

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4805056号  
(P4805056)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>3 2 0 B</b>
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>1/04</b>	<b>3 6 2 J</b>
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/07</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>5/07</b>	

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-211253 (P2006-211253)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成18年8月2日(2006.8.2)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2008-35968 (P2008-35968A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成20年2月21日(2008.2.21)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成21年6月12日(2009.6.12)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置、体外受信装置、及び被検体内情報収集システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置において、被検体内情報を取得する情報取得手段と、  
前記情報取得手段により取得した被検体内情報を有する送信信号を前記被検体の外部に設けられる体外受信装置に送信する無線送信手段と、  
前記無線送信手段と被検体の内部との間で生じる反射信号を導出する反射信号導出手段と、  
前記反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線送信手段を制御する送信信号制御手段と、  
を具備することを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

前記無線送信手段は、  
前記被検体内情報から所定周波数の前記送信信号を生成する信号生成手段と、  
前記被検体内導入装置の外表面に配置され、前記送信信号を、前記被検体を介して体外受信装置に送信する1つ以上の送信用電極と、  
前記信号生成手段で生成される送信信号の特性を変更する送信信号整合手段と、  
を有することを特徴とする請求項1に記載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記反射信号導出手段は、

前記送信信号と前記反射信号を分配する信号分配手段と、  
前記信号分配手段により分配された反射信号を検出する反射信号検出手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体導入装置。

【請求項 4】

前記送信信号制御手段は、前記反射信号導出手段により導出された反射信号をもとに、  
前記無線送信手段の回路インピーダンス、前記送信信号の周波数、前記送信信号の電力、  
前記送信信号の位相の何れかを前記送信信号整合手段によって変更することを特徴とする  
請求項 2 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 5】

被検体の外部に配置される体外受信装置において、  
被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置からの被検  
体内情報を含む送信信号を受信する無線受信手段と、  
前記無線受信手段と前記被検体との間の整合信号を生成する整合信号生成手段と、  
前記無線受信手段と前記被検体との間にて生じる整合信号の反射信号を導出する反射信  
号導出手段と、  
前記反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線受信手段を制御する  
受信信号制御手段と、  
を具備することを特徴とする体外受信装置。

10

【請求項 6】

前記無線受信手段は、  
前記被検体の外表面に配置され、前記送信信号を、前記被検体を介して前記被検体内  
導入装置から受信する 1 つ以上の受信用電極と、  
前記受信用電極から受信した送信信号の特性を変更する受信信号整合手段と、  
を有することを特徴とする請求項 5 に記載の体外受信装置。

20

【請求項 7】

前記反射信号導出手段は、  
前記整合信号と前記反射信号を分配する信号分配手段と、  
前記信号分配手段により分配された反射信号を検出する反射信号検出手段と、  
を有することを特徴とする請求項 5 に記載の体外受信装置。

【請求項 8】

前記受信信号制御手段は、前記反射信号導出手段により導出された反射信号をもとに、  
前記無線受信手段の回路インピーダンス、前記受信用電極から受信した送信信号の周波数  
、前記送信信号の電力、前記送信信号の位相の何れかを前記受信信号整合手段によつて変  
更することを特徴とする請求項 6 に記載の体外受信装置。

30

【請求項 9】

被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置と、前記被  
検体の外部に配置される体外受信装置とを有する被検体内情報システムにおいて、  
前記被検体内導入装置は、  
被検体内情報を取得する情報取得手段と、  
前記情報取得手段により取得した被検体内情報を有する送信信号を前記体外受信装置  
に送信する無線送信手段と、  
前記無線送信手段と被検体の内部との間で生じる反射信号を導出する送信側反射信号  
導出手段と、  
前記送信側反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線送信手段を  
制御する送信信号制御手段と、  
を具備し、  
前記体外受信装置は、

40

前記被検体内導入装置からの前記送信信号を受信する無線受信手段と、  
前記無線受信手段と前記被検体との間の整合信号を生成する整合信号生成手段と、  
前記無線受信手段と前記被検体との間にて生じる整合信号の反射信号を導出する受信

50

側反射信号導出手段と、

前記受信側反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線受信手段を制御する受信信号制御手段と、

を具備することを特徴とする被検体内情報収集システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部に導入され該被検体内を移動して被検体内情報を取得する被検体内導入装置、被検体の外部に配置され被検体内導入装置で取得された被検体内情報を取得する体外受信装置、及びこれらを有する被検体内情報収集システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

現在、内視鏡の分野において飲み込み型の内視鏡、所謂カプセル型内視鏡（被検体内導入装置）が実用化されている。このようなカプセル型内視鏡は、撮像機能と無線通信機能とを備えている。そして、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、体外から自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃や小腸などの臓器の内部を蠕動運動に従って移動して撮像を行う。

【0003】

体腔内を移動する間に、カプセル型内視鏡によって体内で撮像されて得られた画像データは、順次無線通信により被検体の外部に設けられた体外受信装置に送信され、体外受信装置を介して外部に設けられたメモリに蓄積される。このような無線通信機能とメモリ機能とを備えた体外受信装置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でから排出されるまでの間に渡って自由に行動できる。

20

【0004】

ここで、カプセル型内視鏡における無線通信方式の1つとして、被検体を信号伝達媒体として利用し、画像データを外部に送信する人体通信方式が提案されている。例えば、特許文献1において提案されている人体通信方式は、カプセル型内視鏡の外表面に2つの信号送信用の電極を設けておき、画像データに応じた電位差をこれら送信用電極間に発生させて被検体の内部から被検体の外部に向けて電流を流す。そして、この電流を被検体の外部に配置された体外受信装置の受信電極において検出するようにしている。これにより、人体を信号伝達媒体として利用して画像データを伝送することが可能となる。

30

【特許文献1】国際公開WO 2004/068748号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、従来の人体通信方式を利用した被検体内情報収集システムにおいては、通信の安定性を欠くという課題を有している。つまり、従来の人体通信方式を利用した被検体内情報収集システムは、送信用電極がカプセル型内視鏡の外表面に配置される構成となっている。このような構成でカプセル型内視鏡は被検体の内部を移動するので、送信用電極と被検体の内部との接触状態が変化してしまう可能性がある。カプセル型内視鏡の送信用電極と被検体の内部との接触状態が変化すると、送信用電極から見た出力インピーダンスが変動してしまう。そのため、インピーダンス変動量に対して送信用電極と被検体との間には不整合が生じ、カプセル型内視鏡の送信信号電力の損失を発生させる現象を引き起こすおそれがある。

40

【0006】

従来のカプセル型内視鏡は、送信電極の接触状態による出力インピーダンス変化量に対する制御方法については考慮されていないため、送信信号電力の損失が受信信号レベルの低下を招いてノイズの影響を受け易くなり、被検体内情報収集システムとして通信の安定性を保つことに対応できないことが考えられる。

【0007】

50

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、変動する送信用電極の出力インピーダンスに対して、電力損失量を低減して安定的に通信可能な被検体内導入装置、体外受信装置、及び被検体内情報収集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】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様の被検体内導入装置は、被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置において、被検体内情報を取得する情報取得手段と、前記情報取得手段により取得した被検体内情報を有する送信信号を前記被検体の外部に設けられる体外受信装置に送信する無線送信手段と、前記無線送信手段と被検体の内部との間で生じる反射信号を導出する反射信号導出手段と、前記反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線送信手段を制御する送信信号制御手段とを具備することを特徴とする。

10

【0009】

この第1の態様によれば、反射信号導出手段によって無線送信手段と被検体の内部との間のインピーダンス不整合によって生じる反射信号を導出し、該導出した反射信号に基づいて無線送信手段を制御することにより、被検体内導入装置と被検体との間で安定的な送信を行うことができる。

【0010】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第2の態様の体外受信装置は、被検体の外部に配置される体外受信装置において、被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置からの被検体内情報を含む送信信号を受信する無線受信手段と、前記無線受信手段と前記被検体との間の整合信号を生成する整合信号生成手段と、前記無線受信手段と前記被検体との間に生じる整合信号の反射信号を導出する反射信号導出手段と、前記反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線受信手段を制御する受信信号制御手段とを具備することを特徴とする。

20

【0011】

この第2の態様によれば、反射信号導出手段によって無線受信手段と被検体との間のインピーダンス不整合によって生じる反射信号を導出し、該導出した反射信号に基づいて無線受信手段を制御することにより、被検体と体外受信装置との間で安定的な受信を行うことができる。

30

【0012】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第3の態様の被検体内情報収集システムは、被検体の内部に導入され、前記被検体の内部を移動自在な被検体内導入装置と、前記被検体の外部に配置される体外受信装置とを有する被検体内情報システムにおいて、前記被検体内導入装置は、被検体内情報を取得する情報取得手段と、前記情報取得手段により取得した被検体内情報を有する送信信号を前記体外受信装置に送信する無線送信手段と、前記無線送信手段と被検体の内部との間で生じる反射信号を導出する送信側反射信号導出手段と、前記送信側反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線送信手段を制御する送信信号制御手段とを具備し、前記体外受信装置は、前記被検体内導入装置からの前記送信信号を受信する無線受信手段と、前記無線受信手段と前記被検体との間の整合信号を生成する整合信号生成手段と、前記無線受信手段と前記被検体との間に生じる整合信号の反射信号を導出する受信側反射信号導出手段と、前記受信側反射信号導出手段により導出した反射信号をもとに、前記無線受信手段を制御する受信信号制御手段とを具備することを特徴とする。

40

【0013】

この第3の態様によれば、被検体内導入装置で無線送信手段と被検体の内部との間で発生する反射信号に基づいて無線送信手段を制御し、体外受信装置で無線受信手段と被検体との間で発生する反射信号に基づいて無線受信手段を制御することにより、第1の態様及び第2の態様に比べて、より安定した被検体内情報の通信を行うことができる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、変動する送信用電極の出力インピーダンスに対し、電力損失量を低減して安定的に通信可能な被検体内導入装置、体外受信装置、及び被検体内情報収集システムを提供することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る被検体内情報収集システムの全体構成図である。図 1 に示すように、本被検体内情報収集システムは、カプセル型内視鏡 2 と、体外受信装置 3 と、表示装置 4 と、携帯型記録媒体 5 とを備えている。

10

## 【 0 0 1 6 】

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 は、被検体 1 の内部に導入され、被検体 1 の内部を移動しながら繰り返し撮像を行って被検体内情報（例えば、被検体 1 の内部の画像）を取得し、この取得した被検体内情報を含む所定周波数の送信信号を体外受信装置 3 に送信する。

## 【 0 0 1 7 】

体外受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 からの送信信号を受信し、該受信信号から画像を導出する。図 1 に示すように体外受信装置 3 は、受信用電極 6 a ~ 6 n と、処理装置 7 とから構成されている。受信用電極 6 a ~ 6 n は被検体 1 の外表面に配置され、カプセル型内視鏡 2 からの送信信号を受信するための電極である。処理装置 7 は、受信用電極 6 a ~ 6 n における受信信号から被検体 1 の内部の画像を導出する。

20

## 【 0 0 1 8 】

表示装置 4 は、カプセル型内視鏡 2 によって得られた被検体 1 の内部の画像等を表示する。この表示装置 4 は、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として構成される。より具体的には、表示装置 4 は、携帯型記録媒体 5 に記録されたデータから映像信号を再生して C R T ディスプレイ、液晶ディスプレイ等に表示する機能を有する。また、表示装置 4 の代わりにプリンタ等を設けておき、該プリンタを介して紙面等の他の媒体に画像を出力する構成としても良い。

## 【 0 0 1 9 】

携帯型記録媒体 5 は、体外受信装置 3 の処理装置 7 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の記録媒体であり、例えばコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等から構成される。つまり、携帯型記録媒体 5 は、処理装置 7 と表示装置 4 とに対して着脱自在に構成され、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。より具体的には、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処理装置 7 に装着され、カプセル型内視鏡 2 からの被検体 1 の内部の画像に関する情報が記録される。また、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 から排出された後は、処理装置 7 から取り出されて表示装置 4 に装着され、表示装置 4 によって読み出された情報に基づき画像表示が行われる。携帯型記録媒体 5 によって処理装置 7 と表示装置 4 との間でのデータの受け渡しを行うことで、処理装置 7 と表示装置 4 との間が有線接続された場合とは異なり、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 の内部を移動中であっても、被検体 1 が自由

30

40

## 【 0 0 2 0 】

図 2 は、カプセル型内視鏡 2 の詳細な構成を示すブロック図である。即ち、カプセル型内視鏡 2 は、バッテリー 1 8 と、電源回路 1 9 と、情報取得部 8 と、無線送信部 9 と、反射信号導出部 1 0 と、送信信号制御部 1 1 と、システムコントロール回路 1 2 とから構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

バッテリー 1 8 は、カプセル型内視鏡 2 の内部で電力を使用するための電源である。電源回路 1 9 は、バッテリー 1 8 からカプセル型内視鏡 2 の内部の各構成要素に供給するための電力を生成し、この電力をカプセル型内視鏡 2 の各構成要素に供給する。カプセル型

50

内視鏡 2 の各構成要素は電源回路 19 から供給される電力を駆動エネルギーとして動作する。

【0022】

情報取得手段としての情報取得部 8 は、LED 13 と、LED 駆動回路 14 と、撮像素子 (CCD) 15 と、撮像素子 (CCD) 駆動回路 16 とを備えている。LED 13 は、被検体 1 の内部の撮像を行う際に被検体 1 の内部の撮像領域を照明するための光源である。LED 駆動回路 14 は、LED 13 を駆動するための駆動回路である。CCD 15 は、LED 13 によって照明された撮像領域からの反射光像を撮像して被検体内情報 (画像信号) を取得する CCD 方式の撮像素子である。CCD 駆動回路 16 は、CCD 15 を駆動する駆動回路である。

10

【0023】

ここで、情報取得部 8 の光源及び撮像素子として、LED 及び CCD 方式の撮像素子を用いることは必須ではない。例えば撮像素子として CMOS 方式の撮像素子を用いるようにしても良い。

【0024】

無線送信手段としての無線送信部 9 は、情報取得部 8 において得られ、システムコントロール回路 12 を介して入力された被検体内情報から所定周波数の送信信号を生成し、該生成した送信信号を体外受信装置 3 に向けて送信する。

【0025】

反射信号導出手段 (送信側反射信号導出手段) としての反射信号導出部 10 は、無線送信部 9 から送信された送信信号の、無線送信部 9 と被検体 1 との間のインピーダンス不整合により生じる反射信号を導出する。

20

【0026】

送信信号制御手段としての送信信号制御部 11 は、反射信号導出部 10 で導出された反射信号の強度をもとに、無線送信部 9 から送信される送信信号を制御する。

【0027】

システムコントロール回路 12 は、情報取得部 8、無線送信部 9、反射信号導出部 10、送信信号制御部 11、及び電源回路 19 の動作を統括的に制御する。

【0028】

図 3 は、カプセル型内視鏡 2 の送信信号を安定的に送信するためのフィードバック制御に関するブロック図である。具体的には、このフィードバック制御は、システムコントロール回路 12、無線送信部 9、反射信号導出部 10、送信信号制御部 11 によって行う。

30

【0029】

無線送信部 9 は、送信信号生成回路 20 と、送信信号整合回路 21 と、送信用電極 22 とから構成されている。送信信号生成回路 20 は、システムコントロール回路 12 から入力された被検体 1 の画像データに対して変調等の処理を施すことにより、体外受信装置 3 へ送信するための送信信号を生成する。送信信号整合回路 21 は、送信用電極 22 と被検体 1 との間での出力インピーダンスを整合させるために、送信信号生成回路 20 により生成された送信信号の特性を変更する。即ち、送信信号整合回路 21 は、その回路内部において送信信号の特性インピーダンスを可変する機能を備えている。より具体的には、送信信号整合回路 21 は、送信信号制御部 11 からの電圧制御信号を受けて、キャパシタ成分、インダクタ成分、抵抗成分のインピーダンスを可変する構成を備える。このためには、例えば、送信信号整合回路 21 として、送信用電極 22 との間に直列または並列にインピーダンス可変素子を挿入する構成を採用すれば良い。このような送信信号整合回路 21 により、送信信号の特性インピーダンス、送信信号の電力、送信信号の位相、送信信号の周波数などの特性を変更することができる。

40

【0030】

なお、送信信号生成回路 20 として帰還型発振回路を用いた場合には、送信信号周波数を送信信号生成回路 20 において変更することもできる。この場合もシステムコントロール回路 12 からの電圧制御信号を送信信号生成回路 20 が受けた場合に送信信号周波数の

50

変更を行う。

【 0 0 3 1 】

送信用電極 2 2 は、送信信号を被検体 1 の内部を介して体外受信装置 3 に送信するための電極である。ここで、送信用電極 2 2 は、導電性を有する部材で構成され、カプセル型内視鏡 2 の外周面に少なくとも 1 つ以上配置されている。

【 0 0 3 2 】

反射信号導出部 1 0 は、信号分配回路 2 3 と、反射信号検出回路 2 4 とから構成されている。信号分配回路 2 3 は、送信信号生成回路 2 0 から入力される送信信号と、送信信号整合回路 2 1 から入力される送信用電極 2 2 と被検体 1 の内部との間のインピーダンス不整合により発生する送信信号の反射信号とを分配し、送信信号を送信信号整合回路 2 1 に、反射信号を反射信号検出回路 2 4 に導出する。具体的には、信号分配回路 2 3 は、集中定数素子を用いた方向性結合回路として機能するが、それに限らず分配回路の構成要素として、サーキュレータ回路、3 d B ハイブリッド分配回路等を用いても良く、マイクロストリップラインなどの分布定数素子により分配回路を構成しても良い。反射信号検出回路 2 4 は、信号分配回路 2 3 から導出された反射信号の強度を検出し、システムコントロール回路 1 2 に反射信号強度データを送信する。具体的には、反射信号検出回路 2 4 は、整流回路と検波回路を用いて、送信信号と同様の周波数である反射信号を検出し、該検出した反射信号を A / D 変換回路によってデジタル信号である反射信号強度データに変換するように構成される。

【 0 0 3 3 】

送信信号制御部 1 1 は送信信号制御回路 2 5 から構成されている。送信信号制御回路 2 5 は、システムコントロール回路 1 2 に入力される反射信号の強度データがインピーダンス整合条件を満たさない場合に送信信号整合回路 2 1 の構成要素を制御する。また、送信信号制御回路 2 5 は、送信信号整合回路 2 1 の構成要素の初期値を設定する機能も有している。

【 0 0 3 4 】

システムコントロール回路 1 2 は、反射信号検出回路 2 4 からの反射信号の強度がインピーダンス整合条件を満たす所定の閾値を越えているか否かを判定し、該判定結果をもとに送信信号制御部 1 1 の動作を制御する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、図 3 の構成によるフィードバック制御に関するフローチャートである。まず、システムコントロール回路 1 2 は、LED 駆動回路 1 4 を介して LED 1 3 を駆動し、CCD 駆動回路 1 6 を介して CCD 1 5 を駆動する。これにより被検体 1 の内部の撮像が行われて画像信号が取得される。この画像信号は CCD 1 5 を構成する図示しない A / D 変換回路によってデジタルの画像データに変換された後、システムコントロール回路 1 2 に取り込まれる。システムコントロール回路 1 2 は取り込んだ画像データを無線送信部 9 の送信信号生成回路 2 0 に出力する。これを受けて、送信信号生成回路 2 0 は、画像データを所定周波数の送信信号に変換して信号分配回路 2 3 に出力する (ステップ S 1 0 1)。

【 0 0 3 6 】

次に、システムコントロール回路 1 2 は、送信信号制御回路 2 5 を介して送信信号整合回路 2 1 の構成要素のインピーダンスを所定のインピーダンスに設定する (ステップ S 1 0 2)。

【 0 0 3 7 】

以上の動作の後、送信信号生成回路 2 0 は、生成した送信信号を信号分配回路 2 3 に出力する。この送信信号は信号分配回路 2 3 と送信信号整合回路 2 1 とを通過した後、送信用電極 2 2 から被検体 1 を介して体外受信装置 3 に向けて送信される (ステップ S 1 0 3)。ここで、送信用電極 2 2 から被検体 1 を介して体外受信装置 3 へ向けて送信信号が送信されると、送信用電極 2 2 と被検体 1 の内部との接触状態の変化による送信用電極 2 2 と被検体 1 とのインピーダンス不整合により反射信号電力が発生する。このインピーダンス不整合により生じる反射信号電力  $P_R$  は、送信信号電力  $P_T$  と電圧反射係数  $\Gamma$  とにより

10

20

30

40

50

求まる。即ち、送信信号の出力部における特性インピーダンスを  $Z_0$ 、被検体の負荷インピーダンスを  $Z_L$  とすると、反射係数は、 $\Gamma = (Z_L - Z_0) / (Z_L + Z_0)$  となり、 $P_R = |\Gamma|^2 \times P_T$  の反射信号電力が発生する。信号分配回路 23 は、この反射信号を反射信号検出回路 24 に導出するように分配する（ステップ S104）。

#### 【0038】

これを受けて、反射信号検出回路 24 は、信号分配回路 23 から導出された反射信号の強度を検出する（ステップ S105）。この検出された反射信号の強度データは、システムコントロール回路 12 によるインピーダンス整合条件の判定に利用される。システムコントロール回路 12 は、反射信号検出回路 24 において検出された反射信号の強度とインピーダンス整合条件に関する閾値  $a$  との比較を行う（ステップ S106）。ステップ S106 の判定において、閾値  $a$  よりも反射信号の強度が大きければ、ステップ S102 に戻り、システムコントロール回路 12 は、送信信号制御回路 25 を介して送信信号整合回路 21 の構成要素のインピーダンスを再設定する。一方、閾値  $a$  よりも反射信号の強度が小さければ、システムコントロール回路 12 はフィードバック制御を終了する。

10

#### 【0039】

以上説明したようなフィードバック制御を行うことにより、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 の体内を移動することによるインピーダンス不整合の影響をカプセル型内視鏡 2 側で補正して安定した被検体内情報の送信を行うことが可能である。

#### 【0040】

図 5 は、体外受信装置 3 の詳細な構成を示すブロック図である。上述したように、体外受信装置 3 は、受信用電極 6a ~ 6n と、処理装置 7 とから構成されている。ここで、本実施形態においては、体外受信装置 3 においても上述したフィードバック制御を行うことが可能である。

20

#### 【0041】

受信用電極 6a ~ 6n は、導電性を有する材料によって形成され、カプセル型内視鏡 2 から被検体 1 の内部を介して送信された送信信号を受信するための電極である。なお、 $n$  は任意の自然数であり電極の個数に対応している。

#### 【0042】

処理装置 7 は、バッテリー 39 と、電源回路 40 と、無線受信部 26 と、整合信号生成部 27 と、反射信号導出部 28 と、受信信号制御部 29 と、信号処理回路 33 と、記憶部 38 とから構成されている。

30

#### 【0043】

バッテリー 39 は、処理装置 7 の内部で電力を使用するための電源である。電源回路 40 は、バッテリー 39 から処理装置 7 の内部の各構成要素に供給するための電力を生成し、この電力を処理装置 7 の各構成要素に供給する。処理装置 7 の各構成要素は電源回路 40 から供給される電力を駆動エネルギーとして動作する。

#### 【0044】

無線受信手段としての無線受信部 26 は、受信信号整合回路 30 と、受信用電極選択回路 31 と、受信回路 32 とから構成されている。受信信号整合回路 30 は、受信用電極 6a ~ 6n と被検体 1 と間のインピーダンス整合を行う。受信用電極選択回路 31 は、受信用電極 6a ~ 6n を介して受信信号整合回路 30 において受信された受信信号の強度を検出し、検出強度に応じて最適な、即ち最も強度の強い受信信号を選択して受信回路 32 に出力する。受信回路 32 は復調等の所定の処理を行い、受信信号の中からカプセル型内視鏡 2 によって取得された被検体内情報（画像データ）を導出する。

40

#### 【0045】

整合信号生成部 27 は、カプセル型内視鏡 2 からの送信信号を安定的に受信するための整合信号を生成する。この整合信号生成部 27 は、整合信号を生成するための整合信号生成回路 34 を備えている。

#### 【0046】

反射信号導出手段（受信側反射信号導出手段）としての反射信号導出部 28 は、信号分

50

配回路 35 と、反射信号検出回路 36 とから構成されている。信号分配回路 35 は、整合信号生成部 27 により生成された整合信号と、受信用電極 6a ~ 6n からの整合信号の反射信号とを分配し、整合信号を受信信号整合回路 30 に、反射信号を反射信号検出回路 36 に導出する。反射信号検出回路 36 は、信号分配回路 35 により分配された整合信号の反射信号の強度を検出し、信号処理回路 33 に出力する。なお、反射信号検出回路 36 の構成は、反射信号検出回路 24 と同様のものを用いれば良い。

【0047】

受信信号制御手段としての受信信号制御部 29 は、信号処理回路 33 に入力される反射信号の強度がインピーダンス整合条件を満たさない場合に、受信信号整合回路 30 の構成要素を制御する。また、受信信号制御部 29 は、受信信号整合回路 30 の構成要素の初期値を設定する機能も有している。

10

【0048】

信号処理回路 33 は、処理装置 7 の各部の制御を統括的に行うと共に、受信回路 32 を介して受信された画像データを記録するために必要な画像処理を行う。更に、信号処理回路 33 は、反射信号検出回路 24 により検出された反射信号の強度がインピーダンス整合条件を満たす所定の閾値を越えているか否かを判定し、該判定結果をもとに受信信号制御部 29 の動作を制御する。記憶部 38 は、画像処理が施された画像データを記憶する。なお、信号処理回路 33 で画像処理された画像データは上述したように携帯型記録媒体 5 に記録することもできる。

【0049】

20

図 6 は、図 5 の構成によるフィードバック制御に関するフローチャートである。まず、信号処理回路 33 は整合信号生成部 27 の整合信号生成回路 34 を制御して整合信号を生成する（ステップ S201）。ここで、整合信号生成回路 34 の動作期間としては、カプセル型内視鏡 2 からの送信信号を受信する期間以外が望ましい。また、整合信号は、カプセル型内視鏡 2 の送信信号の周波数成分と同等のものを利用することが効果的であるが、これに限らず、送信信号の周波数成分を含む単一周波数の連続波（Continuous Wave）信号を用いるようにしても良い。

【0050】

次に、整合信号生成回路 34 は、生成した整合信号を受信用電極 6a ~ 6n に出力する（ステップ S202）。ここで、受信用電極 6a ~ 6n への整合信号の送信時には、受信用電極 6a ~ 6n と被検体 1 とのインピーダンス不整合に応じた大きさの反射信号が発生する。信号分配回路 35 は、受信用電極 6a ~ 6n から受信回路 32 へ向かう反射信号を反射信号検出回路 36 に導出するように分配する（ステップ S203）。

30

【0051】

これを受けて、反射信号検出回路 36 は反射信号の強度を検出する（ステップ S204）。この検出された反射信号の強度データは、信号処理回路 33 におけるインピーダンス整合条件の判定に利用される。信号処理回路 33 は、反射信号検出回路 36 において検出された反射信号の強度とインピーダンス不整合に関する閾値 b との比較を行う（ステップ S205）。ステップ S205 の判定において、閾値 b よりも反射信号の強度が大きければ、信号処理回路 33 は、受信信号制御回路 37 を介して受信信号整合回路 30 の構成要素のインピーダンスを設定する（ステップ S206）。一方、閾値 b よりも反射信号の強度が小さければ、信号処理回路 33 は、フィードバック制御を終了する。

40

【0052】

以上説明したようなフィードバック制御を行うことにより、被検体 1 と受信用電極 6a ~ 6n との間のインピーダンス不整合の影響を体外受信装置 3 側で補正して被検体内情報の安定した受信を行うことが可能である。

【0053】

以上説明したように、本実施形態によれば、被検体 1 の内部に導入され移動するカプセル型内視鏡 2 と被検体 1 との間で変化する出力インピーダンスに対して、出力インピーダンス変化量と関連性がある反射信号の強度を利用してフィードバック制御を行うことによ

50

り、被検体 1 に対して安定的な送信信号電力の供給が可能となる。即ち、カプセル型内視鏡 2 により取得された画像データを含む所定周波数の送信信号は、送信用電極 2 2 を介して被検体 1 に送信されるが、送信用電極 2 2 と被検体 1 との接触状況が変化し、出力インピーダンスが変化した場合に発生するインピーダンス不整合に対し、信号分配回路 2 3、反射信号検出回路 2 4、システムコントロール回路 1 2、送信信号制御回路 2 5、送信信号整合回路 2 1 を用いて、反射信号の強度を低減させるようにフィードバック制御することで、送信電力損失が少ない状態を維持することが可能である。したがって、カプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 に対して継続的に安定的な送信電力の供給が可能となる。

【 0 0 5 4 】

また、体外受信装置 3 においても同様に、被検体 1 と受信用電極 6 a ~ 6 n との間に発生するインピーダンス不整合に対し、処理装置 7 の内部における整合信号生成回路 3 4 にて生成する整合信号の反射信号強度を用いたフィードバック制御を行うことにより、安定的にカプセル型内視鏡 2 の送信信号を受信可能である。

【 0 0 5 5 】

以上実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なのは勿論である。例えば、本実施形態においては、被検体内情報システムを構成するカプセル型内視鏡 2 と体外受信装置 3 の何れにおいてもフィードバック制御を行っているが、何れか一方のみで行うようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

さらに、上記した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、上述したような課題を解決でき、上述したような効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る被検体内情報収集システムの全体構成図である。

【 図 2 】 カプセル型内視鏡の詳細な構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 カプセル型内視鏡において送信信号を安定的に送信するためのフィードバック制御に関するブロック図である。

【 図 4 】 図 3 の構成によるフィードバック制御に関するフローチャートである。

【 図 5 】 体外受信装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 5 の構成によるフィードバック制御に関するフローチャートである。

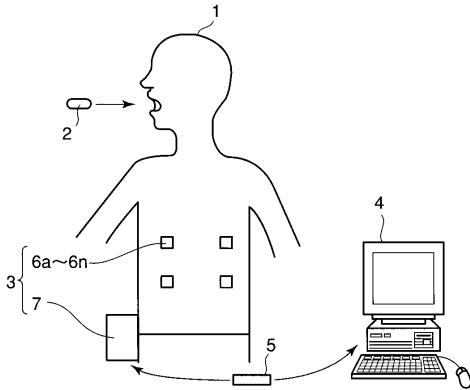
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

2 ... カプセル型内視鏡、 3 ... 体外受信装置、 4 ... 表示装置、 5 ... 携帯型記録媒体、 6 a ~ 6 n ... 受信用電極、 7 ... 処理装置、 8 ... 情報取得部、 9 ... 無線送信部、 1 0 ... 反射信号導出部、 1 1 ... 送信信号制御部、 1 2 ... システムコントロール回路、 1 3 ... L E D、 1 4 ... L E D 駆動回路、 1 5 ... 撮像素子 ( C C D )、 1 6 ... 撮像素子 ( C C D ) 駆動回路、 1 8 ... バッテリー、 1 9 ... 電源回路、 2 0 ... 送信信号生成回路、 2 1 ... 送信信号整合回路、 2 2 ... 送信用電極、 2 3 ... 信号分配回路、 2 4 ... 反射信号検出回路、 2 5 ... 送信信号制御回路、 2 6 ... 無線受信部、 2 7 ... 整合信号生成部、 2 8 ... 反射信号導出部、 2 9 ... 受信信号制御部、 3 0 ... 受信信号整合回路、 3 1 ... 受信用電極選択回路、 3 2 ... 受信回路、 3 3 ... 信号処理回路、 3 4 ... 整合信号生成回路、 3 5 ... 信号分配回路、 3 6 ... 反射信号検出回路、 3 7 ... 受信信号制御回路、 3 8 ... 記憶部、 3 9 ... バッテリー、 4 0 ... 電源回路

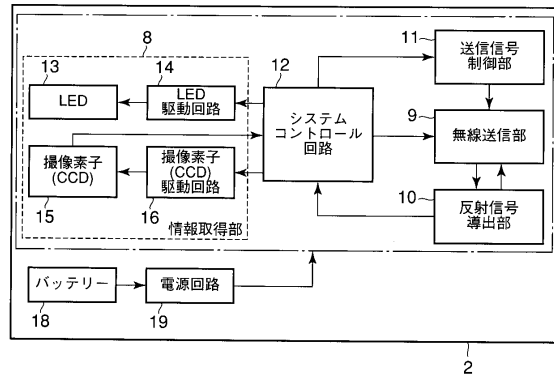
【図1】

図1



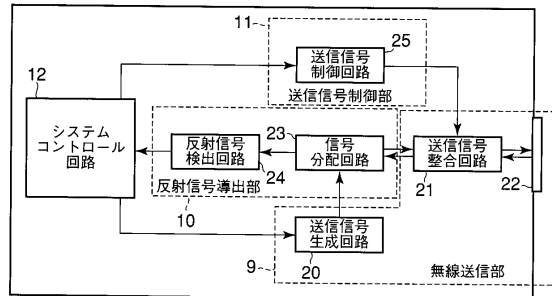
【図2】

図2



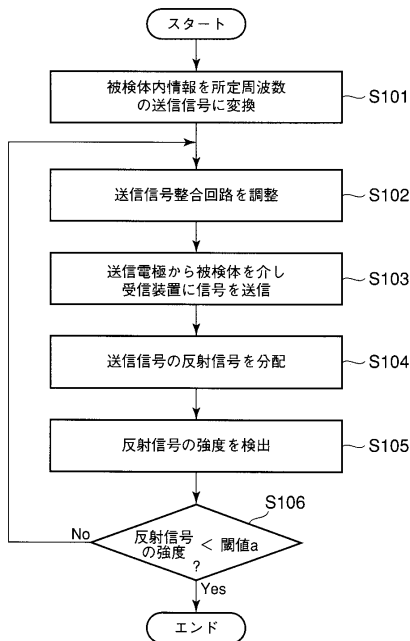
【図3】

図3



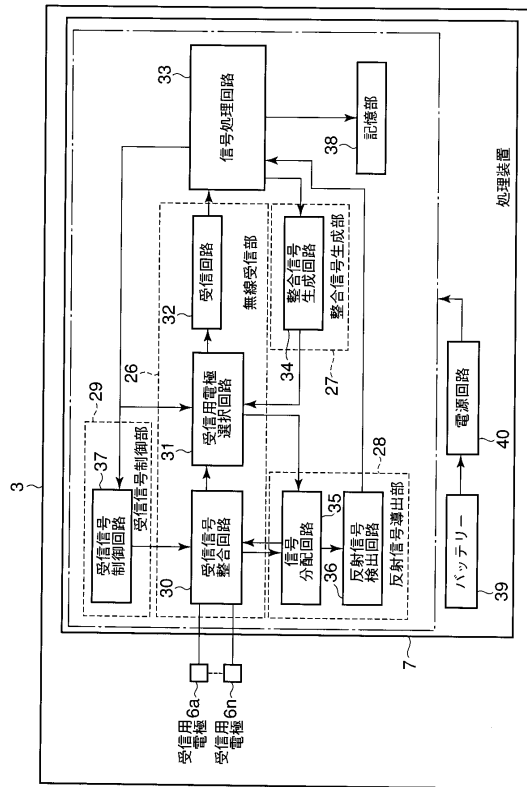
【図4】

図4



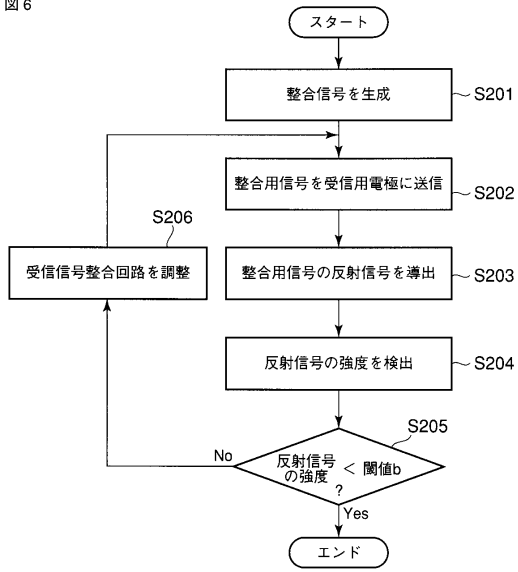
【図5】

図5



【図6】

図6



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 田村 和昭

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 長井 真一

(56)参考文献 国際公開第2004/068748(WO, A1)

国際公開第2004/066833(WO, A1)

国際公開第2005/044094(WO, A1)

特開2006-75269(JP, A)

特開2005-288184(JP, A)

国際公開第2004/088448(WO, A2)

国際公開第2006/038524(WO, A1)

特開2005-342083(JP, A)

特開2005-192821(JP, A)

特開2006-296971(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/04

A61B 5/07

专利名称(译)	受试者内引入装置，体外接收装置和受试者内信息收集系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4805056B2</a>	公开(公告)日	2011-11-02
申请号	JP2006211253	申请日	2006-08-02
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	田村和昭		
发明人	田村 和昭		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/042		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.680 A61B1/00.682		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/UU06 4C061/UU09 4C061/VV03 4C061/YY02 4C061/YY04 4C061/YY12 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/UU06 4C161/UU07 4C161/UU09 4C161/VV03 4C161/YY02 4C161/YY04 4C161/YY12		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
审查员(译)	永井伸一		
其他公开文献	JP2008035968A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题：提供一种体内引入装置，体外接收装置和体内信息收集系统，其能够相对于变化的传输电极的输出阻抗以降低的功率损耗量稳定地通信。引入受试者并可在受试者体内移动的胶囊内窥镜包括用于获取体内信息的信息获取部分8，用于获取由信息获取部分8获取的体内信息的信息获取部分8，无线电发送单元9，用于将具有信息的发送信号发送到设置在对象外部的体外接收装置，反射信号导出单元10，用于导出在无线电发送单元9和对象内部之间发生的反射信号，并且传输信号控制部分11用于基于由反射信号导出部分10导出的反射信号来控制无线电传输装置。 .The

