(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2022-168564
(P2022-168564A)
(43)公開日　令和4年11月8日(2022.11.8)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｂ４１Ｊ	*2/47 (2006.01)*	Ｂ４１Ｊ	2/47	１０１Ｍ	２Ｃ３６２
Ｇ０３Ｇ	*15/00 (2006.01)*	Ｇ０３Ｇ	15/00	３０３	２Ｈ２７０
Ｈ０４Ｎ	*1/409(2006.01)*	Ｈ０４Ｎ	1/409		５Ｃ０７７

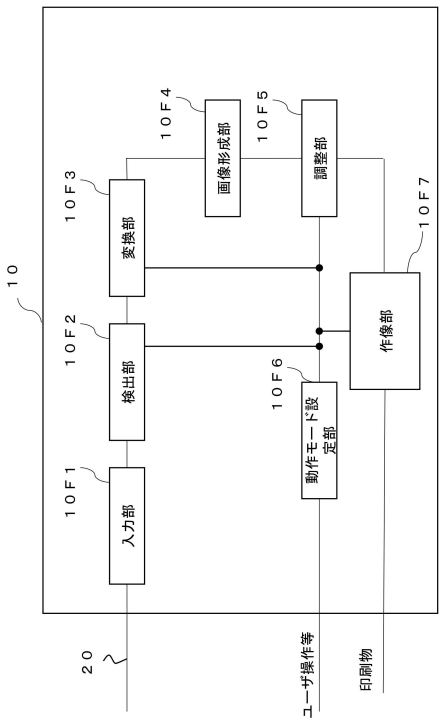
審査請求　未請求　請求項の数　6　ＯＬ　（全17頁）

(21)出願番号　特願2021-74109(P2021-74109)
(22)出願日　令和3年4月26日(2021.4.26)

(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100186853
弁理士　宗像 孝志
(72)発明者　宿谷 祐一郎
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72)発明者　東山 真
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72)発明者　西尾 拓真
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内
(72)発明者　濱小路 浩騎
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像形成装置、及び、電流制御方法

(57)【要約】
【課題】画像形成において画質を向上させる。
【解決手段】画像形成装置が、入力画像データを入力する入力部と、前記入力画像データを構成する画素のうち、エッジとなる画素を検出する検出部と、前記エッジの濃度を変換して変換画素を生成する変換部と、前記変換画素に基づいて光を発する光源を用いて画像形成を行う画像形成部と、前記光源に流す電流を調整して、前記光の光量を調整する調整部とを備えることを特徴とする。
【選択図】図１１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
入力画像データを入力する入力部と、
前記入力画像データを構成する画素のうち、エッジとなる画素を検出する検出部と、
前記エッジの濃度を変換して変換画素を生成する変換部と、
前記変換画素に基づいて光を発する光源を用いて画像形成を行う画像形成部と、
前記光源に流す電流を調整して、前記光の光量を調整する調整部と
を備える画像形成装置。
【請求項２】
前記調整部は、
画像形成を行う速度、画質、又は、記録媒体の種類に基づいて、バイアス電流、及び、スイッチング電流に追加して流すオーバシュート電流を決定する
請求項１に記載の画像形成装置。
【請求項３】
動作モードを設定する動作モード設定部を更に備え、
前記調整部は、
前記動作モードに基づいて、バイアス電流、及び、スイッチング電流に追加して流すオーバシュート電流を決定する
請求項１又は２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記調整部は、
前記電流を制御する信号の立ち上がり、及び、立ち下がりのタイミングで調整を行う
請求項１乃至３のいずれか１項に記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記調整部は、
前記電流を制御する信号の立ち下がりのタイミングで、前記光源を発光させる方向とは逆方向に流れるアンダーシュート電流を流すように調整する
請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像形成装置。
【請求項６】
画像形成装置が行う電流制御方法であって、
画像形成装置が、入力画像データを入力する入力手順と、
画像形成装置が、前記入力画像データを構成する画素のうち、エッジとなる画素を検出する検出手順と、
画像形成装置が、前記エッジの濃度を変換して変換画素を生成する変換手順と、
画像形成装置が、前記変換画素に基づいて光を発する光源を用いて画像形成を行う画像形成手順と、
画像形成装置が、前記光源に流す電流を調整して、前記光の光量を調整する調整手順と
を有する電流制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像形成装置、及び、電流制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
感光体ドラムに潜像を形成するため、光を感光体ドラムに当てる光源を備える画像形成装置が知られている。
【０００３】
そして、画像形成装置は、通常画素と強露光画素の境界領域を検出する。次に、画像形成装置は、境界領域の画素を光源が消灯する消灯画素に変換する。このようにすると、画像形成装置は、画像形成において、境界領域における通常画素の一部を強露光画素にし、

かつ、残りの画素を消灯画素に変換する。すなわち、画像形成装置は、通常露光と強露光の間に消灯画素を設定する。これにより、オーバシュート電流、及び、アンダーシュート電流を精度良く補正できる技術が知られている（例えば、特許文献１を参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献１に開示の技術は、エッジにおける濃度等を補正して、エッジ効果等を防ぐことができない場合がある。そのため、従来の技術は、エッジ等において、画質が悪い課題がある。

【０００５】

本発明は、画像形成における画質の向上を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記の課題を解決するため、本発明の一態様である、画像形成装置は、

入力画像データを入力する入力部と、

前記入力画像データを構成する画素のうち、エッジとなる画素を検出する検出部と、

前記エッジの濃度を変換して変換画素を生成する変換部と、

前記変換画素に基づいて光を発する光源を用いて画像形成を行う画像形成部と、

前記光源に流す電流を調整して、前記光の光量を調整する調整部と

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、画像形成において、画質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】画像形成装置１０の例を示す図である。

【図２】処理例を示す図（その１）である。

【図３】処理例を示す図（その２）である。

【図４】処理例を示す図（その３）である。

【図５】回路構成例を示す図である。

【図６】光量の調整例を示す図である。

【図７】第１変形例における回路構成例を示す図である。

【図８】第１変形例における光量の調整例を示す図である。

【図９】第２変形例における回路構成例を示す図である。

【図１０】第２変形例における光量の調整例を示す図である。

【図１１】機能構成例を示す図である。

【図１２】エッジ効果の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、添付する図面を参照し、具体例を説明する。なお、実施形態は、以下に説明する具体例に限られない。

【００１０】

［画像形成装置例］

図１は、画像形成装置１０の例を示す図である。例えば、画像形成装置１０は、感光体１１、レンズ１２、ポリゴンミラー１３、ポリゴン制御装置１４、及び、レーザダイオード１５（「ＬＤ」という場合もある。）等を備える。また、画像形成装置１０は、検出装置１６、光源駆動装置１７、データ生成装置１８、及び、画像処理装置１９等を備える。以下、画像形成装置１０は、図示するように、各ハードウェア資源を２つ備える例とする。

【００１１】

感光体１１は、潜像を形成する。具体的には、感光体１１は、レーザダイオード１５が発する光が照射すると、光が照射された部分に潜像を形成する。そして、潜像の部分には、トナーが転写される。すなわち、感光体１１には、記録媒体に画像形成する画像を示す潜像が形成される。

【００１２】

レンズ１２、及び、ポリゴンミラー１３は、光学部材の例である。なお、光学部材は、他にあってもよい。レンズ１２は、例えば、Ｆθレンズである。そして、レンズ１２を透過した光が感光体１１に当たると、感光体１１上に潜像が形成される。

【００１３】

ポリゴンミラー１３は、レーザダイオード１５が発する光を反射する。そして、ポリゴンミラー１３が回転すると、光は、一方向（図では左右方向である。以下「主走査方向」という。）に走査する。

【００１４】

ポリゴン制御装置１４は、ポリゴンミラー１３を回転させるアクチュエータ等を制御する装置である。

【００１５】

レーザダイオード１５は、光を発する光源装置の例である。例えば、レーザダイオード１５は、半導体ＬＤ等である。

【００１６】

検出装置１６は、主走査方向において、感光体１１の延長上に設置する。そして、検出装置１６は、受光すると検出信号を出力する。このようにして出力される検出信号は、基準とするタイミングを示す。例えば、検出信号は、画像データの書き出し位置を揃える等に用いる。

【００１７】

光源駆動装置１７は、データ生成装置１８が生成するデータ（以下「点灯データ」という。）に基づいて、レーザダイオード１５を点灯、又は、消灯させる制御等を行う。

【００１８】

データ生成装置１８は、入力画像データ２０等に基づいて、点灯データを生成する。

【００１９】

画像処理装置１９は、Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｃｏｍｐｕｔｅｒ（ＰＣ）、又は、スキャナ等の外部装置から、入力画像データ２０等を入力する。なお、画像処理装置１９は、入力画像データ２０に対して、画像処理、及び、データの変換等を行ってもよい。

【００２０】

なお、画像形成装置１０は、上記に示すようなハードウェア構成に限られない。したがって、画像形成装置１０は、上記に示す以外のハードウェア資源を内部又は外部に備えてもよい。

【００２１】

［処理例］

以下、説明を簡略にするため、エッジの検出、及び、補正の処理を中心に説明する。ただし、画像形成装置１０は、以下に説明する以外の処理を更に行ってもよい。

【００２２】

図２は、処理例を示す図（その１）である。以下、図２（Ａ）に示す入力画像データ２０を例に説明する。

【００２３】

図２（Ａ）は、画像形成を行う画素を黒色で示す。一方で、図２（Ａ）は、画像形成を行わない画素を白色（すなわち、記録媒体の色のままとする点である。）で示す。

【００２４】

例えば、画像形成装置１０は、入力画像データ２０に基づき、図２（Ｂ）に示す画像データ（以下「第１画像データ２１」という。）、及び、図２（Ｃ）に示す画像データ（以下「第２画像データ２２」という。）を生成する。なお、処理は、画像処理装置１９が主

に行う。
【００２５】
第１画像データ２１は、入力画像データ２０と同一のデータである。
【００２６】
第２画像データ２２は、エッジ３０を検出した結果を示すデータである。
【００２７】
エッジ３０は、例えば、注目画素、及び、周辺画素の濃度を比較して検出する。具体的には、画像形成装置１０は、閾値を事前に設定する。次に、画像形成装置１０は、注目画素と周辺画素の濃度が閾値以上に変化するか、すなわち、急激に濃度が変化する点か否かを判断する。そして、画像形成装置１０は、注目画素が、急激に濃度が変化する画素であると判断すると、エッジ３０と判断する。
【００２８】
図２（Ａ）に示す例では、上下方向、又は、左右方向に、白色と黒色の画素が隣接すると、エッジ３０が検出される。なお、エッジ３０は、上下方向、及び、左右方向に限られず、斜め方向等に検出されてもよい。
【００２９】
なお、エッジ３０の検出は、上記以外の処理で検出されてもよい。例えば、エッジ３０は、フィルタ処理等で検出されてもよい。また、エッジ３０は、隣接する画素だけでなく、注目画素の周辺に存在する画素を広く考慮して検出されてもよい。
【００３０】
以上のように、入力画像データ２０に対し、エッジ３０を検出する処理を行って、画像形成装置１０は、第２画像データ２２を生成する。次に、画像形成装置１０は、第２画像データ２２等に基づき、以下のようにエッジ３０の濃度を変換する。
【００３１】
図３は、処理例を示す図（その２）である。図は、第１画像データ２１、及び、第２画像データ２２に基づいて、エッジ３０の濃度を変換した後を示すデータ（以下「第３画像データ２３」という。）の例を示す。
【００３２】
第３画像データ２３は、第１画像データ２１と比較すると、エッジ３０の濃度が異なる。具体的には、第３画像データ２３は、第１画像データ２１が示す画像形成を行う画素（すなわち、第１画像データ２１において、黒色の画素である。）のうち、エッジ３０と検出された画素の濃度を変換して生成される。
【００３３】
エッジ３０、すなわち、変換対象となる画素は、第２画像データ２２が示す画素である。以下、エッジ３０の画素、すなわち、変換の対象とする画素を「変換画素３１」という。一方で、画像形成装置１０は、変換画素３１以外の画素については、濃度等を第１画像データ２１から維持する。
【００３４】
図示する例では、画像形成装置１０は、エッジ３０の濃度が低くなるように変換した例である。例えば、濃度は、事前に設定する値等に変換される。このように、エッジ３０の濃度をどのような濃度に変換するかは、事前に設定される。
【００３５】
以上のように、第３画像データ２３が生成されると、第３画像データ２３に基づいて、画像形成装置１０は、Ｐｕｌｓｅ Ｗｉｄｔｈ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ（ＰＷＭ、パルス幅変調）変換等を行う。例えば、ＰＷＭ変換は、データ生成装置１８が主に行う。具体的には、図３に示す第３画像データ２３は、以下のように変換する。
【００３６】
図４は、処理例を示す図（その３）である。以下、第３画像データ２３を構成するラインのうち、第１ライン４１、第２ライン４２、及び、第３ライン４３を対象とする例で説明する。

【００３７】
図４（Ｂ）は、ＰＷＭ変換結果の例を示す。具体的には、第１１信号ＳＩＧ１１は、第１ライン４１をＰＷＭ変換して生成する信号の例である。同様に、第１２信号ＳＩＧ１２は、第２ライン４２をＰＷＭ変換して生成する信号の例である。また、第１３信号ＳＩＧ１３は、第３ライン４３をＰＷＭ変換して生成する信号の例である。
【００３８】
第１１信号ＳＩＧ１１、第１２信号ＳＩＧ１２、及び、第１３信号ＳＩＧ１３は、濃度を光源が点灯する時間とする。すなわち、濃度を高くする画素は、Ｈｉｇｈレベルとなる幅が広い。一方で、濃度が低い画素は、Ｈｉｇｈレベルとなる幅が狭い。このように、ＰＷＭ変換により、濃度を光源が点灯する時間の幅で示す信号が生成される。次に、図４（Ｂ）に示す信号は、位相制御により、例えば、図４（Ｃ）のように変換する。
【００３９】
図４（Ｃ）は、位相制御結果の例を示す。位相制御は、例えば、前後に大きなドットがある場合に、大きなドットがある方へ位相を寄せる制御である。
【００４０】
第２１信号ＳＩＧ２１、第２２信号ＳＩＧ２２、及び、第２３信号ＳＩＧ２３のうち、第２１信号ＳＩＧ２１、及び、第２３信号ＳＩＧ２３は、位相制御の前後で同じである。
【００４１】
一方で、第２２信号ＳＩＧ２２は、位相を寄せるように変換されている点が異なる。このように、位相制御は、小さいドットと、大きいドットを１つのドットにまとめる処理である。このような位相制御がされた信号で画像形成が行われると、安定した画像が得られる。
【００４２】
これに対し、前後の画素で濃度が同程度の場合には、位相制御では、位相を寄せる処理を行わない。
【００４３】
以上のような処理により、画像形成装置１０は、例えば、図４（Ｃ）に示すような点灯データを生成する。このように生成される点灯データに基づいて、光源が制御される。
【００４４】
図５は、回路構成例を示す図である。
【００４５】
光源駆動装置１７は、駆動信号生成回路１７１、スイッチ１７２、Ｄ／Ａ変換器（以下「ＤＡＣ１７３」という。）、及び、電流源１７４等を備える。
【００４６】
駆動信号生成回路１７１は、点灯データ５１を入力する。そして、点灯データ５１に基づき、駆動信号生成回路１７１は、バイアス信号ＳＩＧ３１、オーバシュート信号ＳＩＧ３２、及び、点灯信号ＳＩＧ３３等の駆動信号を生成する。
【００４７】
点灯信号ＳＩＧ３３は、点灯データ５１が示す信号である。
【００４８】
スイッチ１７２は、バイアス信号ＳＩＧ３１、オーバシュート信号ＳＩＧ３２、及び、点灯信号ＳＩＧ３３等に基づいて、電源から供給する電流のＯＮ／ＯＦＦを切り替える。
【００４９】
ＤＡＣ１７３は、電流データ５３をアナログ量に変換する。そして、ＤＡＣ１７３は、アナログ量を電流源１７４に入力する。
【００５０】
電流源１７４は、スイッチ１７２がＯＮであると、アナログ量が示す電流をレーザダイオード１５に流す。
【００５１】
以下、点灯信号ＳＩＧ３３に基づいて、電流源１７４が流す電流を「スイッチング電流

Ｉｓｗ」という。オーバシュート信号ＳＩＧ３２に基づいて、電流源１７４が流す電流を「オーバシュート電流Ｉｏｖ」という。バイアス信号ＳＩＧ３１に基づいて、電流源１７４が流す電流を「バイアス電流Ｉｂ」という。

【００５２】

そして、レーザダイオード１５に流れる電流を「総電流Ｉｔ」という。なお、総電流Ｉｔは、駆動電流等という場合もある。

【００５３】

電流データ５３、すなわち、電流源１７４が流す電流は、例えば、設定データ５２等で設定する。なお、設定データ５２は、例えば、動作モード等で定まってもよい。

【００５４】

［光量の調整例］

図６は、光量の調整例を示す図である。例えば、画像形成装置１０は、レーザダイオード１５が発する光の光量を図６（Ａ）に示す信号に基づいて調整する。なお、調整は、光源駆動装置１７が主に行う。

【００５５】

遅延信号ＳＩＧ４１は、点灯信号ＳＩＧ３３を遅らせた信号である。例えば、遅延信号ＳＩＧ４１は、遅延素子に点灯信号ＳＩＧ３３を入力する等で生成する。

【００５６】

バイアス信号ＳＩＧ３１は、Ｈｉｇｈレベルになると、バイアス電流Ｉｂが流れる信号である。以下、各信号は、Ｈｉｇｈレベルが「ＯＮ」であり、かつ、Ｌｏｗレベルが「ＯＦＦ」のＨｉｇｈＡｃｔｉｖｅ信号であるとする。

【００５７】

バイアス電流Ｉｂは、レーザダイオード１５が発光を開始するのをスムーズにするために流す電流である。したがって、バイアス電流Ｉｂは、レーザダイオード１５が発光しない程度の電流である。例えば、バイアス電流Ｉｂは、画像形成装置１０が駆動している間、ＯＮ（図では、Ｈｉｇｈレベルである。）に設定する。また、バイアス電流Ｉｂは、レーザダイオード１５の特性等に応じて、事前に設定する。

【００５８】

オーバシュート信号ＳＩＧ３２は、点灯信号ＳＩＧ３３の立ち上がり、すなわち、オーバシュートを検出した信号である。例えば、オーバシュート信号ＳＩＧ３２は、点灯信号ＳＩＧ３３がＨｉｇｈレベル、かつ、遅延信号ＳＩＧ４１がＬｏｗレベルであると、立ち上がりを検出してＯＮとなる信号である。このように、点灯信号ＳＩＧ３３、及び、遅延信号ＳＩＧ４１を用いると、信号の立ち上がりを検出できる。

【００５９】

なお、立ち下がりを検出する場合には、画像形成装置１０は、点灯信号ＳＩＧ３３がＬｏｗレベル、かつ、遅延信号ＳＩＧ４１がＨｉｇｈレベルのタイミングを検出する。このように、点灯信号ＳＩＧ３３、及び、遅延信号ＳＩＧ４１を用いると、信号の立ち下がりを検出できる。

【００６０】

総電流Ｉｔは、図６（Ｂ）が示すように調整される。このように、電流を調整して光量が調整されるのが望ましい。具体的には、図６（Ｂ）のような調整の結果、光量は、図６（Ｃ）のようになる。

【００６１】

図６（Ｂ）が示すように、バイアス信号ＳＩＧ３１がＯＮになると、総電流Ｉｔは、バイアス電流Ｉｂが流れる。さらに、点灯信号ＳＩＧ３３がＯＮになると、総電流Ｉｔには、スイッチング電流Ｉｓｗが加わる。同様に、オーバシュート信号ＳＩＧ３２がＯＮになると、総電流Ｉｔは、オーバシュート電流Ｉｏｖが流れる。このようにして定まる総電流Ｉｔに対し、光量は、図６（Ｃ）のような関係となる。

【００６２】

第１タイミングＴ１では、点灯信号ＳＩＧ３３が立ち上がるため、オーバシュート信号

ＳＩＧ３２がＯＮとなる。したがって、第１タイミングＴ１から、オーバシュート信号ＳＩＧ３２がＯＮの間、総電流Ｉｔは、下記（１）式に示すような電流となる。

【００６３】

Ｉｔ　＝　Ｉｂ　＋　Ｉｓｗ　＋　Ｉｏｖ　　（１）

【００６４】

上記（１）式が示すように、総電流Ｉｔは、第１タイミングＴ１にオーバシュート電流Ｉｏｖが流れるように調整される。このように、オーバシュート電流Ｉｏｖは、バイアス電流Ｉｂ、及び、スイッチング電流Ｉｓｗに追加して流す電流である。以下、オーバシュート電流Ｉｏｖ等で調整された後の光量を「調整後光量Ｌａ」という。図は、調整後光量Ｌａを実線で示す。

【００６５】

オーバシュート電流Ｉｏｖを流さないと、光量は、調整前光量Ｌｂ（図では、点線で示す光量である。）等のようになりやすい。調整前光量Ｌｂのような現象は、光源、及び、光源を実装する基板等に存在する寄生容量等を要因とする。

【００６６】

寄生容量は、浮遊容量、又は、漂遊容量等とも呼ばれる。寄生容量は、例えば、電子部品等が有する静電容量である。

【００６７】

立ち上がり等では、寄生容量が充電されるまで寄生容量に電流が流れる。そのため、光源に流れる電流は、寄生容量に流れた分減少し、光量が調整前光量Ｌｂのように鈍りやすい。そこで、寄生容量に電流が流れるのを想定し、総電流Ｉｔにオーバシュート電流Ｉｏｖを加える。

【００６８】

オーバシュート電流Ｉｏｖを流すように調整すると、寄生容量に流れる電流が補填されて第１タイミングＴ１において、光量は、調整後光量Ｌａのように急峻に立ち上げることができる。

【００６９】

光量を多くすると、潜像に付着するトナー量が増える。そこで、エッジ３０等に対して、エッジ効果を軽減させるため、画像形成装置１０は、エッジ３０の濃度を下げるように変換する。しかし、濃度を下げる変換を行うと、エッジ３０が薄くなりやすい。そこで、オーバシュート電流Ｉｏｖを流す等の調整により、画像形成装置１０は、光量をエッジ効果が起きにくく、かつ、トナー量が最適となるように調整する。このようにして、濃度、及び、トナー量を最適化する。そして、トナー量の最適化により、画像形成装置１０は、画質を向上できる。

【００７０】

なお、画像形成を行う速度（「印刷速度」、又は、「線速」等でもよい。）によって、１ドットを形成する時間が異なる場合がある。このような場合には、オーバシュート電流Ｉｏｖが１ドットの形成に占める割合も異なる。したがって、オーバシュート電流Ｉｏｖは、画像形成を行う速度等に応じて決定されるのが望ましい。このように、画像形成装置１０は、画像形成を行う速度等に応じてオーバシュート電流Ｉｏｖを決定すると、画像形成を行う速度に適した画像処理、及び、電流制御ができる。

【００７１】

［第１変形例］

画像形成装置１０は、以下のような構成でもよい。

【００７２】

図７は、第１変形例における回路構成例を示す図である。図５と比較すると、図７に示す回路構成は、オーバシュート用の電流源１７４が２つになる点が異なる。以下、異なる点を中心に説明し、重複する説明を省略する。

【００７３】

以下、第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１に基づいて、電流源１７４が流す電流を「

第１オーバシュート電流Ｉｏｖ１」という。第２オーバシュート信号ＳＩＧ３２２に基づいて、電流源１７４が流す電流を「第２オーバシュート電流Ｉｏｖ２」という。

【００７４】

また、第１変形例では、スイッチング電流Ｉｓｗは、遅延信号ＳＩＧ４１がＯＮとなると流れる。

【００７５】

図８は、第１変形例における光量の調整例を示す図である。図６と比較すると、第２遅延信号ＳＩＧ４２が加わる点が異なる。また、オーバシュート信号ＳＩＧ３２が、第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１、及び、第２オーバシュート信号ＳＩＧ３２２となる点が異なる。以下、同様の信号については同一の符号を付し、説明を省略する。

【００７６】

第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１は、図６におけるオーバシュート信号ＳＩＧ３２と同様の信号である。すなわち、第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１は、遅延信号ＳＩＧ４１の立ち上がりを示す信号である。

【００７７】

例えば、第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１は、遅延信号ＳＩＧ４１がＨｉｇｈレベル、かつ、第２遅延信号ＳＩＧ４２がＬｏｗレベルであると、ＯＮとなる信号である。このように、遅延信号ＳＩＧ４１、及び、第２遅延信号ＳＩＧ４２を用いると、立ち上がりを検出できる。

【００７８】

第１オーバシュート信号ＳＩＧ３２１は、図６と同様に、第１タイミングＴ１に第１オーバシュート電流Ｉｏｖ１を流すように制御する。

【００７９】

第２遅延信号ＳＩＧ４２は、遅延素子等により、点灯信号ＳＩＧ３３を遅延信号ＳＩＧ４１より更に遅らせた信号である。

【００８０】

第２オーバシュート信号ＳＩＧ３２２は、遅延信号ＳＩＧ４１の立ち下がりを示す信号である。

【００８１】

例えば、第２オーバシュート信号ＳＩＧ３２２は、点灯信号ＳＩＧ３３がＬｏｗレベル、かつ、遅延信号ＳＩＧ４１がＨｉｇｈレベルであると、ＯＮとなる信号である。このように、点灯信号ＳＩＧ３３、及び、遅延信号ＳＩＧ４１を用いると、立ち下がりを検出できる。

【００８２】

第２オーバシュート信号ＳＩＧ３２２がＯＮとなる第２タイミングＴ２では、第２オーバシュート電流Ｉｏｖ２が流れる。

【００８３】

したがって、第１変形例では、第１タイミングＴ１では、総電流Ｉｔは、下記（２）式の通りとなる。

【００８４】

$$It = Ib + Isw + Iov1 \quad (2)$$

【００８５】

また、第２タイミングＴ２では、総電流Ｉｔは、下記（３）式の通りとなる。

【００８６】

$$It = Ib + Isw + Iov2 \quad (3)$$

【００８７】

以上のように、画像形成装置１０は、電流の立ち上がりを第１オーバシュート電流Ｉｏｖ１で調整し、かつ、光源が消灯する直前も、第２オーバシュート電流Ｉｏｖ２で調整する。このように調整すると、画像形成装置１０は、調整後光量Ｌａのように、電流の立ち上がり、及び、電流の立下りの両タイミングにおいて、光量を増やすように調整できる。

【００８８】
例えば、図２に示すようなエッジ３０の場合には、画像形成装置１０は、左端に位置するエッジ３０と、右端に位置するエッジ３０の両方でトナー量を最適化できる。
【００８９】
［第２変形例］
図９は、第２変形例における回路構成例を示す図である。第１変形例と比較すると、第２変形例は、アンダーシュート用の電流源１７４等が加わる点が異なる。以下、第１変形例と異なる点を中心に説明する。
【００９０】
以下、アンダーシュート信号ＳＩＧ５に基づいて、電流源１７４が流す電流を「アンダーシュート電流Ｉｕｄ」という。すなわち、アンダーシュート信号ＳＩＧ５をＯＮにすると、アンダーシュート電流Ｉｕｄが流れる。
【００９１】
アンダーシュート電流Ｉｕｄは、第１オーバシュート電流Ｉｏｖ１等の光源を発光させる電流とは逆方向に流す電流である。
【００９２】
図１０は、第２変形例における光量の調整例を示す図である。
【００９３】
アンダーシュート信号ＳＩＧ５は、遅延信号ＳＩＧ４１の立ち下がりを示す信号である。
【００９４】
例えば、アンダーシュート信号ＳＩＧ５は、遅延信号ＳＩＧ４１がＬｏｗレベル、かつ、第２遅延信号ＳＩＧ４２がＨｉｇｈレベルであると、ＯＮとなる信号である。このように、遅延信号ＳＩＧ４１、かつ、第２遅延信号ＳＩＧ４２を用いると、立ち下がりを検出できる。
【００９５】
アンダーシュート電流Ｉｕｄが無いと、寄生容量に保持されている電荷等が光源に流れて、光量が調整前光量Ｌｂのように鈍りやすい。
【００９６】
一方で、アンダーシュート電流Ｉｕｄを流すように調整すると、光量は、調整後光量Ｌａのように急峻に立ち下げることができる。
【００９７】
以上のように、画像形成装置１０は、電流の立ち上がりを第１オーバシュート電流Ｉｏｖ１で調整し、かつ、光源が消灯する直前も、第２オーバシュート電流Ｉｏｖ２で調整する。
【００９８】
調整前光量Ｌｂのように光源を消灯させるのが遅いと、画像形成を行う位置と、画像形成を行わない位置との境界等で、不要なドットを形成してしまう場合がある。
【００９９】
そこで、画像形成装置１０は、調整後光量Ｌａのように、境界で電流を急峻に立ち下げるように調整する。このようにすると、不要なトナーが付着するのを防ぎ、画質を向上できる。また、不要なトナーが付着するのを防ぎ、トナー量を最適化できる。
【０１００】
［動作モード等に基づく処理例］
画像形成装置１０は、例えば、以下のように動作モード等を考慮して処理を行うのが望ましい。
【０１０１】
動作モードは、例えば、コピー、又は、プリンタ等の画像形成装置１０が行う画像形成の用途等を示す情報である。例えば、動作モードは、ユーザの操作によって設定される。
【０１０２】

動作モードが異なると、要求される画質が異なる場合が多い。そのため、画像形成装置１０は、動作モードによっては、異なる画像処理を行う。例えば、動作モードが異なると、エッジ３０に対する補正の処理が異なる。

【０１０３】

ゆえに、動作モードに基づいて電流を調整すると、画像形成装置１０は、より最適な画像処理と電流制御ができる。

【０１０４】

また、動作モードと同様に、画像形成を行う速度、画質、又は、記録媒体の種類等の条件が異なると、要求される画質が異なる場合がある。したがって、画像形成装置１０は、画像形成を行う速度、画質、又は、記録媒体の種類等の条件に基づいて電流を調整すると、画像形成装置１０は、より最適な画像処理と電流制御ができる。

【０１０５】

［機能構成例］

図１１は、機能構成例を示す図である。例えば、画像形成装置１０は、入力部１０Ｆ１、検出部１０Ｆ２、変換部１０Ｆ３、画像形成部１０Ｆ４、調整部１０Ｆ５、及び、作像部１０Ｆ７等を備える。なお、画像形成装置１０は、図示するように、動作モード設定部１０Ｆ６を更に備えるのが望ましい。以下、図示する機能構成を例に説明する。

【０１０６】

入力部１０Ｆ１は、入力画像データ２０を入力する入力手順を行う。例えば、入力部１０Ｆ１は、画像処理装置１９が有する入力装置等で実現する。

【０１０７】

検出部１０Ｆ２は、入力画像データ２０を構成する画素のうち、エッジとなる画素を検出する検出手順を行う。例えば、入力部１０Ｆ１は、画像処理装置１９が有する演算装置等で実現する。

【０１０８】

変換部１０Ｆ３は、エッジの濃度を変換して変換画素を生成する変換手順を行う。例えば、変換部１０Ｆ３は、画像処理装置１９が有する演算装置等で実現する。

【０１０９】

画像形成部１０Ｆ４は、変換画素に基づいて光を発する光源を用いて画像形成を行う画像形成手順を行う。例えば、画像形成部１０Ｆ４は、光源駆動装置１７等で実現する。

【０１１０】

調整部１０Ｆ５は、光源に流す電流を調整して、光量を調整する調整手順を行う。例えば、調整部１０Ｆ５は、光源駆動装置１７等で実現する。

【０１１１】

動作モード設定部１０Ｆ６は、動作モードを設定する動作モード設定手順を行う。例えば、動作モード設定部１０Ｆ６は、画像処理装置１９が有する入力装置等で実現する。入力装置は、ユーザ操作等によって動作モード等を受け付ける。

【０１１２】

作像部１０Ｆ７は、例えば、レーザダイオード１５、及び、感光体１１等である。

【０１１３】

画像形成装置１０は、記録媒体に画像形成を行い、印刷物等を出力する。

【０１１４】

以上のような構成であると、画像形成装置１０は、エッジの濃度を変換してエッジ効果等を防ぐレベルまで濃度を下げる補正が可能である。すなわち、従来の技術では、エッジ効果を防げる程度まで濃度を下げられない場合がある。一方で、本願のような構成では、画像形成装置１０は、エッジ効果等を防ぐレベルまで十分に濃度を下げる補正ができる。ゆえに、画像形成装置１０は、エッジ効果等を防いで画質を向上できる。

【０１１５】

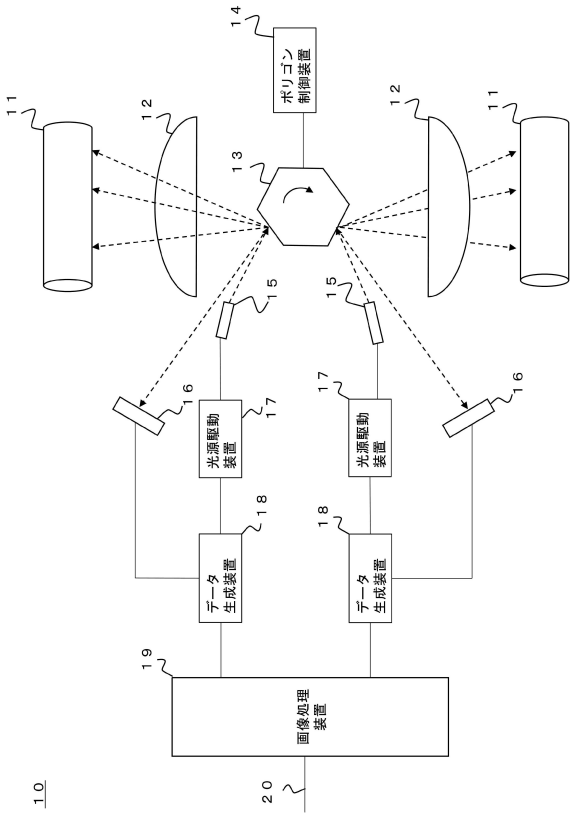
図１２は、エッジ効果の例を示す図である。例えば、図１２（Ａ）、又は、図１２（Ｂ）のような画像形成を行う場合には、図１２（Ｃ）、及び、図１２（Ｄ）のような信号を

用いて画像形成を行う場合がある。
【０１１６】
このような信号を用いると、エッジとなる位置で無駄にトナーが付着する現象、いわゆるエッジ効果が起きる。このようなエッジ効果が発生するのを防ぐため、画像形成装置１０は、エッジの濃度を下げるように補正する。例えば、画像形成装置１０は、図３に示すように処理を行う。そして、画像形成装置１０は、変換画素に基づいて画像形成を行う。
【０１１７】
画像形成を行う際に、画像形成装置１０は、光源に流す電流の立ち上がり、及び、立ち下がり等において、電流を調整して光源が発する光量を調整する。このように、電流で光量を調整すると、微調整が可能である。
【０１１８】
また、従来の技術では、エッジ効果を抑制できるほど濃度を下げると画質が悪化する場合がある。一方で、上記に示す画像形成装置１０は、濃度を下げても、電流を調整して光量を調整するため、トナー量を最適化して画質を向上できる。
【０１１９】
［その他の実施形態］
上記に説明した電流制御方法は、例えば、一部の処理をファームウェア等のプログラム等で実現してもよい。すなわち、電流制御方法は、プログラムに基づいて、演算装置、記憶装置、入力装置、出力装置、及び、制御装置を協働して動作させて、コンピュータが実行する方法である。また、プログラムは、記憶装置、又は、記憶媒体等に書き込まれて配布、又は、電気通信回線等を通じて配布されてもよい。
【０１２０】
上記に説明した各装置は、１つの装置でなくともよい。すなわち、各装置は、複数の装置で構成するシステム等でもよい。
【０１２１】
画像形成装置は、例えば、商用印刷機（例えば、大型の電子写真プリンタ、又は、インクジェットプリンタ等である。）等でもよい。
【０１２２】
記録媒体は、例えば、用紙（「普通紙」等ともいう。）である。ただし、記録媒体は、用紙以外のコート紙、ラベル紙等の他、オーバヘッドプロジェクタシート、フィルム、又は、可撓性を持つ薄板等でもよい。また、記録媒体は、ロール紙等でもよい。
【０１２３】
すなわち、記録媒体の素材は、インク滴、又は、トナー等の塗料が付着可能、一時的に付着可能、付着して固着、又は、付着して浸透する材質等であればよい。
【０１２４】
具体的には、記録媒体は、用紙、フィルム、若しくは、布等の被記録媒体、電子基板、圧電素子（「圧電部材」等ともいう。）等の電子部品、粉体層（「粉末層」等ともいう。）、臓器モデル、又は、検査用セル等である。
【０１２５】
このように、記録媒体の材質は、塗料が付着可能であって、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス、又は、これらの組み合わせ等であればよい。
【０１２６】
なお、本発明は、上記に例示する各実施形態に限定されるものではなく、その技術的要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であり、特許請求の範囲に記載された技術思想に含まれる技術的事項のすべてが本発明の対象となる。上記実施形態は、好適な例を示したものであるが、当業者であれば、開示した内容から様々な変形例を実現することが可能である。そのような変形例も、特許請求の範囲に記載された技術的範囲に含まれる。
【符号の説明】
【０１２７】

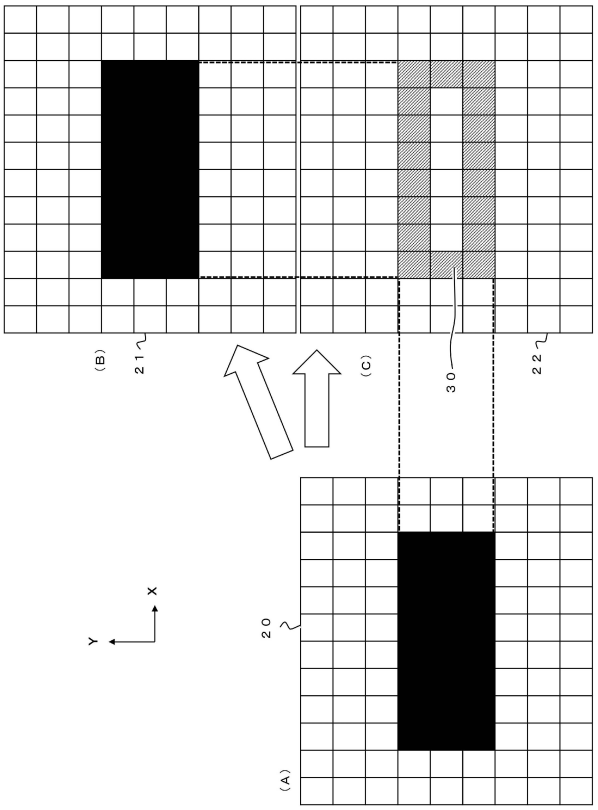
１０　　：画像形成装置
１０Ｆ１　　：入力部
１０Ｆ２　　：検出部
１０Ｆ３　　：変換部
１０Ｆ４　　：画像形成部
１０Ｆ５　　：調整部
１０Ｆ６　　：動作モード設定部
２０　　：入力画像データ
３０　　：エッジ
３１　　：変換画素
Ｉｂ　　：バイアス電流
Ｉｏｖ　　：オーバシュート電流
Ｉｏｖ１　　：第１オーバシュート電流
Ｉｏｖ２　　：第２オーバシュート電流
Ｉｓｗ　　：スイッチング電流
Ｉｔ　　：総電流
Ｉｕｄ　　：アンダーシュート電流
Ｌａ　　：調整後光量
Ｌｂ　　：調整前光量
ＳＩＧ３２　　：オーバシュート信号
ＳＩＧ３２１　：第１オーバシュート信号
ＳＩＧ３２２　：第２オーバシュート信号
ＳＩＧ５　　：アンダーシュート信号
Ｔ１　　：第１タイミング
Ｔ２　　：第２タイミング
【先行技術文献】
【特許文献】
【０１２８】
【特許文献１】特開２０１８－２４１８６号公報

【図面】

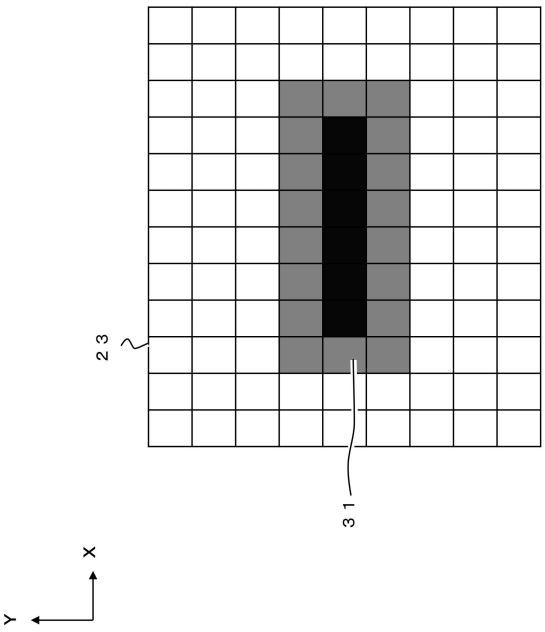
【図１】


14
ポリゴン制御装置
11
12
13
15
16
17
光源駆動装置
18
データ生成装置
19
画像処理装置
20
10

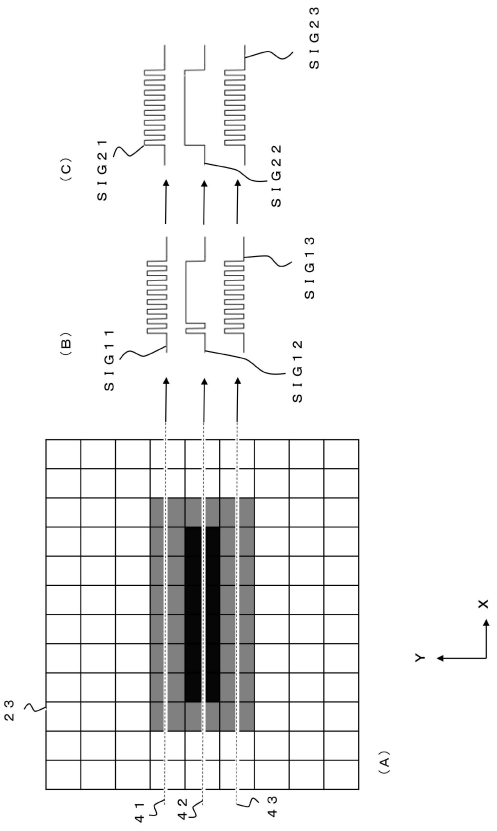
【図２】


(B)
21
(C)
30
22
20
(A)
Y
X

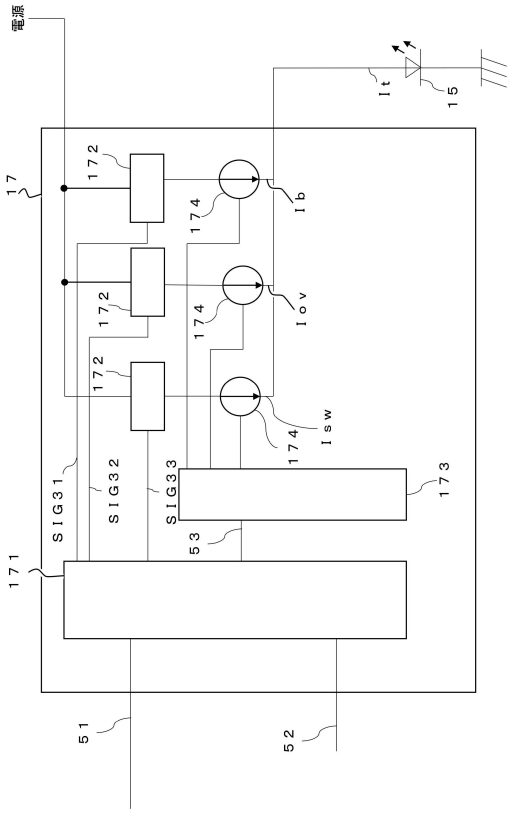
【図３】


23
31
Y
X

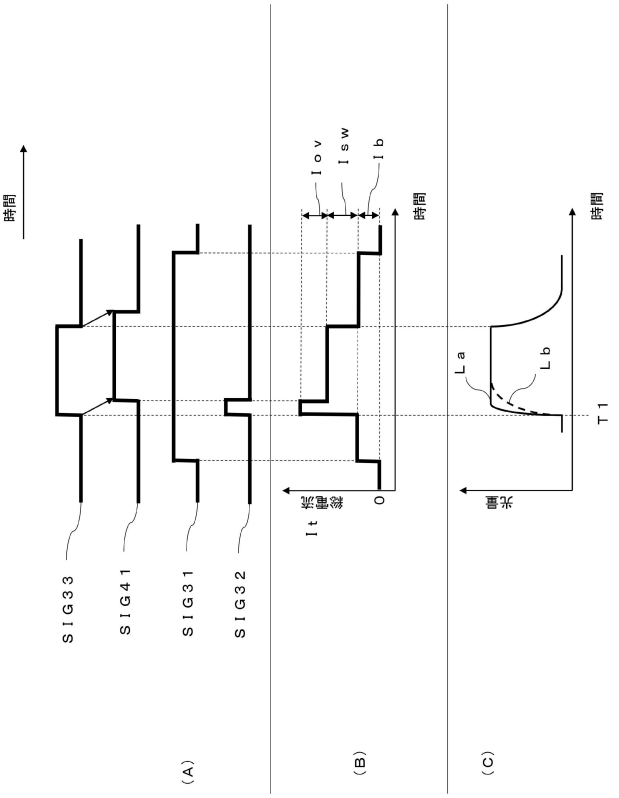
【図４】


SIG23
(C)
SIG21
SIG22
SIG13
(B)
SIG11
SIG12
23
(A)
41
42
43
Y
X

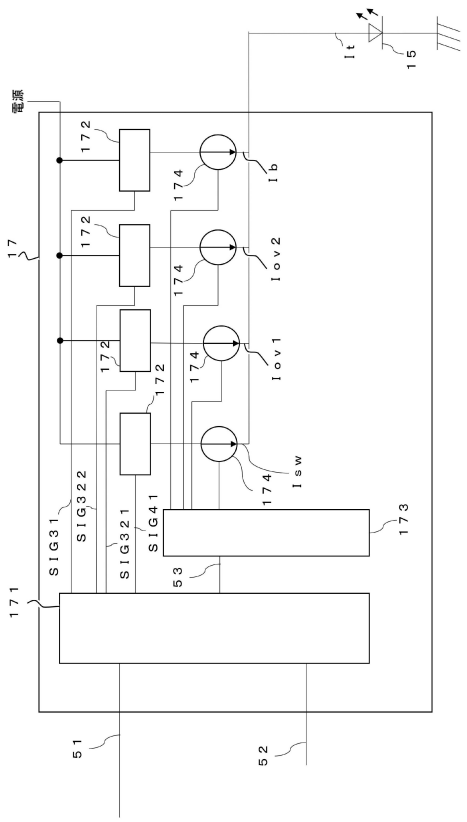
【図５】


電源
It
15
17
172
174
Ib
Iov
Isw
SIG31
SIG32
SIG33
173
53
171
51
52

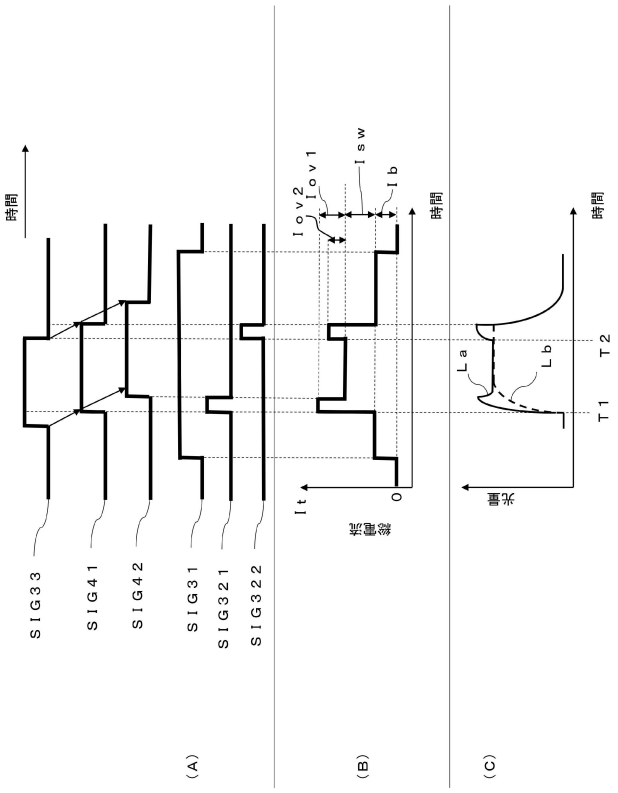
【図６】


時間
SIG33
SIG41
SIG31
SIG32
(A)
Iov
Isw
Ib
総電流
It
0
(B)
La
Lb
T1
光量
(C)

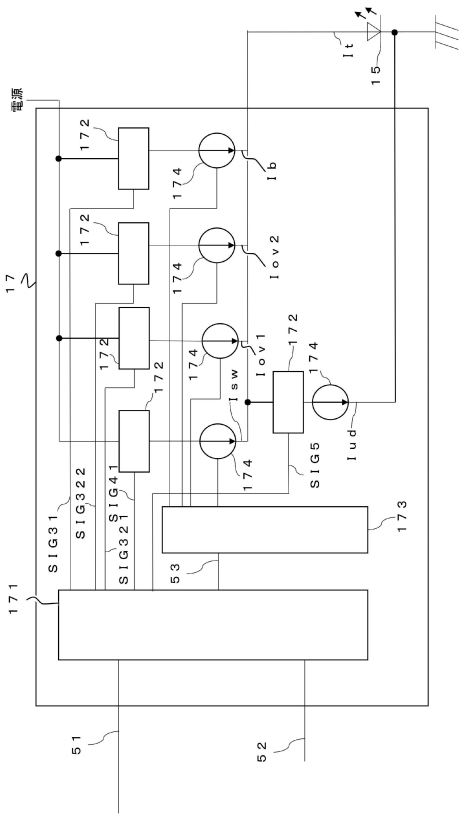
【図７】


電源
It
15
17
172
174
Ib
Iov2
Iov1
Isw
SIG31
SIG322
SIG321
SIG41
173
53
171
51
52

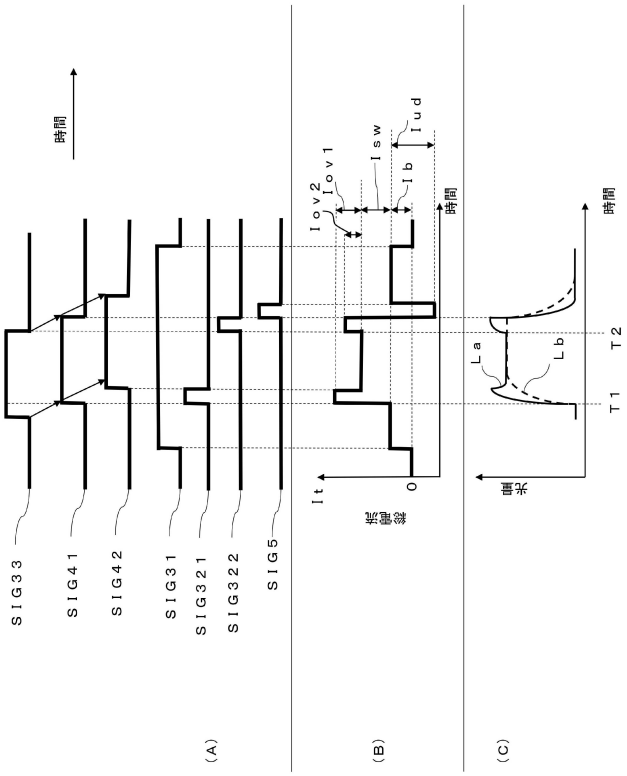
【図８】


時間
SIG33
SIG41
SIG42
SIG31
SIG321
SIG322
(A)
Iov2
Iov1
Isw
Ib
総電流
It
0
(B)
La
Lb
T2
T1
光量
(C)

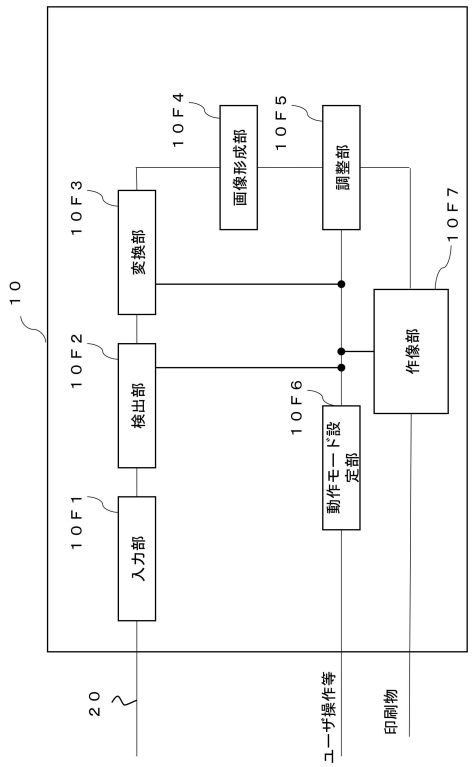
【図９】



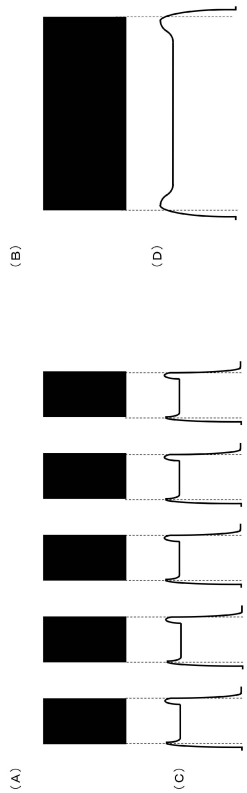
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内

Ｆターム（参考） 2C362 AA03 AA33 AA61 BA04 CB24
2H270 LA01 LA12 LB01 LC02 LD03 LD05 LD09 MA08 MB28 MB29
MD02 ZC04 ZC05 ZC06
5C077 LL19 MP07 NN17 PP02 PP47 PQ08 TT03