

(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2016-77683

(P2016-77683A)

(43) 公開日 平成28年5月16日(2016.5.16)

(51) Int.Cl.
A61B 1/00 (2006.01)

F1
A61B 1/00 320B

テーマコード(参考)
4C161

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-213773 (P2014-213773)
(22) 出願日 平成26年10月20日(2014.10.20)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 伊藤 隆夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
Fターム(参考) 4C161 DD07 GG28 UU07

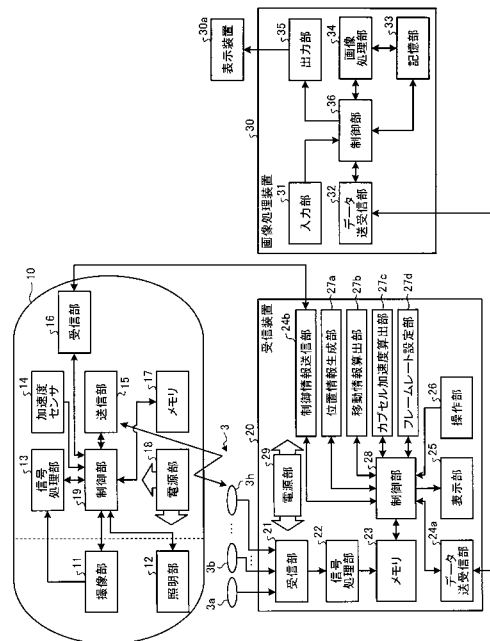
(54) 【発明の名称】 受信装置およびカプセル型内視鏡システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被検体内でのカプセル型医療装置の動きを高精度に検出することができる受信装置およびカプセル型内視鏡システムを提供する。

【解決手段】受信装置20は、被検体の体腔内に導入され、該体腔内で検出した移動情報を含む無線信号を出力するカプセル型内視鏡装置から該無線信号を受信する受信装置20であって、カプセル型内視鏡装置から無線信号を受信する複数の受信アンテナ3a~3hであって、当該受信アンテナ3a~3hの動きを示す第2の移動情報を検出する検出部をそれぞれ有する複数の受信アンテナ3a~3hと、カプセル型内視鏡装置と受信アンテナ3a~3hとの位置関係に関する位置情報を生成する位置情報生成部27aと、受信部21が検出した第2の移動情報を位置情報で重み付けすることによって、複数の受信アンテナ3a~3hの移動情報である第3の移動情報を生成する第1移動情報生成部27bと、を備えた。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の体腔内に導入され、該体腔内で検出した第 1 の移動情報を含む無線信号を出力するカプセル型内視鏡装置から該無線信号を受信する受信装置であって、

前記カプセル型内視鏡装置から前記無線信号を受信する複数の受信アンテナであって、当該受信アンテナの動きを示す第 2 の移動情報を検出する検出部をそれぞれ有する複数の受信アンテナと、

前記カプセル型内視鏡装置と前記受信アンテナとの位置関係に関する位置情報を前記受信アンテナごとに生成する位置情報生成部と、

前記受信部が検出した前記第 2 の移動情報を前記位置情報で重み付けすることによって、前記複数の受信アンテナの移動情報である第 3 の移動情報を生成する第 1 移動情報生成部と、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項 2】

前記第 1 移動情報生成部は、前記位置情報生成部が生成した各受信アンテナの位置情報のうち、所定の条件を満たす位置情報に応じた受信アンテナが検出した第 2 の移動情報を用いて前記第 3 の移動情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記位置情報は、前記受信アンテナが受信した前記無線信号の信号強度であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の受信装置。

【請求項 4】

前記位置情報は、前記受信アンテナと前記カプセル型内視鏡装置との距離であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記位置情報は、前記受信アンテナが前記無線信号を受信するまでに要した所要時間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の受信装置。

【請求項 6】

前記カプセル型内視鏡装置において検出された前記第 1 の移動情報と、前記第 1 移動情報算出部が生成した前記第 3 の移動情報とをもとに、前記被検体内での前記カプセル型内視鏡装置の動きを示す第 4 の移動情報を生成する第 2 移動情報生成部、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の受信装置。

【請求項 7】

前記第 2 移動情報生成部が生成した第 4 の移動情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡装置が行う撮像処理のフレームレートを設定するフレームレート設定部、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の受信装置。

【請求項 8】

被検体の体腔内に導入され、該体腔内で検出した第 1 の移動情報を含む無線信号を出力するカプセル型内視鏡装置と、

前記カプセル型内視鏡装置から前記無線信号を受信する複数の受信アンテナであって、当該受信アンテナの動きを示す第 2 の移動情報を検出する検出部をそれぞれ有する複数の受信アンテナと、

前記カプセル型内視鏡装置と前記受信アンテナとの位置関係に関する位置情報を前記受信アンテナごとに生成する位置情報生成部と、

前記受信アンテナが検出した前記第 2 の移動情報を前記位置情報で重み付けすることによって、前記複数の受信アンテナの移動情報である第 3 の移動情報を生成する移動情報生成部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

20

30

40

50

本発明は、被検体に導入され、被検体の体腔内を移動して被検体の情報を取得するカプセル型内視鏡装置から撮影情報を受信する受信装置、およびカプセル型内視鏡装置と受信装置とを備えたカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡の分野では、患者等の被検体の消化管内に導入可能な大きさに形成されたカプセル形状の筐体内に撮像機能や無線通信機能等を内蔵したカプセル型内視鏡装置と、カプセル型内視鏡装置から撮影情報を受信する受信装置とを備えたカプセル型内視鏡システムが知られている。カプセル型内視鏡装置は、被検体の口から飲み込まれた後、蠕動運動等によって消化管内等の被検体内部を移動しながら、被検体内部を順次撮像して撮像信号を生成し、この撮像信号を順次無線送信する。受信装置は、被検体の体表面などに取り付けられる複数のアンテナを介してカプセル型内視鏡装置が送信した撮像信号を受信して、外部の処理装置などに出力する。

10

【0003】

カプセル型内視鏡システムでは、病変部の見落としを防止するために撮影フレームレートを高速にすることが求められる。一方で、高速のフレームレートで撮影し続けると、消費電力が増大して撮影可能時間が短くなってしまいうため、撮影可能時間の短縮を抑制する技術が求められている。高速のフレームレートによる撮影と、撮影可能時間短縮の抑制と、を両立する技術として、カプセル型内視鏡装置の動き（移動度）に応じて撮影条件（フレームレート）を変化させるものが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

20

【0004】

特許文献1には、カプセル型内視鏡装置に設けたカプセル加速度センサと、受信装置の各アンテナに取り付けられた複数のアンテナ加速度センサと、を備え、カプセル加速度センサが検出した加速度と、各アンテナ加速度センサが取得した加速度の平均値と、をもとに、被検体に対するカプセル型内視鏡装置の相対的な動き量を求めるカプセル型内視鏡システムが開示されている。このカプセル型内視鏡システムによりカプセル型内視鏡装置の移動度を求めることで、カプセル型医療装置の移動度に応じて撮影フレームレートを変化させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献1】特開2009-195271号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1が開示する技術は、カプセル型内視鏡装置とアンテナとの間で相関の小さい加速度も平均値の算出に用いられるため、例えば、カプセル型内視鏡装置から最も離れたアンテナにおいて、カプセル型内視鏡装置の動きとは関係のない被検体の動作を加速度として検出した場合であっても該加速度が平均値の算出に用いられてしまい、被検体に対するカプセル型内視鏡装置の相対的な動きを検出する精度が低下する場合があった。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被検体に対するカプセル型医療装置の相対的な動きを高精度に検出することができる受信装置およびカプセル型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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる受信装置は、被検体の体腔内に導入され、該体腔内で検出した第1の移動情報を含む無線信号を出力するカプセル型内視鏡装置から該無線信号を受信する受信装置であって、前記カプセル型内視鏡装置

50

から前記無線信号を受信する複数の受信アンテナであって、当該受信アンテナの動きを示す第2の移動情報を検出する検出部をそれぞれ有する複数の受信アンテナと、前記カプセル型内視鏡装置と前記受信アンテナとの位置関係に関する位置情報を前記受信アンテナごとに生成する位置情報生成部と、前記受信部が検出した前記第2の移動情報を前記位置情報で重み付けすることによって、前記複数の受信アンテナの移動情報である第3の移動情報を生成する第1移動情報生成部と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記第1移動情報生成部は、前記位置情報生成部が生成した各受信アンテナの位置情報のうち、所定の条件を満たす位置情報に応じた受信アンテナが検出した第2の移動情報を用いて前記第3の移動情報を生成することを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記位置情報は、前記受信アンテナが受信した前記無線信号の信号強度であることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記位置情報は、前記受信アンテナと前記カプセル型内視鏡装置との距離であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記位置情報は、前記受信アンテナが前記無線信号を受信するまでに要した所要時間であることを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記カプセル型内視鏡装置において検出された前記第1の移動情報と、前記第1移動情報算出部が生成した前記第3の移動情報とをもち、前記被検体内での前記カプセル型内視鏡装置の動きを示す第4の移動情報を生成する第2移動情報生成部、をさらに備えたことを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記第2移動情報生成部が生成した第4の移動情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡装置が行う撮像処理のフレームレートを設定するフレームレート設定部、をさらに備えたことを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、被検体の体腔内に導入され、該体腔内で検出した第1の移動情報を含む無線信号を出力するカプセル型内視鏡装置と、前記カプセル型内視鏡装置から前記無線信号を受信する複数の受信アンテナであって、当該受信アンテナの動きを示す第2の移動情報を検出する検出部をそれぞれ有する複数の受信アンテナと、前記カプセル型内視鏡装置と前記受信アンテナとの位置関係に関する位置情報を前記受信アンテナごとに生成する位置情報生成部と、前記受信アンテナが検出した前記第2の移動情報を前記位置情報で重み付けすることによって、前記複数の受信アンテナの移動情報である第3の移動情報を生成する移動情報生成部と、を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

30

【発明の効果】

40

【0016】

本発明によれば、被検体に対するカプセル型医療装置の相対的な動きを高精度に検出することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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の受信装置およ

50

び受信アンテナユニットの構成を示すブロック図である。

【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の受信装置が行う第3の移動情報の生成処理を示すフローチャートである。

【図5】図5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受信装置が行う加速度の算出処理を説明する図である。

【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受信装置が行う第3の移動情報の生成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】

【0018】

以下、本発明を実施するための形態を図面とともに詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。即ち、本発明は、各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。また、以下の説明において、被検体の体内に導入されて被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡装置から無線信号を受信して被検体の体内画像を表示する処理装置を含むカプセル型内視鏡システムを例示するが、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、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0019】

(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に示すように、実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システム1は、被検体2内に導入されて該被検体2内を撮像することにより画像データを取得し、無線信号に重畳して送信するカプセル型内視鏡10と、被検体2に装着されてカプセル型内視鏡10から送信された無線信号を受信する受信アンテナユニット3を有し、該受信アンテナユニット3を介して無線信号を受信する受信装置20と、カプセル型内視鏡10が取得した画像データを、受信装置20を介して取り込み、該画像データを用いて被検体2内の画像を作成する画像処理装置30とを備える。

【0020】

図2は、本実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの構成を示すブロック図である。カプセル型内視鏡10は、被検体2が嚥下可能な大きさのカプセル形状の筐体に撮像素子等の各種部品を内蔵した装置であり、被検体2内を撮像する撮像部11と、被検体2内を照明する照明部12と、信号処理部13と、カプセル型内視鏡10の姿勢検出手段としての加速度センサ14と、送信部15と、受信部16と、メモリ17と、電源部18と、制御部19とを備える。

【0021】

撮像部11は、例えば、受光面に結像された光学像から被検体内を表す撮像信号を生成して出力する複数の画素を有するCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサやCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサ等の撮像素子と、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。撮像部11は、基準のフレームレート、例えば4fpsのフレームレートによって被検体2を撮像して被検体2の画像データを生成する。撮像部11は、複数の画素それぞれに積層されたカラーフィルタを含むものであってもよい。

【0022】

照明部12は、撮像時に被検体2内に向けて光を放射するLED(Light Emitting Diode)等により実現される。照明部12は、撮像部11のフレームレートに同期して、撮像部11の撮像視野内の被写体に向けて照明光を照射する。

【0023】

カプセル型内視鏡10は、これらの撮像部11および照明部12をそれぞれ駆動する駆動回路等が形成された回路基板(図示せず)を内蔵しており、撮像部11および照明部1

10

20

30

40

50

2 は、カプセル型内視鏡 10 の一端部から外側に視野を向けた状態で、この回路基板に固定されている。

【0024】

信号処理部 13 は、撮像素子が CCD イメージセンサであれば、撮像部 11 から出力された撮像信号を A/D 変換してデジタルの画像データを生成し、さらに所定の信号処理を施す。また、撮像素子が CMOS イメージセンサであれば、撮像部 11 から出力された A/D 変換が施された撮像信号に対して所定の信号処理を施す。ここで、所定の画像処理とは、例えばノイズ低減処理やオートゲインコントロール等である。

【0025】

加速度センサ 14 は、例えばカプセル型内視鏡 10 の筐体の中央部付近に配設されており、カプセル型内視鏡 10 に与えられる第 1 センサ座標系の 3 軸方向の加速度を検出して加速度検出信号（第 1 の移動情報）を出力する。出力された加速度検出信号は、その際に生成された画像データと関連付けて記憶される。加速度センサ 14 は、重力を検出するセンサを含む。該重力を検出するセンサの検出結果によって基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10（第 1 センサ座標）の姿勢を検出することができる。重力検出は、第 1 センサ座標系の 3 軸方向の加速度検出と同期して行われる。ここで、基準座標系は、例えば互いに直交する 3 軸からなる直交座標系であって、三つの軸のうち一つの軸が重力方向と平行となる直交座標系である。また、第 1 センサ座標系は、例えば互いに直交する 3 軸からなる直交座標系である。

10

【0026】

送信部 15 は、メモリ 17 に記憶された画像データを関連情報と共に無線信号に重畳して外部に送信する。送信部 15 は、例えば送信用のアンテナを用いて実現される。

20

【0027】

受信部 16 は、受信装置 20 から送信される制御情報（フレームレートなどの撮像条件）を受信する。受信部 16 は、例えば受信用のアンテナを用いて実現される。

【0028】

メモリ 17 は、信号処理部 13 が実行する各種動作にかかるプログラムや、信号処理部 13 において信号処理を施された画像データ、受信部 16 が受信した情報を一時的に記憶する。

【0029】

電源部 18 は、カプセル型内視鏡 10 内の各部に電力を供給する。なお、電源部 18 には、ボタン電池等の一次電池または二次電池から供給された電力を昇圧等する電源回路が含まれているものとする。

30

【0030】

制御部 19 は、CPU 等のハードウェアによって実現され、メモリ 17 に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、カプセル型内視鏡 10 内の各部を統括的に制御する。

【0031】

カプセル型内視鏡 10 は、被検体 2 に嚥下された後、臓器の蠕動運動等によって被検体 2 の消化管内を移動しつつ、生体部位（食道、胃、小腸、および大腸等）を所定のフレームレート（例えば 0.5 秒間隔）で順次撮像する。そして、この撮像動作により生成された画像データおよび関連情報を受信装置 20 に順次無線送信する。なお、関連情報には、カプセル型内視鏡 10 の個体を識別するために割り当てられた識別情報（例えばシリアル番号）や、加速度センサ 14 により検出された加速度に関する情報等が含まれる。

40

【0032】

受信装置 20 は、受信部 21 と、信号処理部 22 と、メモリ 23 と、データ送受信部 24 a と、制御情報送信部 24 b と、表示部 25 と、操作部 26 と、位置情報生成部 27 a と、移動情報算出部 27 b と、カプセル加速度算出部 27 c と、フレームレート設定部 27 d と、これらの各部を制御する制御部 28 と、これらの各部に電力を供給する電源部 29 とを備える。

50

【0033】

受信部21は、カプセル型内視鏡10から無線送信された画像データおよび関連情報を、複数(図1においては8個)の受信アンテナ3a~3hを有する受信アンテナユニット3を介して受信する。各受信アンテナ3a~3hは、例えばループアンテナまたはダイポールアンテナなどを用いて実現され、被検体2の体外表面上の所定位置に配置される。受信アンテナ3a~3hの詳細な構成については後述する。

【0034】

信号処理部22は、受信部21が受信した画像データに所定の信号処理を施す。

【0035】

メモリ23は、信号処理部22において信号処理が施された画像データおよびその関連情報を記憶する。 10

【0036】

データ送受信部24aは、USB、または有線LAN、無線LAN等の通信回線と接続可能なインタフェースである。データ送受信部24aは、画像処理装置30と通信可能な状態で接続された際に、メモリ23に記憶された画像データおよび関連情報を画像処理装置30に送信する。

【0037】

制御情報送信部24bは、メモリ23に記憶されたカプセル型内視鏡10の撮像条件を、制御部28を介して取得し、該取得した撮像条件を無線信号に重畳して外部に送信する。制御情報送信部24bは、例えば送信用のアンテナを用いて実現される。 20

【0038】

表示部25は、カプセル型内視鏡10から受信した画像データに基づく体内画像等を表示する。

【0039】

操作部26は、ユーザが当該受信装置20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。

【0040】

位置情報生成部27aは、カプセル型内視鏡10と受信アンテナ3a~3hとの各位置関係に関する位置情報を生成する。本実施の形態1では、位置情報生成部27aは、受信アンテナ3a~3hがそれぞれ受信した信号の信号強度を位置情報として生成する。 30

【0041】

移動情報算出部27bは、受信アンテナ3a~3hから得られる第2の移動情報(後述する加速度センサ303が検出した情報)をもとに受信アンテナ3a~3hの移動情報である第3の移動情報を生成する。具体的には、受信アンテナ3a~3hから得られる第2の移動情報を、位置情報生成部27aが生成した位置情報で重み付けすることにより受信アンテナ3a~3hの移動情報である第3の移動情報を算出する。

【0042】

カプセル加速度算出部27cは、カプセル型内視鏡10が検出した加速度(第1の移動情報)と、受信装置20(移動情報算出部27b)が生成した受信アンテナユニット3の加速度(第3の移動情報)と、をもとに、カプセル型内視鏡10の被検体2内での真の加速度(第4の移動情報)を算出する。 40

【0043】

フレームレート設定部27dは、カプセル加速度算出部27cにより算出されたカプセル型内視鏡10の被検体2内での真の加速度をもとに、撮像部11が行う撮像処理のフレームレートを設定する。具体的には、フレームレート設定部27dは、加速度が小さい場合はフレームレートを遅くし、加速度が大きい場合はフレームレートを速くする。

【0044】

制御部28は、CPU等のハードウェアによって実現され、メモリ23に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、受信装置20内の各部を統括的に制御する。

【0045】

10

20

30

40

50

電源部 29 は、受信装置 20 内の各部に電力を供給する。

【0046】

このような受信装置 20 は、カプセル型内視鏡 10 により撮像が行われている間（例えば、カプセル型内視鏡 10 が被検体 2 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 2 に装着されて携帯される。受信装置 20 は、この間、受信アンテナユニット 3 を介して受信した画像データに、各受信アンテナ 3 a ~ 3 h における受信強度情報や受信時刻情報等の関連情報をさらに付加し、これらの画像データおよび関連情報をメモリ 23 に記憶させる。

【0047】

カプセル型内視鏡 10 による撮像の終了後、受信装置 20 は被検体 2 から取り外され、画像処理装置 30 と接続されたクレードル 20 a にセットされる。これにより、受信装置 20 は画像処理装置 30 と通信可能な状態で接続され、メモリ 23 に記憶された画像データおよび関連情報を画像処理装置 30 に転送（ダウンロード）する。

【0048】

画像処理装置 30 は、例えば、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等の表示装置 30 a を備えたワークステーションを用いて構成される。画像処理装置 30 は、入力部 31 と、データ送受信部 32 と、記憶部 33 と、画像処理部 34 と、出力部 35 と、これらの各部を統括して制御する制御部 36 とを備える。

【0049】

入力部 31 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。入力部 31 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。ユーザは、入力デバイス进行操作しつつ、画像処理装置 30 が順次表示する被検体 2 内の画像を見ながら、被検体 2 内部の生体部位、例えば食道、胃、小腸および大腸等を観察し、被検体 2 を診断する。

【0050】

データ送受信部 32 は、USB、又は有線 LAN や無線 LAN 等の通信回線と接続可能なインタフェースであり、USB ポートおよび LAN ポートを含んでいる。実施の形態 1 において、データ送受信部 32 は、USB ポートに接続されるクレードル 20 a を介して受信装置 20 と接続され、受信装置 20 との間でデータの送受信を行う。

【0051】

記憶部 33 は、フラッシュメモリ、RAM、ROM 等の半導体メモリや、HDD、MO、CD-R、DVD-R 等の記録媒体およ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。記憶部 33 は、画像処理装置 30 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、ならびに受信装置 20 を介して取得した画像データおよび関連情報等を記憶する。

【0052】

画像処理部 34 は、CPU 等のハードウェアによって実現され、記憶部 33 に記憶された所定のプログラムを読み込むことにより、記憶部 33 に記憶された画像データに対応する体内画像を作成するための所定の画像処理を施す。より詳細には、画像処理部 34 は、画像データに対し、デモザイキング、濃度変換（ガンマ変換等）、平滑化（ノイズ除去等）、鮮鋭化（エッジ強調等）等の所定の画像処理を施してカラーの画像を作成する。また、画像処理部 34 は、赤色成分（R）データ、緑色成分（G）データ、青色成分（B）データの各々を用いた色成分ごとの分光画像やカラー画像を用いた合成画像を作成する処理も実行する。

【0053】

出力部 35 は、画像処理部 34 が作成した各種画像やその他の情報を、表示装置 30 a 等の外部装置に出力して表示させる。

【0054】

制御部 36 は、CPU 等のハードウェアによって実現され、記憶部 33 に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、入力部 31 を介して入力された信号や、データ送受

10

20

30

40

50

信部 3 2 から入力された画像データ等に基づいて、画像処理装置 3 0 を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、画像処理装置 3 0 全体の動作を統括的に制御する。

【 0 0 5 5 】

図 3 は、本実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置および受信アンテナユニットの構成を示すブロック図である。図 3 では、受信アンテナ 3 a ~ 3 h のうち受信アンテナ 3 a の構成を例に挙げるが、受信アンテナ 3 b ~ 3 h についても同様の構成を有する。なお、図 3 では、カプセル型内視鏡 1 0 から送信される無線通信（受信アンテナ 3 a との通信）のみを図示している。受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、被検体 2 の体外表面上の所定位置、例えばカプセル型内視鏡 1 0 の通過径路である被検体 2 内の各臓器に対応した位置にそれぞれ配置され、カプセル型内視鏡 1 0 から無線信号を受信して受信装置 2 0 へ送信する。受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、カプセル信号送受信部 3 0 1 と、信号強度測定センサ 3 0 2 と、加速度センサ 3 0 3 と、を有する。

10

【 0 0 5 6 】

カプセル信号送受信部 3 0 1 は、例えばループアンテナを用いて実現され、カプセル型内視鏡 1 0 から送信された画像データと関連情報とを含む無線信号を受信する。カプセル信号送受信部 3 0 1 は、受信した無線信号を受信装置 2 0 に出力する。なお、この無線信号は、受信部 2 1 および信号処理部 2 2 を経てメモリ 2 3 に記憶される。

【 0 0 5 7 】

信号強度測定センサ 3 0 2 は、カプセル信号送受信部 3 0 1 が受信した無線信号の信号強度を測定する。信号強度測定センサ 3 0 2 は、測定した信号強度を受信装置 2 0 （メモリ 2 3 ）に出力する。

20

【 0 0 5 8 】

加速度センサ 3 0 3 は、当該受信アンテナに与えられる第 2 センサ座標系の 3 軸方向の加速度を検出して加速度検出信号（第 2 の移動情報）を生成する。生成した加速度検出信号は、受信装置 2 0 （メモリ 2 3 ）に出力される。加速度センサ 3 0 3 は、重力を検出するセンサを含む。該重力を検出するセンサの検出結果によって基準座標系における受信アンテナ（第 2 センサ座標系）の姿勢を検出することができる。重力検出は、第 2 センサ座標系の 3 軸方向の加速度検出を同期して行われる。第 2 センサ座標系は、例えば互いに直交する 3 軸からなる直交座標系である。

【 0 0 5 9 】

受信装置 2 0 は、カプセル信号送受信部 3 0 1 から出力され、信号処理部 2 2 により信号処理が施された無線信号、信号強度測定センサ 3 0 2 から出力された信号強度、および加速度センサ 3 0 3 から出力された加速度検出信号を記憶する。

30

【 0 0 6 0 】

続いて、受信装置 2 0 が行う第 3 の移動情報の生成処理について図面を参照して説明する。図 4 は、本実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置 2 0 が行う第 3 の移動情報の生成処理を示すフローチャートである。第 3 の移動情報は、加速度センサ 3 0 3 が検出した加速度検出信号に対して、各受信アンテナの受信強度に応じて重みづけを行うことにより生成される、受信アンテナ 3 a ~ 3 h の移動にかかる情報である。

【 0 0 6 1 】

制御部 2 8 は、データ取得対象の受信アンテナ番号（No. i ）を $i = 1$ に設定する（ステップ S 1 0 1）。なお、本実施の形態 1 では、八つの受信アンテナ（受信アンテナ 3 a ~ 3 h）にそれぞれ番号が付されており、例えば受信アンテナ 3 a には 1、受信アンテナ 3 b には 2、受信アンテナ 3 c には 3、・・・、受信アンテナ 3 h には 8 が付されている。したがって、本実施の形態 1 では、1 i 8 となる。

40

【 0 0 6 2 】

制御部 2 8 は、受信アンテナ番号の設定後、設定した番号（ここでは $i = 1$ ）に応じた受信アンテナ（ここでは受信アンテナ 3 a）により検出された信号強度および加速度を含む情報をメモリ 2 3 から取得する（ステップ S 1 0 2）。制御部 2 8 は、受信アンテナ 3 a の信号強度について、信号強度測定センサ 3 0 2 により測定されたデータをメモリ 2 3

50

から取得する。また、制御部 28 は、加速度について、加速度センサ 303 により検出され、生成された加速度検出信号をメモリ 23 から取得する。

【0063】

その後、制御部 28 は、全受信アンテナについて情報取得が終了したか否かを判断する（ステップ S103）。具体的には、制御部 28 は、設定されている受信アンテナ番号 i を 1 から順に設定する場合、設定された最大の番号（本実施の形態 1 では 8）になっていれば全受信アンテナについての情報取得が終了したと判断し（ステップ S103：Yes）、設定された最大の番号以外の番号であれば全受信アンテナについての情報取得が終了していないと判断する（ステップ S103：No）。制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了したと判断した場合（ステップ S103：Yes）、ステップ S105 に移行する。一方で、制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了していないと判断した場合（ステップ S103：No）、ステップ S104 に移行する。

10

【0064】

制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了していないと判断した場合（ステップ S103：No）、ステップ S104 に移行して、受信アンテナ番号（ i ）の更新を行う（ステップ S104）。具体的には、制御部 28 は、データ取得対象の受信アンテナ番号（No. i ）を $i = i + 1$ に設定する。これにより、情報取得対象の受信アンテナが変更される。制御部 28 は、受信アンテナ番号 i の更新後、ステップ S102 に移行して、変更された受信アンテナについての情報取得処理を行う。

【0065】

制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了したと判断した場合（ステップ S103：Yes）、ステップ S105 に移行して、取得した各受信アンテナの情報（信号強度および加速度）をもとに、受信アンテナユニット 3 の加速度を演算する（ステップ S105）。なお、情報取得の終了判定は、時分割でも同時でもよい。

20

【0066】

ここで、受信装置 20 が行う受信アンテナユニット 3 の加速度の算出について説明する。まず、位置情報生成部 27a が、上述したステップ S102 において取得した各受信アンテナの信号強度を、制御部 28 を介してメモリ 23 から取得する。位置情報生成部 27a は、取得した信号強度と該信号強度に応じた受信アンテナと対応付け、該受信アンテナと対応付けられた信号強度をカプセル型内視鏡 10 の位置情報として生成する。

30

【0067】

移動情報算出部 27b は、各受信アンテナの加速度センサ 303 により検出された加速度（第 2 の移動情報）を、制御部 28 を介してメモリ 23 から取得し、取得した第 2 の移動情報と位置情報生成部 27a が生成した位置情報とに基づいて受信アンテナユニット 3 の加速度（第 3 の移動情報）を算出する。ここで、受信アンテナユニット 3 の加速度を C 、各受信アンテナの加速度センサ 303 により検出された加速度を $A(n)$ 、カプセル型内視鏡 10 の位置情報としての各受信アンテナの信号強度を $B(n)$ とすると、受信アンテナユニット 3 の加速度 C は、下式（1）により算出される。なお、 n は受信アンテナ番号を示し、 $1 \leq n \leq N$ （本実施の形態 1 では $N = 8$ ）である。

【数 1】

$$C = \frac{A(1) * B(1) + A(2) * B(2) + \dots + A(N) * B(N)}{B(1) + B(2) + \dots + B(N)} \quad \dots(1)$$

40

【0068】

式（1）に示すように、各受信アンテナの加速度を信号強度で重み付けし、該信号強度の和で除することにより、受信アンテナユニット 3 の加速度 C を算出することができる。

【0069】

移動情報算出部 27b は、式（1）をもとに、第 2 センサ座標系の軸ごとに加速度の演算を行う。具体的には、第 2 センサ座標系の三つの軸を X 軸、Y 軸および Z 軸としたとき、移動情報算出部 27b は、各軸（成分）の加速度、例えば受信アンテナ 3a（受信アン

50

テナ番号 1) で検出された X 軸方向の加速度 $A_x(1)$ 、受信アンテナ 3 b (受信アンテナ番号 2) で検出された X 軸方向の加速度 $A_x(2)$ 、受信アンテナ 3 c (受信アンテナ番号 3) で検出された X 軸方向の加速度 $A_x(3)$ 、・・・、受信アンテナ 3 h (受信アンテナ番号 8) で検出された X 軸方向の加速度 $A_x(8)$ を取得し、第 2 センサ座標系における受信アンテナユニット 3 の X 軸方向の加速度 C_x を算出する。移動情報算出部 27 b は、同様にして、受信アンテナユニット 3 の Y 軸方向の加速度 C_y 、および受信アンテナユニット 3 の Z 軸方向の加速度 C_z をそれぞれ算出する。

【0070】

上述した第 3 の移動情報の生成処理により、信号強度によって重み付された第 3 の移動情報 (第 2 センサ座標系における受信アンテナユニット 3 の加速度 C_x, C_y, C_z) を得ることができる。

10

【0071】

次に、カプセル型内視鏡 10 の加速度 (第 4 の移動情報) の算出について説明する。カプセル加速度算出部 27 c は、該第 1 および第 3 の移動情報をもとにカプセル型内視鏡 10 の加速度を算出する。

【0072】

具体的には、カプセル加速度算出部 27 c は、加速度センサ 14 による検出結果のうち、重力にかかる検出結果に基づいて基準座標系における受信アンテナの姿勢を判断することで、基準座標系に対する第 1 センサ座標系の回転角度 (ヨー、ピッチ、ロール) を求める。その後、カプセル加速度算出部 27 c は、第 1 センサ座標系の 3 軸方向の加速度と、上述した第 1 センサ座標系の回転角度とをもとに、第 1 センサ座標系において検出された加速度検出信号 (第 1 の移動情報) を、基準座標系における加速度信号に変換する。これにより、基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の三つの軸方向の加速度を得る。

20

【0073】

同様にして、カプセル加速度算出部 27 c は、加速度センサ 303 による検出結果のうち、重力にかかる検出結果に基づいて基準座標系における受信アンテナの姿勢を判断することで、基準座標系に対する第 2 センサ座標系の回転角度 (ヨー、ピッチ、ロール) を求める。その後、カプセル加速度算出部 27 c は、移動情報算出部 27 b により算出された第 3 の移動情報と、上述した第 2 センサ座標系の回転角度とをもとに、第 2 センサ座標系において検出された加速度検出信号 (第 3 の移動情報) を、基準座標系における加速度信号に変換する。これにより、基準座標系における受信アンテナユニット 3 の三つの軸方向の加速度を得る。

30

【0074】

カプセル加速度算出部 27 c は、基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の三つの軸方向の加速度と、基準座標系における受信アンテナユニット 3 の三つの軸方向の加速度と、をもとに、成分ごとに減算処理して、各成分におけるカプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度 (第 4 の移動情報) を算出する。

【0075】

図 5 は、本実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う加速度の算出処理を説明する図である。図 5 に示すように、ある軸方向におけるカプセル型内視鏡 10 の加速度と、同一の軸方向における受信アンテナユニット 3 の加速度と、を減算処理すると、その軸方向におけるカプセル型内視鏡 10 の被検体 2 に対する加速度を算出することができる。このカプセル型内視鏡 10 の加速度と、受信アンテナユニット 3 の加速度との差が、カプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度となる。

40

【0076】

カプセル加速度算出部 27 c は、成分ごとに真の加速度を算出した後、該成分をベクトル合成して、基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度を求める。

【0077】

このようにして、カプセル加速度算出部 27 c は、第 1 および第 3 移動情報をもとに、

50

基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度を算出する。

【0078】

カプセル加速度算出部 27c により基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の真の加速度が算出されると、フレームレート設定部 27d は、該真の加速度の大きさに基づいて、フレームレートを決定する。なお、決定に要する基準フレームレートや、速度に応じた変化率などは、予め記憶部 33 に記憶されているものであってもよいし、前回測定した加速度に対する比率に基づいてフレームレート設定部 27d がフレームレートを算出するものであってもよい。

【0079】

制御部 28 は、フレームレート設定部 27d により決定されたフレームレートに基づいて、撮像部 11 が行う撮像処理を制御する。制御部 28 は、フレームレート設定部 27d により決定されたフレームレートにかかる情報を、制御情報送信部 24b を介してカプセル型内視鏡 10 に送信する。なお、上述した加速度検出、加速度算出およびフレームレート決定処理は、所定のフレーム間隔で行うものであってもよいし、所定の時間間隔で行うものであってもよいし、加速度検出および加速度算出処理はフレームごとに行い、連続するフレーム間の加速度変化が所定の値以上である場合にフレームレートを再設定するものであってもよい。

【0080】

上述した本実施の形態 1 によれば、移動情報算出部 27b が、受信アンテナが取得した信号の信号強度と、加速度センサ 303 が検出した加速度と、をもとに、該信号強度によ

って各受信アンテナの加速度を重み付けすることによって受信アンテナユニット 3 の加速度を算出するようにしたので、被検体内でのカプセル型内視鏡 10 の動きを高精度に検出することができる。

【0081】

(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。上述した実施の形態 1 では、信号強度によって受信アンテナの加速度の重み付けを行って受信アンテナユニット 3 の加速度 C を算出するものとして説明したが、本変形例 1 では、カプセル型内視鏡 10 と各受信アンテナとの距離を位置情報として、該距離によって受信アンテナの加速度の重み付けを行う。

【0082】

位置情報生成部 27a は、各受信アンテナから信号強度を取得すると、該信号強度に応じた各受信アンテナとカプセル型内視鏡 10 との間の相対的な距離をそれぞれ算出し、算出した各受信アンテナからカプセル型内視鏡 10 までの各距離を位置情報として出力する。

【0083】

移動情報算出部 27b は、各受信アンテナの加速度センサ 303 により検出された加速度 (第 2 の移動情報) を取得し、取得した第 2 の移動情報と位置情報生成部 27a が生成した位置情報とに基づいて受信アンテナユニット 3 の加速度 (第 3 の移動情報) を算出する。ここで、受信アンテナユニット 3 の加速度を C、各受信アンテナの加速度センサ 303 により検出された加速度を A(n)、位置情報としての各受信アンテナの距離を D(n) とすると、受信アンテナユニット 3 の加速度 C は、下式 (2) により算出される。

【数 2】

$$C = \frac{A(1) \cdot \frac{1}{D(1)} + A(2) \cdot \frac{1}{D(2)} + \dots + A(N) \cdot \frac{1}{D(N)}}{\frac{1}{D(1)} + \frac{1}{D(2)} + \dots + \frac{1}{D(N)}} \quad \dots(2)$$

【0084】

式 (2) に示すように、各受信アンテナの加速度を相対的な距離の逆数で重み付けし、該

距離の逆数の和で除することにより、受信アンテナユニット 3 の加速度 C を算出することができる。

【 0 0 8 5 】

(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 1 について説明する。上述した実施の形態 1 では、信号強度によって受信アンテナの加速度の重み付けを行って受信アンテナユニット 3 の加速度 C を算出するものとして説明したが、本変形例 2 では、カプセル型内視鏡 1 0 から信号が出力されてから、該信号を各受信アンテナが受信するまでの所要時間を位置情報として、該所要時間によって受信アンテナの加速度の重み付けを行う。

【 0 0 8 6 】

位置情報生成部 2 7 a は、受信部 2 1 やメモリ 2 3 を介して取得した画像データと関連情報とを含む無線信号をもとに、カプセル型内視鏡 1 0 から信号が出力されてから、該信号を各受信アンテナが受信するまでの所要時間をそれぞれ算出し、算出した各受信アンテナについての所要時間を位置情報として出力する。具体的には、位置情報生成部 2 7 a は、カプセル型内視鏡 1 0 が出力した無線信号に含まれる信号出力タイミング (例えば時間) と、受信アンテナが該無線信号を受信したタイミングとをもとに、所要時間を算出する。

【 0 0 8 7 】

移動情報算出部 2 7 b は、各受信アンテナの加速度センサ 3 0 3 により検出された加速度 (第 2 の移動情報) を取得し、取得した第 2 の移動情報と、位置情報生成部 2 7 a が生成した位置情報とに基づいて受信アンテナユニット 3 の加速度 (第 3 の移動情報) を算出する。ここで、受信アンテナユニット 3 の加速度を C、各受信アンテナの加速度センサ 3 0 3 により検出された加速度を A (n)、位置情報としての各受信アンテナの所要時間を T (n) とすると、受信アンテナユニット 3 の加速度 C は、下式 (3) により算出される。

【数 3】

$$C = \frac{A(1) \cdot \frac{1}{T(1)} + A(2) \cdot \frac{1}{T(2)} + \dots + A(N) \cdot \frac{1}{T(N)}}{\frac{1}{T(1)} + \frac{1}{T(2)} + \dots + \frac{1}{T(N)}} \quad \dots(3)$$

【 0 0 8 8 】

式 (3) に示すように、各受信アンテナの加速度を所要時間の逆数で重み付けし、該所要時間の逆数の和で除することにより、受信アンテナユニット 3 の加速度 C を算出することができる。

【 0 0 8 9 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。上述した実施の形態 1 では、移動情報算出部 2 7 b が、すべての受信アンテナについて、取得した信号をもとに受信アンテナユニット 3 の加速度を算出するものとして説明したが、本実施の形態 2 では、所定の受信強度以上となる信号を取得した受信アンテナの信号強度および加速度を用いて受信アンテナユニット 3 の加速度を算出する。換言すれば、移動情報算出部 2 7 b は、所定の信号強度以下の受信アンテナの情報を除いて、受信アンテナユニット 3 の加速度を算出する。

【 0 0 9 0 】

図 6 は、本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う第 3 の移動情報の生成処理を示すフローチャートである。第 3 の移動情報は、上述した実施の形態 1 と同様、加速度センサ 3 0 3 が検出した加速度検出信号に対して、各受信アンテナの受信強度に応じて重み付けを行うことにより生成される、被検体 2 に対する受信アンテナ 3 a ~ 3 h の移動にかかる情報である。

【 0 0 9 1 】

制御部 28 は、上述した実施の形態 1 と同様にして、データ取得対象の受信アンテナ番号 (No. i) を $i = 1$ に設定し (ステップ S 201)、該設定した番号に応じた受信アンテナにより検出された信号強度および加速度を含む情報を取得し (ステップ S 202)、全受信アンテナについて情報取得が終了したか否かを判断する (ステップ S 203)。制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了したと判断した場合 (ステップ S 203: Yes)、ステップ S 205 に移行する。一方で、制御部 28 は、全受信アンテナについての情報取得が終了していないと判断した場合 (ステップ S 203: No)、ステップ S 204 に移行する。ステップ S 204 では、制御部 28 は、受信アンテナ番号 (No. i) を $i = i + 1$ に設定する (ステップ S 204)。制御部 28 は、受信アンテナ番号 i の更新後、ステップ S 202 に移行して、変更された受信アンテナについての情報取得処理を繰り返す。

10

【0092】

制御部 28 は、取得した各受信アンテナの信号強度のうち、閾値以下の信号強度が存在するか否かを判断する (ステップ S 205)。なお、ここでいう閾値は、例えば、受信アンテナによって受信する信号強度として適切な (有効な) 強度を有する信号か否かを判断可能な値である。該閾値は、メモリ 23 に予め記憶されるものであってもよいし、第 2 移動情報の生成処理の都度、設定されるものであってもよい。第 2 移動情報の生成処理の都度、閾値を設定する場合は、例えば、取得した信号強度のうちの最大値に対して 10% の値を閾値として設定する。

20

【0093】

制御部 28 は、取得した各受信アンテナの信号強度のすべてが閾値より大きいと判断すると (ステップ S 205: No)、すべての各受信アンテナの情報 (信号強度および加速度) をもとに、受信アンテナユニット 3 の加速度を演算する (ステップ S 206)。

【0094】

これに対し、制御部 28 は、取得した各受信アンテナの信号強度のうち、閾値以下の信号強度が存在すると判断すると (ステップ S 205: Yes)、ステップ S 207 に移行して受信アンテナユニット 3 の加速度を演算する (ステップ S 207)。

【0095】

ステップ S 207 では、移動情報算出部 27b が、制御部 28 により閾値以下の信号強度であると判定された受信アンテナの情報を除く受信アンテナの情報 (信号強度および加速度) をもとに、受信アンテナユニット 3 の加速度 (第 3 の移動情報) を演算する。具体的には、移動情報算出部 27b は、上述した式 (1) に基づき、算出対象の受信アンテナの情報 (信号強度および加速度) を用いて第 3 の移動情報を算出する。

30

【0096】

上述した第 3 の移動情報の生成処理により受信アンテナユニット 3 の加速度が求まると、カプセル加速度算出部 27c が、第 1 および第 3 の移動情報をもとに、基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度 (第 4 の移動情報) を算出する。具体的には、カプセル加速度算出部 27c は、算出対象の受信アンテナの情報 (信号強度および加速度) を用いて算出された受信アンテナユニット 3 の加速度 (第 3 の移動情報) と、カプセル型内視鏡 10 の加速度との差を求めて、カプセル型内視鏡 10 の被検体 2 内での真の加速度を算出する。カプセル加速度算出部 27c により基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の真の加速度が算出されると、フレームレート設定部 27d は、該真の加速度の大きさに基づいて、フレームレートを決定する。

40

【0097】

ここで、カプセル型内視鏡 10 と受信アンテナとは、信号強度が小さいほど離れているとみなすことができる。このため、閾値を設けて信号強度の小さい受信アンテナの情報を除くことで、カプセル型内視鏡 10 と距離の近い受信アンテナの情報のみを用いた受信アンテナユニット 3 の加速度 (第 3 の移動情報) を算出することができる。例えば、各受信アンテナが検出する加速度は、カプセル型内視鏡 10 と受信アンテナとの距離に関わらず、被検体 2 の動きによって検出値が大きくなる場合がある。本閾値による信号強度の判定

50

処理では、このようなカプセル型内視鏡 10 から離れた受信アンテナの加速度であって、該カプセル型内視鏡 10 の移動とは関係のない被検体の動きによって検出された加速度を排除することができる。

【0098】

上述した本実施の形態 2 によれば、移動情報算出部 27b が、受信アンテナが取得した信号の信号強度と、加速度センサ 303 が検出した加速度と、をもとに、該信号強度によって各受信アンテナの加速度を重み付けすることによって受信アンテナユニット 3 の加速度を算出するようにしたので、被検体内でのカプセル型内視鏡 10 の動きを高精度に検出することができる。

【0099】

また、上述した本実施の形態 2 によれば、移動情報算出部 27b が、所定の信号強度を満たす受信アンテナの加速度を用いて受信アンテナユニット 3 の加速度（第 3 の移動情報）を演算するようにしたので、加速度センサ 303 により検出された加速度のうち、カプセル型内視鏡 10 との相関の高い加速度のみを用いて受信アンテナユニット 3 の加速度が算出されるため、被検体内でのカプセル型内視鏡 10 の動きを一段と高精度に検出することができる。

【0100】

なお、上述した本実施の形態 2 では、信号強度を位置情報として、受信アンテナの加速度を重み付けして受信アンテナユニット 3 の加速度を演算するものとして説明したが、上述した実施の形態 1 の変形例 1, 2 のように、位置情報を距離や所要時間として受信アンテナユニット 3 の加速度を演算するものであってもよい。この場合、距離や所要時間についての閾値が設定される。

【0101】

また、上述した本実施の形態 1, 2 では、加速度を移動情報として用いるものとして説明したが、加速度に限らず、例えば速度などの他の動きに関する情報をもとに受信アンテナユニット 3 の動きなどを算出するものであってもよい。

【0102】

また、上述した本実施の形態 1, 2 では、カプセル加速度算出部 27c およびフレームレート設定部 27d が受信装置 20 に設けられるものとして説明したが、画像処理装置 30 にカプセル加速度算出部 27c およびフレームレート設定部 27d を設けて画像処理装置 30 側で基準座標系におけるカプセル型内視鏡 10 の真の加速度（速度）を算出してフレームレートの設定を行うものであってもよい。この場合、距離や所要時間についての閾値が設定される。

【0103】

以上のように、本発明にかかる受信装置およびカプセル型内視鏡システムは、被検体内でのカプセル型医療装置の相対的な動きを高精度に検出するのに有用である。

【符号の説明】

【0104】

- 1 カプセル型内視鏡システム
- 2 被検体
- 3 受信アンテナユニット
- 3a ~ 3h 受信アンテナ
- 10 カプセル型内視鏡
- 11 撮像部
- 12 照明部
- 13 信号処理部
- 14, 303 加速度センサ
- 15 送信部
- 16, 21 受信部
- 17 メモリ

10

20

30

40

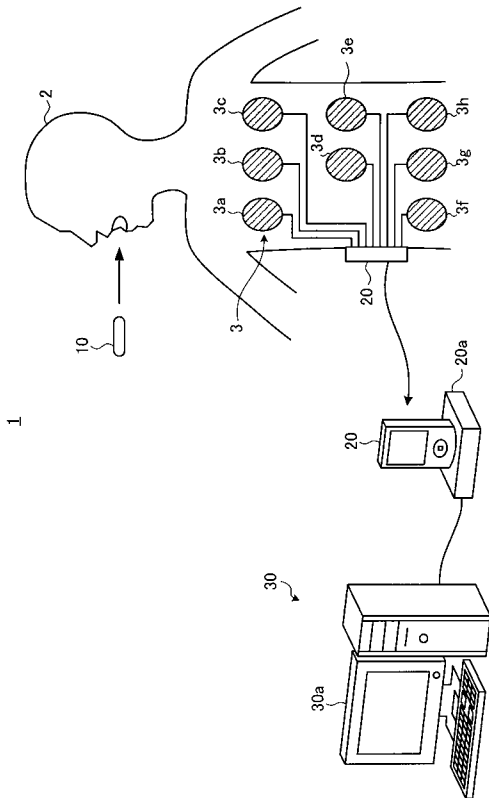
50

- 18, 29 電源部
- 19, 28, 38 制御部
- 20 受信装置
- 20a クレードル
- 22 信号処理部
- 23 メモリ
- 24a データ送受信部
- 24b 制御情報送受信部
- 25 表示部
- 26 操作部
- 27a 位置情報生成部
- 27b 移動情報算出部 (第1移動情報生成部)
- 27c カプセル加速度算出部 (第2移動情報生成部)
- 27d フレームレート設定部
- 30 画像処理装置
- 30a 表示装置
- 31 入力部
- 32 データ送受信部
- 33 記憶部
- 34 画像処理部
- 35 出力部
- 301 カプセル信号送受信部
- 302 信号強度測定センサ

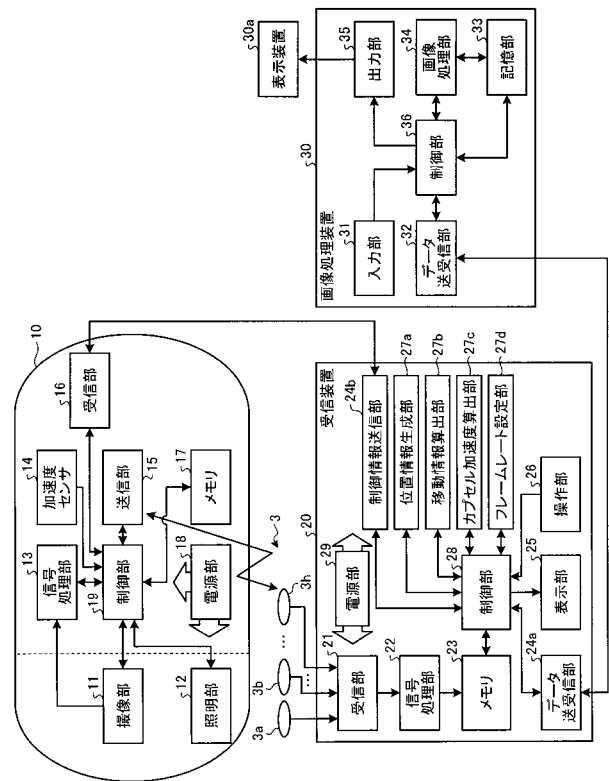
10

20

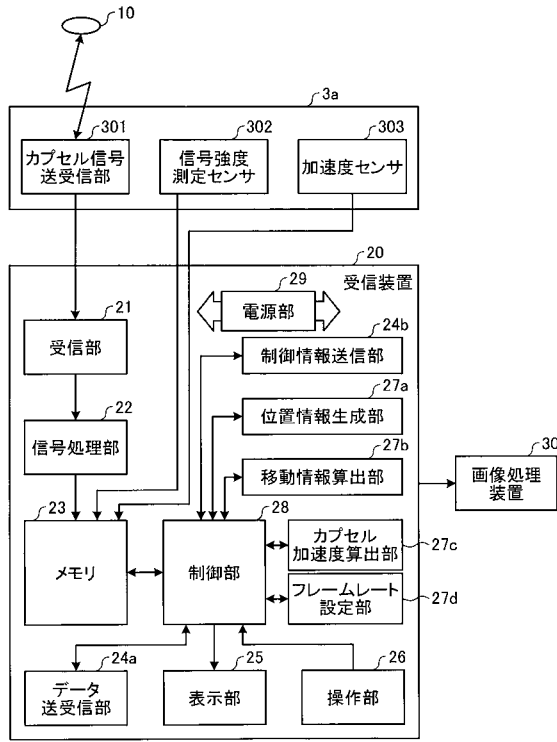
【図1】



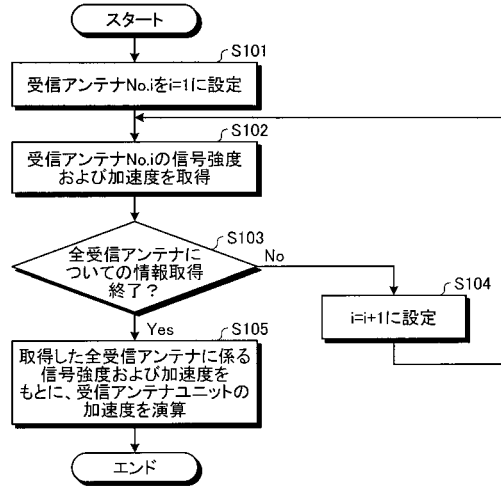
【図2】



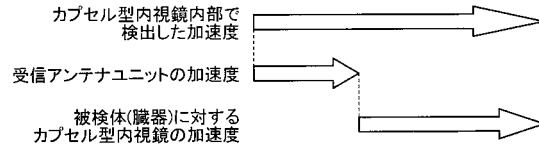
【 図 3 】



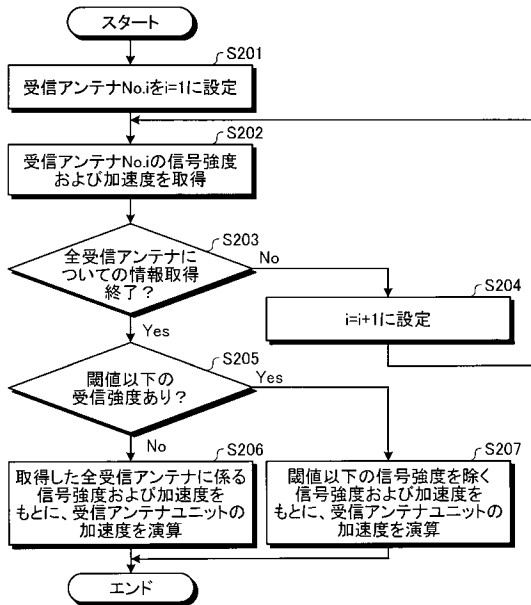
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	接收装置和胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2016077683A	公开(公告)日	2016-05-16
申请号	JP2014213773	申请日	2014-10-20
[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	伊藤隆夫		
发明人	伊藤 隆夫		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610		
F-TERM分类号	4C161/DD07 4C161/GG28 4C161/UU07		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够高精度地检测被检体内的胶囊型医疗装置的移动的接收装置和胶囊内窥镜系统。接收装置(20)是用于从胶囊内窥镜装置接收无线信号的接收装置(20)，该胶囊内窥镜装置被引入到对象的体腔中并输出包括在体腔中检测到的运动信息的无线信号。多个接收天线3a至3h，每个接收天线接收来自胶囊内窥镜设备的无线电信号，每个接收天线具有用于检测指示接收天线3a至3h的运动的第二移动信息的检测单元位置信息生成单元27a生成与胶囊内窥镜装置和接收天线3a至3h之间的位置关系有关的位置信息，以及由接收单元21检测到的第二移动信息作为位置第1移动信息生成部27b通过对信息进行加权，生成作为多个接收天线3a~3h的移动信息的第3移动信息。[选择图]图2

