

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入する挿入部を有し、該挿入部の先端から前記被検体内の第 1 の画像を撮像し、撮像した該第 1 の画像を出力する内視鏡装置と、

前記挿入部の先端に着脱可能に配置され、前記挿入部からの離脱を検知し、この離脱した旨の離脱検知結果を前記被検体外に送信し、前記被検体内の第 2 の画像を撮像し、撮像した該第 2 の画像を前記被検体外に送信する体内留置型カプセル内視鏡と、

前記被検体外に送信された前記離脱検知結果または前記第 2 の画像を受信し、受信した前記離脱検知結果または前記第 2 の画像を出力する体外受信装置と、

前記第 1 の画像または前記第 2 の画像を表示するモニタと、

10

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を受信し、前記離脱検知結果を受信した場合、前記モニタに表示される画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える画像切換装置と、

を備えたことを特徴とする被検体内留置システム。

【請求項 2】

前記画像切換装置は、前記挿入部の先端に前記体内留置型カプセル内視鏡を配置した場合の初期状態として前記モニタの表示画像を前記第 2 の画像にすることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内留置システム。

【請求項 3】

第 2 の画像を取得する第 2 の撮像部を有したカプセル内視鏡と、

20

被検体内に挿入する挿入部と、該挿入部に前記カプセル内視鏡を着脱可能に保持する保持部と、第 1 の画像を取得する第 1 の撮像部とを有した内視鏡装置と、

前記保持部が前記カプセル内視鏡を保持した保持状態では前記カプセル内視鏡による第 2 の画像を表示し、前記保持状態を解除した旨の保持解除結果を受信したとき、前記内視鏡装置による第 1 の画像を表示する表示装置と、

を備えたことを特徴とする撮像表示システム。

【請求項 4】

第 1 の撮像装置が撮像した第 1 の画像と、該第 1 の撮像装置とは別に撮像部を有する第 2 の撮像装置が撮像した第 2 の画像とを表示するモニタと、

前記モニタに表示する画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える旨の命令信号を前記第 1 の撮像装置または前記第 2 の撮像装置から受信する体外受信装置と、

30

前記体外受信装置から前記命令信号を受信した場合、前記モニタに表示される画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える画像切換装置と、

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

第 1 の画像を撮像する第 1 の撮像部と、

外部のモニタに表示する画像を前記第 1 の画像から、前記第 1 の撮像部とは別の第 2 の撮像部によって撮像された第 2 の画像へ切り換える旨の命令信号を送信する信号送信部と、

を備えたことを特徴とする生体内撮像装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、生体内撮像装置、表示装置、およびこれらを用いた撮像表示システム並びに被検体内留置システムに関し、特に、撮像機能を有する生体内撮像装置の一例である体内留置型カプセル内視鏡を着脱可能に配置した内視鏡の挿入部を被検体内に挿入し、この体内留置型カプセル内視鏡を被検体内の所望部位に留置する場合に用いる生体内撮像装置、表示装置、およびこれらを用いた撮像表示システム並びに被検体内留置システムに関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、内視鏡の分野においては、飲込み型のカプセル内視鏡が提案されている。このカプセル内視鏡には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル内視鏡は、観察（検査）のために被検体の口から飲込まれた後、自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃、小腸等の臓器の内部をその蠕動運動に従って移動するとともに、例えば0.5秒間隔で被検体内の画像を撮像し、このように撮像した被検体内の画像を外部の受信装置に無線送信するよう機能する。医師または看護師等は、この受信装置に蓄積された被検体内の画像をディスプレイに表示させて被検体の診断を行うことができる。

【 0 0 0 3 】

このようなカプセル内視鏡を被検体内に導入するシステムとして、被検体内に挿入する内視鏡の挿入部先端にカプセル内視鏡を着脱可能に配置し、このカプセル内視鏡とともに内視鏡の挿入部を被検体内に挿入することによって、このカプセル内視鏡を被検体内、例えば胃腸管に導入するものがある（例えば、特許文献1参照。）。 10

【 0 0 0 4 】

また、このようなカプセル内視鏡に関して、被検体内に留置するための構造を付加した体内留置型カプセル内視鏡が提案されている。体内留置型カプセル内視鏡は、被検体内に導入された後、医療用クリップ等によって被検体内の所望部位に留置される。このように留置された体内留置型カプセル内視鏡は、この所望部位の画像を所定間隔で撮像するとともに、撮像した画像を外部の受信装置に無線送信する。

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特表2001-526072号公報 20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、上述したように被検体内に挿入する内視鏡は、一般的に、その挿入部の先端近傍に撮像機構を内蔵し、この撮像機構によって被検体内の画像を連続的に撮像する。このように撮像された被検体内の画像は、この内視鏡を有する内視鏡システムの表示装置に連続的に表示される。医師または看護師等は、この表示装置に連続的に表示された被検体内の画像を視認しつつ内視鏡の挿入部を操作することによって、被検体内に内視鏡の挿入部を容易に挿入することができる。 30

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述したカプセル内視鏡を被検体内に導入する従来のシステムでは、挿入部先端に配置した体内留置型カプセル内視鏡によって内視鏡の視野が遮られるので、被検体内に体内留置型カプセル内視鏡を導入し始めてから、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を留置し終えるまでの被検体内の一連の画像を表示装置に連続的に表示することは困難であり、これに起因して、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を導入し、留置することが困難になるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を留置し終えるまでの被検体内の一連の画像を表示装置に連続的に表示でき、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を容易に留置できる生体内撮像装置、表示装置、およびこれらを用いた撮像表示システム並びに被検体内留置システムを提供することを目的とする。 40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる被検体内留置システムは、被検体内に挿入する挿入部を有し、該挿入部の先端から前記被検体内の第1の画像を撮像し、撮像した該第1の画像を出力する内視鏡装置と、前記挿入部の先端に着脱可能に配置され、前記挿入部からの離脱を検知し、この離脱した旨の離脱検知結果を前記被検体外に送信し、前記被検体内の第2の画像を撮像し、撮像した該第2の画像を前記被検体 50

外に送信する体内留置型カプセル内視鏡と、前記被検体外に送信された前記離脱検知結果または前記第 2 の画像を受信し、受信した前記離脱検知結果または前記第 2 の画像を出力する体外受信装置と、前記第 1 の画像または前記第 2 の画像を表示するモニタと、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を受信し、前記離脱検知結果を受信した場合、前記モニタに表示される画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える画像切換装置と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

また、請求項 2 にかかる被検体内留置システムは、上記発明において、前記画像切換装置は、前記挿入部の先端に前記体内留置型カプセル内視鏡を配置した場合の初期状態として前記モニタの表示画像を前記第 2 の画像にすることを特徴とする。

10

【0011】

また、請求項 3 にかかる撮像表示システムは、第 2 の画像を取得する第 2 の撮像部を有したカプセル内視鏡と、被検体内に挿入する挿入部と、該挿入部に前記カプセル内視鏡を着脱可能に保持する保持部と、第 1 の画像を取得する第 1 の撮像部とを有した内視鏡装置と、前記保持部が前記カプセル内視鏡を保持した保持状態では前記カプセル内視鏡による第 2 の画像を表示し、前記保持状態を解除した旨の保持解除結果を受信したとき、前記内視鏡装置による第 1 の画像を表示する表示装置と、を備えたことを特徴とする。

【0012】

また、請求項 4 にかかる表示装置は、第 1 の撮像装置が撮像した第 1 の画像と、該第 1 の撮像装置とは別に撮像部を有する第 2 の撮像装置が撮像した第 2 の画像とを表示するモニタと、前記モニタに表示する画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える旨の命令信号を前記第 1 の撮像装置または前記第 2 の撮像装置から受信する体外受信装置と、前記体外受信装置から前記命令信号を受信した場合、前記モニタに表示される画像を前記第 2 の画像から前記第 1 の画像に切り換える画像切換装置と、を備えたことを特徴とする。

20

【0013】

また、請求項 5 にかかる生体内撮像装置は、第 1 の画像を撮像する第 1 の撮像部と、外部のモニタに表示する画像を前記第 1 の画像から、前記第 1 の撮像部とは別の第 2 の撮像部によって撮像された第 2 の画像へ切り換える旨の命令信号を送信する信号送信部と、を備えたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、先端に体内留置型カプセル内視鏡を配置した内視鏡の挿入部を被検体内に挿入し始めてから、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を留置し終えるまでの被検体内の一連の画像を撮像するとともに表示装置に連続的に表示でき、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル内視鏡を容易に導入でき、かつ留置できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して、この発明にかかる生体内撮像装置、表示装置、およびこれらを用いた撮像表示システム並びに被検体内留置システムの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によって、この発明が限定されるものではない。

40

【0016】

(実施の形態 1)

図 1 は、この発明の実施の形態 1 である被検体内留置システムの一構成例を模式的に示す模式図である。図 1 に示すように、この被検体内留置システム 1 は、被検体内の所望部位に留置してこの所望部位の画像を撮像するための体内留置型カプセル内視鏡（以下、体内留置型カプセルという）2 と、体内留置型カプセル 2 を被検体内の所望部位に導入し、留置するために用いる内視鏡装置 14 とを有する。また、被検体内留置システム 1 は、内視鏡装置 14 によって撮像された画像（以下、内視鏡画像という）または体内留置型カプ

50

セル 2 によって撮像された画像（以下、カプセル画像という）を表示するモニタ 11 と、モニタ 11 の表示画像を内視鏡画像またはカプセル画像に切り換える画像切換装置 10 とを有する。さらに、被検体内留置システム 1 は、体内留置型カプセル 2 からカプセル画像を取得し、この取得したカプセル画像を画像切換装置 10 に出力するモニタ装置 12 と、体内留置型カプセル 2 が内視鏡装置 14 から離脱した旨の離脱検知結果を受信し、この受信した離脱検知結果を画像切換装置 10 に出力する受信装置 13 とを有する。この場合、かかるモニタ 11、画像切換装置 10、および受信装置 13 を用い、内視鏡画像およびカプセル画像を切り換えて表示する表示装置が実現される。

【0017】

体内留置型カプセル 2 は、被検体内に導入して被検体内の画像を撮像する撮像装置としての機能を有するものであり、特許請求の範囲における生体内撮像装置の一例として機能するものである。具体的には、体内留置型カプセル 2 は、カプセル型の筐体の内部に撮像機能と無線通信機能とを設けたカプセル内視鏡本体（以下、カプセル本体という）3 と、カプセル本体 3 を被検体内の所望部位に留置するための留置手段を設けた留置ユニット 4 とを用いて実現される。カプセル本体 3 は、被検体内に導入された場合、所定間隔、例えば 0.5 秒間隔で被検体内の画像を撮像し、この撮像した画像すなわちカプセル画像を含む無線信号を被検体の外部のモニタ装置 12 に送信する。一方、留置ユニット 4 は、例えばカプセル本体 3 の後端側に取り付けられる。留置ユニット 4 は、この留置手段として医療用のクリップ 15a と糸状部材 15b とを有する。また、留置ユニット 4 は、内視鏡装置 14 の先端（具体的には後述する挿入部 5 の先端）に配置された体内留置カプセル 2 が離脱したことを検知する離脱検知機能と、この離脱した旨の離脱検知結果を含む無線信号を送信する無線送信機能とを有する。この場合、留置ユニット 4 は、かかる離脱検知結果を含む無線信号を被検体の外部の受信装置 13 に送信する。なお、かかる体内留置型カプセル 2 の詳細については、後述する。

【0018】

内視鏡装置 14 は、被検体内の画像を撮像する撮像装置としての機能を有するものであり、被検体内に体内留置型カプセル 2 を導入し、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル 2 を留置するために用いるものである。具体的には、内視鏡装置 14 は、被検体内に挿入する挿入部 5 と、挿入部 5 の先端から例えば被検体内の画像を撮像する撮像機構 6 と、かかる挿入部 5 および撮像機構 6 を操作するための操作装置 7 とを有する。また、内視鏡装置 14 は、撮像機構 6 の撮像視野を照明する光源装置 8 と、撮像機構 6 からの画像信号をもとに内視鏡画像を生成する画像処理装置 9 とを有する。

【0019】

挿入部 5 は、被検体の体腔内への挿入に好適な細長い筒形状の部材であり、可撓性を有する。挿入部 5 は、その先端部（被検体内に挿入する側）の近傍に撮像機構 6 が内蔵され、基端部に操作装置 7 が設けられる。また、挿入部 5 の内部には、その先端部と基端部近傍とを連通する貫通孔である鉗子チャンネル 5a、5b が形成される。

【0020】

鉗子チャンネル 5a には、挿入部 5 の先端に体内留置型カプセル 2 を保持する保持部として機能するチューブ状の保持部材 16 が挿通される。かかる保持部材 16 は、一端が留置ユニット 4 の後端に着脱可能に取り付けられ、他端が挿入部 5 の基端側から露出している。医師または看護師等は、この保持部材 16 の基端側を把持することによって、体内留置型カプセル 2 を挿入部 5 の先端に着脱可能に保持できる。

【0021】

一方、鉗子チャンネル 5b には、クリップ 15a を操作するためのクリップ操作装置 17 が挿通される。具体的には、クリップ操作装置 17 は、チューブ状部材を有し、このチューブ状部材が鉗子チャンネル 5b に挿通される。かかるクリップ操作装置 17 は、このチューブ状部材の先端にクリップ 15a を着脱可能に有し、このチューブ状部材の基端にクリップ操作部（図示せず）を有する。医師または看護師等は、このクリップ操作部を操作することによって、被検体内の所望部位にクリップ 15a を留めることができる。

【 0 0 2 2 】

また、挿入部 5 の先端部外周には、筒状のキャップ 5 c が取り付けられる。キャップ 5 c は、体内留置型カプセル 2 が配置された挿入部 5 を被検体内に挿入する際に被検体内の挿入経路（例えば消化管等）を広げ、これによって、体内留置型カプセル 2 の導入を容易にする。この場合、キャップ 5 c は、この体内留置型カプセル 2 の向きを規制し、保持部材 1 6 の折れ曲がり防止する。また、キャップ 5 c は、かかる挿入経路を広げることによって、被検体内の所望部位へのクリップ 1 5 a の送り出しを容易にするとともに、クリップ 1 5 a によって被検体内を不意に傷つけることを防止できる。なお、かかるキャップ 5 c は、撮像機構 6 の撮像視野を遮らないように設けられることが望ましいが、透過性部材を用いるようにしてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

撮像機構 6 は、内視鏡装置 1 4 の撮像部として機能するものであり、挿入部 5 の先端から見た被検体内の画像を撮像するためのものである。具体的には、撮像機構 6 は、レンズ等の光学系と CCD または CMOS 等の撮像素子とを用いて実現され、挿入部 5 の先端から挿入部 5 の外部に向けて広がる所定の撮像視野を有する。撮像機構 6 は、この撮像視野が光源装置 8 によって照明された場合、この撮像視野からの反射光を受光し、受光した反射光を光電変換する。このようにして、撮像機構 6 は、この撮像視野の画像、例えば被検体内の画像を撮像し、得られた画像データを含む画像信号を生成する。かかる画像信号は、挿入部 5 および操作装置 7 を介して画像処理装置 9 に入力される。

20

【 0 0 2 4 】

操作装置 7 は、挿入部 5 の湾曲操作、撮像機構 6 による撮像動作開始または終了操作を行うためのものである。具体的には、操作装置 7 は、各種操作スイッチ等が設けられ、内視鏡装置 1 4 を操作する際に医師等によって把持され、操作される。例えば、医師等は、かかる操作装置 7 を把持し、操作することによって、被検体内に挿入部 5 を挿入し、この挿入部 5 の先端部の湾曲操作を行い、被検体内の画像を撮像することができる。

【 0 0 2 5 】

光源装置 8 は、撮像機構 6 の撮像視野を照明するためのものである。具体的には、光源装置 8 は、操作装置 7 の操作スイッチがオン状態である場合、操作装置 7 と挿入部 5 内に設けたライトガイド（図示せず）とを介して撮像機構 6 の撮像視野に照明光を出力し、この撮像視野を照明する。

30

【 0 0 2 6 】

画像処理装置 9 は、撮像機構 6 によって撮像された画像すなわち内視鏡画像を生成するためのものである。具体的には、画像処理装置 9 は、挿入部 5 および操作装置 7 を介して、撮像機構 6 から画像信号を受信し、受信した画像信号に対して所定の画像処理を行って内視鏡画像を生成する。画像処理装置 9 は、このように生成した内視鏡画像を内視鏡画像信号 S 1 として画像切換装置 1 0 に送信する。また、画像処理装置 9 は、撮像機構 6 および光源装置 8 の駆動を制御する制御部 9 a を有する。制御部 9 a は、光源装置 8 に対して撮像視野を照明する光を出力する制御を行うとともに、これに同期して撮像視野の画像を撮像する制御を撮像機構 6 に対して行う。

40

【 0 0 2 7 】

モニタ装置 1 2 は、所定の電波を介して体内留置型カプセル 2 からカプセル画像を受信し、この受信したカプセル画像をリアルタイムにモニタ表示するためのものであり、特許請求の範囲における体外受信装置の一例として機能するものである。具体的には、モニタ装置 1 2 は、モニタ装置 1 2 の各種操作を行うための操作部 1 2 a と、カプセル本体 3 によって出力された無線信号を受信する受信アンテナを備えた受信部 1 2 b と、カプセル画像をモニタ表示するための表示部 1 2 c と、操作部 1 2 a、受信部 1 2 b、および表示部 1 2 c の各駆動を制御する制御部 1 2 d とを有する。

【 0 0 2 8 】

受信部 1 2 b は、所定の電波を介してカプセル本体 3 からの無線信号を受信し、受信した無線信号に対して復調処理等を行い、この無線信号に基づくカプセル画像の画像信号を

50

復元する。受信部 12b は、このように復元した画像信号を制御部 12d に送信する。制御部 12d は、医師または看護師等による操作部 12a の入力操作に対応して起動し、操作部 12a、受信部 12b、および表示部 12c の駆動を制御する。この場合、制御部 12d は、上述したように受信部 12b によって復元された画像信号を受信し、受信した画像信号に対して所定の画像処理を行って、この画像信号に基づくカプセル画像を生成する。制御部 12d は、かかるカプセル画像を含むカプセル画像信号を表示部 12c に送信し、カプセル画像を表示する制御を表示部 12c に対して行う。また、制御部 12d は、このカプセル画像信号 S2 を画像切換装置 10 に送信する。一方、表示部 12c は、制御部 12d から受信したカプセル画像信号をもとにカプセル画像をモニタ表示する。

【0029】

10

受信装置 13 は、所定の電波を介して体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を受信し、この受信した離脱検知結果を画像切換装置 10 に出力するためのものであり、特許請求の範囲における体外受信装置の一例として機能するものである。具体的には、受信装置 13 は、所定の電波を介して留置ユニット 4 からの無線信号を受信する受信アンテナを有し、この受信アンテナを用いて受信した無線信号に対して復調処理等を行い、かかる無線信号に基づく離脱検知結果を取得する。受信装置 13 は、このように取得した離脱検知結果を離脱検知信号 S3 として画像切換装置 10 に送信する。

【0030】

なお、かかる受信装置 13 と留置ユニット 4 との間で送受信される電波の周波数帯域は、上述したモニタ装置 12 の受信部 12b とカプセル本体 3 との間で送受信される電波の周波数帯域と異なることが好ましいが、同じであってもよい。

20

【0031】

モニタ 11 は、上述した内視鏡画像またはカプセル画像を表示するためのものである。具体的には、モニタ 11 は、画像切換装置 10 を介して内視鏡画像信号 S1 を受信した場合、この内視鏡画像信号 S1 に基づく内視鏡画像を表示し、画像切換装置 10 を介してカプセル画像信号 S2 を受信した場合、このカプセル画像信号 S2 に基づくカプセル画像を表示する。このように、モニタ 11 は、画像切換装置 10 を介して入力される画像信号が切り換わることによって、その表示画像を内視鏡画像またはカプセル画像に切り換える。

【0032】

画像切換装置 10 は、モニタ 11 の表示画像を上述した内視鏡画像またはカプセル画像に切り換えるためのものである。具体的には、画像切換装置 10 は、モニタ 11 にカプセル画像を表示させる指示（リセット指示）を入力するためのリセットボタン 10a と、モニタ 11 の表示画像を内視鏡画像またはカプセル画像に切り換える指示（切換指示）を入力するための切換ボタン 10b と、モニタ 11 に送信する画像信号を内視鏡画像信号 S1 またはカプセル画像信号 S2 に切り換える切換回路 10c と、切換回路 10c の切換動作を制御する制御部 10d とを有する。

30

【0033】

切換回路 10c は、画像処理装置 9 から出力された内視鏡画像信号 S1 とモニタ装置 12 の制御部 12d から出力されたカプセル画像信号 S2 とを受信し、制御部 10d の制御に基づいて切換動作を行い、かかる内視鏡画像信号 S1 またはカプセル画像信号 S2 をモニタ 11 に送信する。

40

【0034】

制御部 10d は、リセットボタン 10a によって入力されたリセット指示に基づいて、モニタ 11 にカプセル画像信号 S2 を送信するように切換回路 10c の切換動作を制御する。また、制御部 10d は、受信装置 13 によって送信された離脱検知信号 S3 を受信し、この離脱検知信号 S3 をもとに上述した離脱検知結果を取得する。すなわち、制御部 10d は、受信装置 13 を介して留置ユニット 4 から離脱検知結果を取得し、この離脱検知結果をもとに、体内留置型カプセル 2 が内視鏡装置 14（具体的には挿入部 5 の先端）から離脱した旨を知る。この場合、制御部 10d は、かかる離脱検知結果を取得したことをトリガーとして、モニタ 11 に内視鏡画像信号 S1 を送信するように切換回路 10c の切

50

換動作を制御する。すなわち、このような離脱検知結果に対応する留置ユニット４からの無線信号は、モニタ１１の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換える旨の命令信号であって、上述した切換回路１０ｃの切換動作の制御タイミングを制御するための信号である。したがって、制御部１０ｄは、受信装置１３を介してこのような命令信号に相当する離脱検知信号Ｓ３を受信した場合、上述した切換回路１０ｃの切換動作の制御タイミングが制御される。

【００３５】

一方、制御部１０ｄは、切換ボタン１０ｂによって切換指示が入力された場合、その都度、モニタ１１に送信する画像信号を内視鏡画像信号Ｓ１またはカプセル画像信号Ｓ２に切り換える制御を切換回路１０ｃに対して行う。この場合、制御部１０ｄは、モニタ１１に内視鏡画像信号Ｓ１を送信する状態からカプセル画像信号Ｓ２を送信する状態に切換回路１０ｃを切り換える制御を行い、または、モニタ１１にカプセル画像信号Ｓ２を送信する状態から内視鏡画像信号Ｓ１を送信する状態に切換回路１０ｃを切り換える制御を行う。

10

【００３６】

上述したようなモニタ１１、画像切換装置１０、および受信装置１３を組み合わせることによって、内視鏡画像およびカプセル画像を切り換えて表示する表示装置が実現される。このような表示装置は、保持部材１６が挿入部５の先端に体内留置型カプセル２を保持した状態（保持状態）ではカプセル画像を表示し、この保持状態が解除された旨または挿入部５の先端から離脱した旨の離脱検知結果を受信したときに、カプセル画像から内視鏡画像に切り換えて表示するよう機能する。

20

【００３７】

つぎに、体内留置型カプセル２の構成について詳細に説明する。図２は、体内留置型カプセル２の一構成例を模式的に示すブロック図である。図３は、カプセル本体３と留置ユニット４とを分解した状態を模式的に示す模式図である。なお、図２では、挿入部５の先端に着脱可能に配置された状態の体内留置型カプセル２を例示する。

【００３８】

図２，３に示すように、体内留置型カプセル２は、カプセル本体３と留置ユニット４を用いて実現される。カプセル本体３は、先端側に透過性部材３ｎが用いられたカプセル型の筐体３ｍを有する。留置ユニット４は、かかる筐体３ｍの後端に係合する凹部が形成され、かかるカプセル本体３の後端に取り付けられる。かかる留置ユニット４は、体内留置型カプセル２の留置手段として医療用のクリップ１５ａと糸状部材１５ｂとを有する。このクリップ１５ａは、糸状部材１５ｂを介して留置ユニット４に接続される。また、留置ユニット４は、後端側に開口穴Ｂが形成され、この開口穴Ｂに保持部材１６が着脱可能に嵌め込まれる。

30

【００３９】

カプセル本体３は、筐体３ｍの内部に、カプセル本体３の撮像手段として機能する撮像機構３ａと、撮像機構３ａによって撮像された画像を含む画像信号を生成する画像処理部３ｂと、ホワイトバランスデータ（以下、ＷＢデータという）等のパラメータを予め記憶するパラメータ記憶部３ｃとを有する。また、カプセル本体３は、筐体３ｍの内部に、画像処理部３ｂによって生成された画像信号に対応する無線信号を生成する送信部３ｄと、送信部３ｄによって生成された無線信号を外部に出力する送信アンテナ３ｅと、撮像機構３ａ、画像処理部３ｂ、および送信部３ｄの各駆動を制御する制御部３ｆと、カプセル本体３の各構成部に対して駆動電力を供給する電源３ｇとを有する。

40

【００４０】

撮像機構３ａは、筐体３ｍの先端からカプセル本体３の外部に向けて広がる所定の撮像視野を有し、かかる撮像視野の画像すなわちカプセル画像を撮像する。具体的には、撮像機構３ａは、この撮像視野を照明するＬＥＤ等の発光素子と、この発光素子によって照明された撮像視野からの反射光を結像するレンズ等の光学系と、この光学系を介して受光した反射光をもとに撮像視野の画像を撮像するＣＣＤまたはＣＭＯＳ等の撮像素子とを用い

50

て実現される。撮像機構 3 a は、筐体 3 m の透過性部材 3 n を介し、撮像視野を照明するとともに、この撮像視野からの反射光を光学系によって結像し、かかる光学系を介して受光した反射光を光電変換することによって、この撮像視野の画像すなわちカプセル画像を撮像する。撮像機構 3 a は、かかるカプセル画像に対応する画像データを画像処理部 3 b に出力する。

【0041】

画像処理部 3 b は、撮像機構 3 a によって撮像されたカプセル画像に対応する画像信号を生成する。具体的には、画像処理部 3 b は、撮像機構 3 a から画像データを受信した場合、パラメータ記憶部 3 c に格納された WB データ等のパラメータを読み出し、このパラメータとカプセル画像に対応する画像データとを重畳した画像信号を生成する。画像処理部 3 b は、このように生成した画像信号を送信部 3 d に出力する。

10

【0042】

送信部 3 d は、画像処理部 3 b によって生成された画像信号に対して所定の変調処理および電力増幅処理等を行って、この画像信号に対応する無線信号を生成し、このように生成した無線信号を送信アンテナ 3 e に送信する。送信アンテナ 3 e は、送信部 3 d によって入力された無線信号を外部に送信する。このように送信された無線信号は、上述したように、被検体外のモニタ装置 1 2 の受信部 1 2 b に受信される。

【0043】

制御部 3 f は、撮像機構 3 a、画像処理部 3 b、および送信部 3 d の各駆動を制御する。この場合、制御部 3 f は、撮像機構 3 a に対し、撮像視野を照明する動作タイミングと撮像視野の画像を撮像する動作タイミングとを同期する制御を行う。また、制御部 3 f は、撮像機構 3 a を所定間隔で駆動する制御を行い、所定間隔毎に撮像機構 3 a から出力される画像データに対応する無線信号を順次送信するように画像処理部 3 b および送信部 3 d の各駆動を制御する。

20

【0044】

一方、留置ユニット 4 は、挿入部 5 からの体内留置型カプセル 2 の離脱を検知するための圧力センサ 4 a と、かかる体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 から離脱した旨の離脱検知結果を外部に送信するための送信部 4 b および送信アンテナ 4 c と、圧力センサ 4 a および送信部 4 b の各駆動を制御する制御部 4 d と、圧力センサ 4 a、送信部 4 b、および制御部 4 d に駆動電力を供給する電源 4 e とを内蔵する。

30

【0045】

圧力センサ 4 a は、挿入部 5 からの体内留置型カプセル 2 の離脱を検知するためのものである。具体的には、圧力センサ 4 a は、留置ユニット 4 の開口穴 B 内に嵌め込んだ保持部材 1 6 を抜き取る（すなわち保持部材 1 6 による体内留置型カプセル 2 の保持状態を解除する）場合に開口穴 B の内壁に生じる圧力変化を検知し、この圧力変化に基づいて留置ユニット 4 からの保持部材 1 6 の抜取を検知する。例えば、圧力センサ 4 a は、開口穴 B の開口部近傍の内壁に感圧部 A を有する。圧力センサ 4 a は、保持部材 1 6 が開口穴 B から抜き取られる場合、保持部材 1 6 端部の凸部 1 6 a が感圧部 A 上を摺動することによって感圧部 A に生じる圧力変化を検知し、この圧力変化に基づいて保持部材 1 6 が開口穴 B から抜き取られた旨を検知する。ここで、体内留置型カプセル 2 は、図 2 に示すように、留置ユニット 4 の開口穴 B に嵌め込んだ保持部材 1 6 によって保持され、キャップ 5 c の内壁に当接する態様で挿入部 5 の先端に着脱可能に配置される。このため、体内留置型カプセル 2 は、かかる保持部材 1 6 が留置ユニット 4 から抜き取られることによってこの挿入部 5 の先端での保持状態が解除され、挿入部 5 の先端から離脱する。すなわち、圧力センサ 4 a は、上述したように留置ユニット 4 からの保持部材 1 6 の抜取を検知することによって、体内留置型カプセル 2 の保持状態の解除および挿入部 5 からの体内留置型カプセル 2 の離脱を検知したことになる。したがって、圧力センサ 4 a は、このように保持部材 1 6 の抜取を検知した場合、体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 の先端から離脱した旨の離脱検知結果を制御部 4 d に送信する。なお、このような離脱検知結果は、挿入部 5 の先端からの体内留置型カプセル 2 の離脱そのものを示すものであってもよいし、この離脱のた

40

50

めに体内留置型カプセル 2 の保持状態を解除した旨を示すもの（保持解除結果）であってもよい。

【 0 0 4 6 】

制御部 4 d は、圧力センサ 4 a の駆動を制御し、保持部材 1 6 の抜取によって体内留置型カプセル 2 が保持状態から解除され挿入部 5 から離脱した場合、圧力センサ 4 a から上述した離脱検知結果を受信する。制御部 4 d は、かかる離脱検知結果を受信した場合、受信した離脱検知結果を送信部 4 b に出力し、送信部 4 b に対し、この離脱検知結果に対応する無線信号を外部に送信する制御を行う。

【 0 0 4 7 】

送信部 4 b は、制御部 4 d によって入力された離脱検知結果を含む無線信号を生成し、生成した無線信号を送信アンテナ 4 c に出力する。この場合、送信アンテナ 4 c は、送信部 4 b によって入力された無線信号を外部に出力する。このように出力された無線信号は、上述したように、被検体外の受信装置 1 3 に受信される。その後、受信装置 1 3 は、この無線信号に基づく離脱検知結果を離脱検知信号 S 3 として画像切換装置 1 0 の制御部 1 0 d に送信する。この場合、制御部 1 0 d は、この離脱検知信号 S 3 に基づいて体内留置型カプセル 2 の保持状態が解除された旨または離脱した旨の検知結果を取得し、この検知結果を取得したタイミングで上述した切換回路 1 0 c の切換動作を制御する。したがって、送信部 4 b および送信アンテナ 4 c は、制御部 1 0 d に対して切換回路 1 0 c の切換動作の制御タイミングを制御するための制御信号、すなわち上述したモニタ 1 1 の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換える旨の命令信号を送信する信号送信部として機能する。

10

20

【 0 0 4 8 】

ここで、上述したような構成を有する被検体内留置システム 1 は、体内留置型カプセル 2、内視鏡装置 1 4、モニタ 1 1 と画像切換装置 1 0 と受信装置 1 3 と組み合わせて成る表示装置を備えているので、体内留置型カプセル 2 または内視鏡装置 1 4 によって被検体内の画像を撮像し、撮像した被検体内の画像すなわちカプセル画像および内視鏡画像をこの表示装置のモニタ 1 1 に切り換えて表示できる撮像表示システムとしての機能を有する。なお、このような被検体内留置システム 1 は、体内留置型カプセル 2 に代えて被検体内での留置手段を備えていないカプセル内視鏡を備えた場合であっても、この撮像表示システムとしての機能を有する。

30

【 0 0 4 9 】

つぎに、体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 の先端から離脱した際にモニタ 1 1 の表示画像を切り換える画像切換装置 1 0 の動作について説明する。図 4 は、留置ユニット 4 が体内留置型カプセル 2 の離脱を検知した場合にモニタ 1 1 の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換える処理手順を例示するフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 4 に示すように、まず、画像切換装置 1 0 は、モニタ 1 1 に対して内視鏡画像を表示する制御を行う（ステップ S 2 0 1）。これは、モニタ 1 1 が、通常、被検体内に内視鏡装置 1 4 を挿入して撮像した被検体内の画像すなわち内視鏡画像を表示するためのものであり、被検体内に内視鏡装置 1 4 を挿入する場合および被検体内の観察（検査）を行う場合に医師または看護師等によって視認される画像を表示するものとして機能するためである。具体的には、ステップ S 2 0 1 において、制御部 1 0 d は、モニタ 1 1 に内視鏡画像信号 S 1 を送信する制御を切換回路 1 0 c に対して行う。かかる制御部 1 0 d の制御に基づいて、切換回路 1 0 c は、画像処理装置 9 から受信した内視鏡画像信号 S 1 をモニタ 1 1 に送信し、モニタ 1 1 は、このように受信した内視鏡画像信号 S 1 に基づく内視鏡画像を表示する。

40

【 0 0 5 1 】

つぎに、画像切換装置 1 0 は、リセットボタン 1 0 a の入力操作による情報入力の有無を監視し（ステップ S 2 0 2）、このリセットボタン 1 0 a によって入力されたリセット指示を検知した場合（ステップ S 2 0 2, Y e s）、モニタ 1 1 の表示画像をカプセル画

50

像に切り換える（ステップS203）。この場合、制御部10dは、リセットボタン10aによってリセット指示が入力されたことをトリガーとし、切換回路10cに対し、モニタ11に送信する画像信号を内視鏡画像信号S1からカプセル画像信号S2に切り換える制御を行う。かかる制御部10dの制御に基づいて、切換回路10cは、モニタ11に対し、内視鏡画像信号S1に代えてカプセル画像信号S2を送信する。モニタ11は、このように受信したカプセル画像信号S2に基づくカプセル画像を内視鏡画像から切り換えて表示する。この時点で、体内留置型カプセル2は、上述したように、挿入部5の先端に着脱可能に保持されている。したがって、モニタ11は、このように体内留置型カプセル2が挿入部5の先端に配置された場合の初期状態として、この体内留置型カプセル2によるカプセル画像を表示する。この場合、医師または看護師等は、このようにモニタ11に表示されたカプセル画像を視認することによって、被検体内に挿入した内視鏡装置14の挿入経路を観察でき、体内留置型カプセル2とともに内視鏡装置14の挿入部5を被検体内に容易に挿入することができる。

10

【0052】

その後、画像切換装置10は、受信装置13を介して体内留置型カプセル2から取得する離脱検知結果、例えば体内留置型カプセル2が内視鏡装置14（具体的には挿入部5）から離脱した旨の離脱検知結果の有無を監視し（ステップS204）、かかる離脱検知結果を受信しなければ（ステップS204, No）、このステップS204の処理手順を繰り返す。一方、画像切換装置10は、上述したステップS202においてリセット指示を検知しなければ（ステップS202, No）、このステップS202の処理手順を繰り返す。

20

【0053】

ここで、体内留置型カプセル2は、上述したように、内視鏡装置14の挿入部5の先端に着脱可能に配置されている。かかる体内留置型カプセル2の留置ユニット4は、体内留置型カプセル2が挿入部5から離脱したか否かを監視する（ステップS101）。留置ユニット4は、かかる挿入部5からの体内留置型カプセル2の離脱を検知した場合（ステップS101, Yes）、この離脱検知結果を含む無線信号を受信装置13に送信する（ステップS102）。具体的には、制御部4dは、圧力センサ4aを用いて保持部材16の抜取を検知することによって体内留置型カプセル2の保持状態解除または離脱を検知し、この離脱検知結果を含む無線信号を送信する制御を送信部4bに対して行う。かかる留置ユニット4によって送信された離脱検知結果は、上述したように受信装置13に受信され、この受信装置13を介して画像切換装置10に入力される。なお、留置ユニット4は、このような体内留置型カプセル2の離脱を検知していなければ（ステップS101, No）、このステップS101の処理手順を繰り返す。

30

【0054】

一方、画像切換装置10は、上述したように受信装置13を介して留置ユニット4からの離脱検知結果を取得した場合（ステップS204, Yes）、モニタ11の表示画像を内視鏡画像に切り換える（ステップS205）。具体的には、制御部10dは、上述した体内留置型カプセル2の離脱検知結果を離脱検知信号S3として受信装置13から受信し、このように受信装置13を介して離脱検知結果を受信したことをトリガーとして、切換回路10cに対し、モニタ11に送信する画像信号をカプセル画像信号S2から内視鏡画像信号S1に切り換える制御を行う。かかる制御部10dの制御に基づいて、切換回路10cは、モニタ11に対し、カプセル画像信号S2に代えて内視鏡画像信号S1を送信する。モニタ11は、このように受信した内視鏡画像信号S1に基づく内視鏡画像をカプセル画像から切り換えて表示する。

40

【0055】

この場合、モニタ11は、挿入部5の先端に配置された体内留置型カプセル2によるカプセル画像に連続して、この体内留置型カプセル2の離脱後の内視鏡装置14による内視鏡画像を表示する。このため、医師または看護師等は、体内留置型カプセル2を先端に配置した挿入部5を被検体内に挿入している間、モニタ11に表示したカプセル画像を視認

50

することによって被検体内の挿入経路を確認でき、この体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 から離脱した後、かかるカプセル画像に代えてモニタ 11 に表示された内視鏡画像を視認することによって被検体内および離脱後の体内留置型カプセル 2 を確認できる。

【0056】

つぎに、被検体内の所望部位、例えば胃に体内留置型カプセル 2 を導入し、留置する場合を例示して、モニタ 11 の表示画像を切り換える画像切換装置 10 の動作を説明する。図 5 は、挿入部 5 の先端に配置した体内留置型カプセル 2 を被検体内に導入する状態を例示する模式図である。図 6 は、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル 2 を導入した状態を例示する模式図である。図 7 は、体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 から離脱した状態を例示する模式図である。

10

【0057】

図 5 に示すように、体内留置型カプセル 2 は、例えば被検体 100 の胃に留置するために、保持部材 16 を用いて挿入部 5 の先端に着脱可能に配置され、被検体 100 の口から導入される。このような状態において、医師または看護師等は、画像切換装置 10 のリセットボタン 10a を用いて上述したリセット指示の入力操作を行う。この場合、画像切換装置 10 は、このリセット指示をトリガーとし、モニタ 11 の表示画像をカプセル画像にする。この場合、モニタ 11 は、挿入部 5 の先端に体内留置型カプセル 2 が配置された場合の初期状態として、かかるカプセル画像を表示する。医師または看護師等は、かかる画像切換装置 10 の動作によってモニタ 11 に表示されたカプセル画像を視認することによって、挿入部 5 の挿入方向の画像すなわち被検体内の挿入経路を確認でき、このようなカ

20

【0058】

その後、この体内留置型カプセル 2 は、図 6 に示すように、医師または看護師等の挿入操作によって挿入部 5 とともに被検体 100 の胃に到達する。ここに至るまでの間、この体内留置型カプセル 2 は、所定間隔で撮像した被検体 100 内のカプセル画像をモニタ装置 12 に順次無線送信する。画像切換装置 10 は、このようなカプセル画像としてモニタ装置 12 からカプセル画像信号 S2 を順次受信し、このように受信したカプセル画像信号 S2 をモニタ 11 に送信する。モニタ 11 は、かかるカプセル画像信号 S2 をもとに、被検体 100 の胃に到達するまでの挿入経路を示すカプセル画像を順次表示する。医師また

30

【0059】

被検体 100 の胃に到達した体内留置型カプセル 2 は、医師または看護師等による保持部材 16 の抜取操作によって留置ユニット 4 から保持部材 16 が抜き取られる。この場合、体内留置型カプセル 2 は、図 7 に示すように、挿入部 5 の先端から離脱する。これとほぼ同時に、留置ユニット 4 は、かかる保持部材 16 の抜取を検知し、これによって体内留置型カプセル 2 が挿入部 5 から離脱した旨を検知する。留置ユニット 4 は、かかる体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を受信装置 13 に無線送信する。この場合、画像切換装置 10 は、かかる離脱検知結果として離脱検知信号 S3 を受信装置 13 から受信し、この離脱検知結果をトリガーとして、モニタ 11 の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換える。かかる画像切換装置 10 の動作によって、モニタ 11 は、上述したカプセル画像信号 S2 に代えて内視鏡画像信号 S1 を受信し、かかる内視鏡画像信号 S1 をもとに内視鏡画像を表示する。具体的には、モニタ 11 は、挿入部 5 から離脱する直前の体内留置型カプセル 2 によるカプセル画像に連続して、被検体 100 の胃および離脱後の体内留置型カプセル 2 が撮像された内視鏡画像を表示する。

40

【0060】

この離脱後の体内留置型カプセル 2 は、モニタ 11 に表示された内視鏡画像によって視認でき、かかる内視鏡画像を視認しつつクリップ操作装置 17 を操作することによって、被検体 100 の胃に体内留置型カプセル 2 を容易に留置できる。なお、体内留置型カプセ

50

ル 2 は、挿入部 5 から離脱した後も、所定間隔で撮像したカプセル画像をモニタ装置 12 に無線送信している。画像切換装置 10 は、切換ボタン 10b によって切換指示が入力された場合、その都度、モニタ 11 の表示画像をカプセル画像または内視鏡画像に切り換える。これによって、医師または看護師等は、モニタ 11 の表示画像を必要に応じてカプセル画像または内視鏡画像に切り換えて表示させることができる。例えば、医師等は、内視鏡画像を視認しつつ体内留置型カプセル 2 を被検体 100 の胃に留置する操作を行い、切換ボタン 10b を操作して切り換えたカプセル画像を視認しつつ、この留置した体内留置型カプセル 2 の位置を調整できる。これによって、体内留置型カプセル 2 は、被検体 100 の所望の観察位置、撮像視野内に例えば胃の患部または手術跡を確実に捉えるように調整して留置できる。かかる挿入部 5 から離脱した後の体内留置型カプセル 2 によるカプセル画像は、モニタ装置 12 に表示させることもできる。

10

【0061】

なお、このような体内留置型カプセル 2 は、挿入部 5 の先端に配置した状態でクリップ操作装置 17 を操作し、この状態で撮像されたカプセル画像を視認しつつクリップ 15a を被検体 100 の所望部位に留め、その後、保持部材 16 を抜き取って挿入部 5 から体内留置型カプセル 2 を離脱させてもよい。

【0062】

このように被検体 100 の所望部位（例えば胃）に留置した体内留置型カプセル 2 は、この所望部位の画像を所定間隔で順次撮像し、撮像した所望部位の画像すなわちカプセル画像を含む無線信号を外部に順次送信する。図 8 は、被検体 100 の所望部位に留置した体内留置型カプセル 2 によって撮像されたカプセル画像を外部の受信装置に順次受信する状態を例示する模式図である。

20

【0063】

図 8 に示すように、この受信装置 50 は、被検体 100 に携帯され、体内留置型カプセル 2 によって撮像されたカプセル画像を順次蓄積するためのものである。具体的には、受信装置 50 は、例えばループアンテナである受信アンテナ 50a を有し、携帯型の記録媒体 51 が着脱可能に装着される。受信アンテナ 50a は、被検体 100 内の体内留置型カプセル 2 の近傍の体表上に配置される。

【0064】

ここで、被検体 100 内の体内留置型カプセル 2 は、所望部位、例えば手術跡 P の画像を所定間隔で撮像し、撮像した手術跡 P の画像（すなわちカプセル画像）を含む無線信号を外部に送信する。受信装置 50 は、受信アンテナ 50a を介して体内留置型カプセル 2（具体的にはカプセル本体 3）からの無線信号を受信し、この無線信号に対して所定の復調処理等を行って画像信号を復元し、この画像信号をもとにカプセル画像を生成する。受信装置 50 は、このように生成したカプセル画像を記録媒体 51 に順次蓄積する。医師または看護師等は、所定の画像処理機能を有するワークステーション等の画像表示装置に、このようにカプセル画像が蓄積された記録媒体 51 を装着し、かかるカプセル画像を再生することによって、例えば被検体 100 の手術跡 P を観察（検査）することができる。なお、かかる受信装置 50 に蓄積したカプセル画像は、上述したモニタ装置 12 を用いて再生してもよい。この場合、受信装置 50 は、ケーブル等を介してモニタ装置 12 に接続し、受信アンテナ 50a を介して受信したカプセル画像をモニタ装置 12 に順次送信すればよい。また、このような受信装置 50 と上述した受信装置 13（図 1 参照）とは、同一の装置としてもよいし、別の装置として構成してもよい。例えば、上述した受信装置 13，50 の機能を兼ね備えた受信装置を用いてもよい。

30

40

【0065】

なお、この発明の実施の形態 1 では、留置ユニット 4 から保持部材 16 を抜き取る際に開口穴 B の内壁に生じる圧力変化をもとに保持部材 16 の抜取を検知していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、保持部材 16 の先端に磁石を設け、かかる保持部材 16 を抜き取る際に生じる磁気の強度変化をもとに保持部材 16 の抜取を検知してもよい。具体的には、留置ユニット 4 は、図 9 に示すように、圧力センサ 4a に代えて開口穴 B

50

の近傍に磁気センサ 4 f を有する。磁気センサ 4 f は、保持部材 1 6 の先端部に設けた磁石 1 6 b による磁気強度を検知し、保持部材 1 6 が抜き取られることによって生じる磁気強度の減少変化をもとに保持部材 1 6 の抜取を検知する。磁気センサ 4 f は、このように保持部材 1 6 の抜取を検知することによって体内留置型カプセル 2 の保持状態解除または離脱を検知する。この場合、制御部 4 d は、体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を磁気センサ 4 f から受信すればよい。

【 0 0 6 6 】

また、この発明の実施の形態 1 では、留置ユニット 4 からの保持部材 1 6 の抜取を検知することによって体内留置型カプセル 2 の離脱を検知していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、留置ユニット 4 が挿入部 5 の先端から所定の距離以上に離れた旨を検知することによって体内留置型カプセル 2 の離脱を検知してもよい。具体的には、図 1 0 に示すように、挿入部 5 の先端のキャップ 5 c に磁石 5 d を設け、留置ユニット 4 は、キャップ 5 c に当接する側に、圧力センサ 4 a に代えて磁気センサ 4 f を有する。この磁気センサ 4 f は、この磁石 5 d による磁気の強度変化を検知し、留置ユニット 4 と挿入部 5 の先端（具体的には磁石 5 d ）との距離を所定値以上に離れた際に生じる磁気強度の減少変化をもとに、留置ユニット 4 が挿入部 5 から所定の距離以上に離れた旨を検知する。磁気センサ 4 f は、このような留置ユニット 4 と挿入部 5 との離間を検知することによって体内留置型カプセル 2 の離脱を検知する。この場合、制御部 4 d は、体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を磁気センサ 4 f から受信すればよい。

10

【 0 0 6 7 】

さらに、この発明の実施の形態 1 では、2 つの鉗子チャンネルが形成された内視鏡装置 1 4 を用いていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、1 以上の鉗子チャンネルが形成された内視鏡に適用することができる。

20

【 0 0 6 8 】

また、この発明の実施の形態 1 では、カプセル本体 3 とモニタ装置 1 2 との間でカプセル画像を送受信し、留置ユニット 4 と受信装置 1 3 との間で体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を送受信していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、かかるカプセル画像および離脱検知結果をモニタ装置 1 2 に送信するようにしてもよい。この場合、モニタ装置 1 2 の受信部 1 2 b は、かかるカプセル画像または離脱検知結果を含む無線信号を受信し、制御部 1 2 d は、受信部 1 2 b から入力された信号をもとにカプセル画像または離脱検知結果を抽出または生成する。

30

【 0 0 6 9 】

さらに、この発明の実施の形態 1 では、体内留置型カプセル 2 の保持状態解除または離脱を検知するとともに離脱検知結果を無線送信する機能（離脱検知送信機能）を体内留置型カプセル 2 側（具体的には留置ユニット 4 内）に設けていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、このような離脱検知送信機能を内視鏡装置 1 4 側すなわち挿入部 5 の先端近傍に内蔵してもよい。この場合、かかる離脱検知送信機能を有する内視鏡装置 1 4 は、内視鏡画像を撮像する撮像機構 6 と、かかる離脱検知送信機能の信号送信手段とを備えるので、特許請求の範囲における生体内撮像装置の一例としての機能を有する。モニタ装置 1 2 または受信装置 1 3 は、このような離脱検知送信機能を有する挿入部 5 から離脱検知結果の無線信号を受信する。

40

【 0 0 7 0 】

以上、説明したように、この発明の実施の形態 1 では、内視鏡によって撮像された画像（内視鏡画像）または体内留置型カプセルによって撮像された画像（カプセル画像）を表示装置に表示するようにし、この内視鏡の挿入部の先端に体内留置型カプセルを配置した状態である場合、この表示装置にカプセル画像を表示し、この挿入部から体内留置型カプセルが離脱した旨を検知した場合、この表示装置の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換えるように構成した。このため、撮像したカプセル画像および内視鏡画像を切り換えて表示装置に表示できる撮像表示システムとしての機能を有するとともに、先端に体内留置型カプセルを配置した内視鏡の挿入部を被検体内に挿入し始めてから、被検体内

50

の所望部位に体内留置型カプセルを留置し終えるまでの被検体内の一連の画像をこの表示装置に連続的に表示でき、被検体内の所望部位に体内留置型カプセルを容易に導入でき、かつ留置できる被検体内留置システムを実現できる。

【 0 0 7 1 】

また、かかる被検体内の一連の画像に続いて、この体内留置型カプセルを離れた後の挿入部を被検体内から抜き取るまでの被検体内の抜取経路をこの表示装置に連続的に表示することができるので、この挿入部を被検体内から容易に抜き取ることができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、かかる体内留置型カプセルの留置ユニットに、内視鏡の挿入部からの体内留置型カプセルの離脱を検知する検知手段と、この離脱検知結果を含む無線信号を送信する無線送信手段とを内蔵したので、この留置ユニットに取り付けるカプセル本体として汎用のカプセル内視鏡を用いることができ、体内留置型カプセルの実現に必要な時間および労力を低減できる。

10

【 0 0 7 3 】

この発明によれば、被検体内に内視鏡の挿入部を挿入して被検体内を観察（検査）する内視鏡システムの表示装置に、この内視鏡によって撮像した内視鏡画像と体内留置型カプセルによって撮像したカプセル画像とを切り換えて表示できる。このため、医師または看護師等は、通常の内視鏡検査の作業方法とほぼ同様に、この表示装置の表示画像を視認しつつ、先端に体内留置型カプセルを配置した挿入部を被検体内の所望部位に挿入でき、かかる体内留置型カプセルを被検体内の所望部位に留置できる。また、医師または看護師等は、被検体内の所望部位に体内留置型カプセルを留置した後、通常の内視鏡検査の作業方法とほぼ同様に、この表示装置の表示画像を視認しつつ被検体内から挿入部を抜き取ることができる。

20

【 0 0 7 4 】

（実施の形態 2）

つぎに、この発明の実施の形態 2 について説明する。上述した実施の形態 1 では、留置ユニット 4 に、挿入部 5 からの体内留置型カプセル 2 の離脱を検知する離脱検知機能と、この体内留置型カプセル 2 の離脱検知結果を含む無線信号を送信する無線送信機能とを内蔵していたが、この実施の形態 2 では、体内留置型カプセルのカプセル本体に、かかる離脱検知機能と無線送信機能とを内蔵している。

30

【 0 0 7 5 】

図 1 1 は、この発明の実施の形態 2 である被検体内留置システムの一構成例を模式的に例示するブロック図である。図 1 1 に示すように、この被検体内留置システム 2 1 は、上述した実施の形態 1 の被検体内留置システム 1 の体内留置型カプセル 2 に代えて体内留置型カプセル 2 2 を有し、モニタ装置 1 2 に代えてモニタ装置 3 2 を有する。また、被検体内留置システム 2 1 は、上述した実施の形態 1 の被検体内留置システム 1 の受信装置 1 3 を備えず、モニタ装置 3 2 によって画像切換装置 1 0 に離脱検知信号 S 3 を送信している。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 0 7 6 】

体内留置型カプセル 2 2 は、カプセル本体 2 3 に留置ユニット 2 4 を取り付けて実現される。カプセル本体 2 3 は、上述した実施の形態 1 のカプセル本体 3 と同様の機能を有し、さらに、内視鏡 5 から体内留置型カプセル 2 2 が離脱した旨または保持状態が解除された旨を検知する検知機能と、この体内留置型カプセル 2 2 が離脱した旨の離脱検知結果を含む無線信号を被検体の外部に送信する無線送信機能とを有する。一方、留置ユニット 2 4 は、被検体内の所望部位に体内留置型カプセル 2 2 を留置する留置手段として、例えばクリップ 1 5 a と糸状部材 1 5 b とを有する。かかるカプセル本体 2 3 および留置ユニット 2 4 の詳細については、後述する。

40

【 0 0 7 7 】

モニタ装置 3 2 は、特許請求の範囲における体外受信装置の一例として機能するものであり、上述した実施の形態 1 のモニタ装置 1 2 と同様の機能を有し、さらに、所定の電波

50

を介してカプセル本体 2 3 からの離脱検知結果を受信し、この受信した離脱検知結果を離脱検知信号 S 3 として画像切換装置 1 0 の制御部 1 0 d に出力する機能を有する。具体的には、モニタ装置 3 2 は、上述した実施の形態 1 のモニタ装置 1 2 の制御部 1 2 d に代えて制御部 3 2 d を有する。また、かかるモニタ装置 3 2 の受信部 1 2 b は、カプセル本体 2 3 との間で送受信する所定の電波を介し、上述したカプセル画像の画像信号または離脱検知結果を含む無線信号を受信する。この受信部 1 2 b は、カプセル本体 2 3 から受信した無線信号に対して所定の復調処理等を行い、この無線信号をもとにカプセル画像の画像信号または離脱検知結果を復元する。この場合、受信部 1 2 b は、かかるカプセル画像の画像信号または離脱検知結果を制御部 3 2 d に送信する。

【 0 0 7 8 】

10

制御部 3 2 d は、カプセル画像の画像信号と離脱検知結果に対応する信号とを区別し、かかるカプセル画像に対応するカプセル画像信号 S 2 と離脱検知結果に対応する離脱検知信号 S 3 とを画像切換装置 1 0 にそれぞれ出力する。具体的には、制御部 3 2 d は、受信部 1 2 b からカプセル画像の画像信号を受信した場合、この画像信号をもとにカプセル画像を生成し、上述したモニタ装置 1 2 の場合と同様に、このカプセル画像を表示する制御を表示部 1 2 c に対して行う。また、制御部 3 2 d は、かかるカプセル画像に対応するカプセル画像信号 S 2 を画像切換装置 1 0 の切換回路 1 0 c に送信する。一方、制御部 3 2 d は、受信部 1 2 b から離脱検知結果を受信した場合、この離脱検知結果を離脱検知信号 S 3 として画像切換装置 1 0 の制御部 1 0 d に送信する。

【 0 0 7 9 】

20

なお、このようなモニタ装置 3 2 とモニタ 1 1 と画像切換装置 1 0 とを組み合わせることによって、内視鏡画像およびカプセル画像を切り換えて表示する表示装置が実現される。このような表示装置は、保持部材 1 6 が挿入部 5 の先端に体内留置型カプセル 2 2 を保持した状態（保持状態）ではカプセル画像を表示し、この保持状態が解除された旨または挿入部 5 の先端から離脱した旨の離脱検知結果を受信したときに、カプセル画像から内視鏡画像に切り換えて表示するよう機能する。

【 0 0 8 0 】

つぎに、体内留置型カプセル 2 2 の構成について詳細に説明する。図 1 2 は、体内留置型カプセル 2 2 の一構成例を模式的に示すブロック図である。なお、図 1 2 では、挿入部 5 の先端に着脱可能に配置された状態の体内留置型カプセル 2 2 を例示する。図 1 2 に示すように、体内留置型カプセル 2 2 は、カプセル本体 2 3 の後端に留置ユニット 2 4 を取り付けて実現される。

30

【 0 0 8 1 】

留置ユニット 2 4 は、上述した実施の形態 1 の留置ユニット 4 と同様に、カプセル本体 2 3 の筐体の後端に係合する凹部が形成され、カプセル本体 2 3 の後端に取り付けられる。また、留置ユニット 2 4 の後端には、保持部材 1 6 を着脱可能に嵌め込む開口穴 B が形成される。体内留置型カプセル 2 2 は、かかる開口穴 B に嵌め込んだ保持部材 1 6 によって保持され、挿入部 5 の先端に着脱可能に配置される。

【 0 0 8 2 】

カプセル本体 2 3 は、上述した実施の形態 1 のカプセル本体 3 の制御部 3 f に代えて制御部 2 3 f を有し、磁気センサ 2 3 h をさらに有する。その他の構成は実施の形態 1 のカプセル本体 3 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。磁気センサ 2 3 h は、挿入部 5 からの体内留置型カプセル 2 2 の離脱または保持状態解除を検知するためのものである。具体的には、磁気センサ 2 3 h は、保持部材 1 6 の先端部に設けた磁石 1 6 b による磁気強度を検知し、保持部材 1 6 が開口穴 B から抜き取られることによって生じる磁気強度の減少変化をもとに保持部材 1 6 の抜取を検知する。ここで、体内留置型カプセル 2 2 は、留置ユニット 2 4 の開口穴 B から保持部材 1 6 が抜き取られることによって保持部材 1 6 による保持状態が解除され、挿入部 5 から離脱する。したがって、磁気センサ 2 3 h は、かかる磁石 1 6 b による磁気強度の減少変化をもとに保持部材 1 6 の抜取を検知することによって、内視鏡 5 からの体内留置型カプセル 2 2 の離脱または保持状態解

40

50

除を検知したことになる。磁気センサ 23h は、このような体内留置型カプセル 22 の離脱検知結果を制御部 23f に送信する。

【0083】

制御部 23f は、上述した実施の形態 1 のカプセル本体 3 の制御部 3f と同様に撮像機構 3a、画像処理部 3b、および送信部 3d の駆動を制御し、さらに、磁気センサ 23h の駆動を制御する。かかる制御部 23f は、上述した体内留置型カプセル 22 の離脱検知結果を磁気センサ 23h から受信した場合、受信した離脱検知結果を送信部 3d に送信し、送信部 3d に対し、この離脱検知結果に対応する無線信号を外部に送信する制御を行う。送信部 3d は、かかる制御部 23f の制御に基づいて、この離脱検知結果を含む無線信号を生成し、生成した無線信号を送信アンテナ 3e に出力する。この場合、送信アンテナ 3e は、送信部 3d によって入力された無線信号を外部に出力する。このように出力された無線信号は、上述したように、モニタ装置 32 の受信部 12b に受信される。すなわち、かかる送信部 3d および送信アンテナ 3e は、上述したカプセル画像の画像信号を含む無線信号を送信する無線送信手段として機能し、かつ、この離脱検知結果を含む無線信号を送信する無線送信手段としても機能する。

10

【0084】

なお、この発明の実施の形態 2 では、留置ユニット 24 からの保持部材 16 の抜取を検知することによって体内留置型カプセル 22 の離脱を検知していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、カプセル本体 23 が挿入部 5 の先端から所定の距離以上に離れた旨を検知することによって体内留置型カプセル 22 の離脱を検知してもよい。具体的には、図 13 に示すように、挿入部 5 の先端のキャップ 5c に磁石 5d を設け、カプセル本体 23 の磁気センサ 23h は、キャップ 5c に当接する側すなわち磁石 5d の近傍に内蔵される。この場合、磁気センサ 23h は、この磁石 5d による磁気の強度変化を検知し、カプセル本体 23 と挿入部 5 の先端（具体的には磁石 5d）との距離を所定値以上に離れた際に生じる磁気強度の減少変化をもとに、カプセル本体 23 が挿入部 5 から所定の距離以上に離れた旨を検知する。磁気センサ 23h は、このようなカプセル本体 23 と挿入部 5 との離間を検知することによって体内留置型カプセル 22 の離脱を検知する。この場合、制御部 23f は、かかる体内留置型カプセル 22 の離脱検知結果を磁気センサ 23h から受信すればよい。

20

【0085】

また、この発明の実施の形態 2 では、留置ユニット 24 の開口穴 B から保持部材 16 を抜き取る際に生じる磁界強度の減少変化をもとに保持部材 16 の抜取を検知していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、留置ユニット 24 から保持部材 16 を抜き取る際に生じる圧力変化をもとに保持部材 16 の抜取を検知してもよい。この場合、留置ユニット 24 の開口穴 B を貫通穴にし、留置ユニット 24 に係合したカプセル本体 23 の後端に保持部材 16 の先端を押圧するように、この貫通穴に保持部材 16 を押し込む。カプセル本体 23 には、磁気センサ 23h に代えて圧力センサを内蔵する。この圧力センサは、かかる保持部材 16 の押圧によってカプセル本体 23 の後端に印加される圧力を検知する。この印加される圧力は、保持部材 16 の抜取に伴って減少するので、この圧力センサは、かかる圧力の減少変化をもとに、保持部材 16 の抜取を検知すればよい。

30

40

【0086】

さらに、この発明の実施の形態 2 では、2 つの鉗子チャンネルが形成された内視鏡装置 14 を用いていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、1 以上の鉗子チャンネルが形成された内視鏡に適用することができる。

【0087】

また、この発明の実施の形態 2 では、体内留置型カプセル 22 の保持状態解除または離脱を検知するとともに離脱検知結果を無線送信する離脱検知送信機能を体内留置型カプセル 22 側（具体的にはカプセル本体 23 内）に設けていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、このような離脱検知送信機能を内視鏡装置 14 側すなわち挿入部 5 の先端近傍に内蔵してもよい。この場合、かかる離脱検知送信機能を有する内視鏡装置 14 は

50

、内視鏡画像を撮像する撮像機構 6 と、かかる離脱検知送信機能の信号送信手段とを備えるので、特許請求の範囲における生体内撮像装置の一例としての機能を有する。モニタ装置 3 2 は、このような離脱検知送信機能を有する挿入部 5 から離脱検知結果の無線信号を受信する。

【 0 0 8 8 】

以上、説明したように、この発明の実施の形態 2 では、上述した実施の形態 1 と同様に、内視鏡画像またはカプセル画像を表示装置に表示するようにし、内視鏡の挿入部の先端に体内留置型カプセルを配置した状態である場合、この表示装置にカプセル画像を表示し、この挿入部から体内留置型カプセルが離脱した旨を検知した場合、この表示装置の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換えるように構成した。また、体内留置型カプセルの離脱検知機能をカプセル本体に内蔵し、このカプセル本体の無線送信機能を用いてカプセル画像または離脱検知結果を無線送信するように構成した。したがって、かかる離脱検知結果を含む無線信号を受信するための専用の受信装置を設けなくとも、カプセル本体からカプセル画像を受信する画像受信装置（例えばモニタ装置 3 2）によって離脱検知結果を受信でき、上述した実施の形態 1 の作用効果を享受できるとともに、システム規模の小型化を促進できる被検体内留置システムを実現できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 9 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 である被検体内留置システムの一構成例を模式的に示す模式図である。

20

【図 2】この実施の形態 1 の体内留置型カプセルの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 3】カプセル本体と留置ユニットとを分解した状態を模式的に示す模式図である。

【図 4】体内留置型カプセルの離脱前後で表示装置の表示画像をカプセル画像から内視鏡画像に切り換える処理手順を例示するフローチャートである。

【図 5】挿入部の先端に配置した体内留置型カプセルを被検体内に導入する状態を例示する模式図である。

【図 6】被検体内の所望部位に体内留置型カプセルを導入した状態を例示する模式図である。

【図 7】体内留置型カプセルが挿入部から離脱した状態を例示する模式図である。

30

【図 8】被検体内の所望部位に留置した体内留置型カプセルによって撮像された画像を外部の受信装置に順次受信する状態を例示する模式図である。

【図 9】この実施の形態 1 の体内留置型カプセルの変形例を模式的に示すブロック図である。

【図 1 0】この実施の形態 1 の体内留置型カプセルの別の変形例を模式的に示すブロック図である。

【図 1 1】この発明の実施の形態 2 である被検体内留置システムの一構成例を模式的に例示するブロック図である。

【図 1 2】この実施の形態 2 の体内留置型カプセルの一構成例を模式的に示すブロック図である。

40

【図 1 3】この実施の形態 2 の体内留置型カプセルの変形例を模式的に示すブロック図である。

【符号の説明】

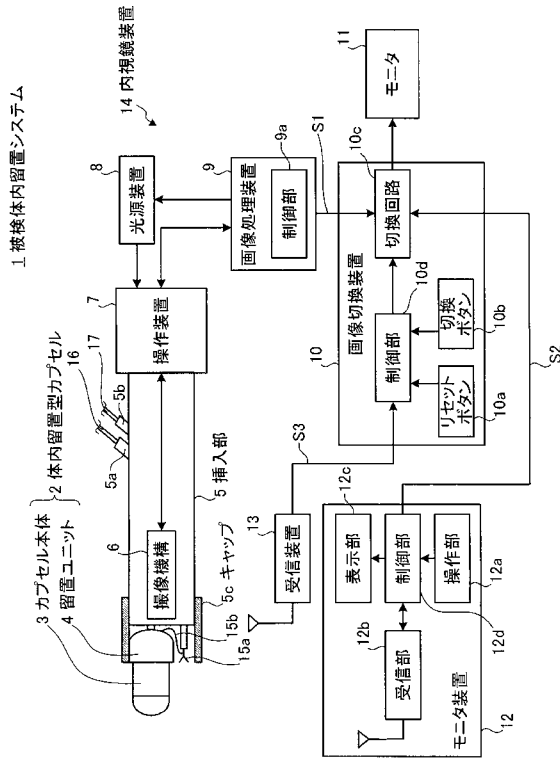
【 0 0 9 0 】

- 1 , 2 1 被検体内留置システム
- 2 , 2 2 体内留置型カプセル
- 3 , 2 3 カプセル本体
- 3 a 撮像機構
- 3 b 画像処理部
- 3 c パラメータ記憶部

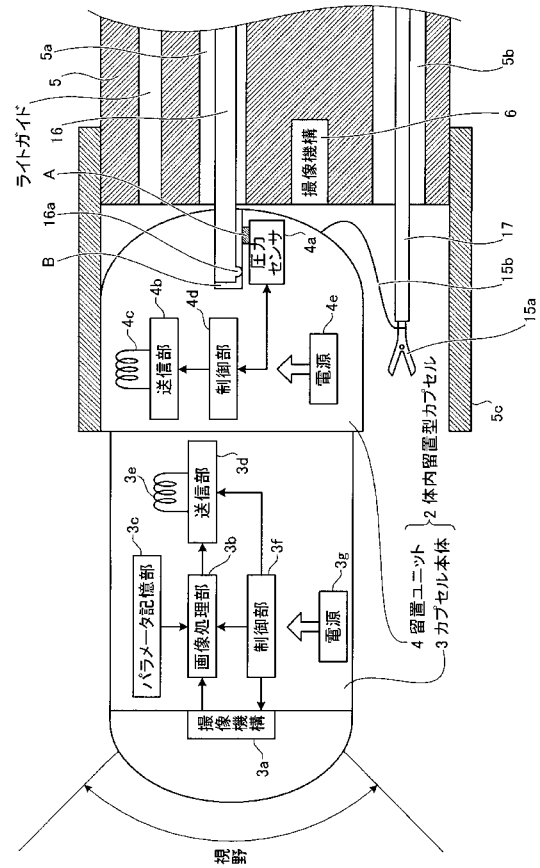
50

3 d	送信部	
3 e	送信アンテナ	
3 f , 2 3 f	制御部	
3 g	電源	
3 m	筐体	
3 n	透過性部材	
4 , 2 4	留置ユニット	
4 a	圧力センサ	
4 b	送信部	
4 c	送信アンテナ	10
4 d	制御部	
4 e	電源	
4 f	磁気センサ	
5	挿入部	
5 a , 5 b	鉗子チャンネル	
5 c	キャップ	
5 d	磁石	
6	撮像機構	
7	操作装置	
8	光源装置	20
9	画像処理装置	
9 a	制御部	
1 0	画像切換装置	
1 0 a	リセットボタン	
1 0 b	切換ボタン	
1 0 c	切換回路	
1 0 d	制御部	
1 1	モニタ	
1 2 , 3 2	モニタ装置	
1 2 a	操作部	30
1 2 b	受信部	
1 2 c	表示部	
1 2 d , 3 2 d	制御部	
1 3	受信装置	
1 4	内視鏡装置	
1 5 a	クリップ	
1 5 b	糸状部材	
1 6	保持部材	
1 6 a	凸部	
1 6 b	磁石	40
1 7	クリップ操作装置	
2 3 h	磁気センサ	
5 0	受信装置	
5 0 a	受信アンテナ	
5 1	記録媒体	
1 0 0	被検体	
A	感圧部	
B	開口穴	
P	手術跡	

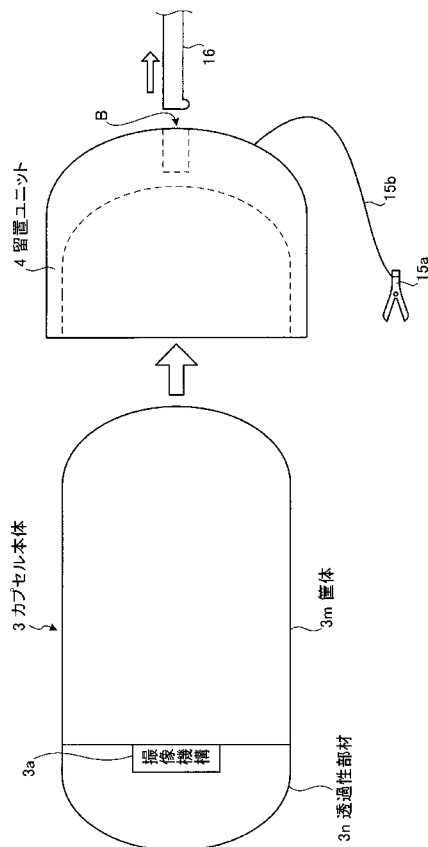
【図 1】



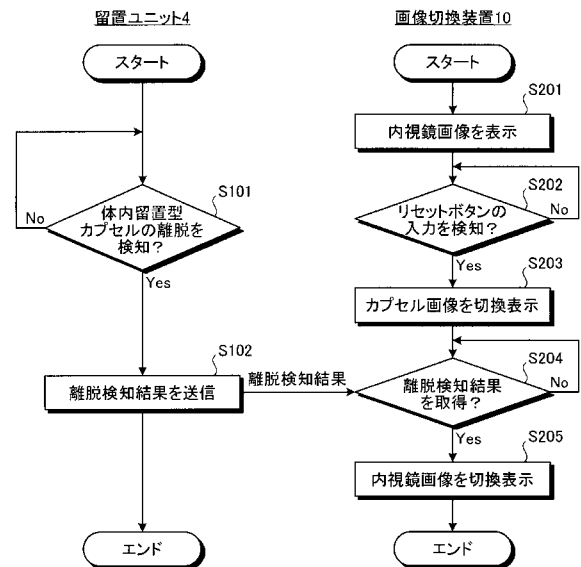
【図 2】



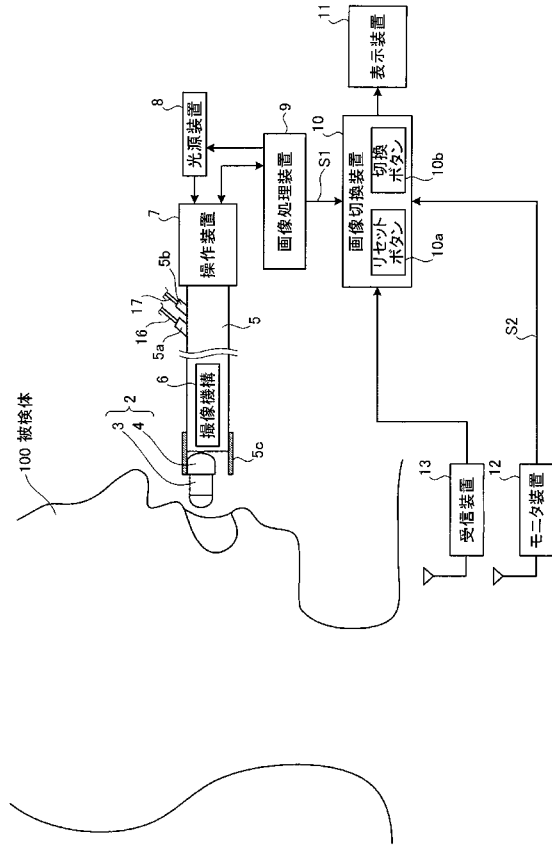
【図 3】



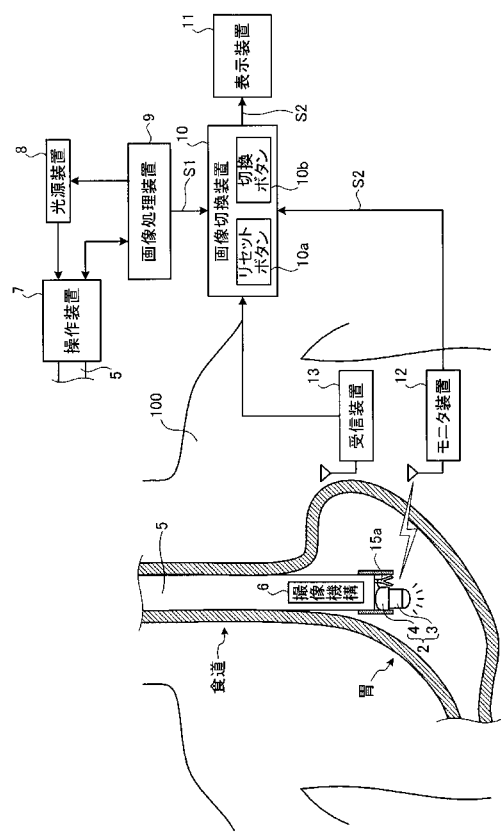
【図 4】



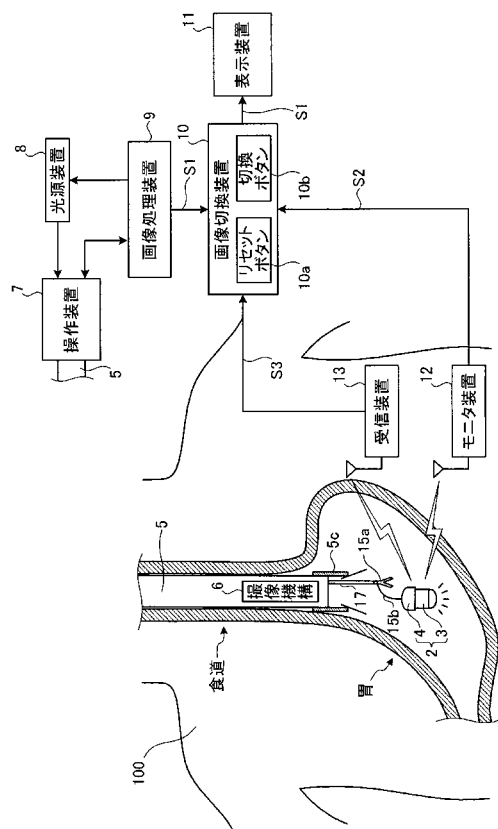
【図 5】



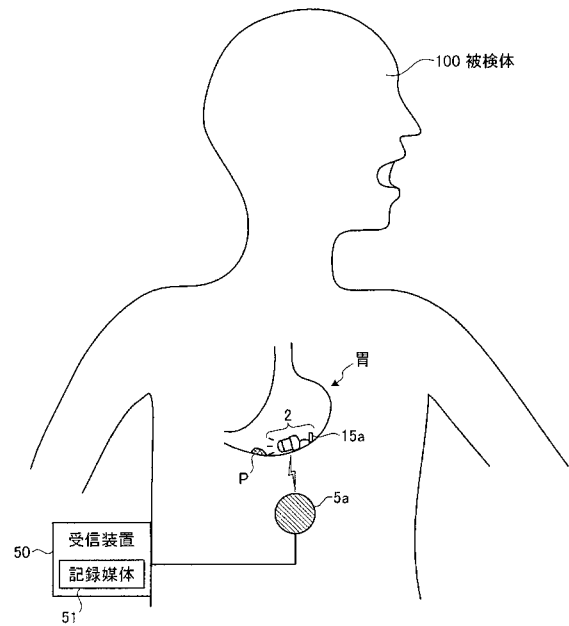
【図 6】



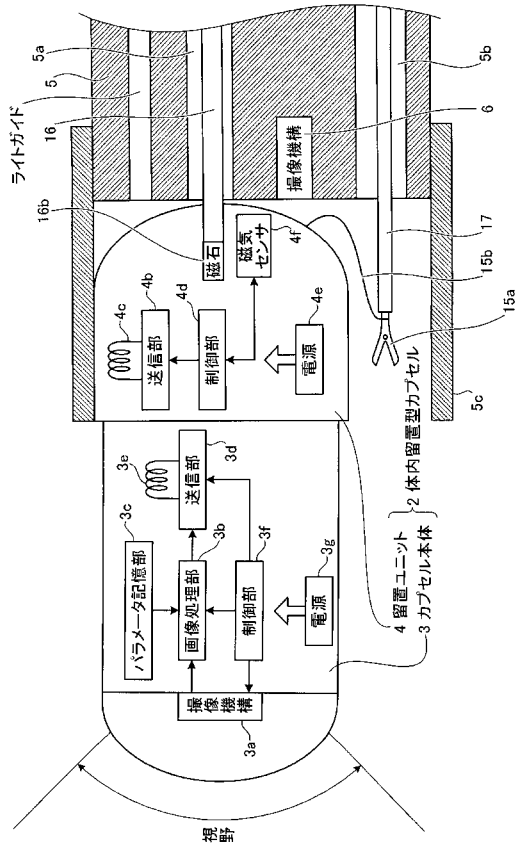
【図 7】



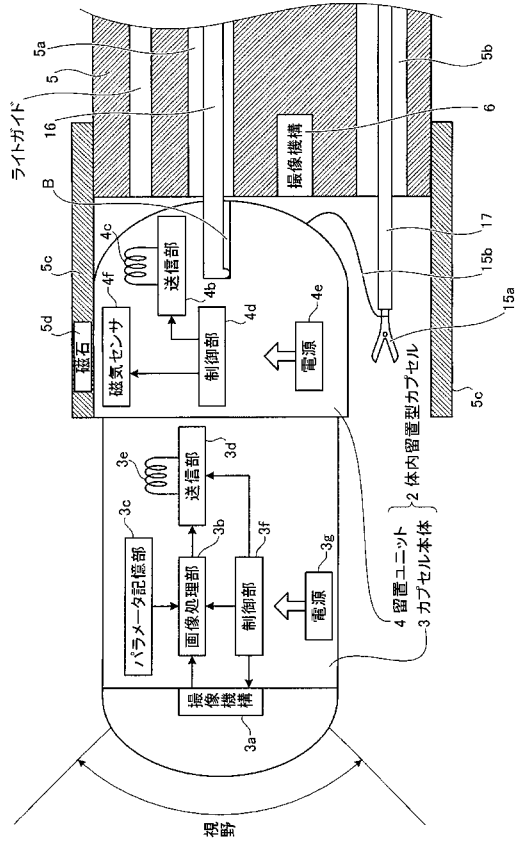
【図 8】



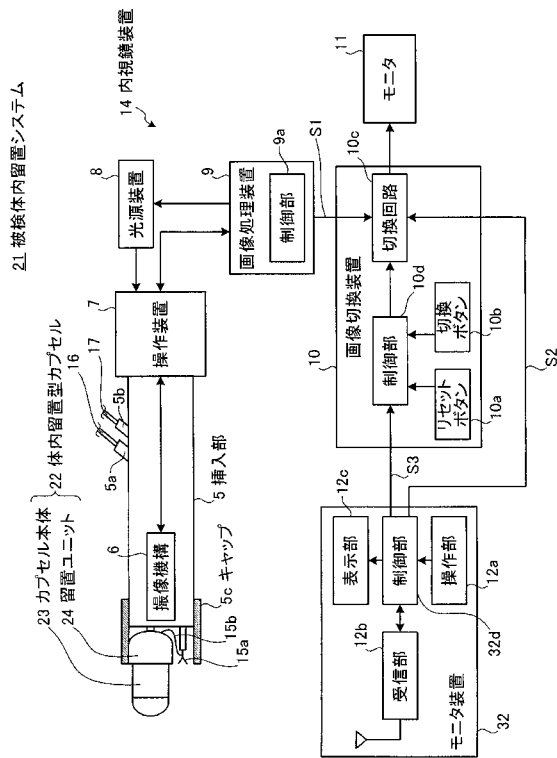
【図 9】



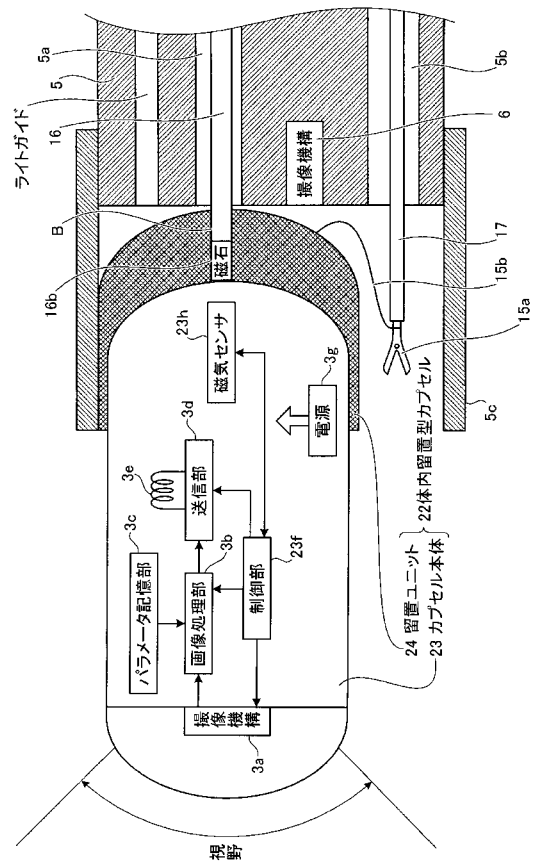
【図 10】



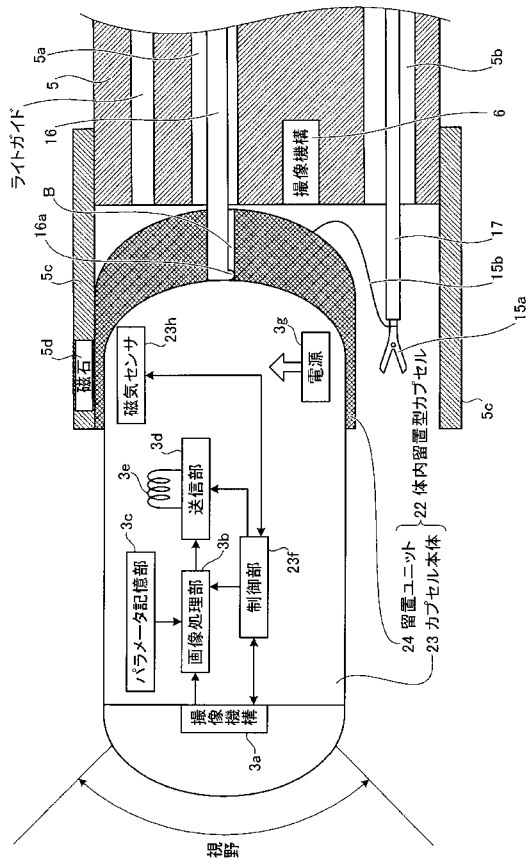
【図 11】



【図 12】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 内山 昭夫
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 田中 慎介
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 瀧澤 寛伸
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA21 BA23 CA02 CA04 CA22 DA11 DA15 DA17 DA21 DA22
DA43 DA53 FA02 FA13 GA02 GA11
4C061 CC06 DD10 FF35 HH28 HH51 LL02 LL08 QQ06 UU06

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007020806A5	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	JP2005205958	申请日	2005-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司 オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	平川克己 横井武司 内山昭夫 田中慎介 瀧澤寛伸		
发明人	平川 克己 横井 武司 内山 昭夫 田中 慎介 瀧澤 寛伸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0005 A61B1/00147 A61B1/04 A61B1/041 G02B23/2484		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.370 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA04 2H040/CA22 2H040/DA11 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/DA22 2H040/DA43 2H040/DA53 2H040/FA02 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF35 4C061/HH28 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/LL08 4C061/QQ06 4C061/UU06 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF15 4C161/FF35 4C161/GG28 4C161/HH28 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/QQ06 4C161/UU06		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP2007020806A JP4530931B2		

摘要(译)

解决的问题：在显示装置上连续显示被检体内的一系列图像，直到将内胆胶囊型内窥镜放置在被检体中的期望区域中，并将其放置在被检体中的期望区域中。胶囊内窥镜可轻松放置。捕获对象内部的第一图像的内窥镜装置（14）以及在内窥镜装置（14）的插入部（5）的尖端处的可拆卸布置检测从插入部（5）的脱离。脱离检测结果被发送到被检体的外部，在被检体内捕获第二图像的留置胶囊2，接收第二图像的监视装置12，以及接收到脱离检测结果的接收装置13。监视器11显示第一图像或第二图像，来自内窥镜装置14的第一图像和来自监视器装置12的第二图像以及来自接收装置13的偏离检测。图像切换装置（10），当接收结果时，用于将监视器（11）上的显示图像从第二图像切换为第一图像。[选型图]图1