

(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2006-305322
(P2006-305322A)

(43) 公開日 平成18年11月9日(2006.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 0 3 8
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-62552 (P2006-62552)	(71) 出願人	000000527 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
(22) 出願日	平成18年3月8日(2006.3.8)	(74) 代理人	100098235 弁理士 金井 英幸
(31) 優先権主張番号	特願2005-104321 (P2005-104321)	(72) 発明者	高橋 由郎 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
(32) 優先日	平成17年3月31日(2005.3.31)	(72) 発明者	中島 雅章 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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	本所 昌幸 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

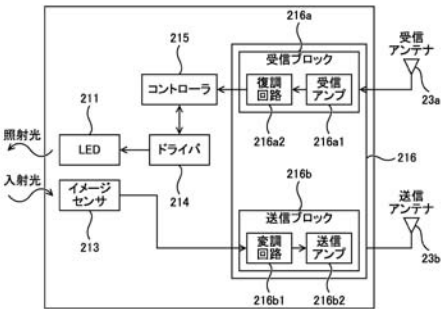
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】カプセル内視鏡内には光検知装置や光量記録装置や比較器等を組み込むことなく撮像装置において適正な露光値を得ることができるカプセル内視鏡システムを提供する。【解決手段】カプセル内視鏡1のイメージセンサ213が出力した画像信号は、送信アンテナ23bから送信され、体外ユニット30の受信アンテナ33aによって受信される。体外ユニット30の信号処理回路303は、受信された画像信号から輝度信号を抽出し、光量制御信号生成回路305は、抽出した輝度信号と目標値とを比較して、前者を後者に近づけるためのパラメータを内容とする光量制御信号を生成する。この光量制御信号は、送信アンテナ33bから送信され、カプセル内視鏡1の受信アンテナ23aによって受信される。カプセル内視鏡1のコントローラは、この光量制御信号に応じて、ドライバ216に対して、発光ダイオード211に供給する電流値を変化させる指示を行う。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の体腔内に導入されたカプセル内視鏡が当該体腔内を撮像することによって得た画像信号を被検者の体外に設置された体外ユニットへ無線送信するカプセル内視鏡システムであって、

前記カプセル内視鏡は、

発光素子と、

この発光素子に対して電力を供給する駆動回路と、

対物光学系と、

この対物光学系によって形成された像を撮像することによって画像信号を出力する撮像素子と、

この画像信号を無線送信する送信装置と、

制御信号を受信する受信装置と、

この受信装置によって受信された光量制御のための制御信号に応じて、前記駆動回路が前記発光素子に対して供給する単位時間当たりの電力量を制御する制御回路とを備え、

前記体外ユニットは、

前記画像信号を受信する受信装置と、

この受信装置によって受信された画像信号が示す輝度値と所定の目標値との差分に対応したパラメータを内容とする光量制御のための制御信号を生成する光量制御のための制御信号生成回路と、

この光量制御のための制御信号を無線送信する送信装置とを備えることを特徴とするカプセル内視鏡システム。

【請求項 2】

前記光量制御のための制御信号は、前記画像信号が示す輝度値と前記所定の目標値との差分を打ち消すに必要な発光光量に相当するパラメータを内容とし、

前記制御回路は、前記駆動回路が前記発光素子に供給する単位時間当たりの電力量が、前記発光光量に対応した単位時間当たりの電力量となるように制御することを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 3】

前記光量制御のための制御信号は、前記所定の目標値に対する前記画像信号が示す輝度値の差分が正であるか負であることを示すパラメータを内容とし、

前記制御回路は、前記差分が正であれば前記駆動回路が前記発光素子に供給する単位時間当たりの電力量を減少させる一方前記差分が負であれば前記駆動回路が前記発光素子に供給する単位時間当たりの電力量を増加させるように前記駆動回路を制御することを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 4】

前記所定の目標値は所定の下限値と上限値との間で一定の幅を持った値であり、前記光量制御のための制御信号は、前記画像信号が示す輝度値が前記下限値よりも低ければ両者の差分が負であることを示し、前記画像信号が示す輝度値が前記上限値よりも高ければ両者の差分が正であることを示し、

前記制御回路は、前記光量制御のための制御信号が前記差分が負であることを示している場合には前記駆動回路が前記発光素子に供給する電力を増加させる一方、前記光量制御のための制御信号が前記差分が正であることを示している場合には前記駆動回路が前記発光素子に供給する電力を減少させるように前記駆動回路を制御することを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 5】

前記光量制御のための制御信号は、前記画像信号が示す輝度値と前記所定の目標値との差分を打ち消すに必要な発光光量に相当するパラメータを内容とし、

前記制御回路は、前記駆動回路が前記発光素子に対して単位時間中に電力を供給する供給期間を、前記発光光量に対応した供給期間となるように制御する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 6】

前記光量制御のための制御信号は、前記所定の目標値に対する前記画像信号が示す輝度値の差分が正であるか負であるかを示すパラメータを内容とし、

前記制御回路は、前記差分が正であれば前記駆動回路が前記発光素子に対して単位時間中に電力を供給する供給期間を減少させる一方前記差分が負であれば前記駆動回路が前記発光素子に対して単位時間中に電力を供給する供給期間を増加させるように前記駆動回路を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 7】

前記所定の目標値は所定の下限値と上限値との間で一定の幅を持った値であり、前記光量制御のための制御信号は、前記画像信号が示す輝度値が前記下限値よりも低ければ両者の差分が負であることを示し、前記画像信号が示す輝度値が前記上限値よりも高ければ両者の差分が正であることを示し、

前記制御回路は、前記光量制御のための制御信号が前記差分が負であることを示している場合には前記駆動回路が前記発光素子に供給する単位時間中に電力を供給する供給期間を増加させる、一方、前記上限値との差分が正であることを示している場合には前記駆動回路が前記発光素子に供給する単位時間中に電力を供給する供給期間を減少させるように前記駆動回路を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検者の体腔内に導入されたカプセル内視鏡が体腔内を撮影することによって得た画像信号を被検者の体外に設置された体外ユニットへ無線送信するカプセル内視鏡システムに、関する。

【背景技術】

【0002】

周知のとおり、被検者の消化管内部を観察するためのシステムとして、電子内視鏡システムがある。この電子内視鏡システムは、被検体の撮像を行う撮像装置がその先端に組み込まれている可撓管状の挿入部を有する電子内視鏡と、この電子内視鏡から出力される画像信号のプロセッシングを行うためのプロセッサ装置と、プロセッサ装置によってプロセッシングを施された画像信号に基づく画像を表示するモニタとを、備えている。このような電子内視鏡システムを用いて実際に被検者の消化管を観察する際には、電子内視鏡の挿入部を経口的に被検者の体腔（消化管）内に導入しなくてはならないが、被検者にとって、挿入部を構成する管が咽喉に差し込まれた状態は、多大なる苦痛を伴うものであって、耐え難いものであった。

【0003】

そこで、近年、電子内視鏡の挿入部を咽喉部に差し込まれることに因る被検者の苦痛を無くすために、被検者が嚥下することにより被検者の体腔内（消化管内）に導入されるカプセル内視鏡と、被検者の体外に配置される体外ユニットとからなるカプセル内視鏡システムが、開発されている。

【0004】

このカプセル内視鏡は、撮影に際して体腔内を照明するために、照明装置（発光ダイオード）を備えている。

【0005】

ところで、カプセル内視鏡に限らず、体腔内を撮影する内視鏡では、そのサイズ上の制約に因り、機械式のシャッタや絞りが撮像装置に組み込まれていない。そのため、適正な露光値を得るには、照明装置における照明光量を調整する手法がとられる。

【特許文献 1】特表 2004 - 535878 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

カプセル内視鏡内で自律的に露光調整（照明光調整）をする手法の一つとして、上記先行文献のように、カプセル内視鏡内に体壁から反射した光の量や強さを検出する光検知装置を組み込み、それから得られた光量を記録し、その値をある閾値と比較し、その値を越えるとカプセル内視鏡内の照明装置の光量制御を行うという手法がある。

【0007】

しかし、体腔内に導入するという使用方法故に小型軽量であることが重視されるカプセル内視鏡にとっては、これらの処理に必要とされる光検知装置や光量記録装置や比較器等を組み込むことによりカプセルサイズが大きくなる、もしくは実装が複雑になる等のデメリットがある。また、感染症対策として使い捨てのカプセル内視鏡に適用する際には、カプセル内視鏡内の構成・処理をできるだけ簡単にしてコストを下げる必要があり、この場合には上記処理をカプセル内視鏡内にて行うことが最適な手法であるとは言い難い。

10

【0008】

そこで、本発明の課題は、カプセル内視鏡内には、上記処理に必要な光検知装置や光量記録装置や比較器等を組み込む必要がなく、ただ、その照明装置の駆動回路をカプセル内視鏡の外部から制御するだけで、撮像装置において適正な露光値を得ることができるカプセル内視鏡システムを、提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

上記の課題を解決するために案出された本発明のカプセル内視鏡システムは、被検者の体腔内に導入されたカプセル内視鏡が当該体腔内を撮像することによって得た画像信号を被検者の体外に設置された体外ユニットへ無線送信するカプセル内視鏡システムであって、前記カプセル内視鏡は、発光素子と、この発光素子に対して駆動電流を供給する駆動回路と、対物光学系と、この対物光学系によって形成された像を撮像することによって画像信号を出力する撮像素子と、この画像信号を無線送信する送信装置と、制御信号を受信する受信装置と、この受信装置によって受信された光量制御のための制御信号に応じて、前記駆動回路による前記発光素子に対する駆動電流の供給量を制御する制御回路とを備え、前記体外ユニットは、前記画像信号を受信する受信装置と、この受信装置によって受信された画像信号が示す輝度値と所定の目標値との差分に対応したパラメータを内容とする光量制御のための制御信号を生成する光量制御のための制御信号生成回路と、この光量制御のための制御信号を無線送信する送信装置とを備えることを、特徴とする。

30

【0010】

このように構成されると、カプセル内視鏡の対物光学系によって形成された像を撮像素子が撮像することによって得られた画像信号は、送信装置によって無線送信される。この画像信号を受信装置によって受信した体外ユニットでは、光量制御のための制御信号生成回路が、この画像信号が示す輝度値を抽出し、この輝度値と所定の目標値との差分に基づいて、前者を後者に近づけるためのパラメータを内容とする光量制御のための制御信号を生成し、送信装置がこの光量制御のための制御信号を無線送信する。この光量制御のための制御信号を受信装置によって受信したカプセル内視鏡では、制御回路が、この光量制御のための制御信号に応じて、駆動回路による発光素子に対する駆動電流の供給量を制御する。そのため、カプセル内視鏡には、光検知装置や光量記録装置や比較器等は必要がないので、カプセル内視鏡全体のサイズや重量を小さくすることができると共に、カプセル内の構成・処理を簡単にすることができる。

40

【0011】

一般的に、ビデオカメラ等においてCCDやCMOS等のイメージセンサーから得られた画像（画素）信号は、マトリックス回路等の複数段の画像処理回路を経て輝度信号と色差信号を抽出した後、NTSC等のビデオ信号に変換される。そこで、本発明において、体外ユニットにてビデオ信号を構築する過程で抽出された輝度信号に基づいて輝度値を取得しても良

50

い。

【発明の効果】

【0012】

本発明によるカプセル内視鏡システムによると、カプセル内視鏡内には、光検知装置や光量記録装置や比較器等を組み込む必要がない。にも拘わらず、その照明装置の駆動回路をカプセル内視鏡の外部に配置された体外ユニットから制御することによって、撮像装置における適正な露光値を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

10

【実施形態1】

【0014】

本発明の第1の実施形態であるカプセル内視鏡システムは、経口的に被検者の体腔内に導入されて体腔内を撮像するとともに、体腔内を撮像することによって得た画像信号を無線送信するカプセル内視鏡1（図1参照）と、このカプセル内視鏡1から送信された画像信号を受信するとともに、このカプセル内視鏡1に対して各種制御信号を送出するために被検者の体外に設置された体外ユニット2（図2参照）とから、構成されている。

【0015】

図1は、このカプセル内視鏡1の内部構成を表すためにその中心軸に沿った縦断面を示す断面図である。なお、以下の説明を簡単にするために、図1の左側を「前側」とし、図1の右側を「後側」と定義する。

20

【0016】

図1に示されるように、このカプセル内視鏡1は、各回路部品を収納する筒状のフレーム20と、このフレーム20内に収納される撮像ユニット21と、バッテリーケース22と、これら各部品をその内部に収納して液密に保護するためのカプセル10とからなる。

【0017】

カプセル10は、後端部が半球状に窄まった円筒状の胴部101と、胴部101の前端に液密に嵌め込まれた半球状の透明カバー102とからなる。従って、カプセル10は、全体として所謂カプセル型の形状を呈している。なお、透明カバー102は、撮像ユニット21の対物光学系212から被写体までの距離を適度に保つドームポートとしての役割

30

【0018】

バッテリーケース22は、フレーム20よりも僅かにその径が小さい有底円筒形状を有する絶縁体である。バッテリーケース22は、その内側の空間にバッテリー220を収納し、その開口端を撮像用基板210に向けて、フレーム20の内部に挿入されている。この状態では、フレーム20の内周面にバッテリーケース22の外周面が接する。また、このバッテリーケース22の後端面には、受信アンテナ23a（受信装置）及び送信アンテナ23b（送信装置）と、電源スイッチ回路24とが、実装されている。

【0019】

さらに、このバッテリーケース22内部の底面には、バッテリー220の陰極と接触するバネ状の電極である陰極接触部222が、実装されている。この陰極接触部222は、電源スイッチ回路24を介して、後述する各回路部品のグランド電極に導通している。これら各回路部品の電源電極は、夫々、各回路パターンを通じて、夫々、撮像用基板210上の回路パターン（並びに、フレーム20上の回路パターン及びバッテリーケース22上の回路パターン）を通じて、バッテリー220の陽極に導通している。

40

【0020】

フレーム20は、円筒形の回路板であり、その内部において撮像ユニット21及びバッテリーケース22を保持する。また、このフレーム20の内周面には、バッテリーケース22に形成された配線と後述する撮像用基板210上の配線とを中継するための回路パターンが、プリントされている。

50

【 0 0 2 1 】

撮像ユニット 2 1 は、体腔内の像を撮像するユニットであり、対物光学系 2 1 2 , 鏡筒 2 0 2 , 撮像用基板 2 1 0 , 及び、この撮像用基板 2 1 0 に実装された発光ダイオード 2 1 1 , イメージセンサ 2 1 3 , L E D ドライバ 2 1 4 , 変復調回路 2 1 6 , コントローラ 2 1 5 等の回路部品から、構成されている。

【 0 0 2 2 】

鏡筒 2 0 2 は対物光学系 2 1 2 及び発光ダイオード 2 1 1 をフレーム 2 0 内に保持するための枠であり、フレーム 2 0 よりも僅かにその半径が小さい円柱形状を有している。この鏡筒 2 0 2 は、その前端面がフレーム 2 0 の前縁から若干凹むように、フレーム 2 0 内に固定されている。この鏡筒 2 0 2 には、その中心軸に沿って対物レンズ用保持孔 2 0 2 a が貫通しており、この対物レンズ用保持孔 2 0 2 a を挟んで点対称な二箇所に夫々発光ダイオード用固定穴 2 0 2 b が穿たれている。鏡筒 2 0 2 上の対物レンズ用保持孔 2 0 2 a には対物光学系 2 1 2 を構成する複数のレンズが、また、各発光ダイオード用固定穴 2 0 2 b には、夫々発光ダイオード 2 1 1 が、嵌め込まれる。

10

【 0 0 2 3 】

発光素子としての各発光ダイオード 2 1 1 としては、白色光を発光する高輝度タイプの発光ダイオードが用いられている。そして、各発光ダイオード 2 1 1 は、鏡筒 2 0 2 の発光ダイオード用固定穴 2 0 2 b 内を引き通されたリード線 2 1 1 1 を通じて撮像用基板 2 1 0 に接続されており、このリード線 2 1 1 1 を通じて撮像用基板 2 1 0 から供給された駆動電流によって発光する。

20

【 0 0 2 4 】

対物光学系 2 1 2 は、体腔内の像を結ぶための光学系であって、その光軸が透明カバー 1 0 2 の中心軸と同軸となるように、鏡筒 2 0 2 の対物レンズ用保持孔 2 0 2 a 内に固定されている。

【 0 0 2 5 】

撮像素子としてのイメージセンサ 2 1 3 は、対物光学系 2 1 2 によってその撮像面上に結ばれた像を R G B の各原色毎に光電変換する C C D 等の撮像素子であり、対物光学系 2 1 2 によって形成された体腔内の像を画像信号に変換する。

【 0 0 2 6 】

撮像用基板 2 1 0 は、フレーム 2 0 よりも僅かにその径が小さく扁平な円柱形状を有し、鏡筒 2 0 2 の後端面に同軸に接着されている。従って、フレーム 2 0 の内部に撮像ユニット 2 1 が保持された状態では、フレーム 2 0 の内周面に、この撮像用基板 2 1 0 の外周面が接する。撮像用基板 2 1 0 における鏡筒 2 0 2 に接着された面の中央にはイメージセンサ 2 1 3 が実装されており、鏡筒 2 0 2 の各発光ダイオード用固定穴 2 0 2 b と重なる位置には、夫々、発光ダイオード 2 1 1 に繋がるリード線 2 1 1 1 が接続されている。この撮像用基板 2 1 0 上には、これら発光ダイオード 2 1 1 及びイメージセンサ 2 1 3 , L E D ドライバ 2 1 4 , 変復調回路 2 1 6 , コントローラ 2 1 5 等の各種回路部品が実装されている。

30

【 0 0 2 7 】

各 L E D ドライバ 2 1 4 (以下、本明細書中では「ドライバ 2 1 4 」と記載する) は、バッテリー 2 2 0 からの電源に基づいて各発光ダイオード 2 1 1 に駆動電流を供給する回路であり、その駆動電流の電流値又は電圧値若しくは、パルスワイズモジュレーションにおける単位時間中の駆動電流供給時間を変化させることによって、各発光ダイオード 2 1 1 に単位時間中に供給する電力量を増減する。

40

【 0 0 2 8 】

コントローラ 2 1 5 は、このカプセル内視鏡 1 全体を制御する回路であり、特に、体外ユニット 2 から受信した光量制御のための制御信号に基づいて、各ドライバ 2 1 4 に対して単位時間中に供給する電力量を変化させる制御を行う。なお、これらカプセル内視鏡 1 の電源は、バッテリー 2 2 0 の代わりに、電磁波を通じて外部から供給されても良い。

【 0 0 2 9 】

50

図 3 は、カプセル内視鏡 1 の内部回路を示すブロック図である。この図 3 に示されるように、変復調回路 2 1 6 は、受信アンテナ 2 3 a に接続された受信ブロック 2 1 6 a と、送信アンテナ 2 3 b に接続された送信ブロック 2 1 6 b とから、構成されている。また、受信ブロック 2 1 6 a には、受信アンプ 2 1 6 a 1 と復調回路 2 1 6 a 2 とが設けられており、送信ブロック 2 1 6 b には、変調回路 2 1 6 b 1 と送信アンプ 2 1 6 b 2 とが設けられている。

【 0 0 3 0 】

図 3 において、受信アンテナ 2 3 a によって受信された信号（後述する光量制御のための制御信号等の各種制御信号を搬送波上に変調した信号）は、受信ブロック 2 1 6 a 中の受信アンプ 2 1 6 a 1 に入力される。この受信アンプ 2 1 6 a 1 は、入力信号を増幅して、同じく受信ブロック 2 1 6 a 中の復調回路 2 1 6 a 2 に入力する。この復調回路 2 1 6 a 2 は、搬送波上に変調されている各種制御信号を復調し、復調した各種制御信号を制御回路としてのコントローラ 2 1 5 に入力する。

10

【 0 0 3 1 】

このコントローラ 2 1 5 は、入力した制御信号に応じた各種制御を実行する。その制御のうちの 하나가、後述した光量制御のための制御信号に基づいた照明光量制御である。即ち、この光量制御のための制御信号の内容は、各発光ダイオード 2 1 1 の発光光量を単位量だけ増加又は減少させることを内容とするパラメータ、若しくは、各発光ダイオード 2 1 1 の発光光量を直接指定するパラメータである。そして、コントローラ 2 1 5 は、光量制御のための制御信号の内容が前者のパラメータである場合には、ドライバ 2 1 4 に対して、各発光ダイオード 2 1 1 に対して単位時間中に供給する電力量を上記光量制御のための制御信号の内容に応じて単位量だけ増加又は減少させる指示を行う。また、コントローラ 2 1 5 は、光量制御のための制御信号が後者のパラメータである場合には、ドライバ 2 1 4 に対して、各発光ダイオード 2 1 1 に対して単位時間中に供給する電力量を上記光量制御のための制御信号の内容に対応した値に変化させる指示を行う。

20

【 0 0 3 2 】

駆動回路としてのドライバ 2 1 4 は、コントローラ 2 1 5 からの指示に応じた電流値の駆動電流を、発光ダイオード 2 1 1 に供給する。このとき、ドライバ 2 1 4 は、コントローラ 2 1 5 からの指示が単位量だけ駆動電流を増加又は減少させる旨であれば、それまでに発光ダイオード 2 1 1 に対して供給していた駆動電流を単位量だけ増加又は減少させる。また、ドライバ 2 1 4 は、コントローラ 2 1 5 からの指示が駆動電流の電流値を具体的値に変化させる旨であれば、発光ダイオード 2 1 1 に対して供給する駆動電流の電流値を指示された値に変化させる。

30

【 0 0 3 3 】

このようにして供給された駆動電流によって発光ダイオード 2 1 1 が発光した照明光によって照らされた被検物からの反射光が対物光学系 2 1 2 によって形成した当該被検物の像は、イメージセンサ 2 1 3 によって撮像され、画像信号に変換される。この画像信号は、送信ブロック 2 1 6 b の変調回路 2 1 6 b 1 に入力される。この変調回路 2 1 6 b 1 は、受信した映像信号を、所定の搬送波によって変調する。このようにして変調された信号は、送信アンプ 2 1 6 b 2 によって増幅された後に、送信アンテナ 2 3 b を通じて送信される。

40

【 0 0 3 4 】

図 2 (A) 及び (B) は、夫々、体外ユニット 2 の正面図及び背面図である。これらの図に示されたように、体外ユニット 2 は、被検者がその上半身に着込むベストの形態を有している。そして、その表面における腹部及びその周辺に重なる位置には、多数個の小型の受信アンテナ 3 3 a が分散して取り付けられている。また、その表面における胸部に重なる位置には、受信モジュール 3 0、メモリ 3 1 及びバッテリー 3 2 が取り付けられている。他方、その背面には、一個の送信アンテナ 3 3 b が取り付けられている。この送信アンテナ 3 3 b としては、カプセル内視鏡 1 が消化管のどこに在っても信号を受信できるように、指向性の広いものが用いられる。一方、受信アンテナ 3 3 a としては、カプセル内

50

視鏡 1 からの信号の受信状況に応じてその位置が算出できるように、信号を受信できる範囲が狭いものが、腹部全体と重なる範囲に、多数分散配置されている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、受信モジュール 3 0 の内部構成を示すブロック図である。この図 4 に示されるように、この受信モジュール 3 0 は、各受信アンテナ 3 3 a に接続された受信アンプ 3 0 1 , この受信アンプ 3 0 1 に接続された復調回路 3 0 2 , この復調回路 3 0 2 に接続された信号処理回路 3 0 3 , この信号処理回路 3 0 3 に夫々接続された情報圧縮回路 3 0 4 及び光量制御信号生成回路 3 0 5 , この光量制御信号生成回路 3 0 5 に接続された変調回路 3 0 6 , 及び、この変調回路 3 0 6 に接続された送信アンプ 3 0 7 から、構成されている。

10

【 0 0 3 6 】

何れかの受信アンテナ 3 3 a によって受信された信号（画像信号を搬送波上に変調した信号）は、受信アンプ 3 0 1 によって増幅されて、復調回路 3 0 2 に入力される。この復調回路 3 0 2 は、搬送波上に変調されている画像信号を復調し、復調した画像信号（即ち、R G B の各原色毎の輝度分布を示す信号）を信号処理回路 3 0 3 に入力する。

【 0 0 3 7 】

この信号処理回路 3 0 3 は、入力した画像信号を構成する R G B 各色毎の画像信号に対して R G B - Y C C マトリックス演算を実行することによって、画像信号を、輝度信号と色差信号とに分離する。そして、分離された輝度信号及び色差信号に基づいてビデオ信号を生成して情報圧縮回路 3 0 4 に入力するとともに、輝度信号のみを光量制御信号生成回路 3 0 5 に入力する。

20

【 0 0 3 8 】

情報圧縮回路 3 0 4 は、入力されたビデオ信号に対して M P E G 等の圧縮処理を施すことによって圧縮して、メモリ 3 1 に格納する。

【 0 0 3 9 】

一方、光量制御信号生成回路 3 0 5 は、信号処理回路 3 0 3 から入力した輝度信号に基づいて、映像信号の各フレーム全体における輝度の平均値、若しくは、予めフレーム中のある一部分を特定範囲として設定し、各フレームのその特定範囲部分における輝度の平均値を算出する。そして、光量制御信号生成回路 3 0 5 は、このようにして算出した輝度平均値を、適正な露出が得られるものとして予め設定しておいた目標値と比較し、後者に対する前者の差分（差分＝画像信号が示す輝度－所定の目標値）を算出する。そして、光量制御信号生成回路 3 0 5 は、この差分だけ平均輝度値を上昇又は下降させるために必要な発光光量を計算して、この発光光量に相当するパラメータ（差分に対応したパラメータ、画像信号が示す輝度値と所定の目標値との差分を打ち消すに必要な発光光量に相当するパラメータ）を、光量制御信号として変調回路 3 0 6 に入力する。若しくは、光量制御信号生成回路 3 0 5 は、算出した差分が正の値であれば発光光量を単位量だけ減少させる旨のパラメータ（差分に対応したパラメータ、所定の目標値に対する画像信号が示す輝度値の差分が正であることを示すパラメータ）を、算出した差分が負の値であれば発光光量を単位量だけ増加させる旨のパラメータ（差分に対応したパラメータ、所定の目標値に対する画像信号が示す輝度値の差分が負であることを示すパラメータ）を、光量制御のための制御信号として変調回路 3 0 6 に入力する。

30

40

【 0 0 4 0 】

変調回路 3 0 6 は、光量制御信号生成回路 3 0 5 によって入力された光量制御のための制御信号を、所定の搬送波によって変調する。このようにして変調された信号は、送信アンプ 3 0 7 によって増幅された後に、送信アンテナ 3 3 b を通じて送信される。

【 0 0 4 1 】

以上のように構成された本実施形態のカプセル内視鏡システムを用いて被検者の消化管内を撮影する際における各部の動作は、以下の通りとなる。まず、電源スイッチ回路 2 4 を起動することによって各回路に電源が投入されたカプセル内視鏡 1 を、体外ユニット 2 を装着した被検者が嚥下して、胃の中に導入する。このとき、コントローラ 2 1 5 は、電

50

源が投入された時点では、ドライバ 2 1 4 に対して、所定の初期値にて駆動電流を発光ダイオード 2 1 1 に供給する指示を行う。この指示に応じてドライバ 2 1 4 は、初期値の駆動電流を発光ダイオード 2 1 1 に供給することによって、この発光ダイオード 2 1 1 が発光する。このように発光ダイオード 2 1 1 から発光された照明光によって照明された体腔内をイメージセンサ 2 1 3 が撮像して、撮像によって得られた画像信号を送信ブロック 2 1 6 b に入力する。すると、画像信号は、変調回路 2 1 6 b 1 によって変調され、送信アンプ 2 1 6 b 2 によって増幅されて、送信アンテナ 2 3 b から送信される。

【 0 0 4 2 】

カプセル内視鏡 1 が、体外ユニット 2 の何れかの受信アンテナ 3 3 a の受信エリア（即ち、胃の内部）に入ると、この画像信号は、その受信アンテナ 3 3 a によって受信されて、受信アンプ 3 0 1 によって増幅され、復調回路 3 0 2 によって復調され、信号処理回路 3 0 3 によってビデオ信号に変換され、情報圧縮回路 3 0 4 によって圧縮され、メモリ 3 1 に格納される。同時に、信号処理回路 3 0 3 によって、この画像信号から輝度信号のみが抽出されて、光量制御信号生成回路 3 0 5 に入力される。この光量制御信号生成回路 3 0 5 は、画像信号を構成する各フレームについてそのフレーム全体の輝度平均値又は予めフレーム中のある一部分を特定範囲として設定し、各フレームのその特定範囲部分の輝度平均値を算出して、上述した内容の光量制御のための制御信号を生成する。この光量制御のための制御信号は、変調回路 3 0 6 によって変調され、送信アンプ 3 0 7 によって増幅されて、送信アンテナ 3 3 b から送信される。この送信アンテナ 3 3 b からの信号を受信できるエリアは、各受信アンテナ 3 3 a の受信エリアを含んでいるので、何れかの受信アンテナ 3 3 a の受信エリア内に存在するカプセル内視鏡 1 の受信アンテナ 2 3 a によって光量制御のための制御信号が受信される。

【 0 0 4 3 】

この光量制御のための制御信号は、受信アンプ 2 1 6 a 1 によって増幅され、復調回路 2 1 6 a 2 によって復調され、コントローラ 2 1 5 に入力される。コントローラ 2 1 5 は、この光量制御のための制御信号に基づいて、上述したようにして、ドライバ 2 1 4 に対して発光ダイオード 2 1 1 に供給している駆動電流を増加又は減少させる指示（又は、発光ダイオード 2 1 1 に対して単位時間中の駆動電流を供給する期間の長さを増加又は減少させる指示）を行う。

【 0 0 4 4 】

以上のようなカプセル内視鏡 1 と体外ユニット 2 との間における無線通信を経由したフィードバック制御を繰り返すことにより、光量制御信号生成回路 3 0 5 において算出される平均輝度値は、目標値とほぼ一致するようになる。即ち、イメージセンサ 2 1 3 において適正露光が得られるように、発光ダイオード 2 1 1 からの照明光の発光量が自動調整される。

【 0 0 4 5 】

その後、カプセル内視鏡 1 が撮影する対象が反射率の低い部位となったり、反射率の高い部位となったとしても、上述したフィードバック制御によって、イメージセンサ 2 1 3 は常に適正露光を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

以上のような撮像を継続することによって、メモリ 3 1 内には、撮像によって得られたビデオ信号が蓄積される。そして、カプセル内視鏡 1 が目的とする部位を通過した後、若しくは、カプセル内視鏡 1 が動作を停止した後に、メモリ 3 1 からビデオ信号を読み出して、このビデオ信号に基づく動画をモニタ上に表示させることによって、医師が、診断を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

以上に説明した本実施形態によると、被検者の体腔内（消化管内）に導入されるカプセル内視鏡 1 の内部には、適正露光が得るための発光ダイオードの発光量を自律的に計算するための光検知装置や光量記録装置や比較器等が不要となるので、カプセル内視鏡 1 全体のサイズ及び重量を小さくすることができる。

【実施形態 2】

【0048】

本発明の第2の実施形態によるカプセル内視鏡システムは、上述した第1実施形態のものと比較して、受信モジュール30の光量制御信号生成回路305が光量制御のための制御信号を生成するプロセスが異なる。即ち、上述した第1実施形態では、光量制御信号生成回路305が信号処理回路303から受け取った平均輝度値と比較する参照値は幅を持たない一つの値であったが、下限値と上限値との間に所定の幅を持った値であっても良いとするのが、本第2実施形態である。

【0049】

以下、本第2実施形態による受信モジュール30内での制御の流れを、図5のフローチャートを参照して説明する。

【0050】

図4に示すように、受信アンテナ33a、受信アンプ301及び復調回路302を通じて、新規の画像信号のフレームを受信すると(S1)、信号処理回路303は、上述した第1実施形態の場合と同様に当該フレームから輝度信号を抽出して、光量制御信号生成回路305に入力する(S2)。

【0051】

光量制御信号生成回路305は、信号処理回路303から入力した輝度信号に基づいて、映像信号の各フレーム全体における輝度の平均値、若しくは、予めフレーム中のある一部分を特定範囲として設定し、各フレームのその特定範囲部分における輝度の平均値を算出する。そして、光量制御信号生成回路305は、このようにして算出した輝度平均値を、先ず、目標値の下限値と比較する(S3)。そして、輝度平均値が下限値を下回っている場合には、発光光量を単位量だけ増加させる旨のパラメータ(若しくは、差分に対応したパラメータ、所定の目標値に対する画像信号が示す輝度値の差分が負であることを示すパラメータ)を生成し(S4)、生成したパラメータを、光量制御のための制御信号として変調回路306に入力する(S7)。

【0052】

一方、輝度平均値が下限値以上である場合には、光量制御信号生成回路305は、次に、輝度平均値を、目標値の上限値と比較する(S5)。そして、輝度平均値が上限値を上回っている場合には、発光光量を単位量だけ減少させる旨のパラメータ(若しくは、差分に対応したパラメータ、所定の目標値に対する画像信号が示す輝度値の差分が正であることを示すパラメータ)を生成し(S6)、生成したパラメータを、光量制御のための制御信号として変調回路306に入力する(S7)。

【0053】

他方、輝度平均値が上限値以下である場合には、照明光量が適正であるため、光量制御信号生成回路305は、何等、光量制御のための制御信号を生成しない。

【0054】

本第2実施形態におけるその他の構成及び作用は、上述した第1実施形態のものと同一であるので、その説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施の形態であるカプセル内視鏡の縦断面図

【図2】体外ユニットの正面図(A)及び背面図(B)

【図3】カプセル内視鏡の内部回路を示すブロック図

【図4】体外ユニットの内部回路を示すブロック図

【図5】本発明の第2実施形態における対外ユニットの動作を示すフローチャート

【符号の説明】

【0056】

- 1 カプセル内視鏡
- 2 体外ユニット

10

20

30

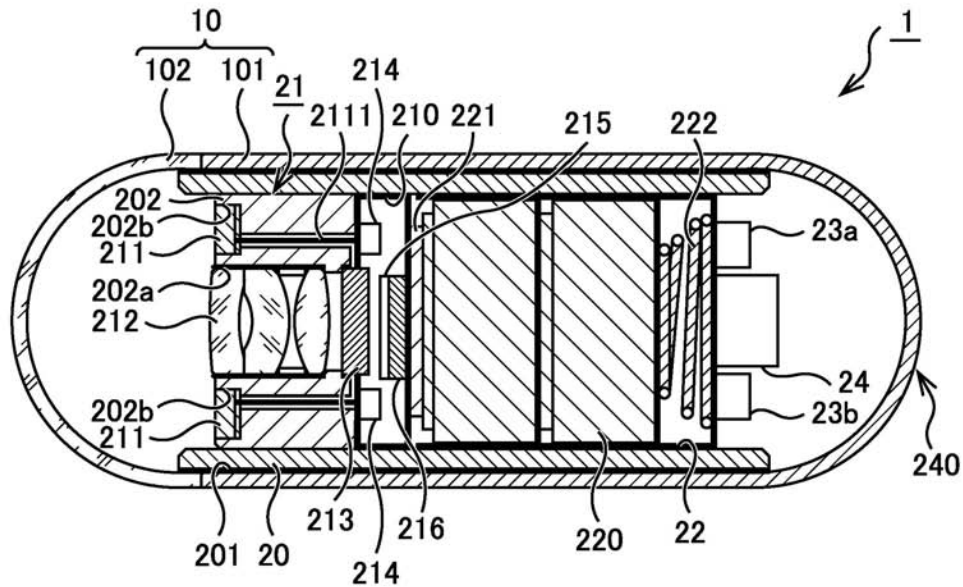
40

50

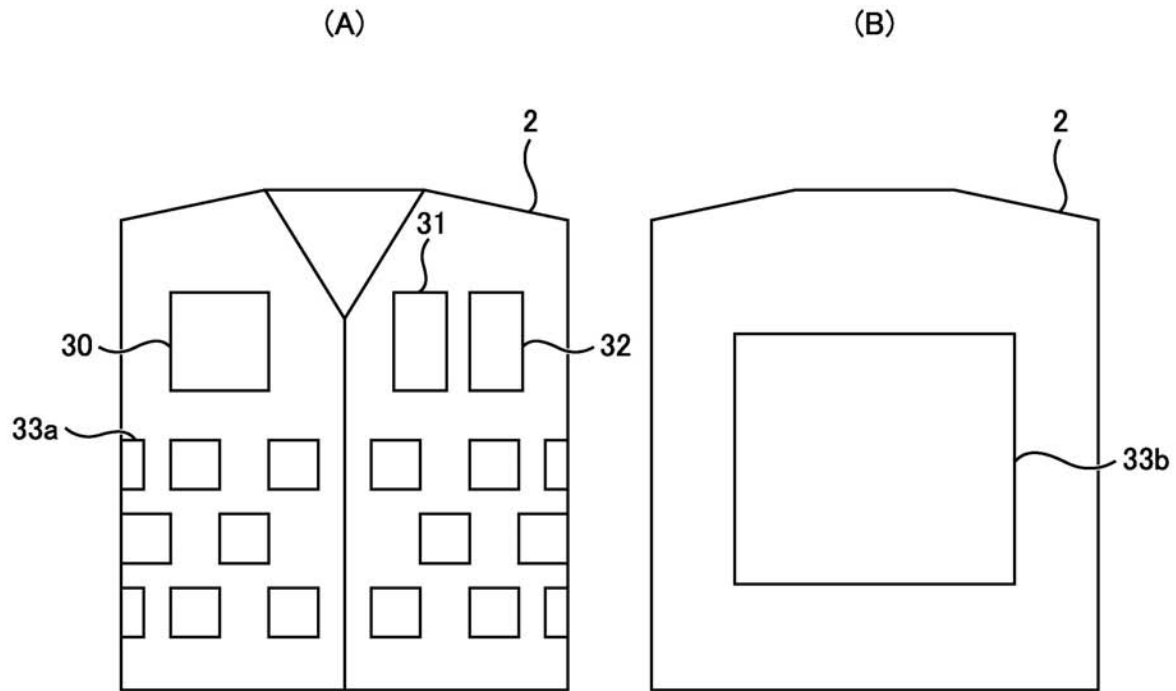
2 3 a	受信アンテナ
2 3 b	送信アンテナ
3 0	受信モジュール
3 3 a	受信アンテナ
3 3 b	送信アンテナ
2 1 1	発光ダイオード
2 1 3	イメージセンサ
2 1 4	LEDドライバ
2 1 5	コントローラ
2 1 6	変復調回路
2 1 6 a	受信ブロック
2 1 6 b	送信ブロック
3 0 2	復調回路
3 0 3	信号処理回路
3 0 5	光量制御信号生成回路
3 0 6	変調回路

10

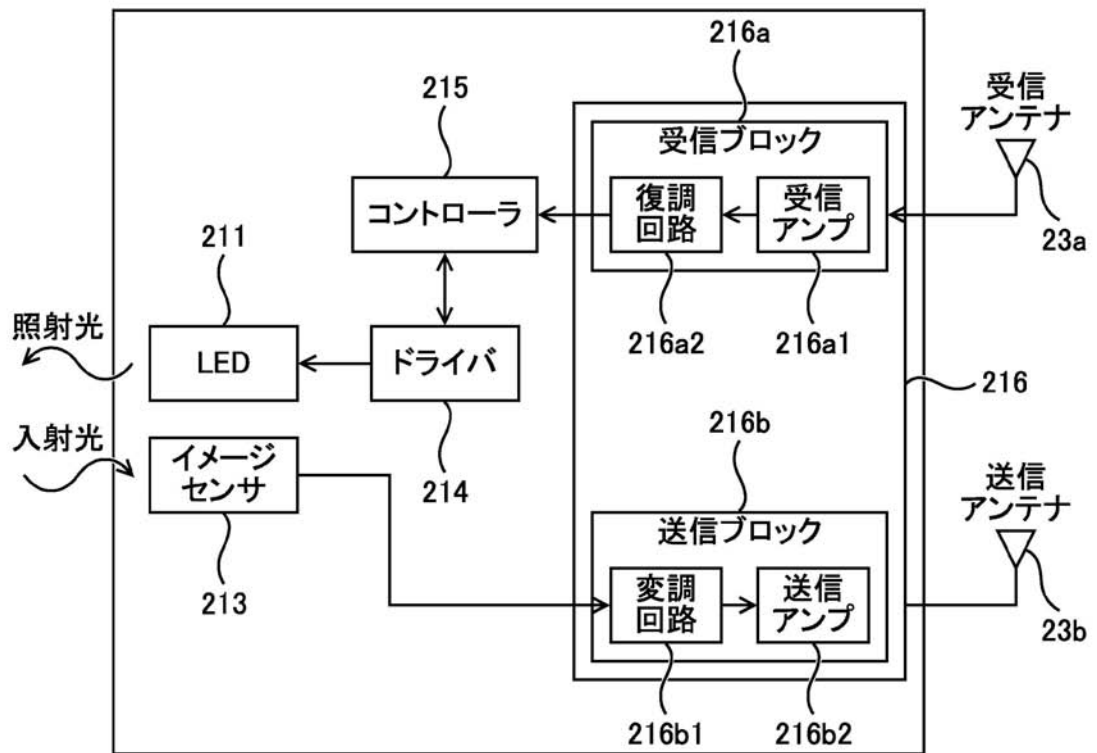
【図 1】



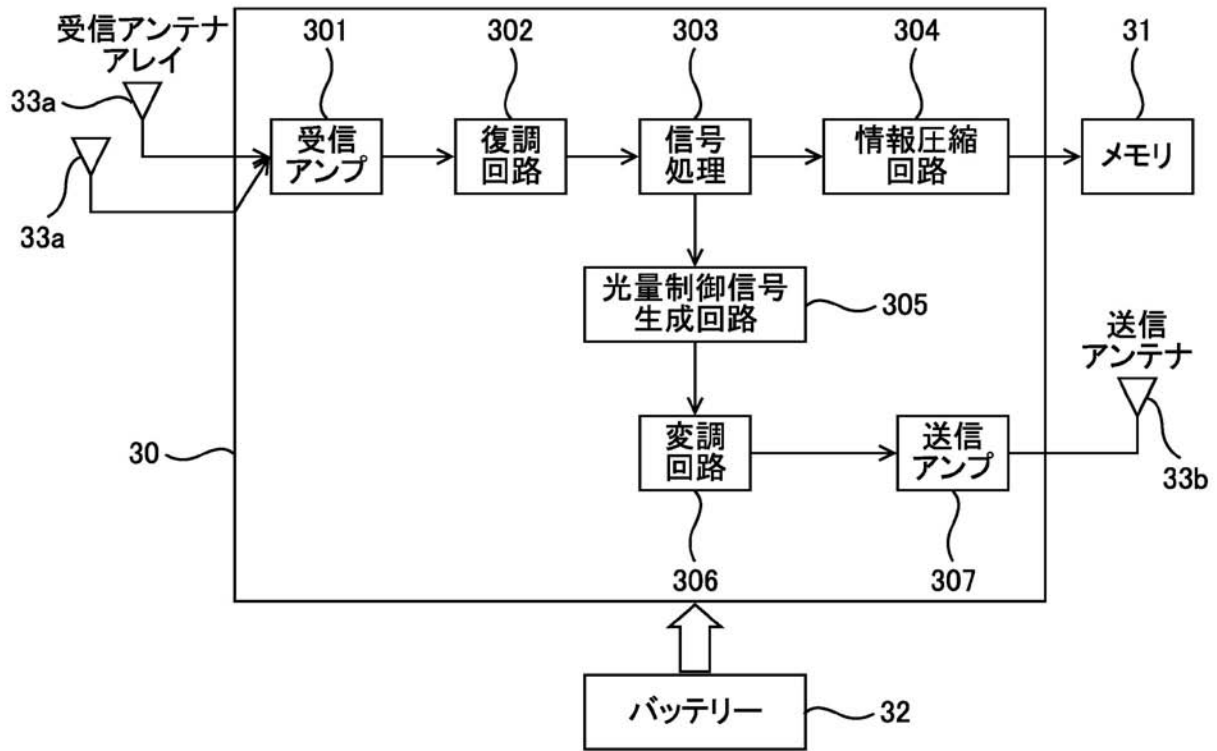
【 図 2 】



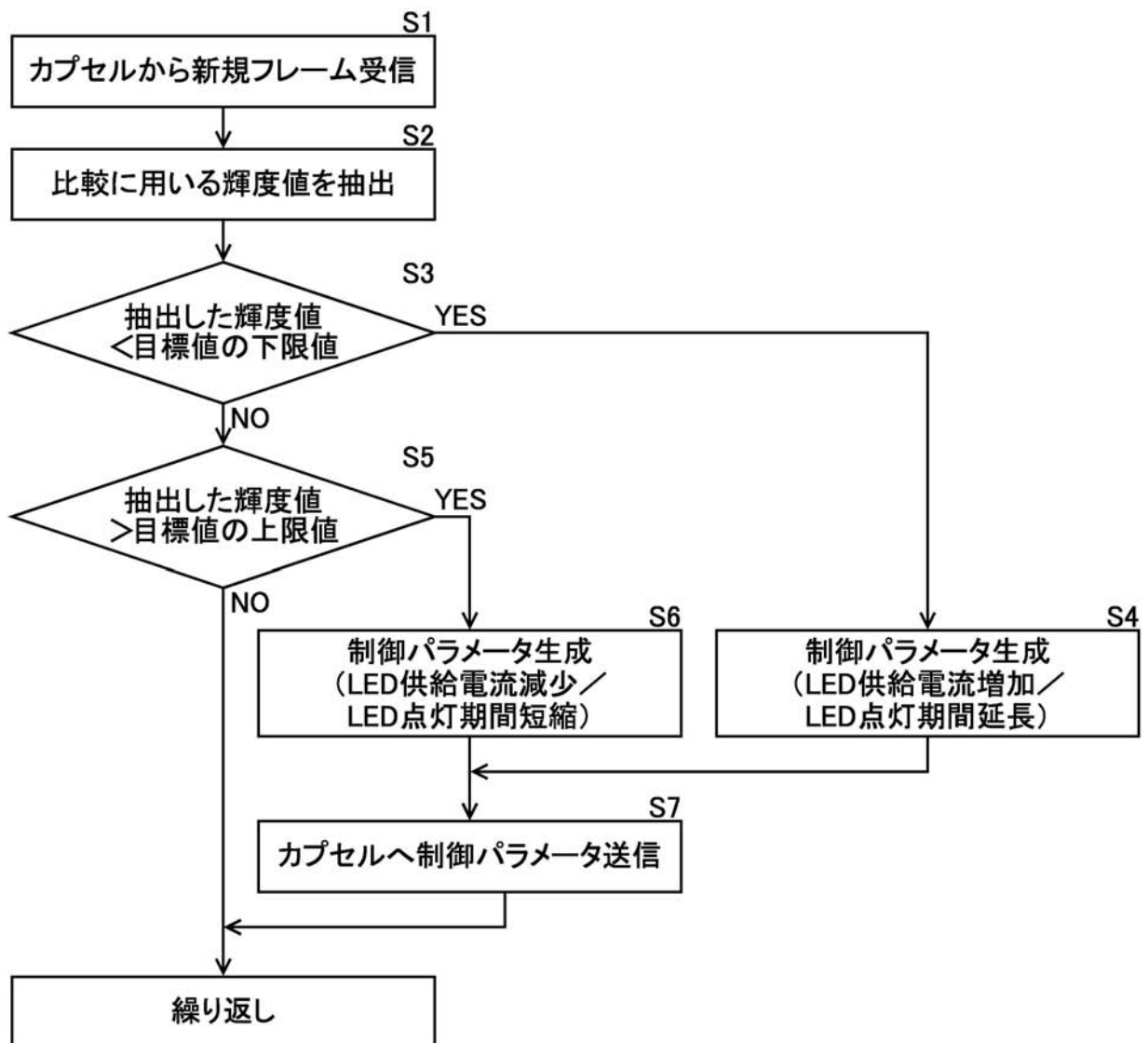
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 家方 寛行

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 4C038 CC03 CC09

4C061 AA01 AA04 BB02 CC06 FF50 JJ17 JJ19 LL02 NN01 NN03

QQ02 QQ06 QQ09 RR02 RR03 RR22 UU06 UU08

专利名称(译)	胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2006305322A	公开(公告)日	2006-11-09
申请号	JP2006062552	申请日	2006-03-08
[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	高橋由郎 中島雅章 本所昌幸 家方寛行		
发明人	高橋 由郎 中島 雅章 本所 昌幸 家方 寛行		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.320.B A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/FF50 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/QQ02 4C061/QQ06 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR22 4C061/UU06 4C061/UU08 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF50 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/QQ02 4C161/QQ06 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR22 4C161/UU06 4C161/UU07 4C161/UU08		
优先权	2005104321 2005-03-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在成像装置中获得适当曝光值的胶囊内窥镜系统，而无需在胶囊内窥镜中设置光检测装置，光量记录装置，比较器等。ZOLUTION：从胶囊内窥镜1的图像传感器213输出的图像信号从发送天线23b发送，并由外部单元30的接收天线33a接收。外部单元30的信号处理电路303选择亮度来自接收的图像信号的信号。光量控制信号产生电路305将亮度信号与设定值进行比较，并产生具有用于使亮度信号接近设定值的参数的光量控制信号。光量控制信号从发送天线33b发送，并由胶囊内窥镜1的接收天线23a接收。胶囊内窥镜1的控制器指示驱动器216改变要提供LED 211的电流值。响应光量控制信号。Z

