

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5537744号
(P5537744)

(45) 発行日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014.5.9)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 5/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 5/07

A 6 1 B 5/06

請求項の数 11 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2013-539663 (P2013-539663)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成24年10月17日 (2012.10.17)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/076834		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02013/058277	(74) 代理人	100089118
(87) 国際公開日	平成25年4月25日 (2013.4.25)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成25年11月25日 (2013.11.25)	(72) 発明者	小出 直人
(31) 優先権主張番号	特願2011-232185 (P2011-232185)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成23年10月21日 (2011.10.21)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 門田 宏

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ接続ユニット、受信強度補正装置およびカプセル型内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナが接続されるアンテナ接続ユニットにおいて、

前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、

基準電力を前記入力電力として前記受信電界強度検出部に入力させる制御を行うと共に、この入力電力に対応して前記受信電界強度検出部で検出される受信強度と前記基準電力とに基づいて、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に対して前記受信電界強度検出部において得られる受信強度を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と

前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、
を備えたことを特徴とするアンテナ接続ユニット。

【請求項 2】

前記補正パラメータ作成部は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ送信された所定の電力と前記複数の受信アンテナがそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、前記複数の受信アンテナをそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成し、

前記記憶部は、前記アンテナ補正パラメータを記憶することを特徴とする請求項 1 に記

10

20

載のアンテナ接続ユニット。

【請求項 3】

前記記憶部が記憶する前記受信強度補正パラメータおよび前記アンテナ補正パラメータを参照して、前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を補正した補正值を算出する算出部をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ接続ユニット。

【請求項 4】

前記受信強度補正パラメータ、前記アンテナ補正パラメータおよび前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を外部に出力する出力部をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ接続ユニット。

【請求項 5】

前記受信アンテナは、能動回路が接続されたダイポールアンテナであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアンテナ接続ユニット。

【請求項 6】

被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、各種情報を記憶する記憶部と、を有するアンテナ接続ユニットの受信強度を補正する受信強度補正装置であって、

複数の基準電力を前記アンテナ接続ユニットに出力する基準電力出力部と、

前記基準電力出力部が出力する前記基準電力と各基準電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、

前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを前記アンテナ接続ユニットに出力する出力部と、

を備えたことを特徴とする受信強度補正装置。

【請求項 7】

前記補正パラメータ作成部は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ送信された所定の電力と前記複数の受信アンテナがそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、前記複数の受信アンテナをそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成し、

前記記憶部は、前記アンテナ補正パラメータを記憶することを特徴とする請求項 6 に記載の受信強度補正装置。

【請求項 8】

前記受信アンテナは、能動回路が接続されたダイポールアンテナであることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の受信強度補正装置。

【請求項 9】

被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得し、該画像データを無線信号に変換して外部に送信するカプセル型内視鏡と、

前記無線信号を受信する複数の受信アンテナと、

前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた前記無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部を有するアンテナ接続ユニットと、

前記アンテナ接続ユニットが着脱自在に装着される受信装置と、

前記受信装置を介して前記画像データを取得し、該画像データに対応する画像を表示する画像表示装置と、

を備え、

前記アンテナ接続ユニットは、

基準電力を前記入力電力として前記受信電界強度検出部に入力させる制御を行うと共に、この入力電力に対応して前記受信電界強度検出部で検出される受信強度と前記基準電力とに基づいて、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に対して前記受信電界強度検出部において得られる受信強度を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、

前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と

10

20

30

40

50

、
を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 10】

前記補正パラメータ作成部は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ送信された所定の電力と前記複数の受信アンテナがそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、前記複数の受信アンテナをそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成し、

前記記憶部は、前記アンテナ補正パラメータを記憶することを特徴とする請求項 9 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 11】

前記受信アンテナは、能動回路が接続されたダイポールアンテナであることを特徴とする請求項 9 に記載の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】

本発明は、被検体に導入されて被検体の内部を移動する被検体導入装置からの情報を取得するアンテナ接続ユニット、受信装置、受信強度補正装置、カプセル型内視鏡システム、補正方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体内に導入されて体腔内を観察する医療用観察装置として、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影された画像データを無線送信する通信装置等を備えた飲み込み型の内視鏡（カプセル型内視鏡）が開発されている。

【0003】

カプセル型内視鏡は、体腔内の観察のために被検体の口から飲み込まれた後、被検体から自然排泄されるまでの間、たとえば食道、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、順次撮像する機能を有する。体腔内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体腔内で撮像された画像データは、順次無線通信により体外に送信され、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表示される。

【0004】

医師または看護師は、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介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、または受信装置が受信してディスプレイに表示させた画像に基づいて被検体の診断を行うことができる。

【0005】

カプセル型内視鏡から無線信号を受信する場合、一般に受信装置では、複数の受信アンテナを被検体の外部に分散配置し、受信する受信強度が最も強い 1 つのアンテナを選択し、その選択したアンテナによって無線信号を受信している。たとえば、被検体の外部に配置された複数のアンテナの受信切り替えを行い、各アンテナが受信する電界強度をもとに、無線信号の発信源である被検体内のカプセル型内視鏡の位置を推定する受信装置が知られている（特許文献 1 参照）。また、複数の受信アンテナの受信電力からカプセル型内視鏡の位置を推定して検出する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 000608 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

ところで、上述した受信アンテナの受信電力からカプセル型内視鏡の位置を推定する技術では、精度の高い位置検出を行う必要がある。しかしながら、受信アンテナが受信した受信電力を検出する受信電界強度検出回路を有するアンテナ接続ユニットによっては、個体間で利得のばらつきがあり、この利得のばらつきが位置推定の精度に影響するという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、受信電界強度検出回路の個体間で生じる利得のばらつきを防止することができるアンテナ接続ユニット、受信装置、受信強度補正装置、カプセル型内視鏡システム、補正方法およびプログラム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 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナが接続されるアンテナ接続ユニットにおいて、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記受信アンテナは、能動回路が接続されたダイポールアンテナであり、前記補正パラメータ作成部は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ送信された所定の電力と前記複数の受信アンテナがそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、前記複数の受信アンテナをそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成し、前記記憶部は、前記アンテナ補正パラメータを記憶することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記記憶部が記憶する前記受信強度補正パラメータおよび前記アンテナ補正パラメータを参照して、前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を補正した補正值を算出する算出部をさらに備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記受信強度補正パラメータ、前記アンテナ補正パラメータおよび前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を外部に出力する出力部をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかる受信装置は、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部を有するアンテナ接続ユニットと、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する前記受信強度補正パラメータを参照して、前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を補正した補正值を算出する算出部と、を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかる受信強度補正装置は、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電

50

界強度検出部と、各種情報を記憶する記憶部と、を有するアンテナ接続ユニットの受信強度を補正する受信強度補正装置であって、複数の基準電力を前記アンテナ接続ユニットに出力する基準電力出力部と、前記基準電力出力部が出力する前記基準電力と各基準電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを前記アンテナ接続ユニットに出力する出力部と、を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、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得し、該画像データを無線信号に変換して外部に送信するカプセル型内視鏡と、前記無線信号を受信する複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた前記無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部を有するアンテナ接続ユニットと、前記アンテナ接続ユニットが着脱自在に装着される受信装置と、前記受信装置を介して前記画像データを取得し、該画像データに対応する画像を表示する画像表示装置と、を備え、前記アンテナ接続ユニットは、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成部と、前記補正パラメータ作成部が作成した前記受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、を備えることを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる補正方法は、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナが接続され、該複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、各種情報を記憶する記憶部と、を備えたアンテナ接続ユニットが実行する補正方法であって、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成ステップと、前記補正パラメータ作成ステップで作成した前記受信強度補正パラメータを前記記憶部に記憶する記憶ステップと、を含むことを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかるプログラムは、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナが接続され、該複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、各種情報を記憶する記憶部と、を備えたアンテナ接続ユニットが実行するプログラムであって、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するための受信強度補正パラメータを作成する補正パラメータ作成ステップと、前記補正パラメータ作成ステップで作成した前記受信強度補正パラメータを前記記憶部に記憶する記憶ステップと、を実行することを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナが接続されるアンテナ接続ユニットにおいて、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部と、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するために作成された受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記受信強度補正パラメータは、上述した受信強度補正装置で作られたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記受信アンテナは、能動回路が接続されたダイポールアンテナであり、前記補正パラメータ作成部は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ送信された所定の電力と前記複数の受信アンテナがそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、前記複数の受信アンテナをそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成し、前記記憶部は、前記アンテナ補正パラメータを記憶することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記記憶部が記憶する前記受信強度補正パラメータおよび前記アンテナ補正パラメータを参照して、前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を補正した補正値を算出する算出部をさらに備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 2 2 】

また、本発明にかかるアンテナ接続ユニットは、上記発明において、前記受信強度補正パラメータ、前記アンテナ補正パラメータおよび前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を外部に出力する出力部をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、本発明にかかる受信装置は、被検体内に導入されて該被検体内の画像データを取得するカプセル型内視鏡から送信された無線信号をそれぞれ受信する複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナからそれぞれ入力される入力電力に応じた無線信号の受信強度を検出する受信電界強度検出部を有するアンテナ接続ユニットと、複数の前記入力電力と各入力電力に対応する前記受信強度とに基づいて、前記受信電界強度検出部を補正するために作成された受信強度補正パラメータを記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する前記受信強度補正パラメータを参照して、前記受信電界強度検出部が検出する前記受信強度を補正した補正値を算出する算出部と、を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 2 4 】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記受信強度補正パラメータは、上述した受信強度補正装置で作られたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、補正パラメータ作成部が複数の入力電力と各入力電力にそれぞれ対応する受信電界強度検出回路の受信強度との対応関係に基づいて、受信電界強度検出回路を補正するための受信強度補正パラメータを作成して受信強度補正パラメータ記憶部に記憶する。これにより、受信電界強度検出回路の個体間で生じる利得のばらつきを防止することができ、より精度の高いカプセル型内視鏡の位置推定を行うことができるという効果を奏する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施の形態にかかるカプセル型内視鏡システムの全体構成を示す模式図である。

40

【図 2】図 2 は、図 1 に示す取得用アンテナの構成を示す模式図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す第 1 の受信アンテナの構成を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、図 1 に示したアンテナ接続ユニットの構成を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、図 1 に示した受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】図 6 は、受信強度補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】図 7 は、アンテナ接続ユニットの受信電界強度検出回路と受信強度補正装置とを用いて補正パラメータ作成部が受信強度補正パラメータを作成する際の模式図である。

【図 8】図 8 は、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ接続ユニットが行う受信強度値補正パラメータを作成する際の処理の概要を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、受信電界強度検出回路が検出する検出強度と入力電力との関係を示す図

50

である。

【図 1 0】図 1 0 は、補正パラメータ作成部が作成する受信強度補正パラメータの作成方法を模式的に説明する図である。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ接続ユニットが行うアンテナ補正パラメータを作成する際の処理の概要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 2 7 】

以下、本発明の実施の形態にかかるアンテナ接続ユニット、受信装置および検出強度補正装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、本発明にかかるアンテナ受信装置の一例として、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、各図面の記載において、同一部分には、同一の符号を付して説明する。さらに、図面は、模式的なものであり、各部の寸法や比率は、現実と異なることに留意する必要がある。さらにまた、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る。

【 0 0 2 8 】

まず、本発明の一実施の形態にかかるカプセル型内視鏡システムについて、図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施の形態にかかるカプセル型内視鏡システムの全体構成を示す模式図である。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、カプセル型内視鏡システム 1 は、被検体 2 内に導入されて被検体 2 内部を移動して体内画像を撮像する被検体内導入装置としてのカプセル型内視鏡 3 と、被検体 2 内に導入されたカプセル型内視鏡 3 から送信された無線信号を受信する取得用アンテナ 4 と、アンテナケーブル 5 を介して取得用アンテナ 4 から入力される無線信号に所定の処理を行うアンテナ接続ユニット 6 と、アンテナ接続ユニット 6 から入力される信号に所定の処理を行って記憶する受信装置 7 と、カプセル型内視鏡 3 によって撮像された被検体 2 内の画像データに対応する画像を処理および / または表示する画像処理装置 8 と、を備える。なお、取得用アンテナ 4、アンテナケーブル 5、アンテナ接続ユニット 6 および受信装置 7 が、受信アンテナ接続ユニットを構成する。受信装置 7 は、図示しない受信装置ホルダーに挿入して被検体 2 に装着される。取得用アンテナ 4 は、図示しないアンテナホルダーに挿入して被検体 2 に装着される。

【 0 0 3 0 】

カプセル型内視鏡 3 は、被検体 2 内を撮像する撮像機能と、被検体 2 内を撮像して得られた画像データを取得用アンテナ 4 に送信する無線通信機能と、を有する。また、カプセル型内視鏡 3 内には、円形コイル或いは円形ループによるアンテナが配置されている。カプセル型内視鏡 3 は、被検体 2 内に飲み込まれることによって被検体 2 内の食道を通過し、消化管腔の蠕動運動によって体腔内を移動する。カプセル型内視鏡 3 は、体腔内を移動しながら微小な時間間隔、たとえば 0 . 5 秒間隔で被検体 2 の体腔内を逐次撮像し、撮像した被検体 2 内の画像データを生成して取得用アンテナ 4 に順次送信する。この場合、カプセル型内視鏡 3 は、画像データと、受信強度を検出し易くする位置情報（ビーコン）等を含む受信強度検出データとを含む送信信号を生成し、この生成した送信信号を変調することによって得られる無線信号を取得用アンテナ 4 に無線送信する。

【 0 0 3 1 】

取得用アンテナ 4 は、周期的にカプセル型内視鏡 3 から無線信号を受信し、アンテナケーブル 5 を介して無線信号をアンテナ接続ユニット 6 に出力する。なお、取得用アンテナ 4 は、検査を行う際に、アンテナホルダーに挿入されて被検体 2 に対してベルト等で固定されて装着される。

【 0 0 3 2 】

アンテナケーブル 5 は、同軸ケーブルを用いて構成される。アンテナケーブル 5 は、取得用アンテナ 4 が受信した無線信号をアンテナ接続ユニット 6 に送信する。

【 0 0 3 3 】

アンテナ接続ユニット 6 は、取得用アンテナ 4 およびアンテナケーブル 5 を介してカプセル型内視鏡 3 から無線送信された無線信号をもとに被検体 2 内の画像データの抽出と、無線信号の強度に応じた受信強度の検出とを行う。

【 0 0 3 4 】

受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 を介してカプセル型内視鏡 3 から無線送信された無線信号をもとに被検体 2 内の画像データを取得する。受信装置 7 は、位置情報および時刻を示す時刻情報等を、受信した画像データに対応付けてメモリに記憶する。受信装置 7 は、カプセル型内視鏡 3 により撮像が行われている間、たとえば被検体 2 の口から導入され、消化管内を通過して被検体 2 内から排出されるまでの間、受信装置ホルダーに収納されて、被検体 2 に携帯される。受信装置 7 は、カプセル型内視鏡 3 による検査の終了後、被検体 2 から取り外され、カプセル型内視鏡 3 から受信した画像データ等の情報の転送のため、画像処理装置 8 に接続される。

10

【 0 0 3 5 】

また、受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 がアンテナケーブル 5 の断線を検出した場合、受信装置 7 の表示部にアンテナが断線したことを示す表示を行い、ユーザに告知できる。

【 0 0 3 6 】

また、受信装置 7 の表示部 7 2 には、取得した画像を閲覧できるビュー機能があるが、ビュー機能を使い過ぎないように、受信装置 7 内部にある電源部のバッテリーの残量が想定した検査時間を保証できない容量になった場合に、ユーザに告知する手段を設けている。

20

【 0 0 3 7 】

受信装置 7 の表示部のビュー機能でリアルタイムに画像を表示できるようになっているが、リアルタイム表示時にカプセル型内視鏡 3 から送信された画像データを確実に受信装置 7 の記憶部（メモリ）に保存するために、データのバッファを第 1 フレームバッファと第 2 のフレームバッファの 2 系統に分けて、例えば第 1 のフレームバッファでは保存データの処理を行い、第 2 のフレームバッファではリアルタイム表示のための処理を行うようにして、画像データの保存が確実に行われるようになっている。

【 0 0 3 8 】

また、受信装置 7 では、保存した画像データをプレイバックビュー機能により閲覧することができる。プレイバックビューを行う時、同時にカプセル型内視鏡 3 から送信された画像を受信しているのもので、同じ記憶部 7 4 に書き込みを行うと同時に同じ記憶部 7 4 から読み込みを行っている。この時に書き込みにフレームバッファを持たせて、1 フレーム受信完了時にメモリに一気に書き込むことで、同じ保存メモリへの書き込みと同じ保存メモリからの読み込みが行えるようになっている。

30

【 0 0 3 9 】

また、受信装置 7 の起動時に受信装置 7 内部のソフトウェアが完全に動作していない状態で、ソフトウェアがハングアップしないように受信装置 7 の起動時のリセット、イベント発生時のリセット機能を受信装置 7 内部の制御部（CPU）以外に持たせている。ここでいうところのイベントとは、クレードル 8 a との着脱時または、受信装置 7 の電源スイッチの ON / OFF 時等である。

40

【 0 0 4 0 】

また、受信装置 7 は、受信装置 7 内部にあるバッテリーに搭載された充電容量や劣化の状態を把握する回路から入手した情報を元に電源部 7 5 のバッテリーの状態を画像処理装置 8 や受信装置 7 で表示を行えるようになっている。

【 0 0 4 1 】

また、受信装置 7 は、検査中に受信装置 7 内部にあるバッテリーが取り外せないように、アンテナ接続ユニット 6 を接続している状態では、バッテリーカバーを取り外すボタンにアクセスできないようになっている。

50

【 0 0 4 2 】

また、受信装置 7 は、装置の上部に視認性の良い L E D を設けて、クレードル 8 a と接続して画像処理装置 8 により初期化を行う時に、初期化が完了すると上部 L E D で識別が可能な構成になっている。

【 0 0 4 3 】

また、受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 およびクレードル 8 a に受信装置 7 を接続する時に位置がずれないようにガイドを設けている。

【 0 0 4 4 】

受信装置 7 は、身体に装着する時に受信装置ホルダーに挿入して使用するが、受信装置ホルダーは、操作者による画面確認、ボタン操作を容易に行えるように、受信装置 7 を挿入するホルダー本体と被検者 2 の肩にかける肩ベルトとを着脱できる構成になっている。

10

【 0 0 4 5 】

画像処理装置 8 は、液晶ディスプレイ等の表示部を備えたワークステーションまたはパーソナルコンピュータを用いて構成される。画像処理装置 8 は、受信装置 7 を介して取得した被検体 2 内の画像データに対応する画像を表示する。画像処理装置 8 には、受信装置 7 のメモリから画像データを読み取るクレードル 8 a と、キーボードおよびマウス等の操作入力デバイス 8 b とが接続される。クレードル 8 a は、受信装置 7 が装着された際に受信装置 7 のメモリから画像データや、この画像データに関連付けされた受信強度情報、時刻情報およびカプセル型内視鏡 3 の識別情報等の関連情報を取得し、取得した各種情報を画像処理装置 8 に転送する。操作入力デバイス 8 b は、ユーザによる入力を受け付ける。これにより、ユーザは、操作入力デバイス 8 b を操作しつつ、画像処理装置 8 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、たとえば食道、胃、小腸および大腸等を観察し、被検体 2 を診断する。

20

【 0 0 4 6 】

また、画像処理装置 8 は、アンテナ接続ユニット 6 から送られたアンテナ識別情報を受信装置 7 経由で取得し、アンテナ種別毎に位置検出の処理を替えられるようになっている。また、受信装置 7 から送られたアンテナ故障情報を元に異常を判定して、位置検出情報表示を切り替えられる構成になっている。クレードル 8 a には、クレードル 8 a と画像処理装置 8 を接続するケーブルがクレードル 8 a から抜けないように抜け防止用のバインダーを設けている。

30

【 0 0 4 7 】

つぎに、図 1 に示した取得用アンテナ 4 およびアンテナケーブル 5 の詳細な構成について説明する。図 2 は、図 1 に示す取得用アンテナ 4 およびアンテナケーブル 5 の構成を示す模式図である。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、取得用アンテナ 4 は、多角形シート部 4 0 と、コネクタ部 4 0 a と、第 1 の受信アンテナ 4 1 と、第 2 の受信アンテナ 4 2 と、第 3 の受信アンテナ 4 3 と、第 4 の受信アンテナ 4 4 と、第 5 の受信アンテナ 4 5 と、第 6 の受信アンテナ 4 6 と、第 7 の受信アンテナ 4 7 と、第 8 の受信アンテナ 4 8 と、を備える。第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 は、コネクタ部 4 0 a にそれぞれ接続され、1つの多角形シート部 4 0 上に設けられる。なお、図 2 において、基準点 O 1 は、多角形シート部 4 0 の中心である。

40

【 0 0 4 9 】

多角形シート部 4 0 は、シート状のフレキシブル基板を用いて構成される。多角形シート部 4 0 の主面は、略八角形をなす。多角形シート部 4 0 は、被検体 2 の腹部表面全体を覆う大きさで形成される。多角形シート部 4 0 は、アンテナケーブル 5 が接続されるコネクタ部 4 0 a と、円形状をなす位置決め孔部 4 0 b と、を有する。

【 0 0 5 0 】

コネクタ部 4 0 a は、接触部材内部でアンテナケーブル 5 と接続する。コネクタ部 4 0 a は、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 が平面型の伝送線路 (ストリッ

50

プライン)によって接続される。

【0051】

位置決め孔部40bは、中心が多角形シート部40の基準点O1から図中下方向に向って所定距離離れた位置に設けられる。位置決め孔部40bは、被検体2に装着される際に被検体2に対して、取得用アンテナ4の装着位置を決める位置決め部として機能する。たとえば、被検体2の体表の指標部位(たとえば、臍)が位置決め孔部40b内の中心部に位置するように多角形シート部40を被検体2に取り付けた場合、取得用アンテナ4における第1の受信アンテナ41~第8の受信アンテナ48が被検体2の体表の所定の装着位置に正確に装着される。なお、多角形シート部40の主面は、略八角形の必要はなく、たとえば四角形等であってもよい。

10

【0052】

また、多角形シート部40は、多角形シート部40と基端部53との接続部を覆うカバー部54の縁で多角形シート部40が折れ曲がらないように、カバー部54を、基端部53から多角形シート部40に向かうにつれて厚さが薄くなる弾性部材で構成している。なお、取得用アンテナ4は、検査中にアンテナホルダーに入れて被検体2に装着されるが、取得用アンテナ4とアンテナホルダーを、上下及び/又は左右非対称な形状とすることで、取得用アンテナ4が上下逆や表裏逆ではアンテナホルダーに入らないようにして、取得用アンテナ4が間違った向きで被検体2に装着されることを防止できる。また、取得用アンテナ4の表面にアンテナの上下、表裏を間違えないような表示を行ってもよい。

【0053】

20

第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42は、多角形シート部40の基準点O1を介して対向する位置にそれぞれ配置される。第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42は、エレメント部41aおよびエレメント部42aがそれぞれプリント配線によって多角形シート部40に形成される。第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42は、エレメント部41aおよびエレメント部42aそれぞれに接続される能動回路41bおよび能動回路42bを有する。能動回路41bおよび能動回路42bは、平面回路によってそれぞれ多角形シート部40に形成される。能動回路41bおよび能動回路42bは、第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42それぞれのインピーダンスマッチング、受信した無線信号の増幅や減衰を含む増幅処理および平衡から不平衡に変換する変換処理等を行う。第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42は、平面型の伝送線路(ストリップライン)によって多角形シート部40に設けられたコネクタ部40aに接続される。

30

【0054】

第3の受信アンテナ43および第4の受信アンテナ44は、第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42に対して基準点O1を中心として平面内でそれぞれ90度回転した位置に配置される。第3の受信アンテナ43および第4の受信アンテナ44は、エレメント部43aおよびエレメント部44aがそれぞれプリント配線によって多角形シート部40に形成される。第3の受信アンテナ43および第4の受信アンテナ44は、エレメント部43aおよびエレメント部44aそれぞれに接続される能動回路43bおよび能動回路44bを有する。第3の受信アンテナ43および第4の受信アンテナ44は、平面型の伝送線路によってそれぞれコネクタ部40aに接続される。

40

【0055】

第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46は、第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42に対して基準点O1を中心として平面内でそれぞれ45度回転した位置に配置される。第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46は、第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42より平面内の外周側の位置にそれぞれ配置される。第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46は、エレメント部45aおよびエレメント部46aがそれぞれプリント配線によって多角形シート部40に形成される。第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46は、エレメント部45aおよびエレメント部46aそれぞれに接続される能動回路45bおよび能動回路46

50

bを有する。第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46は、平面型の伝送線路によってそれぞれコネクタ部40aに接続される。

【0056】

第7の受信アンテナ47および第8の受信アンテナ48は、第5の受信アンテナ45および第6の受信アンテナ46に対して基準点O1を中心として平面内でそれぞれ90度回転した位置に配置される。第7の受信アンテナ47および第8の受信アンテナ48は、第1の受信アンテナ41および第2の受信アンテナ42より平面内の外周側の位置にそれぞれ配置される。第7の受信アンテナ47および第8の受信アンテナ48は、エレメント部47aおよびエレメント部48aがそれぞれプリント配線によって多角形シート部40に形成される。第7の受信アンテナ47および第8の受信アンテナ48は、エレメント部47aおよびエレメント部48aそれぞれに接続される能動回路47bおよび能動回路48bを有する。第7の受信アンテナ47および第8の受信アンテナ48は、平面型の伝送線路によってそれぞれコネクタ部40aに接続される。

10

【0057】

このように構成された取得用アンテナ4は、被検体2の体表の指標となる部位を基準として第1の受信アンテナ41～第8の受信アンテナ48を配置することにより、被検体2の体内臓器でありカプセル型内視鏡3が通過する体内管腔に対する各受信アンテナの相対位置を高い精度で配置することができる。これにより、位置決め孔部40bを用いて取得用アンテナ4を被検体2に取り付けるといった簡便な作用によって、取得用アンテナ4の被検体2への位置決めを容易に行うことができる。なお、位置決め孔部40bに、透明部材、たとえば透明なビニールシート等を設けてもよい。

20

【0058】

アンテナケーブル5は、第1の受信アンテナ41～第8の受信アンテナ48がそれぞれ受信した無線信号をアンテナ接続ユニット6に送信するとともに、アンテナ接続ユニット6から供給される電力を第1の受信アンテナ41～第8の受信アンテナ48それぞれに伝送する。アンテナケーブル5は、接続プラグ部51と、ケーブル部52と、基端部53と、を有する。接続プラグ部51は、アンテナ接続ユニット6側のケーブルコネクタに差し込まれることによって、アンテナ接続ユニット6と接続する。ケーブル部52は、第1の受信アンテナ41～第8の受信アンテナ48の数に応じた芯線を有する。具体的には、ケーブル部52は、8本の芯線を有する。基端部53は、コネクタ部40aに対して、基準点O1を通る直線上から所定距離離れた位置で接続される。

30

【0059】

ここで、図2で説明した第1の受信アンテナ41の構成について詳細に説明する。図3は、図2に示す第1の受信アンテナ41の構成を示すブロック図である。

【0060】

図3に示すように、第1の受信アンテナ41は、平衡型のアンテナを用いて構成される。具体的には、第1の受信アンテナ41のエレメント部41aが2本の直線上の導線を有するダイポールアンテナを用いて構成される。第1の受信アンテナ41は、エレメント部41aの2本の直線上の導線が左右対称に一直線上に略同じ長さで形成される。これにより、第1の受信アンテナ41は、主偏波に対して交差偏波のロスが大きくなる。なお、上述した第2の受信アンテナ42～第8の受信アンテナ48は、第1の受信アンテナ41と同様の構成を有するので、説明を省略する。また、本実施の形態1では、受信アンテナの数を8個として説明しているが、8個に限定されるものではない。

40

【0061】

つぎに、図1に示したアンテナ接続ユニット6の構成について説明する。図4は、図1に示したアンテナ接続ユニット6の構成を示す模式図である。なお、以下においては、第1の受信アンテナ41～第8の受信アンテナ48のいずれか1つを示す場合、単に第1の受信アンテナ41（エレメント部41a，能動回路41b）として説明する。

【0062】

図4に示すように、アンテナ接続ユニット6は、アンテナケーブル5が接続されるケー

50

ブルコネクタ部 60、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 を択一的に切り替えるアンテナ切替選択スイッチ部 61 と、アンテナ切替選択スイッチ部 61 によって選択された第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 のいずれか 1 つを介して受信した無線信号に対して復調等の処理を行う受信回路 62 と、受信回路 62 から出力される無線信号から画像データ等を抽出する信号処理回路 63 と、受信回路 62 から出力される無線信号の強度に基づいて、受信強度を検出する受信電界強度検出回路 64 と、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 のいずれかに電力を供給するアンテナ電源切替選択部 65 と、受信電界強度検出回路 64 を校正する補正パラメータおよび第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 を校正する補正パラメータを記憶する記憶部 66 と受信装置 7 と双方向に送受信を行う I/F 部 67 と、アンテナ接続ユニットの動作を制御する制御部 68 と、を備える。

10

【0063】

ケーブルコネクタ部 60 は、アンテナケーブル 5 が着脱自在に接続される。ケーブルコネクタ部 60 は、アンテナ切替選択スイッチ部 61 およびアンテナ電源切替選択部 65 に電氣的に接続される。

【0064】

アンテナ切替選択スイッチ部 61 は、機械式スイッチまたは半導体スイッチ等を用いて構成される。アンテナ切替選択スイッチ部 61 は、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 それぞれにコンデンサ C1 を介して電氣的に接続される。アンテナ切替選択スイッチ部 61 は、無線信号を受信する受信アンテナを切替る切替信号 S1 が制御部 68 から入力された場合、たとえば切替信号 S1 が指示する第 1 の受信アンテナ 41 を選択し、この選択した第 1 の受信アンテナ 41 を介して受信された無線信号を受信回路 62 に出力する。なお、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 それぞれに接続されるコンデンサの容量は、コンデンサ C1 の容量と等しい。

20

【0065】

受信回路 62 は、アンテナ切替選択スイッチ部 61 によって選択された第 1 の受信アンテナ 41 を介して受信された無線信号に対して所定の処理、たとえば復調や増幅等の処理を行って信号処理回路 63 と受信電界強度検出回路 64 とにそれぞれ出力する。また、受信回路 62 は、フィルタ、増幅器およびミキサ等を用いて構成される。

【0066】

信号処理回路 63 は、受信回路 62 から入力された無線信号の中から画像データを抽出し、抽出した画像データに対して所定の処理、たとえば各種の画像処理や A/D 変換処理等を行って制御部 68 に出力する。具体的には、信号処理回路 63 は、画像データに対して増幅処理やノイズ低減処理等を行って制御部 68 に出力する。

30

【0067】

受信電界強度検出回路 64 は、受信回路 62 から入力された無線信号の強度に応じた受信強度を検出し、検出した受信強度に受信回路 62 の利得および受信電界強度検出回路 64 自身の利得を加味した受信強度信号 (RSSI: Received Signal Strength Indicator) を制御部 68 に出力する。

【0068】

アンテナ電源切替選択部 65 は、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 それぞれにコイル L1 を介して電氣的に接続される。アンテナ電源切替選択部 65 は、アンテナ切替選択スイッチ部 61 によって選択された第 1 の受信アンテナ 41 に対してアンテナケーブル 5 を介して電力を供給する。アンテナ電源切替選択部 65 は、電源切替選択スイッチ部 651 と、異常検出部 652 とを有する。なお、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 それぞれに接続されるコイルの電氣的特性は、コイル L1 の電氣的特性と等しい。

40

【0069】

電源切替選択スイッチ部 651 は、機械式スイッチまたは半導体スイッチ等を用いて構成される。電源切替選択スイッチ部 651 は、制御部 68 から電力を供給する受信アンテ

50

ナを選択する選択信号 S 2 が入力された場合、たとえば選択信号 S 2 が指示する第 1 の受信アンテナ 4 1 を選択し、この選択した第 1 の受信アンテナ 4 1 のみに電力を供給する。

【 0 0 7 0 】

異常検出部 6 5 2 は、電力を供給する第 1 の受信アンテナ 4 1 に異常が生じている場合、電力を供給する第 1 の受信アンテナ 4 1 に異常が生じていることを示す異常信号を制御部 6 8 に出力する。具体的には、異常検出部 6 5 2 は、電源切替選択スイッチ部 6 5 1 が選択した第 1 の受信アンテナ 4 1 に供給される電圧に基づいて、第 1 の受信アンテナ 4 1 に断線異常または短絡異常を検出し、この検出結果を制御部 6 8 に出力する。

【 0 0 7 1 】

記憶部 6 6 は、アンテナ接続ユニット 6 の内部に固定的に設けられるフラッシュメモリや R A M (Random Access Memory) 等の半導体メモリを用いて構成される。記憶部 6 6 は、カプセル型内視鏡 3 が撮像した画像データやこの画像データに対応付けされた各種情報、たとえばカプセル型内視鏡 3 の位置情報、受信強度情報および無線信号を受信した受信アンテナを識別する識別情報およびアンテナ接続ユニット 6 が実行する各種プログラム等を記憶する。記憶部 6 6 は、受信電界強度検出回路 6 4 が検出した受信強度を補正するための受信強度補正パラメータを記憶する受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 と、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の受信電力を補正するためのアンテナ補正パラメータを記憶するアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 と、を有する。なお、受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 およびアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 は、後述する補正処理によって行われた結果を記憶する。

【 0 0 7 2 】

I / F 部 6 7 は、通信インターフェースとしての機能を有し、受信装置 7 と双方向に送受信を行う。本実施の形態では、I / F 部 6 7 が出力部として機能する。

【 0 0 7 3 】

制御部 6 8 は、C P U 等を用いて構成される。制御部 6 8 は、記憶部 6 6 からプログラムを読み出して実行し、アンテナ接続ユニット 6 を構成する各部に対する指示やデータの転送等を行ってアンテナ接続ユニット 6 の動作を統括的に制御する。

【 0 0 7 4 】

制御部 6 8 の詳細な構成について説明する。選択制御部 6 8 1 と、異常情報付加部 6 8 2 と、補正パラメータ作成部 6 8 3 と、算出部 6 8 4 と、を有する。

【 0 0 7 5 】

選択制御部 6 8 1 は、カプセル型内視鏡 3 から送信される無線信号を受信する受信アンテナを選択するとともに、選択した受信アンテナのみに電力を供給する制御を行う。具体的には、選択制御部 6 8 1 は、受信電界強度検出回路 6 4 が検出した第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 それぞれの受信強度 (入力電力) に基づいて、カプセル型内視鏡 3 から送信される無線信号を受信する受信アンテナを選択するとともに、選択した受信アンテナのみに電力を供給する制御を行う。たとえば、選択制御部 6 8 1 は、所定のタイミング毎、たとえば 1 0 0 m s e c 毎にアンテナ切替選択スイッチ部 6 1 を駆動させ、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の中から無線信号を受信する受信アンテナを順次選択し、受信電界強度検出回路 6 4 が検出する受信強度が所定の値になるまでこの処理を繰り返し行う。

【 0 0 7 6 】

異常情報付加部 6 8 2 は、異常検出部 6 5 2 が第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 のいずれかが一つで異常を検出した場合、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 がそれぞれ受信した無線信号に対し、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 のいずれかが一つに異常が生じていることを示す異常情報を付加する。具体的には、異常情報付加部 6 8 2 は、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 がそれぞれ受信した無線信号に対して信号処理回路 6 3 が信号処理を行った画像データに、異常情報を示すフラグを付加する。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

補正パラメータ作成部 683 は、受信電界強度検出回路 64 に入力した互いに異なる複数の入力電力と各入力電力に対応する受信強度とに基づいて、受信電界強度検出回路 64 を補正するための受信強度補正パラメータを作成する。補正パラメータ作成部 683 は、作成した受信強度補正パラメータを受信強度補正パラメータ記憶部 661 に記憶（格納）する。また、補正パラメータ作成部 683 は、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 にそれぞれ送信された基準電力と、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 がそれぞれ受信した受信電力との差分値に基づいて、第 1 の受信アンテナ 41 ~ 第 8 の受信アンテナ 48 の受信電力を補正するためのアンテナ補正パラメータを作成する。補正パラメータ作成部 683 は、作成したアンテナ補正パラメータをアンテナ補正パラメータ記憶部 662 に記憶する。

10

【0078】

算出部 684 は、受信強度補正パラメータ記憶部 661 が記憶する受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータ記憶部 662 が記憶するアンテナ補正パラメータを参照して、受信電界強度検出回路 64 が検出する受信強度を補正した補正值を算出する。

【0079】

つぎに、図 1 に示した受信装置 7 について説明する。図 5 は、図 1 に示した受信装置 7 の構成を示すブロック図である。

【0080】

図 5 に示すように、受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 と双方向に送受信を行う I / F 部 71 と、アンテナ接続ユニット 6 を介してカプセル型内視鏡 3 から受信した画像データに対応する画像を表示する表示部 72 と、クレードル 8a を介して画像処理装置 8 と双方向に通信を行う I / F 部 73 と、取得用アンテナ 4、アンテナケーブル 5 およびアンテナ接続ユニット 6 を介してカプセル型内視鏡 3 から受信した画像データを含む各種情報を記憶する記憶部 74 と、取得用アンテナ 4、アンテナ接続ユニット 6 および受信装置 7 の各部に電力を供給する電源部 75 と、受信装置 7 の動作を制御する制御部 76 と、を備える。

20

【0081】

I / F 部 71 は、通信インターフェースとしての機能を有し、アンテナ接続ユニット 6 と双方向に通信を行う。

【0082】

表示部 72 は、液晶または有機 EL (Electro Luminescence) 等からなる表示パネルを用いて構成される。表示部 72 は、カプセル型内視鏡 3 が撮像した画像データに対応する画像、アンテナ接続ユニット 6 の動作状態、受信装置 7 の動作状態、被検体 2 の患者情報および検査日時等の各種情報を表示する。

30

【0083】

I / F 部 73 は、通信インターフェースとしての機能を有し、クレードル 8a を介して画像処理装置 8 と双方向に送受信を行う。

【0084】

記憶部 74 は、受信装置 7 の内部に固定的に設けられるフラッシュメモリや RAM 等の半導体メモリを用いて構成される。記憶部 74 は、カプセル型内視鏡 3 が撮像した画像データやこの画像データに対応付けされた各種情報、たとえばカプセル型内視鏡 3 の位置情報、受信強度情報および無線信号を受信した受信アンテナを識別する識別情報等を記憶する。記憶部 74 は、受信装置 7 が実行する各種プログラム等を記憶する。なお、記憶部 74 に対し、外部からメモリカード等の記録媒体に対して情報を記憶する一方、記録媒体が記憶する情報を読み出す記録媒体インターフェースとしての機能を具備させてもよい。

40

【0085】

電源部 75 は、受信装置 7 に着脱自在なバッテリーとオンオフ状態を切り替えるスイッチ部とを用いて構成される。電源部 75 は、オン状態において受信装置 7、アンテナ接続ユニット 6 および取得用アンテナ 4 の各構成部に必要な駆動電力を供給し、オフ状態において受信装置 7、アンテナ接続ユニット 6 および取得用アンテナ 4 の各構成部に供給する

50

駆動電力を停止する。

【 0 0 8 6 】

制御部 7 6 は、C P U 等を用いて構成される。制御部 7 6 は、記憶部 7 4 からプログラムを読み出して実行し、受信装置 7 を構成する各部に対する指示やデータの転送等を行って受信装置 7 の動作を統括的に制御する。制御部 7 6 は、画像処理部 7 6 1 を有する。

【 0 0 8 7 】

画像処理部 7 6 1 は、I / F 部 7 1 を介してアンテナ接続ユニット 6 から出力された画像データに対して所定の画像処理を行って記憶部 7 4 に記憶する。具体的には、画像処理部 7 6 1 は、画像データに対して、少なくとも画像の明るさを調整するゲイン処理、階調を補正する階調補正処理、エッジ処理、ホワイトバランス処理、色補正処理および γ 補正処理を含む画像処理を行う。また、画像処理部 7 6 1 は、J P E G 方式に従って画像データを圧縮し、圧縮した画像データを記憶部 7 4 に記憶させてもよい。

10

【 0 0 8 8 】

このように構成された受信アンテナ接続ユニットにおいて、アンテナ接続ユニット 6 の受信電界強度検出回路 6 4 が検出する受信強度が個体毎にそれぞればらつきが生じるため、ばらつきを補正する際に用いる受信強度補正装置（以下、「R S S I 補正装置」という）について説明する。図 6 は、R S S I 補正装置 9 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 9 】

図 6 に示すように、R S S I 補正装置 9 は、アンテナケーブル 5 を介してアンテナ接続ユニット 6 に電氣的に接続されるコネクタ部 9 1 と、アンテナ接続ユニット 6 の受信電界強度検出回路 6 4 に基準電力を出力する基準電力出力部 9 2 と、アンテナ接続ユニット 6 に入力する入力電力のレベルを指示する指示信号の入力を受け付ける入力部 9 3 と、アンテナ接続ユニット 6 と双方向に送受信を行う I / F 部 9 4 と、R S S I 補正装置 9 が実行するプログラムを記憶する記憶部 9 5 と、R S S I 補正装置 9 の動作を制御する制御部 9 6 と、を備える。

20

【 0 0 9 0 】

コネクタ部 9 1 は、基準電力出力部 9 2 と接続する。コネクタ部 9 1 は、アンテナケーブル 5 が接続されることにより、アンテナ接続ユニット 6 に基準電力出力部 9 2 の基準電力を出力する。

【 0 0 9 1 】

基準電力出力部 9 2 は、制御部 9 6 の制御のもと、アンテナ接続ユニット 6 に異なるレベルの入力電力（基準電力）を出力する。具体的には、基準電力出力部 9 2 は、アンテナケーブル 5 およびコネクタ部 9 1 を介してアンテナ接続ユニット 6 に互いに異なる複数の基準電力、たとえば $-100\text{ dBm} \sim -10\text{ dBm}$ を所定の間隔毎にアンテナ接続ユニット 6 に出力する。

30

【 0 0 9 2 】

入力部 9 3 は、R S S I 補正装置 9 の起動を指示する指示情報、アンテナ接続ユニット 6 に入力する入力電力のレベルを指示する指示情報および他の各種指示情報を受け付けて制御部 9 6 に入力する。なお、入力部 9 3 は、タッチパネルや機械式のスイッチ等を用いて構成される。

40

【 0 0 9 3 】

I / F 部 9 4 は、通信インターフェースとしての機能を有し、アンテナ接続ユニット 6 と双方向に送受信を行う。

【 0 0 9 4 】

記憶部 9 5 は、R S S I 補正装置 9 の内部に固定的に設けられるフラッシュメモリや R A M 等の半導体メモリを用いて構成される。記憶部 9 5 は、R S S I 補正装置 9 が実行するプログラムを記憶する。なお、記憶部 9 5 は、I / F 部 9 4 および制御部 9 6 を介してアンテナ接続ユニット 6 から出力された受信強度を記憶してもよい。

【 0 0 9 5 】

制御部 9 6 は、入力部 9 3 から入力される指示信号に基づいて、アンテナ接続ユニット

50

6 に対し、入力電力を基準電力出力部 9 2 に出力させる。具体的には、制御部 9 6 は、入力部 9 3 から入力される指示信号に基づいて、アンテナ接続ユニット 6 に対し、互いに異なる複数の基準電力を基準電力出力部 9 2 に出力させる。また、制御部 9 6 は、アンテナ接続ユニット 6 の補正パラメータ作成部 6 8 3 の制御のもと、アンテナ接続ユニット 6 に対して入力電力として基準電力を基準電力出力部 9 2 に出力させる。

【0096】

このように構成された R S S I 補正装置 9 を用いてアンテナ接続ユニット 6 の受信電界強度検出回路 6 4 の検出強度を補正する際に用いる補正パラメータの作成方法について説明する。図 7 は、アンテナ接続ユニット 6 の受信電界強度検出回路 6 4 と R S S I 補正装置 9 とを用いて補正パラメータ作成部 6 8 3 が受信強度補正パラメータを作成する際の模式図である。図 8 は、アンテナ接続ユニット 6 が行う受信強度値補正パラメータを作成する際の処理の概要を示すフローチャートである。なお、R S S I 補正装置 9 の基準電力出力部 9 2 とアンテナ接続ユニット 6 のケーブルコネクタ部 6 0 とは、アンテナケーブル 5 を介して電氣的に接続されている。また、R S S I 補正装置 9 の I / F 部 9 4 とアンテナ接続ユニット 6 の I / F 部 6 7 とは、通信ケーブル 5 a を介して電氣的に接続されている。

10

【0097】

図 8 に示すように、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、I / F 部 6 7、I / F 部 9 4 および制御部 9 6 を介して基準電力出力部 9 2 に入力電力（基準電力）を出力させ（ステップ S 1 0 1）、受信電界強度検出回路 6 4 が検出した検出強度に、基準電力出力部 9 2 が出力した入力電力を対応付けて記憶部 6 6 に記憶する（ステップ S 1 0 2）。

20

【0098】

続いて、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、I / F 部 6 7、I / F 部 9 4 および制御部 9 6 を介して基準電力出力部 9 2 に電力のレベルが異なる入力電力を出力させ（ステップ S 1 0 3）、受信電界強度検出回路 6 4 が検出した受信強度に、基準電力出力部 9 2 が出力した入力電力を対応付けて記憶部 6 6 に記憶する（ステップ S 1 0 4）。

【0099】

その後、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、基準電力出力部 9 2 による各入力電力（複数ポイント）が終了したか否かを判断する（ステップ S 1 0 5）。基準電力出力部 9 2 による各入力電力が終了した場合（ステップ S 1 0 5：Y e s）、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、ステップ S 1 0 6 へ移行する。一方、基準電力出力部 9 2 による各入力電力が終了していない場合（ステップ S 1 0 5：N o）、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、ステップ S 1 0 3 へ戻る。

30

【0100】

ステップ S 1 0 6 において、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、記憶部 6 6 が記憶する検出強度と各入力電力との対応関係に基づいて、受信電界強度検出回路 6 4 の特性パラメータを作成する。具体的には、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、記憶部 6 6 が記憶する受信電界強度検出回路 6 4 の各検出強度と、この各検出強度に対応付けられたそれぞれの入力電力とを用いて、線形補正（線形補間）または非線形補正（非線形補間）を行うことで、各入力電力と検出強度との関係を示す受信電界強度検出回路 6 4 の特性パラメータを作成する。

40

【0101】

その後、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、記憶部 6 6 が記憶する受信電界強度検出回路 6 4 の基準パラメータを参照して、特性パラメータを補正した受信強度補正パラメータを作成する（ステップ S 1 0 7）。ここで、基準パラメータとは、キャリブレーションのための基準となる受信電界強度検出回路に対して行った特性パラメータである。

【0102】

図 9 は、受信電界強度検出回路 6 4 が検出する検出強度と入力電力との関係を示す図である。図 9 において、横軸が基準電力出力部 9 2 による入力電力（d B m）を示し、縦軸が受信電界強度検出回路 6 4 による検出強度（v）を示す。また、図 9 において、また、

50

図 9 において、曲線 L 1 が各入力電力に対応する検出強度の基準パラメータを示し、曲線 L 2 が補正前の各入力電力に対応する検出強度の特性パラメータの一例を示し、曲線 L 3 が補正前の各入力電力に対応する検出強度の別の特性パラメータの一例を示す。

【 0 1 0 3 】

図 9 に示すように、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、基準パラメータ（曲線 L 1）を参照して、検出強度の特性パラメータ（曲線 L 2 または曲線 L 3）を補正する。具体的には、図 10 に示すように、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、検出強度の基準パラメータ（曲線 L 1）を参照して、記憶部 6 6 が記憶する受信電界強度検出回路 6 4 の検出強度と各入力電力との対応関係を示す特性パラメータテーブル T 1 を補正して受信強度補正パラメータテーブル T 2 を作成する。また、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、検出強度の基準パラメータ（曲線 L 1）を参照して、記憶部 6 6 が記憶する受信電界強度検出回路 6 4 の検出強度と各入力電力との対応関係を示す特性パラメータテーブル T 3 を補正して受信強度補正パラメータテーブル T 2 を作成する。たとえば、図 10 に示すように、特性パラメータテーブル T 1 の場合、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、入力電力 - 1 0 0（d B m）に対して検出強度 1 . 0（v）が記憶されているとき、入力電力 - 1 0 0（d B m）に対して検出強度 1 . 2（v）になるように補正して受信強度補正パラメータテーブル T 2 を作成する。また、図 10 に示すように、特性パラメータテーブル T 3 の場合、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、入力電力 - 1 0 0（d B m）に対して検出強度 1 . 3（v）が記憶されているとき、入力電力 - 1 0 0（d B m）に対して検出強度 1 . 2（v）になるように補正して受信強度補正パラメータテーブル T 2 を作成する。

【 0 1 0 4 】

このように、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、記憶部 6 6 が記憶する基準パラメータを参照して、線形補正または非線形補正によって作成した各入力電力に対応する検出強度を補正して受信強度補正パラメータを作成する。なお、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、各検出強度から傾きを算出し、この傾きが基準パラメータと一致するように補正することによって受信強度補正パラメータテーブル T 2 を作成してもよい。

【 0 1 0 5 】

図 8 に戻り、ステップ S 1 0 8 以降の説明を続ける。ステップ S 1 0 8 において、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、受信強度補正パラメータを受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 に記憶し、本処理を終了する。

【 0 1 0 6 】

つぎに、受信強度補正装置 9 を用いて取得用アンテナ 4 が受信する受信電力を補正する際に用いるアンテナ補正パラメータの作成方法について説明する。図 1 1 は、アンテナ接続ユニット 6 が行うアンテナ補正パラメータを作成する際の処理の概要を示すフローチャートである。なお、アンテナ接続ユニット 6 に対して取得用アンテナ 4 がアンテナケーブル 5 を介して接続されている。さらに、受信強度補正装置 9 は、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 それぞれの配置位置に対向する複数の送信アンテナを有するシート状の治具がアンテナケーブル 5 を介してコネクタ部 9 1 に接続されている。

【 0 1 0 7 】

図 1 1 に示すように、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、入力電力を受信させる受信アンテナを選択する（ステップ S 2 0 1）。具体的には、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、アンテナ切替選択スイッチ部 6 1 を駆動することにより、入力電力を受信させる受信アンテナとして第 1 の受信アンテナ 4 1 を選択する。

【 0 1 0 8 】

続いて、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、I / F 部 6 7、I / F 部 9 4 および制御部 9 6 を介して基準電力出力部 9 2 に入力電力を出力させ（ステップ S 2 0 2）、受信電界強度検出回路 6 4 を介して第 1 の受信アンテナ 4 1 が受信した受信電力を取得する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 1 0 9 】

続いて、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、基準電力出力部 9 2 に出力させた入力電力と

受信電界強度検出回路 6 4 を介して取得した第 1 の受信アンテナ 4 1 の受信電力との差分値を算出する（ステップ S 2 0 4 ）。

【 0 1 1 0 】

その後、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、算出した差分値と受信した受信アンテナとを対応付けてアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 に記憶する（ステップ S 2 0 5 ）。

【 0 1 1 1 】

続いて、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、取得用アンテナ 4 の全ての受信アンテナの受信電力に対する差分値の算出が終了したか否かを判断する（ステップ S 2 0 6 ）。全ての受信アンテナの受信電力に対する差分値の算出が終了していない場合（ステップ S 2 0 6 : N o ））、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、ステップ S 2 0 1 へ戻る。一方、全ての受信アンテナの受信電力に対する差分値の算出が終了している場合（ステップ S 2 0 6 : Y e s ））、補正パラメータ作成部 6 8 3 は、本処理を終了する。

【 0 1 1 2 】

以上説明した本発明の一実施の形態によれば、補正パラメータ作成部 6 8 3 が異なるレベルの入力電力と各レベルの入力電力にそれぞれ対応する受信電界強度検出回路 6 4 の受信強度との対応関係に基づいて、受信電界強度検出回路 6 4 を補正するための受信強度補正パラメータを作成して受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 に記憶する。これにより、受信電界強度検出回路 6 4 の個体間で生じる利得のばらつきを防止することができ、より精度の高いカプセル型内視鏡 3 の位置推定を行うことができる。

【 0 1 1 3 】

また、本発明の一実施の形態によれば、補正パラメータ作成部 6 8 3 が第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 にそれぞれ送信された所定の電力と第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 によってそれぞれ受信された受信電力との差分値に基づいて、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 をそれぞれ補正するためのアンテナ補正パラメータを作成してアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 に記憶する。これにより、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の個体間で生じる利得のばらつきを防止することができ、より精度の高いカプセル型内視鏡 3 の位置推定を行うことができる。

【 0 1 1 4 】

さらに、本発明の一実施の形態によれば、算出部 6 8 4 が受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 によって記憶された受信強度補正パラメータによる補正の後に、アンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 によって記憶されたアンテナ補正パラメータの補正を行い、受信電界強度検出回路 6 4 が検出する受信強度を補正した補正値を算出する。これにより、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の個体間で生じる利得のばらつきを防止することができ、より精度の高いカプセル型内視鏡 3 の位置推定を行うことができる。

【 0 1 1 5 】

また、本発明の一実施の形態によれば、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 それぞれに能動回路 4 1 b ~ 4 8 b を設けているので、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 を被検体 2 に密着させることなく、カプセル型内視鏡 3 から送信される無線信号を受信することができる。

【 0 1 1 6 】

また、本発明の一実施の形態によれば、カプセル型内視鏡 3 が発信する無線信号の放射パターンと、偏波の方向に送信するカプセル型内視鏡 3 の送信アンテナの形状とが既知であれば、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 全てで受信強度を測定し、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の受信強度バランスに一致させながらカプセル型内視鏡 3 の位置と方向とを探すことで、被検体 2 におけるカプセル型内視鏡 3 の位置を容易に推定することができる。

【 0 1 1 7 】

また、本発明の一実施の形態によれば、カプセル型内視鏡 3 が被検体 2 で取得した画像データを変調して無線信号として送信する。このため、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の

10

20

30

40

50

受信アンテナ 4 8 のうち受信強度が一番強い受信アンテナで受信して復調することで確実に画像データを復元することができる。

【 0 1 1 8 】

なお、本発明の一実施の形態では、アンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 によって記憶されたアンテナ補正パラメータの補正を行った後に、受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 によって記憶された受信強度補正パラメータの補正を行ってもよい。

【 0 1 1 9 】

(変形例 1)

また、上述した実施の形態では、算出部 6 8 4 が受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 によって記憶された受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 によって記憶されたアンテナ補正パラメータを参照して、受信電界強度検出回路 6 4 が検出する受信強度を補正した補正値を算出していたが、受信装置 7 または画像処理装置 8 に補正値を算出させてもよい。この場合、アンテナ接続ユニット 6 は、I / F 部 6 7 を介して受信装置 7 または画像処理装置 8 に対して、受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 が記憶する受信強度補正パラメータ、アンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 が記憶するアンテナ補正パラメータおよび受信電界強度検出回路 6 4 が検出する受信強度を出力し、受信装置 7 または画像処理装置 8 それぞれの制御部が受信強度を補正した補正値を算出する。これにより、アンテナ接続ユニット 6 の制御部 6 8 の処理能力を抑えることができるうえ、補正値の算出速度を向上することができる。

【 0 1 2 0 】

(変形例 2)

また、上述した実施の形態では、アンテナ接続ユニット 6 に補正パラメータ作成部 6 8 3、算出部 6 8 4 および受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 が設けられていたが、受信装置 7 に補正パラメータ作成部 6 8 3、算出部 6 8 4 および受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 を設けてもよい。これにより、アンテナ接続ユニット 6 の制御部 6 8 の処理能力を抑えることができるうえ、補正値の算出速度を向上することができる。なお、この場合、補正パラメータ作成部 6 8 3 が作成した受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータそれぞれをアンテナ接続ユニット 6 の記憶部 6 6 に記憶させてもよい。

【 0 1 2 1 】

(変形例 3)

また、上述した実施の形態では、アンテナ接続ユニット 6 に補正パラメータ作成部 6 8 3 が設けられていたが、受信強度補正装置 9 に補正パラメータ作成部 6 8 3 を設けてもよい。これにより、アンテナ接続ユニット 6 の制御部 6 8 の処理能力を抑えることができるうえ、プログラム容量を小さくできるため、回路の小型化が実現できる。なお、この場合、補正パラメータ作成部 6 8 3 が作成した受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータそれぞれをアンテナ接続ユニット 6 の記憶部 6 6 に記憶させてもよい。さらに、アンテナ接続 6 は、算出部 6 8 4 が受信強度補正装置 9 によって作成され、記憶部 6 6 の受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 およびアンテナ補正パラメータ記憶部 6 6 2 が記憶する受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータを参照して、受信電界強度回路 6 4 が検出する受信強度を補正した補正値を参照してもよい。

【 0 1 2 2 】

(変形例 4)

また、上述した実施の形態では、アンテナ接続ユニット 6 に補正パラメータ作成部 6 8 3、算出部 6 8 4 および受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 が設けられていたが、画像処理装置 8 に補正パラメータ作成部 6 8 3、算出部 6 8 4 および受信強度補正パラメータ記憶部 6 6 1 を設けてもよい。これにより、アンテナ接続ユニット 6 の制御部 6 8 の処理能力を抑えることができるうえ、補正値の算出速度を向上することができる。なお、この場合、補正パラメータ作成部 6 8 3 が作成した受信強度補正パラメータおよびアンテナ補正パラメータそれぞれをアンテナ接続ユニット 6 の記憶部 6 6 に記憶させてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、上述した実施の形態では、異常検出部 6 5 2 は、電圧に基づいて第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の異常を検出していたが、たとえば電流および / または電力に基づいて第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の異常を検出してもよい。さらに、異常検出部 6 5 2 は、電圧、電流および電力を組み合わせることで第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 の異常を検出するようにしてもよい。

【 0 1 2 4 】

また、上述した実施の形態では、アンテナ接続ユニット 6 と受信装置 7 とを一体的に設けてもよい。さらに、取得用アンテナ 4、アンテナ接続ユニット 6 および受信装置 7 を一体的に設けてもよい。

【 0 1 2 5 】

10

また、上述した実施の形態では、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 が多角形シート部 4 0 に一体的に形成されていたが、第 1 の受信アンテナ 4 1 ~ 第 8 の受信アンテナ 4 8 がそれぞれ別体に形成されていてもよい。

【 0 1 2 6 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表わしかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付のクレームおよびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

20

【 0 1 2 7 】

1	カプセル型内視鏡システム
2	被検体
3	カプセル型内視鏡
4	取得用アンテナ
5	アンテナケーブル
6	アンテナ接続ユニット
7	受信装置
8	画像処理装置
8 a	クレードル
8 b	操作入力デバイス
9	受信強度補正装置
4 0	多角形シート部
4 0 a , 9 1	コネクタ部
4 0 b	位置決め孔部
4 1	第 1 の受信アンテナ
4 2	第 2 の受信アンテナ
4 3	第 3 の受信アンテナ
4 4	第 4 の受信アンテナ
4 5	第 5 の受信アンテナ
4 6	第 6 の受信アンテナ
4 7	第 7 の受信アンテナ
4 8	第 8 の受信アンテナ
4 1 a ~ 4 8 a	エレメント部
4 1 b ~ 4 8 b	能動回路
5 1	接続プラグ部
5 2	ケーブル部
5 3	基端部
6 0	ケーブルコネクタ部
6 1	アンテナ切替選択スイッチ部

30

40

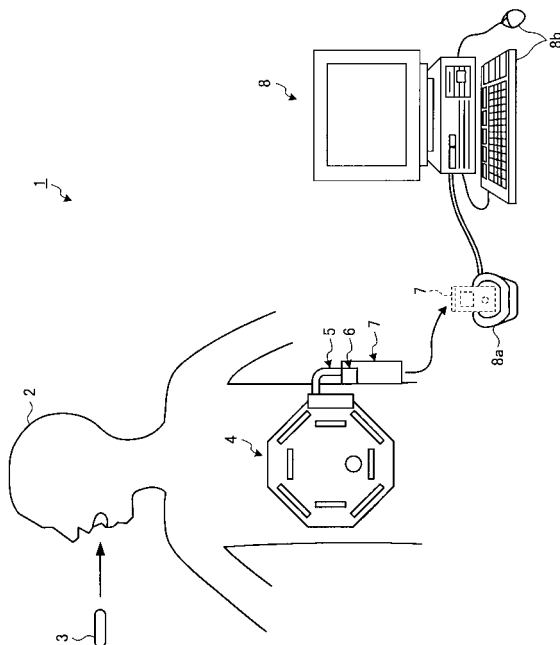
50

6 2	受信回路
6 3	信号処理回路
6 4	受信電界強度検出回路
6 5	アンテナ電源切替選択部
6 6 , 7 4 , 9 5	記憶部
6 7 , 7 1 , 7 3 , 9 4	I / F 部
6 8 , 7 6 , 9 6	制御部
7 2	表示部
7 5	電源部
9 2	基準電力出力部
9 3	入力部
6 5 1	電源切替選択スイッチ部
6 5 2	異常検出部
6 8 1	選択制御部
6 8 2	異常情報付加部
6 8 3	補正パラメータ作成部
6 8 4	算出部
6 6 1	受信強度補正パラメータ記憶部
6 6 2	アンテナ補正パラメータ記憶部
7 6 1	画像処理部

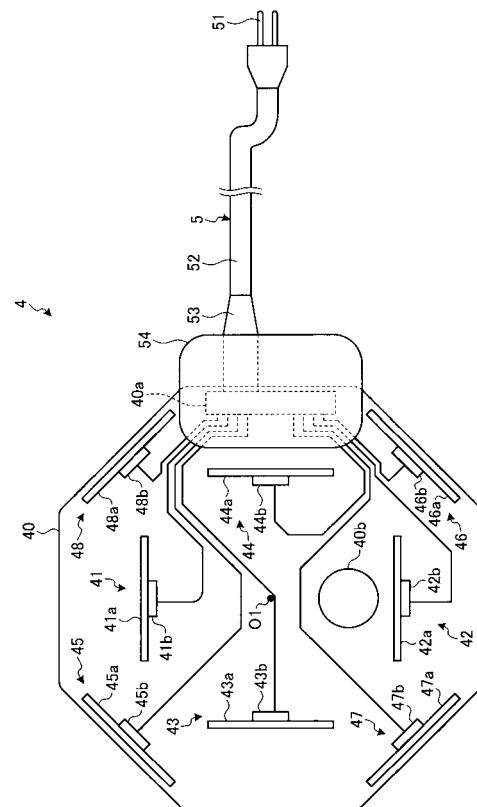
10

20

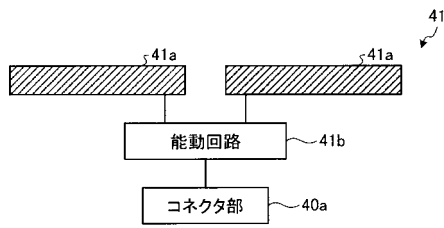
【図 1】



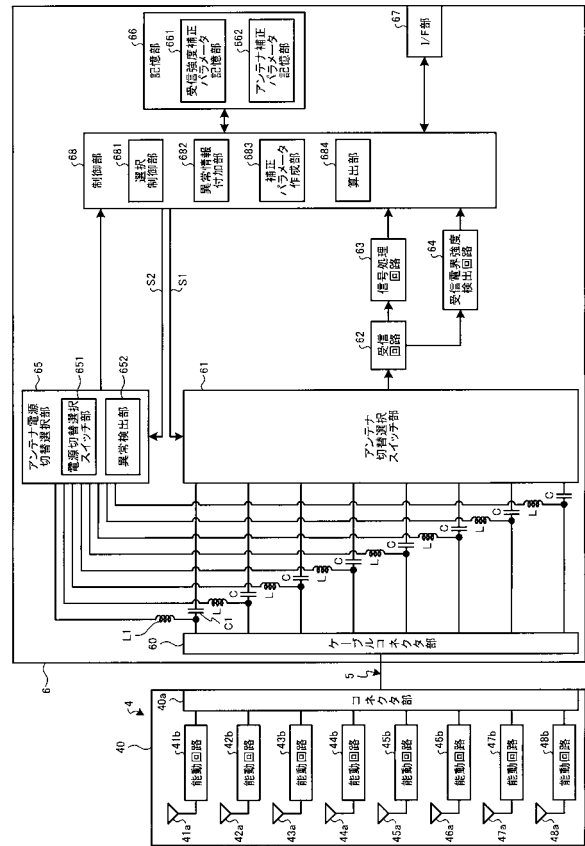
【図 2】



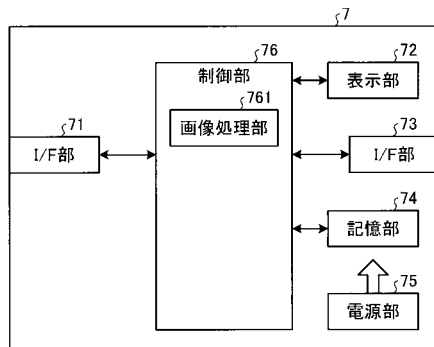
【 図 3 】



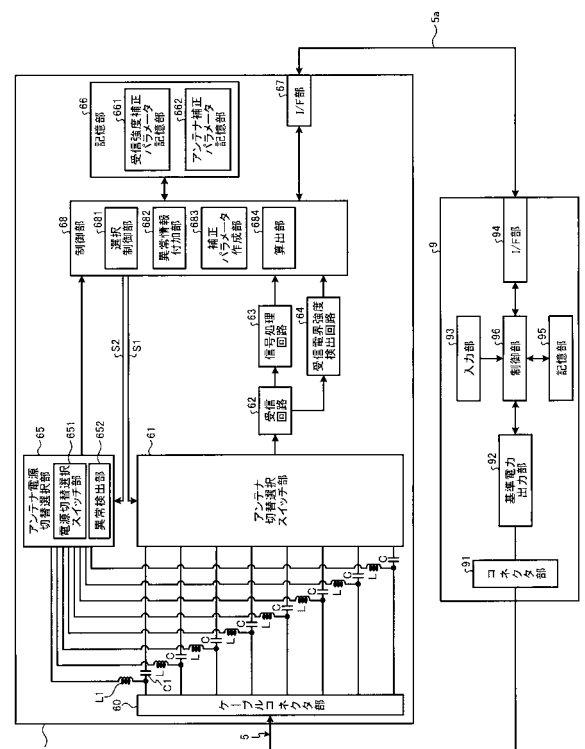
【 図 4 】



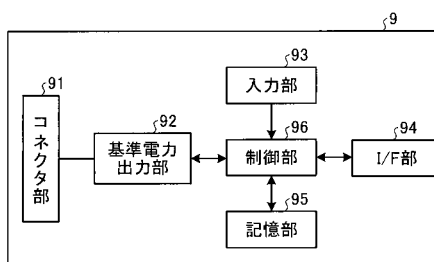
【圖 5】



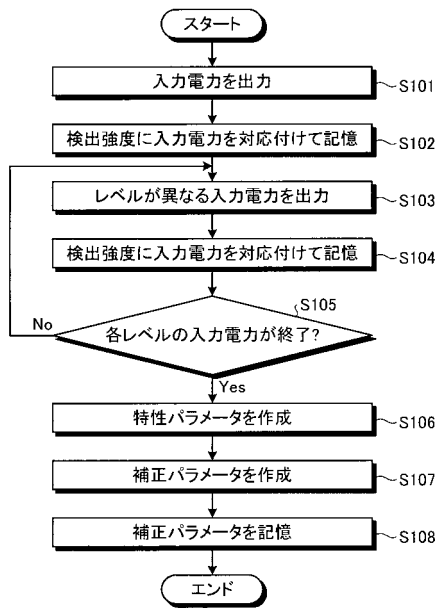
【圖 7】



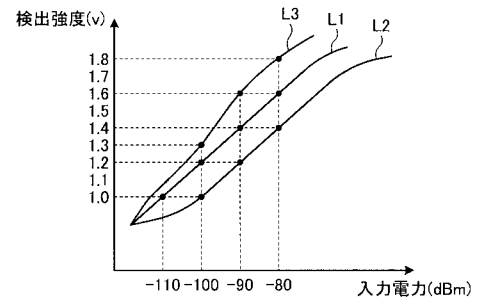
【 図 6 】



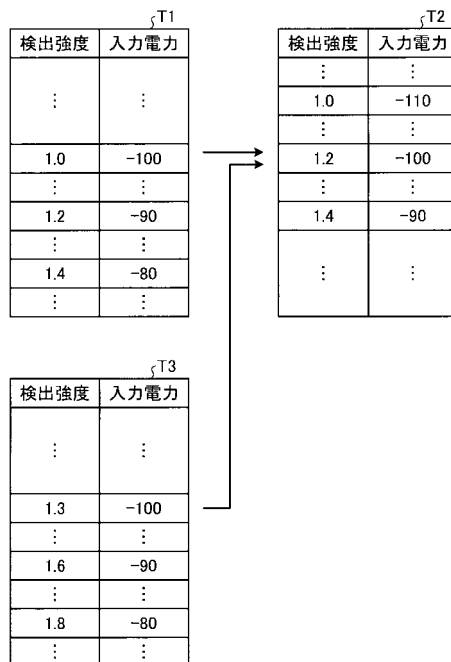
【図 8】



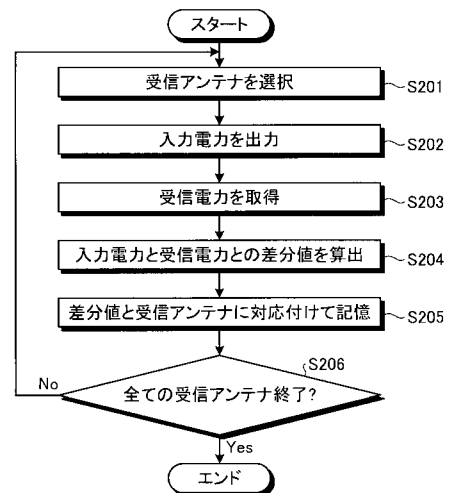
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 1 9 1 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 2 8 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 2 2 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
A 6 1 B	5 / 0 6		
A 6 1 B	5 / 0 7		

专利名称(译)	天线连接单元，接收强度校正装置和胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5537744B2	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	JP2013539663	申请日	2012-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	小出直人		
发明人	小出 直人		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 A61B5/06		
CPC分类号	A61B1/00016 A61B1/0002 A61B1/00045 A61B1/00057 A61B1/041 A61B5/073		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 A61B5/06		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	门田弘		
优先权	2011232185 2011-10-21 JP		
其他公开文献	JPWO2013058277A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种天线连接单元，接收装置，接收强度校正装置，胶囊内窥镜系统，校正方法以及能够防止在接收电场强度检测电路的个体之间产生的增益波动的程序。天线连接单元包括：接收电场强度检测电路64，被配置为根据从第一接收天线41到第八接收天线48的多个输入功率来检测无线信号的接收强度;校正参数生成单元683，用于基于与每个输入功率对应的多个输入功率和接收强度，生成用于校正接收电场强度检测电路64的接收强度校正参数;接收强度校正参数存储单元661，用于存储由校正参数生成单元683生成的接收强度校正参数。

