

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-141377
(P2004-141377A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/04 3 7 2	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-309262 (P2002-309262)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成14年10月24日 (2002.10.24)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(72) 発明者	杉本 秀夫
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 GA02 GA06 GA11
			4C061 BB02 CC06 GG01 HH54 JJ17
			LL02 MM03 NN05 SS07 TT01
			TT13 XX01

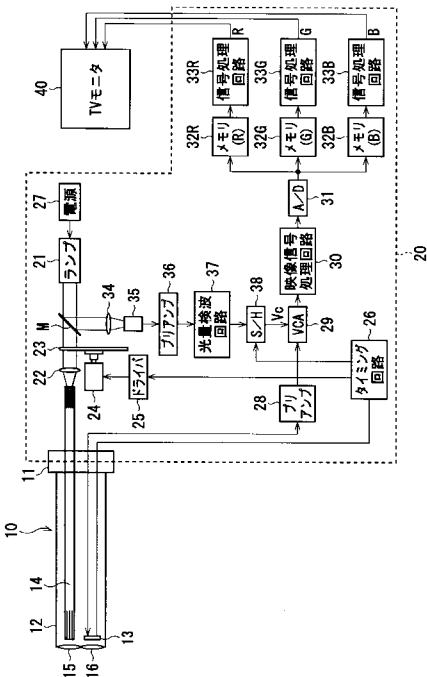
(54) 【発明の名称】 ゆらぎ補償装置及び電子内視鏡用画像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 放電管式照明用光源のゆらぎに起因する画像信号の変動を補償する。

【解決手段】 ランプ21からライトガイド14を介して供給される照明光を用いて管腔内の画像を撮像素子13を用いて撮影する。撮像素子13からの画像信号をVCA29を介してTVモニタ40に出力する。ランプ21から照射される光束の一部を、その光路上配置されたハーフミラーで分岐して受光センサ35に導く。受光センサ35で受光した光量に対応する信号を光量検波回路37に入力する。光量検波回路37において、ランプ21の放射強度のゆらぎに対応する変動成分を検波する。検波された信号をサンプルホールド回路38でサンプルホールドし、ランプ21の放射強度のゆらぎに連動してVCA29の利得を制御する。これにより、TVモニタ40上の映像に対する該ゆらぎの影響を補償する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射強度にゆらぎを有する光源から供給される照明光を用いて管腔内の被写体を撮影する電子内視鏡において用いられるゆらぎ補償装置であって、
受光した光の光量を検知するための受光センサと、
前記照明光の一部を前記受光センサに導く光学系と、
前記受光センサにおいて検知される前記照明光の光量変動に応じて前記電子内視鏡の画像信号の利得を制御することにより、前記光源のゆらぎを補償する利得制御手段と
を備えることを特徴とするゆらぎ補償装置。

【請求項 2】

10

前記光学系が前記光源から照射される光束の一部をハーフミラーを用いて分岐し、前記受光センサに導くことを特徴とする請求項 1 に記載のゆらぎ補償装置。

【請求項 3】

前記ハーフミラーが、前記光束の中央領域の光のみを分岐することを特徴とする請求項 2 に記載のゆらぎ補償装置。

【請求項 4】

前記ゆらぎ補償装置が、前記光源の放射強度のゆらぎに対応する帯域の変動を検波する検波手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像信号用ゆらぎ補償装置。

【請求項 5】

前記利得の制御範囲が、0.8 から 1.2 の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載のゆらぎ補償装置。 20

【請求項 6】

前記利得制御手段が、前記受光センサにおいて検知される前記照明光の光量が減少するときに前記利得を増大させ、前記光量が増大するときに前記利得を減少させることを特徴とする請求項 1 に記載のゆらぎ補償装置。

【請求項 7】

前記光源が放電管形式のランプであることを特徴とする請求項 1 に記載のゆらぎ補償装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載されたゆらぎ補償装置を備える電子内視鏡用画像信号処理装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明用の光源を用いて撮影される画像の信号処理に関し、特に放電管形式の光源を用いて撮影される画像の信号処理に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子内視鏡装置は、体内や管内等のように、通常のカメラでは撮影することができない管腔内の観察に用いられる。電子内視鏡装置は、管腔内に挿入される可撓性を有する細長の挿入部を備える電子内視鏡（電子スコープ）と、挿入部先端に設けられた撮像素子からの画像信号を処理するための画像信号処理装置（プロセッサ）と、撮影された画像をモニタするための画像表示装置（TV モニタ）とから主になる。通常管腔内には外光が届かないため、撮影には管腔内の被写体を照明する必要がある。しかし、電子内視鏡の挿入部の先端は小型であることが要求されるため、挿入部先端に直接光源部を設けることは困難である。したがって、光はプロセッサ内等の電子スコープ外部に設けられた外部光源から、電子スコープ内に配設された光ファイババンドル（ライトガイド）を介して挿入部の先端に供給される。このように照明光はライトガイドを介して供給されるため、挿入部先端において十分な照明強度を得るために高輝度のランプが用いられる。 40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

50

高輝度ランプとしては、例えばキセノンランプのような放電管形式の光源が多く用いられる。しかし、電極間の放電を利用した放電管形式の光源では、封入されたガスの対流等の影響により放射強度にゆらぎが発生し、照明光の輝度分布も不安定なものとなる。このようなゆらぎは、特に輝度の高い中心付近において顕著となり、TVモニタ上では映像のチラツキとなって現れる。

【0004】

本発明は、光源の放射強度のゆらぎによる映像への影響を補償するためのゆらぎ補償装置、及びこのゆらぎ補償装置が搭載された電子内視鏡用の画像信号処理装置を得ることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像信号用ゆらぎ補償装置は、放射強度にゆらぎを有する光源から供給される照明光を用いて管腔内の被写体を撮影する電子内視鏡において用いられるゆらぎ補償装置であって、受光した光の光量を検知するための受光センサと、照明光の一部を受光センサに導く光学系と、受光センサにおいて検知される照明光の光量変動に応じて電子内視鏡の画像信号の利得を制御することにより、光源のゆらぎを補償する利得制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

光学系は、例えば光源から照射される光束の一部をハーフミラーを用いて分岐し受光センサに導く。これにより、簡単な構成で光源からの光の一部を受光センサに導くことができる。また、光源の配光分布の強度は、光束の中央に偏在するので、ハーフミラーは、例えば光束の中央領域の光のみを分岐してもよく、これにより配光分布は平滑化される。

【0007】

ゆらぎ補償装置は、光源のゆらぎに対応する帯域の変動を検波する検波手段を備えることが好ましく、利得の制御範囲は、0.8から1.2の範囲であることが好ましい。また、利得制御手段は、受光センサにおいて検知される照明光の光量が減少するときに利得を増大させ、光量が増大するときに利得を減少させることが好ましい。これらにより、より効果的に照明用光源のゆらぎによる変動成分のみを画像信号から除去または低減することができるとともに、S/N比の劣化を防止することができる。また、光源が放電管形式のランプであるときに本発明の効果はより顕著に発揮される。

【0008】

本発明の電子内視鏡用画像信号処理装置は上記ゆらぎ補償装置を備えたことを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施形態である電子内視鏡装置の電氣的及び光学的な構成の概略を示すブロック図である。

【0010】

本実施形態の電子内視鏡装置は、例えば電子内視鏡（電子スコープ）10、画像信号処理装置（以下プロセッサと呼ぶ）20、TVモニタ40から構成される。電子スコープ10は、コネクタ11を介してプロセッサ20に着脱自在に接続され、TVモニタ40はビデオ信号用のケーブルを介してプロセッサ20のビデオ出力端子に接続される。なお本実施形態では、プロセッサ20に接続される周辺装置としてTVモニタ40のみが示されているが、例えばVCR、ビデオプリンタ、コンピュータ等の周辺装置が同時に接続されていてもよい。

【0011】

電子スコープ10は、細長で可撓性を有する挿入部12を備え、その先端にはCCD等の撮像素子13が設けられる。また、電子スコープ10内には、光ファイババンドルからなるライトガイド14が配設される。ライトガイド14の一方の端は、コネクタ11を介し

10

20

30

40

50

てプロセッサ 20 内の光源部に接続され、他方の端は、挿入部 12 の先端に配置される。挿入部先端に配置されたライトガイド 14 の先端からは、照明レンズ 15 を介して、プロセッサ 20 内の光源部から供給される光が照明光として照射される。すなわち、電子スコープ 10 の挿入部 12 が管腔内等に挿入されたとき、撮像素子 13 は、ライトガイド 14 から照射される光を照明として、結像レンズ 16 を介して管腔内の被写体を撮像する。

【0012】

本実施形態の電子内視鏡装置では、例えば面順次方式で撮像が行われ、ライトガイド 14 からは、R（赤）、G（緑）、B（青）の照明光が時系列に順次断続的に照射される。すなわち、プロセッサ 20 の光源部において、ライトガイド 14 とランプ 21 との間には、集光レンズ 22 と回転フィルタ 23 とが配置されており、ランプ 21 から照射された光は回転フィルタ 23 を透過した後、集光レンズ 22 を介してライトガイド 14 の入射端に集光される。従来周知のように、回転フィルタ 23 は、R、G、B の色フィルタがそれぞれ貼付された 3 つの扇形開口が形成された回転円盤である。

10

【0013】

回転フィルタ 23 はモータ 24 により回転され、R G B の色フィルタが設けられた開口は、ランプ 21 とライトガイド 14 の間を順次横切り、ライトガイド 14 には、R G B の光が順次時系列に入射される。モータ 24 の回転は、ドライバ 25 によりその駆動が制御され、ドライバ 25 はタイミング回路 26 からのパルス信号に基づいて駆動される。ランプ 21 は、例えばキセノンランプであり、ランプ 21 には電源 27 から電力が供給される。

【0014】

一方、電子スコープ 10 の撮像素子 13 は、プロセッサ 20 内のタイミング回路 26 から供給される駆動パルスにより駆動制御され、その駆動はライトガイド 14 から照射される R G B 光の照射タイミングに同期して行われる。これにより、撮像素子 13 では、R G B の画像がそれぞれ時系列に順次撮像される。

20

【0015】

撮像素子 13 で撮像された R G B の画像は、アナログの画像信号としてプリアンプ 28 に入力され、適度に増幅された後、V C A (v o l t a g e c o n t r o l l e d a m p l i f i e r) 29 等の利得制御素子を介して画像信号処理回路 30 に伝送される。V C A 29 では、サンプルホールド (S / H) 回路 38 からの電圧信号 V c によってその利得が例えば 0.8 ~ 1.2 の間で制御される。なお、電圧信号 V c に関しては後述する。

30

【0016】

画像信号処理回路 30 では、ガンマ補正、エンハンス処理等の所定の信号処理が行なわれる。各種信号処理が施された画像信号は、その後 A / D 変換器 31 においてデジタルの画像信号に変換され、R G B の画像毎にメモリ 32 R、32 G、32 B にそれぞれ一時的に保持される。メモリ 32 R、32 G、32 B に R G B のデジタル画像が一画面分揃うと、R G B の画像データは同時化されて信号処理回路 33 R、33 G、33 B にそれぞれ出力され 1 枚のカラー画像とされる。信号処理回路 33 R、33 G、33 B では所定の信号処理がそれぞれの画像信号に施され、例えば N T S C や P A L 等のテレビ放送用の規格の映像信号にエンコードされ、T V モニタ 40 等に出力される。

【0017】

なお、図では省略されているが、画像信号処理回路 30、R G B メモリ 32 R、32 G、32 B、及び信号処理回路 33 R、33 G、33 B は、タイミング回路 26 からの同期信号に基づいて駆動される。

40

【0018】

また、本実施形態では、ランプ 21 と回転フィルタ 23 との間に、ランプ 21 から射出される光束全体を斜めに横切るようにハーフミラー M が配置される。ハーフミラー M は、殆どの光を回転フィルタ 23 方向に透過させるが、一部（例えば数パーセント以下）の光は集光レンズ 34 の方向に分岐される。集光レンズ 34 を介した光は S P D 等の受光センサ 35 に集光され、受光センサ 35 では、入射された光の光量が検知されその光量に応じた電気信号が検出される。受光センサ 35 で検出された電気信号はプリアンプ 36 に出力さ

50

れ適度に増幅された後、光量検波回路 37 に出力される。

【0019】

光量検波回路 37 は、例えば積分回路からなり、ランプ 21 の放射強度のゆらぎに対応する帯域の変動を検波する。光量検波回路 37 で検波された信号は、サンプルホールド (S/H) 回路 38 に出力され、タイミング回路 26 からのサンプルホールド信号 (S/H コントロール信号) に基づいて、所定のタイミングでサンプルホールドされる。サンプルホールド回路 38 は、サンプルホールドされた信号の電圧レベルを所定の基準電圧に対して反転させ、コントロール電圧 V_c として $VCA29$ に出力する。

【0020】

次に図 1～図 3 を参照して、本実施形態におけるゆらぎ補償処理動作について説明する。 10

【0021】

図 2 は、タイミング回路 26 からサンプルホールド回路 38 に出力される S/H コントロール信号のタイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【0022】

図 2 (A) は、被写体に照射される R、G、B の照明光の照射タイミングを示しており、R 光、G 光、B 光は、順次間欠的に照射される。図 2 (B) は撮像素子 (CCD) 13 における撮像動作のタイミングを示す。撮像素子 13 では、R 光が照射されている間に R 画像の撮像 (電荷蓄積) が行なわれ (R 撮像期間)、次に R 光の照射が停止されてから G 光が照射されるまでの間に、撮像された R 画像の信号電荷の転送処理が行なわれる (R 転送期間)。同様に、G 光が照射されている間に G 画像の撮像が行なわれ (G 撮像期間)、次に G 光の照射が停止されてから B 光が照射されるまでの間に G 画像の転送が行なわれ (G 転送期間) する。また、B 光が照射されている間に B 画像の撮像が行なわれ (B 撮像期間)、次に B 光の照射が停止されてから R 光が照射されるまでの間に B 画像の転送が行なわれる (B 転送期間)。以下同様の処理動作が繰り返し行なわれる。図 2 (C) は、撮像素子 13 から出力される画像信号を表わしている。すなわち、R 画像、G 画像、B 画像の画像信号は、R 転送期間、G 転送期間、B 転送期間に対応して出力される。 20

【0023】

図 2 (D) は、タイミング回路 26 からサンプルホールド回路 38 に出力されるサンプルホールド信号 (S/H コントロール信号) の出力タイミングを示す。S/H コントロール信号は、R 光、G 光、B 光が照射されている期間、すなわち、R 撮像期間、G 撮像期間、B 撮像期間に出力される。例えば、各 S/H コントロール信号は、R、G、B 撮像期間各々の略真中で出力される。 30

【0024】

ランプ 21 では、例えば 0.3～0.5 秒のオーダで放射強度のゆらぎが発生し、光量検波回路 37 では、このゆらぎに対応する信号が検波される。ランプ 21 の光量がゆらぎにより低下すると、光量検波回路 37 で検波される信号の電圧レベルも低下する。例えば、検波される電圧レベルが所定の電圧 (基準電圧) レベルよりも低くなり、このときの信号レベルがサンプルホールド回路 38 においてサンプルホールドされると、サンプルホールド回路 38 からは、所定の電圧 (例えば 1.0 V。図 3 参照) よりも高いコントロール電圧 V_c が $VCA29$ に出力される。一方、ランプ 21 の光量が上がり、光量検波回路 37 で検波される信号レベルが基準電圧を上回り、これがサンプルホールドされると、サンプルホールド回路 38 からは、所定の電圧よりも低いコントロール電圧 V_c が $VCA29$ に出力される。すなわちコントロール電圧 V_c は、光量検波回路 37 において検波される信号の電圧レベルに逆相関する。 40

【0025】

図 3 に、 $VCA29$ に入力されるコントロール電圧 V_c と $VCA29$ の利得との関係の一例を示す。図 3 の例では、コントロール電圧 V_c が 0.8～1.2 V の範囲にあるとき、利得は 0.8～1.2 の範囲で線形的に変化し、入力が 0.8 V よりも小さいときには、利得は常に 0.8 であり、入力が 1.2 よりも大きいときには、利得は常に 1.2 である。

【0026】

例えば光量検波回路37は、その出力が略0.8～1.2Vの範囲となるように調整されており、このとき基準電圧は1.0Vである。すなわち、ゆらぎにより、検波された信号の電圧が1.0Vよりも大きくなると、VCA29での利得は1.0よりも小さくなるように制御され、検波された信号の電圧が1.0Vよりも小さくなると、VCA29の利得は1.0よりも大きくなるように制御される。これにより、撮像素子13から入力される画像信号のレベルは、光量がゆらぎで大きくなると相対的に低利得で増幅され、光量がゆらぎで小さくなると相対的に高利得で増幅される。

【0027】

以上のように、本実施形態によれば、画像信号の利得が光源の放射強度のゆらぎに応じて補償されるので、光源のゆらぎによるモニタ画面の映像のチラツキを防止できる。また、光源の放射強度のゆらぎに対応する光量の変動を検波し、これに基づいて画像信号の利得を制御しているので、それ以外の要因による光量の変動はそのままに維持することができる。

【0028】

次に図4に、本実施形態の変形例を示す。ランプの配光分布は、中央にその強度が偏在するという特徴がある。したがって、変形例では、ハーフミラーMの大きさを小さくし、ランプ21から照射される光束のうち光量が集中する中央部付近（中央領域）の光のみを受光素子35に導いている。このような構成によれば、上記実施形態と同様の効果が得られるとともに、ハーフミラーを介することにより低減する照明用の光量をより少なくすることができる。また、中央に偏在する強度を平滑かすることもできる。

【0029】

なお、本実施形態では、面順次方式による電子内視鏡装置を例に説明を行ったが、単板式の撮像素子により撮影を行う電子内視鏡においても同様にランプのゆらぎによる画像信号への影響を補償することができる。

【0030】

また、ゆらぎ補償のための利得制御素子が設けられる位置は本実施形態に限定されるものではない。利得制御素子は、撮像素子から画像表示装置までの間の適当な位置に設ければよく、例えば電子スコープ内に設けられていてもよい。本実施形態では、光源からの光は、照射された直後に分岐され受光センサに導かれたが、他の位置で光束を分岐させてもよい。また、ランプから直接導くことも可能である。また更に、本実施形態では、ハーフミラーを用いて光束を分岐したが、プリズム等他の光学素子を用いて光束を分岐してもよい。

【0031】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、光源の放射強度のゆらぎによる画像信号への影響を補償するためのゆらぎ補償装置、及びこのゆらぎ補償装置が搭載された電子内視鏡用の画像信号処理装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である電子内視鏡装置の電氣的及び光学的な構成を示すブロック図である。

【図2】ゆらぎ補償処理動作におけるサンプルホールド信号の出力タイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【図3】VCAのコントロール電圧と利得との関係を示すグラフの一例である。

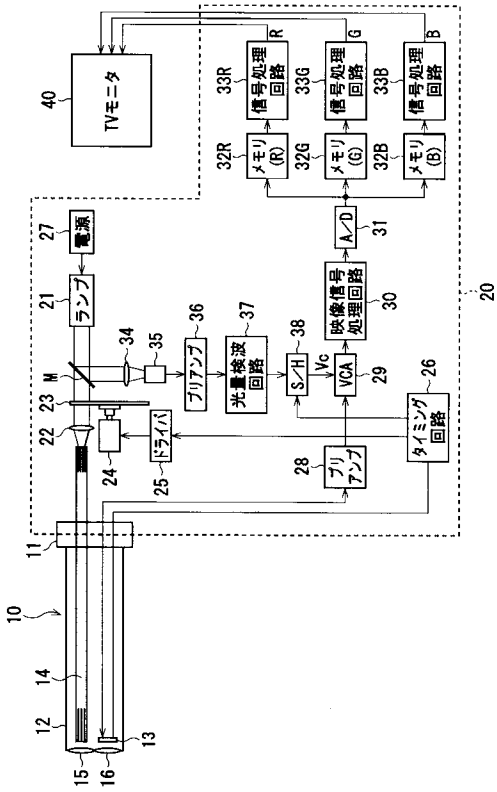
【図4】本実施形態の変形例の電氣的及び光学的な構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

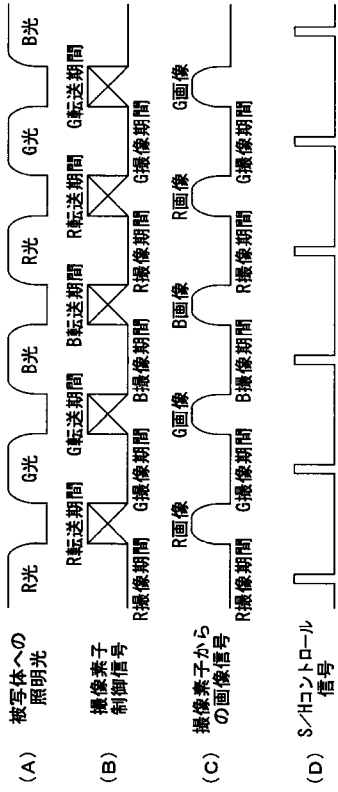
- 10 電子スコープ
- 13 撮像素子
- 20 プロセッサ
- 21 ランプ

- 29 VCA
- 35 受光センサ
- 37 光量検波回路
- 38 サンプルホールド回路
- M ハーフミラー

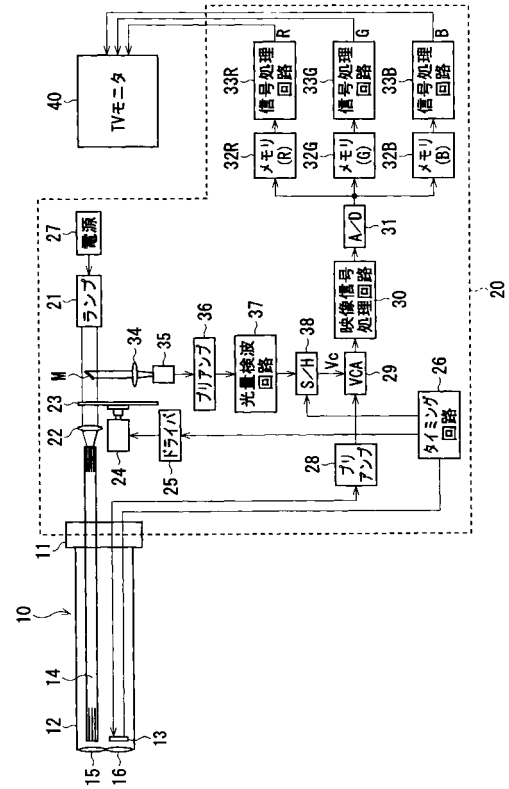
【図1】



【図2】



【図 4】



专利名称(译)	用于电子内窥镜的波动补偿设备和图像信号处理设备		
公开(公告)号	JP2004141377A	公开(公告)日	2004-05-20
申请号	JP2002309262	申请日	2002-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/00.300.D G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN05 4C061/SS07 4C061/TT01 4C061/TT13 4C061/XX01 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN05 4C161/SS07 4C161/TT01 4C161/TT13 4C161/XX01		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：补偿由用于照明的放电管光源的波动引起的图像信号的波动。 解决方案：使用经由光导14从灯21提供的照明光，使用成像元件13对管腔内的图像进行成像。并且经由VCA 29将图像信号从图像拾取装置13输出到TV监视器40。从灯21照射的光束的一部分由布置在光路上的半反射镜分支并被引导到光接收传感器35。并且将与光接收传感器35接收的光量相对应的信号输入到光量检测电路37。在光量检测电路37中，检测与灯21的辐射强度的波动对应的变化分量。由采样保持电路38对检测到的信号进行采样和保持，并且结合灯21的辐射强度的波动来控制VCA 29的增益。由此，补偿了波动对TV监视器40上的图像的影响。 点域1

