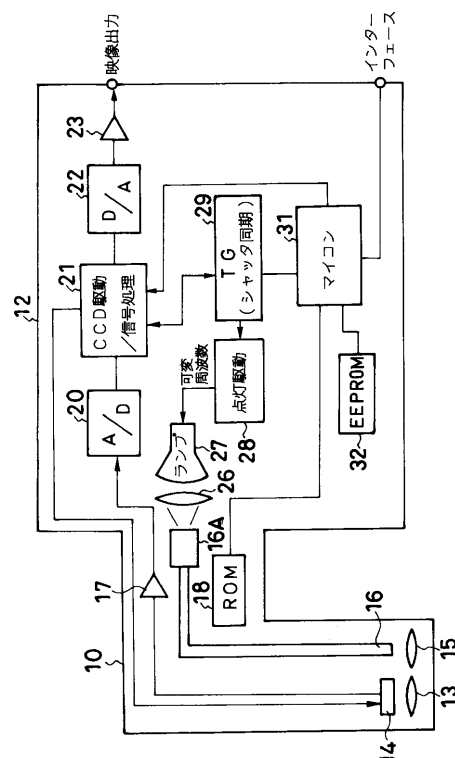




【特許請求の範囲】

【請求項 1】 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、

交流により放電点灯させる交流点灯ランプと、

上記 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一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内視鏡装置。

【請求項 2】 上記点灯駆動パルスを上記シャッタ時間内に偶数回の点灯が実行される周波数のパルスとしたことを特徴とする上記請求項 1 記載の交流点灯光源を備えた内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は交流点灯光源を備えた内視鏡装置、特に交流電流によって放電点灯させる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源制御に関する。

【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) 電力にて放電点灯するようになっている。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 c 1 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 c 2 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 500 Hz 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を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内視鏡装置を提供することにある。

【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の発明に係る交流点灯光源を備えた内視鏡装置は、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、交流により放電点灯させる交流点灯ランプと、上記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一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ことを特徴とする。請求項2に係る発明は、上記点灯駆動パルスを上記シャッタ時間内に偶数回の点灯が実行される周波数のパルスとしたことを特徴とする。

【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。

【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内視鏡装置（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。

【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】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16A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ROM32が配置される。

【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。

【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X₁、X₂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。

【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おり、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なると、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(100kHz以上)の点灯が実現できることになる。

【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ROM29b、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。

【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。

【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なると、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】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_a 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($= h_a$)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_a 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_a 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。

【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、請求項2の発明では、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。

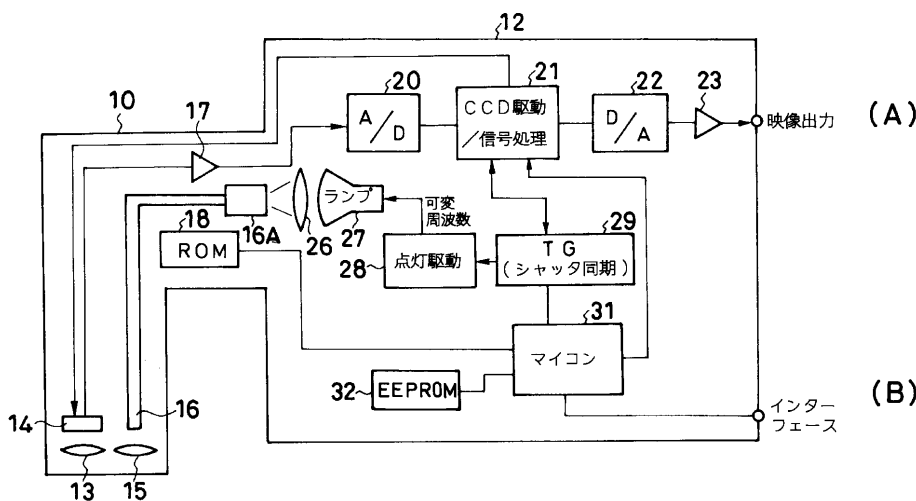
【図5】従来のキセノンランプの構成を示し、図（A）はDC点灯ランプの図、図（B）はAC点灯ランプの図である。

【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。

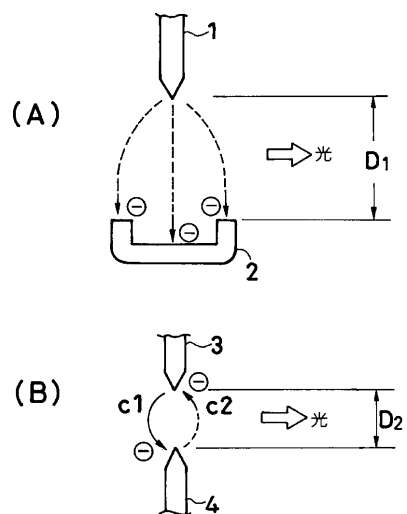
【符号の説明】

- 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。

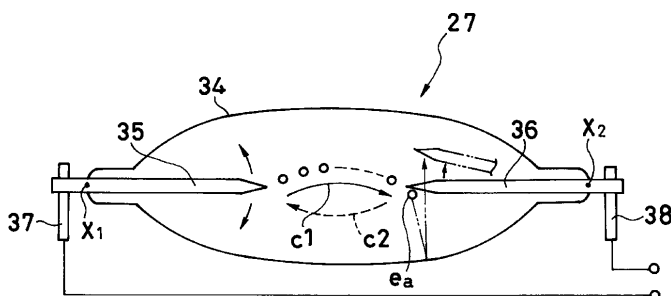
【図1】



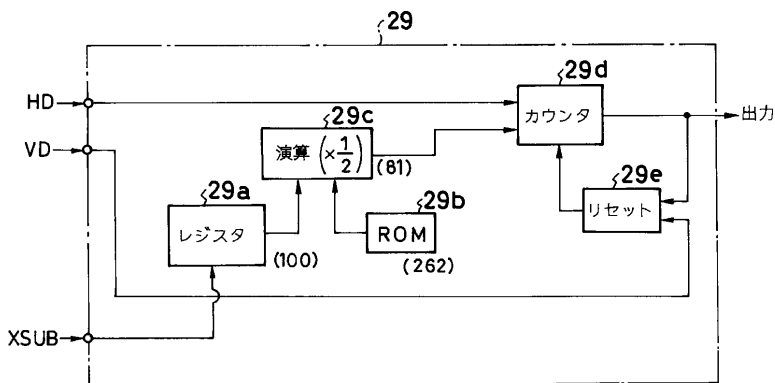
【図5】



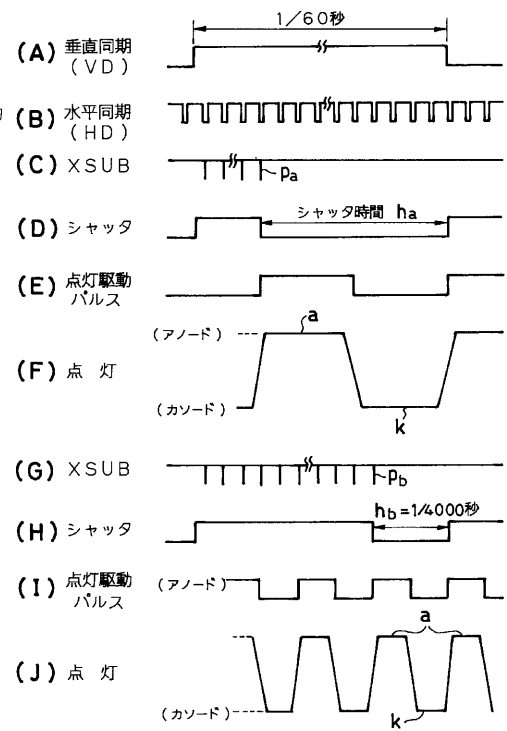
【図2】



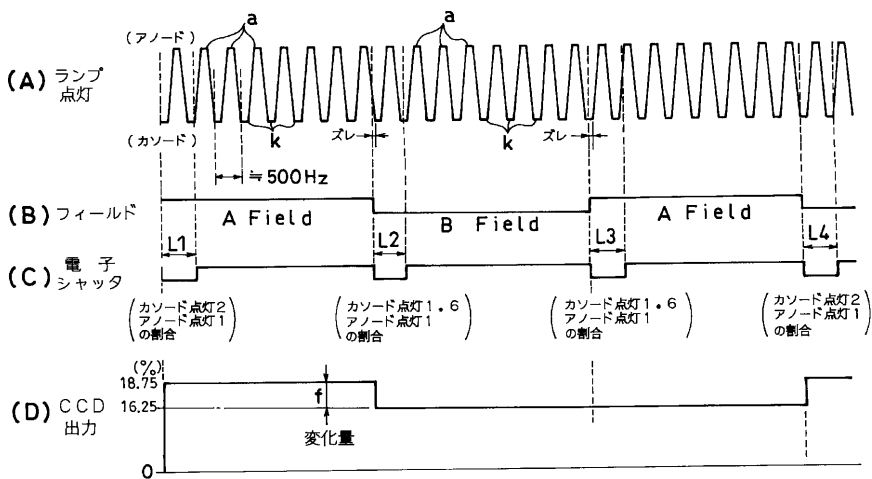
【図3】



【図4】



【図6】



专利名称(译)	具有AC光源的内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2002102162A	公开(公告)日	2002-04-09
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		
[标]发明人	阿部一則		
发明人	阿部 一則		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/04 A61B1/06		
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		
其他公开文献	JP3871870B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了消除闪烁现象，并通过在相同的快门时间内使点亮次数和发光量相等，可以使用交流照明灯。 解决方案：输出CCD驱动/信号处理电路21，该电路执行对CCD 14的累积电荷的扫描控制，作为电子快门控制；照明驱动电路28，控制AC照明灯27的照明；以及与电子快门时间同步的信号。 以及用于使灯27工作的定时发生器29。基于该同步信号，形成用于执行例如与可变地设置的快门时间同步的两次照明的照明驱动脉冲，并且通过该驱动脉冲将交流电提供给灯27。 供应给。 据此，即使任意设定快门速度，阴极和阳极这两个电极也总是导通两次，并且发光量均匀。

