

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6886235号
(P6886235)

(45) 発行日 令和3年6月16日 (2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月18日 (2021.5.18)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 S 5/062 (2006.01)

H O 1 S 5/062

H O 1 S 5/0683 (2006.01)

H O 1 S 5/0683

B 4 1 J 2/47 (2006.01)

B 4 1 J 2/47 1 O 1 M

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-187439 (P2015-187439)
 (22) 出願日 平成27年9月24日 (2015.9.24)
 (65) 公開番号 特開2017-63110 (P2017-63110A)
 (43) 公開日 平成29年3月30日 (2017.3.30)
 審査請求日 平成30年8月22日 (2018.8.22)

(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 110003281
 特許業務法人大塚国際特許事務所
 (72) 発明者 遠藤 航
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 中村 博之
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 高 棕 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および発光素子駆動用基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、

前記発光素子の発光量に応じた値を有するモニタ電流を出力する出力端子を有する受光素子と、

第1入力端子および第2入力端子を有し、前記第1入力端子の電圧と前記第2入力端子の電圧とを比較する比較部と、

前記比較部による比較結果に基づいて前記発光素子を駆動する駆動部と、

第1電流値を有する第1電流を生成する電流生成部と、

前記第1電流を受ける入力端子、制御信号を受ける入力端子、および、参照電流として第2電流値を有する第2電流を出力する出力端子を有する変換部と、を備え、

前記第1電流値に対する前記第2電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定され、

前記受光素子の前記出力端子、前記変換部の前記出力端子、および、前記比較部の前記第1入力端子は、相互に接続され、前記第2入力端子は、参照電圧を受け、

前記駆動部は前記第1入力端子の電圧と前記第2入力端子の電圧とが同電位になるように前記発光素子を駆動する、

ことを特徴とする記録装置。

【請求項 2】

発光素子と、

前記発光素子の発光量に応じた値を有するモニタ電流を出力する受光素子と、

10

20

前記受光素子に接続され、前記モニタ電流と参照電流との大小関係に応じた電圧と参照電圧とを比較する比較部と、

前記比較部による比較結果に基づいて前記発光素子を駆動する駆動部と、

第 1 電流値を有する第 1 電流を生成する電流生成部と、

前記電流生成部と前記比較部との間の経路に配され、制御信号を受けて、前記参照電流として第 2 電流値を有する第 2 電流を出力する変換部と、を備え、

前記第 1 電流値に対する前記第 2 電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定され、

前記変換部は、それぞれが前記第 1 電流を受ける少なくとも 2 つのカレントミラー回路を含み、

前記比較部は、第 1 入力端子および第 2 入力端子を含み、

10

前記受光素子の前記モニタ電流を出力する出力端子、前記変換部の前記参照電流を出力する出力端子、および、前記第 1 入力端子は、相互に接続され、

前記第 2 入力端子は、前記参照電圧を受け、

前記駆動部は前記モニタ電流と参照電流との大小関係に応じた電圧と前記参照電圧とが同電位になるように前記発光素子を駆動する、

ことを特徴とする記録装置。

【請求項 3】

前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路のそれぞれは、前記制御信号に基づいてアクティブになる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。

20

【請求項 4】

前記変換部は、前記電流生成部と前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の 1 つとを接続するスイッチを含み、

前記制御信号は、前記スイッチをオンまたはオフする、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 5】

前記比較部は、第 1 入力端子を含み、前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の出力端子のそれぞれは、前記第 1 入力端子に接続されている、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

【請求項 6】

30

前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の少なくとも 2 つは、互いに異なるミラー比を有する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

【請求項 7】

それぞれが前記発光素子、前記比較部および前記駆動部を含む複数のグループと、

前記複数のグループの 1 つの前記比較部を前記受光素子に選択的に接続する選択スイッチと、

を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 8】

40

前記発光素子からの光を受ける感光ドラムと、

前記感光ドラムの使用量に応じた信号を前記制御信号として用いて前記変換部を制御する制御部と、をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 9】

発光素子と、

前記発光素子の発光量に応じた値を有するモニタ電流を出力する出力端子を有する受光素子と、

第 1 電流値を有する第 1 電流を生成する電流生成部と、

制御信号および前記第 1 電流を受けて、参照電流として第 2 電流値を有する第 2 電流を

50

出力する出力端子を有する変換部と、

前記受光素子の前記出力端子および前記変換部の前記出力端子の双方に接続された第 1 入力端子、および、参照電圧を受ける第 2 入力端子を有する比較部と、

前記比較部からの出力に基づいて前記発光素子を駆動する駆動部と、を備え、

前記第 1 電流値に対する前記第 2 電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定されてお

り、
前記駆動部は前記第 1 入力端子の電圧と前記第 2 入力端子の電圧とが同電位になるよう

に前記発光素子を駆動する、

ことを特徴とする記録装置。

【請求項 10】

発光素子を駆動するための駆動信号を出力するための第 1 端子と、

受光素子からのモニタ電流を受けるための第 2 端子と、

第 1 入力端子および第 2 入力端子を有し、前記第 1 入力端子の電圧と前記第 2 入力端子

の電圧とを比較する比較部と、
前記比較部による比較結果に基づいて前記第 1 端子へ前記駆動信号を出力する駆動部と

、
第 1 電流値を有する第 1 電流を生成する電流生成部と、

前記第 1 電流を受ける入力端子、制御信号を受ける入力端子、および、参照電流として

第 2 電流値を有する第 2 電流を出力する出力端子を有する変換部と、を備え、

前記第 1 電流値に対する前記第 2 電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定され、

前記受光素子の前記出力端子、前記変換部の前記出力端子、および、前記比較部の前記

第 1 入力端子は、相互に接続され、前記第 2 入力端子は、参照電圧を受け、

前記駆動部は前記第 1 入力端子の電圧と前記第 2 入力端子の電圧とが同電位になるよう

に前記発光素子を駆動する、

ことを特徴とする発光素子駆動用基板。

【請求項 11】

発光素子と、

前記発光素子の発光量に応じた値を有するモニタ電流を出力する受光素子と、

第 1 電流値を有する第 1 電流を生成する電流生成部と、

制御信号および前記第 1 電流を受けて、参照電流として第 2 電流値を有する第 2 電流を

出力する変換部と、

前記受光素子の前記モニタ電流を出力する出力端子、および、前記変換部の前記参照電

流を出力する出力端子の双方に接続された第 1 入力端子、および、参照電圧を受ける第 2

入力端子を有する比較部と、
前記比較部による比較結果に基づいて前記発光素子を駆動する駆動部と、を備え、

前記第 1 電流値に対する前記第 2 電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定され、

前記変換部は、それぞれが前記第 1 電流を受ける少なくとも 2 つのカレントミラー回路

を含み、

前記駆動部は前記第 1 入力端子の電圧と前記第 2 入力端子の電圧とが同電位になるよう

に前記発光素子を駆動する、

ことを特徴とする記録装置。

【請求項 12】

前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路のそれぞれは、前記制御信号に基づいてアク

ティブになる、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の記録装置。

【請求項 13】

前記変換部は、前記電流生成部と前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の 1 つとを

接続するスイッチを含み、

前記制御信号は、前記スイッチをオンまたはオフする、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の記録装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記比較部は、第 1 入力端子を含み、前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の出力端子のそれぞれは、前記第 1 入力端子に接続されている、
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録装置。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 2 つのカレントミラー回路の少なくとも 2 つは、互いに異なるミラー比を有する、
ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の記録装置。

【請求項 1 6】

前記比較部は、第 1 入力端子および第 2 入力端子を含み、
前記受光素子の前記モニタ電流を出力する前記出力端子、前記変換部の前記参照電流を出力する前記出力端子、および、前記第 1 入力端子は、相互に接続され、
前記第 2 入力端子は、参照電圧を受ける、
ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置。

【請求項 1 7】

それぞれが前記発光素子、前記比較部および前記駆動部を含む複数のグループと、
前記複数のグループの 1 つの前記比較部を前記受光素子に選択的に接続する選択スイッチと、
を更に備える、
ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の発光素子駆動用基板。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、記録装置および発光素子駆動用基板に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

電子写真方式の記録装置（レーザープリンタ等）は、例えば、感光ドラムにレーザー光を照射するための発光素子を備える。まず、帯電させた感光ドラムに対して、記録データに基づいて発光素子によりレーザー光を照射する。これにより、感光ドラムにおけるレーザー光が照射された部分の電位が下がり、感光ドラム上に記録データに基づく電位分布が形成される（潜像）。次に、この感光ドラムに着色粉末であるトナーを付着させる。感光ドラムに付着するトナーは、感光ドラム上の電位分布にしたがう（現像）。その後、感光ドラムに付着したトナーを紙等の記録媒体に転写することにより、記録データにしたがう画像が記録媒体上に形成される。

【0 0 0 3】

記録装置のなかには、レーザー光が適切な光量（目標値）に維持されるように発光素子の駆動を制御するものがある。このような制御は、自動光量制御（A o u t P o w e r C o n t r o l（A P C））とも称される。A P C 機能を有する記録装置は、例えば、発光素子と、発光素子からの光を受ける受光素子と、受光素子からの電流を受けるモニタと、発光素子を駆動する駆動部とを備える。該駆動部は、A P C の際に、モニタからのモニタ結果を保持し、その後の記録の際に、該保持されたモニタ結果に基づく駆動力で発光素子を駆動する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 4】**

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 3 8 9 5 9 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

特許文献 1 の図 1 には、上述のモニタに対応する比較器と、受光素子との間に電流電

10

20

30

40

50

流変換器が配されたフィードバック系の回路構成が開示されている。具体的には、A P Cにおいて、受光素子からの電流（モニタ電流）を電流 電流変換器で変換した結果が比較器にフィードバックされる。しかしながら、この構成によると、上記フィードバック系に、モニタ電流を電流 電流変換器で変換することによる遅延が生じる。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、A P C機能を有する記録装置におけるフィードバック系の遅延を低減するのに有利な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の1つの側面は、記録装置に係り、前記記録装置は、発光素子と、前記発光素子の発光量に応じた値を有するモニタ電流を出力する出力端子を有する受光素子と、第1入力端子および第2入力端子を有し、前記モニタ電流と参照電流とを比較する比較部と、前記比較部による比較結果に基づいて前記発光素子を駆動する駆動部と、第1電流値を有する第1電流を生成する電流生成部と、前記第1電流を受ける入力端子、制御信号を受ける入力端子、および、前記参照電流として第2電流値を有する第2電流を出力する出力端子を有する変換部と、を備え、前記第1電流値に対する前記第2電流値の比率は、前記制御信号に応じて設定され、前記受光素子の前記出力端子、前記変換部の前記出力端子、および、前記比較部の前記第1入力端子は、相互に接続され、前記第2入力端子は、参照電圧を受ける。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、A P C機能を有する記録装置におけるフィードバック系の遅延を低減するのに有利である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】記録装置の全体構成例を説明するための図である。

【図2】記録装置の構成の具体例を説明するための図である。

【図3】記録装置の構成の具体例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

（第1実施形態）

図1は、第1実施形態に係る記録装置100の全体構成例を示している。記録装置100は、電子写真方式の記録装置（例えばレーザープリンタ）である。記録装置100は、例えば、発光素子110、受光素子120、発光素子駆動用基板200および感光ドラム300を備える。基板200は、例えば、判定部130、駆動部140、電流生成部150、電流 電流変換部160および制御部170を含む。

【 0 0 1 1 】

発光素子110は、アノードが、電源電圧VCCが伝搬する電源ノードnVCCに接続され、且つ、カソードが、駆動部140に接続されるように配される。発光素子110は、例えばレーザーダイオードであり、駆動部140により駆動されることにより発光し、その発光（レーザー光）を感光ドラム300に照射する。

【 0 0 1 2 】

受光素子120は、カソードが電源ノードnVCCに接続され、且つ、アノードが判定部130に接続されるように配される。受光素子120は、フォトダイオード等の光電変換素子であり、発光素子110の発光光を受けて、その光量に応じた値の電流Imをモニタ電流として出力する。具体的には、受光素子120は、A P Cを含む動作時において逆バイアス状態となっており、発光素子110の発光光により受光素子120で発生した電荷は、その量に応じた値のモニタ電流Imを形成する。

【 0 0 1 3 】

制御部170は、例えば、記録動作を制御するためのCPU、プロセッサ等であり、電

10

20

30

40

50

流生成部 150 および電流 電流変換部 160 を制御信号 $s i g 1$ 及び $s i g 2$ によりそれぞれ制御する。例えば、電流生成部 150 は、定電流である基準電流 $I 1$ (第 1 電流) を生成し、制御部 170 からの制御信号 $s i g 1$ に応答して該生成された基準電流 $I 1$ を電流 電流変換部 160 に出力する。他の例では、電流生成部 150 は、制御信号 $s i g 1$ に応答して基準電流 $I 1$ を生成し、該生成された基準電流 $I 1$ を電流 電流変換部 160 に出力してもよい。

【0014】

電流 電流変換部 160 は、電流生成部 150 と判定部 130 との間の経路に配され、電流生成部 150 から基準電流 $I 1$ を受ける。そして、電流 電流変換部 160 は、制御部 170 からの制御信号 $s i g 2$ に応じた比率を基準電流 $I 1$ の値に乗じて得られた値の電流 $I 2$ を参照電流 (第 2 電流) として出力する。電流 電流変換部 160 は、単に「変換部」と称されてもよい。また、参照電流 $I 2$ は、発光素子 110 の発光量の目標値に対応し、「ターゲット電流」と称されてもよい。なお、詳細は後述するが、制御信号 $s i g 2$ は複数の信号を含みうる。

10

【0015】

判定部 130 は、受光素子 120 および電流 電流変換部 160 に接続されており、モニタ電流 $I m$ と参照電流 $I 2$ とに基づいて、発光素子 110 の発光量が目標値に達したか否かを判定する。詳細は後述とするが、判定部 130 は、例えば比較器を含み、該比較器によりモニタ電流 $I m$ と参照電流 $I 2$ との比較を行い、その比較結果に基づいて、発光素子 110 の発光量が目標値に達したか否かを判定する。

20

【0016】

駆動部 140 は、上記比較結果に基づいて発光素子 110 を駆動する。具体的には、駆動部 140 は、例えば、情報保持部 (例えばサンプリング回路) とドライバとを含む (ともに不図示)。そして、駆動部 140 は、A P C 完了時の判定部 130 からの出力を、発光素子 110 の発光量を目標値にするため情報として情報保持部に保持する。ドライバは、その後の記録の際に、情報保持部に保持された情報に応じた駆動信号を用いて発光素子 110 を駆動する。

【0017】

即ち、発光素子 110、受光素子 120、判定部 130、駆動部 140、電流生成部 150 および電流 電流変換部 160 は、発光素子 110 の発光量を目標値に近付けるためのフィードバック系を形成しており、このような構成により A P C が実現される。なお、ここではアノード駆動型のレーザーの構成例を示したが、カソード駆動型の構成にしてもよい。

30

【0018】

図 2 (a) は、記録装置 100 の構成例をより具体的に示している。基板 200 は、端子 $T 1 \sim T 3$ (電極パッド) を備える。第 1 端子 $T 1$ は、発光素子 110 に接続され、駆動部 140 は、端子 $T 1$ を介して発光素子 110 を駆動する。第 2 端子 $T 2$ は、受光素子 120 に接続され、基板 200 は、端子 $T 2$ を介してモニタ電流 $I m$ を受ける。第 3 端子 $T 3$ は、定電圧である参照電圧 $V r e f$ を受ける。

【0019】

電流 電流変換部 160 は、例えば、トランジスタ $M 10 \sim 13$ 及び $M 20 \sim 23$ により形成されるカレントミラー回路を含み、制御信号 $s i g 2$ (具体的には、制御信号 $s i g 2 1 A$ 、 $2 1 B$ 、 $2 2 A$ 及び $2 2 B$) により制御される。これらトランジスタ $M 10$ 等には、例えば N M O S トランジスタが用いられうる。トランジスタ $M 10 \sim 13$ は、第 1 のカレントミラー回路 161 を形成しており、また、トランジスタ $M 20 \sim 23$ は、第 2 のカレントミラー回路 162 を形成している。

40

【0020】

ここで、電流生成部 150 からの基準電流 $I 1$ が流れるノードをノード $n 1$ とする。接地ノードをノード $n 2$ とする。ノード $n 1$ とノード $n 2$ との間に位置するノードをノード $n 3$ とする。ノード $n 1$ とノード $n 2$ との間に位置するノードであってノード $n 3$ とは異

50

なる他のノードをノードn4とする。また、参照電流I2が流れるノードであって電流電流変換部160の出力端子に対応するノードをノードn5とする。

【0021】

カレントミラー回路161について、トランジスタM10は、ドレインがノードn1に接続され、ソースがノードn3に接続され、ゲートで制御信号sig21Aを受けるように配される。トランジスタM11は、ドレインおよびゲートがノードn3に接続され、ソースがノードn2に接続されるように配される。トランジスタM12は、ドレインがノードn5に接続され、ソースがノードn2に接続され、ゲートがノードn3に接続されるように配される。トランジスタM12は、トランジスタM11に流れる基準電流I1の値に、トランジスタM11とトランジスタM12とのサイズ比を乗じた値（第1の電流値）の参照電流I2を流す。以下では、区別のため、この参照電流I2を「参照電流I21」と記載する場合がある。トランジスタM13は、カレントミラー回路161がノンアクティブのときのノードn3の電位をLに固定するためのトランジスタであり、ドレインがノードn3に接続され、ソースがノードn2に接続され、ゲートで制御信号sig21Bを受けるように配される。

10

【0022】

カレントミラー回路162について、トランジスタM20は、ドレインがノードn1に接続され、ソースがノードn4に接続され、ゲートで制御信号sig22Aを受けるように配される。トランジスタM21は、ドレインおよびゲートがノードn4に接続され、ソースがノードn2に接続されるように配される。トランジスタM22は、ドレインがノードn5に接続され、ソースがノードn2に接続され、ゲートがノードn4に接続されるように配される。トランジスタM22は、トランジスタM21に流れる基準電流I1の値に、トランジスタM21とトランジスタM22とのサイズ比を乗じた値（第2の電流値）の参照電流I2を流す。以下では、区別のため、この参照電流I2を「参照電流I22」と記載する場合がある。トランジスタM23は、カレントミラー回路162がノンアクティブのときのノードn4の電位をLに固定するためのトランジスタであり、ドレインがノードn4に接続され、ソースがノードn2に接続され、ゲートで制御信号sig22Bを受けるように配される。

20

【0023】

トランジスタM11とトランジスタM12とのサイズ比は、電流電流変換部160の電流変換率に対応し、カレントミラー回路161の「ミラー比」とも表現されうる。トランジスタM21とトランジスタM22とのサイズ比についても同様である。

30

【0024】

図2(b)は、電流電流変換部160の動作タイミングチャートを示している。本構成例によると、電流電流変換部160は、制御信号sig21A、21B、22A及び22Bに応じた比率を基準電流I1の値に乗じて得られた値の参照電流I21又はI22を出力する。例えば、制御信号sig21A及びsig22BがH（ハイレベル）、且つ、制御信号sig21B及びsig22AがL（ローレベル）の期間P1では、カレントミラー回路161はアクティブとなり、カレントミラー回路162はノンアクティブとなる。期間P1では、ノードn5には、第1の電流値の参照電流I21が流れる。一方、制御信号sig21A及びsig22BがL、且つ、制御信号sig21B及びsig22AがHの期間P2では、カレントミラー回路161はノンアクティブとなり、カレントミラー回路162はアクティブとなる。期間P2では、ノードn5には、第2の電流値の参照電流I22が流れる。

40

【0025】

即ち、電流電流変換部160は、制御信号sig2に基づいて、カレントミラー回路161及び162の一方がアクティブになることにより、参照電流I2（参照電流I21及びI22の一方）を出力することができる。1回のAPCを行っている間（即ち、APCを開始してから発光素子110の発光量が目標値になるまでの間）、制御信号sig1及びsig2の論理レベルは固定され、参照電流I2の値は固定される。

50

【 0 0 2 6 】

再び、図 2 (a) を参照すると、判定部 1 3 0 は、例えば、反転入力端子 I N N (図中において「 - 」で示された第 1 入力端子) および非反転入力端子 I N P (図中において「 + 」で示された第 2 入力端子) を有する比較器を含む。反転入力端子 I N N と、受光素子 1 2 0 のアノードと、ノード n 5 とは、互いに接続されており (例えば、配線パターン、コンタクトプラグ等の導電部材により互いに接続されており)、実質的に互いに同電位である。非反転入力端子 I N P は、端子 T 3 を介して参照電圧 V r e f を受ける。

【 0 0 2 7 】

参照電圧 V r e f は、例えば、電源電圧 V C C と、接地用の電圧 (ノード n 2 の電圧) V S S との間の電圧であって、カレントミラー回路 1 6 1 (又は 1 6 2) が参照電流 I 2 1 (又は I 2 2) を適切に出力することが可能となる範囲内の電圧であればよい。具体的には、参照電圧 V r e f は、カレントミラー回路 1 6 1 及び 1 6 2 を構成するトランジスタ M 1 1 等がソースフォロワ動作を行うことが可能な範囲内の電圧であればよい。

10

【 0 0 2 8 】

例えば、受光素子 1 2 0 のモニタ電流 I m の電流値が、参照電流 I 2 (I 2 1 又は I 2 2) の電流値よりも大きいとき (即ち、発光素子 1 1 0 の発光量が目標値より大きいとき)、反転入力端子 I N N の電位は上がって参照電圧 V r e f より高くなる。このことは、モニタ電流 I m と参照電流 I 2 (< I m) との差分 (I m - I 2) により、反転入力端子 I N N の入力容量が充電されると考えればよい。他の観点では、受光素子 1 2 0 で生じる単位時間あたりの電荷量が参照電流 I 2 よりも大きいことによって受光素子 1 2 0 では電荷が増加し、該増加する電荷が反転入力端子 I N N の電位を上げる、と考えてもよい。そして、駆動部 1 4 0 は、このときの判定部 1 3 0 の比較器の出力を受けて、発光素子 1 1 0 を駆動するための駆動力を下げる。

20

【 0 0 2 9 】

一方、モニタ電流 I m の電流値が参照電流 I 2 の電流値よりも小さいとき (即ち、発光素子 1 1 0 の発光量が目標値より小さいとき)、反転入力端子 I N N の電位は下がって参照電圧 V r e f より低くなる。このことは、モニタ電流 I m と参照電流 I 2 (> I m) との差分 (I 2 - I m) により、反転入力端子 I N N の入力容量からの放電が生じると考えればよい。他の観点では、受光素子 1 2 0 で生じる単位時間あたりの電荷量が参照電流 I 2 よりも小さいことによって受光素子 1 2 0 では電荷が減少し、該減少する電荷が反転入力端子 I N N の電位を下げる、と考えてもよい。そして、駆動部 1 4 0 は、このときの判定部 1 3 0 の比較器の出力を受けて、発光素子 1 1 0 を駆動するための駆動力を上げる。

30

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、判定部 1 3 0 は、このような構成によりモニタ電流 I m と参照電流 I 2 との比較を行い、その比較結果に基づいて、発光素子 1 1 0 の発光量を目標値にするためのフィードバック制御が為される。このフィードバック制御により A P C が実現される。モニタ電流 I m の電流値と参照電流 I 2 の電流値とが互いに等しくなったとき、反転入力端子 I N N の電位は、参照電圧 V r e f と同電位になる。このような状態になったときに、発光素子 1 1 0 の発光量が目標値になったと判定されてもよい。なお、フィードバック制御においては、必ずしも反転入力端子 I N N の電位と参照電圧 V r e f とを同電位にする必要はなく、モニタ電流 I m と参照電流 I 2 との比較結果に応じて発光素子 1 1 0 の発行量を変化させればよい。

40

【 0 0 3 1 】

制御部 1 7 0 は電流 電流変換部 1 6 0 を制御する。具体的には、制御部 1 7 0 は、カレントミラー回路 1 6 1 及び 1 6 2 の一方をアクティブにして電流 電流変換部 1 6 0 の電流変換比率 (「ゲイン」と称されてもよい。) を制御し、参照電流 I 2 (I 2 1 又は I 2 2) を出力させる。例えば、制御部 1 7 0 は、不図示の計測部を含み、該計測部によって感光ドラム 3 0 0 の使用量 (回転回数、劣化の程度等) を計測し、その計測結果に基づく制御信号 s i g 2 を用いて電流 電流変換部 1 6 0 を制御してもよい。

【 0 0 3 2 】

50

以上、本構成例によると、電流 電流変換部 160 は、電流生成部 150 と判定部 130 との間の経路に配され、電流生成部 150 からの基準電流 I_1 を制御信号 sig_2 に基づいて変換（又は変調）し、参照電流 I_{21} 及び I_{22} の一方を出力する。電流 電流変換部 160 の電流変換率は、制御信号 sig_2 によって定まり、例えば APC のたびに適切に調整されてもよい（例えば、感光ドラム 300 の使用量に応じて APC が為されてもよい。）。これにより、対応する目標値に発光素子 110 の発光量を近付けることができる。本構成例によると、処理対象がモニタ電流 I_m ではなく基準電流 I_1 であり、受光素子 120 と判定部 130 との間の経路に他の電流 電流変換器が配置する必要がない。よって、本構成例によると、モニタ電流 I_m の判定部 130 へのフィードバック遅延を防ぐのに有利である。

10

【0033】

特に、本構成例によると、電流 電流変換部 160 の電流変換率が変更された場合のフィードバック遅延の変動量が、電流変換率の変更が可能な他の電流 電流変換器が受光素子 120 と判定部 130 との間に配置された場合に比べて抑制されうる。このことは、動作周波数帯域が変わることによるフィードバック系の発振等を防ぎ、APC を安定化させるのに有利である。なお、他の例では、受光素子 120 と判定部 130 との間に他の電流 電流変換器が配されてもよい（即ち、モニタ電流 I_m に対して変換処理が為されてもよい）が、この場合、モニタ電流 I_m および基準電流 I_1 の双方についての電流変換率を調整することにより、APC を安定化させるとよい。

【0034】

20

また、ここでは電流 電流変換部 160 が 2 つの参照電流 I_{21} 及び I_{22} の一方を出力する態様を例示したが、電流 電流変換部 160 は、互いに電流値が異なる 3 以上の参照電流の 1 つを出力してもよい。この場合、電流 電流変換部 160 は、3 以上のカレントミラー回路を含み、それらの 1 つをアクティブにすることによって上記 3 以上の参照電流の 1 つを出力するように構成されてもよい。他の例では、電流 電流変換部 160 は、複数のカレントミラー回路の少なくとも 1 つ（2 以上でも可）をアクティブにすることによって互いに電流値が異なる複数の参照電流の 1 つを出力するように構成されてもよい。

【0035】**（第 2 実施形態）**

図 3 を参照しながら第 2 実施形態を述べる。本実施形態は、発光素子 110 と判定部 130 と駆動部 140 とが単位グループ G を形成しており、基板 200 がグループ G を複数有する、という点で前述の第 1 実施形態と異なる。ここでは説明を容易にするため、グループの数を 2 とし、また、区別のため、該 2 つのグループ G をそれぞれ「グループ G a」、「グループ G b」とする。図 3 に例示されるように、基準電流生成部 150 および電流 電流変換部 160 は、グループ G a 及び G b のそれぞれに対応して配されうる。

30

【0036】

なお、図中において、上記発光素子 110 等の各素子ないし各ユニットがグループ G a 及び G b のいずれのものであるか区別するため、各素子ないし各ユニットの符号を「a」又は「b」を付して示す。例えば、グループ G a の発光素子 110 を「発光素子 110 a」と示す（他の素子ないしユニットについても同様である。）。

40

【0037】

また、グループ G a 及び G b は、例えば、カラー印刷対応の記録装置 100 において、互いに異なるカラーに対応する。そのため、グループの数は、カラーの数に対応する。例えば、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、K（ブラック）の 4 色対応の場合、グループ G の数を 4 にしてもよいし、他の例では、2 つのグループ G を有する基板 200 を 2 つ準備してもよい。

【0038】

図 3 によると、比較部 130 a 及び 130 b の双方と受光素子 120 との間の経路には、スイッチ部 U S W が配されており、スイッチ部 U S W は、受光素子 120 を、比較部 130 a 及び 130 b の一方に接続する。このような構成によると、スイッチ部 U S W を制

50

御することにより、グループ G a についての A P C と、グループ G b についての A P C とを順に行うことができる。具体的には、例えば、スイッチ部 U S W は、受光素子 1 2 0 と比較部 1 3 0 a とを電氣的に接続し、グループ G a についての A P C により発光素子 1 1 0 a の発光量が調節された後、受光素子 1 2 0 と比較部 1 3 0 b とを電氣的に接続する。
【 0 0 3 9 】

本実施形態によると、発光素子 1 1 0 と判定部 1 3 0 と駆動部 1 4 0 とにより形成されるグループ G を複数有する記録装置 1 0 0 (例えばカラー印刷対応の記録装置 1 0 0) においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。
【 0 0 4 0 】

(その他)

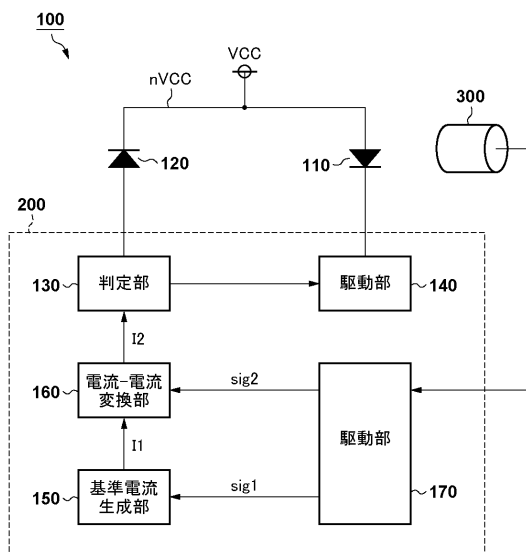
以上、いくつかの好適な実施形態を例示したが、本発明はこれらに限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、その一部が変更されてもよい。

【符号の説明】

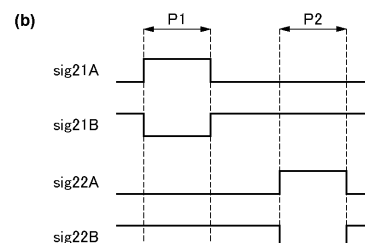
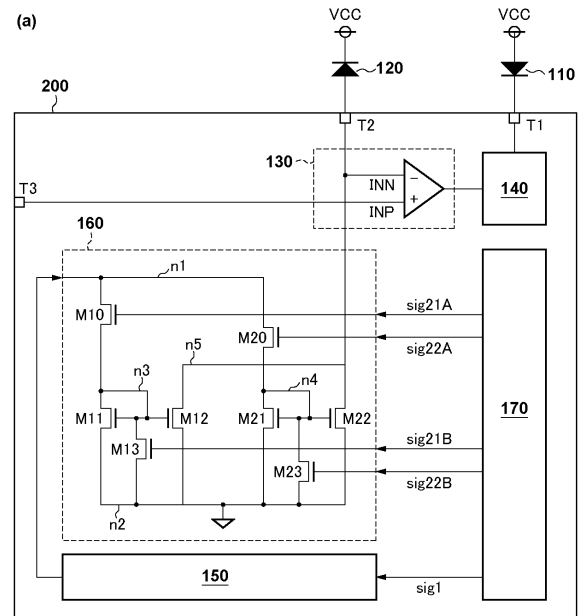
【 0 0 4 1 】

1 0 0 : 記録装置、 1 1 0 : 発光素子、 1 2 0 : 受光素子、 1 3 0 : 判定部、 1 4 0 : 駆動部、 1 5 0 : 電流生成部、 1 6 0 : 電流 電流変換部、 1 7 0 : 制御部。

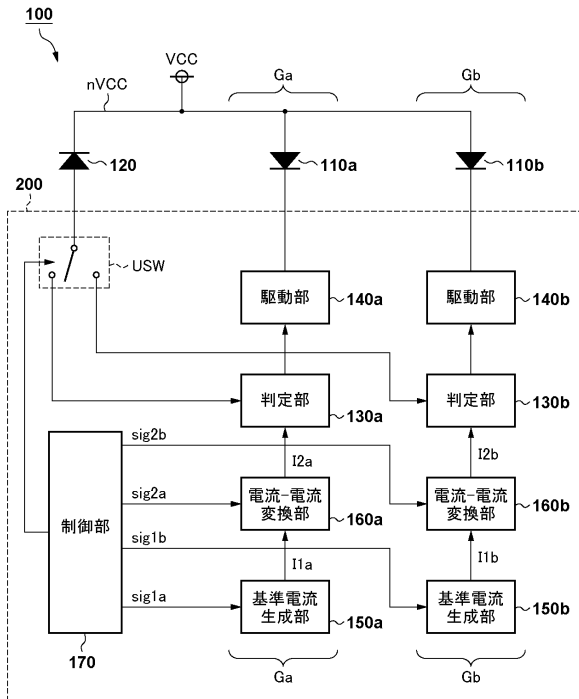
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-274504(JP,A)
特開2002-270951(JP,A)
特開2004-288869(JP,A)
特開2006-060751(JP,A)
特開2002-337385(JP,A)
特開2013-156520(JP,A)
特開平02-205377(JP,A)
特開2013-254173(JP,A)
特開平11-348344(JP,A)
特開昭63-076493(JP,A)
特開2011-187494(JP,A)
米国特許第06392215(US,B1)
米国特許出願公開第2007/0252806(US,A1)
中国特許出願公開第101924324(CN,A)
CHEN, W. et al., A Digitally Controlled On-chip Monotonic Reference Current Generator With Low LSB Current For Fast And Accurate Optical Level Monitoring, Proceedings of the International Conference Mixed Design of Integrated Circuits and System, 2006. MIXDES 2006, IEEE, 2006年 6月22日, pp192-197, DOI: 10.1109/MIXDES.2006.1706566, URL, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1706566>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00 - 5/50
B41J 2/47
IEEE Xplore