

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3871870号
(P3871870)**

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 A

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-298661 (P2000-298661)
 (22) 出願日 平成12年9月29日(2000. 9. 29)
 (65) 公開番号 特開2002-102162 (P2002-102162A)
 (43) 公開日 平成14年4月9日(2002. 4. 9)
 審査請求日 平成16年6月21日(2004. 6. 21)

(73) 特許権者 000005430
 フジノン株式会社
 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4
 番地
 (74) 代理人 100098372
 弁理士 緒方 保人
 (72) 発明者 阿部 一則
 埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富
 士写真光機株式会社内

審査官 長井 真一

(56) 参考文献 特開平 0 7 - 3 3 6 5 0 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 9 8 7 9 6 (J P , A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流により放電点灯させる交流点灯ランプを用い、撮像素子である C C D からビデオ信号を出力する電子内視鏡装置において、

上記交流点灯ランプにて得られる撮像光量の調整のために電子シャッタ制御を行う C C D 駆動回路と、

この C C D 駆動回路の電子シャッタ制御により可変設定されるシャッタ時間又はその整数分の 1 に同期した信号を発生する同期回路と、

この同期回路からの信号に基づき、上記シャッタ時間に同期してこのシャッタ時間内に偶数回の点灯が実行される点灯駆動パルスを形成し、この点灯駆動パルスにより交流を上記交流点灯ランプへ供給する点灯駆動回路と、を設けた交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置。

【請求項 2】

上記点灯駆動回路は、速い方のシャッタ速度で 2 回の点灯を実行し、遅い方のシャッタ速度で 4 回以上の点灯を段階的に実行する点灯駆動パルスを形成することを特徴とする請求項 1 記載の交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置、特に交流電流によって放電点灯させる

10

20

交流点灯ランプを用いて照射光を被観察体内へ供給する内視鏡の光量制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

図5(A)には、従来において内視鏡装置の光源として用いられるキセノンランプの構成が示されており、このランプは直流(DC)電力にて放電点灯されている。図において、カソード(陰極)1とアノード(陽極)2がガラス放電管内に配置されており、所定の直流電圧を与えることにより、カソード1からアノード2へ電子が移動し、放電・点灯が行われる。

【0003】

図5(B)には、近年、自動車等において使用され、交流(AC)電力を用いるキセノンランプの構成が示されており、これは高輝度放電ランプ(High intensity discharge lamp)といわれるものである。図示されるように、カソード3とアノード4は鋭角先端を持った同一形状とされており、これらカソード3及びアノード4には、正負の電流が交互に与えられる。従って、カソード3に負電流、アノード4に正電流が与えられたとき、電子はc1のようにカソード3からアノード4へ移動し、一方正負電流が逆になるとき、電子はc2のようにアノード4からカソード3へ移動することになり、このような交互の電子移動により放電が行われる。

【0004】

上記のAC点灯のランプによれば、DC点灯のランプと比較すると、電力の変換効率がよく、高輝度となり、熱の発生が少ない等の利点があると共に、集光させ易いという利点がある。即ち、DC点灯ランプの場合は、図5(A)に示されるようにカソード1とアノード2との間隔は D_1 と比較的大きいが、図5(B)のAC点灯ランプのカソード3とアノード4との間隔 D_2 は上記 D_1 よりも相当小さくなる。従って、スコープ内に配置される細いライトガイドの入射端に効率よくランプ光を集光させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記AC点灯のランプでは、正負電流の切替えの間に点灯されない期間が存在することから、電子シャッタ機能を用いて露光量(シャッタ速度)を可変制御する場合に、その光量が不均一になるという問題がある。

【0006】

図6には、ランプ点灯、電子シャッタ制御及び撮像素子であるCCD(Charge Coupled Device)出力の変化量が示されており、従来では、図6(A)に示されるように、例えばランプに対し約500Hzで交流電流が供給される。この図において、電極に負電流が与えられるときを点灯とすると、アノード4側ではaで示されるタイミング(及び期間)で点灯(放電)し、カソード3側ではkで示されるタイミングで点灯する。従って、図6(B)に示される各フィールドでは、両方で約16回の点灯が行われることになる。

【0007】

しかし、フィールド期間とランプ点灯の周期が一致しないため、図6(C)の電子シャッタ制御のL1, L2, L3, L4に示されるように、各フィールドにおいて同一のシャッタ速度で同一の露光期間を設定したとすると、露光期間L1, L4ではカソード点灯kが2回、アノード点灯aが1回で、合計3回の点灯となるが、他の露光期間L2, L3ではカソード点灯kが1.6回、アノード点灯aが1回で、合計2.6回の点灯というように点灯回数が異なることになる。

【0008】

従って、同一の露光時間(シャッタ速度)であっても、その時間内のランプの発光量が異なることになり、図6(D)に示されるように、CCD出力においてもfの量だけ輝度変化が生じる。即ち、1フィールド期間を露光時間としたときの出力(輝度レベル)を100%とすると、上記L1, L4では18.75%の出力が得られるが、上記L2, L3においては16.25%の出力しか得られない。この結果、同一の撮影条件であってもフィールド間で輝度レベルが変化し、表示画面上でフリッカーが生じることになる。このよう

10

20

30

40

50

な現象は、電子シャッタ速度が速くなればなる程、顕著に現れる。

【0009】

また、図5(B)に示されるように、AC点灯のランプのカソード35とアノード36の電極形状は同一とされるが、製造上のバラツキが生じることが多く、カソード点灯kとアノード点灯aではその発光量が必ずしも一致しないという問題がある。従って、電子シャッタ制御で設定される露光時間内に奇数回の点灯が行われる場合は、上記の場合と同様に、同一のシャッタ速度であっても発光量に不均一が生じることになる。

【0010】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、同一シャッタ時間内のランプ点灯回数及び発光量を均一化することによりフリッカー現象をなくし、交流点灯ランプを使用できるようにする交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置を提供することにある。

10

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、交流により放電点灯させる交流点灯ランプを用い、撮像素子であるCCDからビデオ信号を出力する電子内視鏡装置において、上記交流点灯ランプにて得られる撮像光量の調整のために電子シャッタ制御を行うCCD駆動回路と、このCCD駆動回路の電子シャッタ制御により可変設定されるシャッタ時間（露光時間）又はその整数分の1に同期した信号を発生する同期回路と、この同期回路からの信号に基づき、上記シャッタ時間に同期してこのシャッタ時間内に偶数回の点灯が実行される点灯駆動パルス进行形成し、この点灯駆動パルスにより交流を上記交流点灯ランプへ供給する点灯駆動回路と、を設けた交流点灯光源を備えたことを特徴とする。

20

請求項2に係る発明は、上記点灯駆動回路において、速い方のシャッタ速度で2回の点灯を実行し、遅い方のシャッタ速度で4回以上の点灯を段階的に実行する点灯駆動パルスを形成することを特徴とする。

【0012】

上記の構成によれば、CCD駆動回路は掃出しパルスの制御により、例えば1/60秒から1/4000秒程度のシャッタ速度が設定されることになるが、この掃出しパルスの制御に合わせて同期回路及び点灯駆動回路では、例えば2回（偶数回）の点灯が実行される周波数の点灯駆動パルスが形成され、この駆動パルスに基づいて交流電流が交流点灯ランプに与えられる。従って、シャッタ速度が任意に設定される場合でも、必ずカソード及びアノードの両電極により2回の点灯が行われることになり、発光量が均一化される。

30

【0013】

【発明の実施の形態】

図1乃至図2には、実施形態例に係る交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置の構成が示されており、図1に示されるように、この内視鏡装置は、電子スコープ10をプロセッサ本体12に接続して構成され、映像出力はモニタ等へ供給される。上記電子スコープ10の先端部には、対物光学系13、固体撮像素子であるCCD14、照射レンズ15等が配置され、この照射レンズ15には光源光を先端部へ導くためのライトガイド16が接続される。また、このスコープ10には、上記CCD14の出力信号につき、相関二重サンプリングと増幅処理をするCDS（相関二重サンプリング）/AGC（自動利得制御）回路17、電子スコープ10のID識別情報や各種の処理条件等を記憶するROM18が設けられる。

40

【0014】

一方、プロセッサ本体12には、上記CDS/AGC回路17から出力された信号をデジタル変換するA/D変換器20、上記CCD14の電子シャッタ制御（蓄積電荷の掃出し、読出し制御）をすると共に、上記A/D変換器20から出力されたデジタルビデオ信号につき各種の画像処理をするCCD駆動/信号処理回路21、ビデオ信号をデジタル-アナログ変換するD/A変換器22、出力用アンプ23等が設けられる。

【0015】

50

また、上記スコープ 10 に配設されたライトガイド 16 の光入射端 16 A に光を出力するために、集光レンズ 26 及び交流 (AC) 点灯ランプ 27 が設けられる。このランプ 27 は、キセノンランプであり、上述した高輝度放電ランプ (HID ランプ) と同様のもので、詳細は後述するが、例えば図 2 に示されるようになっている。

【0016】

この AC 点灯ランプ 27 には、点灯駆動回路 28 及び同期回路であるタイミングジェネレータ (TG) 29 が接続されており、このタイミングジェネレータ 29 では、電子シャッタ制御により可変設定されるシャッタ時間又はその整数分の 1 に同期するタイミング信号を出力し、このタイミング信号により上記点灯駆動回路 28 では、上記シャッタ時間内に偶数回の点灯を実行し、かつシャッタ時間に同期する点灯駆動パルスを形成し、この駆動パルス周波数の交流電流をランプ 27 に供給する。即ち、可変のシャッタ時間に応じて駆動パルスの周波数を変化させることにより、例えば 2 回の点灯を必ず行うようにしている。また、このプロセッサ本体 12 内には、全体を統括制御するマイコン 31、本体側の各種の画像処理を行うためのデータやプログラムを記憶する ROM 32 が配置される。

10

【0017】

図 2 の AC 点灯ランプ 27 では、キセノンガスを封入したガラス球 34 内に、先端が尖ったカソード 35、アノード 36 を所定の間隔で配置しており、これらの電極 (35、36) は同一形状に形成される。即ち、これらカソード 35、アノード 36 には正負電流が交互に与えられ、それぞれがカソードとアノードの役割を交互に果たすことから、c1 と c2 で示されるように、両方向で放電 (電子移動) が行われる。従って、c1 と c2 の両方向で同一の発光量の放電を達成するために、両電極を同一の形状にすることになる。

20

【0018】

そして、速いシャッタ速度において高速の放電点灯を実現するために、当該例では、上記カソード 35 及びアノード 36 が、点 X_1 、 X_2 を支点として振れる (例えば先端が所定の角度範囲で全方位方向に動く) ように支持されており、このカソード 35 及びアノード 36 は可動状態で接触する導体線 37、38 を介して上記点灯駆動回路 28 に接続される。また、上記ガラス球 34 の壁は内部で飛び交う多数の電子の衝突に耐え得る厚さ (強度) とされる。

【0019】

即ち、上記 c1 と c2 の両方向の放電において、例えばカソード 35 から飛び出した電子 (-) がアノード 36 で受け入れられるためには、アノード 36 側に電子の数に相当する正孔 (+) が供給されている必要があるが、正負電流を高速で切り替えると、電極間での正孔の移動が遅れ、電子と正孔の数のバランスが崩れ、電子数の増加によってガラス球 34 が破損したりする。

30

【0020】

しかし、図 2 の構成では、各電極 (35、36) が X_1 、 X_2 を支点として振れるようになっている。例えば電子 e_a がアノード 36 の先端に衝突してこれを鎖線のように跳ね上げたとすると、この動いたアノード 36 にガラス球 34 の壁で反射した同一の電子 e_a を入射させるというように、各電極 (35、36) における電子の受入れのタイミングを遅らせることにより、電子と正孔の数のバランスを所定値に維持するようになっている。また、ガラス球 34 を電子数のある程度の増加に絶え得る厚さ (強度) にすることにより、高速 (10 kHz 以上) の点灯が実現できることになる。

40

【0021】

図 3 には、上記タイミングジェネレータ 29 内の詳細な構成が示されており、このタイミングジェネレータ 29 では、電子シャッタ制御で設定された掃出しパルス (XSUB) の数を記憶するレジスタ 29a、1 垂直走査期間の全掃出しパルス数 (水平同期信号パルスの数に対応しており、例えば 262) を記憶する ROM 29b、この全掃出しパルス数から上記レジスタ 29a で記録された掃出しパルス数を差し引き、その値の偶数分の 1 (例えば 1/2) を演算する演算部 29c が設けられる。この演算部 29c において、全掃出しパルス数からレジスタ 29a 出力の掃出しパルス数を差し引いた値がシャッタ時間に相

50

当する。

【0022】

また、水平同期信号（HD）のパルス数（これは掃出しパルス数と一致する）を上記演算部29cで求めた数だけカウントし、その数に一致したとき同期信号を出力するカウンタ29d、このカウンタ29dの出力と垂直同期信号（VD）からカウンタ値をリセットするリセット回路29eが設けられる。このタイミングジェネレータ29からは、シャッタ時間内に2回の点灯を実行する点灯駆動パルスを形成する同期信号が出力される。

【0023】

上記の構成によれば、図4の動作によって電子シャッタ制御及び点灯制御が行われる。図4（A）は、1/60秒周期の垂直同期信号を示しており、この1/60秒の1垂直走査期間に図4（B）の水平同期信号（例えば262.5個）が形成される。そして、図1のCCD駆動/信号処理回路21では、上記水平同期信号に同期して、図4（C）に示される電子シャッタ制御のための掃出しパルス（XSUB）が形成され、CCD14に与えられる。

10

【0024】

ここで、図4（C）のように、掃出しパルスを p_a の位置で終了させれば、図4（D）の露光時間 h_a となるシャッタ速度が設定される。即ち、掃出しパルス p_a ではCCD14に蓄積された電荷を掃き出し、この後に蓄積された電荷を垂直同期信号の終端（立下り時）で出力される読出しパルスによって読み出すことにより、上記時間 h_a の露光の映像信号が出力される。

20

【0025】

そして、図1の点灯駆動回路28では、図4（E）に示されるように、上記図4（D）のシャッタ（露光）時間 h_a の間に、丁度1サイクルの矩形波が収まる点灯駆動パルスが形成される。即ち、図3において、上記掃出しパルス p_a が100番目のパルスであるとする、レジスタ29aから100が出力され、演算部29cではROM29bから262を読み出し、 $(262 - 100) / 2 = 81$ を演算する。そして、カウンタ29dでは、81まで水平同期パルスがカウントされ、カウント値が81になった時点で同期信号が出力される。この時間 h_a の間では、2回の同期信号が出力されることにより、上記図4（E）の点灯駆動パルスが形成される。

【0026】

30

そして、この点灯駆動パルスによって交流電流がランプ27に供給され、このランプ27では図4（F）のように、上記シャッタ時間 h_a の間にアノード36（a）とカソード35（k）のそれぞれで1回ずつ、合計で2回の点灯が実行される。

【0027】

また、図4（G）には、最速シャッタ速度の掃出しパルス（XSUB）が示されており、この掃出しパルスを p_b の位置で終了させることにより、図4（H）に示されるように、1/4000秒（ $= h_b$ ）の最小シャッタ時間（露光時間）が設定される。そして、この場合も、図4（I）のようにシャッタ時間 h_b の間に、1サイクルの矩形波が収まる点灯駆動パルス（周波数8000Hz）が形成され、ランプ27では図4（J）のように、上記シャッタ時間 h_b の間にアノード36（a）とカソード35（k）で1回ずつの合計で2回の点灯が行われる。

40

【0028】

このようにして、他の任意のシャッタ速度に制御される場合でも、必ず2回の点灯が実行されることになり、点灯回数のバラツキなく発光量が均一となる。当該例では、点灯回数を2回にしたが、4回、6回等、他の偶数回としてもよく、上記演算部29cの演算値係数を変えることにより任意に設定することができる。

【0029】

また、当該例では必ず偶数回の点灯が行われるようにしたので、カソード35とアノード36の両電極の点灯によって更に均一な発光量が得られるという利点がある。即ち、上述したように、カソード35とアノード36の電極形状は製造上のバラツキが生じることが

50

多く、カソード点灯とアノード点灯ではその発光量が必ずしも一致しないが、両電極（３５，３６）による点灯が均等に行われるようにすることにより、発光量の不均一を解消することができる。

【００３０】

上記実施形態例では、全てのシャッタ速度において２回の点灯が行われるようにしたが、速い方のシャッタ速度で２回の点灯を実行し、遅い方のシャッタ速度では４回以上の偶数回の点灯を実行するように段階的に切換え制御することも可能である。

【００３１】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、電子シャッタ制御により可変設定されるシャッタ時間に同期して当該シャッタ時間内に所定回数の点灯が実行される点灯駆動パルスを形成し、この点灯駆動パルスにより交流電流を交流点灯ランプへ供給するようにしたので、同一シャッタ時間内のランプ点灯回数及び発光量を均一化し、かつフリッカー現象をなくすることができる。その結果、内視鏡装置において、電力変換効率がよく、高輝度で熱の発生が少ない等の利点がある交流点灯ランプを適用することが可能となり、また細いライトガイドの入力端に対してもランプ光を集光させ易くなる等の効果がある。

【００３２】

また、シャッタ時間内に偶数回の点灯が実行されるようにしたので、シャッタ速度が任意に設定される場合でも、必ずカソード及びアノードの両電極により点灯が行われることになり、発光量が更に均一化されるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の実施形態例の交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図２】 実施形態例の交流点灯ランプ（キセノンランプ）の構成を示す図である。

【図３】 図１のタイミングジェネレータの構成を示すブロック図である。

【図４】 実施形態例の電子シャッタ制御及び点灯制御の動作を示す波形図である。

【図５】 従来のキセノンランプの構成を示し、図（Ａ）はＤＣ点灯ランプの図、図（Ｂ）はＡＣ点灯ランプの図である。

【図６】 従来のＡＣ点灯ランプを内視鏡に適用した場合の各動作及びＣＣＤ出力の変化を示す波形図である。

【符号の説明】

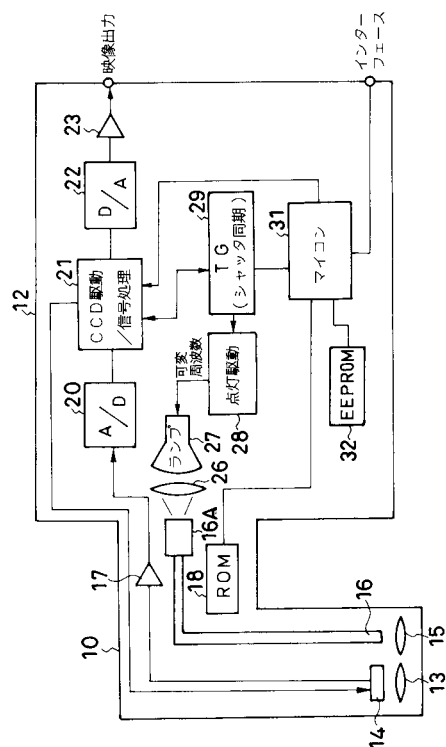
- １，３，３５ … カソード、
- ２，４，３６ … アノード、
- １４ … ＣＣＤ、
- ２１ … ＣＣＤ駆動／信号処理回路、
- ２７ … ＡＣ点灯ランプ（キセノンランプ）、
- ２８ … 点灯駆動回路、
- ２９ … タイミングジェネレータ、
- ３１ … マイコン。

10

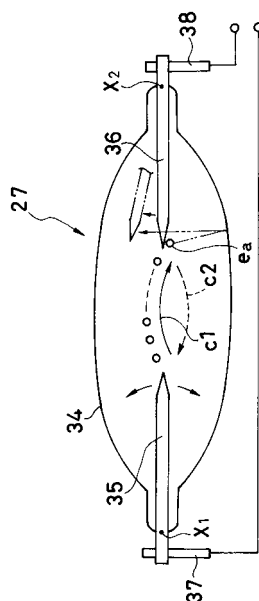
20

30

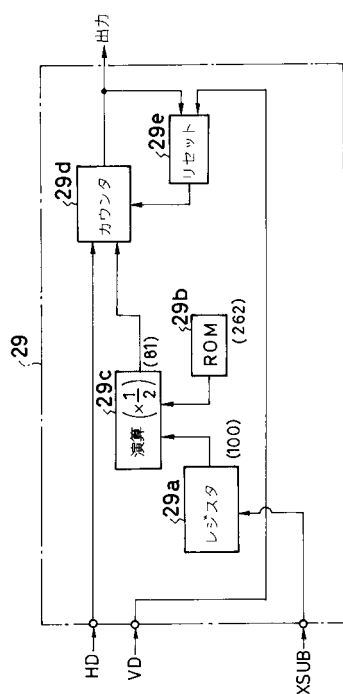
【 図 1 】



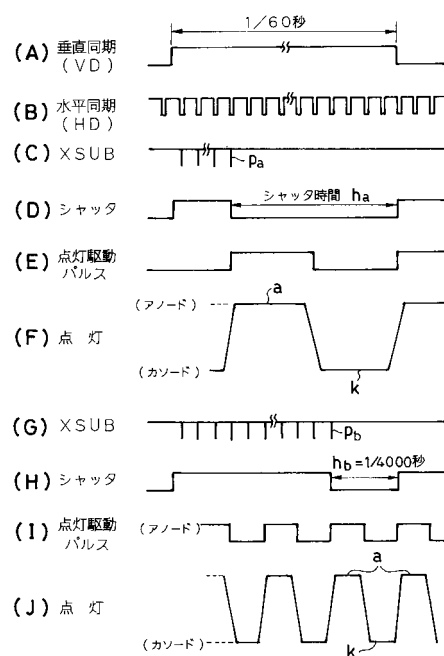
【圖 2】



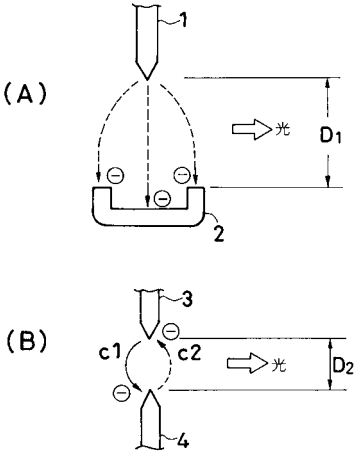
【 図 3 】



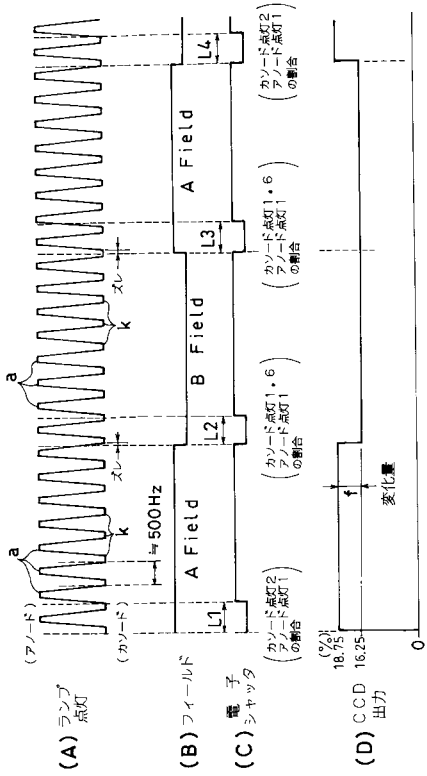
【 图 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A61B 1/06

A61B 1/04

G02B 23/26

专利名称(译)	具有交替光源的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP3871870B2	公开(公告)日	2007-01-24
申请号	JP2000298661	申请日	2000-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	阿部一則		
发明人	阿部 一則		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.362.A A61B1/04.372 G02B23/26.B A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR26 4C061/SS05 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/SS06		
审查员(译)	永井伸一		
其他公开文献	JP2002102162A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在相同的快门时间内均衡灯的点亮次数和发光量来消除闪烁现象，以便能够使用AC照明灯。用于驱动CCD驱动/信号处理电路的驱动/信号处理电路，用于对作为电子快门控制的CCD执行累积电荷的扫描控制，用于控制AC照明灯27的点亮的照明驱动电路，与电子快门时间同步输出的信号在该同步信号的基础上，形成用于执行例如与可变设置的快门时间同步的两次点亮的点亮驱动脉冲，并且将交流电提供给灯27。供给。据此，即使当任意设定快门速度时，阴极和阳极两者都进行两次点亮，并且使发光量均匀。

【 图 1 】

