

(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2006-26164

(P2006-26164A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	5/07		A 6 1 B	5/07	4 C 0 3 8
A 6 1 B	1/00		A 6 1 B	1/00	3 2 0 B
					4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-210529 (P2004-210529)	(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43番2号
(22) 出願日	平成16年7月16日 (2004.7.16)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	藤田 学 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	重盛 敬明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	木許 誠一郎 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動状態検出装置および移動状態検出システム

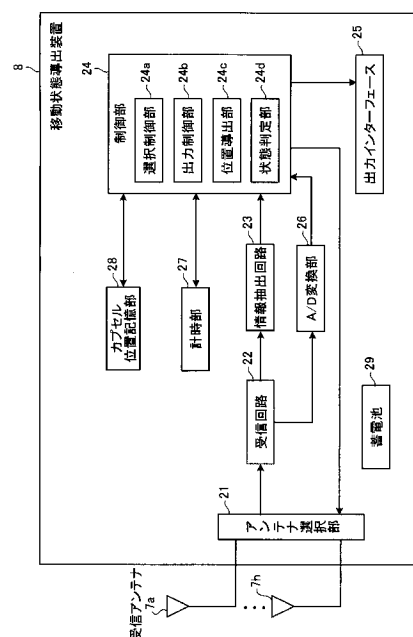
(57) 【要約】

【課題】被検体内部におけるカプセル型内視鏡等の被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置および移動状態検出システムを実現する。

【解決手段】移動状態検出装置に備わる移動状態導出装置8は、受信アンテナ7a～7hの中から受信強度の高い3個の受信アンテナ7の選択制御を行う選択制御部24aと、選択した受信アンテナ7における受信強度に基づいてカプセル型内視鏡の位置を複数の異なる時刻に渡って導出する位置導出部24cと、導出した位置情報を記憶するカプセル位置記憶部28とを備える。また、カプセル位置記憶部28に記憶された位置情報に基づきカプセル型内視鏡の位置変化率を導出し、導出した位置変化率に基づいて移動状態の判定を行う状態判定部24dを備える。

【選択図】

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の内部を移動し、距離に応じて減衰するセンサ信号を出力する被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置であって、

前記センサ信号を受信する受信アンテナ手段と、

前記受信アンテナ手段における受信強度に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段と、

前記位置導出手段によって導出された前記被検体内導入装置の位置の変化率に基づき前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、

を備えたことを特徴とする移動状態検出装置。

10

【請求項 2】

前記状態判定手段は、前記位置導出手段によって異なる複数の時刻に導出された前記被検体内導入装置の位置に基づいて変化率を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の移動状態検出装置。

【請求項 3】

被検体の内部を移動すると共に、前記被検体の内部において、距離に応じて減衰するセンサ信号を出力する被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置であって、

前記センサ信号を受信する複数の受信アンテナ手段と、

前記センサ信号の受信強度に応じて、所定時間間隔毎に複数の前記受信アンテナ手段の一部を選択するアンテナ選択手段と、

20

前記アンテナ選択手段によって同一の前記受信アンテナ手段が継続的に選択されている継続選択時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された継続選択時間に基づいて前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、

を備えたことを特徴とする移動状態検出装置。

【請求項 4】

前記アンテナ選択手段は、前記受信強度の大きい順に所定数の前記受信アンテナ手段を選択し、

前記計時手段は、同一選択した前記受信アンテナ手段間における受信強度の大小関係についても同一となる時間を継続選択時間として計測することを特徴とする請求項 3 に記載の移動状態検出装置。

30

【請求項 5】

被検体内に導入され、所定の被検体内情報を取得すると共に前記被検体内情報を含む無線信号を外部に無線送信する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信すると共に前記被検体内情報の移動状態の導出を行う移動状態検出装置とを備えた被検体内移動状態検出システムであって、

前記被検体内導入装置は、

センサ信号を送信するセンサ信号送信手段を備え、

前記移動状態検出装置は、

前記センサ信号を受信する受信アンテナ手段と、

40

前記受信アンテナ手段における受信強度に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段と、

前記位置導出手段によって導出される位置の変化率に基づき前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、

を備えたことを特徴とする移動状態検出システム。

【請求項 6】

被検体内に導入され、所定の被検体内情報を取得すると共に前記被検体内情報を含む無線信号を外部に無線送信する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信すると共に前記被検体内情報の移動状態の導出を行う移動状態検出装置とを備えた被検体内移動状態検出システムであって、

50

前記被検体内導入装置は、
センサ信号を送信するセンサ信号送信手段を備え、
前記移動状態検出装置は、
前記センサ信号を受信する複数の受信アンテナ手段と、
前記センサ信号の受信強度に応じて、所定時間間隔毎に複数の前記受信アンテナ手段の一部を選択するアンテナ選択手段と、
前記アンテナ選択手段によって同一の前記受信アンテナ手段が継続的に選択されている継続選択時間を計測する計時手段と、
前記計時手段によって計測された継続選択時間に基づいて前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、
を備えたことを特徴とする移動状態検出システム。

10

【請求項 7】

前記移動状態検出装置は、
前記被検体の内部において所定の被検体内情報を取得する被検体内情報取得手段をさらに備え、
前記センサ信号送信手段は、センサ信号として前記被検体内情報取得手段を含む無線信号を送信し、
前記移動状態検出装置は、
前記受信アンテナ手段を介して受信された無線信号から前記被検体内情報を抽出する情報抽出手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の移動状態検出システム。

20

【請求項 8】

前記被検体内情報と、少なくとも該被検体内情報を取得した位置近傍における前記被検体内導入装置の移動状態とを表示する表示装置をさらに備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の移動状態検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部を移動すると共に、前記被検体の内部において、距離に応じて減衰するセンサ信号を出力する被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置および移動状態検出システムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、飲み込み型のカプセル型内視鏡が提案されている。このカプセル型内視鏡には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体の口から飲み込まれた後、自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動に従って移動し、順次撮像する機能を有する。

【0003】

体腔内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、順次無線通信により外部に送信され、外部に設けられたメモリに蓄積される。無線通信機能とメモリ機能とを備えた受信機を携帯することにより、被検体は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの間に渡って、自由に行動できる。カプセル型内視鏡が排出された後、医者もしくは看護師においては、メモリに蓄積された画像データに基づいて臓器の画像をディスプレイに表示させて診断を行うことができる（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0004】

従来のカプセル型内視鏡では、胃、小腸等に関する被検体内画像の撮像間隔は、撮像によって得られた画像のデータ量、無線通信機能の送信容量および撮像機能等の電力消費量を考慮して定められている。例えば、従来のカプセル型内視鏡では、撮像間隔として、1

50

秒あたり2回撮像するようあらかじめ設定されており、被検体の外部に排出されるまでかかる撮像間隔で撮像を繰り返している。

【0005】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のカプセル型内視鏡は、撮像間隔が一定の値に維持されていたために、被検体内部におけるカプセル型内視鏡の移動速度の変動に応じて、重複した領域の撮像が繰り返される等の課題を有する。以下、かかる課題について詳細に説明を行う。

10

【0007】

被検体の内部におけるカプセル型内視鏡の移動状態は一定ではなく、カプセル型内視鏡は、例えば、食道内では迅速に移動する一方で、胃には比較的長時間留まるといった特性を有する。また、かかるカプセル型内視鏡の移動状態の態様は被検体ごとに相違し、同一の被検体であっても体調等によって相違することとなる。

【0008】

このため、例えば従来のように固定された間隔で撮像動作を行うこととした場合には、カプセル型内視鏡が高速で移動する領域では、取得される画像データの数が少なくなる一方、低速で移動する領域では、ほぼ同一の画像が複数回撮像されることとなる。カプセル型内視鏡は被検体内に導入可能な程度に小型化する必要があると共に、内蔵の小容量バッテリから供給される電力によって駆動する構成を有することから撮像枚数に限りがあり、ほぼ同一の領域について複数回に渡って撮像動作を行う等の無駄を省く必要がある。

20

【0009】

一方で、被検体内部におけるカプセル型内視鏡の移動態様に応じて撮像間隔を変化させるためには、前提としてカプセル型内視鏡の移動態様を把握する必要性が生じる。しかしながら、消費電力の増加等を回避しつつ被検体内のカプセル型内視鏡の移動状態を検出する技術について、現時点では有効な提案がなされていないのが現状である。

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被検体内部におけるカプセル型内視鏡等の被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置および移動状態検出システムを実現することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる移動状態検出装置は、被検体の内部を移動し、距離に応じて減衰するセンサ信号を出力する被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置であって、前記センサ信号を受信する受信アンテナ手段と、前記受信アンテナ手段における受信強度に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段と、前記位置導出手段によって導出された前記被検体内導入装置の位置の変化率に基づき前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0012】

この請求項1の発明によれば、導出した位置に基づいて被検体内導入装置の移動状態を状態判定手段によって判定することによって、例えば医師、看護師等が、被検体内部における被検体内導入装置の移動態様を容易に把握することが可能である。

【0013】

また、請求項2にかかる移動状態検出装置は、上記の発明において、前記状態判定手段は、前記位置導出手段によって異なる複数の時刻に導出された前記被検体内導入装置の位置に基づいて変化率を導出することを特徴とする。

【0014】

また、請求項3にかかる移動状態検出装置は、上記の発明において、被検体の内部を移

50

動すると共に、前記被検体の内部において、距離に応じて減衰するセンサ信号を出力する被検体内導入装置の移動状態を検出する移動状態検出装置であって、前記センサ信号を受信する複数の受信アンテナ手段と、前記センサ信号の受信強度に応じて、所定時間間隔毎に複数の前記受信アンテナ手段の一部を選択するアンテナ選択手段と、前記アンテナ選択手段によって同一の前記受信アンテナ手段が継続的に選択されている継続選択時間を計測する計時手段と、前記計時手段によって計測された継続選択時間に基づいて前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】

この請求項3の発明によれば、複数の中から一部の受信アンテナを選択するアンテナ選択手段を備えると共に、アンテナ選択手段によって同一の受信アンテナ手段が継続的に選択される継続選択時間に基づいて被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段を備えることとしたため、簡易な構成によって移動状態の判定を行うことが可能である。

10

【0016】

また、請求項4にかかる移動状態検出装置は、上記の発明において、前記アンテナ選択手段は、前記受信強度の大きい順に所定数の前記受信アンテナ手段を選択し、前記計時手段は、同一選択した前記受信アンテナ手段間における受信強度の大小関係についても同一となる時間を継続選択時間として計測することを特徴とする。

【0017】

また、請求項5にかかる移動状態検出システムは、被検体内に導入され、所定の被検体内情報を取得すると共に前記被検体内情報を含む無線信号を外部に無線送信する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信すると共に前記被検体内情報の移動状態の導出を行う移動状態検出装置とを備えた被検体内移動状態検出システムであって、前記被検体内導入装置は、センサ信号を送信するセンサ信号送信手段を備え、前記移動状態検出装置は、前記センサ信号を受信する受信アンテナ手段と、前記受信アンテナ手段における受信強度に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段と、前記位置導出手段によって導出される位置の変化率に基づき前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段とを備えたことを特徴とする。

20

【0018】

また、請求項6にかかる移動状態検出システムは、被検体内に導入され、所定の被検体内情報を取得すると共に前記被検体内情報を含む無線信号を外部に無線送信する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信すると共に前記被検体内情報の移動状態の導出を行う移動状態検出装置とを備えた被検体内移動状態検出システムであって、前記被検体内導入装置は、センサ信号を送信するセンサ信号送信手段を備え、前記移動状態検出装置は、前記センサ信号を受信する複数の受信アンテナ手段と、前記センサ信号の受信強度に応じて、所定時間間隔毎に複数の前記受信アンテナ手段の一部を選択するアンテナ選択手段と、前記アンテナ選択手段によって同一の前記受信アンテナ手段が継続的に選択されている継続選択時間を計測する計時手段と、前記計時手段によって計測された継続選択時間に基づいて前記被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0019】

また、請求項7にかかる移動状態検出システムは、上記の発明において、前記移動状態検出装置は、前記被検体の内部において所定の被検体内情報を取得する被検体内情報取得手段をさらに備え、前記センサ信号送信手段は、センサ信号として前記被検体内情報取得手段を含む無線信号を送信し、前記移動状態検出装置は、前記受信アンテナ手段を介して受信された無線信号から前記被検体内情報を抽出する情報抽出手段をさらに備えたことを特徴とする。

40

【0020】

また、請求項8にかかる移動状態検出システムは、上記の発明において、前記被検体内情報と、少なくとも該被検体内情報を取得した位置近傍における前記被検体内導入装置の移動状態とを表示する表示装置をさらに備えたことを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0021】

本発明にかかる移動状態検出装置および移動状態検出システムは、導出した位置に基づいて被検体内導入装置の移動状態を状態判定手段によって判定することによって、例えば医師、看護師等が、被検体内部における被検体内導入装置の移動態様を容易に把握することが可能という効果を奏する。

【0022】

また、本発明にかかる移動状態検出装置および移動状態検出システムは、複数の中から一部の受信アンテナを選択するアンテナ選択手段を備えると共に、アンテナ選択手段によって同一の受信アンテナ手段が継続的に選択される継続選択時間に基づいて被検体内導入装置の移動状態を判定する状態判定手段を備えることとしたため、簡易な構成によって移動状態の判定を行うことが可能という効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、この発明を実施するための最良の形態（以下、単に「実施の形態」と称する）である移動状態検出装置および移動状態検出システムについて説明する。なお、図面は模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0024】

（実施の形態１）

まず、実施の形態１にかかる移動状態検出システムについて説明する。図１は、本実施の形態１にかかる移動状態検出システムの全体構成を示す模式図である。図１に示すように、本実施の形態１にかかる移動状態検出システムは、被検体１の内部に導入され、被検体内導入装置の一例として機能するカプセル型内視鏡２と、被検体１内部におけるカプセル型内視鏡２の移動状態の検出等を行う移動状態検出装置３と、移動状態検出装置３によって検出されたカプセル型内視鏡２の移動状態等を表示する表示装置４と、移動状態検出装置３と表示装置４との間の情報の受け渡しを行うための携帯型記録媒体５とを備える。

【0025】

表示装置４は、移動状態検出装置３によって取得されたカプセル型内視鏡２の移動状態等を表示するためのものであり、携帯型記録媒体５によって得られるデータに基づいて画像表示を行うワークステーション等のような構成を有する。具体的には、表示装置４は、ＣＲＴディスプレイ、液晶ディスプレイ等によって直接画像を表示する構成としても良いし、プリンタ等のように、他の媒体に画像を出力する構成としても良い。

【0026】

携帯型記録媒体５は、後述する移動状態導出装置８および表示装置４に対して着脱可能であって、両者に対する装着時に情報の出力および記録が可能な構造を有する。具体的には、携帯型記録媒体５は、カプセル型内視鏡２が被検体１の体腔内を移動している間は移動状態導出装置８に装着されてカプセル型内視鏡２の位置に関する情報を記録する。そして、カプセル型内視鏡２が被検体１から排出された後に、移動状態導出装置８から取り出されて表示装置４に装着され、記録したデータが表示装置４によって読み出される構成を有する。移動状態導出装置８と表示装置４との間のデータの受け渡しをコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等の携帯型記録媒体５によって行うことで、移動状態導出装置８と表示装置４との間が有線接続された場合と異なり、カプセル型内視鏡２が被検体１内部を移動中であっても、被検体１が自由に行動することが可能となる。

【0027】

カプセル型内視鏡２は、特許請求の範囲における被検体内導入装置の一例として機能するものであり、被検体１内に導入されて被検体内情報を取得すると共に、取得した被検体内情報を含む無線信号を外部に送信するためのものである。また、後述するように、カプセル型内視鏡２から送信された無線信号は、被検体内情報の伝送信号として機能するのみ

10

20

30

40

50

ならず、特許請求の範囲におけるセンサ信号の一例としても機能している。

【0028】

図2は、カプセル型内視鏡2の構成を示すブロック図である。図2に示すように、カプセル型内視鏡2は、被検体内情報取得部9と、被検体内情報取得部9によって取得された被検体内情報を含む無線信号を送信する無線送信部10と、被検体内情報取得部9および無線送信部10の駆動状態を制御するシステムコントロール回路18と、無線送信部10等に駆動電力を供給する蓄電器19とを備える。

【0029】

被検体内情報取得部9は、カプセル型内視鏡2が被検体1内部に導入されている間に、被検体1の内部に関する情報である被検体内情報を取得するためのものである。本実施の形態1においては被検体内情報として被検体内画像を取得することとしており、被検体内情報取得部9は、被検体内画像の取得のために必要となる構成要素を備えている。

【0030】

具体的には、被検体内情報取得部9は、特許請求の範囲における照明手段の一例として機能するLED11と、LED11の駆動状態を制御するLED駆動回路12と、特許請求の範囲における撮像手段の一例として機能するCCD13と、CCD13の駆動状態を制御するCCD駆動回路14とを備える。

【0031】

無線送信部10は、被検体内情報取得部9によって取得された被検体内情報を含み、特許請求の範囲におけるセンサ信号の一例として機能する無線信号を外部に送信するためのものである。無線送信部10は、CCD13によって取得された被検体内画像に対して必要に応じた所定の処理を行うことによって無線信号を生成する送信回路16と、送信回路16によって生成された無線信号を送信するための送信アンテナ部17とを備える。

【0032】

次に、移動状態検出装置3について説明する。図1にも示すように、移動状態検出装置3は、受信アンテナ7a~7hと、受信アンテナ7a~7hと接続された移動状態導出装置とを備えた構成を有する。

【0033】

受信アンテナ7a~7hは、カプセル型内視鏡2から送信された無線信号を受信するためのものである。具体的には、受信アンテナ7a~7hは、例えばループアンテナと、ループアンテナを被検体1の体表面上に固定するための固着手段とを備えた構成を有する。

【0034】

移動状態導出装置8は、受信アンテナ7a~7hの中から受信に適した受信アンテナ7を複数選択する機構と、選択した受信アンテナ7を介して受信した無線信号から被検体内情報、本実施の形態1では被検体内画像に関する情報を取得する機構とを備える。また、移動状態導出装置8は、選択した複数の受信アンテナ7のそれぞれにおける無線信号の受信強度に基づきカプセル型内視鏡2の位置を導出する機構と、導出されたカプセル型内視鏡2の位置の変動態様に基づき、カプセル型内視鏡2の移動状態を把握する機構とを備える。

【0035】

まず、移動状態導出装置8は、受信アンテナ7a~7hの中から受信に適した受信アンテナ7を選択する機構として、受信アンテナ7a~7hのそれぞれにおいて受信された無線信号のうち、選択した受信アンテナ7を介して受信された無線信号のみを出力するアンテナ選択部21と、アンテナ選択部21を介して入力された無線信号に対して所定の処理を行う受信回路22と、受信回路22から出力される受信強度信号をアナログ・デジタル変換するA/D変換部26とを備える。また、アンテナ選択動作の際に所定の制御を行うための選択制御部24aが、制御部24内に設けられている。

【0036】

アンテナ選択部21は、受信アンテナ7a~7hの中から、カプセル型内視鏡2から送信される無線信号の受信に適した受信アンテナ7を選択するためのものである。図1にも

10

20

30

40

50

示したように、受信アンテナ 7 a ~ 7 h は、それぞれ被検体 1 の体表面上の異なる位置に配置されており、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 内で移動するに従って、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のそれぞれとカプセル型内視鏡 2 との間の距離が変化することとなる。このため、本実施の形態 1 では、複数の受信アンテナ 7 a ~ 7 h を備えると共に、アンテナ選択部 2 1 によってカプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号の受信に最も適した受信アンテナ 7 を選択する構成を採用している。アンテナ選択部 2 1 は、具体的には制御部 2 4 に備わる選択制御部 2 4 a の制御に基づいて、受信アンテナ 7 を選択する機能を有する。

【0037】

受信回路 2 2 は、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のいずれかを介して受信された無線信号に対して、所定の処理を行うためのものである。具体的には、受信回路 2 2 は、後述する被検体内情報の抽出に必要な処理を行うと共に、A / D 変換部 2 6 に対して、無線信号の受信強度に対応した信号、例えば R S S I (Received Signal Strength Indicator: 受信信号強度表示信号) をアナログ信号の形式で出力する機能を有する。

10

【0038】

選択制御部 2 4 a は、制御部 2 4 内に設けられており、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のそれぞれにおける受信強度に基づいてアンテナ選択を行うためのものである。具体的には、選択制御部 2 4 a は、A / D 変換部 2 6 を介して入力される受信強度値に基づき受信に適した受信アンテナ 7 を 3 個選択し、選択した受信アンテナ 7 を介して受信した無線信号のみを受信回路 2 2 に対して出力するようアンテナ選択部 2 1 を制御する。選択制御部 2 4 a による具体的なアンテナ選択アルゴリズムについては後に詳細に説明する。

20

【0039】

また、移動状態導出装置 8 は、被検体内情報を取得するための機構として、アンテナ選択部 2 1 および受信回路 2 2 を経由し、所定の処理が施された無線信号の中から被検体内情報、本実施の形態 1 においては被検体内画像情報を抽出する情報抽出回路 2 3 と、抽出した被検体内画像等を携帯型記録媒体 5 に対して出力するための出力インターフェース 2 5 とを備える。また、制御部 2 4 内において、取得された被検体内情報等の出力動作を制御するための出力制御部 2 4 b が設けられている。

【0040】

出力インターフェース 2 5 は、制御部 2 4 から出力された情報を携帯型記録媒体 5 に対して出力するためのものである。具体的には、出力インターフェース 2 5 は、携帯型記録媒体 5 を装着可能な物理的構成を有すると共に、出力制御部 2 4 b の制御に基づいて、制御部 2 4 から出力された情報を携帯型記録媒体 5 に対して書き込む機能を有する。

30

【0041】

さらに、移動状態導出装置 8 は、被検体 1 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の位置を導出する機構として、制御部 2 4 内において位置導出部 2 4 c を備えた構成を有する。位置導出部 2 4 c は、アンテナ選択部 2 1 によって選択された複数の受信アンテナ 7 における受信強度と、選択された複数の受信アンテナ 7 の位置とに基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置を導出する機能を有する。

【0042】

また、移動状態導出装置 8 は、カプセル型内視鏡 2 の移動状態の導出を行う機構として、計時部 2 7 と、カプセル位置記憶部 2 8 とを備えると共に、制御部 2 4 内において状態判定部 2 4 d を備えた構成を有する。

40

【0043】

計時部 2 7 は、制御部 2 4 に対して時刻を出力するためのものである。本実施の形態 1 では、計時部 2 7 は、制御部 2 4 の指示に基づいて、位置導出部 2 4 c によってカプセル型内視鏡 2 の位置導出が行われる時刻を制御部 2 4 に対して出力することとする。

【0044】

カプセル位置記憶部 2 8 は、位置導出部 2 4 c によって導出されたカプセル型内視鏡 2 の位置を、計時部 2 7 から出力された導出時刻と対応づけて記憶するためのものである。カプセル位置記憶部 2 8 は、位置導出部 2 4 c によって複数回に渡って行われる位置導出

50

に対応した、複数時刻におけるカプセル型内視鏡 2 の位置を導出時刻と対応づけて記憶すると共に、状態判定部 24 d の指示に基づき記憶した情報を出力する機能を有する。

【0045】

状態判定部 24 d は、複数時刻におけるカプセル型内視鏡 2 の位置と、かかる位置の導出時刻に基づいてカプセル型内視鏡 2 の移動状態を判定するためのものである。具体的には、状態判定部 24 d は、複数時刻におけるカプセル型内視鏡 2 の位置等に基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置の変化率を導出し、導出した変化率に基づいてカプセル型内視鏡 2 の移動状態を判定する機能を有する。かかる判定機能の詳細については後に説明する。

【0046】

また、移動状態導出装置 8 は、上記した各構成要素の駆動電力を供給するための蓄電池 29 をさらに備える。以上の構成要素によって、移動状態導出装置 8 は構成されている。

【0047】

次に、本実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムの動作について説明する。本実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムは、受信アンテナ 7 a ~ 7 h の中から被検体 1 内部に導入されたカプセル型内視鏡 2 の位置導出に用いられる複数個の受信アンテナ 7 を選択する位置導出アンテナ選択動作と、選択した受信アンテナ 7 における無線信号の受信強度に基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置を導出する位置導出動作と、導出した位置に基づいて、カプセル型内視鏡 2 の移動状態を導出する移動状態導出動作とを行う機能を有する。以下では、これらの動作について順次説明を行うこととする。

【0048】

まず、位置導出の際に使用する受信アンテナ 7 を選択する位置導出アンテナ選択動作について説明する。図 4 は、位置導出アンテナ選択動作の際に選択制御部 24 a によって行われる処理を示すフローチャートである。以下、図 4 を適宜参照しつつ位置導出アンテナ選択動作について説明する。

【0049】

なお、図 4 に示すフローチャートにおいて、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のそれぞれについて番号 n を付して参照することとし、例えば、受信アンテナ 7 a について $n = 1$ 、受信アンテナ 7 b について $n = 2$ 、・・・、受信アンテナ 7 h について $n = 8$ とする。また、受信アンテナ 7 a ~ 7 h によって受信された無線信号の強度のうち、最も強い受信強度を強度値 $P_{\max 1}$ 、2 番目の強度を受信強度 $P_{\max 2}$ とし、3 番目の強度を受信強度 $P_{\max 3}$ とする。また、受信強度 $P_{\max 1}$ 、 $P_{\max 2}$ 、 $P_{\max 3}$ となる受信アンテナ 7 をそれぞれ $n 1$ 、 $n 2$ 、 $n 3$ としてナンバリングする。例えば、受信アンテナ 7 a の受信強度が受信強度値 $P_{\max 1}$ を実現する場合には、 $n 1 = 1$ となる。また、図 4 のフローチャート中で選択されている受信アンテナ 7 において検出される受信強度を P_{temp} とする。また、選択制御部 24 a は、図 4 のフローチャートに示す処理を開始する前の初期設定として受信強度値 $P_{\max 1}$ 、 $P_{\max 2}$ 、 $P_{\max 3}$ の値を 0、アンテナ番号 n の値を 1 として記憶しているものとする。

【0050】

まず、選択制御部 24 a は、 n 番目の受信アンテナ 7 を選択し（ステップ S 101）、選択した受信アンテナ 7 における受信強度 P_{temp} を検出し（ステップ S 102）、設定されている受信強度 $P_{\max 3}$ と受信強度 P_{temp} の大小関係を判定する（ステップ S 103）。そして、受信強度 P_{temp} が受信強度 $P_{\max 3}$ を上回っている場合には（ステップ S 103, Yes）、受信強度 $P_{\max 3}$ およびアンテナ番号 $n 3$ の更新処理が行われる。すなわち、受信強度 $P_{\max 3}$ の値を、ステップ S 102 で検出された受信強度 P_{temp} の値に更新し（ステップ S 104）、アンテナ番号 $n 3$ の値をステップ S 101 で選択した受信アンテナ 7 の番号である n の値に更新する（ステップ S 105）。なお、受信強度 P_{temp} が受信強度 $P_{\max 3}$ を下回っている場合には、後述するステップ S 116 に移行する。

【0051】

その後、選択制御部 24 a は、ステップ S 102 で検出された受信強度 P_{temp} とあらかじめ設定されている受信強度 $P_{\max 2}$ との大小関係を判定し（ステップ S 106）、受信強度 P_{temp} が上回る場合には（ステップ S 106, Yes）、受信強度 $P_{\max 2}$ 、 $P_{\max 3}$ およ

びアンテナ番号 n_2 、 n_3 の値について更新処理が行われる。すなわち、受信強度 $P_{\max 3}$ の値を受信強度 $P_{\max 2}$ の値に更新し（ステップ S 1 0 7）、受信強度 $P_{\max 2}$ の値をステップ S 1 0 2 で検出した受信強度 P_{temp} の値に更新し（ステップ S 1 0 8）、アンテナ番号 n_3 を n_2 の値に更新し（ステップ S 1 0 9）、アンテナ番号 n_2 の値をステップ S 1 0 1 で選択した n の値に更新する（ステップ S 1 1 0）。なお、受信強度 P_{temp} が受信強度 $P_{\max 2}$ を下回っている場合には（ステップ S 1 0 6, No）、後述するステップ S 1 1 6 に移行する。

【0052】

その後、選択制御部 2 4 a は、ステップ S 1 0 2 で検出された受信強度 P_{temp} とあらかじめ設定されている受信強度 $P_{\max 1}$ との大小関係を判定し（ステップ S 1 1 1）、受信強度 P_{temp} が上回る場合には（ステップ S 1 1 1, Yes）、受信強度 $P_{\max 1}$ 、 $P_{\max 2}$ およびアンテナ番号 n_1 、 n_2 の値について更新処理が行われる。すなわち、受信強度 $P_{\max 2}$ の値を受信強度 $P_{\max 1}$ の値に更新し（ステップ S 1 1 2）、受信強度 $P_{\max 1}$ の値を受信強度 P_{temp} の値に更新し（ステップ S 1 1 3）、アンテナ番号 n_2 の値をアンテナ番号 n_1 の値に更新し（ステップ S 1 1 4）、アンテナ番号 n_1 の値をアンテナ番号 n の値に更新し（ステップ S 1 1 5）、ステップ S 1 1 6 に移行する。なお、受信強度 P_{temp} が受信強度 $P_{\max 1}$ を下回っている場合には（ステップ S 1 1 1, No）、ステップ S 1 1 2 ~ S 1 1 5 の処理を行うことなくステップ S 1 1 6 に移行する。

【0053】

そして、ステップ S 1 0 1 で定めたアンテナ番号 n を $n + 1$ に更新する処理を行い（ステップ S 1 1 6）、更新したアンテナ番号 n が 9 と一致するか否かの判定を行う（ステップ S 1 1 7）。アンテナ番号 n が 9 と一致する場合には（ステップ S 1 1 7, Yes）、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のすべてに関してステップ S 1 0 1 ~ S 1 1 5 の処理が完了したことを意味することからすべての処理を終了し、一致しない場合には（ステップ S 1 1 7, No）、ステップ S 1 1 6 で更新したアンテナ番号 n を用いて再びステップ S 1 0 1 からの処理を繰り返す。

【0054】

以上の処理を行うことによって、受信アンテナ 7 a ~ 7 h の中から、位置導出動作の際に使用されるものが 3 個選択される。すなわち、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 1 7 の処理によって、アンテナ番号 n_1 、 n_2 、 n_3 に対応する受信アンテナ 7、具体的には受信アンテナ 7 a ~ 7 h の中から最も受信強度が高いものと、2 番目に受信強度が高いものと、3 番目に受信強度が高いものとが選択され、かかる 3 個の受信アンテナ 7 を用いてカプセル型内視鏡 2 の位置導出に使用されることとなる。

【0055】

なお、本実施の形態 1 では、選択した 3 個の受信アンテナ 7 の中から、さらに 1 個の受信アンテナ 7 を選択して、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号の受信に用いることとしている。すなわち、本実施の形態 1 では、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号はセンサ信号として機能すると共に、カプセル型内視鏡 2 によって取得された被検体内情報（実施の形態 1 では被検体内画像）を含んだ状態で送信されるものであり、移動状態導出装置 8 は、かかる被検体内情報を抽出する機能を有するためである。具体的には、移動状態導出装置 8 は、例えば、受信強度の値が $P_{\max 1}$ となる受信アンテナ 7 を選択し、選択した受信アンテナ 7 を介して無線信号を受信すると共に受信回路 2 2 および情報抽出回路 2 3 によって所定の処理を行った上で被検体内情報を抽出し、制御部 3 7 および出力インターフェース 2 5 を介して携帯型記録媒体 5 中に被検体内情報を記録している。

【0056】

次に、位置導出アンテナ選択動作によって選択された 3 個の受信アンテナ 7 を用いた、カプセル型内視鏡 2 の位置導出動作について簡単に説明する。図 5 は、位置導出部 2 4 c によって行われる位置導出動作を説明するための模式図である。なお、図 5 に示す例では、選択制御部 2 4 a によって受信アンテナ 7 a、7 c、7 d が選択された場合について示すが、選択される受信アンテナは、被検体 1 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の位置等に

10

20

30

40

50

よって相違することはもちろんであり、図 5 は一例を示すに過ぎないことは言うまでもない。

【 0 0 5 7 】

位置導出部 2 4 c は、あらかじめ受信アンテナ 7 a ~ 7 h の位置座標を把握しており、受信アンテナ 7 a、7 c、7 d のそれぞれの位置座標 (x_a 、 y_a 、 z_a)、(x_c 、 y_c 、 z_c)、(x_d 、 y_d 、 z_d) と把握しているものとする。また、受信アンテナ 7 a、7 c、7 d のそれぞれにおける受信強度は、上記の位置導出アンテナ選択動作の際に把握されており、位置導出部 2 4 c は、これらの情報に基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置を導出している。

【 0 0 5 8 】

すなわち、受信アンテナ 7 a、7 c、7 d のそれぞれにおける受信強度は、カプセル型内視鏡 2 との間の距離に応じた値となっている。具体的には、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号は距離の (- 3) 乗に比例して減衰することから、位置導出部 2 4 c は、かかる比例関係に基づいてカプセル型内視鏡 2 と受信アンテナ 7 a、7 c、7 d のそれぞれとの間の距離 r_a 、 r_c 、 r_d を導出する。そして、位置導出部 2 4 c は、例えばこれらの距離の値と、受信アンテナ 7 a、7 c、7 d の位置とを用いて、カプセル型内視鏡 2 の位置座標 (x 、 y 、 z) について、

$$(x_a - x)^2 + (y_a - y)^2 + (z_a - z)^2 = r_a^2 \cdots (1)$$

$$(x_c - x)^2 + (y_c - y)^2 + (z_c - z)^2 = r_c^2 \cdots (2)$$

$$(x_d - x)^2 + (y_d - y)^2 + (z_d - z)^2 = r_d^2 \cdots (3)$$

を演算することによって (x 、 y 、 z) のそれぞれの値を導出し、カプセル型内視鏡 2 に関する位置導出動作が完了する。導出されたカプセル型内視鏡 2 の位置は、導出時刻と対応づけた態様でカプセル位置記憶部 2 8 に記憶されると共に、出力インターフェース 2 5 を介して携帯型記録媒体 5 に記憶される。

【 0 0 5 9 】

次に、制御部 2 4 に備わる状態判定部 2 4 d を用いた移動状態の判定動作について説明する。図 6 は、移動状態の判定の際における状態判定部 2 4 d の動作について示すフローチャートである。以下、図 6 を参照しつつ移動状態の判定動作について説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、状態判定部 2 4 d は、カプセル位置記憶部 2 8 に記憶された情報に基づいて、異なる複数の時刻におけるカプセル型内視鏡 2 の位置に関する情報を入力し (ステップ S 2 0 1)、入力した情報に基づいて、カプセル型内視鏡 2 の位置の変化率を導出する (ステップ S 2 0 2)。例えば、状態判定部 2 4 d は、時刻 t_1 において導出されたカプセル型内視鏡 2 の位置座標 (x_1 、 y_1 、 z_1) と、時刻 t_2 において導出されたカプセル型内視鏡 2 の位置座標 (x_2 、 y_2 、 z_2) とを用いて、位置変化率 ($\Delta r / \Delta t$) について、

$$\Delta r / \Delta t = \{ (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 \}^{1/2} / (t_2 - t_1) \cdots (4)$$

と演算することによって、カプセル型内視鏡 2 の位置変化率を導出する。

【 0 0 6 1 】

そして、導出した変化率が所定の閾値以上であるか否かの判定を行う (ステップ S 2 0 3)。閾値以上と判定された場合には (ステップ S 2 0 3 , Y e s)、カプセル型内視鏡 2 の移動状態を通常状態と判定し (ステップ S 2 0 4)、閾値未満と判定された場合には (ステップ S 2 0 3 , N o)、低速状態と判定する (ステップ S 2 0 5)。その後、導出した判定結果は、出力インターフェース 2 5 を介して携帯型記録媒体 5 に記録され、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 の外部に排出された後、被検体内画像と共に移動状態について表示装置 4 上に表示される。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、携帯型記録媒体 5 に記録された情報に基づいて表示装置 4 の画面上における表示態様の一例を示す模式図である。図 7 に示すように、表示装置 4 の画面上には、カプセル型内視鏡 2 に備わる CCD 1 3 によって撮像された被検体内画像 3 2 が表示されると共に、被検体 1 の外形を模式的に示す被検体像 3 3 が表示されている。そして、被検体像 3 3 中には、被検体 1 内におけるカプセル型内視鏡 2 の通過経路 3 4 と、被検体内画像 3 2 の撮像位置 3 5 とが表示されている。表示される通過経路 3 4 は、カプセル型内視鏡 2 が通常状態で移動する通常領域 3 4 a と、低速状態で移動する低速領域 3 4 b とによって形成されている。かかる通常領域 3 4 a、低速領域 3 4 b は、状態判定部 3 7 d における判定結果に基づいて導出されたものであり、通常領域 3 4 a、低速領域 3 4 b が画面上に表示されることによって、医師、看護師等は、被検体内画像を用いて診断等を行う際にカプセル型内視鏡 2 が被検体 1 内のどの部分において低速状態となったか等を把握することが可能となる。

10

【 0 0 6 3 】

次に、本実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムの利点について説明する。まず、本実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムは、カプセル型内視鏡 2 の位置の変化率を利用することによって、被検体 1 内部における移動状態を把握することが可能である。このため、例えばカプセル型内視鏡 2 によって撮像された多数の被検体内画像を閲覧する際に、低速状態と判定された領域に対応した被検体内画像についてはすべてを閲覧するのではなく、一部のみを閲覧すること等の対処が可能となり、効率的な診断等を行えるという利点を有する。また、検出した移動状態に基づいて、カプセル型内視鏡 2 に備わる CCD 1 3 における撮像間隔を調整する等の構成を実現することが可能である。

20

【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムは、図 7 にも示したように、表示装置 4 の画面上に被検体内画像 3 2 のみならずカプセル型内視鏡 2 の移動状態についてもあわせて表示することとしている。かかる表示態様を採用することによって、医師、看護師等は、被検体 1 内部のどの部位においてカプセル型内視鏡 2 が低速状態になっているか等、移動状態の変化を視覚的に把握することが可能であるという利点を有する。

【 0 0 6 5 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムについて説明する。本実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムは、所定の受信アンテナが継続的に選択される時間長に基づいて、カプセル型内視鏡の移動状態を検出する構成を有する。

30

【 0 0 6 6 】

図 8 は、本実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムに備わる移動状態導出装置 3 6 の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態 2 において、実施の形態 1 と符号・名称が共通する構成要素は、以下で特に言及しない限り実施の形態 1 と同様の構成・機能を有することとする。また、図示は省略するものの本実施の形態 2 においても、実施の形態 1 と同様に被検体内導入システムはカプセル型内視鏡 2、表示装置 4 および携帯型記録媒体 5 を備えることとする。

40

【 0 0 6 7 】

図 8 に示すように、移動状態検出システムは、実施の形態 1 と同様にアンテナ選択部 2 1、受信回路 2 2、情報抽出回路、A / D 変換部 2 6、出力インターフェース 2 5 および蓄電池 2 9 を備える一方で、選択した受信アンテナ 7 に関する情報を記憶する選択アンテナ記憶部 3 8 と、選択アンテナ記憶部 3 8 に記憶された情報を用いて、同一の受信アンテナが継続的に選択された時間長に基づいてカプセル型内視鏡 2 の移動状態を判定する状態判定部 3 7 d を設けた制御部 3 7 とを備える。

【 0 0 6 8 】

選択アンテナ記憶部 3 8 は、選択制御部 2 4 a によって選択された受信アンテナ 7 の識別情報と、選択された時刻とを対応づけた情報である選択アンテナの履歴情報を記憶する

50

機能を有する。具体的には、選択アンテナ記憶部 38 は、選択制御部 24a によって選択された受信アンテナ 7 を識別する情報と、選択制御部 24a がアンテナ選択を行った時刻に関する情報とを互いに関連づけた状態で記憶している。より具体的には、選択アンテナ記憶部 38 は、実施の形態 1 の例の場合に、導出した $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ の値およびこれらの値を導出した時刻を記憶している。

【0069】

実施の形態 1 でも説明したように、選択制御部 24a は、位置検出のために受信アンテナ 7a ~ 7h の中から受信強度の高い順に 3 個の受信アンテナ 7 を選択する機能を有する。そして、カプセル型内視鏡 2 は被検体 1 内部を順次移動することから、カプセル型内視鏡 2 の移動につれて、無線信号の受信強度が高い受信アンテナ 7 も変化することとなる。従って、移動状態導出装置 36 は、選択制御部 24a が所定時刻毎にアンテナ選択動作を行うこととし、所定時刻毎に選択動作を行うことによって、カプセル型内視鏡 2 の移動に応じて、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号の受信に適した受信アンテナ 7 を介した受信動作を行うことを可能としている。選択アンテナ記憶部 38 は、かかる目的のもと選択制御部 24a によって繰り返し行われるアンテナ選択動作の結果およびアンテナ選択動作が行われた時刻を記憶することによって、選択制御部 24a によって選択された受信アンテナ 7 の履歴を記憶し、後述する判定動作の際に記憶した情報を状態判定部 37d に対して供給する機能を有する。

10

【0070】

状態判定部 37d は、実施の形態 1 における状態判定部 24d と異なり、選択アンテナ記憶部 38 に記憶された選択アンテナの継続選択時間に基づいてカプセル型内視鏡 2 の移動状態を判定する機能を有する。具体的には、状態判定部 37d は、同一の受信アンテナ 7 が選択される継続選択時間の長さに応じて、カプセル型内視鏡 2 の移動状態が通常状態または低速状態であると判定する機能を有する。

20

【0071】

状態判定部 37d による判定動作について説明する。図 9 は、状態判定部 37d の判定動作を説明するためのフローチャートであり、以下、図 9 を参照しつつ状態判定部 37d の動作について説明する。

【0072】

まず、状態判定部 37d は、選択アンテナ記憶部 38 に記憶された選択アンテナの履歴を入力し（ステップ S301）、同一の受信アンテナ 7 が継続的に選択された継続選択時間の導出を行う（ステップ S302）。そして、導出した継続選択時間が閾値以上であるか否かの判定を行い（ステップ S303）、閾値以上の場合には（ステップ S303, Yes）、カプセル型内視鏡 2 の移動状態は低速状態であると判定し（ステップ S304）、閾値未満の場合には（ステップ S303, No）、カプセル型内視鏡 2 の移動状態は通常状態であると判定する（ステップ S305）。

30

【0073】

継続選択時間を利用した移動状態の判定動作のメカニズムについて説明する。既に説明したように、選択制御部 24a は、より良い条件下で無線信号の受信を行う観点からカプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号の受信強度が高い 3 個の受信アンテナ 7 を選択することとしている。一方で、実施の形態 1 でも説明したように、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号は、カプセル型内視鏡 2 から遠ざかるにつれて徐々に減衰する特性を有する。このため、受信アンテナ 7a ~ 7h のそれぞれを介して受信される無線信号の強度は、受信アンテナ 7a ~ 7h とカプセル型内視鏡 2 との間の距離を反映したものとなる。

40

【0074】

従って、選択制御部 24a によって選択される受信アンテナ 7 は、無線信号の受信に最も適した受信アンテナであるのみならず、カプセル型内視鏡 2 と最も近接する受信アンテナを意味することとなる。このため、複数回のアンテナ選択動作において同一の受信アンテナ 7 が選択される場合には、被検体 1 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の位置がほとん

50

ど変化していないと推測することが可能である。また、選択される受信アンテナ 7 が頻繁に切り替わる場合には、被検体 1 内部においてカプセル型内視鏡 2 がある程度の速度で移動しているものと推測することができる。このように、受信アンテナ 7 の選択履歴とカプセル型内視鏡 2 の移動状態との間には対応関係が存在することから、本実施の形態 2 では、受信アンテナ 7 の選択履歴、より具体的には同一の受信アンテナ 7 が継続的に選択される継続選択時間に基づいてカプセル型内視鏡 2 の移動状態を検出することとしている。

【0075】

かかる構成を採用することによって、簡易な構成の移動状態検出システムを実現することが可能である。すなわち、複数の受信アンテナを被検体 1 の外部に備えたカプセル型内視鏡システムにおいては、受信アンテナの選択に際して受信強度を基準として選択するものが一般的であり、本実施の形態 2 における選択制御部 24a およびアンテナ選択部 21 と同様の機構を備えるものも多い。従って、本実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムは、選択制御部等を備えた従来のカプセル型内視鏡システムに対して、受信アンテナの選択履歴を記憶する機構と、記憶された選択履歴に基づきカプセル型内視鏡の移動状態を判定する機構とを新たに付加することにより実現することが可能である。このように、本実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムは、実施の形態 1 で説明した利点に加え、簡易にシステムを構成できるという利点を有している。

10

【0076】

以上、実施の形態 1、2 を用いて本発明について説明したが、本発明は上記した実施の形態に限定して解釈する必要はなく、当業者であれば様々な実施例、変形例に想到することが可能である。例えば、実施の形態 1、2 において、センサ信号の例として無線信号を用いることとしたが、無線信号以外であってもセンサ信号として利用することが可能である。例えば、カプセル型内視鏡 2 の内部に永久磁石等の磁場形成手段を配置し、かかる磁場形成手段によって形成される磁場をセンサ信号として利用することも可能である。かかる磁場も磁場形成手段から離隔するにつれて徐々に減衰することから、移動状態検出装置が磁場検出機構を備えることによって、被検体 1 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の位置および移動状態を検出することが可能である。この他にも、距離に応じて減衰する信号であれば、本発明におけるセンサ信号として利用することが可能である。

20

【0077】

また、実施の形態 1、2 では、検出する移動状態として通常状態および低速状態の 2 通りとしたが、本発明において検出される移動状態としては、これらのものに限定して解釈する必要はない。例えば、1 以上の閾値を用いることによって、高速状態、通常状態、低速状態、停滞状態等の少なくとも 1 以上の移動状態を検出することとしても良い。

30

【0078】

さらに、実施の形態 1、2 においては、移動状態導出装置 8、36 のそれぞれが移動状態の判定までを行う構成を有すると共に、表示装置 4 が別個独立に構成されていることとしている。しかしながら、移動状態導出装置 8 等と表示装置 4 とを一体的に構成することとしても良いし、表示装置 4 内に状態判定部を設けた構成としても良い。また、受信アンテナ 7 の個数についても、8 個に限定する必要はなく、任意の個数とすることが可能であることはもちろんである。

40

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】実施の形態 1 にかかる移動状態検出システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】移動状態検出システムに備わるカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図 3】移動状態検出システムに備わる移動状態導出装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】位置導出アンテナ選択動作の際に選択制御部によって行われる処理を示すフローチャートである。

【図 5】位置導出部によって行われる位置導出動作を説明するための模式図である。

50

【図 6】移動状態の判定の際における状態判定部の動作について示すフローチャートである。

【図 7】表示装置の画面上における表示態様の一例を示す模式図である。

【図 8】実施の形態 2 にかかる移動状態検出システムに備わる移動状態導出装置の構成を示すブロック図である。

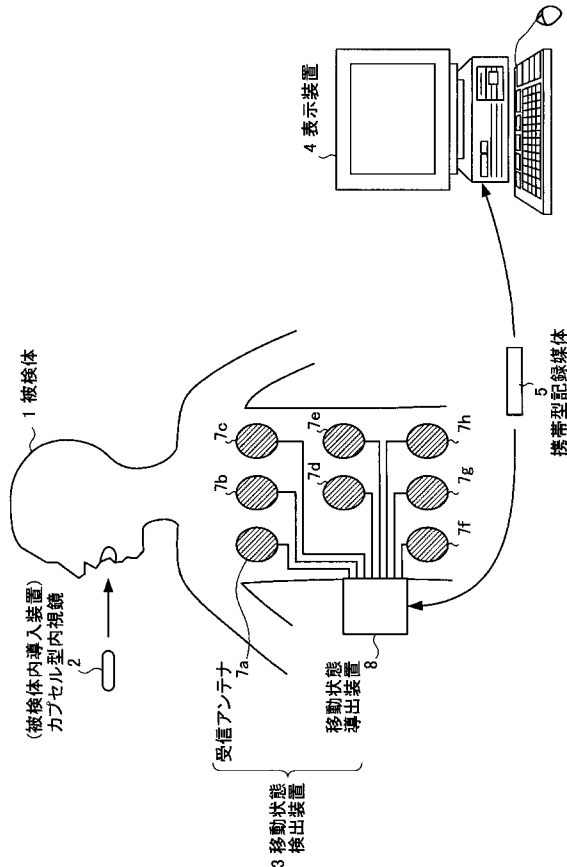
【図 9】状態判定部の判定動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

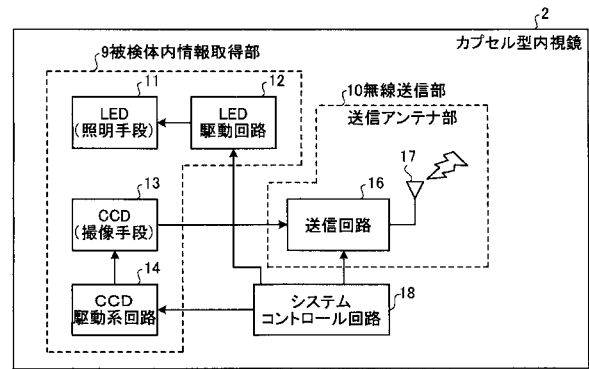
【 0 0 8 0 】

- | | | |
|-----------|--------------|----|
| 1 | 被検体 | |
| 2 | カプセル型内視鏡 | 10 |
| 3 | 移動状態検出装置 | |
| 4 | 表示装置 | |
| 5 | 携帯型記録媒体 | |
| 7 a ~ 7 h | 受信アンテナ | |
| 8 | 移動状態導出装置 | |
| 9 | 被検体内情報取得部 | |
| 1 0 | 無線送信部 | |
| 1 1 | L E D | |
| 1 2 | L E D 駆動回路 | |
| 1 3 | C C D | 20 |
| 1 4 | C C D 駆動回路 | |
| 1 6 | 送信回路 | |
| 1 7 | 送信アンテナ部 | |
| 1 8 | システムコントロール回路 | |
| 1 9 | 蓄電器 | |
| 2 1 | アンテナ選択部 | |
| 2 2 | 受信回路 | |
| 2 3 | 情報抽出回路 | |
| 2 4 | 制御部 | |
| 2 4 a | 選択制御部 | 30 |
| 2 4 b | 出力制御部 | |
| 2 4 c | 位置導出部 | |
| 2 4 d | 状態判定部 | |
| 2 5 | 出力インターフェース | |
| 2 6 | 変換部 | |
| 2 7 | 計時部 | |
| 2 8 | カプセル位置記憶部 | |
| 2 9 | 蓄電池 | |
| 3 2 | 被検体内画像 | |
| 3 3 | 被検体像 | 40 |
| 3 4 | 通過経路 | |
| 3 4 a | 通常領域 | |
| 3 4 b | 低速領域 | |
| 3 5 | 撮像位置 | |
| 3 6 | 移動状態導出装置 | |
| 3 7 | 制御部 | |
| 3 7 d | 状態判定部 | |
| 3 8 | 選択アンテナ記憶部 | |

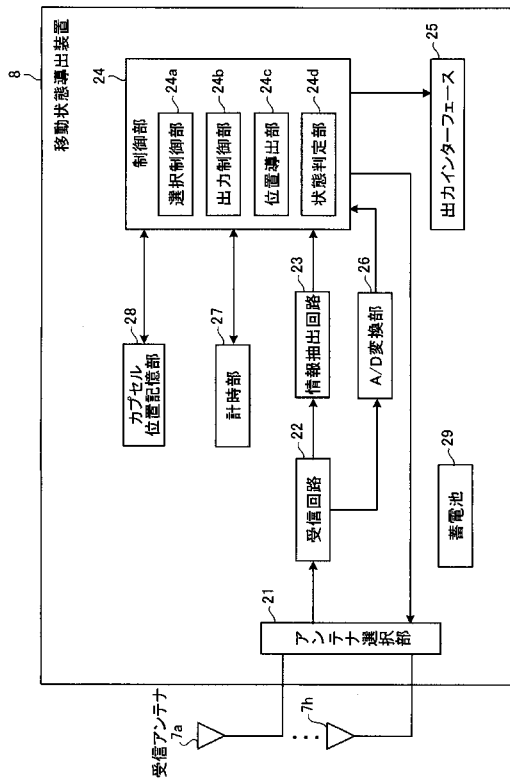
【図 1】



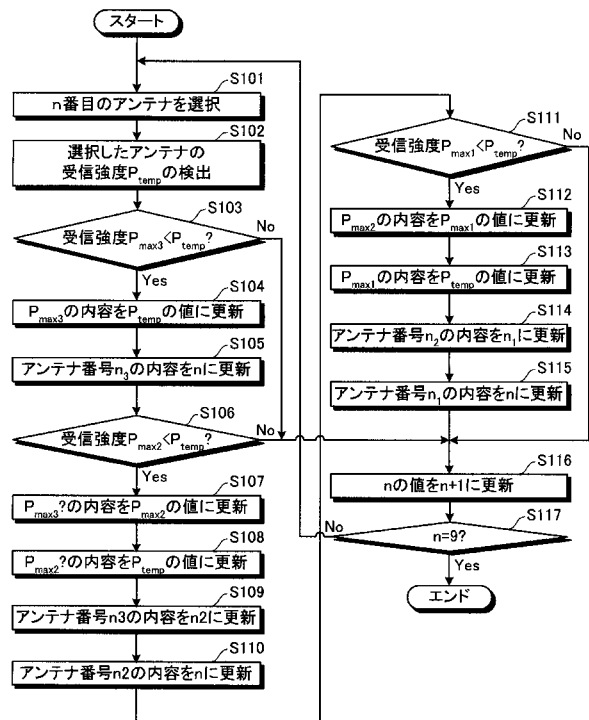
【図 2】



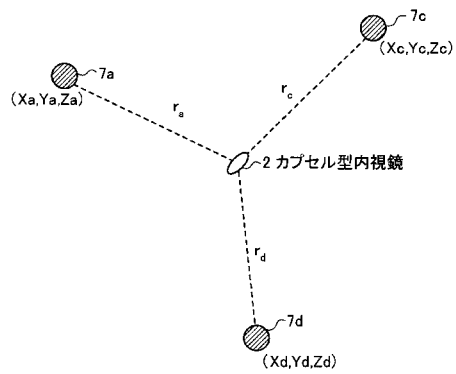
【図 3】



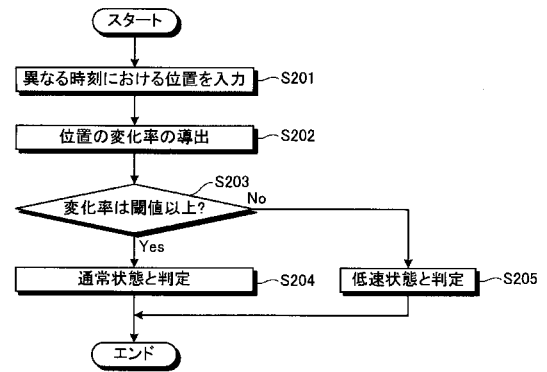
【図 4】



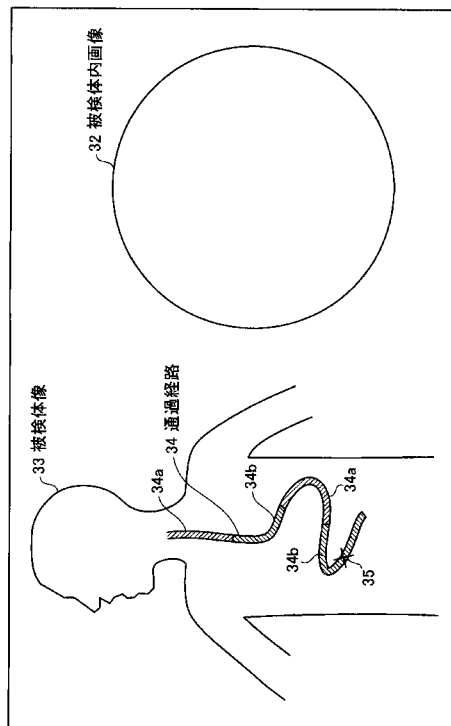
【図5】



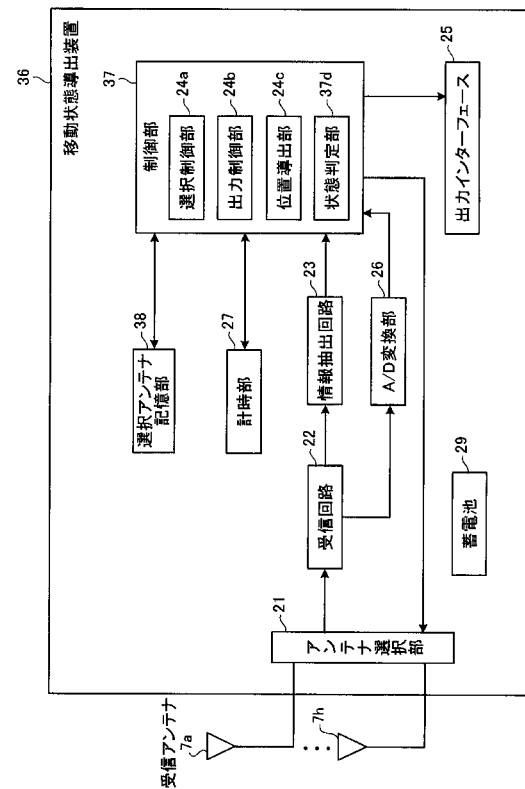
【図6】



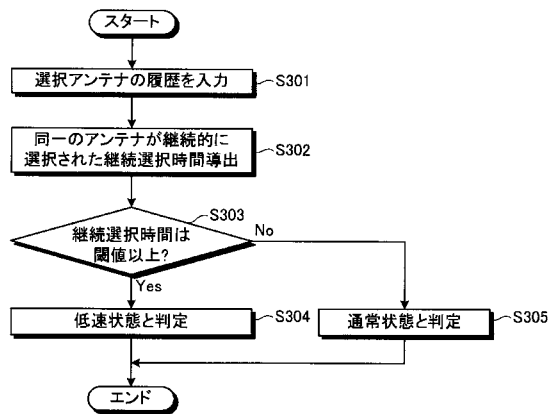
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 永瀬 綾子
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 松井 亮
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 中土 一孝
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) 4C038 CC03 CC07 CC09

4C061 CC06 DD10 JJ17 JJ19 LL02 NN01 NN03 NN05 NN07 QQ06
UU06 VW03 YY02 YY13

专利名称(译)	移动状态检测设备		
公开(公告)号	JP2006026164A	公开(公告)日	2006-02-02
申请号	JP2004210529	申请日	2004-07-16
[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	藤田学 重盛敏明 木許誠一郎 永瀬綾子 松井亮 中土一孝		
发明人	藤田 学 重盛 敏明 木許 誠一郎 永瀬 綾子 松井 亮 中土 一孝		
IPC分类号	A61B5/07 A61B1/00		
FI分类号	A61B5/07 A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC09 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/UU06 4C061/VV03 4C061/YY02 4C061/YY13 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF15 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ06 4C161/UU06 4C161/VV03 4C161/YY02 4C161/YY13		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种运动状态检测装置和运动状态检测系统，该运动状态检测装置和运动状态检测系统用于检测用于向被检体内的胶囊型内窥镜等被检体内导入的装置的运动状态。运动状态检测装置所具有的运动状态导出装置8具有：选择控制部24a，其对接收天线7a～7h中的接收强度高的三个接收天线7进行选择控制；以及选择的接收天线。位置导出部24c基于在7的接收强度，在多个不同的时间导出胶囊型内窥镜的位置，以及存储导出的位置信息的胶囊型位置存储部28。另外，提供状态确定单元24d，该状态确定单元24d基于存储在胶囊位置存储单元28中的位置信息来推导胶囊内窥镜的位置变化率，并且基于所推导的位置变化率来确定移动状态。[选择图]图3

