(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571971号
(P3571971)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04N 1/04　H04N 1/04 101
H04N 1/04 D

請求項の数 10　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平11-274710
(22)出願日　平成11年9月28日(1999.9.28)
(65)公開番号　特開2001-103239(P2001-103239A)
(43)公開日　平成13年4月13日(2001.4.13)
審査請求日　平成13年12月28日(2001.12.28)

(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　100090273
弁理士　國分　孝悦
(72)発明者　石本　高一
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　木方　庸輔

(56)参考文献　特開平０２－０６９０６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１７６１２２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－２３６５６９（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像読取装置及びその照明駆動方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

蛍光体を有する光源により照明された原稿面からの光を、ライン状に配列された複数の光電変換素子からなる撮像素子上に結像させて前記原稿面の画像を読み取る画像読取装置であって、

前記光電変換素子の配列方向に対し実質的に垂直方向となる副走査方向に線順次に走査するよう制御する走査手段と、

蛍光体の各色の残光特性の違いによって生じる前記副走査方向における各色の読取位置の重心移動を低減する重心移動低減手段とを備え、

前記重心移動低減手段が、累積スキャン回数に基づいて前記重心移動の低減を行なうことを特徴とする画像読取装置。

【請求項２】

前記重心移動低減手段が、前記撮像素子の１蓄積時間内における各色の重心位置の移動が小さくなるように、前記光源の光量を制御するためのパルス幅変調信号の位相を制御することを特徴とする請求項１に記載の画像読取装置。

【請求項３】

パルス幅変調方式によって前記光源の光量を制御する光量制御手段を有し、前記重心移動低減手段が、前記撮像素子の１蓄積時間内の制御パルスの成長のさせ方を、基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に成長させることを特徴とする請求項１に記載の画像読取装置。

【請求項４】
前記重心移動低減手段が、１蓄積時間内の時間軸に対して中心の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させることを特徴とする請求項３に記載の画像読取装置。
【請求項５】
前記重心移動低減手段が、１蓄積時間内の時間軸に対して先端の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させることを特徴とする請求項３に記載の画像読取装置。
【請求項６】
蛍光体を有する光源により照明された原稿面からの光を、ライン状に配列された複数の光電変換素子からなる撮像素子上に結像させて前記原稿面の画像を読み取る画像読取装置であって、前記光電変換素子の配列方向に対し実質的に垂直方向となる副走査方向に線順次に走査しながら画像を読み取る画像読取装置の照明駆動方法において、
蛍光体の各色の残光特性の違いによって生じる前記副走査方向における各色の読取位置の重心移動を低減させるように、前記光源の駆動を累積スキャン回数に基づいて制御することを特徴とする方法。
【請求項７】
前記重心の移動低減制御を行うに際し、前記撮像素子の１蓄積時間内における各色の重心位置の移動が小さくなるように、前記光源の光量を制御するためのパルス幅変調信号の位相を制御することを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項８】
パルス幅変調方式によって前記光源の光量を制御する駆動方法であって、前記撮像素子の１蓄積時間内の制御パルスの成長のさせ方を、基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に成長させることを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項９】
１蓄積時間内の時間軸に対して中心の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させることを特徴とする請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
１蓄積時間内の時間軸に対して先端の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させることを特徴とする請求項８に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、照明した原稿等からの反射光を、結像光学系を介し撮像素子上に結像させて、その画像を読み取る画像読取装置、及び、その画像読取装置における照明駆動方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、読み取るべき原稿面を照明し、その反射光を、結像光学系を介してラインセンサ（ＣＣＤ等の固体撮像素子）上に結像させ、そのラインセンサで光電変換して得られた出力信号に基づいて、白黒若しくはカラーの画像を読み取る画像読取装置が種々実用化されている。
【０００３】
図９に、このような画像読取装置の読み取り光学系の代表的な構成を示す。
【０００４】
原稿台ガラス１００上に載置された原稿（不図示）は、紙面に垂直な方向に延びる棒状光源１０１により、その下面（読み取るべき面）を照明される。棒状光源１０１は、照明効率を向上させるために反射笠１０２を備えている。照明された原稿面からの反射光は、やはり紙面に垂直な方向に延びるスリットを通って、ミラー１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃにより結像光学系１０４に導かれ、やはり紙面に垂直な方向に延びるライン状の固体撮像

素子（ラインセンサ）１０５上に結像される。この紙面に垂直な方向を主走査方向と呼ぶ。

【０００５】

光源１０１、スリット及びミラー１０３ａは、原稿面に沿って、矢印Ａで示す副走査方向に、例えば、速度ｖで移動し、これに同期して、ミラー１０３ｂと１０３ｃは、やはり副走査方向に、速度ｖ／２で移動する。これにより、原稿面は、ラインセンサ１０５の並び方向である主走査方向にライン毎に走査されつつ、その主走査方向に垂直な副走査方向にも走査され、原稿面全体の画像が読み取られる。

【０００６】

ラインセンサ１０５上に結像した光は、そこで電気信号に変換され、電気的な画像情報として読み取られる。読み取られた画像情報は、例えば、後続の信号処理回路や画像処理回路で所定の処理が施された後、プリンタから出力されたり、或いは、適当な記憶装置に記憶されたりする。

【０００７】

このような画像読取装置の光源としては、従来、ハロゲンランプが多く用いられてきた。しかしながら、ハロゲンランプは、高輝度を有する反面、ランプの発熱に伴う装置の昇温が大きいことや、２００～３００Ｗの消費電力を必要とするために装置全体の消費電力が大きくなる等の問題が有った。そこで、このような問題を解決するために、高輝度の蛍光灯やキセノンランプが開発され、この種の画像読取装置の光源として用いられつつある。

【０００８】

蛍光灯やキセノンランプは、棒状の中空管の内部に少量の水銀粒と数ＴｏｒｒのＡｒ又はＫｒ、Ｘｅ等を封入したものが多く、管の内面に各種蛍光体を塗布し、管の両端に電極を配して、管を密閉した構造となっている。そして、電極からの放電により水銀や各種ガスから放射される紫外線が、管の内面に塗布された蛍光体を励起し、その蛍光体の発光特性に応じて可視光が放射される。蛍光体には、光源として要求される分光エネルギー特性に応じて、各種蛍光体が選択される。

【０００９】

特に、カラー画像読取装置においては、ＲＧＢ等に相当する広い波長範囲の光源が必要となり、特に、高輝度の光源を必要とする場合には、複数色の蛍光体を混合して塗布する手法が用いられている。

【００１０】

このような蛍光灯やキセノンランプの発光光量を制御する場合、ハロゲンランプの場合のように、点灯電圧を制御する方法ではなく、一定の電流値で且つ点灯する時間を制御するパルス幅変調方式が一般に採用されている。これは、蛍光灯やキセノンランプが、或る一定の電流値を超えた時に発光する特性を有するためで、電流値そのものを制御する方法では、発光光量の制御範囲を大きくとれないためである。

【００１１】

また、このような蛍光灯やキセノンランプを用いた画像読取装置において、上述した光量制御を省略し、耐久劣化による光量の低下に対し、固体撮像素子の出力信号を電気的に増幅するアンプ等のゲイン設定を可変とし、光量低下に応じて、そのゲインを変更することで、適切な信号出力を得る手法も考案されている。しかし、この手法においては、ゲインの値によって読み取り信号のＳ／Ｎ比が変動するといった現象が発生すると考えられる。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような蛍光灯やキセノンランプを用いた従来の画像読取装置においては、以下に述べるような問題が有った。

【００１３】

蛍光灯やキセノンランプのように、蛍光体を発光源とした光源を用いた画像読取装置においては、上述したように、ランプに流れる電流値を一定に保ちながら、点灯時間に相当するパルス幅を制御することによって、発光光量を制御する手法が一般的である。

【００１４】
図１０に、光源の発光光量を制御する制御波形の例を示す。なお、図で、横軸は時間、縦軸は、蛍光灯の発光光量を制御する電流値（発光光量に対応）を夫々表している。
【００１５】
図において、横軸のＨｓｙｎｃの区間は、固体撮像素子の１蓄積時間に相当する時間を示しており、これは、固体撮像素子の受光部に入射した光量に応じて電荷が蓄えられる時間に相当する。
【００１６】
通常のパルス幅制御を行う場合には、この蓄積時間の先頭を示すトリガー信号の立ち上がり、又は、立ち下がり位置に同期させ、制御信号が１蓄積時間に対し１回の割合で同期して出力されるようになっている。このように、１蓄積時間のトリガー信号に相当する信号に対し同期をとりながら光量制御を行うことにより、光量を制御するパルス幅制御と蓄積時間との間の干渉によって発生するビートによる画像信号のノイズを除去している。
【００１７】
一方、蛍光体を発光源とした蛍光灯やキセノンランプにおいては、特に、カラー情報を読み取る画像読取装置の光源として用いる場合、各色の蛍光体を混合して塗布することにより、可視光全域にわたる広い波長範囲での発光特性を有する白色光源とする場合が多い。
【００１８】
ところが、このような白色光源として用いる場合に、従来は、各色の蛍光体に固有の残光特性が異なることに起因する色ずれの問題が発生していた。蛍光体の残光現象は、光源の発光を制御する電流を瞬時に遮断しても、発光が残存する現象である。この残光特性は、紫外線によって励起された蛍光体が高いエネルギー準位に留まっている時間により決まるもので、一般的には、指数関数的に減少する特性である。
【００１９】
残光特性は、蛍光体の材料の特性に依存して、次の式で表せる。
Ｔ＝　ｅｘｐ〔τ－１〕
ここで、τは、蛍光体の材料によって決まる特性である。
【００２０】
蛍光体として用いられる材料は、一般的に、材料の各波長域での発光波長特性や発光効率、寿命といった観点から決定されるが、下記のような材料を用いることが多い。

Blue：$BaMg_2Al_{16}O_{27}$
中心波長　４５２ｎｍ、Ｔ＝２μsec
Red:　$Y_2O_3:Eu^{2+}$
中心波長　６１１ｎｍ、Ｔ＝１．１ｍsec
Green:$LaPO_4:Ce,Tb$
中心波長　５４４ｎｍ、Ｔ＝２．６ｍsec

ここで、Ｔは、各材料の減衰時間を示しており、夫々の減衰によって発光光量が１／ｅに達するまでの時間である。
【００２１】
このように各色の残光特性が異なる（特に、Ｂｌｕｅの減衰時間が短い）ことにより、従来、副走査方向での読み取り位置の重心が色によって異なるという現象が発生していた。
【００２２】
この現象を、図１０を参照して、より詳細に説明する。
【００２３】
蛍光灯の調光制御では、通常、固体撮像素子の１蓄積時間に相当するＨｓｙｎｃの区間、固体撮像素子は、入射光量に比例した電荷を蓄積する。これに対し、図中の調光区間は、蛍光灯を駆動するための電流を実際に与え続ける時間であり、その区間の電流は、従来、

高周波でスイッチングする手法が主に用いられている。この調光区間を過ぎると、発光光量は減衰する。この時の減衰特性は、次の２つのファクターによって決定される。１つは、蛍光灯が発する輝線スペクトルの減衰特性であり、もう１つが、先に述べた蛍光体の減衰特性である。発光光量の減衰特性は、これら２種類の発光光量の総和と、夫々の発光の減衰特性によって決まる。通常、H_{sync}に相当する１蓄積時間は数１００μｓｅｃであるのに対し、輝線スペクトルの減衰特性は１μｓｅｃ　以下であるため、この輝線スペクトルの減衰特性は殆ど影響しないが、蛍光体の減衰特性はｍｓｅｃ　のオーダーまであるため、その影響は大きい。

【００２４】

図中に、Ｒ、Ｇ、Ｂの各色の減衰特性によって発生する残光をモデル的に示した。調光区間において、略一定の電流により、略一定の光量で点灯された蛍光灯は、調光区間が終了すると、まず、輝線スペクトルに相当する光量が瞬時に減衰する。その部分が、図中、L_1　に相当する部分である。次いで、図中、L_2　に相当する光量に対し、各蛍光体の減衰特性による残光が発生する。

【００２５】

この時の各色の残光特性の違いは、画像読取装置において、次のような問題を生じていた。即ち、固体撮像素子の１蓄積時間は、画像情報を読み取る場合の時間的な基準となると共に、副走査方向の読み取りに対しては、読み取り位置の基準となるものである。画像情報を読み取る場合の画素密度は、主走査方向は、固体撮像素子の画素サイズにより決定され、副走査方向は、ミラースキャン等による走査時の移動距離に相当する。そこで、H_{sync}区間における発光光量は、副走査方向に関しては、図７のグラフの横軸を位置情報と置き換えて考えても差し支えない。その場合、残光特性が色によって異なるということは、副走査方向での読み取り位置の重心が色によって異なることを意味する。この副走査方向での読み取り位置の重心が色によって異なる現象は、従来、副走査方向での読み取り時に色ずれを発生させる原因となり、画像読取装置の性能を低下させる要因となっていた。

【００２６】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、蛍光灯等の調光制御を行うに当たり、各色の蛍光体の残光特性の違いによって発生する副走査方向での色ずれを防止することを目的とする。

【００２７】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決する本発明の画像読取装置は、蛍光体を有する光源により照明された原稿面からの光を、ライン状に配列された複数の光電変換素子からなる撮像素子上に結像させて前記原稿面の画像を読み取る画像読取装置であって、前記光電変換素子の配列方向に対し実質的に垂直方向となる副走査方向に線順次に走査するよう制御する走査手段と、蛍光体の各色の残光特性の違いによって生じる前記副走査方向における各色の読取位置の重心移動を低減する重心移動低減手段とを備え、前記重心移動低減手段が、累積スキャン回数に基づいて前記重心移動の低減を行なう。

【００２８】

本発明の一態様では、前記重心移動低減手段が、前記撮像素子の１蓄積時間内における各色の重心位置の移動が小さくなるように、前記光源の光量を制御するためのパルス幅変調信号の位相を制御する。

【００２９】

本発明の一態様では、パルス幅変調方式によって前記光源の光量を制御する光量制御手段を有し、前記重心移動低減手段が、前記撮像素子の１蓄積時間内の制御パルスの成長のさせ方を、基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に成長させる。

【００３０】

本発明の一態様では、前記重心移動低減手段が、１蓄積時間内の時間軸に対して中心の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長

させる。

【００３１】

本発明の一態様では、前記重心移動低減手段が、１蓄積時間内の時間軸に対して先端の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させる。

【００３２】

また、本発明の画像読取方法は、蛍光体を有する光源により照明された原稿面からの光を、ライン状に配列された複数の光電変換素子からなる撮像素子上に結像させて前記原稿面の画像を読み取る画像読取装置であって、前記光電変換素子の配列方向に対し実質的に垂直方向となる副走査方向に線順次に走査しながら画像を読み取る画像読取装置の照明駆動方法において、蛍光体の各色の残光特性の違いによって生じる前記副走査方向における各色の読取位置の重心移動を低減させるように、前記光源の駆動を累積スキャン回数に基づいて制御する。

【００３３】

本発明の一態様では、前記重心の移動低減制御を行うに際し、前記撮像素子の１蓄積時間内における各色の重心位置の移動が小さくなるように、前記光源の光量を制御するためのパルス幅変調信号の位相を制御する。

【００３４】

本発明の一態様では、パルス幅変調方式によって前記光源の光量を制御する駆動方法であって、前記撮像素子の１蓄積時間内の制御パルスの成長のさせ方を、基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に成長させる。

【００３５】

本発明の一態様では、１蓄積時間内の時間軸に対して中心の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させる。

【００３６】

本発明の一態様では、１蓄積時間内の時間軸に対して先端の位置を基準位置とし、前記基準位置を中心に時間軸方向に左右対称に前記制御パルスを成長させる。

【００３７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を好ましい実施の形態に従い説明する。

【００３８】

（第１の実施の形態）

まず、図１を参照して、本発明による制御の原理を説明する。

【００３９】

図１は、前述した図１０と同様の図であって、図１（ａ）は、本発明による蛍光灯の点灯方式、図１（ｂ）は、従来の点灯方式を夫々示し、図１（ｃ）は、図１（ａ）の点灯方式におけるＢｌｕｅとＧｒｅｅｎ　及びＲｅｄ　との間の重心移動、図１（ｄ）は、図１（ｂ）の点灯方式におけるＢｌｕｅとＧｒｅｅｎ　及びＲｅｄ　との間の重心移動を夫々示す。

【００４０】

本発明による点灯方式では、図１（ｂ）に示す従来の点灯方式のように、H_{sync}区間を形成する区間信号の立ち上がり、又は、立ち下がりに同期させて、調光制御信号の制御を開始するのではなく、図１（ａ）に示すように、調光区間の時間的な中心がH_{sync}区間の中心と一致するように制御を行う。この場合、調光制御信号の制御要請量（ｄｕｔｙ）が変化しても、制御信号の中心の位置が変化しないように、その制御信号の立ち上がり位置がｄｕｔｙに応じて変化する。

【００４１】

図１（ｄ）に示すように、従来の点灯方式では、各蛍光体の残光特性の違いによって、特に、ＢｌｕｅとＧｒｅｅｎ　及びＲｅｄ　との間で大きな重心移動量d_2　が現われるが、図１（ｃ）に示すように、本発明の点灯方式では、その重心移動量がd_1　と非常に微

小な量となる。従って、色ずれによる画像読取装置の性能低下を、実質的に全く問題無いレベルとすることが可能である。

【００４２】

次に、上述した本発明の制御方法を実現するための構成について説明する。

【００４３】

この種の画像読取装置では、通常、蛍光灯等の発光光量を光量センサで検出し、その検出に基づいて、光量コントローラにより、蛍光灯等の光量が一定となるように光量制御を行う。

【００４４】

図２に、従来、良く知られている蛍光灯の構成を示す。

【００４５】

蛍光灯１は、ソケット２ａ、２ｂにより両端が支持され、これらのソケット２ａ、２ｂに備えられたピン（不図示）から電流が供給される。蛍光灯１の所定領域には、アパーチャ部（光学的開口部）３が設けられ、このアパーチャー部３から矢印ａ方向に強い光が射出され、アパーチャ部３以外の領域からは、相対的に弱い光が射出される。また、蛍光灯１の適所には、フォトダイオード等からなる光量センサ４が付設されており、蛍光灯１から射出される光量に応じた電流を検出している。

【００４６】

図３に、本発明の第１の実施の形態による光量制御部の基本的な構成を示す。

【００４７】

光量センサ１１は、蛍光灯１０の光量を検出して、その光量に応じた光量信号を出力する。この光量信号は、アンプ１２により、電圧値に変換されて増幅される。この増幅された電圧値は、コンパレータ１３により、所定の基準電圧と比較され、その比較結果が光量コントローラ１４に入力される。

【００４８】

カウンタ１９は、課金等に用いるコピー機が一般的に備えるものであり、本実施の形態では、１回スキャンする毎に１つカウントアップされるものとする。ＣＰＵ１７は、カウンタ１９の計数値に基づき、H_{sync}区間信号に対してどれだけ蛍光灯制御信号を遅らせれば、その制御信号の中心がH_{sync}区間の中心に一致するかを演算し、その結果をディレイ調整回路１８に出力する。

【００４９】

同期回路（ＳＹＮＣ）１６から送られる同期信号（Ｓｙｎｃ）はディレイ調整回路１８に入力され、更に、ＣＰＵ１７からの指示に従って、所定量ディレイした同期信号（Ｓｙｎｃ）が光量コントローラ１４に入力される。光量コントローラ１４では、先に決定された所定の同期信号（Ｓｙｎｃ）と位相同期をとって、パルス幅変調（Ｐｕｌｓｅ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ：　以下、「ＰＷＭ」と言う。）信号を出力し、デューティ（ｄｕｔｙ）制御を行う。即ち、アンプ１２から出力される電圧値が基準値よりも大きい時は、ｄｕｔｙ比が小さくなるようにＰＷＭ信号を出力し、一方、アンプ１２から出力される電圧値が基準値よりも小さい時は、ｄｕｔｙ比が大きくなるようにＰＷＭ信号を出力する。

【００５０】

インバータ１５は、そのインバータ１５に入力されるＰＷＭ信号がハイレベルの時は、そのＰＷＭ信号よりも充分に高い周波数（例えば、ＰＷＭ信号の周波数の１０～１００倍の周波数）の交流電流を、ランプ電流として蛍光灯１０に供給し、蛍光灯１０を点灯させる。一方、ＰＷＭ信号がローレベルの時は、ランプ電流を遮断して、蛍光灯１０を消灯させる。なお、ＰＷＭ信号の周波数は、蛍光灯１０の点灯と消灯の光学的周波数よりも大きく、電気的には、ＰＷＭ信号の周期に従って点灯と消灯が繰り返されるが、見かけ上は、ランプ電流を平均した電流値に相当する一定光量で点灯する。

【００５１】

図４に、本実施の形態による画像読取装置の主要構成を示す。

【００５２】
装置は、原稿２０を照明するためのミラー台２１と、原稿２０の画像を読み取って、所定の画像処理を施した後、例えば、図外のプリンタに出力する画像処理部２２と、ミラー台２１からの出力信号を増幅するアンプ２４と、そのアンプ２４からの出力信号を基準信号と比較して、その比較結果を出力するコンパレータ２５と、そのコンパレータ２５の出力に基づいて光量を制御し、所定の同期信号に位相同期したＰＷＭ信号を出力する、ＡＳＩＣ等からなる光量コントローラ２６と、その光量コントローラ２６からの指令に基づいて点灯制御を行うインバータ２７と、装置全体を制御するＣＰＵ２８と、そのＣＰＵ２８の演算結果等を記憶するバックアップメモリ２９とを備えている。なお、図中、３０はＡ／Ｄコンバータ、３１はドライバ、４５は、自走の主走査同期信号（ＳＹＮＣ）を生成すると共に、それと、プリンタ主走査同期信号ＢＤとのどちらかを選択する自走ＳＹＮＣ生成及びセレクタ回路、４６は、自走ＳＹＮＣ生成及びセレクタ回路４５の出力を、ＣＰＵ２８からの設定値（ｄｕｔｙ値）に基づいて、任意の時間ディレイさせる（前述したように、発光領域がH_{sync}区間の中心にくるようにする）ディレイ調整回路である。更に、４７は、自走ＳＹＮＣ生成及びセレクタ回路４５の出力信号であるＳＹＮＣ１、５４は、ディレイ調整回路４６の出力であるＳＹＮＣ２である。

【００５３】
ミラー台２１は、蛍光ランプ３２と、その蛍光ランプ３２に装着されたヒータ３３とを備え、更に、そのヒータ３３に付設されて、そのヒータ３３の温度を検出するフォトダイオード３５と、そのフォトダイオード３５で検出された微小電流を電圧信号に変換するプリアンプ３６とで構成された光量センサ３７を備えている。上述したアンプ２４には、その光量センサ３７のプリアンプ３６から出力される電圧信号と、可変抵抗器２３からの電圧信号とが入力され、これにより、光量信号が所定量増幅される。

【００５４】
コンパレータ２５は、例えば、読み取り画像の反射率が特に高くて、光量を低下させたい場合等には、ＣＰＵ２８からの指令に基づいて、スイッチ３８の初期操作が行われることにより、基準電圧の切り替えが可能となっている。

【００５５】
光量コントローラ２６は、同期信号に位相同期して、コンパレータ２５からの光量比較信号を出力するフリップフロップ回路（Ｆ／Ｆ）３９と、その光量比較信号に基づき、且つ、同期信号に同期して、カウンタの増減を行うアップダウンカウンタ４０と、そのアップダウンカウンタ４０の出力値を、同期信号に位相同期してロードし、且つ、所定クロックでダウンカウントする（後述するように、ＰＷＭ信号を制御する）ダウンカウンタ４１と、点灯前の蛍光ランプ３２の予熱を制御する予熱制御部４２とを備えている。アップダウンカウンタ４０の出力値はＣＰＵ２８に入力され、ＣＰＵ２８は、任意のタイミングでＰＷＭ値を読み取ることができる。

【００５６】
この光量コントローラ２６の動作を説明すると、まず、光量が規定値よりも高い場合には、コンパレータ２５、即ち、Ｆ／Ｆ３９の出力は“０”となり、アップダウンカウンタ４０のカウント値は所定量ダウンし、ダウンカウンタ４１のロード値がダウンし、結果、インバータ２７に入力されるＰＷＭ信号（パルス幅）が狭められる。逆に、光量が規定値よりも低い場合には、コンパレータ２５、即ち、Ｆ／Ｆ３９の出力は“１”となり、アップダウンカウンタ４０のカウント値は所定量アップし、ダウンカウンタ４１のロード値がアップし、結果、インバータ２７に入力されるＰＷＭ信号（パルス幅）が広げられる。また、電源の立ち上げ時には、ＰＷＭ値を蛍光灯のフル点灯相当にし、所定値まで収束させる。

【００５７】
前述したように、インバータ２７は、そのインバータ２７に入力されるＰＷＭ信号がハイレベルの時は、そのＰＷＭ信号よりも充分に高い周波数（例えば、ＰＷＭ信号の周波数の１０～１００倍の周波数）の交流電流を、ランプ電流として蛍光ランプ３２に供給し、蛍

光ランプ３２を点灯させる。一方、ＰＷＭ信号がローレベルの時は、ランプ電流を遮断して、蛍光ランプ３２を消灯させる。このＰＷＭ信号の周波数は、蛍光ランプ３２の点灯と消灯の光学的周波数よりも大きく、電気的には、ＰＷＭ信号の周期に従って点灯と消灯が繰り返されるが、見かけ上は、ランプ電流を平均した電流値に相当する一定光量で点灯する。

【００５８】

画像処理部２２は、原稿２０からの反射光を受光して、電気信号に変換するＣＣＤ５８と、そのＣＣＤ５８から出力される電気信号に対し所定の信号処理を行うアナログプロセッサ４３と、そのアナログプロセッサ４３から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ４４とを備える。ＣＣＤ５８は、同期信号の１周期である１走査期間中に読み取った電荷を蓄積する。従って、このＣＣＤ５８からの出力は、１走査期間の光量を積分した大きさとなり、蛍光ランプ３２の点滅とＣＣＤ５８による走査とが同一周期で同期することにより、一定の出力を得ることができる。

【００５９】

図５に、ディレイ調整回路４６の構成例を示す。

【００６０】

この回路は、画像処理部２２等の主走査同期信号（ＳＹＮＣ１）４７によりリセットされ、クロック信号でカウントアップするアップカウンタ４８と、ＰＷＭ信号を立ち上げる信号である同期信号ＳＹＮＣ２（５４）の立ち下がりタイミングと立ち上がりタイミングとを夫々決定する２つのコンパレータ４９、５０と、ＣＰＵ２８により後述の立ち下がり制御値P_1、立ち上がり制御値P_2が設定される２つのレジスタ５１、５２と、ＪＫフリップフロップ（ＪＫ－Ｆ／Ｆ）５３とで構成される。

【００６１】

ここで、例えば、１走査期間がＡクロック（ＣＣＤ５８からは、１クロックに対して１画素の信号が出力される。）に対応する場合、レジスタ５１に設定される同期信号ＳＹＮＣ２の立ち下がり制御値P_1（それぞれの主走査期間開始から何クロック目に同期信号ＳＹＮＣ２を立ち下げるかを決定する値）は、

$$P_1 = A/2 - (\text{duty値}(\%)/200) \times A \quad \cdots (a)$$

一方、ＳＹＮＣ２の立ち上がり制御値P_2は、

$$P_2 = [A/2 - (\text{duty値}(\%)/200) \times A] + 1 \quad \cdots (b)$$

で表される。なお、式（ａ）及び式（ｂ）に示す例では、ＳＹＮＣ２のパルス幅は１クロックであるが、１クロックに限るものではなく、１主走査期間よりも短ければよく、式（ｂ）の＋１を＋（Ａ－２）以下の値に置き換えることが可能である。

【００６２】

図６に、ダウンカウンタ４１の構成例を示す。

【００６３】

この回路は、ダウンカウンタ５７とＪＫ－Ｆ／Ｆ５５とで構成される。ＪＫ－Ｆ／Ｆ５５は、そのＪ入力にＳＹＮＣ２、Ｋ入力に、ダウンカウンタ５７のＲＣ出力を夫々入力することにより、ＰＷＭ信号５６を出力する。また、リセットは、所望の初期設定がなされた後、解除される。

【００６４】

次に、図７を参照して、上述した各出力信号につき説明する。

【００６５】

出力信号としては、ＳＹＮＣ信号、ＰＷＭ信号、制御電流波形（管電流）、及び、光量を説明する。図７において、横軸は時間、縦軸は各出力信号の大きさである。また、図７の（Ａ）は、ｄｕｔｙ値が約２５％の時の出力信号、（Ｂ）は、約６０％の時の出力信号を夫々表している。

【００６６】

図において、Ｓｙｎｃ１は、図３で説明した同期回路（Ｓｙｎｃ発生器）１６から出力されるＳｙｎｃ信号を表しており、Ｓｙｎｃ２は、光量コントローラ１４からのｄｕｔｙ値

に基づいたＣＰＵ１７からの指示に従ってディレイ調整回路１８により遅延されたＳｙｎｃ信号を表している。

【００６７】

Ｓｙｎｃ１の立ち下がりt_1を基準にとると、Ｓｙｎｃ２の立ち下がりt_2までの遅延時間はA_1で表される。この遅延時間A_1は、光量コントローラ１４からのｄｕｔｙ値を用い、次の式により、ＣＰＵ１７が算出可能である。

Ｔ＝Ｓ×（１００－ｄｕｔｙ）／２　　…（１）

この（１）式において、Ｔは遅延時間、Ｓは、１蓄積時間に相当するH_{sync}区間の時間、ｄｕｔｙは、％で表されたｄｕｔｙ値を夫々示している。光量コントローラ１４から出力されるＰＷＭ信号は、遅延されたＳｙｎｃ２の立ち下がりt_2を基準に出力される信号であり、所定のｄｕｔｙ値の区間だけハイレベルの信号を出力し続ける。このＰＷＭ信号に基づいて、インバータ１５からは、ＰＷＭ信号より充分に高い周波数で、蛍光灯１０に対し電流を供給する。図７の管電流が、その信号を示している。この管電流によって、蛍光灯１０は、管電流を平均化した電流値に相当する一定光量で点灯する。この時、蛍光灯点灯時のＰＷＭ信号、管電流、及び、光量の全ての信号の中心であるＣのラインは、固体撮像素子の１蓄積時間に相当するH_{sync}区間を表すＳｙｎｃ１の区間信号の立ち下がりの中心に一致している。

【００６８】

図７の（Ｂ）においても、同様に、ＰＷＭ信号、管電流、及び、光量の各信号の中心Ｃは、Ｓｙｎｃ１の区間信号の中心に一致している。この（Ｂ）では、ｄｕｔｙ値が約６０％になっており、やはり、前述の（１）式により、Ｓｙｎｃ１の立ち下がりt_3からＳｙｎｃ２の立ち下がりt_4までの遅延時間B_1が算出される。ｄｕｔｙ値が大きくなったことにより、遅延時間B_1は、（Ａ）の場合の遅延時間はA_1よりも短い時間となる。

【００６９】

（デューティ（ｄｕｔｙ）値の変動）

本実施の形態で用いている蛍光灯のパルス駆動方法（ＰＷＭ）においては、蛍光灯及び光量検知回路が同一で、同一のパルス幅を印加しても、光量が同一にはならない。蛍光灯は、比較的長期の経時変化によって、その発光効率が変化するため、同一のｄｕｔｙ値でパルス幅を印加した時の光量が減少してしまうのである。即ち、蛍光灯の経時変化によって、同一光量を発生するために必要なｄｕｔｙ値は増大していく。

【００７０】

そこで、蛍光灯の経時変化の度合いを測定すれば、それに応じた、その時点でのｄｕｔｙ値を、直接ｄｕｔｙ値を参照すること無く、知ることができ、それに応じた遅延量設定を行うことができる。これにより、高速に変化するｄｕｔｙ値を直接参照する際に生じるＣＰＵの負荷の増大が防げ、回路規模の削減によるコストダウンも見込める。

【００７１】

一定光量で点灯させるために必要なｄｕｔｙ値は、その蛍光灯を用いてなされたスキャン回数に比例して増大し、次の関係式で表される。

$$ｄｕｔｙ値（\%）＝\alpha\times１００\times C_n／C_l　　…（ｃ）$$

この（ｃ）式において、αは比例定数、C_nは、その時点でのスキャン回数、C_lは、当該蛍光灯の保証スキャン回数（蛍光灯の寿命）を夫々示している。

【００７２】

コピー機には、課金や部品の交換時期を知るために、コピーに関する各種カウンタが装備されているのが一般的である。このうち、スキャン回数を計数するカウンタの値を用いれば、コストアップ要因無く、前述した（ａ）式、（ｂ）式、及び、（ｃ）式より、或るスキャン回数の時点における同期信号の遅延量を算出することができる。

【００７３】

（設定タイミング）

同期信号の遅延量設定は、同期信号とは同期しておらず、ＣＰＵが非同期に設定を行うも

のである。そのため、設定を行う際に、同期信号は１周期分、周期不定や遅延位置不定になってしまう。従って、その１周期分、蛍光灯の駆動パルスも正規の状態ではなくなり、光量も、瞬間的に、不定になってしまう。

【００７４】

従って、画像読み取り中に遅延設定を行うと、画像が異常になることが考えられるので、そのようなタイミングには、遅延設定を変更することはできない。

【００７５】

また、同期信号を基に駆動されているＣＣＤについては、同期信号が所定の周期よりも短くなると、それが画像読み取り中でなくても、画像読み取り開始までの時間が短い（数１００ｍｓｅｃ　以下）場合には、読み取り時の画像に影響を与えることが考えられる。

【００７６】

そこで、画像を読み取っていないタイミングで、即ち、読取装置の光学系が副走査方向への移動を終了し、次の読み取り走査のために、読み取り開始位置へと戻る動作（以下、「バックスキャン」と言う。）中に、遅延量設定を行うことが考えられる。このバックスキャン開始直後に遅延量設定を行えば、そのタイミングでＣＣＤ駆動信号を変更しても、正常な読み取りが行えるようになるまでの数１００ｍｓｅｃ　の時間を充分にかせぐことができる。

【００７７】

また、読み取り画像への影響を原理的に無くすために、スキャナモータを起動するためのトリガ信号であるスキャナスタート同期信号（ＲＴＯＰ）を用い、この信号をトリガとして遅延量設定を行い、同時に、その間、１周期分、同期信号をマスクするという制御が考えられる。これにより、所定の周期よりも短い同期信号が出力されるのを防止する。

【００７８】

そこで、次に、このＲＴＯＰによる同期信号のマスク処理について詳細に説明する。

【００７９】

（タイミングチャート）

図１１に、上に説明した内容のタイミングチャートを示す。

【００８０】

基準同期信号ＳＹＮＣに対し、スキャナスタート同期信号ＲＴＯＰは、図示のようにＳＹＮＣの１周期分、出力されている。マスク後同期信号ＭＳＹＮＣは、ＳＹＮＣをＲＴＯＰでマスクした結果の信号である。

【００８１】

遅延量設定は、ＲＴＯＰが発生する以前はT_1　という値に設定されており、ＲＴＯＰを割り込みで処理した後、ＲＴＯＰ以降はT_2　に変更される。

【００８２】

（ハード構成）

図１２に、上述の処理のためのハード構成を示す。

【００８３】

図において、１０２１は、全体を制御するためのＣＰＵであり、１０２２は、マスクのためのゲート回路、１０２３は遅延手段である。

【００８４】

マスク手段であるゲート回路１０２２には、スキャナスタート同期信号ＲＴＯＰと基準同期信号ＳＹＮＣが夫々入力され、ＲＴＯＰ発生時に、ＳＹＮＣがマスクされたＭＳＹＮＣ信号を生成する。ＣＰＵ１０２１は、ＭＳＹＮＣ信号が割り込み端子に入力されており、割り込み処理として、遅延手段へのレジスタ設定を行う。遅延手段１０２３は、入力されたＭＳＹＮＣ信号を、ＣＰＵ１０２１が設定した量だけ遅延させた信号ＤＳＹＮＣを生成する回路である。

【００８５】

（遅延量設定）

次に、図１３及び図１４のフローチャートを参照して、図３に示したＣＰＵ１７が、ディ

レイ調整回路１８のレジスタ５１、５２（図５参照）に遅延量を設定する一連の制御動作を説明する。

【００８６】

画像読み取り動作が開始されると、ＣＰＵ１７は、まず、カウンタ１９の計数値を読み取り、その計数値に基づいて、前述した（ａ）式、（ｂ）式、及び、（ｃ）式から、同期信号の遅延量を算出し、それらを、レジスタ５１、５２に設定して、消灯していた蛍光灯を点灯させる（図１３のステップＳ１～Ｓ３）。

【００８７】

連続スキャン動作中、ＣＰＵ１７は、１スキャン毎にカウンタ１９をカウントアップしていき、その計数値に基づいて、レジスタ５１、５２の設定値P_1、P_2を再計算し、保持しておく（図１３のステップＳ４～Ｓ６）。

【００８８】

この連続スキャン動作中に、ＲＴＯＰ信号が与えられると、ＣＰＵ１７は、その時点で保持している値P_1、P_2をレジスタ５１、５２に夫々設定することで、遅延量を再設定する。ＲＴＯＰ信号は１スキャン動作毎に与えられ、本実施の形態では、その間隔は約４．５秒である。

【００８９】

このように、本実施の形態では、ｄｕｔｙ値が変化した場合においても、点灯制御信号の中心の位置が時間的に変化せず、常にH_{sync}の区間信号の中心に位置することによって、蛍光体の残光特性が各色で異なった場合においても、光量の重心の位置が、常にH_{sync}の区間信号の中心近傍に位置し、且つ、残光による非点灯区間での光量を、１蓄積時間内で点灯区間の前後で平均化することによって、重心位置の変化を微小量とすることが可能である。

【００９０】

（第２の実施の形態）

次に、図８を参照して、本発明の第２の実施の形態を説明する。

【００９１】

なお、この第２の実施の形態による画像読取装置のハード構成は、上述した第１の実施の形態と同じであるので、その説明は省略する。

【００９２】

図８では、上述した第１の実施の形態と同様、出力信号として、ＳＹＮＣ信号、ＰＷＭ信号、制御電流波形（管電流）、及び、光量を説明する。この図８において、横軸は時間、縦軸は各出力信号の大きさである。また、図８の（Ａ）は、ｄｕｔｙ値が約２５％の時の出力信号、（Ｂ）は、約６０％の時の出力信号を夫々表している。

【００９３】

この第２の実施の形態では、調光時のＰＷＭ信号の中心値がＳｙｎｃ１の立ち下がり位置を中心に対称な変化をするように構成している。ここで、Ｓｙｎｃ１は、図３で説明した同期回路（Ｓｙｎｃ発生器）１６から出力されるＳｙｎｃ信号を表しており、Ｓｙｎｃ２は、光量コントローラ１４からのｄｕｔｙ値に基づいたＣＰＵ１７からの指示に従ってディレイ調整回路１８により遅延されたＳｙｎｃ信号を表している。

【００９４】

Ｓｙｎｃ１の立ち下がりt_5を基準にとると、Ｓｙｎｃ２の立ち下がりt_6までの遅延時間はA_2で表される。この遅延時間A_2は、光量コントローラ１４からのｄｕｔｙ値を用い、次の式により、ＣＰＵ１７が算出可能である。

Ｔ＝Ｓ×（１００－ｄｕｔｙ）／２　　…（２）

この（２）式において、Ｔは遅延時間、Ｓは、１蓄積時間に相当するH_{sync}区間の時間、ｄｕｔｙは、％で表されたｄｕｔｙ値を夫々示している。光量コントローラ１４から出力されるＰＷＭ信号は、遅延されたＳｙｎｃ２の立ち下がりt_6を基準に出力される信号であり、所定のｄｕｔｙ値の区間だけハイレベルの信号を出力し続ける。このＰＷＭ信号に基づいて、インバータ１５からは、ＰＷＭ信号より充分に高い周波数で、蛍光灯１

０に対し電流を供給する。図８の管電流が、その信号を示している。この管電流によって、蛍光灯１０は、管電流を平均化した電流値に相当する一定光量で点灯する。この時、蛍光灯点灯時のＰＷＭ信号、管電流、及び、光量の全ての信号の中心は、固体撮像素子の１蓄積時間に相当するH_{sync}区間を表すＳｙｎｃ１の区間信号の立ち下がり位置t_5に一致している。

【００９５】

図８の（Ｂ）においても、同様に、ＰＷＭ信号、管電流、及び、光量の各信号の中心は、Ｓｙｎｃ１の区間信号の立ち下がり位置t_7に一致している。この（Ｂ）では、ｄｕｔｙ値が約６０％になっており、やはり、前述の（２）式により、Ｓｙｎｃ１の立ち下がりt_7からＳｙｎｃ２の立ち下がりt_8までの遅延時間B_2が算出される。ｄｕｔｙ値が大きくなったことにより、遅延時間B_2は、（Ａ）の場合の遅延時間はA_2よりも短い時間となる。

【００９６】

この第２の実施の形態でも、ｄｕｔｙ値が変化した場合においても、点灯制御信号の中心の位置が時間的に変化せず、常にH_{sync}の区間信号の中心に位置することによって、蛍光体の残光特性が各色で異なった場合においても、光量の重心の位置が、常にH_{sync}の区間信号の中心近傍に位置し、且つ、残光による非点灯区間での光量を、１蓄積時間内で点灯区間の前後で平均化することによって、重心位置の変化を微小量とすることが可能である。

【００９７】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、スキャン回数の累積に伴って変化する光源光量を補正する場合に、蛍光体の各色の残光特性の違いによって生じる副走査方向における各色の読取位置の重心移動を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による照明駆動方法を原理的に示す特徴とする特性図である。

【図２】蛍光灯の概略斜視図である。

【図３】本発明の第１の実施の形態による画像読取装置の光量制御部の構成を示すブロック図である。

【図４】本発明の第１の実施の形態による画像読取装置の主要構成を示すブロック図である。

【図５】本発明の第１の実施の形態による画像読取装置のディレイ調整回路の構成を示すブロック図である。

【図６】本発明の第１の実施の形態による画像読取装置のダウンカウンタの構成を示すブロック図である。

【図７】本発明の第１の実施の形態による光量制御信号のタイミングチャートである。

【図８】本発明の第２の実施の形態による光量制御信号のタイミングチャートである。

【図９】画像読取装置の画像読み取り部の光学系の構成を示す概略図である。

【図１０】従来の光量制御信号と残光特性を示す特性図である。

【図１１】本発明の第１の実施の形態による遅延量設定のタイミングチャートである。

【図１２】本発明の第１の実施の形態による遅延量設定を実現するハード構成を示すブロック図である。

【図１３】本発明の第１の実施の形態によるｄｕｔｙ値から遅延量を設定する制御のフローチャートである。

【図１４】本発明の第１の実施の形態によるｄｕｔｙ値から遅延量を設定する制御のフローチャートである。

【符号の説明】

１：蛍光灯

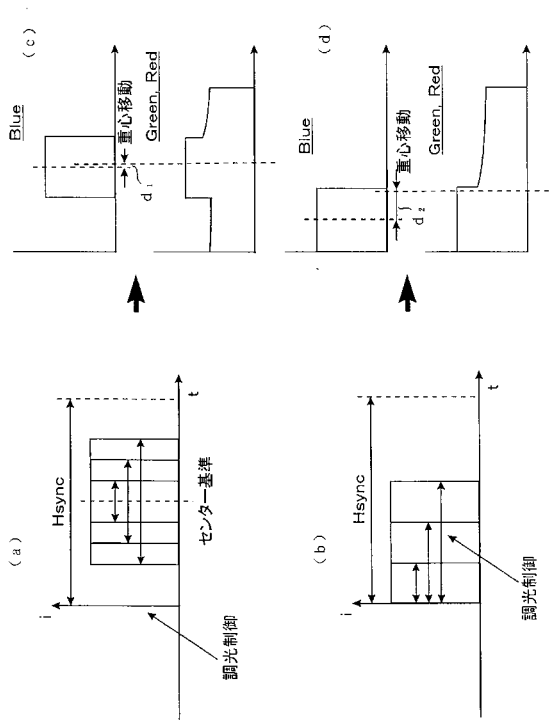
２ａ、２ｂ：ソケット

３：アパーチャ部

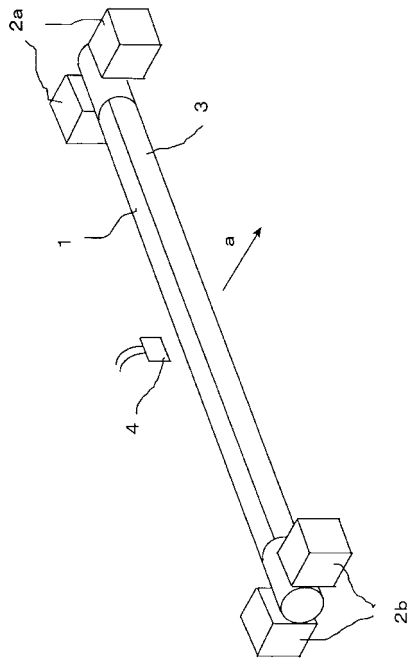
４：光量センサ
１０：蛍光灯
１１：光量センサ
１２：アンプ
１３：コンパレータ
１４：光量コントローラ
１５：インバータ
１６：同期回路（ＳＹＮＣ）
１７：ＣＰＵ
１８：ディレイ調整回路
１９：カウンタ
２０：原稿
２１：ミラー台
２２：画像処理部
２３：可変抵抗器
２４：アンプ
２５：コンパレータ
２６：光量コントローラ
２７：インバータ
２８：ＣＰＵ
２９：バックアップメモリ
３０：Ａ／Ｄコンバータ
３１：ドライバ
３２：蛍光ランプ
３３：ヒータ
３４：サーミスタ
３５：フォトダイオード
３６：プリアンプ
３７：光量センサ
３８：スイッチ
３９：フリップフロップ回路（Ｆ／Ｆ）
４０：アップダウンカウンタ
４１：ダウンカウンタ
４２：予熱制御部
４３：アナログプロセッサ
４４：Ａ／Ｄコンバータ
４５：自走ＳＹＮＣ生成及びセレクタ回路
４６：ディレイ調整回路
４７：主走査同期信号
４８：アップカウンタ
４９、５０：コンパレータ
５１、５２：レジスタ
５３：ＪＫフリップフロップ回路（ＪＫ－Ｆ／Ｆ）
５４：ＳＹＮＣ２
５５：ＪＫフリップフロップ回路（ＪＫ－Ｆ／Ｆ）
５６：ＰＷＭ信号
５７：ダウンカウンタ
５８：ＣＣＤ
１００：原稿台ガラス
１０１：棒状光源

１０２：反射笠
１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃ：ミラー
１０４：結像光学系
１０５：固体撮像素子
１０２１：ＣＰＵ
１０２２：ゲート回路
１０２３：遅延回路

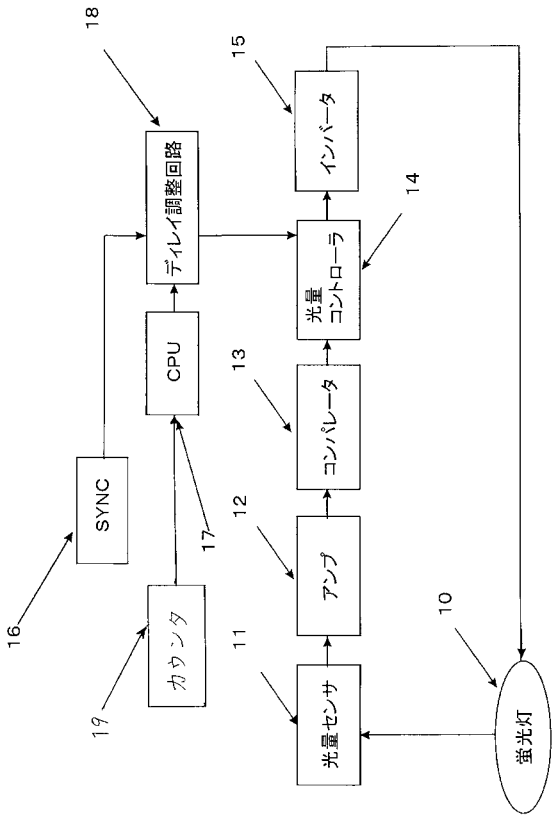
【図１】



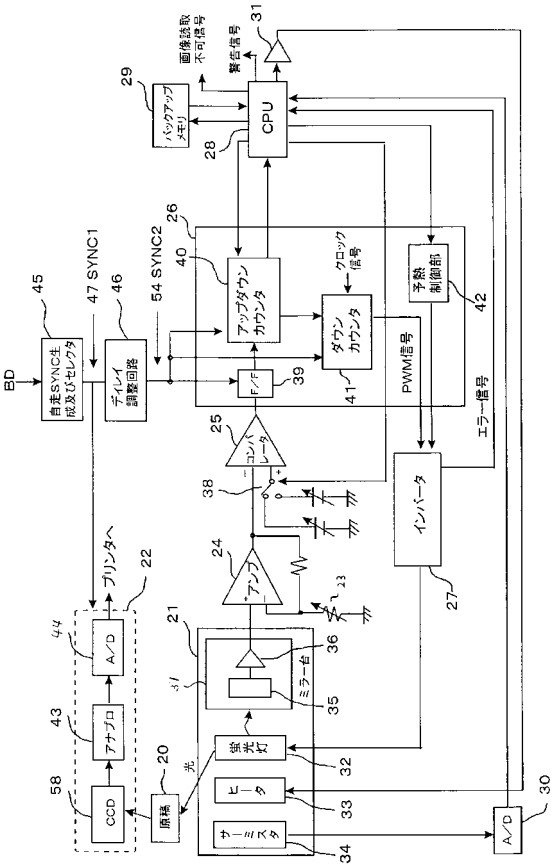
【図２】



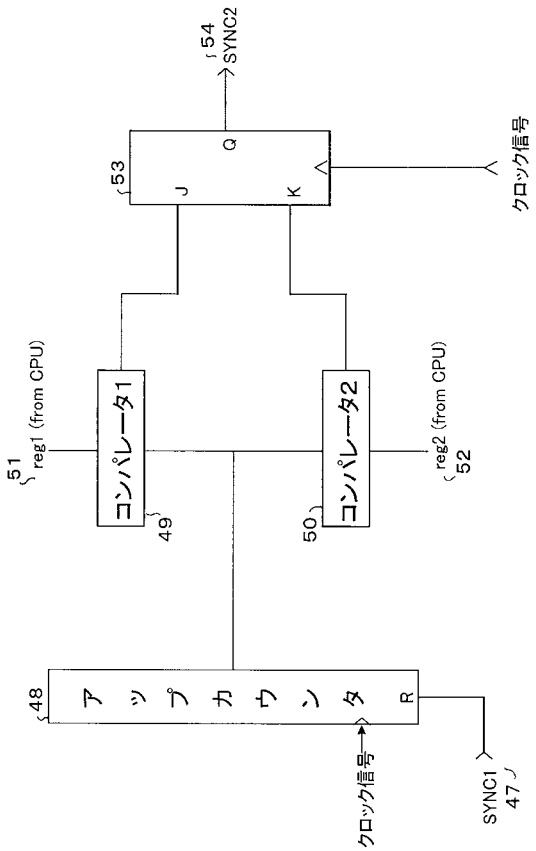
【図３】


18
15
ディレイ調整回路
インバータ
14
光量コントローラ
CPU
13
コンパレータ
SYNC
12
アンプ
16
17
カウンタ
11
光量センサ
10
19
蛍光灯

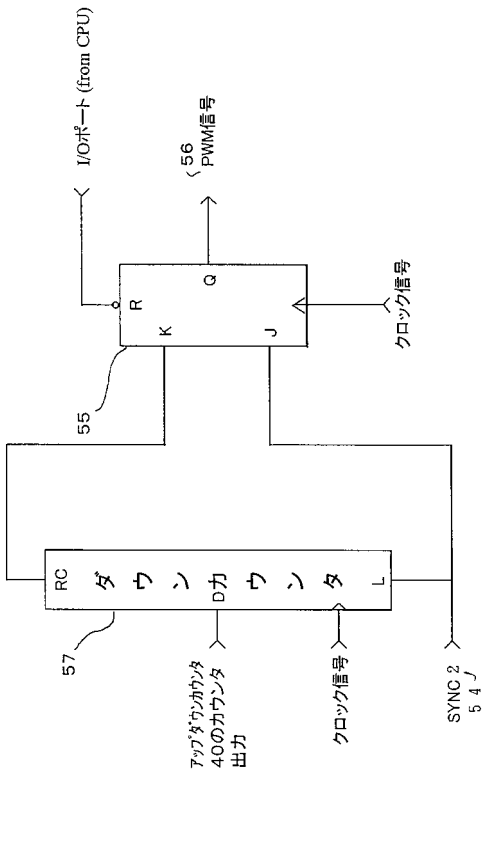
【図４】


31
画像読取不可信号
警告信号
29
バックアップメモリ
CPU
28
26
40
アップダウンカウンタ
クロック信号
予熱制御部
42
45
47 SYNC1
46
54 SYNC2
BD
自走SYNC生成及びセレクタ
ディレイ調整回路
F/F
39
41
ダウンカウンタ
PWM信号
25
コンパレータ
エラー信号
38
24
アンプ
インバータ
27
プリンタへ
22
44
A/D
21
43
アナログ
ミラー台
36
35
蛍光灯
32
58
CCD
20
光
原稿
ヒータ
33
サーミスタ
34
A/D
30

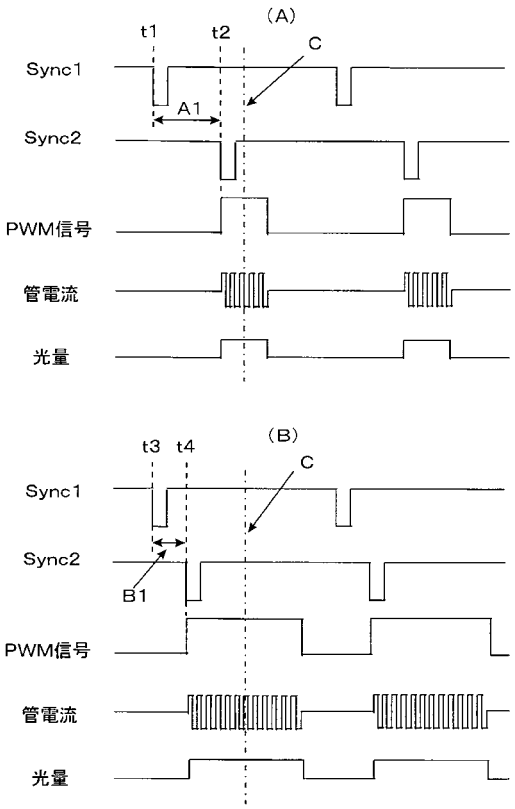
【図５】


54
SYNC2
Q
53
J
K
クロック信号
51
reg1 (from CPU)
コンパレータ1
49
コンパレータ2
50
reg2 (from CPU)
52
48
アップカウンタ
R
クロック信号
SYNC1
47

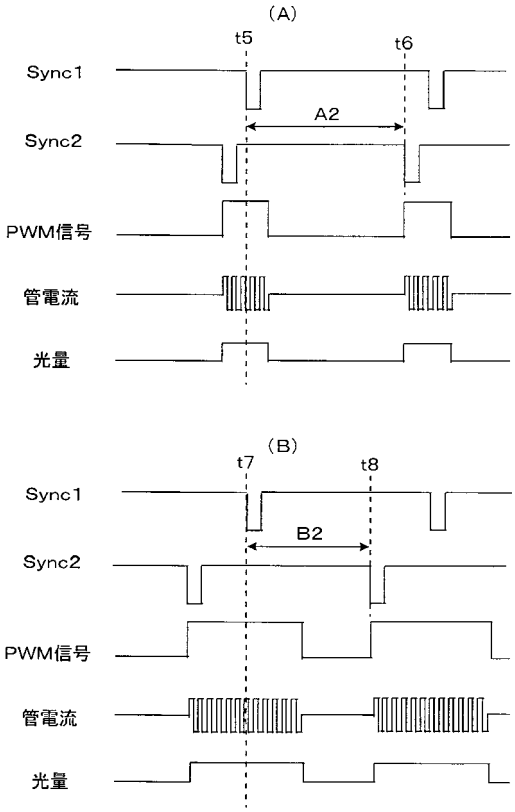
【図６】


I/Oポート (from CPU)
56
PWM信号
R
Q
K
J
クロック信号
55
RC
ダウンカウンタ
D
L
57
アップダウンカウンタ40の出力
クロック信号
SYNC 2
54

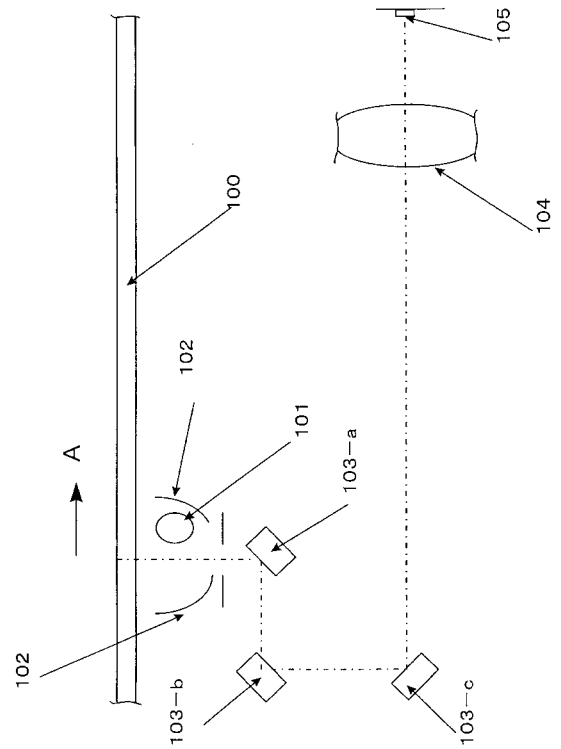
【図７】



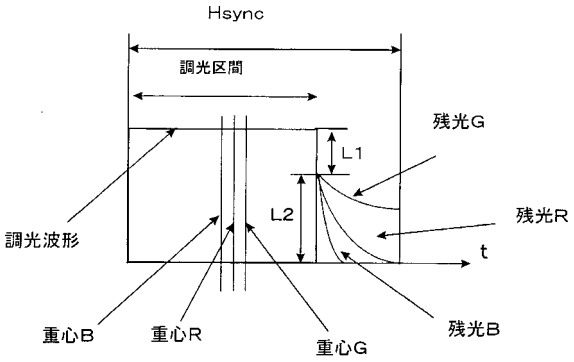
【図８】



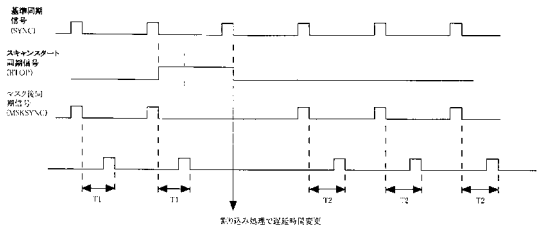
【図９】



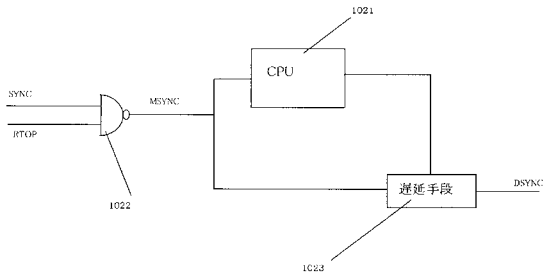
【図１０】



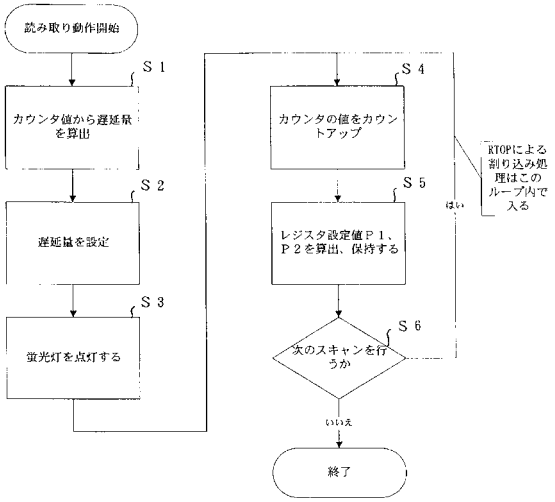
【図１１】



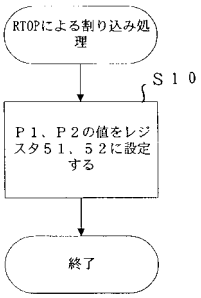
【図１２】


1021
CPU
SYNC
RTOP
MSYNC
1022
遅延手段
DSYNC
1023

【図１３】


読み取り動作開始
S１
カウンタ値から遅延量を算出
S２
遅延量を設定
S３
蛍光灯を点灯する
S４
カウンタの値をカウントアップ
S５
レジスタ設定値Ｐ１、Ｐ２を算出、保持する
S６
次のスキャンを行うか
はい
RTOPによる割り込み処理はこのループ内で入る
いいえ
終了

【図１４】


RTOPによる割り込み処理
S１０
Ｐ１、Ｐ２の値をレジスタ５１、５２に設定する
終了

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H04N 1/04