

(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2005-552
(P2005-552A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 2 O B	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-169979 (P2003-169979)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成15年6月13日 (2003.6.13)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	吉田 武一心 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス光学工業株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA01 GA02 GA11 4C061 CC06 NN01 QQ06 RR03

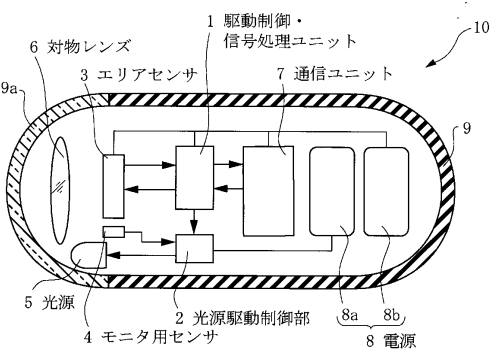
(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57) 【要約】

【課題】複数の露光条件下で連続撮影できるように光源光量を調節する機能を有するカプセル内視鏡を提供する。

【解決手段】少なくとも撮影光学系6、光源5、撮像部1、電源8とを有するカプセル内視鏡であって、被写体の露光状態をモニタする光電変換素子4と、該光電変換素子4からの出力信号により露光条件の演算および光源5の制御を行う光源駆動制御部2とを具備し、複数の上記露光条件で被写体を連続撮影することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも撮影光学系、光源、撮像部、電源とを有するカプセル内視鏡であって、被写体の露光状態をモニタする光電変換素子と、該光電変換素子からの出力信号により露光条件の演算および光源の制御を行う光源駆動制御部とを具備し、上記光源駆動制御部により演算された複数の上記露光条件で被写体を連続撮影することを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項 2】

上記光源駆動制御部は、上記光源の駆動電流の供給時間および/または上記光源の駆動電流の振幅を変調することにより、上記複数の露光条件の演算並びに光源の駆動制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル内視鏡。 10

【請求項 3】

上記光源駆動制御部による上記光源の駆動制御は、該光源の発光量、または照射時間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカプセル内視鏡。

【請求項 4】

上記光電変換素子は、上記撮像部の固体撮像素子を共用するか、または該固体撮像素子とは別個に配設された光電変換素子であることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル内視鏡。

【請求項 5】

被写体を照射する光源と、 20

上記光源により照射された被写体を撮像する撮像部と、

上記撮像部または該撮像部とは別個に設けられ、被写体の露光状態をモニタする光電変換素子と、

上記撮像部の駆動制御、および上記光電変換素子からの出力信号により被写体の露光条件の演算を行う駆動制御・信号処理回路と、

上記光電変換素子からの出力信号、並びに上記駆動制御・信号処理回路からの同期信号により、被写体の露光条件の演算および光源の駆動制御を行う光源駆動制御部と、

を具備し、

上記光源駆動制御部により演算された複数の上記露光条件で被写体を連続撮影することを特徴とするカプセル内視鏡。 30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、カプセル内視鏡、詳しくは、少なくとも撮像装置および光源が組み込まれた、錠剤カプセル形状からなるカプセル内視鏡に関する。

【0002】**【従来の技術】**

周知のように、先端に撮像素子等を備えた管状の挿入部、およびこの挿入部に連設された操作部からなる電子内視鏡と、これに接続された画像処理装置並びに表示装置等を有し、挿入部を被検者の口腔等から体腔内へと挿入し、該体腔内における所望の部位を観察し、撮像することにより、患部等を検査し得る内視鏡装置が実用化されているが、このような内視鏡装置は、体腔内に挿入される挿入部の長さや太さ等に制約があることから、術者が観察や検査等を行い得る範囲には限界があった。 40

【0003】

こうした事情から、例えば錠剤カプセル形状の筐体の内部に撮影光学系、および固体撮像素子、並びに体腔内を照射する光源等を収納した超小型の内視鏡、所謂カプセル内視鏡が近年開発されている。このカプセル内視鏡は、これを被検者が嚥下する等の手段によって体腔内へ挿入し、患部を撮像することで、体腔内の観察や検査等を行い得るようになっていた。したがって、従来の挿入部を有する内視鏡によっては観察や検査等を行うのが困難であった、例えば小腸等の臓器の観察や検査等を比較的容易に行うことができる。 50

【 0 0 0 4 】

ところが、このようなカプセル内視鏡を用いて体腔内の撮影を行う場合、光源の照射ムラまたは体腔内組織表面での光の反射ムラ等が発生すると、適正な露光条件で撮影を行うことが難しい。つまり、露光条件が適正でないことに起因する撮像素子のセンサ飽和により、撮像画像に白とびが発生すると、体腔内の状態を正確に診断することができず、再診しなければならないといった問題がある。

【 0 0 0 5 】

このような問題に鑑み、特許文献 1 では、撮影の際には、複数の異なる照射時間あるいは光度で照射サイクルを実行する、所謂オートブラACKETINGを行うことで露光量を変化させて画像を複数枚撮影し、その中から適正な露光条件のものを見つけ出す提案がなされている。 10

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 1 — 2 2 4 5 5 3 号公報

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、特許文献 1 に開示されたカプセル内視鏡においては、光源の具体的な制御方法については何ら記載がなく、適正な露光条件下で撮像できるか否かが定かではない。また、白とびに対しても何ら考慮がなされていない。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の露光条件下で連続撮影できるように光源光量を調節する機能を有するカプセル内視鏡を提供するにある。 20

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段、及び作用 】

上記の目的を達成するために本発明によるカプセル内視鏡は、少なくとも撮影光学系、光源、撮像部、電源とを有するカプセル内視鏡であって、被写体の露光状態をモニタする光電変換素子と、該光電変換素子からの出力信号により露光条件の演算および光源の制御を行う光源駆動制御部とを具備し、上記光源駆動制御部により演算された複数の上記露光条件で被写体を連続撮影することを特徴とし、また、上記光源駆動制御部は、上記光源の駆動電流の供給時間および / または上記光源の駆動電流の振幅を変調することにより、上記 30 複数の露光条件の演算並びに光源の駆動制御を行うことを特徴とし、さらに、上記光源駆動制御部による上記光源の駆動制御は、該光源の発光量、または照射時間であることを特徴とし、また、上記光電変換素子は、上記撮像部の固体撮像素子を共用するか、または該固体撮像素子とは別個に配設された光電変換素子であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明によるカプセル内視鏡は、被写体を照射する光源と、上記光源により照射された被写体を撮像する撮像部と、上記撮像部または該撮像部とは別個に設けられ、被写体の露光状態をモニタする光電変換素子と、上記撮像部の駆動制御、および上記光電変換素子からの出力信号により被写体の露光条件の演算を行う駆動制御・信号処理回路と、上記 40 光電変換素子からの出力信号、並びに上記駆動制御・信号処理回路からの同期信号により、被写体の露光条件の演算および光源の駆動制御を行う光源駆動制御部と、を具備し、上記光源駆動制御部により演算された複数の上記露光条件で被写体を連続撮影することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態を示すカプセル内視鏡の電気回路の構成の概略を示すブロック図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すようにカプセル内視鏡 1 0 は、外觀形状がカプセル型の錠剤形状をなし、その 50

縦断面が略楕円形を有するカプセル形状の樹脂等からなる筐体 9 を有し、その前部は透明部材 9 a で形成されている。

【 0 0 1 3 】

そして、上記筐体 9 の内部には、その透明部材 9 a に対向する前部に体腔内の消化器などの撮影対象物を照明する、例えば L E D からなる光源 5 と、この光源 5 により照明された対象物の光像を結像する撮影光学系（以下、対物レンズと称す）6 と、この対物レンズ 6 を介して撮像し、所定の光電変換処理を行って画像信号を生成する、例えば C C D または C M O S センサからなるエリアセンサ 3 と、該エリアセンサ 3 に近接して配設された露光 / A E 用の、例えばフォトダイオードからなるモニタ用光電変換素子（以下、モニタ用センサと称す）4 とが配設されており、また、これらの後方には、モニタ用センサ 4 からの出力を受けて、光源 5 の光量の制御および駆動を行う光源駆動制御部 2 と、エリアセンサ 3 の駆動制御回路および信号処理回路を有する駆動制御・信号処理ユニット 1 と、この駆動制御・信号処理ユニット 1 から出力される画像信号を受けて、これを体腔外に設けられる所定の受信記録装置（図示せず）に向けて、例えば無線通信を用いて伝送出力する通信ユニット 7 と、電源電池 8 a、電源電池 8 b からなる電源 8 が配設されて、カプセル内視鏡 10 の主要部が構成されている。

10

【 0 0 1 4 】

このように構成されたカプセル内視鏡 10 においては、体腔内からの光（反射光）は、対物レンズ 6 を介してエリアセンサ 3 およびモニタ用センサ 4 に入射するようになっており、エリアセンサ 3 は駆動制御・信号処理ユニット 1 に接続され、該駆動制御・信号処理ユニット 1 は通信ユニット 7 並びに光源駆動制御部 2 に接続されている。また、電源電池 8 b は、駆動制御・信号処理ユニット 1、エリアセンサ 3、通信ユニット 7 にそれぞれ接続されており、さらに、モニタ用センサ 4 は光源駆動制御部 2 に接続されていて、該光源駆動制御部 2 は電源電池 8 a および光源 5 に接続されている。そして、光源 5 は体腔内を照射するようになっている。

20

【 0 0 1 5 】

エリアセンサ 3 は、対物レンズ 6 の後方の焦点位置に配設されており、駆動制御・信号処理ユニット 1 は、エリアセンサ 3 から出力される画像信号を受けて所定の画像信号処理等を行い、その画像処理された画像信号を後述する通信ユニット 7 へと出力する役目をすると共に、エリアセンサ 3 の駆動制御処理を行う。

30

【 0 0 1 6 】

また、光源駆動制御部 2 は、モニタ用センサ 4 の出力信号に基づいて、後述する複数の露光条件（露光量 / 露光時間）を決定し、駆動制御・信号処理ユニット 1 からの駆動信号により、センサ動作と同期して光源 5 の発光タイミングを制御する。尚、上記複数の露光条件は、駆動制御・信号処理ユニット 1 内に記憶される。さらに、駆動制御・信号処理ユニット 1 は、エリアセンサ 3 を駆動して複数の露光条件で、体腔内の撮像を行う。

【 0 0 1 7 】

光源駆動制御部 2 は、駆動制御・信号処理ユニット 1 からの同期信号、およびモニタ用センサ 4 からの出力を受けて、光源 5 の駆動電流の供給時間および / または駆動電流の振幅量を変調することにより、後述する複数の露光条件の演算、並びに光源の制御および駆動を行う。

40

【 0 0 1 8 】

尚、光源駆動制御部 2 には、電荷を充電しておくためのコンデンサを備えておいても良い。このようにコンデンサを設ければ、後述する電源電池 8 a の負荷を小さくすることができるので光源 5 の電流制御が安定し、また、瞬間的に大きな電荷を光源 5 に供給することができる。

【 0 0 1 9 】

モニタ用センサ 4 は、例えばフォトダイオード、フォトリランジスタ、C C D センサ、C M O S センサ、またはその他の増幅型イメージセンサ等で構成されており、エリアセンサ 3 の周辺に近接するように配設されている。

50

【0020】

これは、一般に、カプセル内視鏡は、できるだけ小さい構造にしなければならないため、カプセル内視鏡に用いる対物レンズは、レンズ径の小さい暗いレンズが用いられる。よって、レンズにより集光される光の明るさは、結像されるエリアセンサ3の中心部に比べ周辺部の光量が極端に落ちてしまうので、モニタ用センサ4は、対物レンズ6の焦点位置に配設されているエリアセンサ3に近接して配設する必要がある。

【0021】

また、モニタ用センサ4は、1個または複数個で構成されており、1個であれば、出力の演算が簡単となり、複数個であれば、出力信号の平均値、または既知の荷重平均値等を用いてエリアセンサ3の露光量を決定するため、露光モニタ精度が向上する。

10

【0022】

電源8は、光源駆動制御部2に所定の電力を供給する電源電池8aと、駆動制御・信号処理ユニット1、エリアセンサ3、通信ユニット7に所定の電力を供給する電源電池8bから構成されている。一般に、エリアセンサの安定動作と光源の高出力は両立し難い。よって、このように光源用の電源電池8aを他の回路用の電源電池8bと分けて配設することにより、光源5の駆動の際に発生する電圧低下に起因するエリアセンサ3の動作不良を防止することができる。尚、光源5も複数個配設されていても構わない。また、電源8は、電池に限らず、外部給電を用いても良いし、駆動制御・信号処理ユニット1、エリアセンサ3、通信ユニット7、光源駆動制御部2に所定の電力を供給でき、筐体9に内蔵できるものであれば、どのようなものであっても構わない。

20

【0023】

次に、このように構成されたカプセル内視鏡10の露光量の制御方法について説明すると、図2は、図1のモニタ用センサ4を用いて露光量をモニタし、光源5の駆動電流の供給時間を変えることで露光量を制御する方法を示したタイミングチャートである。

【0024】

図2に示すように、まず光源5を発光させ、体腔内壁等からの反射光がモニタ用センサ4に入射すると、モニタ用センサ4の積分出力が増加し始める。光源駆動制御部2は、モニタ用センサ4の積分出力が任意に設定した露光レベルに達するまでの期間(*1)を計測するとともに、光源5に一定の振幅Xの駆動電流1を流す(*2)。つまり、一定の大きさの駆動電流を流すことになる。この間にエリアセンサ3による1回目の撮像が行われる。そして、前記積分出力が設定した露光レベルに達したら、光源駆動制御部2は光源駆動電流をゼロにする。このとき光源駆動制御部2においては、期間(*1)が基準露光時間として記憶される。ここで、期間(*1)の計測にあたっては、例えば光源駆動制御部2内に設けられたカウンタにより行うことができる。具体的には、光源5が発光すると同時にカウンタがリセットされ、パルスのカウンタが開始される。すなわち、光源5の発光時間がパルス数として計測される。なお、露光時間の計測はこれに限定されることはなく、どのような方法を用いても良いことは言うまでもない。尚、上記任意に設定した露光レベルは、エリアセンサ3からの殆どの出力信号が、飽和しないように設定された値であり、例えば、エリアセンサ3からの出力信号が飽和する値の半値から7割程度に設定されている。また、駆動制御・信号処理ユニット1内に記憶されている先に撮影したときの値を基準に設定しても良い。上記駆動電流1に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間1でエリアセンサ3に蓄積され(*3)、さらに、読み出し期間1で、駆動制御・信号処理ユニット1により信号1として読み出され(*4)、その後、通信ユニット7から体腔外に送信される。尚、この信号1は、その平均レベルが、エリアセンサ3の出力が飽和するまでの範囲(適正出力範囲)内にある信号である。

30

40

【0025】

次に、露光アンダになるように、光源駆動制御部2は、上記基準露光時間を基に、光源5に基準露光時間つまり期間(*1)の数~数十分の1の期間、駆動電流1と同じ振幅Xの駆動電流2を供給する(*5)。この間にエリアセンサ3による2回目の撮像が露出アンダで行われる。上記駆動電流2に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間2で

50

エリアセンサ 3 に蓄積され (* 6)、さらに、読み出し期間 2 で、駆動制御・信号処理ユニット 1 により信号 2 として読み出され (* 7)、その後、通信ユニット 7 から体腔外へ送信される。尚、この信号 2 は、露光アングラの時の信号出力であるため、該出力された画像に白つぶれがない。

【 0 0 2 6 】

次いで、露光オーバになるように、光源駆動制御部 2 は、上記基準露光時間を基に、光源 5 に基準露光時間つまり期間 (* 1) の数 ~ 数十倍の期間、駆動電流 1 および駆動電流 2 と同じ振幅 X の駆動電流 3 を供給する (* 8)。この間にエリアセンサ 3 による 3 回目の撮像が露出オーバで行われる。上記駆動電流 3 に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間 3 でエリアセンサ 3 に蓄積され (* 9)、さらに、読み出し期間 3 で、駆動制御・信号処理ユニット 1 により信号 3 として読み出され (* 1 0)、その後、通信ユニット 7 から体腔外へ送信される。尚、この信号 3 は、露光オーバ時の信号出力であるため、該出力された画像に黒つぶれがない。

10

【 0 0 2 7 】

その後、最終的に、体腔外へ送信された 3 パターン (設定した露出レベル / 露出アングラ / 露出オーバ) の画像を合成するか、または明るさの均一な画像を 3 パターンの中から選択する。これにより、本実施形態のカプセル内視鏡 1 0 では、白つぶれの少ない広ダイナミックレンジの画像を生成するための画像データを取得することができる。尚、体腔外への画像の転送は、例えば通信ユニット 7 に R O M を設けておき、一度 R O M に 3 パターンの画像を保管した後に行っても良い。

20

【 0 0 2 8 】

また、光源への駆動電流の供給時間に応じて、上述した蓄積期間 1 , 2 , 3 を変えても良い。このことにより、読み出し期間 1 , 2 , 3 も短縮することができるため、短期間で、無駄なく体腔内を撮像することができる。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施形態におけるカプセル内視鏡 1 0 では、露光量をモニタするモニタ用センサ 4 と、該モニタ用センサ 4 からの出力を基に、駆動制御・信号処理ユニット 1 と同期して、光源 5 に流す電流量およびタイミングを調節 (電流の供給時間変調) することにより設定した露光量やその他複数の露光量を制御する光源駆動制御部 2 を設けた。

【 0 0 3 0 】

よって、本実施形態のカプセル内視鏡 1 0 では、光源 5 の光量を変化させるだけで露光量の調節を行うことができ、また、光源 5 の駆動制御を、エリアセンサ 3 の各種回路の制御動作から独立してモニタ用センサ 4 および光源駆動制御部 2 で行えるので、簡単なシステム構成で、通常より露光時間を短くすることができる。また、これにより、ブレの少ない画像を連続して取得することができるため、良好な広ダイナミックレンジの画像を生成するための画像データを得ることができる。このように、カプセル内視鏡 1 0 は、得られる画像に露出不良がなく、適正な露光条件下で確実に体腔内を撮像することができる。

30

【 0 0 3 1 】

尚、本実施の形態においては、光源 5 の露光量は設定した露光量レベル / 露出アングラ / 露出オーバの 3 パターンに設定して、その後、撮像するようにしたが、これに限らず、露光量は、必要に応じて何パターンに設定しても良い。

40

【 0 0 3 2 】

また、光源駆動制御部 2 による光源 5 の発光量の制御は、電流の大きさ X を一定にし、光源の駆動電流の供給時間を変調するようにしたが、これに限らず、光源の駆動電流の供給時間を一定とし、駆動電流の振幅量を変調、即ち、光源に流す電流量 (電流の大きさ) を変化して露光量を制御しても良い。またさらに、電流の供給時間を決め、該決められた供給時間に応じて駆動電流量を制御することにより露光量を変化させても構わない。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明の第 2 実施の形態を示すカプセル内視鏡の電気回路の構成の概略を示すブロック図である。

50

【0034】

この第2実施形態のカプセル内視鏡の構成および作用は、前記図1に示した第1実施形態のカプセル内視鏡と殆ど同じであるが、本実施の形態では、モニタ用センサの代わりに露光/AEをエリアセンサで行い、光源5に流れる電流量の調節を、上記エリアセンサからの出力に基づいて、光源駆動制御部が行う点のみが異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施形態の構成と同様の構成部材には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0035】

本実施の形態におけるカプセル内視鏡20の内部には、その透明部材9aに対向する前部に体腔内の消化器などの撮影対象物を照明する、例えばLEDからなる光源5と、この光源5により照明された対象物の光像を対物レンズ6を介して撮像し、所定の光電変換処理を行って画像信号を生成すると共に、露光量をモニタするエリアセンサ3が配設されており、また、これらの後方には、エリアセンサ3からの出力を受けて、光源5の光量の制御および駆動を行う光源駆動制御部22と、エリアセンサ3の駆動制御回路および信号処理回路を有する駆動制御・信号処理ユニット21と、この駆動制御・信号処理ユニット21から出力される画像信号を受けて、これを体腔外に設けられる所定の受信記録装置(図示せず)に向けて、例えば無線通信を用いて伝送出力する通信ユニット7と、電源電池8a、電源電池8bからなる電源8が配設されて、カプセル内視鏡20の主要部が構成されている。

10

【0036】

駆動制御・信号処理ユニット21は、エリアセンサ3の出力信号に基づいて、後述する複数の露光条件(露光量/露光時間)を決定し、光電駆動制御部22と同期して光源5の発光タイミングを制御する。尚、上記複数の露光条件は、駆動制御・信号処理ユニット21内に記憶される。さらに、駆動制御・信号処理ユニット21は、エリアセンサ3を駆動して複数の露光条件で、体腔内の撮像を行う。

20

【0037】

光源駆動制御部22は、駆動制御・信号処理ユニット21の同期信号、およびモニタ用センサを共用するエリアセンサ3からの出力を受けて、光源5の駆動電流の供給時間および/または駆動電流の振幅量を変調することにより、後述する複数の露光条件の演算、並びに光源の制御および駆動を行う。

【0038】

この他のカプセル内視鏡20の構成および作用、並びに各構成部材の接続態様は、上述した本発明の第1実施の形態と同様である。

30

【0039】

次に、このように構成されたカプセル内視鏡20の露光量の制御方法について説明すると、図4は、図3のカプセル内視鏡20のエリアセンサ3を用いて露光量をモニタし、光源5の駆動電流の振幅を変化させて露光量を制御する方法を示したタイミングチャートである。

【0040】

図4に示すように、まず、光源駆動制御部22は、初期に任意に設定した小さな電流量で一定時間 t_0 の間、光源5に駆動電流0を流す(*21)。この間にエリアセンサ3による1回目の撮像が行われる。即ち、上記駆動電流0に応じて光源5が発光し、これによって露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間0でエリアセンサ3に蓄積され(*22)、さらに、読み出し期間0で、駆動制御・信号処理ユニット21により信号0として読み出され(*23)、その後、通信ユニット7から体腔外に送信される。尚、この信号0は、その平均レベルが、エリアセンサ3の出力が飽和するまでの範囲(適正出力範囲)内にある信号である。

40

【0041】

次に、光源駆動制御部22は、駆動電流0における信号0から得た画像情報(信号平均/最大/最小値)に基づいて、適正と思われる電流量に設定された駆動電流1を光源5に一定時間 t_1 ($t_1 = t_0$)の間、流す(*24)。この間にエリアセンサ3による2回目

50

の撮像が行われる。その後、上記駆動電流 1 に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間 1 でエリアセンサ 3 に蓄積され (* 2 5)、さらに、読み出し期間 1 で、駆動制御・信号処理ユニット 2 1 により信号 1 として読み出され (* 2 6)、その後、通信ユニット 7 から体腔外に送信される。

【 0 0 4 2 】

続いて、露光アングになるように、光源駆動制御部 2 2 は、上記 (* 2 4) で設定した電流量の数 ~ 数十分の 1 に設定された駆動電流 2 を光源 5 に一定時間 t_2 ($t_0 = t_1 = t_2$) の間、流す (* 2 7)。この間にエリアセンサ 3 による 3 回目の撮像が露出アングで行われる。その後、上記駆動電流 2 に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間 2 でエリアセンサ 3 に蓄積され (* 2 8)、さらに、読み出し期間 2 で、駆動制御・信号処理ユニット 2 1 により信号 2 として読み出され (* 2 9)、さらに通信ユニット 7 から体腔外へ送信される。尚、この信号 2 は、露光アング時の信号出力であるため、該出力された画像に白つぶれがない。

10

【 0 0 4 3 】

さらに、露光オーバになるように、光源駆動制御部 2 2 は、上記 (* 2 4) で設定した電流量の数 ~ 数十倍に設定された駆動電流 3 を光源 5 に一定時間 t_3 ($t_0 = t_1 = t_2 = t_3$) の間、流す (* 3 0)。この間にエリアセンサ 3 による 4 回目の撮像が露出オーバで行われる。その後、上記駆動電流 3 に応じて露光され、撮像された信号電荷は、蓄積期間 3 でエリアセンサ 3 に蓄積され (* 3 1)、さらに、読み出し期間 3 で、駆動制御・信号処理ユニット 2 1 により信号 3 として読み出され (* 3 2)、その後通信ユニット 7 から体腔外へ送信される。尚、この信号 3 は、露光オーバ時の信号出力であるため、該出力された画像に黒つぶれがない。

20

【 0 0 4 4 】

その後、最終的に、体腔外へ送信された 3 パターン (適正設定露出 / 露出アング / 露出オーバ) の画像を合成するか、または明るさの均一な画像を 3 パターンの中から選択する。このことにより、本実施の形態のカプセル内視鏡 2 0 は、白つぶれのない広ダイナミックレンジの画像を生成するための画像データを取得することができる。尚、体腔外への画像の転送は、例えば通信ユニット 7 に R O M を設けておき、一度 R O M に 3 パターンの画像を保管した後に行っても良い。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施の形態におけるカプセル内視鏡 2 0 では、エリアセンサ 3 からの出力を基に、駆動制御・信号処理ユニット 2 1 と同期して光源 5 に流れる電流量およびタイミングを調節 (電流の供給時間変調) することにより設定露光量やその他複数の露光量を制御できる光源駆動制御部 2 2 を設けた。

30

【 0 0 4 6 】

よって、光源 5 の駆動制御を、駆動制御・信号処理ユニット 2 1 の他の駆動回路制御とは独立して、光源駆動制御部 2 2 により行うことができるので、通常より露光時間を短くすることができ、また、ブレの少ない画像を連続して取得することができるため、良好な広ダイナミックレンジの画像を生成するための画像データを取得することができる。このように、本実施の形態のカプセル内視鏡 2 0 は、得られる画像に露出不良がなく、適正な露光条件下で確実に体腔内を撮像することができる。

40

【 0 0 4 7 】

尚、本実施の形態においては、光源 5 の発光量は設定した露光量 / 露出アング / 露出オーバの 3 パターンに設定して、撮像するようにしたが、これに限らず、露光量は、必要に応じて何パターンに設定しても良い。

【 0 0 4 8 】

また、光源駆動制御部 2 2 による光源 5 の発光量の制御は、電流を流す時間を ($t_1 = t_2 = t_3$) として一定とし、光源の駆動電流の振幅量の変調に応じて行うようにしたが、これに限らず、光源の駆動電流の振幅量を一定とし、駆動電流の供給時間の変調、即ち光源の発光量 (電流の大きさ) に応じて、露光量を制御しても良い。またさらに、発光時間

50

を決め、その後、該決められた発光時間に応じて、光源 5 の駆動電流量を制御することにより露光量を変化させても構わない。

【 0 0 4 9 】

さらに、カプセル内視鏡 2 0 に、上述した第 1 実施形態と同様にモニタ用センサを配設すれば、適正と思われる電流量に設定された駆動電流 1 を信号 0 を用いずとも算出することができるということは云うまでもない。また、このとき光源駆動制御部 2 2 は、エリアセンサ 3 からの出力と、モニタ用センサからの出力を比較してモニタ用センサの感度を校正するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

10

以上、述べたように本発明によれば、複数の露光条件下で連続撮影できるように光源光量を調節する機能を有するカプセル内視鏡を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施の形態を示すカプセル内視鏡の電気回路の構成の概略を示すブロック図、

【 図 2 】 図 1 のカプセル内視鏡におけるモニタ用センサを用いて露光量をモニタし、光源の駆動電流の供給時間で露光量を制御する方法を示したタイミングチャート、

【 図 3 】 本発明の第 2 実施の形態を示すカプセル内視鏡の電気回路の構成の概略を示すブロック図、

【 図 4 】 図 3 のカプセル内視鏡におけるエリアセンサを用いて露光量をモニタし、光源の駆動電流量の振幅で露光量を制御する方法を示したタイミングチャート。 20

【 符号の説明 】

1 , 2 1 ... 駆動制御・信号処理ユニット (駆動制御・信号処理回路)

2 , 2 2 ... 光源駆動制御部

3 ... エリアセンサ (撮像部) (光電変換素子)

4 ... モニタ用光電変換素子 (光電変換素子)

5 ... 光源

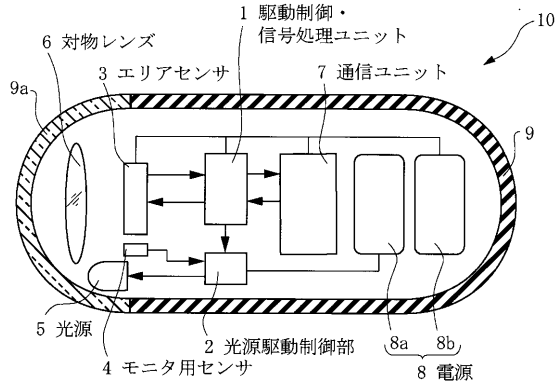
6 ... 対物レンズ (撮影光学系)

8 ... 電源

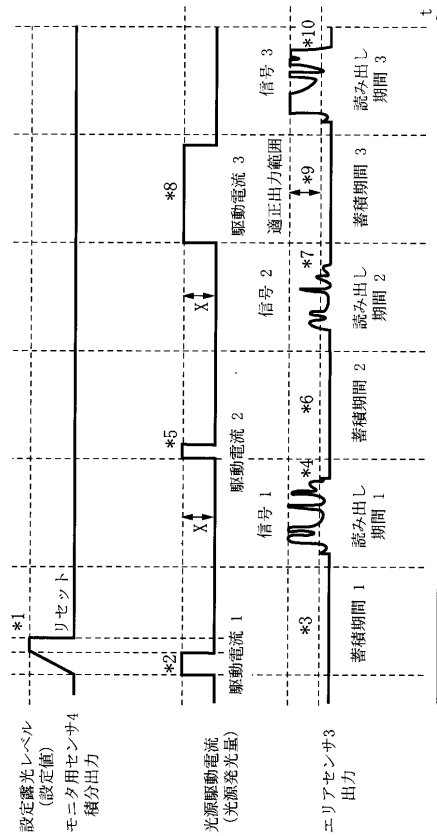
1 0 , 2 0 ... カプセル内視鏡

30

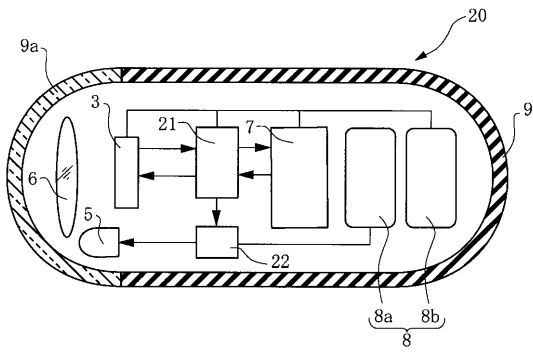
【図 1】



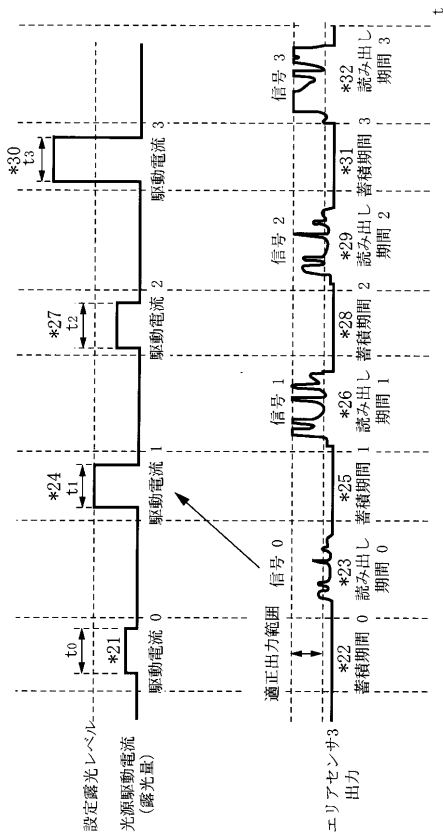
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP2005000552A	公开(公告)日	2005-01-06
申请号	JP2003169979	申请日	2003-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	吉田武一心		
发明人	吉田 武一心		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A G02B23/26.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/06.610 A61B1/06.611 A61B1/06.612		
F-TERM分类号	2H040/DA01 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/NN01 4C061/QQ06 4C061/RR03 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/NN01 4C161/QQ06 4C161/RR03 4C161/WW19		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有调节光源的光量的功能的胶囊型内窥镜，从而可以在多种曝光条件下进行连续拍摄。胶囊型内窥镜至少具有拍摄光学系统6，光源5，摄像部1和电源8，用于监视被检体的曝光状态的光电转换元件4，以及来自光电转换元件4的光电转换元件4。提供了用于计算曝光条件并根据输出信号控制光源5的光源驱动控制单元2，并且在多个曝光条件下连续拍摄被摄体。[选型图]图1

