

(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2019-201757
(P2019-201757A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019. 11. 28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 6 8 2	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 C	5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045 6 1 0	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/225 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045 6 1 5	
H 0 4 N 5/232 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045 6 1 9	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-97567 (P2018-97567)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成30年5月22日 (2018. 5. 22)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	小出 直人
			東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	中島 慎一
			東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ
			ンパス株式会社内
		F ターム (参考)	4C161 AA01 AA04 BB02 CC06 DD07
			HH51 JJ17 JJ19 LL02 NN03
			NN07 SS22 UU06 UU07 YY02
			YY12 YY13
			最終頁に続く

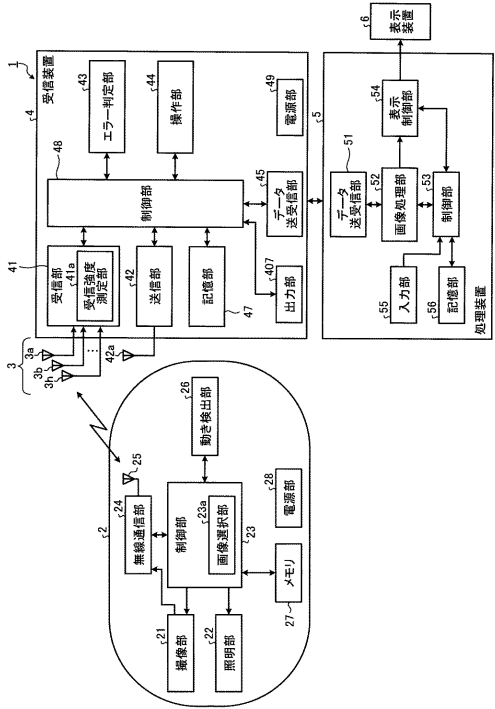
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡、カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡の送信方法

(57) 【要約】

【課題】メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、画像データを効率的に送信することができるカプセル型内視鏡、カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡の送信方法を提供すること。

【解決手段】画像データを生成する撮像部と、画像データを撮像した際のカプセル型内視鏡の動き量を検出する動き検出部と、予め設定されている数の画像データを動き量と対応付けて記憶する記憶部と、画像データ及び識別情報を送信するとともに、画像データを受信する外部の受信装置から、エラーと判定された画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する送受信部と、エラー判定された画像データの動き量と、エラー判定された未送信の画像データの動き量とを比較して送信対象の画像データを選択する画像選択部と、を備え、送受信部は、エラー通知を受信した場合、画像選択部が選択した送信対象の画像データと、その画像データの識別情報とを送信する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、
前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像部と、
前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出部と、
予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶部であって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶部と、
前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信するとともに、前記画像データを受信する外部の受信装置から、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する送受信部と、
前記エラー通知の前記識別情報に対応する第 1 の画像データの第 1 の動き量と、前記記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第 2 の画像データの第 2 の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択部と、
を備え、
前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報とを送信する
ことを特徴とするカプセル型内視鏡。

10

【請求項 2】

前記選択部は、
前記第 1 の動き量が前記第 2 の動き量以上である場合、前記第 1 の画像データを送信対象として選択するとともに、前記第 2 の画像データのうち前記第 2 の動き量が最も小さい第 2 の画像データを送信対象から除外し、
前記第 1 の動き量が前記第 2 の動き量より小さい場合、前記第 1 の画像データを送信対象から除外する
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】

前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報と、画像選択結果に関する情報とを送信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

【請求項 4】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像部と、前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出部と、予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶部であって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶部と、前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信するとともに、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する送受信部と、前記エラー通知の前記識別情報に対応する第 1 の画像データの第 1 の動き量と、前記記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第 2 の画像データの第 2 の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択部と、を有するカプセル型内視鏡と、
前記カプセル型内視鏡が送信した前記画像データを受信する受信装置であって、前記画像データの受信時にエラーが生じているか否かを判定し、エラーが生じていると判定した場合に、前記カプセル型内視鏡に、エラー判定した画像データの識別情報を含むエラー通知を行う受信装置と、
を備え、
前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報とを送信する
ことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

40

【請求項 5】

50

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡の送信方法であって、
前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像ステップと、
前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出ステップと、

予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶ステップであって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶ステップと、

前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信する送信ステップと、

前記画像データを受信する外部の受信装置から、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する受信ステップと、

前記エラー通知の前記識別情報に対応する第１の画像データの第１の動き量と、記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第２の画像データの第２の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択ステップと、

を含み、

前記送信ステップは、前記エラー通知を受信した場合、前記選択ステップで選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データに関連付けられた識別情報とを送信する

ことを特徴とするカプセル型内視鏡の送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡、カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡の送信方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、患者等の被検体の体内に導入されて被検体内を観察する医用観察装置として、内視鏡が広く普及している。また、近年では、カプセル型の筐体内部に撮像装置やこの撮像装置によって撮像された画像信号を体外に無線送信する通信装置等を備えた飲み込み型の画像取得装置であるカプセル型内視鏡が開発されている。カプセル型内視鏡は、被検体内の観察のために患者の口から飲み込まれた後、被検体から自然排出されるまでの間、例えば食道、胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動にしたがって移動し、順次撮像する。

【０００３】

被検体内を移動する間、カプセル型内視鏡によって撮像された画像データは、順次無線通信によって体外に送信され、体外の受信装置の内部もしくは外部に設けられたメモリに蓄積されるか、または受信装置に設けられたディスプレイに画像表示される。医師又は看護師は、メモリに蓄積された画像データを、受信装置を差し込んだクレードルを經由して情報処理装置に取り込んで、この情報処理装置のディスプレイに表示させた画像に基づいて診断を行うことができる。

【０００４】

無線通信をする際、受信装置側で画像データを適切に受信できなかった場合には、当該画像データを再送信することが好ましい。受信エラーとなった画像データを再送信する技術として、送信する画像データについて、フレーム内符号化画像（Ｉピクチャ）データ、フレーム間順方向予測符号化画像（Ｐピクチャ）データ、双方向予測符号化画像（Ｂピクチャ）データを作成し、送信側においてエラー通知を受けた場合に、次に送信する画像データとの優先順位を比較して、優先度の高い画像データを送信する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００４－３２８０２２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

しかしながら、画像データを再送する構成とすると、メモリの増大や消費電力の増大を招いてしまう。カプセル型内視鏡の場合、メモリや消費電力を増大させると、カプセル型内視鏡が大型化してしまう。カプセル型内視鏡の大型化を抑制するという観点から、メモリおよび消費電力は増大させないことが望まれる。また、カプセル型内視鏡では、取得した画像データから被検体内を全体的に確認できる画像の取得が望まれている。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、画像データを効率的に送信することができるカプセル型内視鏡、カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡の送信方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るカプセル型内視鏡は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像部と、前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出部と、予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶部であって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶部と、前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信するとともに、前記画像データを受信する外部の受信装置から、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する送受信部と、前記エラー通知の前記識別情報に対応する第1の画像データの第1の動き量と、前記記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第2の画像データの第2の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択部と、を備え、前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報とを送信することを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡は、上記発明において、前記選択部は、前記第1の動き量が前記第2の動き量以上である場合、前記第1の画像データを送信対象として選択するとともに、前記第2の画像データのうち前記第2の動き量が最も小さい第2の画像データを送信対象から除外し、前記第1の動き量が前記第2の動き量より小さい場合、前記第1の画像データを送信対象から除外することを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡は、上記発明において、前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報と、画像選択結果に関する情報とを送信することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡システムは、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像部と、前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出部と、予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶部であって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶部と、前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信するとともに、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する送受信部と、前記エラー通知の前記識別情報に対応する第1の画像データの第1の動き量と、前記記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第2の画像データの第2の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択部と、を有するカプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡が送信した前記画像データを受信する受信装置であって、前記画像データの受信時にエラーが生じているか否かを判定し、エラーが生じていると判定した場合に、前記カプセル型内視鏡に、エラー判定した画像データの識別情報を含むエラー通知を行う受信装置と、を備え、前記送受信部は、前記エラー通知を受信した場合、前記選択部が選択し

40

50

た前記送信対象の画像データと、当該画像データの識別情報とを送信することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡の送信方法は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡の送信方法であって、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像ステップと、前記画像データを撮像した際の前記カプセル型内視鏡の動き量を検出する検出ステップと、予め設定されている数の前記画像データを、前記動き量と対応付けて記憶する記憶ステップであって、撮像時刻が最も古い画像データを撮像時刻が最も新しい画像データで上書きして記憶する記憶ステップと、前記画像データ及び当該画像データの識別情報を送信する送信ステップと、前記画像データを受信する外部の受信装置から、受信エラーと判定された前記画像データの識別情報を含むエラー通知を受信する受信ステップと、前記エラー通知の前記識別情報に対応する第 1 の画像データの第 1 の動き量と、記憶部に記憶されている未送信の少なくとも一つの第 2 の画像データの第 2 の動き量とを比較することによって、送信対象の画像データを選択する選択ステップと、を含み、前記送信ステップは、前記エラー通知を受信した場合、前記選択ステップで選択した前記送信対象の画像データと、当該画像データに関連付けられた識別情報とを送信することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、画像データを効率的に送信することができるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を説明する図である。

30

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理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】

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明に係る実施の形態として、医療用のカプセル型内視鏡を使用するカプセル型内視鏡システムについて説明する。なお、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。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。

40

【 0 0 1 6 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。図 1 に示すカプセル型内視鏡システム 1 は、被検体 H 内に導入されて該被検体 H 内を撮像することによって画像データを生成し、無線信号に重畳して電波に乗せて送信するカプセル型内視鏡 2 と、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を、被検体 H に装着された複数の受信アンテナ 3 a ~ 3 h を備えた受信アンテナユニット 3 を経由して受信する受信装置 4 と、カプセル型内視鏡 2 が撮像した画像信号を、クレードル 5 a を経由

50

して、受信装置 4 から取り込み、該画像信号を処理して、被検体 H 内の画像を生成する処理装置 5 と、を備える。処理装置 5 によって生成された画像は、例えば、表示装置 6 から表示出力される。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。カプセル型内視鏡 2 は、撮像部 2 1、照明部 2 2、制御部 2 3、無線通信部 2 4、アンテナ 2 5、動き検出部 2 6、メモリ 2 7、及び電源部 2 8 を備える。カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H が嚥下可能な大きさのカプセル形状の筐体に上述した各構成部品を内蔵した装置である。

【 0 0 1 8 】

撮像部 2 1 は、例えば、受光面に結像された光学像から被検体 H 内を撮像した画像データを生成して出力する撮像素子と、該撮像素子の受光面側に配設された対物レンズ等の光学系とを含む。撮像素子は、いずれも被検体 H からの光を受光する複数の画素がマトリックス状に配列され、画素が受光した光に対して光電変換することによって、画像データを生成する。撮像部 2 1 は、マトリックス状に配列されている複数の画素に対して、水平ラインごとに画素値を読み出して、該水平ラインごとに同期信号が付与された複数のラインデータを含む画像データを生成する。撮像部 2 1 は、C C D (Charge Coupled Device) 撮像素子や、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子によって構成される。

【 0 0 1 9 】

照明部 2 2 は、照明光である白色光を発生する白色 L E D (Light Emitting Diode) 等によって構成される。なお、白色 L E D のほか、出射波長帯域の異なる複数の L E D やレーザー光源等の光を合波することで白色光を生成する構成としてもよいし、キセノンランプや、ハロゲンランプ等を用いて構成してもよい。

【 0 0 2 0 】

制御部 2 3 は、カプセル型内視鏡 2 の各構成部品の動作処理を制御する。制御部 2 3 は、例えば、撮像部 2 1 が撮像処理を行う場合には、撮像素子に露光処理及び読み出し処理を実行させるとともに、照明部 2 2 に、撮像部 2 1 の露光タイミングに応じて照明光を照射させる。制御部 2 3 は、C P U (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサや A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

【 0 0 2 1 】

また、制御部 2 3 は、受信装置 4 側で受信エラーが発生した際に、送信する画像を選択する画像選択部 2 3 a を有する。画像選択部 2 3 a は、受信装置 4 からエラー通知を受信すると、動き検出部 2 6 が算出した動き量に基づいて、送信対象とする画像を選択する。

【 0 0 2 2 】

無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像データに変調処理を施して、外部に送信する。無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像データに対して A / D 変換及び所定の信号処理を施し、デジタル形式の画像データを取得し、関連情報とともに無線信号に重畳して、アンテナ 2 5 から外部に送信する。関連情報には、カプセル型内視鏡 2 の個体を識別するために割り当てられたカプセル型内視鏡 2 の識別情報 (例えばシリアル番号) や、送信する画像データの識別情報 (例えば後述する撮像画像番号) 等が含まれる。

また、無線通信部 2 4 は、受信装置 4 から送信される制御信号を、アンテナ 2 5 から受信する。

【 0 0 2 3 】

動き検出部 2 6 は、撮像部 2 1 から出力された画像信号を用いて、画像の動きを検出する。動き検出部 2 6 は、加速度センサや、画像間の差 (パターンマッチング) 等の公知の方法を用いて動きを検出する。動き検出部 2 6 は、検出した動きを数値化して動き量を算出する。動き検出部 2 6 は、検出結果が動きベクトルである場合、ベクトルの大きさを動

10

20

30

40

50

き量とする。動き検出部 26 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

【0024】

メモリ 27 は、制御部 23 が各種動作を実行するための実行プログラム及び制御プログラム並びに閾値等のパラメータを記憶する。また、メモリ 27 は、無線通信部 24 において信号処理が施された画像データ等を一時的に記憶する。本実施の形態 1 において、メモリ 27 は、5 フレーム分の画像データを、動き量と関連付けて記憶する。メモリ 27 は、新たに画像データが入力されると、取得時刻が最も古い画像データを削除して、入力された画像データを新たに記憶する。すなわち、メモリ 27 は、取得時刻が最も古い画像データを最新の画像データで上書きする。この際、メモリの格納位置には、No. 1 ~ No. 5 のメモリ番号が付されており、入力される画像データは、No. 1、2、3、4、5、1、2、・・・の順に各格納位置に記憶される。なお、メモリ 27 が記憶する画像データのフレーム数は、5 つに限らない。また、取得時刻とは、画像を撮像した撮像時刻等、被写体を撮像して画像データを生成した時刻をさす。メモリ 27 は、揮発性メモリや、不揮発性メモリ、又はその組み合わせによって構成される。具体的に、メモリ 27 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等によって構成される。

10

【0025】

電源部 28 は、ボタン電池等からなるバッテリーと、各部に電力を供給する電源回路と、当該電源部 28 のオンオフ状態を切り替える電源スイッチとを含み、電源スイッチがオンとなった後、カプセル型内視鏡 2 内の各部に電力を供給する。なお、電源スイッチは、例えば外部の磁力によってオンオフ状態が切り替えられるリードスイッチからなり、カプセル型内視鏡 2 の使用前（被検体 H が嚥下する前）に、該カプセル型内視鏡 2 に外部から磁力を印加することによってオン状態に切り替えられる。

20

【0026】

このようなカプセル型内視鏡 2 は、被検体 H に嚥下された後、臓器の蠕動運動等によって被検体 H の消化管内を移動しつつ、生体部位（食道、胃、小腸、及び大腸等）を所定の周期（例えば 0.5 秒周期）で順次撮像する。そして、この撮像動作によって取得された画像信号及び関連情報を受信装置 4 に順次無線送信する。

【0027】

受信装置 4 は、受信部 41、送信部 42、エラー判定部 43、操作部 44、データ送受信部 45、出力部 46、記憶部 47、制御部 48、及び電源部 49 を備える。

30

【0028】

受信部 41 は、カプセル型内視鏡 2 が無線送信した無線信号を受信する。具体的には、カプセル型内視鏡 2 から無線送信された画像データ及び関連情報を、受信アンテナユニット 3 を経由して受信する。受信部 41 は、受信強度測定部 41a を有する。受信部 41 は、受信した画像データに対し、復調処理などの所定の信号処理を施す。受信部 41 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

【0029】

受信強度測定部 41a は、受信アンテナ 3a ~ 3h が受信した無線信号の受信強度（RSSI: Received Signal Strength Indicator）を測定する。受信強度測定部 41a は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

40

【0030】

送信部 42 は、制御部 48 から出力される画像のエラー情報やカプセルのモード切替情報等、カプセルに送信する情報に変調処理を施し、アンテナ 42a によってカプセル型内視鏡 2 に送信する。

【0031】

エラー判定部 43 は、受信部 41 が無線信号をエラーなく受信したか否かを判定する。具体的に、エラー判定部 43 は、無線信号に含まれる同期信号の数を計数し、計数した同

50

期信号と、記憶部 4 7 に記憶されている閾値とを比較することによって、受信部 4 1 が受信した画像データにエラーが生じているか否かを判定する。画像信号に含まれる同期信号は、例えば、1 フレームの画像につき、約 3 0 0 個付与されている。同期信号計数部 4 0 3 は、画像信号を誤りなく受信できた場合にはすべての同期信号を取得できるため、約 3 0 0 の同期信号を計数することになる。一方、電波干渉が発生した場合には、同期信号の一部が受信できず、計数結果が 3 0 0 に満たないことがありうる。本実施の形態 1 では、例えば、許容される度合いの電波干渉が生じた場合に取得できる同期信号の数に基づいて、閾値が設定される。エラー判定部 4 3 は、判定結果を制御部 4 8 に出力する。エラー判定部 4 3 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

10

【 0 0 3 2 】

操作部 4 4 は、ユーザが当該受信装置 4 に対して各種設定情報や指示情報を入力する際に用いられる入力デバイスである。操作部 4 4 は、例えば受信装置 4 の操作パネルに設けられたスイッチ、ボタン等によって構成される。

【 0 0 3 3 】

データ送受信部 4 5 は、処理装置 5 と通信可能な状態で接続された際に、記憶部 4 7 に記憶された画像データ及び関連情報を処理装置 5 に送信する。データ送受信部 4 5 は、L A N 等の通信インタフェースで構成される。

【 0 0 3 4 】

出力部 4 6 は、画像の表示や、音又は光の出力、振動の発生を行う。出力部 4 6 は、干渉レベルに応じた通知画像を表示したり、音、光、振動を発したりする。出力部 4 6 は、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ等のディスプレイと、スピーカーと、光源と、振動モータなどの振動発生器とのうちの少なくとも一つによって構成される。

20

【 0 0 3 5 】

記憶部 4 7 は、受信装置 4 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラムや、カプセル型内視鏡 2 によって取得された画像データ、判定処理用の閾値等を記憶する。記憶部 4 7 は、R A M、R O M 等によって構成される。

【 0 0 3 6 】

制御部 4 8 は、受信装置 4 の各構成部を制御する。制御部 4 8 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。制御部 4 8 は、エラー判定部 4 3 によって、受信した無線信号にエラーが生じていると判定された場合、カプセル型内視鏡 2 にエラー通知する。このエラー通知には、エラーと判定された画像データの識別情報（例えば撮像画像番号）が含まれる。

30

【 0 0 3 7 】

電源部 4 9 は、受信装置 4 の各部に電力を供給する。電源部 4 9 は、電池等からなるバッテリーを用いて構成される。

【 0 0 3 8 】

このような受信装置 4 は、カプセル型内視鏡 2 によって撮像が行われている間、例えば、カプセル型内視鏡 2 が被検体 H に嚥下された後、消化管内を通過して排出されるまでの間、被検体 H に装着されて携帯される。受信装置 4 は、この間、受信アンテナユニット 3 を経由して受信した画像データを記憶部 4 7 に記憶させる。

40

【 0 0 3 9 】

カプセル型内視鏡 2 による撮像の終了後、受信装置 4 は被検体 H から取り外され、処理装置 5 と接続されたクレードル 5 a（図 1 参照）にセットされる。これによって、受信装置 4 は、処理装置 5 と通信可能な状態で接続され、記憶部 4 7 に記憶された画像データ及び関連情報を処理装置 5 に転送（ダウンロード）する。

【 0 0 4 0 】

処理装置 5 は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示装置 6 を備えたワークステーションを用いて構成される。処理装置 5 は、データ送受信部 5 1、画像処理部 5 2、制御部 5 3、表示制御部 5 4、入力部 5 5、及び記憶部 5 6 を備える。

50

【 0 0 4 1 】

データ送受信部 5 1 は、クレードル 5 a を経由して受信装置 4 と接続され、受信装置 4 との間でデータの送受信を行う。データ送受信部 5 1 は、U S B や L A N 等の通信インタフェースで構成される。

【 0 0 4 2 】

画像処理部 5 2 は、後述の記憶部 5 8 に記憶された所定のプログラムを読み込むことによって、データ送受信部 5 1 から入力された画像データや記憶部 5 8 に記憶された画像データに対応する画像を作成するための所定の画像処理を施す。画像処理部 5 2 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって実現される。

10

【 0 0 4 3 】

制御部 5 3 は、記憶部 5 6 に記憶された各種プログラムを読み込むことによって、入力部 5 7 から入力された信号や、データ送受信部 5 1 から入力された画像データに基づいて、処理装置 5 を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、処理装置 5 全体の動作を統括的に制御する。制御部 5 3 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって実現される。

【 0 0 4 4 】

表示制御部 5 4 は、画像処理部 5 2 において生成された画像を、表示装置 6 における画像の表示レンジに応じたデータの間引きや、階調処理などの所定の処理を施した後、得られた画像を、最終スコア等の表示対象の情報とともに、表示装置 6 に表示出力させる。表示制御部 5 4 は、例えば、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって実現される。

20

【 0 0 4 5 】

入力部 5 5 は、ユーザの操作に応じた情報や命令の入力を受け付ける。入力部 5 5 は、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって実現される。

【 0 0 4 6 】

記憶部 5 6 は、処理装置 5 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラム、該プログラムの実行中に使用される各種情報、並びに、受信装置 4 から取得した画像データ及び関連情報、画像処理部 5 2 によって作成された内視鏡画像等を記憶する。記憶部 5 6 は、フラッシュメモリ、R A M、R O M 等の半導体メモリや、H D D、M O、C D - R、D V D - R 等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。

30

【 0 0 4 7 】

続いて、カプセル型内視鏡システム 1 が行う画像データの送受信処理について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を示すフローチャートである。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を説明する図である。カプセル型内視鏡 2 では、以下で説明する処理が、繰り返し実行される。図 4 では、図の左側から順に処理されることを示す。カプセル型内視鏡 2 では、複数の画像データを生成し、メモリ 2 7 に記憶されている画像データを受信装置 4 に送信する処理が、順次実行される。なお、図 4 中に示す「B」は、送受信におけるブランキング期間を示している。

40

【 0 0 4 8 】

まず、ステップ S 1 0 1 において、カプセル型内視鏡 2 が撮像処理を行う。撮像部 2 1 は、画像データを生成する（撮像ステップ）。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 0 1 に続くステップ S 1 0 2 において、動き検出部 2 6 が、ステップ S 1 0 1 において生成された画像データの動き検出を行う（検出ステップ）。動き検出部 2 6 は、上述した動き量を算出する。なお、画像間の差によって動き量を算出する場合、最初のフレームの画像には比較対象がないため、予め設定された動き量（本実施の形態 1 では 1）が付与される。

50

【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 0 2 に続くステップ S 1 0 3 において、制御部 2 3 は、ステップ S 1 0 1 において生成された画像データと、ステップ S 1 0 2 において算出された動き量とを対応付けて、メモリ 2 7 の所定の位置に記憶させる（記憶ステップ）。メモリ 2 7 には、画像データを格納する各位置にメモリ番号（メモリ No.）が付されている。この際、すでに格納位置が画像データで埋まっている場合には、取得時間が最も古い画像データを、最新の画像データに置き換える。メモリ 2 7 に記憶される画像データには、撮像された順番を示す撮像画像番号（撮像画像 No.）が付される（図 4 参照）。この撮像画像番号は、各画像データに対して 1 ずつ加算して付与される通し番号である。また、メモリ 2 7 における格納画像番号（格納画像 No.）は、メモリ 2 7 への格納順を示し、撮像画像番号に対応している。なお、本実施の形態 1 では、メモリ 2 7 に格納される画像データの数 5 つのため、メモリ番号は No. 1 ~ No. 5 の 5 つとなっている。

10

【 0 0 5 1 】

また、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 と並行して、無線通信部 2 4 は、画像データを無線信号に重畳して電波に介在させて受信装置 4 に送信する（ステップ S 1 0 4 : 送信ステップ）。無線通信部 2 4 は、メモリ 2 7 に記憶されている最大 5 フレームの画像データのうち、最新の方から 3 番目の画像データと、その画像データを識別するための識別情報（ここでは撮像画像番号）とを送信する。このため、無線通信部 2 4 から画像データが送信されるのは、カプセル型内視鏡 2 が撮像処理を開始してから、4 フレーム目の画像データを撮像、記憶する際に、1 フレーム目の画像データが送信される。

20

【 0 0 5 2 】

受信装置 4 は、受信部 4 1 が無線信号を受信すると（ステップ S 1 0 5 ）、エラー判定部 4 3 が、受信した無線信号（画像データ）の同期信号を計数し、閾値と比較する（ステップ S 1 0 6 ）。なお、図 4 において、受信装置 4 が受信した画像データ（受信画像）の番号は、上述した撮像画像番号に対応している。

【 0 0 5 3 】

エラー判定部 4 3 は、計数した同期信号の数が閾値より大きい場合、今回受信した無線信号にエラーは生じていないと判断する。この場合（ステップ S 1 0 6 : No）、エラー判定部 4 3 は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を制御部 4 8 に出力する。制御部 4 8 は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を受信すると、ステップ S 1 0 5 に戻る。

30

【 0 0 5 4 】

これに対し、エラー判定部 4 3 は、計数し同期信号の数が閾値以下の場合、今回受信した無線信号にエラーが生じていると判断する。この場合（ステップ S 1 0 6 : Yes）、エラー判定部 4 3 は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を制御部 4 8 に出力する。制御部 4 8 は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を受信すると、ステップ S 1 0 7 に移行する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 7 において、制御部 4 8 は、カプセル型内視鏡 2 に対し、エラー通知を行う。制御部 4 8 は、エラーと判定された画像データの撮像画像番号（受信画像の番号）を含むエラー情報を、送信アンテナ 4 2 a によってカプセル型内視鏡 2 に送信する。

40

【 0 0 5 6 】

カプセル型内視鏡 2 の制御部 2 3 は、ステップ S 1 0 4 の画像データ送信後、受信装置 4 からエラー通知を受信したか否かを判断する（ステップ S 1 0 8 ）。制御部 2 3 は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信しなければ、エラー通知を受信していない（ステップ S 1 0 8 : No）と判断し、当該フレームに係る処理を終了する。これに対し、制御部 2 3 は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信すると（ステップ S 1 0 8 : Yes）、ステップ S 1 0 9 に移行する（受信ステップ）。

【 0 0 5 7 】

50

ステップ S 1 0 9 において、画像選択部 2 3 a は、エラー対象の画像データの動き量と、メモリ 2 7 に記憶されているエラー判定された画像データ以外の画像データ（以下、格納画像データともいう）の動き量とを比較する（選択ステップ）。画像選択部 2 3 a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データよりも小さければ（ステップ S 1 0 9 : N o ）、送信対象の画像データの変更は行わずに、当該フレームに係る処理を終了する。これに対し、画像選択部 2 3 a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データ以上であれば（ステップ S 1 0 9 : Y e s ）、ステップ S 1 1 0 に移行する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 1 0 において、画像選択部 2 3 a は、最も動き量の小さい画像データを送信対象の画像データから除外して、エラー判定された画像データを送信対象の画像データに置き換える。

【 0 0 5 9 】

例えば、図 4 に示すように、撮像画像 N o . 7 の画像データの受信にエラーが生じた場合、エラー通知を受信した時点でメモリ 2 7 に記憶されている撮像画像 N o . 7（エラー画像データ）の動き量と、未送信の撮像画像 N o . 8 ~ N o . 1 0 の動き量とを比較する。なお、この時点で撮像画像 N o . 1 1 が記憶されていれば、格納画像データに含めてもよい。これらの画像データにおいて、撮像画像 N o . 7 の動き量が 3 であり、撮像画像 N o . 1 0 の動き量が 1 であるため、本来送信対象の画像データであった撮像画像 N o . 1 0 の画像データが、撮像画像 N o . 7（エラー画像データ）に置き換えられる。これによって、本来、撮像画像 N o . 1 0 の画像データが送信されるタイミングで、撮像画像 N o . 1 0 の画像データが送信対象から除外され、撮像画像 N o . 7 の画像データが受信装置 4 に送信される。

【 0 0 6 0 】

一方、図 4 に示すように、撮像画像 N o . 1 3 の画像データの受信にエラーが生じた場合、エラー通知を受信した時点でメモリ 2 7 に記憶されている撮像画像 N o . 1 3（エラー画像データ）の動き量と、未送信の撮像画像 N o . 1 4 ~ N o . 1 6 の動き量とを比較する。なお、この時点で撮像画像 N o . 1 7 が記憶されていれば、格納画像データに含めてもよい。この際、撮像画像 N o . 1 3 の動き量が 1 であり、撮像画像 N o . 1 4 ~ N o . 1 6 の動き量が 2 であるため、撮像画像 N o . 1 4 ~ N o . 1 6 の画像データは、撮像画像 N o . 1 3（エラー画像データ）に置き換えられることなく、受信装置 4 に送信される。

【 0 0 6 1 】

上述した実施の形態 1 では、受信装置 4 において、画像データの受信にエラーが生じた場合、画像データの動き量に応じて画像データを置き換えてエラー画像データを再送信するようにした。本実施の形態 1 では、カプセル型内視鏡 2 が撮像する総フレーム数を超えることなく、受信装置 4 に画像データを送信しつつ、エラーが生じた場合に、動き量の大きな画像データが優先的に受信装置 4 に送信される。本実施の形態 1 によれば、メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、画像データを効率的に送信することができる。

【 0 0 6 2 】

（実施の形態 1 の変形例 1）

続いて、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を示すフローチャートである。実施の形態 1 では、受信装置 4 が、受信した無線信号（画像データ）についてエラー判定を行うものとして説明したが、変形例 1 では、さらに、受信すべき画像データが受信されなかった場合にもエラー通知を行う。本変形例 1 に係るカプセル型内視鏡システムの構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、実施の形態 1 とは異なる処理について、図 5 を参照して説明する。

【 0 0 6 3 】

まず、上述した実施の形態 1（図 3 のステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 4）と同様にして、カ

10

20

30

40

50

プセル型内視鏡 2 が撮像処理、画像データの動き検出処理、メモリ格納処理を行うとともに、送信対象の画像データを受信装置 4 に送信する（ステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 4 ）。

【 0 0 6 4 】

受信装置 4 では、制御部 4 8 が、無線信号（画像データ）を受信したか否かを確認する（ステップ S 2 0 5 ）。制御部 4 8 は、受信部 4 1 が画像データを受信していないと判断した場合（ステップ S 2 0 5 : N o ）、ステップ S 2 0 6 に移行する。また、制御部 4 8 は、受信部 4 1 が画像データを受信したと判断した場合（ステップ S 2 0 5 : Y e s ）、ステップ S 2 0 7 に移行する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 0 6 において、制御部 4 8 は、受信すべき画像データの受信期間内であるか否かを判断する。カプセル型内視鏡 2 から定期的に画像データが送信される場合、受信装置 4 も定期的に画像データを受信する。この際、受信装置 4 では、前回画像データを受信してから、所定の期間の間に次の画像データを受信する。本ステップ S 2 0 6 における受信期間は、この所定の期間に相当する。受信期間は、例えば、前回画像データを受信した後から始まる期間であって、カプセル型内視鏡 2 の処理の誤差や、伝送経路を加味して設定される期間である。制御部 4 8 は、受信期間内であれば（ステップ S 2 0 6 : Y e s ）、ステップ S 2 0 5 に戻る。これに対し、制御部 4 8 は、受信期間が経過したと判断した場合（ステップ S 2 0 6 : N o ）、ステップ S 2 0 8 に移行する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 7 において、エラー判定部 4 3 は、受信した無線信号（画像データ）の同期信号を計数し、閾値と比較する。エラー判定部 4 3 は、計数し同期信号の数が閾値より大きい場合、今回受信した無線信号にエラーは生じていないと判断する。この場合（ステップ S 2 0 7 : N o ）、エラー判定部 4 3 は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を制御部 4 8 に出力する。制御部 4 8 は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を受信すると、ステップ S 2 0 5 に戻る。

【 0 0 6 7 】

これに対し、エラー判定部 4 3 は、計数した同期信号の数が閾値以下の場合、今回受信した無線信号にエラーが生じていると判断する。この場合（ステップ S 2 0 7 : Y e s ）、エラー判定部 4 3 は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を制御部 4 8 に出力する。制御部 4 8 は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を受信すると、ステップ S 2 0 8 に移行する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 8 において、制御部 4 8 は、カプセル型内視鏡 2 に対し、エラー通知を行う。制御部 4 8 は、エラーと判定された画像データの撮像画像番号（受信画像の番号）を含むエラー情報をカプセル型内視鏡 2 に送信する。このエラー情報は、ステップ S 2 0 6 において判定され、受信期間内に画像データを受信しなかったことに起因するエラーと、ステップ S 2 0 7 において判定された、同期信号の数に起因するエラーと、のいずれかを含む。

【 0 0 6 9 】

カプセル型内視鏡 2 の制御部 2 3 は、ステップ S 2 0 4 の画像データ送信後、受信装置 4 からエラー通知を受信したか否かを判断する（ステップ S 2 0 9 ）。制御部 2 3 は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信しなければ、エラー通知を受信していない（ステップ S 2 0 9 : N o ）と判断し、当該フレームに係る処理を終了する。これに対し、制御部 2 3 は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信すると（ステップ S 2 0 9 : Y e s ）、ステップ S 2 1 0 に移行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 1 0 において、画像選択部 2 3 a は、エラー対象の画像データの動き量と、メモリ 2 7 に記憶されている格納画像データの動き量とを比較する。画像選択部 2 3 a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データよりも小さければ（ステップ S 2 1 0 : N o ）、送信対象の画像データの変更は行わずに、当該フレームに係る処理

10

20

30

40

50

を終了する。これに対し、画像選択部 23a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データ以上であれば（ステップ S 210：Yes）、ステップ S 211 に移行する。

【0071】

ステップ S 211 において、画像選択部 23a は、最も動き量の小さい画像データを送信対象の画像データから除外して、エラー判定された画像データを送信対象の画像データに置き換える。

【0072】

上述した変形例 1 では、受信装置 4 において、画像データの未受信を含む受信エラーが生じた場合、画像データの動き量に応じて画像データを置き換えてエラー画像データを再送信する構成とした。本変形例 1 においても、実施の形態 1 と同様に、メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、画像データを効率的に送信することができる。

【0073】

（実施の形態 1 の変形例 2）

続いて、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。変形例 2 では、エラー通知を行う際に、送信対象から外れた画像データの撮像番号を、別の画像データの送信時に付加情報として送信する。本変形例 2 に係るカプセル型内視鏡システムの構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、実施の形態 1 とは異なる処理について説明する。

【0074】

変形例 2 では、上述した図 3 に示す流れに沿って送受信処理が実行される。制御部 23 は、ステップ S 104 において、エラー通知を受けた後に画像データを送信する際、送信対象から外れた画像データについて、送信しない旨の付加情報をエラー情報に付与する。付加情報は、撮像画像番号とともに、当該撮像画像番号の画像データを送信しない旨の情報を含んでいる。この際、送信しない旨が決定された画像データは、エラー判定された画像データか、エラー判定された画像データに置き換えられた格納画像データのいずれかである。例えば、図 4 に示す送受信を行った場合には、撮像画像 No. 7 を再送信する際に、撮像画像 No. 10 を送信しない旨の付加情報を付与し、撮像画像 No. 14 ~ No. 16 を送信する際に、撮像画像 No. 13 を送信しない旨の付加情報を付与する。

【0075】

本変形例 2 によれば、上述した実施の形態 1 の効果を得るとともに、受信装置 4 側に送信しなかった画像データを通知することによって、受信装置 4 側でも画像データの受信管理を行うことができる。

【0076】

（実施の形態 2）

続いて、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0077】

本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システム 1A は、被検体 H 内に導入されて該被検体 H 内を撮像することによって画像データを生成し、無線信号に重畳して電波に乗せて送信するカプセル型内視鏡 2A と、カプセル型内視鏡 2A から送信された無線信号を、被検体 H に装着された複数の受信アンテナ 3a ~ 3h を備えた受信アンテナユニット 3 を経由して受信する受信装置 4 と、カプセル型内視鏡 2 が撮像した画像信号を、クレードル 5a を経由して、受信装置 4 から取り込み、該画像信号を処理して、被検体 H 内の画像を生成する処理装置 5 と、を備える。本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡 1A は、上述したカプセル型内視鏡システム 1 のカプセル型内視鏡 2 をカプセル型内視鏡 2A に変えた以外は、同じ構成である。以下、実施の形態 1 とは構成が異なるカプセル型内視鏡 2A について説明する。

【0078】

カプセル型内視鏡 2A は、上述した撮像部 21、照明部 22、制御部 23、無線通信部 24、アンテナ 25、動き検出部 26、メモリ 27 及び電源部 28 と、エラーカウント部

10

20

30

40

50

２９とを備える。カプセル型内視鏡２Ａは、被検体Ｈが嚥下可能な大きさのカプセル形状の筐体に上述した各構成部品を内蔵した装置である。

【００７９】

エラーカウント部２９は、各撮像画像番号の画像データについて、エラー通知を受けた際に、当該撮像画像番号の画像データのエラー通知回数をカウントする。エラーカウント部２９は、カウントした結果を制御部２３に出力する。

【００８０】

制御部２３は、エラーカウント部２９からカウント結果を受け取ると、予め設定されている閾値（本実施の形態２では３とする）と比較する。カウント数が３より大きい場合、動き量によらず、当該撮像画像番号の画像データを送信対象から外す。カプセル型内視鏡２から送信される画像データは、同じ画像データを繰り返し送信してもエラーとなってしまいう場合が生じ得る。この際、特に、動き量の大きな画像データは、受信装置４側で受信エラーと判定されても、その動き量の大きさによって再び送信対象の画像データに選定される。この処理を繰り返していくと、同じ画像データについて送信処理が繰り返され、かつ受信装置４側では受信できないために、受信装置４が受信する画像データの総数が減少する場合もあり、画像データの送受信の効率としては非効率となる。本実施の形態２では、このような非効率な状態が続くことを抑制するため、同一画像データのエラー通知回数をカウントして、閾値を超えた画像データを送信対象から外す。

【００８１】

図７は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡システムが行う送受信処理を示すフローチャートである。まず、上述した実施の形態１（図３のステップＳ１０１～Ｓ１０４）と同様にして、カプセル型内視鏡２Ａが撮像処理、画像データの動き検出処理、メモリ格納処理を行うとともに、送信対象の画像データを受信装置４に送信する（ステップＳ３０１～Ｓ３０４）。

【００８２】

受信装置４は、受信部４１が無線信号を受信すると（ステップＳ３０５）、エラー判定部４３が、受信した無線信号（画像データ）の同期信号を計数し、閾値と比較する（ステップＳ３０６）。なお、図４において、受信装置４が受信した画像データ（受信画像）の番号は、上述した撮像画像番号に対応付いている。

【００８３】

エラー判定部４３は、計数した同期信号の数が閾値より大きい場合、今回受信した無線信号にエラーは生じていないと判断する。この場合（ステップＳ３０６：Ｎｏ）、エラー判定部４３は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を制御部４８に出力する。制御部４８は、判定対象の画像データにはエラーが生じていない旨の判定結果を受信すると、ステップＳ３０５に戻る。

【００８４】

これに対し、エラー判定部４３は、計数した同期信号の数が閾値以下の場合、今回受信した無線信号にエラーが生じていると判断する。この場合（ステップＳ３０６：Ｙｅｓ）、エラー判定部４３は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を制御部４８に出力する。制御部４８は、判定対象の画像データにエラーが生じている旨の判定結果を受信すると、ステップＳ３０７に移行する。

【００８５】

ステップＳ３０７において、制御部４８は、カプセル型内視鏡２に対し、エラー通知を行う。制御部４８は、エラーと判定された画像データの撮像画像番号（受信画像の番号）を含むエラー情報を、送信アンテナ４２ａによってカプセル型内視鏡２に送信する。

【００８６】

カプセル型内視鏡２の制御部２３は、ステップＳ３０４の画像データ送信後、受信装置４からエラー通知を受信したか否かを判断する（ステップＳ３０８）。制御部２３は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信しなければ、エラー通知を受信していない（ステップＳ３０８：Ｎｏ）と判断し、当該フレームに係る処理を終了す

る。これに対し、制御部 23 は、画像データを送信後、予め設定された期間内にエラー通知を受信すると（ステップ S 308：Yes）、ステップ 309 に移行する。

【0087】

ステップ S 309 において、エラーカウント部 29 は、エラー判定された画像データのエラーカウントを一つ加算する。エラーカウント部 29 は、カウントした結果を制御部 23 に出力する。

【0088】

ステップ S 309 に続くステップ S 310 において、制御部 23 は、カウント数と閾値とを比較する。具体的に、制御部 23 は、カウント数が 3 以下であるか否かを判断する。制御部 23 は、カウント数が 3 以下であれば（ステップ S 310：Yes）、ステップ S 311 に移行する。

10

【0089】

ステップ S 311 において、画像選択部 23a は、エラー対象の画像データの動き量と、メモリ 27 に記憶されている格納画像データの動き量とを比較する。画像選択部 23a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データよりも小さければ（ステップ S 311：No）、送信対象の画像データの変更は行わずに、当該フレームに係る処理を終了する。これに対し、画像選択部 23a は、エラー判定された画像データの動き量が、格納画像データの動き量以上であれば（ステップ S 311：Yes）、ステップ S 312 に移行する。

【0090】

ステップ S 312 において、画像選択部 23a は、最も動き量の小さい画像データを送信対象の画像データから除外して、エラー判定された画像データを送信対象の画像データに置き換える。

20

【0091】

また、ステップ S 310 において、制御部 23 は、エラーカウント数が 3 より大きければ（ステップ S 310：No）、ステップ S 213 に移行する。

【0092】

ステップ S 312 において、制御部 23 は、エラーカウントが 3 を超えた画像データを、送信対象の画像データから外し、当該フレームに係る処理を終了する。

【0093】

上述した実施の形態 2 では、受信装置 4 において受信エラーが生じた際、当該画像データのエラー通知回数をカウントし、カウント数に応じて当該画像データを送信対象から外す構成とした。本実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 と同様の効果を得るとともに、同じ画像データが不要に繰り返して送信されることを抑制できる。

30

【0094】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態及び変形例によってのみ限定されるべきものではない。本発明は、以上説明した実施の形態及び変形例には限定されず、特許請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲において、様々な実施の形態を含みうるものである。また、実施の形態及び変形例の構成を適宜組み合わせてもよい。

40

【0095】

上述した実施の形態 1、2 では、エラー判定部 43 が、同期信号を計数し、計数した数を用いてエラー判定を行うものとして説明したが、これに限らず、例えば、受信強度を用いてエラー判定を行ってもよい。また、同期信号以外に規則的に埋め込んだ固定ビットパターンの検出エラー数を用いて、エラー判定を行ってもよい。

【0096】

また、実施の形態 1、2 では、無線通信部 24 及びアンテナ 25 が送受信部として機能するものとして説明したが、これに限らず、例えば、送信用のアンテナと、受信用のアンテナを別途設けて、独立した送信部と受信部とを備えた構成としてもよい。

【0097】

50

また、実施の形態 1、2 では、動き検出部 26 が画像データで動きを判定する場合、動き検出部は撮像部 21 に含まれていてもよい。

【0098】

また、本実施の形態 1、2 に係るカプセル型内視鏡システム 1、1A のカプセル型内視鏡 2、2A、受信装置 4、処理装置 5 の各構成部で実行される各処理に対する実行プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで CD-ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD-R、DVD 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよく、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることによって提供するように構成してもよい。また、インターネット等のネットワーク経由で提供又は配布するように構成してもよい。

10

【0099】

以上のように、本発明に係るカプセル型内視鏡、カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡の送信方法は、メモリおよび消費電力の増大を抑制しつつ、被検体内の画像を効率的に送信するのに有用である。

【符号の説明】

【0100】

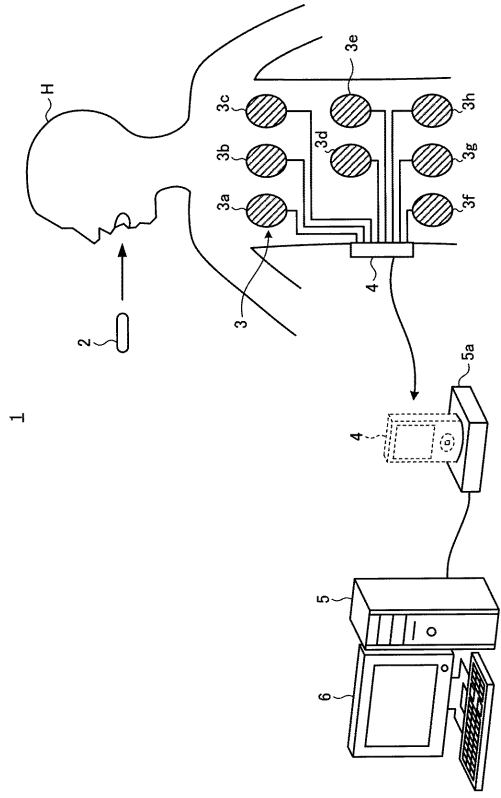
- 1、1A カプセル型内視鏡システム
- 2、2A カプセル型内視鏡
- 3 受信アンテナユニット
- 3a ~ 3h 受信アンテナ
- 4 受信装置
- 5 処理装置
- 5a クレードル
- 6 表示装置
- 21 撮像部
- 22 照明部
- 23、53、48 制御部
- 24 無線通信部
- 25 アンテナ
- 26 動き検出部
- 27 メモリ
- 28、49 電源部
- 29 エラーカウント部
- 41 受信部
- 41a 受信強度測定部
- 42 送信部
- 42a 送信アンテナ
- 43 エラー判定部
- 44 操作部
- 45、51 データ送受信部
- 46 出力部
- 47、56 記憶部
- 52 画像処理部
- 54 表示制御部
- 55 入力部

20

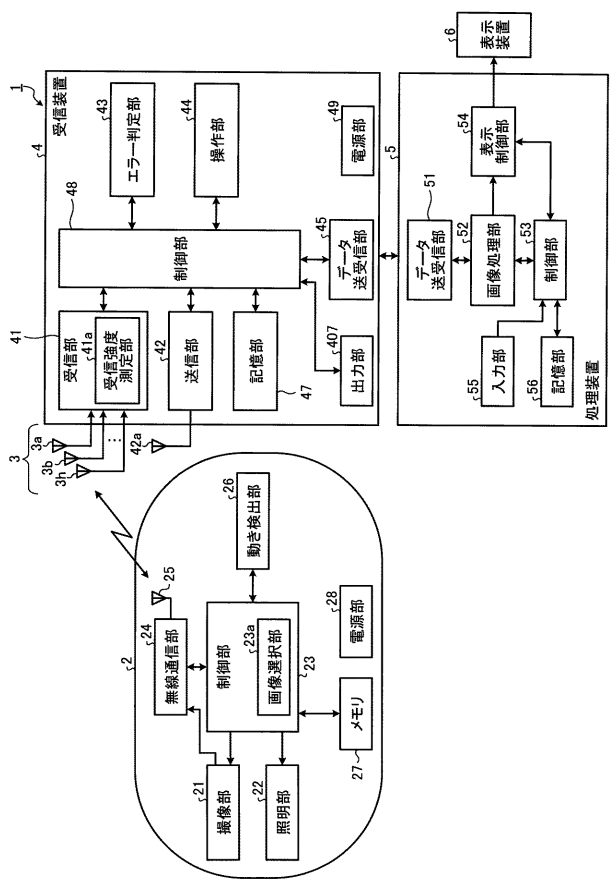
30

40

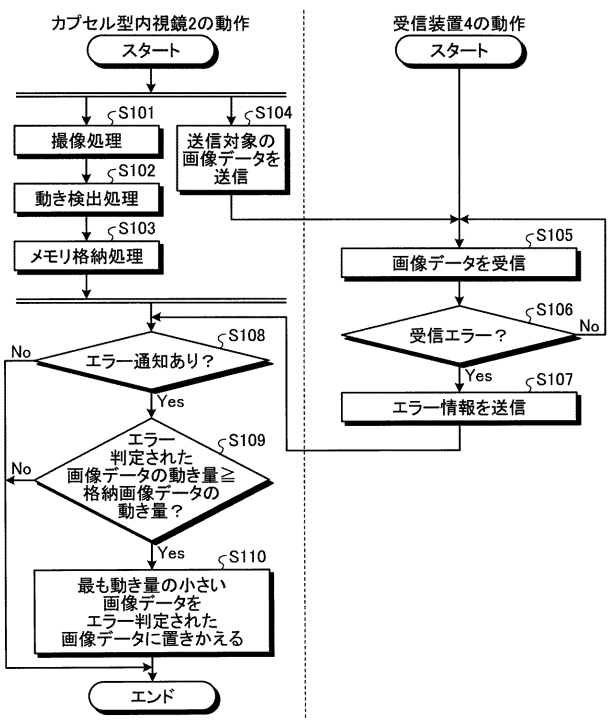
【図 1】



【図 2】



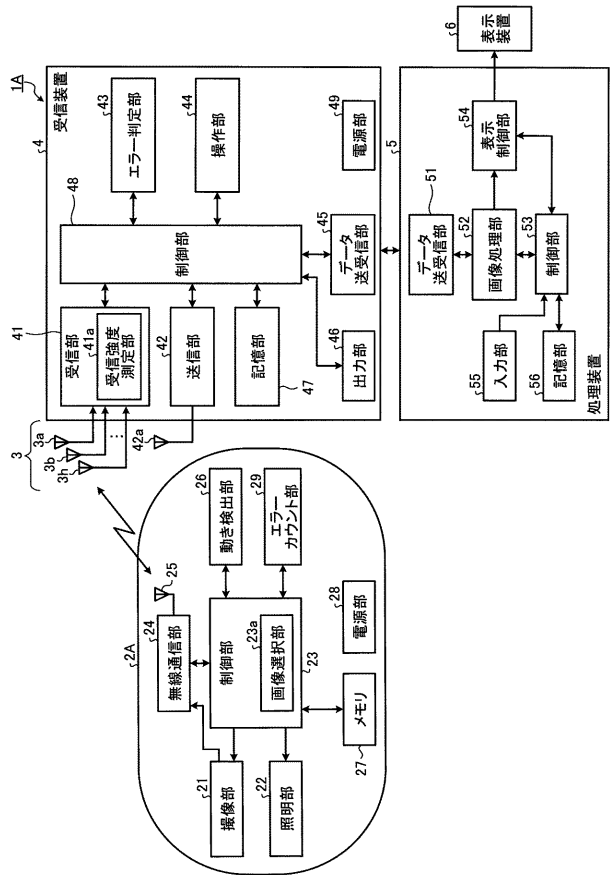
【図 3】



【図 4】

(撮像部、動き検出部)																					
撮像 画像No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
画像の 動き量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(メモリ)																					
メモリNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
格納画像 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
画像の 動き量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
カプセル型 内視鏡																					
メモリNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
格納画像 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
画像の 動き量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
受信装置																					
メモリNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
格納画像 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
画像の 動き量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

【 図 6 】



```

graph TD
    subgraph Camera_2A [カメラ型内視鏡2Aの動作]
        Start1([スタート]) --> S301[S301 撮像処理]
        S301 --> S302[S302 動き検出処理]
        S302 --> S303[S303 メモリ格納処理]
        S303 --> S304[S304 送信対象の画像データを送信]
    end

    subgraph Receiving_Device_4 [受信装置4の動作]
        Start2([スタート]) --> S305[S305 画像データを受信]
        S305 --> S306{S306 受信エラー?}
        S306 -- No --> S301
        S306 -- Yes --> S307[S307 エラー情報を送信]
    end

    S307 --> S308{S308 エラー通知あり?}
    S308 -- No --> S301
    S308 -- Yes --> S309[S309 該当エラー画像データの  
エラーカウントを一つ加算]
    S309 --> S310{S310 カウント数は3以下?}
    S310 -- No --> S313[S313 該当エラー  
画像データを送信対象から  
除外]
    S313 --> S304
    S310 -- Yes --> S311{S311 エラー  
判定された  
画像データの動き量 ≥  
格納画像データの  
動き量?}
    S311 -- No --> S312[S312 最も動き量の小さい  
画像データを  
エラー判定された  
画像データに置きかえる]
    S311 -- Yes --> S312
    S312 --> S304
    S313 --> S304

```

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
	A 6 1 B	1/00	6 4 0			
	H 0 4 N	7/18		M		
	H 0 4 N	5/225	5 0 0			
	H 0 4 N	5/232	3 0 0			
	H 0 4 N	5/232	2 9 0			

F ターム(参考) 5C054 CA04 EA01 EA03 EA07 FC13 FF03 GB01 GB05 HA12
5C122 DA26 EA52 EA54 FH12 GA17 GA24 GA34 GC02 GC52 HA03
HA86

专利名称(译)	胶囊型内窥镜，胶囊型内窥镜系统以及胶囊型内窥镜的传输方法		
公开(公告)号	JP2019201757A	公开(公告)日	2019-11-28
申请号	JP2018097567	申请日	2018-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小出直人 中島慎一		
发明人	小出 直人 中島 慎一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 H04N7/18 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	A61B1/00.682 A61B1/00.C A61B1/045.610 A61B1/045.615 A61B1/045.619 A61B1/00.640 H04N7/18.M H04N5/225.500 H04N5/232.300 H04N5/232.290		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/NN07 4C161/SS22 4C161/UU06 4C161/UU07 4C161/YY02 4C161/YY12 4C161/YY13 5C054/CA04 5C054/EA01 5C054/EA03 5C054/EA07 5C054/FC13 5C054/FF03 5C054/GB01 5C054/GB05 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA52 5C122/EA54 5C122/FH12 5C122/GA17 5C122/GA24 5C122/GA34 5C122/GC02 5C122/GC52 5C122/HA03 5C122/HA86		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种胶囊型内窥镜，胶囊型内窥镜系统以及胶囊型内窥镜的传输方法，该胶囊型内窥镜能够有效地传输图像数据，同时抑制存储器和功耗的增加。解决方案：胶囊型内窥镜包括：成像单元 用于生成图像数据；移动检测部，其在拍摄图像数据时检测胶囊型内窥镜的移动量。存储单元，用于与移动量相关联地存储预先设置的数量的图像数据；发送/接收单元，用于发送图像数据和识别信息，并从用于接收图像数据的外部接收设备接收包括关于被确定为错误的图像数据的识别信息的错误通知；图像选择单元，用于将被确定为错误的图像数据的移动量与尚未被发送的被确定为错误的图像数据的移动量进行比较，并选择要发送的图像数据。接收到错误通知后，发送/接收单元将发送要发送的图像数据，该图像数据由图像选择单元选择，并带有图像数据的标识信息。

