

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 291697

(P2002 - 291697A)

(43)公開日 平成14年10月8日(2002.10.8)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ド (参考)

A 6 1 B 1/06

A 6 1 B 1/06

A 4 C 0 6 1

H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

M 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2001 - 102276(P2001 - 102276)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(72)発明者 綾目 大輔

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写

真光機株式会社内

(72)発明者 竹内 信次

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写

真光機株式会社内

(74)代理人 100098372

弁理士 緒方 保人

最終頁に続く

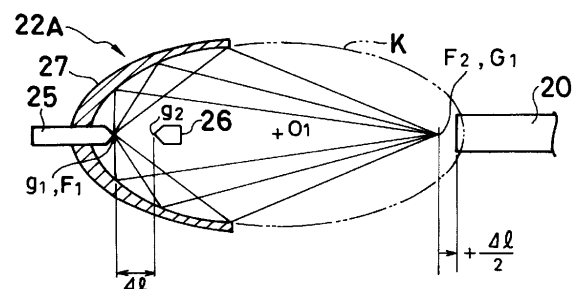
(54)【発明の名称】 交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置

(57)【要約】

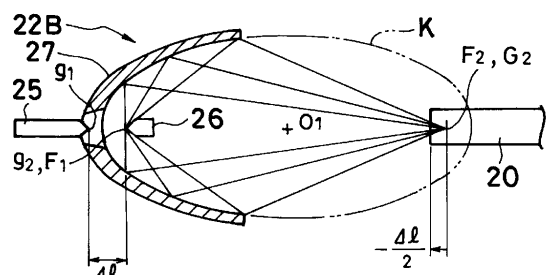
【課題】 点灯周波数が電荷蓄積の周波数よりも低くなる場合でも、均一な発光量により撮像を行うことができ、フリッカーの発生をなくす。

【解決手段】 集光手段としてリフレクタ27や集光レンズを有する交流点灯ランプ22を用い、これにより光照射された被観察体をCCDにて撮像する装置において、上記ランプ22の二つの第1電極25と第2電極26の先端の輝点 g_1 、 g_2 が上記集光手段により集光する二つの集光点 G_1 、 G_2 の間で、この集光点近傍以外の位置、特にこの集光点 G_1 、 G_2 の中間位置に、ライトガイド20の入射端を配置する。これにより、輝点を利用する場合よりも発光量は多少低下するが、輝度変化の小さい発光が得られ、略均一な露光量の撮影が可能となる。

(A) 第1輝点をリフレクタ焦点に合せた場合



(B) 第2輝点をリフレクタ焦点に合せた場合



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集光手段を有する交流点灯光源と、この光源からの光をスコープ先端部まで導くライトガイドと、このライトガイドを介して光照射された被観察体を撮像する撮像素子とを設ける電子内視鏡装置において、上記交流点灯光源の二つの電極先端の輝点が上記集光手段により集光する二つの集光点間であって、この集光点近傍以外の位置に上記ライトガイドの入射端を配置したことを特徴とする交流点灯光源を備えた電子内視鏡装置。

【請求項2】 上記交流点灯光源の集光手段として、光源を基準として上記ライトガイドと対向する位置にリフレクタを配置する場合には、二つの電極間のアークギャップ長を l とすると、上記リフレクタ形状により形成される集光点から、 $+ (l/2)$ 又は $-(l/2)$ の位置近傍に、上記ライトガイドの入射端を配置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電子内視鏡装置。

【請求項3】 上記交流点灯光源の集光手段として、光源を基準として上記ライトガイドと対向する位置にリフレクタを配置し、ライトガイド側に集光レンズを配置する場合には、二つの電極間のアークギャップ長を l 、上記集光レンズの焦点距離を f 、この集光レンズの前側焦点位置から上記リフレクタの焦点位置までの距離を x とすると、このリフレクタ及び集光レンズにより形成される集光点から、 $+ \{ f^2 \cdot l / [2x(x+l)] \}$ 又は $- \{ f^2 \cdot l / [2x(x+l)] \}$ の位置近傍に、上記ライトガイドの入射端を配置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電子内視鏡装置。

【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電子内視鏡装置、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へ供給する電子内視鏡装置の光源部の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】電子内視鏡装置では、光源装置等からライトガイドを介して光源光をスコープ先端部まで導き、この先端部からの光照射に基づいて被観察体をCCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子で撮像し、この被観察体をモニタに表示することが行われる。そして、近年では、上記光源装置の光源として、高輝度放電ランプ等といわれる交流点灯ランプを用いることが提案されている。

【0003】即ち、タンゲステン線の発熱により発光するフィラメントランプであるハロゲンランプ等と比較して、放電ランプであるキセノンランプ、メタルハライドランプは、発光効率がよく、ランプの寿命も長いという利点がある。また、内視鏡においては細径化されたスコー

ープに対応してライトガイドも細く形成されており、発光輝点の小さい放電ランプの方が細いライトガイドへの光入射効率が良好となる。

【0004】図9には、交流点灯ランプ(放電ランプ)の構成が示されており、この図9のランプ1は、先端が鋭角に形成された第1電極(陰極)2、同様の先端形状の第2電極(陽極)3、リフレクタ4から構成される。そして、このリフレクタ4の反射面の形状が、例えば楕円K(中心 O_1)となる場合、上記第1電極2の鋭角先端の輝点 g_1 が楕円Kの第1焦点 F_1 に配置され、ライトガイド5の入射端が第2焦点 F_2 に配置される。このような交流点灯ランプ1によれば、輝点 g_1 で発光した光がリフレクタ4により第2焦点 F_2 に集光し、この光がライトガイド5を介してスコープ先端部まで導かれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の交流点灯ランプ1を用いた電子内視鏡装置では、電極間に与えられる電流の向き(正負)が入れ替わり、点灯が二ヶ所の輝点 g_1, g_2 で交互に行われることから、この点灯周波数がCCD等の撮像素子による電荷蓄積の周波数(サイクル)よりも低くなる場合には、フィールド間で露光差が生じ、フリッカーが発生するという問題がある。

【0006】即ち、図10には、上記交流点灯ランプ1に与えられる交流電流とランプ発光状態が示されており、図10(A)のように、このランプ1では、その第1電極(陰極)2に $-a$ の電圧、第2電極(陽極)3に $+a$ の電圧が交互に与えられることになり、図10(B)のように、図7の輝点 g_1 では間欠的に点灯 q (点灯周波数 f_q)の発光が行われることになる。

【0007】図11には、CCDにおける電荷蓄積とランプ点灯の関係が示されており、上記ランプ1の点灯 q の周波数 f_q が電荷蓄積 c の周波数(垂直同期信号周波数) f_c よりも高くなる場合($f_q > f_c$)には、図11(A)、(B)の奇数及び偶数のフィールドに示されるように、電荷蓄積 c の時間内で二つの点灯 q (斜線部)が平均して行われる。しかし、点灯周波数 f_q が電荷蓄積 c の周波数 f_c よりも低くなる場合($f_q < f_c$)には、図11(C)、(D)の奇数及び偶数のフィールドに示されるように、電荷蓄積 c の時間内で斜線部のように点灯(発光) q が均一に行われないう状態となる。この結果、各フィールド間での露光量にばらつきが生じ、図11(C)の奇数フィールドと図11(D)の偶数フィールドを交互に重ねて映像を表示すると、画面にフリッカーが発生する。

【0008】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、点灯周波数が電荷蓄積時間の周波数よりも低くなる場合でも、均一な発光量により撮像を行うことができ、フリッカーの発生を防止することが可

能とな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。

【0009】

【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、集光手段を有する交流点灯光源と、この光源からの光をスコープ先端部まで導くライトガイドと、このライトガイドを介して光照射された被観察体を撮像する撮像素子とを設けた電子内視鏡装置において、上記交流点灯光源の二つの電極先端の輝点が上記集光手段により集光する二つの集光点間であって、この集光点近傍以外の位置に上記ライトガイドの入射端を配置したことを特徴とする。

【0010】請求項2に係る発明は、上記交流点灯光源の集光手段として、光源を基準として上記ライトガイドと対向する位置にリフレクタを配置する場合には、二つの電極間のアークギャップ長を l とすると、上記リフレクタ形状により形成される集光点から、 $+(l/2)$ 又は $-(l/2)$ の位置近傍に、上記ライトガイドの入射端を配置したことを特徴とする。請求項3に係る発明は、上記交流点灯光源の集光手段として、光源を基準として上記ライトガイドと対向する位置にリフレクタを配置し、ライトガイド側に集光レンズを配置する場合には、二つの電極間のアークギャップ長を l 、上記集光レンズの焦点距離を f 、この集光レンズの前側焦点位置から上記リフレクタの焦点位置までの距離を x とすると、このリフレクタ及び集光レンズにより形成される集光点から、次の数式1で示される位置の近傍に、上記ライトガイドの入射端を配置したことを特徴とする。

【数1】

$$+ \frac{f^2 \cdot \Delta l}{2x(x + \Delta l)} \quad \text{又は} \quad - \frac{f^2 \cdot \Delta l}{2x(x + \Delta l)}$$

【0011】上記交流点灯光源において、二つの電極先端に存在する二つの発光輝点の間では、この輝点での大きな発光量は得られないが、二つの電極間を往復する両方の放電発光により、時間的に輝度変化の少ない発光が得られる。本願発明は、このような輝度変化の少ない発光を利用したものであり、上記二つの輝点がリフレクタや集光レンズによって集光する二つの集光点間に、ライトガイドの入射端が配置される。

【0012】好ましくは、リフレクタのみが設けられている場合は、ライトガイドの入射端を、集光点から $\pm(l/2)$ だけ離れた位置近傍に配置し、リフレクタと集光レンズが設けられている場合は、上記入射端を集光点から $\pm\{f^2 \cdot l / [2x(x + l)]\}$ だけ離れた位置近傍に配置する。これにより、時間的に輝度変化の少ない光をライトガイドに供給することができ、点灯周波数が電荷蓄積の周波数よりも低くなる場合でも、略均一な発光量（露光量）が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1及び図2には、実施形態に係る電子内視鏡装置の光源部の構成（第1実施例から第4実施例）が示され、図3には、装置全体の構成が示されており、まず装置全体から説明する。図3において、撮像素子であるCCD12がスコープ先端部に設けられ、このCCD12にはCCD駆動回路13が接続され、このCCD駆動回路13の駆動によりCCD12において所定の時間で蓄積された画素単位の電荷が映像データとして読み出される。また、このCCD駆動回路13では、電荷蓄積時間をシャッタ速度として可変制御する電子シャッタ機能を果たすことができる。

【0014】一方、上記CCD12の出力側後段には、増幅器14、A/D変換器15等を介して、ホワイトバランス、ガンマ補正等の各種の処理を施す信号処理回路16が設けられ、この信号処理回路16では、例えばY（輝度）信号及びC（カラー）信号、或いはRGB信号等からなる映像信号が形成される。そして、この信号処理回路16の出力映像信号は、D/A変換器17を介してモニタに供給され、このモニタに被観察体の動画や静止画が表示される。また、上記の各回路を制御すると共に、光源部の制御を行うマイコン18が設けられる。

【0015】更に、上記スコープ先端部から光源装置まで、ライトガイド20が配設されており、この光源装置内に、交流点灯（放電）ランプ22及び点灯回路23等が設けられる。この点灯回路23は、交流点灯ランプ22に対し所定周波数の交流電流を供給しており、これによってランプ22が放電点灯する。なお、このランプ駆動周波数は任意に設定することができる。

【0016】図1(A)には、上記光源装置の光源部の第1実施例の構成が示されており、この第1実施例は、集光手段としてリフレクタのみを設け、このリフレクタの焦点位置に第1輝点を合わせたものである。即ち、交流点灯ランプ22Aは、先端が鋭角に形成された第1電極（陰極）25、同様の先端形状の第2電極（陽極）26、リフレクタ27から構成され、このリフレクタ27の反射面の楕円K（中心 O_1 ）の第1焦点 F_1 に、上記第1電極25の鋭角先端の第1輝点 g_1 が配置される。なお、第2輝点 g_2 となる上記第2電極26の鋭角先端は、上記第1輝点 g_1 に対しアークギャップ長（第1電極25と第2電極26の先端間の距離） l だけ離れた位置に配置される。

【0017】そして、この場合には、上記第1輝点 g_1 で発生した光がリフレクタ27の反射面楕円Kの第2焦点 F_2 に集光し、この第2焦点 F_2 が集光点 G_1 となるが、この集光点 G_1 から $+(l/2)$ の位置（光進行方向に対し正方向の位置）に、ライトガイド20の入射端を配置する。

【0018】図1(B)には、光源部の第2実施例の構成が示されており、この第2実施例は、集光手段としてリフレクタのみを設け、このリフレクタの焦点位置に第

2輝点を合わせたものである。即ち、この場合の交流点灯ランプ22Bも、第1実施例と同様に第1電極25、第2電極26、リフレクタ27から構成されるが、上記第2電極26の鋭角先端の第2輝点 g_2 が上記リフレクタ27の反射面楕円Kの第1焦点 F_1 に配置される。そして、この場合には、上記第2輝点 g_2 で発生した光がリフレクタ27の反射面楕円Kの第2焦点 F_2 に集光し、この第2焦点 F_2 が集光点 G_2 となるので、この集光点 G_2 から $-(1/2)$ の位置(光進行方向に対し負方向の位置)に、ライトガイド20の入射端を配置する。

【0019】図2(A)には、光源部の第3実施例の構成が示されており、この第3実施例は、集光手段としてリフレクタ及び集光レンズを設け、このリフレクタの焦点位置に第1輝点を合わせたものである。即ち、交流点灯ランプ22Cは、第1実施例と同様に第1電極(陰極)25、第2電極(陽極)26、リフレクタ27から構成され、上記第1電極25の鋭角先端の第1輝点 g_1 が上記リフレクタ27の反射面楕円Kの第1焦点 F_1 に配置される。

【0020】また、このランプ22Cの前側に、焦点距離 f の集光レンズ30が配置される。この第3実施例では、上記第1輝点 g_1 で発生した光がリフレクタ27の反射面楕円Kと集光レンズ30の焦点距離 f で決定される集光点 G_3 に集光する。即ち、この集光レンズ30のライトガイド20側の焦点距離 f' ($f'=f$)の位置から、 $x'=[-f^2/(x+1)](1+1/x)$ の距離にある点が集光点 G_3 となる。そして、この場合は図示されるように、集光レンズ30の前側焦点位置Pからリフレクタ27の第1焦点 F_1 までの距離を x とすると、上記集光点 G_3 から、 $+ \{ f^2 \cdot 1 / [2x(x+1)] \}$ の位置近傍に、ライトガイド20の入射端を配置する。

【0021】図2(B)には、光源部の第4実施例の構成が示されており、この第4実施例は、集光手段としてリフレクタ及び集光レンズを設け、このリフレクタの焦点位置に第2輝点を合わせたものである。即ち、交流点灯ランプ22Dは、第1電極(陰極)25、第2電極(陽極)26、リフレクタ27から構成され、上記第2電極25の鋭角先端の第2輝点 g_2 が上記リフレクタ27の反射面楕円Kの第1焦点 F_1 に配置される。

【0022】このランプ22Dの前側に、焦点距離 f の集光レンズ30が配置され、当該例では、上記第2輝点 g_2 で発生した光がリフレクタ27の反射面楕円Kと集光レンズ30の焦点距離 f で決定される集光点 G_4 に集光する。そして、この集光点 G_4 から、 $- \{ f^2 \cdot 1 / [2x(x+1)] \}$ の位置近傍に、ライトガイド20の入射端を配置する。

【0023】?当該実施形態例は以上の構成からなり、次にその作用を説明する。図4には、上記実施例の構成

をまとめた図が示されており、第1実施例は G_1 、第2実施例は G_2 に集光するが、両実施例共に、上記集光点 G_1 と G_2 の中間点Eにライトガイド20の入射端が配置されることになる。また、集光レンズ30を有する場合も、第3実施例は G_3 、第4実施例は G_4 に集光し(この G_3 と G_4 の間の距離は異なる)、両実施例共に、上記集光点 G_3 と G_4 の中間点Eにライトガイド20の入射端が配置される。なお、これら集光点 G_1 と G_2 の間、集光点 G_3 と G_4 の間で、この集光点 $G_1 \sim G_4$ 近傍以外の位置に上記ライトガイド20の入射端を配置してもよい。

【0024】図5には、上記交流点灯ランプ22の電極発光分布が示されており、図示されるように、第1電極25の第1輝点 g_1 と第2電極26の第2輝点 g_2 でほぼ100%とすると、集光点 G_1 と G_2 の中間点E及び集光点 G_3 と G_4 の中間点Eでも実用上差し支えない85%程度の発光を得ることができる。しかも、この中間点Eでは時間的に輝度差の小さい発光となる。

【0025】図6及び図7には、上記電極部での発光状態が示されており、図6(B)は第1輝点 g_1 での輝度変化、図6(C)は中間点Eでの輝度変化、図6(D)は第2輝点 g_2 での輝度変化である。即ち、第1電極25と第2電極26に交互に点灯電流が与えられると、第1輝点 g_1 と第2輝点 g_2 では図6(B)、(D)のように輝度差の大きい発光が交流点灯周波数で生じるが、電極間、特に中間点Eでは、往復の放電により図6(C)及び図7に示されるように、輝度差が小さく、かつ安定した発光状態が得られる。

【0026】?図3において、交流点灯ランプ22から出力された光は、ライトガイド20を介してスコープ先端部へ供給され、この光が被観察体へ向けて照射されることになり、この被観察体がCCD12で撮像される。このCCD12では、上述したように、CCD駆動回路13により画素単位で蓄積された電荷が撮像信号として読み出される。

【0027】図8には、上記CCD12の電荷蓄積とランプ点灯の関係が示されており、上記ランプ22の点灯周波数 f_q が電荷蓄積周波数(垂直同期信号周波数) f_c よりも低くなる場合($f_q < f_c$)でも、図8(A)、(B)の奇数及び偶数のフィールドに示されるように、何れの電荷蓄積 c の時間内においても点灯(発光) q が斜線部のように略平均して行われる。従って、各フィールド間の露光量のばらつきも小さくなり、画面上のフリッカーが解消される。

【0028】即ち、上記CCD12で得られた撮像信号は、増幅器14、A/D変換器15を介して信号処理回路16へ供給され、ここで映像形成のための所定の処理が施された後、D/A変換器17を介してモニタへ出力される。この結果、被観察体映像がモニタへ表示され、このモニタ画面でのフリッカーが防止される。

【0029】なお、上記実施形態では、上記ライトガイド20の入射端を、輝点 g_1 ・ g_2 の集光点 G_1 と G_2 の間又は集光点 G_3 と G_4 の間に配置したが、この集光点 $G_1 \sim G_4$ 近傍以外の位置に配置してもよく、これによっても同様の効果を得ることができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、交流点灯光源を用いて光照射された被観察体を撮像素子にて撮像する電子内視鏡装置において、上記交流点灯光源の二つの電極先端の輝点が集光手段により集光する二つの集光点間であって、この集光点近傍以外の位置、特に集光点間の中間位置に、ライトガイドの入射端を配置するようにしたので、輝度変化の小さい発光が得られ、点灯周波数が電荷蓄積の周波数よりも低くなる場合でも略均一な発光量によって撮像することができ、フリッカの発生をなくした良好な映像を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る電子内視鏡装置における光源部の第1実施例[図(A)]及び第2実施例[図(B)]の構成を示す図である。

【図2】実施形態における光源部の第3実施例[図(A)]及び第4実施例[図(B)]の構成を示す図である。

【図3】実施形態に係る電子内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

【図4】実施形態の光源部における各実施例の構成をまとめて示す説明図である。

【図5】実施形態の交流点灯ランプの電極発光分布を示すグラフ図である。

【図6】実施形態の交流点灯ランプ電極部における輝度変化を示す図である。

【図7】実施形態の交流点灯ランプ電極部における各輝点の輝度変化と中間位置の輝度変化を比較したグラフ図である。

【図8】実施形態におけるCCDの電荷蓄積とランプ点灯の関係を示すタイミングチャートである。

【図9】従来の交流点灯ランプを用いた光源部の構成を示す図である。

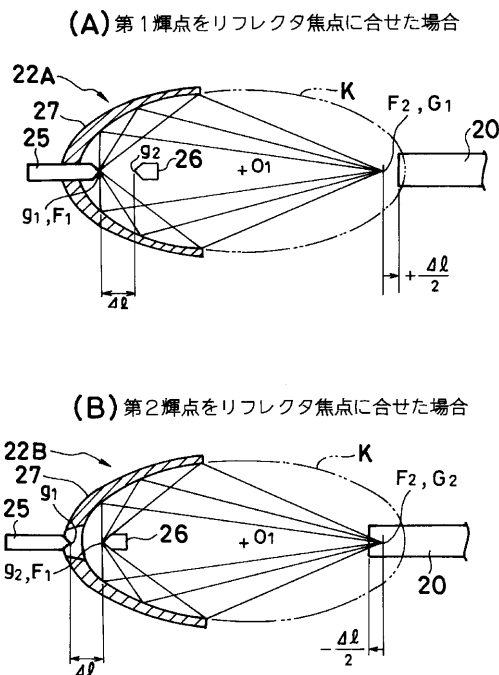
【図10】図7の交流点灯ランプに与えられる交流電流[図(A)]とランプ発光状態[図(B)]を示す波形図である。

【図11】従来の電子内視鏡装置におけるCCDの電荷蓄積とランプ点灯の関係を示すタイミングチャートである。

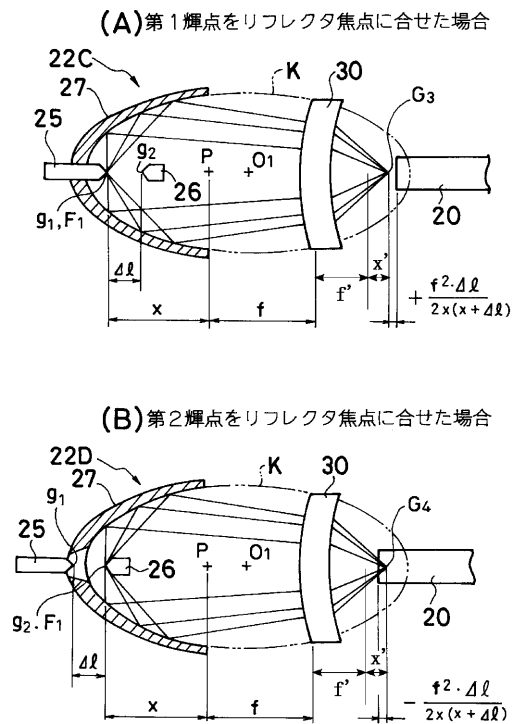
【符号の説明】

1, 22(22A~22D)...交流点灯ランプ、2, 25...第1電極、3, 26...第2電極、4, 27...リフレクタ、5, 20...ライトガイド、12...CCD、16...信号処理回路、23...点灯回路。

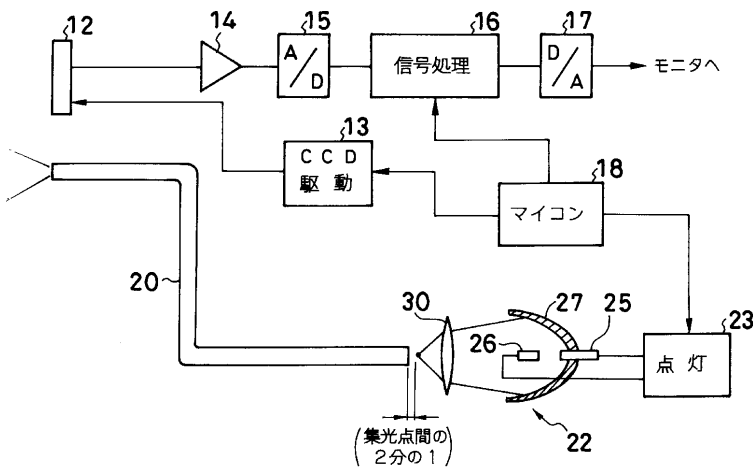
【図1】



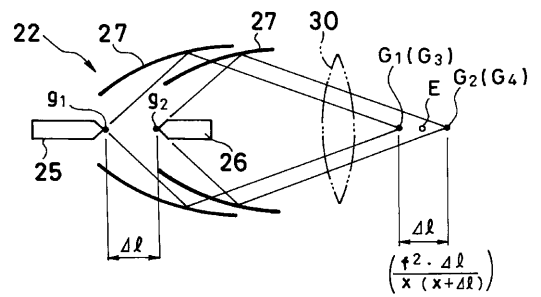
【図2】



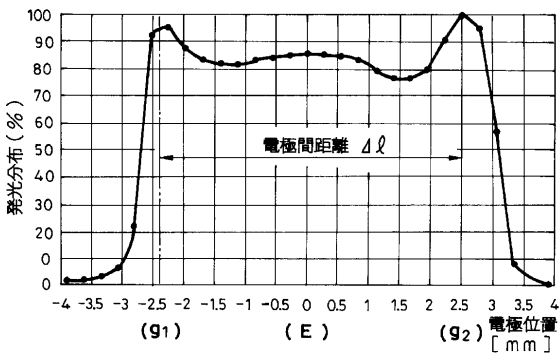
【図3】



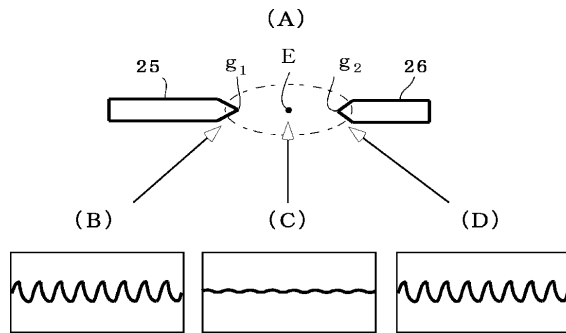
【図4】



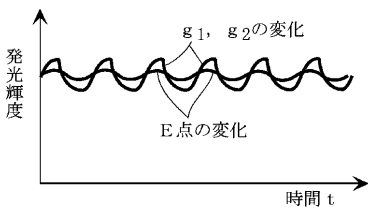
【図5】



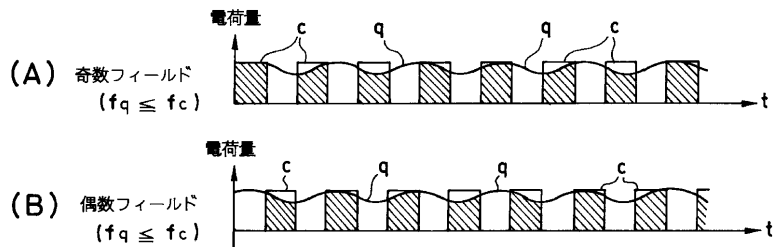
【図6】



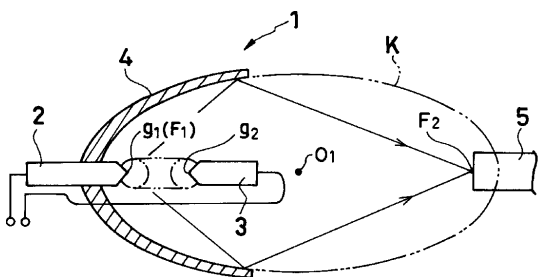
【図7】



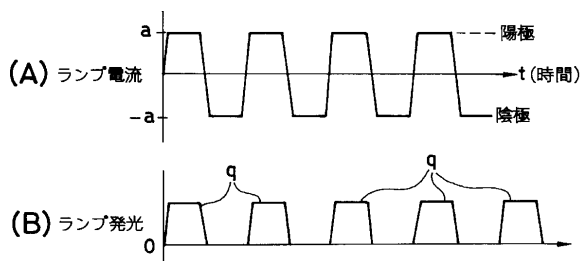
【図8】



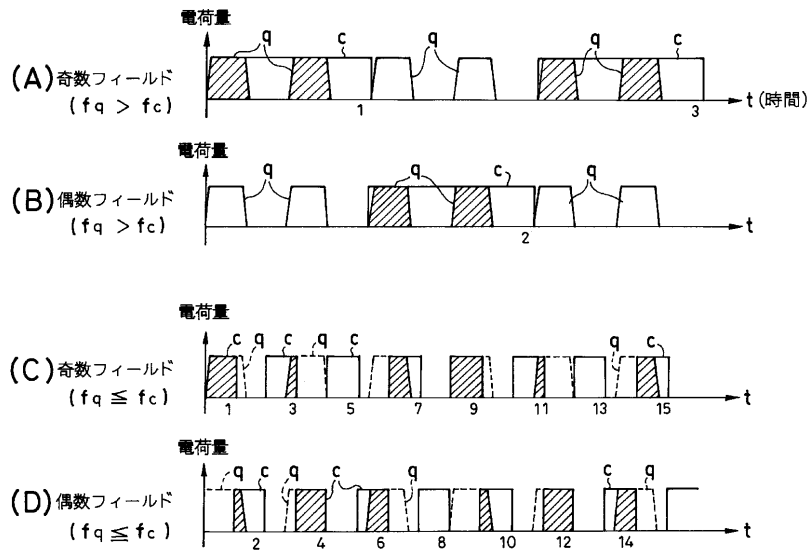
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 GG01 JJ06 NN01 QQ09 RR02
 5C054 AA04 CA04 CB00 CC02 CE02
 EB05 EB07 HA12

专利名称(译)	具有交替光源的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2002291697A	公开(公告)日	2002-10-08
申请号	JP2001102276	申请日	2001-03-30
[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	綾目大輔 竹内信次		
发明人	綾目 大輔 竹内 信次		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/07 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/0669 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/07		
FI分类号	A61B1/06.A H04N7/18.M A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR02 5C054/AA04 5C054/CA04 5C054/CB00 5C054/CC02 5C054/CE02 5C054/EB05 5C054/EB07 5C054/HA12 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/SS06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是即使当发光频率低于电荷累积频率时也以均匀的发光量来捕获图像，并消除闪烁的发生。具有反射器（27）和聚光透镜的AC照明灯（22）被用作聚光装置，并且在用于对被CCD照射光的观察对象进行成像的装置中，设置了灯（22）的两个第一电极。如图25所示，第二电极26的尖端处的亮点g1，g2冷凝在通过上述冷凝装置冷凝的两个冷凝点G1，G2之间。光导20的入射端布置在该点附近以外的位置处，特别是在聚光点G1和G2之间的中间位置。结果，尽管与使用亮点的情况相比，发光量略有减少，但是获得了亮度变化小的发光，并且可以以基本均匀的曝光量进行拍摄。

