

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5132335号  
(P5132335)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012.11.16)

(51) Int.Cl.

F I

<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 2 0 B
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/04	3 6 2 J
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/04	3 7 0
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/07</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/06	A
			A 6 1 B	5/07	

請求項の数 19 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-17070 (P2008-17070)  
 (22) 出願日 平成20年1月29日(2008.1.29)  
 (65) 公開番号 特開2009-178178 (P2009-178178A)  
 (43) 公開日 平成21年8月13日(2009.8.13)  
 審査請求日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(73) 特許権者 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 100075281  
 弁理士 小林 和憲  
 (74) 代理人 100095234  
 弁理士 飯嶋 茂  
 (72) 発明者 西納 直行  
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地  
 富士フイルム株式会社内  
 審査官 宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡及びカプセル内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に嚙下され、前記被検体内の被観察部位を撮影するカプセル内視鏡において、  
 前記被観察部位に照明光を照射する照明手段と、  
 照明された前記被観察部位を撮像する撮像手段と、  
 前記撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、  
 前記撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、前記照明手段、  
 前記撮像手段および前記送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段と、

前記撮像手段の動作モードを、前記設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードと前記被観察部位を撮影する通常撮影モードの間で切り替えるモード切替え手段とを備えており、

さらに、前記各モードを切替えるためのモード切替えコマンドは、前記撮像手段によって取得されるコマンドであり、

前記モード切替え手段は、前記撮像手段が取得した前記モード切替えコマンドに応じて前記各モードを切替えることを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】

前記モード切替えコマンドは、前記照明手段で前記被観察部位を照明した場合に現れることがない色、輝度およびフリッカのうち少なくとも一つを有した光であることを特徴とする請求項1記載のカプセル内視鏡。

10

20

## 【請求項 3】

前記モード切替えコマンドは、二次元コードであることを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 4】

被検体内に嚙下され、前記被検体内の被観察部位を撮影するカプセル内視鏡において、前記被観察部位に照明光を照射する照明手段と、照明された前記被観察部位を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、前記撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、前記照明手段、前記撮像手段および前記送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段と、

前記撮像手段の動作モードを、前記設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードと前記被観察部位を撮影する通常撮影モードの間で切り替えるモード切替え手段とを備えており、

前記モード切替え手段は、前記通常撮影モードから前記設定変更モードへの切替えを、電源投入から所定時間内に限って行うことを特徴とするカプセル内視鏡。

## 【請求項 5】

前記設定変更コマンドは、幾何学的模様であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 6】

前記幾何学的模様は、二次元コードであることを特徴とする請求項 5 記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 7】

前記設定変更コマンドは、光信号であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 8】

前記光信号は、赤外線信号であることを特徴とする請求項 7 記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 9】

前記設定変更コマンドは、所定の領域を複数の色で塗り分けた色模様であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 10】

前記色模様は、カラーコードであることを特徴とする請求項 9 記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 11】

前記設定変更手段および前記モード切替え手段は、ソフトウェアで実現されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 12】

前記設定変更コマンドは、前記照明手段の駆動条件を設定するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 11 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 13】

前記駆動条件には、前記照明手段を構成する照明光源の駆動電流の大きさおよび点灯時間のうち少なくとも一つが含まれることを特徴とする請求項 12 記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 14】

前記設定変更コマンドは、前記撮像手段による撮像のフレームレートを設定するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 13 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 15】

前記設定変更コマンドは、前記送信手段の送信周波数、変調方式および出力値のうち少なくとも一つを設定するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 14 いずれか記載のカプセル内視鏡。

## 【請求項 16】

被検体内に嚙下され、前記被検体内の被観察部位を撮影するカプセル内視鏡と、前記カ

10

20

30

40

50

プセル内視鏡に対して入力するコマンドを作成するコマンド作成装置とからなるカプセル内視鏡システムにおいて、

前記カプセル内視鏡は、

前記被観察部位に照明光を照射する照明手段と、

照明された前記被観察部位を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、

前記撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、前記照明手段、前記撮像手段および前記送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段と、

前記撮像手段の動作モードを、前記設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードと前記被観察部位を撮影する通常撮影モードの間で切り替えるモード切替え手段とを備えており、

さらに、前記各モードを切替えるためのモード切替えコマンドは、前記撮像手段によって取得されるコマンドであり、

前記モード切替え手段は、前記撮像手段が取得した前記モード切替えコマンドに応じて前記各モードの切替えを行い、

前記コマンド作成装置は、前記設定変更コマンドを作成することを特徴とするカプセル内視鏡システム。

【請求項 17】

前記モード切替えコマンドは、前記照明手段で前記被観察部位を照明した場合に現れることがない色、輝度およびフリッカのうち少なくとも一つを有した光であることを特徴とする請求項 16 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 18】

前記モード切替えコマンドは、二次元コードであることを特徴とする請求項 16 記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 19】

被検体内に嚥下され、前記被検体内の被観察部位を撮影するカプセル内視鏡と、前記カプセル内視鏡に対して入力するコマンドを作成するコマンド作成装置とからなるカプセル内視鏡システムにおいて、

前記カプセル内視鏡は、

前記被観察部位に照明光を照射する照明手段と、

照明された前記被観察部位を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、

前記撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、前記照明手段、前記撮像手段および前記送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段と、

前記撮像手段の動作モードを、前記設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードと前記被観察部位を撮影する通常撮影モードの間で切り替えるモード切替え手段とを備えており、

前記モード切替え手段は、前記通常撮影モードから前記設定変更モードへの切替えを、電源投入から所定時間内に限って行い、

前記コマンド作成装置は、前記設定変更コマンドを作成することを特徴とする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、被検体内の画像を撮影するカプセル内視鏡及びカプセル内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

撮影レンズや撮像素子からなる撮像部、及び照明光源などを超小型のカプセルに内蔵したカプセル内視鏡が知られている。カプセル内視鏡は、撮像部や照明光源に加えて、撮像素子が出力する撮像信号（RGBの各色のアナログ信号）のゲイン調整、ノイズ除去及びA/D変換を行う信号処理回路、デジタルデータに変換された撮影画像を重畳した電波を被検体外の受信装置に向けて送信するアンテナ、及び各部に電力を供給するバッテリーなどの電気部品から構成される。

【0003】

カプセル内視鏡の撮影画像の色味は、照明光源の種類や発光色のバラツキなどに起因して、同一機種であっても固体差が生じるため、製品の製造時の調整工程でカラーキャリブレーションがなされる。カラーキャリブレーションによって得られた補正值は、撮像信号のゲインの調整値として設定される。

10

【0004】

また、調整工程では、アンテナの送信周波数が製品の仕向地（国）毎に異なるため、仕向地に応じた送信周波数が設定される。こうした調整がなされた電気部品は、組立て工程において、電気部品間の配線やカプセルへの組込みが行われて、カプセル内視鏡が完成する。

【0005】

しかし、組立て時の撮影レンズの取付け位置の誤差などに起因して、撮影画像の色味が変化するため、上記カラーキャリブレーションだけでは、完成品の個体差を吸収することはできない。そこで、特許文献1に記載のカプセル内視鏡では、完成品の梱包パッケージ内にカラーキャリブレーションを行うためのテストチャートを同梱し、使用前にテストチャートを撮影して得たテスト画像を受信装置に送信させ、受信装置がテスト画像に基づいて画像補正量を算出できるようにしている。カプセル内視鏡から送信される撮影画像は、算出した画像補正量に基づいて受信装置側で補正されるため、撮影画像の色味に関する完成品の個体差が吸収される。

20

【0006】

また、特許文献2には、完成品の状態でカプセル内視鏡の送信周波数の変更ができるように、送信用アンテナとは別に送信周波数の設定コマンドを受信する受信用アンテナをカプセル内に設けることによって、双方向通信を可能にするカプセル内視鏡が記載されている。この構成によれば、組立て工程前の調整工程で仕向地別の送信周波数の設定を行わずに済むので、仕向地毎の製造ラインの区別や生産量の調整作業が不要となり、生産性を向上させることができる。

30

【0007】

こうしたカラーキャリブレーションや送信周波数の変更といった設定変更作業を、完成品の状態で行えるようにすることは、ユーザの使い方に応じたカスタマイズも可能となるため、メーカーのメリットばかりでなく、ユーザのメリットも大きい。

【特許文献1】特開2005-021651号公報

【特許文献2】特開2007-089892号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載の技術は、完成品の状態でカラーキャリブレーションを行うことが可能になるものの、送信周波数の変更などそれ以外の設定変更を行うことはできない。また、上記カラーキャリブレーションでは、テスト画像から求めた補正值に基づいて、受信装置側でデジタルデータに変換後の撮影画像の色味を補正している。この方法では、一見色味を補正することができるように思えるが、撮像信号をデジタルデータに変換する間のアナログの信号ノイズの影響等で所望の補正を行うことはできない。所望の補正を施すためには、変換後のデジタルデータを補正するよりも、撮像素子から出力された直後のアナログ信号にゲインを加えて色味を調整する方がよい。

【0009】

50

また、特許文献2のカプセル内視鏡のように、アンテナの二重化や通信回路の二重化（送信回路と受信回路）によって双方向通信を可能にすれば、送信周波数の変更ばかりでなく、ゲイン調整値の変更など他の用途にも応用することが可能となるが、アンテナや通信回路を二重化すると、部品及び製造コストの上昇に加えて、カプセルの大型化を招くという問題があった。なぜなら、アンテナは、他の電気部品と比べて大型であるため、カプセル内の占有スペースが大である。また、アンテナの給電を賄うために、バッテリーの容量も大きくしなければならないからである。

【0010】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、コスト増や大型化を招くことなく、完成品の状態で各種設定変更が可能なカプセル内視鏡及びカプセル内視鏡システム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】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明のカプセル内視鏡は、被検体内に嚙下され、被検体内の被観察部位を撮影するカプセル内視鏡であって、被観察部位に照明光を照射する照明手段と、照明された被観察部位を撮像する撮像手段と、撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、照明手段、撮像手段および送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段とを備えている。

【0012】

なお、設定変更コマンドは、二次元コードその他の幾何学的模様、赤外線信号その他の光信号、およびカラーコードその他の色模様のいずれかであることが好ましい。

【0013】

撮像手段は、設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードと被観察部位を撮影する通常撮影モードとの切替えを行うためのモード切替えコマンドを取得する。また、カプセル内視鏡は、モード切替えコマンドに応じて各モードの切替えを行うモード切替え手段を備えている。

【0014】

モード切替えコマンドは、例えば、照明手段で被観察部位を照明した場合に現れることがない色、輝度およびフリッカのうち少なくとも一つを有した光である。

【0015】

モード切替え手段は、例えば、通常撮影モードから設定変更モードへの切替えを、電源投入から所定時間内に限って行う。

【0016】

カプセル内視鏡は、例えば、電源投入によって、設定変更コマンドを受け付ける設定変更モードで起動する。また、例えば、所定条件を満たすことで、設定変更モードから、被観察部位を撮像する通常撮影モードへ切り替えるモード切替え手段を備えている。

【0017】

設定変更手段およびモード切替え手段は、例えば、ソフトウェアで実現されている。

【0018】

設定変更コマンドは、例えば、照明手段の駆動条件を設定するものである。

【0019】

駆動条件には、例えば、照明手段を構成する照明光源の駆動電流の大きさおよび点灯時間のうち少なくとも一つが含まれる。

【0020】

設定変更コマンドは、例えば、撮像手段による撮像のフレームレートを設定するものである。

【0021】

設定変更コマンドは、例えば、送信手段の送信周波数、変調方式および出力値のうち少なくとも一つを設定するものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

本発明のカプセル内視鏡システムは、被検体内の被観察部位に照明光を照射する照明手段と、照明された被観察部位を撮像する撮像手段と、撮像手段で得られた撮像信号を電波に変調して送信する送信手段と、撮像手段で得られた光学的に検知可能な設定変更コマンドに基づいて、照明手段、撮像手段および送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更する設定変更手段とを備えたカプセル内視鏡と、設定変更コマンドを作成するコマンド作成装置とからなる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 3 】

本発明のカプセル内視鏡及びカプセル内視鏡システムによれば、撮像手段で光学的に検知可能な設定変更コマンドに応じて、照明手段、撮像手段、および送信手段のうち少なくとも一つの設定を変更するので、コスト増や大型化を招くことなく、完成品の状態で各種設定変更が可能となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 4 】

図 1 において、カプセル内視鏡システム 2 は、患者 1 0 の口部から体内に嚥下されるカプセル内視鏡 (Capsule Endoscope、以下、C E と略す) 1 1 と、患者 1 0 がベルトなどに取り付けて携帯する受信装置 1 2 と、C E 1 1 で得られた画像を読影して、医師が診断を行うためのワークステーション (以下、W S と略記する) 1 3 とから構成される。

## 【 0 0 2 5 】

C E 1 1 は、体内管路を通過する際に管路の内壁面を撮像し、これにより得られた画像データを電波 3 3 (図 2、および図 3 参照) にて受信装置 1 2 に無線送信する。

## 【 0 0 2 6 】

受信装置 1 2 は、各種設定画面を表示する液晶表示器 1 4、および各種設定を行うための操作部 1 6 を備えている。受信装置 1 2 は、C E 1 1 から電波 3 3 で無線送信された画像データを無線受信し、これを記憶する。

## 【 0 0 2 7 】

W S 1 3 は、プロセッサ 1 5 と、キーボードやマウスからなるコンソール 1 7 と、モニタ 1 8 とを備えている。プロセッサ 1 5 は、例えば、U S B ケーブル 1 9 (赤外線通信などの無線通信を用いても可) で受信装置 1 2 と接続され、受信装置 1 2 とデータを遣り取りする。プロセッサ 1 5 は、C E 1 1 による検査中、または検査終了後に、受信装置 1 2 から画像データを取り込み、患者毎に画像データを蓄積・管理する。また、画像データから表示用画像を生成し、これをモニタ 1 8 に表示させる。

## 【 0 0 2 8 】

C E 1 1 と受信装置 1 2 間の電波 3 3 の送受信は、C E 1 1 内に設けられた送信アンテナ 3 4 (図 2、および図 3 参照) と、患者 1 0 が身に付けたシールドシャツ 2 0 内に装着された複数の受信アンテナ 2 1 とを介して行われる。

## 【 0 0 2 9 】

図 2 において、C E 1 1 は、透明な前カバー 2 2 と、この前カバー 2 2 に嵌合して水密な空間を形成する後カバー 2 3 とからなる。両カバー 2 2、2 3 は、その先端または後端が略半球形状となった筒状に形成されている。

## 【 0 0 3 0 】

両カバー 2 2、2 3 が作る空間内には、被観察部位の像光を取り込むための対物光学系 2 4 と、被観察部位の像光を撮像する C C D 2 5 とからなる撮像部が組み込まれている。C C D 2 5 は、対物光学系 2 4 から入射した被観察部位の像光が撮像面に結像され、各画素からこれに応じた撮像信号を出力する。

## 【 0 0 3 1 】

対物光学系 2 4 は、前カバー 2 2 の先端の略半球形状となった部分に配された、透明な凸型の光学ドーム 2 6 と、光学ドーム 2 6 の後端に取り付けられ、後端に向けて先細となったレンズホルダー 2 7 と、レンズホルダー 2 7 に固着されたレンズ 2 8 とから構成され

10

20

30

40

50

る。対物光学系 24 は、光軸 29 を中心軸として、例えば、前方視野角 140° ~ 180° の撮影範囲を有し、この撮影範囲における被観察部位の全方位画像を像光として取り込む。

#### 【0032】

両カバー 22、23 内には、撮像部の他に、被観察部位に光を照射する照明光源部 30、送信回路 41 や電力供給回路 43 (ともに図 3 参照) が実装された電気回路基板 31、ボタン型の電池 32、および電波 33 を送信するための送信アンテナ 34 などが収容されている。

#### 【0033】

図 3 において、CPU 36 は、CE 11 の全体の動作を統括的に制御する。CPU 36 には、ROM 37、および RAM 38 が接続されている。ROM 37 には、CE 11 の動作を制御するための各種プログラムやデータが記憶されている。CPU 36 は、ROM 37 から必要なプログラムやデータを読み出して RAM 38 に展開し、読み出したプログラムを逐次処理する。

10

#### 【0034】

CCD 25 には、ドライバ 39、および信号処理回路 40 が接続されている。ドライバ 39 は、設定されたフレームレートで撮像が行われるように、CPU 36 に内蔵されたクロック 36a に基づいて、CCD 25、および信号処理回路 40 の動作を制御する。信号処理回路 40 は、CCD 25 から出力された撮像信号に対して、相関二重サンプリング、増幅、および A/D 変換を施して、撮像信号をデジタルの画像データに変換する。そして、変換した画像データに対して、補正等の各種画像処理を施す。なお、信号処理回路 40 による増幅は、RGB の各色の画素に対応して設定された増幅率で行われる。以下、RGB の各増幅率を R ゲイン、G ゲイン、B ゲインと表記する。

20

#### 【0035】

送信アンテナ 34 には、送信回路 41 が接続され、送信回路 41 には、変調回路 42 が接続されている。変調回路 42 は、信号処理回路 40 から出力されたデジタルの画像データを、設定された周波数の電波 33 に変調し、変調した電波 33 を送信回路 41 に出力する。送信回路 41 は、変調回路 42 からの電波 33 を増幅して帯域通過濾波した後、送信アンテナ 34 に出力する。

#### 【0036】

電力供給回路 43 は、電池 32 の電力を CE 11 の各部に供給する。ドライバ 44 は、CPU 36 の制御の下に、照明光源部 30 の駆動を制御する。

30

#### 【0037】

図 4 に示すように、ドライバ 44 は、可変電流源 67 と、4 個のスイッチング素子 68a、68b、68c、68d とを有する。可変電流源 67 は、照明光源部 30 を構成する各光源 30a、30b、30c、30d の入力端にそれぞれ接続されている。可変電流源 67 は、電力供給回路 43 から供給される電力を元に、各光源 30a ~ 30d を点灯させるための駆動電流を出力する。駆動電流は、各光源 30a ~ 30d の定格電流を超えない値であり、CPU 36 によってその大きさが制御される。

#### 【0038】

スイッチング素子 68a ~ 68d は、FET などの周知の半導体スイッチング素子である。スイッチング素子 68a ~ 68d には、各光源 30a ~ 30d の出力端がそれぞれ接続されている。光源 30a ~ 30d が接続されたスイッチング素子 68a ~ 68d の反対側は、接地されている。

40

#### 【0039】

スイッチング素子 68a ~ 68d は、CPU 36 からパルス信号 Pa、Pb、Pc、Pd がハイレベルのときにオンし、パルス信号 Pa ~ Pd がローレベルとなるとオフする。スイッチング素子 68a ~ 68d がオンすると、光源 30a ~ 30d が各々点灯し、オフすると消灯する。パルス信号 Pa ~ Pd がハイレベルとなる期間、すなわち光源 30a ~ 30d の点灯時間は、CCD 25 の露光期間の開始から、規定の露光量となるまでの時間

50

であり、CPU36によって制御される。

【0040】

電力供給回路43からCE11の各部に電力が供給され、ROM37に記憶されたプログラム(ソフトウェア)が起動すると、CPU36には、図5に示すように、モード切替え部45、および設定変更部46が構築される。

【0041】

モード切替え部45は、CCD25で得られるモード切替えコマンドに基づいて、CE11の設定を変更するための設定変更モードと、通常の撮影をする通常撮影モードとの切替えを行う。CE11に電源を投入した初期状態では、CE11は通常撮影モードに設定されている。

10

【0042】

モード切替えコマンドは、患者10の体内でモードの切り替えが不用意に行われないうに、照明光源部30で患者10の体内を照明したときに現れない色、輝度もしくはフリッカ(点滅のタイミング)を有した光、またはこれらの組合せを有した光からなる。照明光源部30で患者10の体内を照明したときには、体内を流れる血液中の赤血球に含まれるヘモグロビンによって波長540nm付近、及び波長578nm付近の光が強く吸収されて赤紫、あるいは紫などの色が現れる。つまり、体内で現れない色は、例えば、緑色、青色、黄色等であり、その色が撮影画像中の所定の割合以上(例えば、80%以上)の面積を占める場合にモード切替えコマンドとして識別される。また、輝度は、例えば、照明光源部30の照明光の被観察部位からの反射光の輝度の数倍~数十倍である。フリッカは、照明光とかけ離れた点滅のタイミング、例えば、数秒毎の点滅である。

20

【0043】

モード切替えコマンドは、例えば、図6に示すようなモード切替え用リモコン49によって生成される。モード切替え用リモコン49は、操作ボタン50を備えた把持部51と、把持部51の先端に配置された発光部52とから構成される。このモード切替え用リモコン49は、操作ボタン50が押圧されることで発光部52からモード切替えコマンドを照射する。

【0044】

CE11は、モード切替え用リモコン49からのモード切替えコマンドをCCD25で撮像し、これにより得られた画像データをモード切替え部45で受けることで、通常撮影モードから設定変更モード、またはその逆にモードが切り替えられる。なお、モードが切り替わったことを見分けるために、通常撮影モードでは光源30a~30dが点灯されるが、設定変更モードでは光源30a~30dは消灯される。但し、設定変更モードであっても、撮影画像の色味や、光源30a~30dの駆動電流の大きさおよび点灯時間などの調整中は、光源30a~30dが点灯される。また、通常撮影モードから設定変更モードへ切り替えるためのモード切替えコマンドと、その逆にモードを切り替えるためのモード切替えコマンドは、本実施形態のように同じものとしてもよいし、それらを別にしてもよい。

30

【0045】

通常撮影モードから設定変更モードへの切り替えは、CE11の製造時、CE11を構成する各部品をカプセルに組み込んで、CE11が製品として完成した後の調整工程で実施される。調整工程では、CE11の撮影画像の色味を調整するためのカラーキャリブレーションがなされる。カラーキャリブレーションは、CCD25や照明光源部30の各光源30a~30dの個体差によって生じる画像の色味ばらつきを補正するもので、これによりRゲイン、Gゲイン、Bゲイン、光源30a~30dの駆動電流の大きさ、点灯時間等の補正値が得られる。

40

【0046】

設定変更部46は、CCD25で得られる設定変更コマンドに基づいて、CE11の各種設定を変更する。

【0047】

50

ここで、CE11の各種設定は、図7に示すような設定値テーブル70に記述されている。この設定値テーブル70はROM37に記憶されており、CPU36は、設定値テーブル70をROM37から読み出して、設定値テーブル70に基づいて各部の動作を制御する。

#### 【0048】

設定値テーブル70の各種設定項目は、大別して、CCD25などの動作制御に関わる撮像系、信号処理回路40などの動作制御に関わる画像処理系、照明光源部30などの動作制御に関わる照明系、変調回路42などの動作制御に関わる送信系に分けられている。各種設定項目には、個別にアドレスが割り当てられており、アドレスに対応付けて引数が記憶されている。調整工程の実施前は、設定値テーブル70の各引数には標準仕様の値が格納されている。

10

#### 【0049】

撮像系の設定項目には、CCD25による撮像のフレームレートを設定するための「フレームレート」(アドレス00、引数 $n = 1 \sim 32$ 、フレームレート $n / 2$  [fps])がある。

#### 【0050】

画像処理系の設定項目には、信号処理回路40によるRGBの各色の画素の増幅率であるRゲイン、Gゲイン、Bゲインを設定するための「Rゲイン」(アドレス01、引数 $n = 0 \sim 255$ )、「Gゲイン」(アドレス02、引数 $n = 0 \sim 255$ )、および「Bゲイン」(アドレス03、引数 $n = 0 \sim 255$ )がある。

20

#### 【0051】

照明系の設定項目には、照明光源部30に与える駆動電流の大きさを設定するための「駆動電流」(アドレス04、引数 $n = 0 \sim 255$ 、駆動電流 $i = 0.1 \times n$  [mA])、および照明光源部30の点灯時間を設定するための「点灯時間」(アドレス05、引数 $n = 0 \sim 255$ 、点灯時間 $t = 0.1 \times n$  [mSec])がある。

#### 【0052】

送信系の設定項目には、電波33の周波数を設定するための「周波数帯域」(アドレス06、引数 $n = 0 \sim 4$ 、周波数 $f = 0.1 \times n + 3.0$  [GHz])、電波33の送信電力(出力値)を設定するための「送信電力」(アドレス07、引数 $n = 1 \sim 16$ 、送信電力 $P = n / 16 \times P_{max}$ 、 $P_{max}$ ; 規格値を超えない送信電力の最大値)、および変調回路42による変調方式を設定するための「変調方式」(アドレス08、引数 $n = 0 \sim 4$ 、引数 $n = 0$ が振幅偏移変調(ASK、Amplitude Shift Keying)、1が位相偏移変調(PSK、Phase Shift Keying)、2が周波数偏移変調(FSK、Frequency Shift Keying)、3が直交振幅変調(QAM、Quadrature Amplitude modulation)、4が直交周波数分割多重方式(OFDM、Orthogonal Frequency Division Multiplex)に対応)がある。

30

#### 【0053】

設定変更コマンドは、図8に示すような二次元コード(例えば、QRコード(登録商標))71で与えられる。二次元コード71は、周知のように、セル72を情報の内容に応じて黒(ハッチングで示す)、白に塗り分けて二次元配列したものである。

40

#### 【0054】

設定変更コマンド(二次元コード71で表される情報)は、上記各種設定項目に対応するアドレスおよび引数を組み合わせたものである。Rゲイン、Gゲイン、Bゲイン、駆動電流の大きさ、および点灯時間の引数は、カラーキャリブレーションで得られた補正值に基づいて決められる。電波33の周波数、送信電力、および変調方式の引数は、CE11の仕向地に依って決められる。

#### 【0055】

図9において、コマンド作成装置74は、プロセッサ75と、コンソール76と、モニター77とからなる。コマンド作成装置74は、CE11の製造工場に設置される。プロセッサ75には、CE11の各種設定を行うための設定ソフトのプログラムが記憶されてい

50

る。設定ソフトを立ち上げると、モニター 77 には、図 10 に示す設定ウィンドウ 79 が表示される。

【0056】

設定ウィンドウ 79 には、各種設定項目と引数とが表示されている。引数は、コンソール 76 を操作して、カーソル 80 でプルダウンメニュー 81 を操作することにより、設定変更することができる。引数の設定後、カーソル 80 で OK ボタン 82 が選択されると、プロセッサ 75 は、引数の設定を反映させた二次元コード 71 を作成し、これをモニター 77 に表示する。

【0057】

図 5 に戻って、設定変更部 46 は、CCD 25 で得られた二次元コード 71 の画像データを解析し、二次元コード 71 で表される設定変更コマンドを導出する。設定変更部 46 は、設定変更コマンドで指定されたアドレスの設定項目に格納された設定値テーブル 70 の引数を、設定変更コマンドで指定された引数に書き換える。例えば、R ゲインの標準仕様の引数が 255 で、設定変更コマンドで指定された引数が 100 であった場合、引数を 100 に書き換える。設定変更コマンドの引数が標準仕様の値であった場合は、設定値テーブル 70 の引数を書き換えずそのままとする。設定変更が正常に終了すると、光源 30a ~ 30d が点灯される。なお、各種設定項目および引数は、図 7 に示す例に限定されず、CE 11 の仕様に応じて適宜変更することが可能である。

【0058】

図 11 において、CPU 54 は、WS 13 の全体の動作を統括的に制御する。CPU 54 には、バス 55 を介して、モニター 18 の表示制御を行うドライバ 56、USB コネクタ 57 を経由した受信装置 12 とのデータの遣り取りを媒介し、受信装置 12 からの画像データを受信する通信 I/F 58、データストレージ 59、および RAM 60 が接続されている。

【0059】

データストレージ 59 には、WS 13 の動作に必要な各種プログラムやデータ、医師の診断を助ける支援ソフトのプログラムなどとともに、診断情報が患者毎に整理して記憶されている。RAM 60 には、データストレージ 59 から読み出したデータや、各種演算処理により生じる中間データが一時記憶される。

【0060】

支援ソフトを立ち上げると、例えば、モニター 18 に支援ソフトの作業ウィンドウが表示される。この作業ウィンドウ上で医師がコンソール 17 を操作することにより、画像の表示・編集、診断情報の入力などを行うことができる。

【0061】

次に、上記のように構成されたカプセル内視鏡システム 2 で CE 11 の各種設定を変更する際の処理手順を、図 12 のフローチャートを参照して説明する。まず、カラーキャリブレーションを実施して R ゲイン、G ゲイン、B ゲイン、駆動電流の大きさ、および点灯時間の補正值を取得した後、CE 11 の電源を投入すると、プログラムが起動され、CE 11 は通常撮影モードで立ち上がり、光源 30a ~ 30d を点灯して撮影を開始する。また、CPU 36 には、モード切替え部 45、および設定変更部 46 が構築される(図 5 参照)。

【0062】

オペレータは、モード切替え用リモコン 49 の操作ボタン 50 を操作して、モード切替えコマンドを発光部 52 から照射させる。発光部 52 から照射されたモード切替えコマンドは、CCD 25 に入射される。これにより得られた画像データがモード切替え部 45 に入力される。モード切替え部 45 では、得られた画像データを解析して、モード切替えコマンドであると認識し、通常撮影モードから設定変更モードへ切り替える。

【0063】

オペレータは、光源 30a ~ 30d が消灯したことを視認して設定変更モードに切り替わったことを確認する。そして、コマンド作成装置 74 のコンソール 76 を操作して設定

10

20

30

40

50

ソフトを起動して、設定ウィンドウ 79 をモニター 77 に表示させる。オペレータは、コンソール 76 を操作して、カラーキャリブレーションで得られた補正值や、CE 11 の仕向地に基づいて、設定ウィンドウ 79 の各種設定項目の引数を設定し、OK ボタン 82 を選択する。

【 0064 】

OK ボタン 82 が選択されると、設定ウィンドウ 79 で設定された内容を反映させた二次元コード 71 ( 図 8 参照 ) がプロセッサ 75 によって作成され、モニター 77 に表示される。モニター 77 に表示された二次元コード 71 は、CCD 25 で撮像される。これにより得られた二次元コード 71 の画像データは、設定変更部 46 に入力される。これにより、設定変更コマンドで指定されたアドレスの設定項目に格納された設定値テーブル 70 の引数が、設定変更コマンドで指定された引数に書き換えられる。オペレータは、設定変更が正常に終了したことを光源 30 a ~ 30 d の点灯を視認することで確認する。

10

【 0065 】

設定変更が完了した後、再びオペレータは、モード切替え用リモコン 49 の操作ボタン 50 を操作して、発光部 52 からモード切替えコマンドを照射させ、設定変更モードから通常撮影モードに切り替える。以降、各種設定が変更された状態による撮影が行われる。

【 0066 】

以上説明したように、二次元コード 71 を撮影することによって CE 11 の各種設定を変更することができるので、CE 11 を製造する際に組立て工程前に仕様毎の設定を行わずに済む。これにより、仕様毎の製造ラインの区別や生産量の調整作業が不要となり、生産性を向上させることができる。また、CE 11 に必ず装備される CCD 25 を利用して設定変更を行うので、コマンドを受信するための別途部品を組み込む必要もなく、さらに、モード切替え部 45 および設定変更部 46 をソフトウェアで実現するので別途ハードウェアを組み込む必要もなく、コスト増や大型化を招くことはない。また、バッテリーの容量を大きくする必要もない。さらに、標準仕様の廉価版の CE 11 を量産してストックしておけば、あとは設定変更をするのみなので、納期を早めることができる。

20

【 0067 】

また、設定変更モードと通常撮影モードとの切替えは、照明光源部 30 で患者 10 の体内を照明したときに現れない色、輝度もしくはフリッカ、またはこれらの組合せを有した光のモード切替えコマンドに基づいて行われるので、通常撮影モードで検査中に、患者 10 の体内で不用意に設定変更モードに切り替えられ、検査が中断されるおそれがない。

30

【 0068 】

なお、上記実施形態では、モード切替え用リモコン 49 の発光部 52 から照射されるモード切替えコマンドを利用してモードの切替えを行っているが、患者の体内でモードの切替えが行われなければよく、例えば、二次元コード 71 を利用してモードを切り替えるようにしてもよい。具体的には、設定変更部 46 で、設定変更コマンドの場合と同様に、CCD 25 で得られた二次元コード 71 の画像データを解析し、その二次元コード 71 で表されるモード切替えコマンドを導出する。その後は、モード切替え用リモコン 49 の発光部 52 から照射されるモード切替えコマンドの場合と同様であり、導出されたモード切替えコマンドを利用してモードの切替えを行う。

40

【 0069 】

また、モード切替え部 45 は、通常撮影モードから設定変更モードへの切替えを、CD 11 に電源が投入されてから所定時間 ( 例えば、5 分 ) 内に限って行うようにしてもよい。このように制限することで、不用意に設定変更モードへ切り替わることを防止できる。

【 0070 】

また、上記実施形態では、CE 11 は、電源が投入されると通常撮影モードで立ち上がるようになっているが、図 13 のフローチャートに示すように、設定変更モードで立ち上がるようになっていてもよい。この場合においても、まず、CE 11 の電源を投入すると、プログラムが起動され、CE 11 は設定変更モードで立ち上がる。また、CPU 36 には、モード切替え部 45、および設定変更部 46 が構築される ( 図 5 参照 ) 。

50

## 【 0 0 7 1 】

オペレータは、コマンド作成装置 7 4 のコンソール 7 6 を操作して設定ソフトを起動して、設定ウィンドウ 7 9 をモニター 7 7 に表示させる。オペレータは、コンソール 7 6 を操作して、設定ウィンドウ 7 9 で設定された内容を反映させた二次元コード 7 1 ( 図 8 参照 ) をモニター 7 7 に表示させる。モニター 7 7 に表示された二次元コード 7 1 は、CCD 2 5 で撮像され、画像データに変換される。二次元コード 7 1 の画像データは、設定変更部 4 6 に入力され、設定変更コマンドで指定されたアドレスの設定項目に格納された設定値テーブル 7 0 の引数が、設定変更コマンドで指定された引数に書き換えられる。

## 【 0 0 7 2 】

オペレータは、光源 3 0 a ~ 3 0 d の点灯により設定変更が正常に終了したことを確認した後、モード切替え用リモコン 4 9 を利用して CE 1 1 にモード切替えコマンドを照射する。これにより、設定変更モードから通常撮影モードに切り替わるとともに、CE 1 1 の電源は落ちる。

10

## 【 0 0 7 3 】

この場合、各種設定変更を行った後に電源が落ちたときに再度電源を投入すると、CE 1 1 は通常撮影モードで立ち上がるように設定しておく。このように設定しておくことで、上記実施形態とは異なり、通常撮影モードから設定変更モードへの切替え処理が不要となる。また、この場合において、通常撮影モードから設定変更モードへの切替えが行われないように設定しておく。このように設定しておくことで、検査中に患者 1 0 の体内で不用意に設定変更モードに切り替えられ、検査が中断されるおそれはなくなる。なお、モードの切替えは、どのような態様で行われてもよく、モード切替えのトリガは、患者の体内で行われないような態様( 今回の例では、モード切替え用リモコン 4 9 のモード切替えコマンド ) に限定されることはない。例えば、電源投入から所定時間( 例えば、1 0 分 ) 経過後に、設定変更モードから通常撮影モードに自動的に切り替わるようにすることも可能である。

20

## 【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態では、設定変更コマンドとして二次元コード 7 1 を用いる場合を例に説明したが、一次元コード( バーコード ) その他の幾何学的模様を用いるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 5 】

また、設定変更コマンドとして、図 1 4 に示すようなカラーコード( 色模様 ) 8 4 を用いるようにしてもよい。カラーコード 8 4 は、次世代のコードとして公知であるように、例えば、5 × 5 マスのセル 8 5 を、情報の内容に応じて赤・青( 網目のハッチングで示す ) ・緑( 斜線のハッチングで示す ) ・黒( ドットのハッチングで示す ) の 4 色に塗り分けて二次元配列したものである。なお、カラーコードは、セルを構成する領域を積分することなどにより 4 色をそれぞれ特定することが可能であればよく、セルが 5 × 5 マスであること、あるいは矩形形状であることに限定されるものではない。

30

## 【 0 0 7 6 】

また、設定変更コマンドとして、白色 LED などの可視光線、赤外線信号その他の光信号( 光の強弱、光のパルス列 ) を用いるようにしてもよい。赤外線信号を用いる場合には、設定変更モードに切り替えられると、CCD 2 5 による撮像のフレームレートを上げて( 例えば、1 0 0 0 [ f p s ] に上げて ) 、赤外線のパルス信号を認識可能にする。なお、この場合、RAM 3 8 などをフレーム数の増加に対応させるために、CCD 2 5 を構成する一部の画素のみを切り出して撮像信号に変換することとなる。

40

## 【 0 0 7 7 】

赤外線信号は、例えば、図 1 5 に示すような赤外線送信リモコン 6 2 によって生成される。赤外線送信リモコン 6 2 は、操作キー 6 3 と、操作キー 6 3 による操作状態を表示するディスプレイ 6 4 と、赤外線を送信する赤外線送信部 6 5 とから構成される。この赤外線送信リモコン 6 2 は、操作キー 6 3 が押圧されることで赤外線送信部 6 5 から赤外線を送信する構造になっている。CE 1 1 は、設定変更モード時に赤外線送信リモコン 6 2 が

50

らの赤外線を受信することで、各種設定が変更される。

【0078】

なお、上記実施形態では、撮像素子としてCCD25を例示して説明したが、CMOSであってもよい。この場合、ドライバ39、信号処理回路40等の機能は、CMOS撮像センサに一体的に含まれる。

【0079】

また、上記実施形態で示したCE11は一例にすぎず、本発明の趣旨を逸脱しなければ、如何様な態様にも適宜変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】カプセル内視鏡システムの構成を示す概略図である。

【図2】カプセル内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図3】カプセル内視鏡の電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】照明光源部の駆動を制御するドライバの電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】カプセル内視鏡のCPUに構築される各部の構成を示すブロック図である。

【図6】モード切替え用リモコンを説明する図である。

【図7】設定値テーブルを例示する図である。

【図8】二次元コード(QRコード)を例示する図である。

【図9】コマンド作成装置の構成を示す概略図である。

【図10】設定ウィンドウを例示する図である。

【図11】ワークステーションの電氣的構成を示すブロック図である。

【図12】カプセル内視鏡の各種設定を変更する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】別の実施形態のカプセル内視鏡の各種設定を変更する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】カラーコードを例示する図である。

【図15】赤外線送信リモコンを説明する図である。

【符号の説明】

【0081】

2 カプセル内視鏡システム

10 患者

11 カプセル内視鏡(CE)

13 ワークステーション(WS)

15 プロセッサ

18 モニタ

25 CCD

30 照明光源部

32 電池

33 電波

34 送信アンテナ

41 送信回路

42 変調回路

43 電力供給部

45 モード切替え部

46 設定変更部

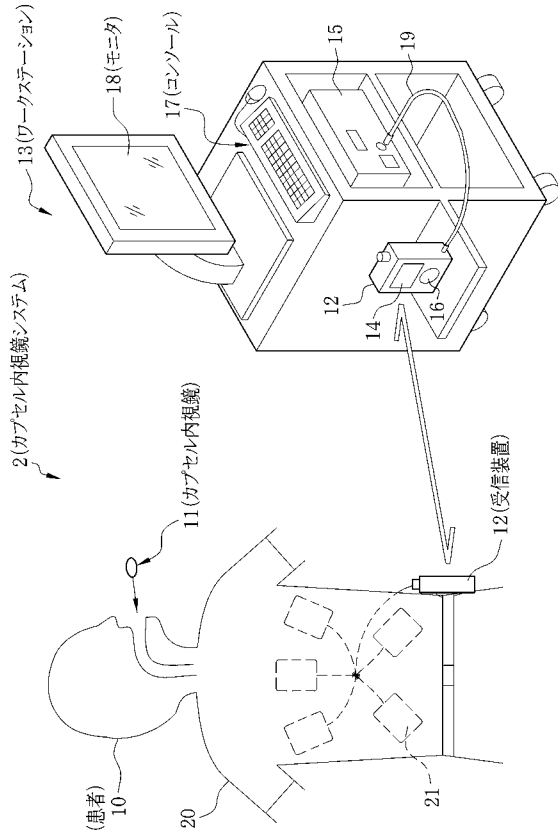
10

20

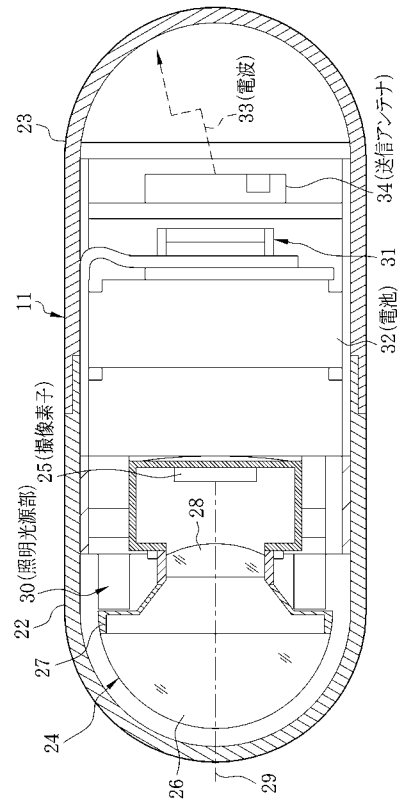
30

40

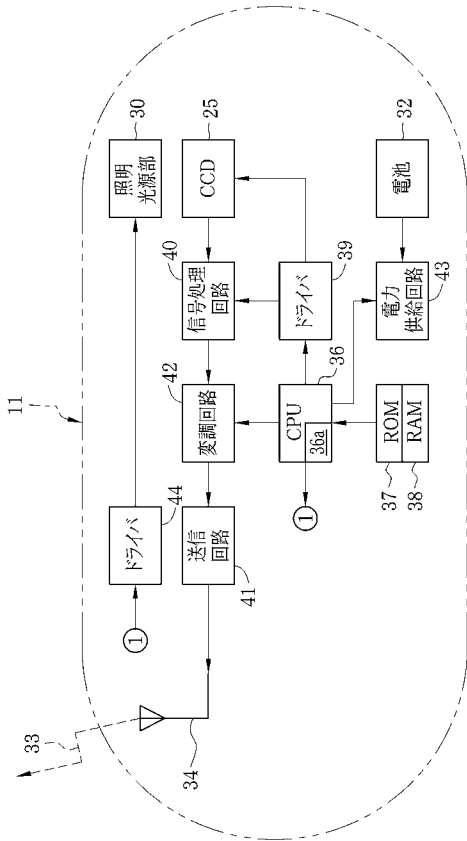
【図1】



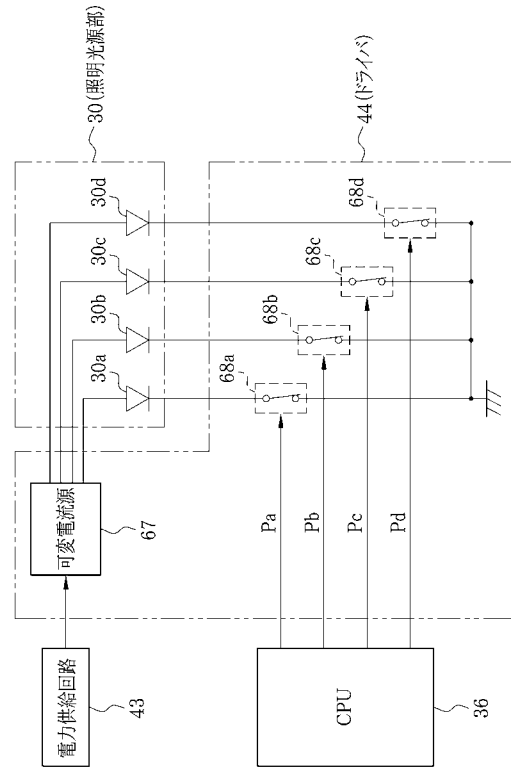
【図2】



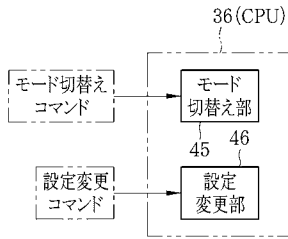
【図3】



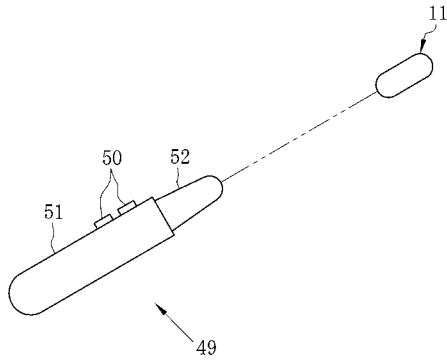
【図4】



【図5】



【図6】

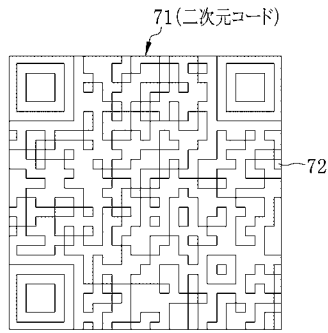


【図7】

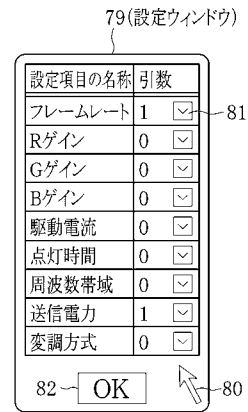
70(設定値テーブル)

種別	アドレス	引数	設定項目の名称	内容、備考
撮像系	00	1~32	フレームレート	$n/2$ [fps]
画像処理系	01	0~255	Rゲイン	
	02	0~255	Gゲイン	
	03	0~255	Bゲイン	
照明系	04	0~255	駆動電流	$i=0.1 \times n$ [mA]
	05	0~255	点灯時間	$t=0.1 \times n$ [mSec]
送信系	06	0~4	周波数帯域	$f=0.1 \times n + 3.0$ [GHz]
	07	1~16	送信電力	$P=n/16 \times Pmax$ [W] Pmax:規格値を超えない最大値
	08	0~4	変調方式	0;振幅偏移変調(ASK)
				1;位相偏移変調(PSK)
2;周波数偏移変調(FSK)				
3;直交振幅変調(QAM)				
			4;直交周波数分割多重方式(OFDM)	

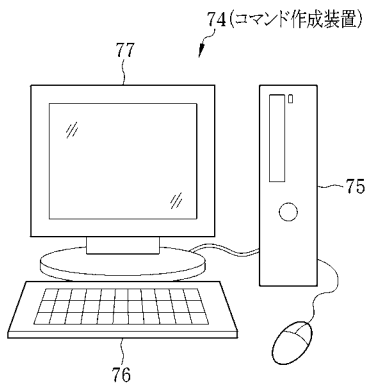
【図8】



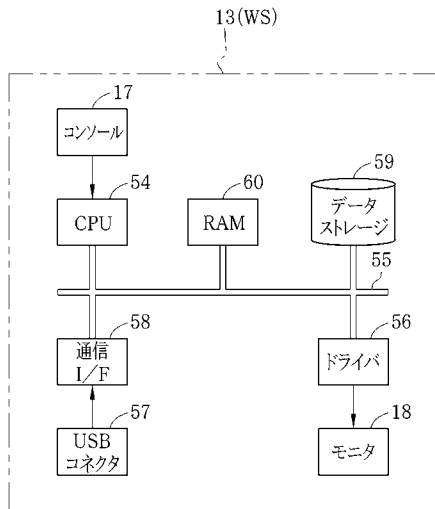
【図10】



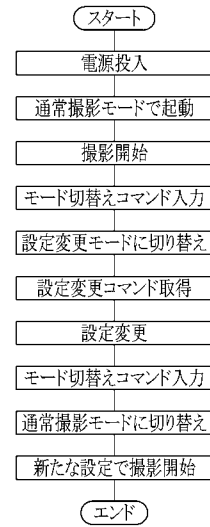
【図9】



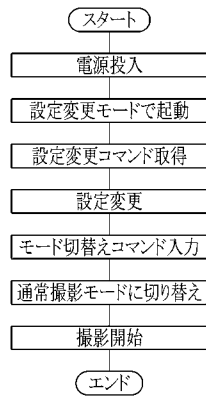
【図11】



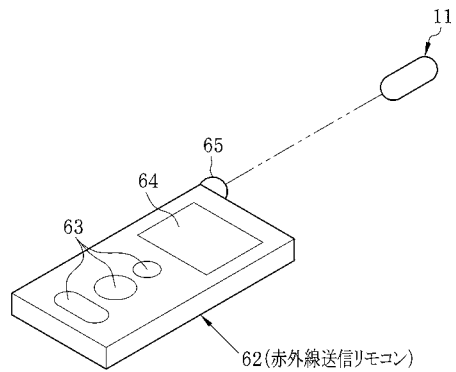
【図12】



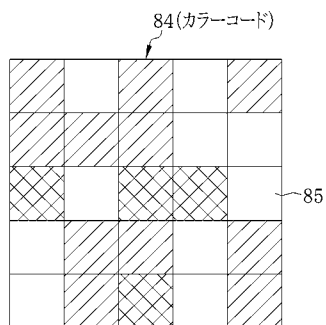
【図13】



【図15】



【図14】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-298907(JP,A)  
特開2000-083190(JP,A)  
特開2002-301024(JP,A)  
特開2003-210395(JP,A)  
特開2004-350963(JP,A)  
特開2005-021651(JP,A)  
特開2005-081005(JP,A)  
特開2005-237820(JP,A)  
特開2007-089892(JP,A)  
特表2007-537825(JP,A)  
国際公開第2006/040831(WO,A1)  
国際公開第2007/010997(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- A61B 1/00 - 1/32  
A61B 5/07

专利名称(译)	胶囊内窥镜和胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP5132335B2</a>	公开(公告)日	2013-01-30
申请号	JP2008017070	申请日	2008-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	西納直行		
发明人	西納 直行		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00016 A61B1/045		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J A61B1/04.370 A61B1/06.A A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.650 A61B1/00.680 A61B1/00.682 A61B1/04 A61B1/045.619 A61B1/045.631 A61B1/045.642 A61B1/06.611 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C038/CC09 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF41 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR26 4C061/SS05 4C061/SS10 4C061/TT03 4C061/UU06 4C061/UU08 4C061/UU09 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF41 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/SS10 4C161/TT03 4C161/UU06 4C161/UU08 4C161/UU09		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
其他公开文献	JP2009178178A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：在完成状态下改变胶囊内窥镜的各种设置，而不会导致物品的成本增加或扩大。  
 ŽSOLUTION：当打开电源启动程序时，在正常拍摄模式下启动胶囊内窥镜 ( CE ) 11并开始拍摄光源30a-30d的图像。使用遥控器49进行模式改变，向CE 11发出模式改变命令。由此获得的图像数据被输入到模式改变器45。模式改变器45分析图像数据并切换到设置改变模式。图像数据被识别为模式改变命令。二维码71显示在命令产生装置74的监视器77上。二维码71用CCD25拍摄。这样获得的图像数据被输入到设置改变器46。设置改变器46重写。设置值表70中的参数，其存储在由设置改变命令指定的地址的设置项中，由设置改变命令指定的参数。Ž

