

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5385469号
(P5385469)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 A

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-553579 (P2012-553579)
 (86) (22) 出願日 平成23年12月15日(2011.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/079065
 (87) 国際公開番号 W02012/098791
 (87) 国際公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)
 審査請求日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-9971 (P2011-9971)
 (32) 優先日 平成23年1月20日(2011.1.20)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 三津橋 桂
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に導入されるカプセル型内視鏡において、
 光を発する発光部と、
 受光値に応じた出力レベルで画像信号を出力する画素を複数有し、画像を撮像する撮像部と、

前記撮像部から出力された画像信号を処理する画像信号処理部と、

1枚の画像を取得するために設定されたフレーム期間において、画像取得のための本露光処理の前に前記発光部および前記撮像部に前記複数の画素の事前露光を行なわせた後、
前記事前露光を行った複数の画素のうちの一部の画素の画像信号に対する測光処理によ
って得られた明るさレベルをもとに発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率との
うちの1つを取得し、該取得された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率と
のうちの1つに基づいて、前記フレームの本露光処理における発光時間と発光強度と前記
画像信号処理部の増幅率とのうちの1つとして設定する設定部と、

を備え、

前記設定部は、

前記事前露光を行った複数の画素のうちの一部の画素の画像信号に対する測光処理によ
って得られた明るさレベルをもとに算出された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部
の増幅率とのうちの1つが予め設定された許容範囲内の場合には、該発光時間と発光強度
と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つを、前記フレームの本露光処理における発

10

20

光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つとして設定し、

前記事前露光を行った複数の画素のうちの一部の画素の画像信号に対する測光処理によって得られた明るさレベルをもとに算出された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つが前記許容範囲外の場合には、さらに、前記フレームの1フレーム前の本露光後の測光処理によって得られた明るさレベルをもとに算出された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つと前記許容範囲とを比較し、該1フレーム前の本露光後の測光処理によって得られた明るさレベルをもとに算出された前記発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つが前記許容範囲内の場合には、該発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つを、前記フレームの本露光における発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つとして設定し、

10

前記発光部および前記画像信号処理部の少なくとも一方は、前記設定部によって設定された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つにしたがって、当該フレーム期間で取得する画像の取得処理に関する処理を行うことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項2】

前記設定部は、前記事前露光を行った複数の画素のうちの一部の画素の画像信号に対する測光処理によって得られた明るさレベルをもとに算出された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つが前記許容範囲外の場合であって、かつ、前記フレームの1フレーム前の本露光後の測光処理によって得られた明るさレベルによって算出された発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つが前記許容範囲外の場合には、予め決められた所定の発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つを、前記フレームの本露光における発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つとして設定することを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡。

20

【請求項3】

前記画像信号処理部は、前記事前露光に対して前記一部の画素から出力された画像信号を画素ごとに異なる増幅率で増幅し、

前記設定部は、前記画像信号処理部によって画素ごとに異なる増幅率で増幅された画像信号のうち、前記画像信号処理部の出力可能範囲内である画像信号を用いて前記発光時間と発光強度と前記画像信号処理部の増幅率とのうちの1つを設定することを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体内に導入されるカプセル型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、内視鏡分野においては、カプセル型の筐体内部に撮像機能と無線通信機能とを備えた飲み込み型の内視鏡であるカプセル型内視鏡が登場し、かかるカプセル型内視鏡を被検体の臓器内部に導入して取得した臓器内部の画像（以下、体内画像という）を表示する内視鏡システムが提案されている。カプセル型内視鏡は、患者等の被検体の臓器内部を観察するために被検体に経口摂取され、その後、蠕動運動等によって臓器内部を移動して、最終的に、この被検体の外部に排出される。かかるカプセル型内視鏡は、被検体に経口摂取されてから被検体外部に排出されるまでの期間、例えば0.5秒間隔で体内画像を撮像し、得られた体内画像を被検体外部に順次無線送信する。

40

【0003】

このようなカプセル型内視鏡によって時系列順に無線送信された各体内画像は、被検体外部の受信装置に順次受信される。この受信装置は、予め挿着された記録媒体内に、カプセル型内視鏡から時系列順に受信した体内画像群を保存する。この受信装置内の記録媒体

50

は、カプセル型内視鏡による体内画像群を十分に蓄積した後、受信装置から取り外されて画像表示装置に挿着される。画像表示装置は、この挿着した記録媒体内の体内画像群を取り込み、得られた各体内画像をディスプレイに順次表示する。医師または看護師等のユーザは、かかる画像表示装置に順次表示された各体内画像を観察し、この体内画像の観察を通して被検体の臓器内部を観察（検査）することができる。

【0004】

カプセル型内視鏡には、生体内を撮像するために、LED等の照明と、集光レンズ等の光学系と、CCDセンサあるいはCMOSセンサ等の固体撮像素子とが設けられる。従来のカプセル型内視鏡では、一つ前のフレーム期間における輝度値を算出し、算出した輝度値と、観察に適した明るさに対応する目標輝度値との差が少なくなるように次のフレーム期間における発光時間を決定して、観察に適した明るさを有する画像を取得できるようにしている（たとえば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-5129号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

カプセル型内視鏡は、蠕動運動等によって臓器内部を移動するため、一つ前のフレーム期間における位置から位置が変わり、観察対象の生体組織との距離が変わってしまう場合が多い。このように前後のフレーム期間でカプセル型内視鏡と生体組織との距離が変わってしまった場合、特許文献1記載のカプセル型内視鏡のように前フレームの輝度値をもとにフレーム期間における発光時間を決めると、白く光った画像や暗い黒沈み画像となってしまう。特許文献1記載の方法で観察に適した明るさの画像を取得するためには、フレームレートを上げて応答性を高める必要があるものの、カプセル型内視鏡では、得られた体内画像を被検体外部に順次無線送信する処理が必要であるため、この無線送信処理に要する時間を考慮すると、高フレームレート化にも限界があるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、観察に適した明るさの画像を取得できるカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、光を発する発光手段と、受光値に応じた出力レベルで画像信号を出力する画素を複数有し、画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段から出力された画像信号を処理する画像信号処理手段と、1枚の画像を取得するために設定されたフレーム期間において、画像取得のための本露光処理の前に前記発光手段および前記撮像手段に事前露光を行なわせ、前記複数の画素の一部の画素の前記事前露光に対する出力結果を用いて、当該フレーム期間で取得する画像の明るさに関する明るさパラメータを設定する設定手段と、を備え、前記発光手段および前記画像信号処理手段の少なくとも一方は、前記設定手段によって設定された明るさパラメータにしたがって、当該フレーム期間で取得する画像の取得処理に関する処理を行うことを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記設定手段は、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果を用いて算出された前記パラメータの値が所定の許容範囲内である場合には該算出されたパラメータを前記画像の明るさに関するパラメータとして設定し、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果を用いて算出された前記パラメータの値が前記所定の許容範囲外である場合には予め設定された基準パラメータを前記画像の明るさに関するパラメータとして設定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記設定手段は、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果とともに、1枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光に対する前記複数の画素の出力結果を用いて前記明るさパラメータを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記設定手段は、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果を用いて算出されたパラメータの値が所定の許容範囲内である場合には該算出されたパラメータを前記明るさパラメータとして設定し、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果を用いて算出されたパラメータの値が前記所定の許容範囲外である場合には前記1枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光に対する複数の画素の出力結果を用いて前記明るさパラメータを設定することを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、当該カプセル型内視鏡の移動状態を検出する検出手段をさらに備え、前記設定手段は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記一部の画素の事前露光に対する出力結果と、前記1枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光に対する複数の画素の出力結果とのいずれかを選択して前記明るさパラメータを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記画像信号処理手段は、前記事前露光に対して前記一部の画素から出力された画像信号を画素ごとに異なる増幅率で増幅し、前記設定手段は、前記画像信号処理手段によって画素ごとに異なる増幅率で増幅された画像信号のうち、前記画像信号処理手段の出力可能範囲内である画像信号を用いて前記明るさパラメータを設定することを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記設定手段は、前記明るさパラメータとして前記発光手段の発光時間を設定し、前記発光手段は、前記設定手段によって設定された発光時間で前記生体内に光を発することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記設定手段は、前記明るさパラメータとして前記発光手段の発光強度を設定し、前記発光手段は、前記設定手段によって設定された発光強度で前記生体内に光を発することを特徴とする。

30

【 0 0 1 6 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、前記画像信号処理手段が行う処理は、前記撮像手段から出力された画像信号を増幅する処理を含み、前記設定手段は、前記明るさパラメータとして前記画像信号処理手段が行なう増幅処理の増幅率を設定し、前記画像信号処理手段は、前記設定手段によって設定された増幅率で前記撮像手段から出力された画像信号を増幅処理することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、同じフレーム期間の中で事前露光を行い、一部の画素の事前露光に対する測光結果を用いて画像の明るさに関する明るさパラメータを設定し、設定したパラメータをそのまま同フレーム期間において反映させるため、観察に適した明るさの画像を取得できる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡を用いた内視鏡システムの一構成例を示す模式図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示すカプセル型内視鏡の一構成例を模式的に示すブロック図である。

50

【図 3】図 3 は、図 2 に示すカプセル型内視鏡における明るさパラメータの設定を説明する図である。

【図 4】図 4 は、従来のカプセル型内視鏡における明るさパラメータの設定を説明する図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示すカプセル型内視鏡の画像取得処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、図 5 に示す明るさパラメータ設定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、図 2 に示す CCD センサの画素領域を説明する図である。

【図 8】図 8 は、図 2 に示す増幅部が事前測光処理に対応する画像信号の増幅を行う場合の増幅率を説明する図である。

【図 9】図 9 は、図 2 に示す画像信号処理部の出力可能範囲を説明する図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示すカプセル型内視鏡における明るさパラメータの設定を説明する図である。

【図 12】図 12 は、図 10 に示すカプセル型内視鏡における明るさパラメータの設定を説明する図である。

【図 13】図 13 は、図 10 に示すカプセル型内視鏡の明るさパラメータ設定処理の各処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、図 14 に示すカプセル型内視鏡の明るさパラメータ設定処理の各処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、図面を参照して、本発明にかかるカプセル型内視鏡の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、本発明は、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【0020】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡を用いた内視鏡システムの一構成例を示す模式図である。図 1 に示すように、この実施の形態における内視鏡システムは、被検体 1 の体内画像群を撮像するカプセル型内視鏡 2 と、カプセル型内視鏡 2 によって無線送信された画像信号を受信する受信装置 3 と、カプセル型内視鏡 2 によって撮像された体内画像群を表示するワークステーション 4 と、受信装置 3 とワークステーション 4 との間におけるデータの受け渡しを行うための可搬型の記録媒体 5 とを備える。

【0021】

カプセル型内視鏡 2 は、カプセル型の筐体内部に照明、撮像部および無線通信部を備える。カプセル型内視鏡 2 は、経口摂取等によって被検体 1 の臓器内部に導入され、その後、蠕動運動等によって被検体 1 の臓器内部を移動しつつ、所定の間隔（例えば 0.5 秒間隔）で被検体 1 の体内画像を順次撮像する。カプセル型内視鏡 2 は、臓器内部において被写体に白色光等の照明光を照射し、この照明光によって照明された被写体の画像、すなわち被検体 1 の体内画像を撮像する。カプセル型内視鏡 2 は、このように撮像した被検体 1 の体内画像の画像信号に撮像時刻などを対応付けて、外部の受信装置 3 に無線送信する。カプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 の臓器内部に導入されてから被検体 1 の外部に排出されるまでの期間、体内画像の撮像動作および無線送信動作を順次繰り返す。

【0022】

受信装置 3 は、例えば被検体 1 の体表上に分散配置される複数の受信アンテナ 3a ~ 3h を備え、複数の受信アンテナ 3a ~ 3h のうちの少なくとも一つを介して被検体 1 内部

10

20

30

40

50

のカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を受信する。受信装置 3 は、受信した無線信号から画像信号を抽出し、この抽出した画像信号に含まれる体内画像の画像データを取得する。受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 から 1 フレーム分の体内画像を取得すると、予め挿着された記録媒体 5 に画像を順次保存する。また、受信装置 3 は、各画像に、体内画像の撮像時刻および露光時間データ等を各々対応付ける。なお、受信装置 3 の受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、図 1 に示したように被検体 1 の体表上に配置してもよいし、被検体 1 に着用させるジャケットに配置されてもよい。また、受信装置 3 の受信アンテナ数は、1 以上であればよく、特に 8 つに限定されない。

【0023】

ワークステーション 4 は、記録媒体 5 を介して被検体 1 の体内画像群等の各種データを
10 取り込み、取り込んだ体内画像群等の各種データを表示する。ワークステーション 4 は、受信装置 3 から取り外された記録媒体 5 を挿着され、この記録媒体 5 の保存データを取り込むことによって、被検体 1 の体内画像の画像データ等の各種データを取得する。ワークステーション 4 は、取得した体内画像をディスプレイに表示する。

【0024】

記録媒体 5 は、上述した受信装置 3 とワークステーション 4 との間におけるデータの受け渡しを行うための可搬型の記録メディアである。記録媒体 5 は、受信装置 3 およびワークステーション 4 に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時にデータの出力および記録が可能な構造を有する。記録媒体 5 は、受信装置 3 に挿着された場合、受信装置 3
20 によって画像処理された体内画像群および各画像の時間データ等を記録する。一方、受信装置 3 から取り外された記録媒体 5 がワークステーション 4 に挿着された場合、この記録媒体 5 の保存データ（体内画像群等）は、ワークステーション 4 に取り込まれる。

【0025】

次に、図 1 に示すカプセル型内視鏡 2 の構造について詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示すカプセル型内視鏡 2 の一構成例を模式的に示すブロック図である。図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 2 は、制御部 2 1、発光部 2 2、撮像部 2 3、画像信号処理部 2 4、無線送信部 2 5、カプセル型内視鏡 2 の各構成部に対して駆動電力を供給する電源回路 2 6 および電池 2 7 を有する。

【0026】

制御部 2 1 は、カプセル型内視鏡 2 の各構成部位の駆動を制御し各構成部位における信号の入出力制御を行う。制御部 2 1 は、撮像部 2 3 から出力された画像信号をもとに、この画像信号に対応する画像の明るさレベルを算出する明るさ算出部 2 1 a と、明るさ算出部 2 1 a によって算出された明るさレベルをもとに、画像の明るさに関する明るさパラメータを設定する設定部 2 1 b と、各部を制御するために用いられるプログラムやパラメータなどのデータを記憶するメモリ 2 1 c とを有する。設定部 2 1 b は、明るさパラメータとして、例えば発光部 2 2 の LED 2 2 a における発光時間を設定する。
30

【0027】

発光部 2 2 は、被検体 1 内部を照射するために被検体 1 内部に光を発する LED 2 2 a と、LED 2 2 a の駆動状態を制御する LED 駆動回路 2 2 b とを有する。なお、発光部 2 2 の発光素子には、LED 2 2 a に限らず、種々の発光素子を用いることができる。
40

【0028】

撮像部 2 3 は、撮像視野からの反射光を結像するレンズ等の光学系（図示しない）と、たとえば、R、G、B の各画素がマトリックス状に配置された CCD アレイ 2 3 a と、CCD アレイ 2 3 a の駆動状態を制御する CCD 駆動回路 2 3 b とを有し、LED 2 2 a によって照射された領域の少なくとも一部を撮像する。CCD アレイ 2 3 a の各画素は、撮像視野の光束を受光し、光電変換することで、受光値に応じた出力レベルで画像信号を出力する。

【0029】

画像信号処理部 2 4 は、撮像部 2 3 から出力されたアナログの画像信号に所定の信号処理を施してデジタルの画像信号を無線送信部 2 5 に出力する。画像信号処理部 2 4 は、撮
50

像部 2 3 から出力されたアナログの画像信号に色バランス調整やガンマ補正等のアナログ信号処理を行う処理回路（図示しない）と、このアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換する A / D 変換部 2 4 a と、変換されたデジタルの画像信号を増幅する増幅部 2 4 b と、増幅部 2 4 b から出力されたデジタル信号を所定ビット数のデジタルデータに変調した後にパラレルデータからシリアルデータに変換する P / S 変換部 2 4 c と、シリアルデータに変換された画像データに対して水平同期信号および垂直同期信号を合成する同期信号合成部 2 4 d とを備える。さらに、画像信号処理部 2 4 は、撮像部 2 3 から出力された画像信号における輝度値を測定して測定結果を制御部 2 1 に出力する測光部 2 4 e を有する。明るさ算出部 2 1 a は、測光部 2 4 e から出力された測光結果をもとに、この画像信号に対応する画像の明るさレベルを算出する。

10

【 0 0 3 0 】

無線送信部 2 5 は、画像信号処理部 2 4 から出力された画像信号を無線信号として送信する。無線送信部 2 5 は、画像信号処理部 2 4 から出力された画像信号を含む無線信号を作成して送信する送信回路 2 5 a と、送信回路 2 5 a から出力された無線信号を無線電波として外部に出力する送信アンテナ 2 5 b と、を有する。

【 0 0 3 1 】

このカプセル型内視鏡 2 では、1 枚の画像を取得するために設定されたフレーム期間において、画像取得のための本露光処理の前に事前露光処理を行ない、複数の画素の一部の画素の事前露光に対する出力結果を用いて、当該フレーム期間で取得する画像の明るさパラメータを設定することによって、観察に適した明るさの画像を取得できるようにしている。具体的には、図 3 に示すように、実際に 1 枚の画像取得のために行う本露光処理の前であって同じフレーム期間の中で、発光部 2 2 および撮像部 2 3 に事前露光処理を行わせる。設定部 2 1 b は、測光部 2 4 e に、撮像部 2 3 から出力された事前露光に対する画像信号における輝度値を測定させる事前測光処理を行わせる。この場合、測光部 2 4 e は、CCD アレイ 2 3 a の全画素の画像信号に対して測光処理を行うのではなく、一部の画素の画像信号に対してのみ測光処理を行う。

20

【 0 0 3 2 】

明るさ算出部 2 1 a は、測光部 2 4 e から出力された事前露光に対する測光結果をもとに画像の明るさレベルを算出する。設定部 2 1 b は、この事前露光に対する画像の明るさレベルの算出結果をもとに、観察に適した明るさの画像を取得できるように、このフレーム期間における本露光処理の LED 2 2 a の発光時間を設定し、矢印 Y 1 のように同フレーム期間の本露光処理にそのまま反映させる。この結果、LED 2 2 a は、設定部 2 1 b によって設定された発光時間で発光する本露光処理を行い、その後、CCD アレイ 2 3 a による撮像処理、画像信号処理部 2 4 における信号処理が行われ、1 枚の画像に対応する画像信号が取得される。なお、実施の形態 1 においては、図 3 のように、この本露光処理後に CCD アレイ 2 3 a によって撮像された画像信号に対しても、測光処理および明るさレベル算出処理を行ってもよく、また、省略することも可能である。測光部 2 4 e による露光処理後の測光結果は、メモリ 2 1 c に記憶され、フレーム期間ごとに更新される。

30

【 0 0 3 3 】

ここで、従来のカプセル型内視鏡では、図 4 に示すように、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光処理後に CCD アレイの全画素の画像信号に対して測光処理を行い、この測光結果をもとに画像の明るさレベルを算出して、次のフレーム期間における本露光処理の発光時間を設定し、矢印 Y 2 のように反映させていた。しかしながら、この従来の方法では、1 枚前の画像に対するフレーム期間における測光結果をもとに、次のフレーム期間における発光時間を決めると、カプセル型内視鏡の移動によって、前後のフレーム期間の間で観察対象の生体組織との距離が変わってしまった場合には、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とがずれてしまい、観察に適した明るさの画像が得られない場合があった。そして、従来の方法では、応答性を高めようにも高フレームレート化にも限界があり、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とのずれを解消することができなかった。

40

50

【 0 0 3 4 】

これに対し、本実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、同じフレーム期間の中で事前露光処理を行い、一部の画素の事前露光に対する測光結果を用いて発光時間を設定し、設定した発光時間をそのまま同フレーム期間の本露光処理に反映させている。このため、実施の形態 1 によれば、高フレームレート化を行った場合と同様に、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とのずれを低減でき、観察に適した明るさの画像を円滑に取得することができる。また、カプセル型内視鏡 2 では、事前露光においては、全ての画素ではなく一部の画素のみに対して測光処理を行うため、明るさパラメータを短時間で設定でき、同フレーム期間の本露光処理にも十分に反映することができる。

10

【 0 0 3 5 】

次に、本実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 の画像取得処理について説明する。図 5 は、図 2 に示すカプセル型内視鏡 2 の画像取得処理の処理手順を示すフローチャートである。図 5 は、カプセル型内視鏡 2 が 1 枚の画像を取得し、受信装置 3 に送信するまでの処理手順を示している。カプセル型内視鏡 2 は、図 5 に示す各処理を繰り返すことによって、一連の体内画像を撮像および無線送信する。

【 0 0 3 6 】

まず、図 5 に示すように、カプセル型内視鏡 2 においては、制御部 2 1 の制御のもと、実際の画像取得のために行う本露光処理の前に事前に露光する事前露光処理が行われる（ステップ S 1）。この事前露光処理は本露光処理よりも短い時間に設定され、本露光処理よりも短い時間、発光部 2 2 が光を発光し、撮像部 2 3 の CCD アレイ 2 3 a の各画素は、受光値に応じた出力レベルで画像信号を画像信号処理部 2 4 に出力する。

20

【 0 0 3 7 】

測光部 2 4 e は、事前露光処理において撮像部 2 3 から出力された画像信号における輝度値を測定して測光結果を制御部 2 1 に出力する事前測光処理（ステップ S 2）を行う。測光部 2 4 e は、CCD アレイ 2 3 a の全画素の画像信号に対して測光処理を行うのではなく、一部の画素の画像信号に対してのみ測光処理を行う。

【 0 0 3 8 】

続いて、明るさ算出部 2 1 a は、測光部 2 4 e から出力された事前露光処理における一部の画素の測定結果を用いて、この画像信号に対応する画像の明るさレベルを算出する事前明るさ算出処理（ステップ S 3）を行う。

30

【 0 0 3 9 】

設定部 2 1 b は、この事前明るさ算出処理における画像の明るさレベルの算出結果をもとに、観察に適した明るさの画像を取得できるように、このフレーム期間における明るさパラメータを設定する明るさパラメータ設定処理（ステップ S 4）を行う。この明るさパラメータとして、LED 2 2 a の発光時間が設定される。

【 0 0 4 0 】

続いて、カプセル型内視鏡 2 においては、明るさパラメータ設定処理において設定された明るさパラメータにしたがって、1 枚の画像取得のために、発光部 2 2 による発光処理が行われる本露光処理（ステップ S 5）、撮像部 2 3 が本露光処理に対応して画像信号を出力する撮像処理（ステップ S 6）、画像信号処理部 2 4 が撮像部 2 3 から出力された画像信号に所定の信号処理を施してデジタルの画像信号を出力する画像信号処理（ステップ S 7）、および、無線送信部 2 5 が画像信号処理部 2 4 から出力された画像信号を無線信号として送信する画像信号送信処理（ステップ S 8）が行われ、1 枚の画像に対する処理が終了する。

40

【 0 0 4 1 】

次に、図 5 に示す明るさパラメータ設定処理について説明する。図 6 は、図 5 に示す明るさパラメータ設定処理の処理手順を示すフローチャートである。図 6 に示すように、設定部 2 1 b は、事前明るさ算出処理において明るさ算出部 2 1 a によって算出された画像の明るさレベルの算出結果を用いてパラメータの値、たとえば LED 2 2 a の発光時間を

50

取得する（ステップ S 1 1）。たとえば、メモリ 2 1 c は、事前明るさ算出処理において算出される画像の明るさレベルと L E D 2 2 a の発光時間との関係式を記憶しており、設定部 2 1 b は、メモリ 2 1 c 内のテーブルを参照して L E D 2 2 a の発光時間を算出する。また、メモリ 2 1 c は、事前明るさ算出処理で算出される画像の各明るさレベルと、画像の明るさレベルに対応する L E D 2 2 a の発光時間とを対応付けたテーブルを記憶しており、設定部 2 1 b は、メモリ 2 1 c 内のテーブルを参照して L E D 2 2 a の発光時間を取得する。

【 0 0 4 2 】

続いて、設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であるか否かを判断する（ステップ S 1 2）。設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得した L E D 2 2 a の発光時間が、L E D 2 2 a の発光時間の所定の許容範囲内であるか否かを判断する。

【 0 0 4 3 】

設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であると判断した場合（ステップ S 1 2：Y e s）、そのまま、本露光処理における明るさパラメータを、ステップ S 1 1 において取得したパラメータの値に設定する（ステップ S 1 3）。設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得した L E D 2 2 a の発光時間が、L E D 2 2 a の発光時間の所定の許容範囲内であると判断した場合には、本露光における L E D 2 2 a の発光時間を、ステップ S 1 1 において取得した発光時間に設定する。

【 0 0 4 4 】

これに対し、設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内でないとして判断した場合（ステップ S 1 2：N o）、本露光処理における明るさパラメータを、予め設定された基準値に設定する（ステップ S 1 4）。たとえば、設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得した L E D 2 2 a の発光時間が L E D 2 2 a の発光時間の許容範囲上限を上回っていた場合には、本露光における L E D 2 2 a の発光時間を許容範囲の上限時間に設定する。また、設定部 2 1 b は、ステップ S 1 1 において取得した L E D 2 2 a の発光時間が許容範囲下限を下回っていた場合には、本露光における L E D 2 2 a の発光時間を許容範囲の下限時間を設定する。

【 0 0 4 5 】

このように、実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、この図 5 および図 6 に示す各処理手順を行うことによって、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とのずれを低減しながら、明るさパラメータを適切に設定することができる。すなわち、実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、白く光った画像や暗い黒沈み画像が減り、白く光った画像や暗い黒沈み画像があった場合であっても適切な明るさの画像に復帰するまでの画像数を減らすことができるため、観察に適した明るさの画像を増やすことができる。

【 0 0 4 6 】

なお、事前測光処理において測光処理が行われる画素は、たとえば、図 7 に示すように、C C D アレイ 2 3 a の画素領域のうち、画像生成のために使用される画素領域 S p のほぼ中央に位置する領域 S 1 であってもよく、画素領域 S p の角近辺に位置する領域 S 2 であってもよい。また、事前測光処理において測光処理が行われる画素は、画素領域 S p の周辺であっても外部からの光を受光可能である領域 S 3 であってもよい。もちろん、事前測光処理において測光処理が行われる画素領域は、領域 S 1、領域 S 2 のいずれか一つの領域であってもよく、領域 S 1 ~ S 3 の任意の複数の領域であってもよい。複数の画素の測光結果を用いる場合には、この複数の画素における測光結果の平均値を用いて明るさパラメータを設定してもよい。また、設定部 2 1 b は、複数の画素の測定結果を用いる場合には、最大値あるいは最小値を用いて明るさパラメータを設定してもよい。

【 0 0 4 7 】

また、カプセル型内視鏡 2 においては、増幅部 2 4 b は、事前測光処理において使用さ

10

20

30

40

50

れる一部の画素の画像信号の増幅率を画素ごとに变えて各画素の画像信号を出力してもよい。設定部 2 1 b は、画像信号処理部 2 4 の増幅部 2 4 b によって画素ごとに異なる増幅率で増幅された画像信号のうち、画像信号処理部 2 4 の出力可能範囲内にある画像信号を用いて明るさパラメータを設定する。

【 0 0 4 8 】

たとえば、図 8 に示すように、増幅部 2 4 b は、事前測光処理における測光対象の画素の画像信号を、画素 P ごとに、0 倍、6 倍、1 2 倍または 1 8 倍に増幅して出力する。測光部 2 4 e は、増幅部 2 4 b から入力された増幅後の各画像信号のうち、画像信号処理部 2 4 の出力可能範囲内の値を有する画像信号を選択して測光処理を行う。図 9 に示すように、測光部 2 4 e は、出力可能範囲を下回っている増幅倍率（増幅率の一例）が 0 倍のもの、および、出力範囲内であるものの出力範囲の上限および下限に近い増幅倍率 6 倍および 1 8 倍のものではなく、出力可能範囲のうち安定した出力のために設定された目標値に近い増幅倍率 1 2 倍のものを選択する。このように画素ごとに異なる増幅率で増幅された画像信号のうち、画像信号処理部 2 4 の出力可能範囲を超えて飽和した値を有する画像信号や出力可能範囲を下回る値を有する画像信号ではなく、出力可能範囲内であって正しい値で出力された画素信号を選択することによって、パラメータを正確に設定することができる。

10

【 0 0 4 9 】

また、実施の形態 1 では、設定部 2 1 b が、明るさパラメータとして L E D 2 2 a の発光時間を設定する場合を例に説明したが、もちろんこれに限らず、L E D 2 2 a の発光強度を設定してもよい。この場合には、L E D 2 2 a は、設定部 2 1 b によって設定された発光強度で発光する本露光処理を行う。また、設定部 2 1 b は、明るさパラメータとして、C C D アレイ 2 3 a から出力された画像信号の増幅部 2 4 b における増幅率を設定してもよい。この場合には、増幅部 2 4 b は、設定部 2 1 b によって設定された増幅率で C C D アレイ 2 3 a から出力された画像信号を増幅する。

20

【 0 0 5 0 】

また、設定部 2 1 b は、明るさパラメータとして、L E D 2 2 a の発光時間、L E D 2 2 a の発光強度および増幅部 2 4 b における増幅率の全てあるいはいずれか二つを設定してもよい。

【 0 0 5 1 】

また、C C D アレイ 2 3 a から出力された画像信号を増幅する増幅部として、デジタル変換後の画像信号を増幅する増幅部 2 4 b を例に説明したが、もちろんこれに限らず、デジタル変換前のアナログである画像信号を増幅する増幅部であってもよい。

30

【 0 0 5 2 】

（実施の形態 2 ）

次に、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 では、一部の画素の同フレーム期間内での事前露光に対する出力結果とともに、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光に対する複数の画素の出力結果を用いて明るさに関するパラメータを設定する場合について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を模式的に示すブロック図である。図 1 0 に示すように、実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 0 2 は、図 2 に示す制御部 2 1 に代えて制御部 2 2 1 を有する。制御部 2 2 1 は、図 2 に示す設定部 2 1 b に代えて、設定部 2 2 1 b を有する。

40

【 0 0 5 4 】

設定部 2 2 1 b は、C C D アレイ 2 3 a の一部の画素の事前露光に対する出力結果とともに、1 枚前の画像取得時の本露光に対する C C D アレイ 2 3 a における全画素の出力結果を用いて明るさパラメータを設定する。なお、実施の形態 2 においては、本露光処理後に C C D アレイ 2 3 a によって撮像された画像信号に対しても、測光部 2 4 e による測光処理および明るさ算出部 2 1 a による明るさレベル算出処理が行われる。

50

【 0 0 5 5 】

図 1 1 および図 1 2 を参照して、設定部 2 2 1 b による明るさパラメータの設定について説明する。なお、設定部 2 2 1 b が、明るさパラメータとして、L E D 2 2 a の発光時間を設定する場合を例に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 (1) に示すように、設定部 2 2 1 b は、C C D アレイ 2 3 a の全画素のうちの一部の画素の事前露光に対する算出結果をもとに取得した L E D 2 2 a の発光時間が所定の許容範囲内である場合には、発光時間で L E D 2 2 a を発光させても特に問題ないため、この取得された発光時間を図 1 2 の矢印 Y 1 1 のようにそのまま同フレーム期間の本露光処理に反映させる。この場合には、1 枚前の画像取得時の本露光に対する全画素の測光結果は使用しない。なお、ここでいう算出結果は、測光部 2 4 e から出力された露光処理に対する測光結果をもとに明るさ算出部 2 1 a が算出した画像の明るさレベルを示す。

10

【 0 0 5 7 】

これに対し、図 1 1 (2) に示すように、C C D アレイ 2 3 a の全画素のうちの一部の画素の事前露光に対する算出結果をもとに取得された L E D 2 2 a の発光時間が所定の許容範囲外である場合には、許容範囲外の発光時間で L E D 2 2 a を発光させることは望ましくないため、一部の画素の事前露光に対する算出結果をもとに取得した L E D 2 2 a の発光時間を使用しない。そして、設定部 2 2 1 b は、1 枚前の画像取得時の本露光に対する全画素の測光結果をもとに L E D 2 2 a の発光時間を取得する。その後、設定部 2 2 1 b は、1 枚前の画像取得時の本露光に対する全画素の測光結果をもとに取得した L E D 2 2 a の発光時間が所定の許容範囲内である場合には、この発光時間を図 1 2 の矢印 Y 2 1 のように同フレーム期間の本露光処理に反映させる。

20

【 0 0 5 8 】

一方、設定部 2 2 1 b は、図 1 1 (3) に示すように、1 枚前の画像取得時の本露光に対する全画素の測光結果をもとに取得した L E D 2 2 a の発光時間が所定の許容範囲外である場合には、いずれの発光時間も用いず、L E D 2 2 a の発光時間を所定の基準時間に設定する。

【 0 0 5 9 】

このように、本実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 0 2 においては、一部の画素の事前露光に対する測光結果を用いて取得したパラメータの値が適切でない場合には、1 枚前の画像取得時の本露光に対する全画素の測光結果をもとに高精度で取得したパラメータの値を用いて、観察に適した明るさの画像をさらに円滑に取得できるようにしている。

30

【 0 0 6 0 】

次に、本実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 0 2 の画像取得処理について説明する。カプセル型内視鏡 2 0 2 は、図 5 に示す各処理と同様の処理を行うことによって 1 枚の画像を取得し、受信装置 3 に送信する。ここで、図 1 3 を参照して、実施の形態 2 における明るさパラメータ設定処理について説明する。図 1 3 は、図 1 0 に示すカプセル型内視鏡 2 0 2 の明るさパラメータ設定処理の各処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 に示すように、設定部 2 2 1 b は、図 6 に示すステップ S 1 1 と同様に、事前明るさ算出処理において明るさ算出部 2 1 a によって算出された画像の明るさレベルの算出結果を用いてパラメータの値、たとえば L E D 2 2 a の発光時間を取得する（ステップ S 2 1）。続いて、設定部 2 2 1 b は、図 6 に示すステップ S 1 2 と同様に、ステップ S 2 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であるか否かを判断する（ステップ S 2 2）。

40

【 0 0 6 2 】

設定部 2 2 1 b は、ステップ S 2 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であると判断した場合（ステップ S 2 2：Y e s）、本露光処理における明るさパラメータを、ステップ S 2 1 において取得した事前明るさ算出結果を用いて取得したパラメータの値に設定する（ステップ S 2 3）。

50

【 0 0 6 3 】

これに対し、設定部 2 2 1 b は、ステップ S 2 1 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内でないと判断した場合（ステップ S 2 2 : N o ）、測光部 2 4 e によって測光された 1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果をもととした画像の明るさの算出結果を用いてパラメータの値を取得する（ステップ S 2 4 ）。なお、この算出結果は、測光部 2 4 e から出力された露光処理に対する測光結果をもとに明るさ算出部 2 1 a が算出した画像の明るさレベルを示す。

【 0 0 6 4 】

続いて、設定部 2 2 1 b は、ステップ S 2 4 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であるか否かを判断する（ステップ S 2 5 ）。 10

【 0 0 6 5 】

設定部 2 2 1 b は、ステップ S 2 4 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内であると判断した場合（ステップ S 2 5 : Y e s ）、本露光処理における明るさパラメータを、ステップ S 2 4 において取得した 1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光に対する明るさ算出結果を用いて取得したパラメータの値に設定する（ステップ S 2 6 ）。 20

【 0 0 6 6 】

これに対し、設定部 2 2 1 b は、ステップ S 2 4 において取得したパラメータの値が、このパラメータの所定の許容範囲内でないと判断した場合（ステップ S 2 5 : N o ）、本露光処理における明るさパラメータを、予め設定された基準値に設定する（ステップ S 2 7 ）。 20

【 0 0 6 7 】

このように、実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 0 2 においては、この図 1 3 に示す各処理手順を行うことによって、観察に適した明るさの画像をさらに円滑に取得できるようにしている。

【 0 0 6 8 】

なお、図 1 3 に示す各処理は、実施の形態 2 における明るさパラメータ設定処理の処理手順の一例を示すものであり、実施の形態 2 における明るさパラメータ設定処理は、これに限るものではない。たとえば、設定部 2 2 1 b は、事前明るさ算出処理における算出結果に対応して取得したパラメータの値と、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光の測光結果をもとに取得したパラメータの値との平均値を求めて、この平均値を明るさパラメータとして設定してもよい。また、設定部 2 2 1 b は、事前明るさ算出処理における算出結果に対応して取得したパラメータの値と所定の基準値との差分、および、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光の測光結果をもとに取得したパラメータの値と所定の基準値との差分を取得し、差分がより少ない方の値を明るさパラメータとして設定してもよい。また、設定部 2 2 1 b は、事前明るさ算出処理における算出結果に対応して取得したパラメータの値と所定の基準値との差分、および、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光の測光結果をもとに取得したパラメータの値と所定の基準値との差分が、所定範囲内に入る方の値を明るさパラメータとして 30 40 設定してもよい。

【 0 0 6 9 】

（実施の形態 3 ）

次に、実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 においては、カプセル型内視鏡の移動状態に応じて、明るさパラメータ設定のために使用する測光結果を事前測光処理における測光結果および 1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光の測光結果との間で選択する場合について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 は、実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を模式的に示すブロック図である。図 1 4 に示すように、実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 0 2 は、図 2 50

に示すカプセル型内視鏡 2 と比して、図 2 に示す制御部 2 1 に代えて制御部 3 2 1 を有するとともに、カプセル型内視鏡 3 0 2 の加速度を検出して制御部 3 2 1 に出力する加速度センサ 3 2 8 をさらに備える。この加速度センサ 3 2 8 は、カプセル型内視鏡 3 0 2 の移動状態を検出する機能を有する。

【 0 0 7 1 】

制御部 3 2 1 は、図 2 に示す設定部 2 1 b に代えて、設定部 3 2 1 b を有する。設定部 3 2 1 b は、加速度センサ 3 2 8 の検出結果に応じて、事前露光に対する出力結果と 1 枚前の画像取得時の本露光に対する複数の画素の出力結果とのいずれかを選択して、明るさパラメータを設定する。

【 0 0 7 2 】

次に、本実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 0 2 の画像取得処理について説明する。カプセル型内視鏡 3 0 2 は、図 5 に示す各処理と同様の処理を行うことによって 1 枚の画像を取得し、受信装置 3 に送信する。ここで、図 1 5 を参照して、実施の形態 3 における明るさパラメータ設定処理について説明する。図 1 5 は、図 1 4 に示すカプセル型内視鏡 3 0 2 の明るさパラメータ設定処理の各処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 7 3 】

まず、図 1 5 に示すように、設定部 3 2 1 b は、加速度センサ 3 2 8 の検出値を取得する（ステップ S 3 1）。続いて、設定部 3 2 1 b は、取得した加速度センサ 3 2 8 の検出値が所定の閾値以上であるか否かを判断する（ステップ S 3 2）。この閾値は、カプセル型内視鏡 3 0 2 が観察に適した明るさの画像取得に支障がない程度の距離を前後のフレーム期間の間で移動する場合の移動速度をもとに設定される。

【 0 0 7 4 】

設定部 3 2 1 b が、取得した加速度センサ 3 2 8 の検出値が所定の閾値以上であると判断した場合は（ステップ S 3 2：Y e s）、1 枚前の画像に対するフレーム期間における位置からカプセル型内視鏡 3 0 2 が大きく移動した場合に対応する。したがって、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果を使用して、このフレーム期間に対応する明るさパラメータを設定すると、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とのずれが生じ、観察に適した明るさの画像を取得できない。このため、設定部 3 2 1 b は、設定した発光時間と観察に適した明るさに対応する発光時間とのずれを低減するため、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果ではなく、事前明るさ算出処理における算出結果を使用して（ステップ S 3 3）、この事前明るさ算出処理における算出結果に対応する明るさパラメータを取得し、設定する（ステップ S 3 4）。なお、ここでいう算出結果は、測光部 2 4 e から出力された露光処理に対する測光結果をもとに明るさ算出部 2 1 a が算出した画像の明るさレベルを示す。

【 0 0 7 5 】

一方、設定部 3 2 1 b が、取得した加速度センサ 3 2 8 の検出値が所定の閾値以上でないと判断した場合は（ステップ S 3 2：N o）、1 枚前の画像に対するフレーム期間における位置からカプセル型内視鏡 3 0 2 があまり移動していない場合に対応する。したがって、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果を使用して、このフレーム期間に対応する明るさパラメータを設定しても、時間的なずれの影響が少なく、観察に適した明るさの画像の取得も十分可能である。さらに、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果を使用するため、このフレーム期間に対応する明るさパラメータを高精度に設定できる。このため、設定部 3 2 1 b は、事前明るさ算出処理における算出結果ではなく、1 枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光における全画素の測光結果をもととした画像の明るさの算出結果を使用して（ステップ S 3 5）、この算出結果に対応する明るさパラメータを取得し、設定する（ステップ S 3 6）。

【 0 0 7 6 】

このように、実施の形態 3 においては、加速度センサ 3 2 8 の検出結果に応じて、使用

10

20

30

40

50

する測光結果を事前測光処理における測光結果および1枚前の画像に対するフレーム期間において行われた本露光の測光結果との間で選択しており、カプセル型内視鏡302の移動状態に応じて、観察に適した明るさの画像を適切に取得できるようにしている。

【0077】

なお、実施の形態1～3においては、いわゆる単眼のカプセル型内視鏡について説明したが、もちろん、発光部22および撮像部23を複数有するカプセル型内視鏡についても適用可能である。この場合には、フレーム期間ごとに各発光部22および各撮像部23にそれぞれ事前露光処理を行わせ、各撮像部23からの出力結果をもとに、明るさパラメータをそれぞれ設定すればよい。

【符号の説明】

10

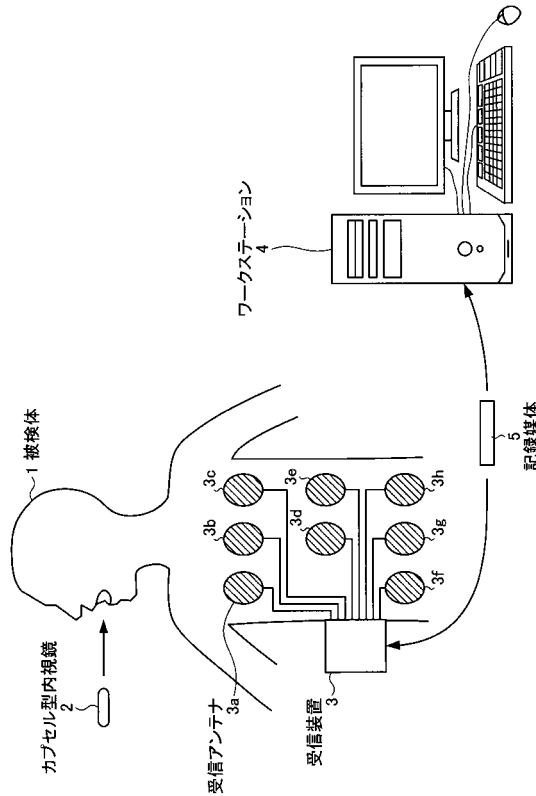
【0078】

- 1 被検体
- 2, 202, 302 カプセル型内視鏡
- 3a～3h 受信アンテナ
- 3 受信装置
- 4 ワークステーション
- 5 記録媒体
- 21, 221, 321 制御部
- 21a 明るさ算出部
- 21b, 221b, 321b 設定部
- 21c メモリ
- 22 発光部
- 22a LED
- 22b LED駆動回路
- 23 撮像部
- 23a CCDアレイ
- 23b CCD駆動回路
- 24 画像信号処理部
- 24a A/D変換部
- 24b 増幅部
- 24c P/S変換部
- 24d 同期信号合成部
- 24e 測光部
- 25 無線送信部
- 25a 送信回路
- 25b 送信アンテナ

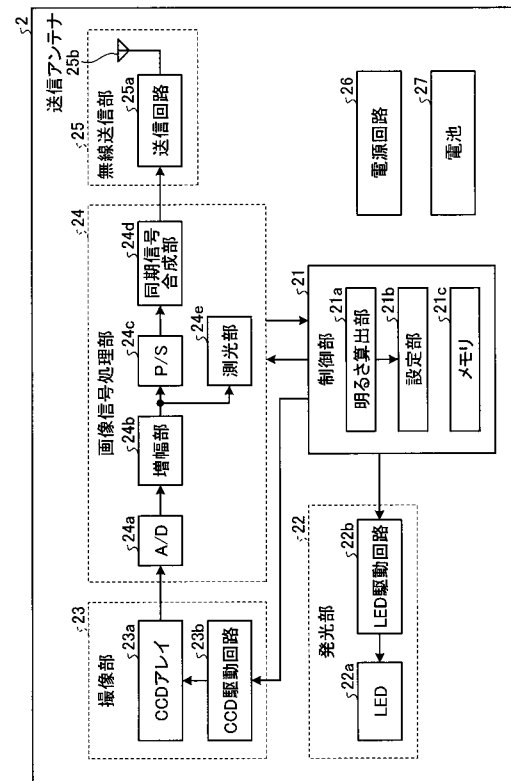
20

30

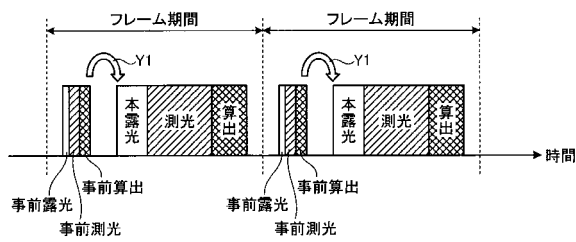
【図 1】



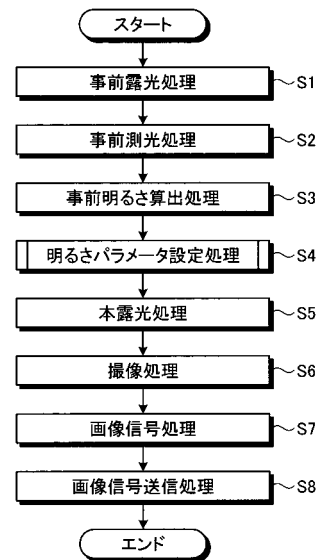
【図 2】



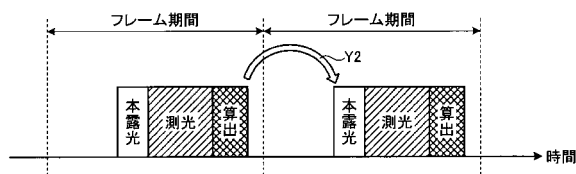
【図 3】



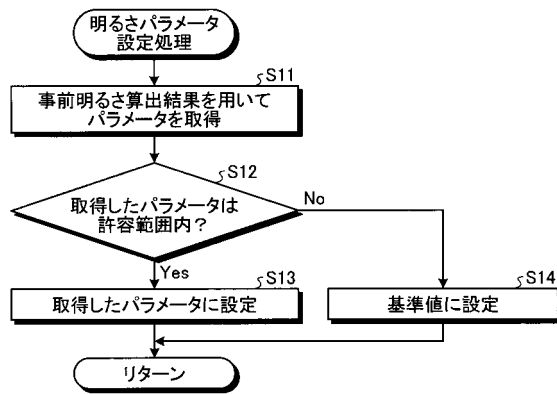
【図 5】



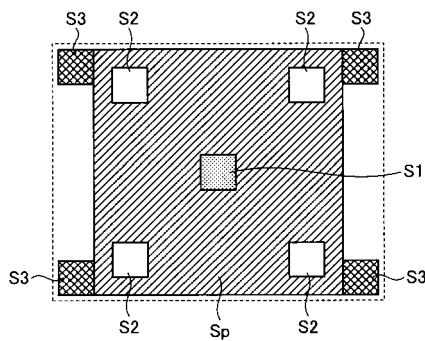
【図 4】



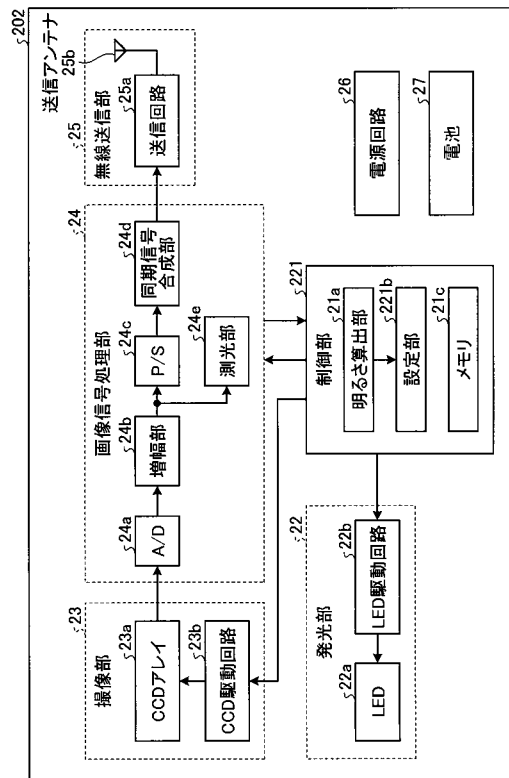
【図 6】



【図 7】



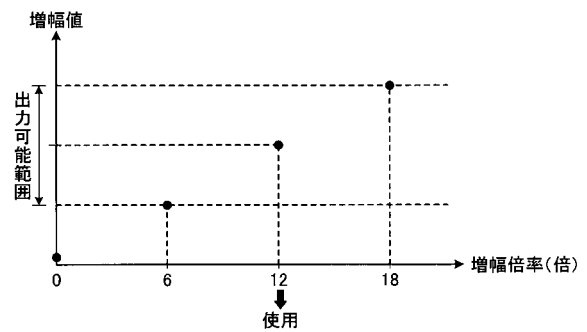
【図 10】



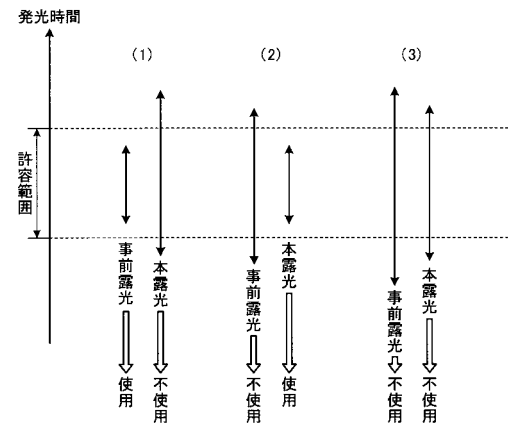
【図 8】

0倍	18倍	12倍	6倍
6倍	0倍	18倍	12倍
12倍	6倍	0倍	18倍
18倍	12倍	6倍	0倍

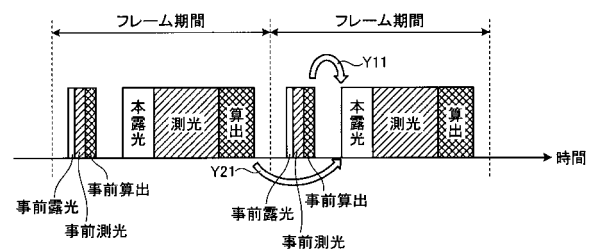
【図 9】



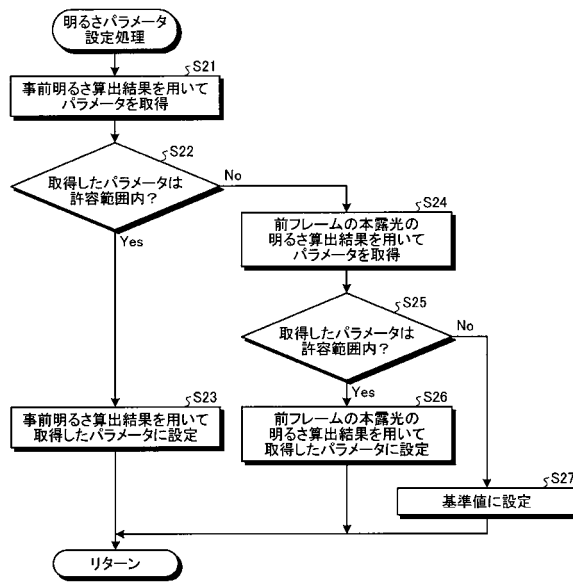
【図 11】



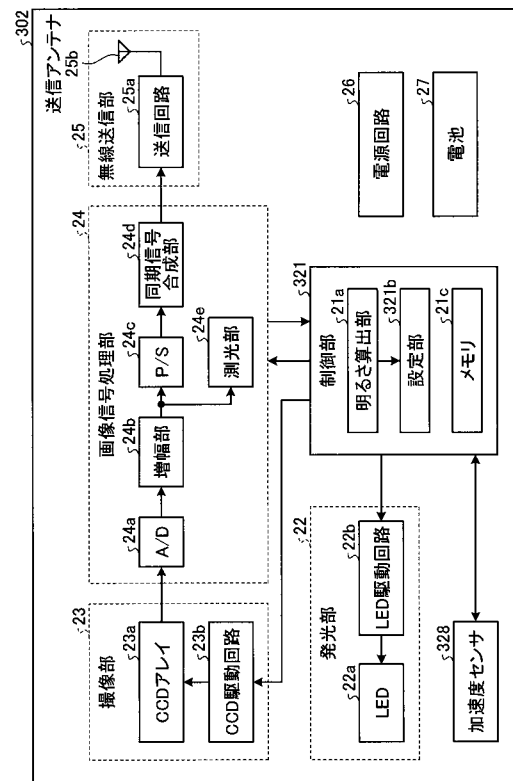
【図 12】



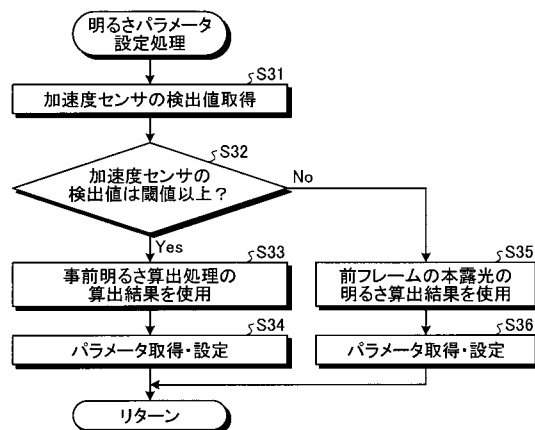
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表 2 0 0 6 - 5 2 4 0 9 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 1 7 2 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 7 9 1 7 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 3 6 3 1 4 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 0 7 7 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

A 6 1 B 1 / 0 4

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP5385469B2	公开(公告)日	2014-01-08
申请号	JP2012553579	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	三津橋 桂		
发明人	三津橋 桂		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/041 A61B1/0684 H04N5/2354		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.A		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2011009971 2011-01-20 JP		
其他公开文献	JPWO2012098791A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够获取适于观察的亮度的图像的胶囊型内窥镜。根据本发明的胶囊内窥镜2包括LED 22a，CCD阵列23a和用于处理从CCD阵列23a输出的图像信号的图像，CCD阵列23a具有输出对应于光接收值的输出电平的图像信号的多个像素。在信号处理单元24中以及在设置为获取一个图像的帧周期中，在用于图像获取的主曝光处理和多个像素的一些像素的预曝光之前执行预曝光。并且设置单元21b被配置为根据由设置单元21b设置的参数，使用LED22a和图像信号处理单元24中的至少一个的输出结果来设置要在帧周期中获取的亮度参数。执行关于要在帧周期中获取的图像获取的处理。

