

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5143313号
(P5143313)

(45) 発行日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
A 6 1 B 5/07 (2006. 01)
G O 1 R 29/08 (2006. 01)
H O 4 B 7/08 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O B
A 6 1 B 5/07
G O 1 R 29/08 Z
H O 4 B 7/08 C

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-528969 (P2012-528969)
(86) (22) 出願日 平成23年11月22日 (2011. 11. 22)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2011/076932
(87) 国際公開番号 W02012/073763
(87) 国際公開日 平成24年6月7日 (2012. 6. 7)
審査請求日 平成24年6月21日 (2012. 6. 21)
(31) 優先権主張番号 特願2010-265759 (P2010-265759)
(32) 優先日 平成22年11月29日 (2010. 11. 29)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 小出 直人
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 穂満 政敏
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

能動回路が設けられた複数の受信アンテナと、

外部から送信された画像データを含む無線信号を受信する一つの受信アンテナを前記複
数の受信アンテナの中から選択するとともに、選択した受信アンテナのみに電力を供給す
る制御を行う選択制御部と、

前記選択制御部が選択した受信アンテナに電力が供給されたときの電圧に基づいて、前
記選択した受信アンテナの異常を検出する異常検出部と、

前記異常検出部が前記選択した受信アンテナの異常を検出した場合、前記受信アンテナ
が受信した無線信号に含まれる画像データに対し、前記受信アンテナに異常が生じている
ことを示す異常情報を付加する異常情報付加部と、

を備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項 2】

前記異常は、前記選択した受信アンテナの断線異常または短絡異常であることを特徴と
する請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記複数の受信アンテナそれぞれが受信した受信電界強度を検出する受信電界強度検出
部をさらに備え、

前記選択制御部は、前記受信電界強度検出部が検出した前記受信電界強度に基づいて、
無線信号を受信する受信アンテナを選択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 4】

前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から一つのアンテナケーブルを選択して接続の切替を行うアンテナ選択切替スイッチ部と、

前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から選択したアンテナケーブルに電力を供給するアンテナ電源切替選択部と、

をさらに備え、

前記選択制御部は、前記アンテナ選択切替スイッチ部および前記アンテナ電源切替選択部の切替動作を同期させて駆動させることを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 5】

被検体内に導入され、該被検体内の画像データを含む無線信号を外部に送信するカプセル型内視鏡と、

能動回路が設けられた複数の受信アンテナと、前記カプセル型内視鏡から送信される前記画像データを含む無線信号を受信する一つの受信アンテナを前記複数の受信アンテナの中から選択するとともに、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選択制御部と、前記選択制御部が選択した受信アンテナに電力が供給されたときの電圧に基づいて、前記選択した受信アンテナの異常を検出する異常検出部と、前記異常検出部が前記選択した受信アンテナの異常を検出した場合、前記受信アンテナが受信した無線信号に含まれる画像データに対し、前記受信アンテナに異常が生じていることを示す異常情報を付加する異常情報付加部と、を有する受信装置と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 6】

前記異常は、前記選択した受信アンテナの断線異常または短絡異常であることを特徴とする請求項 5 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 7】

前記受信装置は、

前記複数の受信アンテナそれぞれが受信した受信電界強度を検出する受信電界強度検出部をさらに備え、

前記選択制御部は、前記受信電界強度検出部が検出した前記受信電界強度に基づいて、無線信号を受信する受信アンテナを選択することを特徴とする請求項 5 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 8】

前記受信装置は、

前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から一つのアンテナケーブルを選択して接続の切替を行うアンテナ選択切替スイッチ部と、

前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から選択したアンテナケーブルに電力を供給するアンテナ電源切替選択部と、

をさらに備え、

前記選択制御部は、前記アンテナ選択切替スイッチ部および前記アンテナ電源切替選択部の切替動作を同期させて駆動させることを特徴とする請求項 5 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、被検体内のカプセル型内視鏡から送信される無線信号を被検体外のアンテナを用いて受信する受信装置およびカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、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が知

10

20

30

40

50

られている。このカプセル型内視鏡は、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する。そして、被検体内部を順次撮像して画像データを生成し、この画像データを順次無線送信する。

【0003】

このようにしてカプセル型内視鏡から無線送信された画像データは、被検体の外部に設けられた受信アンテナを介して受信装置に受信される。この受信装置は、受信アンテナを介して受信した画像データを内蔵されたメモリに記憶する。

【0004】

被検体は、無線通信機能とメモリ機能とを有する受信装置を携帯することにより、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、カプセル型内視鏡が排出されるまでの間、自由に行動することができる。検査終了後、医師等の検査者は、受信装置のメモリに蓄積された画像データを画像表示装置に取り込ませ、カプセル型内視鏡によって得られた画像データに対応する被検体内の画像、たとえば臓器画像を画像表示装置のディスプレイに表示させる。検査者は、ディスプレイに表示された臓器画像等を観察し、被検体の診断を行う。

【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て、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探知する受信装置が知られている（特許文献1および特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【特許文献2】特開2007-124142号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述した受信装置の受信アンテナは、従来からパッシブアンテナを用いているが、伝送特性向上のために受信アンテナに能動回路を設けたアクティブアンテナを用いることも考えられる。

【0008】

しかしながら、パッシブアンテナに換えてアクティブアンテナを用いた場合、カプセル型内視鏡から送信される無線信号を受信するには、常に電力をアクティブアンテナに供給する必要がある。このため、複数のアクティブアンテナのうち最も受信強度が強いアクティブアンテナで無線信号を受信する場合であっても、他のアクティブアンテナに対して電力を供給しなければならず無駄な電力が消費されるという問題点があった。

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、能動回路が設けられた複数のアクティブアンテナを用いても、消費電力を最小限に抑え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】

【0010】

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、能動回路が設けられた複数の受信アンテナと、外部から送信された無線信号を受信する一つの受信アンテナを前記複数の受信アンテナの中から選択するとともに、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選択制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記選択制御部が選択した受信

10

20

30

40

50

アンテナに電力が供給されたときの電圧に基づいて、前記選択した受信アンテナの異常を検出する異常検出部をさらに備えたことを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記異常は、前記選択した受信アンテナの断線異常または短絡異常であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記異常検出部が前記受信アンテナの異常を検出した場合、前記受信アンテナが受信した無線信号に対し、前記受信アンテナに異常が生じていることを示す異常情報を付加する異常情報付加部をさらに備えたことを特徴とする。

10

【0014】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記複数の受信アンテナそれぞれが受信した受信電界強度を検出する受信電界強度検出部をさらに備え、前記選択制御部は、前記受信電界強度検出部が検出した前記受信電界強度に基づいて、無線信号を受信する受信アンテナを選択することを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から一つのアンテナケーブルを選択して接続の切替を行うアンテナ選択切替スイッチ部と、前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から選択したアンテナケーブルに電力を供給するアンテナ電源切替選択部と、をさらに備え、前記選択制御部は、前記アンテナ選択切替スイッチ部および前記アンテナ電源選択切替部の切替動作を同期させて駆動させることを特徴とする。

20

【0016】

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、該被検体内の画像データを無線信号で外部に送信するカプセル型内視鏡と、能動回路が設けられた複数の受信アンテナと、前記カプセル型内視鏡から送信される前記無線信号を受信する一つの受信アンテナを前記複数の受信アンテナの中から選択するとともに、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選択制御部と、を有する受信装置と、を備えたことを特徴とする。

30

【0017】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記発明において、前記受信装置は、前記選択制御部が選択した受信アンテナに電力が供給されたときの電圧に基づいて、前記選択した受信アンテナの異常を検出する異常検出部をさらに備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記発明において、前記異常は、前記選択した受信アンテナの断線異常または短絡異常であることを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記発明において、前記受信装置は、前記異常検出部が前記受信アンテナの異常を検出した場合、前記受信アンテナが受信した無線信号に対し、前記受信アンテナに異常が生じていることを示す異常情報を付加する異常情報付加部をさらに備えたことを特徴とする。

40

【0020】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記発明において、前記受信装置は、前記複数の受信アンテナそれぞれが受信した受信電界強度を検出する受信電界強度検出部をさらに備え、前記選択制御部は、前記受信電界強度検出部が検出した前記受信電界強度に基づいて、無線信号を受信する受信アンテナを選択することを特徴とする。

【0021】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記発明において、前記受信装置

50

は、前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から一つのアンテナケーブルを選択して接続の切替を行うアンテナ選択切替スイッチ部と、前記複数の受信アンテナにそれぞれ接続された複数のアンテナケーブルの中から選択したアンテナケーブルに電力を供給するアンテナ電源切替選択部と、をさらに備え、前記選択制御部は、前記アンテナ選択切替スイッチ部および前記アンテナ電源切替選択部の切替動作を同期させて駆動させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、選択制御部が外部から送信された無線信号を受信する受信アンテナを能動回路が設けられた複数の受信アンテナの中からいずれか一つ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。この結果、能動回路が設けられた複数の受信アンテナを用いても、消費電力を最小限に抑えることができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態にかかる受信装置を用いたカプセル型内視鏡システムの概要構成を示す模式図である。

【図2】図2は、本発明の一実施の形態にかかる受信装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の一実施の形態にかかる受信装置のアンテナ電源切替選択部と受信アンテナの接続関係を示す図である。

20

【図4】図4は、本発明の一実施の形態にかかる受信装置の受信アンテナの切替タイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】図5は、本発明の一実施の形態の変形例における受信装置を用いた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。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に、本発明の実施の形態にかかる受信装置およびカプセル型内視鏡システムについて、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、本発明にかかる受信装置およびカプセル型内視鏡システムの一例として、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。

30

【0025】

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内の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡3と、被検体2内部に導入されたカプセル型内視鏡2によって無線送信された無線信号を受信する受信装置4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表示する画像表示装置5と、を備える。

【0026】

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受信装置4に送信する無線通信機能とを有する。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受信装置4に順次送信する。この場合、カプセル型内視鏡3は、画像データを含む送信信号を生成し、この生成した送信信号を変調した無線信号を受信装置4に無線送信する。

40

【0027】

受信装置4は、複数の受信アンテナ41～48を有する。受信装置4は、各受信アンテナ41～48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受信する。受信装置4は、カプセル型内視鏡3から受信した無線信号の受信電界強度を各受信アンテナ4

50

1～48ごとに検出するとともに、受信し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4は、各受信アンテナ41～48の受信電界強度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。

【0028】

受信装置4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から排出されるまでの間、被検体2に携帯される。受信装置4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、画像表示装置5に接続される。

【0029】

各受信アンテナ41～48は、被検体2の体外表面上の所定位置、たとえばカプセル型内視鏡3の通過経路である被検体2内の各臓器に対応した位置に配置される。なお、受信アンテナ41～48の配置は、検査または診断等の目的に応じて任意に変更してもよい。さらに、受信アンテナの数は、8個に限定して解釈する必要はなく、8個より少なくても多くてもよい。

【0030】

画像表示装置5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。画像表示装置5は、受信装置4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。画像表示装置5には、受信装置4のメモリから画像データを読み取るクレードル5aと、キーボード、マウス等の操作入力デバイス5bとが接続される。クレードル5aは、受信装置4が装着された際に受信装置4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表示装置5に転送する。操作入力デバイス5b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5bを操作しつつ、画像表示装置5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。

【0031】

つぎに、図1に示した受信装置の構成について詳細に説明する。図2は、図1に示した受信装置4の構成を示すブロック図である。

【0032】

図2に示すように、受信装置4は、上述した各受信アンテナ41～48と、受信アンテナ41～48を択一的に切り替えるアンテナ切替選択スイッチ部49と、アンテナ切替選択スイッチ部49によって選択された各受信アンテナ41～48のいずれか一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50と、受信回路50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を行う信号処理回路51と、受信回路50から出力される無線信号の強度に基づいて受信電界強度を検出する受信電界強度検出部52と、受信アンテナ41～48を択一的に切り替えて受信アンテナ41～48のいずれかに電力を供給するアンテナ電源切替選択部53と、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54と、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55と、クレードル5aを介して画像表示装置5と相互方向に送受信を行うI/F部56と、受信装置4の各部に電力を供給する電源部57と、受信装置4の動作を制御する制御部58と、を有する。

【0033】

受信アンテナ41は、アンテナ部41aと、能動回路41bと、アンテナケーブル41cとを有する。アンテナ部41aは、たとえば開放型のアンテナを用いて構成され、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。能動回路41bは、アンテナ部41aに接続され、アンテナ部41aのインピーダンスマッチングおよび受信した無線信号の増幅や減衰等を行う。アンテナケーブル41cは、同軸ケーブルを用いて構成され、一端が能動回路41aに接続され、他端が受信装置4のアンテナ切替選択スイッチ部49およ

10

20

30

40

50

びアンテナ電源切替選択部 5 3 にそれぞれ電氣的に接続される。アンテナケーブル 4 1 c は、アンテナ部 4 1 a が受信した無線信号を受信装置 4 に伝送するとともに、受信装置 4 から供給される電力を能動回路 4 1 b に伝送する。なお、受信アンテナ 4 2 ~ 4 8 は、受信アンテナ 4 1 と同様の構成を有するので、説明を省略する。さらに、以下においては、各受信アンテナ 4 1 ~ 4 8 のいずれか 1 つを示す場合、受信アンテナ 4 0 (アンテナ部 4 0 a、能動回路 4 0 b およびアンテナケーブル 4 0 a) として説明する。

【0034】

アンテナ切替選択スイッチ部 4 9 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 4 9 は、各受信アンテナ 4 1 ~ 4 8 にコンデンサ C 1 をそれぞれ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 4 9 は、制御部 5 8 から無線信号を受信する受信アンテナ 4 0 を切替る切替信号 S 1 が入力された場合、切替信号 S 1 が指示する受信アンテナ 4 0 を選択し、この選択した受信アンテナ 4 0 を介して受信された無線信号を受信回路 5 0 に出力する。なお、各受信アンテナ 4 1 ~ 4 8 それぞれに接続されるコンデンサの容量は、コンデンサ C 1 の容量と等しい。

10

【0035】

受信回路 5 0 は、アンテナ切替選択スイッチ部 4 9 によって選択された受信アンテナ 4 0 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 5 1 と受信電界強度検出部 5 2 とにそれぞれ出力する。

【0036】

信号処理回路 5 1 は、受信回路 5 0 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 5 8 に出力する。

20

【0037】

受信電界強度検出部 5 2 は、受信回路 5 0 から入力された無線信号の強度に応じた受信電界強度を検出し、検出した受信電界強度に対応する受信電界強度信号 (RSSI: Received Signal Strength Indicator) を制御部 5 8 に出力する。

【0038】

アンテナ電源切替選択部 5 3 は、各受信アンテナ 4 1 ~ 4 8 にコイル L 1 をそれぞれ介して電氣的に接続される。アンテナ電源切替選択部 5 3 は、アンテナ切替選択スイッチ部 4 9 によって選択された受信アンテナ 4 0 に対して電力をアンテナケーブル 4 0 a に供給する。アンテナ電源切替選択部 5 3 は、電源切替選択スイッチ部 5 3 1 と、異常検出部 5 3 2 とを有する。なお、各受信アンテナ 4 1 ~ 4 8 それぞれに接続されるコイルの電氣的特性は、コイル L 1 の電氣的特性と等しい。

30

【0039】

電源切替選択スイッチ部 5 3 1 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 5 3 1 は、制御部 5 8 から電力を供給する受信アンテナ 4 0 を選択する選択信号 S 2 が入力された場合、選択信号 S 2 が指示する受信アンテナ 4 0 を選択し、この選択した受信アンテナ 4 0 のみに電力を供給する。

【0040】

異常検出部 5 3 2 は、電力を供給する受信アンテナ 4 0 に異常が生じている場合、電力を供給する受信アンテナ 4 0 に異常が生じていることを示す異常信号を制御部 5 8 に出力する。

40

【0041】

表示部 5 4 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 5 4 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、受信装置 4 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。

【0042】

記憶部 5 5 は、受信装置 4 の内部に固定的に設けられるフラッシュメモリや RAM (Random Access Memory) 等の半導体メモリを用いて構成される。記憶部 5 5 は、カプセル

50

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、カプセル型内視鏡 3 の向き情報、受信電界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が記憶する。記憶部 55 は、受信装置 4 が実行する各種プログラム等を記憶する。なお、記憶部 55 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。

【0043】

I/F 部 56 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 5a を介して画像表示装置 5 と相互方向に送受信を行う。

【0044】

電源部 57 は、受信装置 4 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 57 は、オン状態において受信装置 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 4 の各構成部に供給する駆動電力を停止する。

【0045】

制御部 58 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。制御部 58 は、記憶部 55 からプログラムを読み出して実行し、受信装置 4 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 4 の動作を統括的に制御する。制御部 58 は、選択制御部 581 と異常情報付加部 582 とを有する。

【0046】

選択制御部 581 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一つの受信アンテナ 40 を選択するとともに、選択した受信アンテナ 40 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 581 は、受信電界強度検出部 52 が検出した各受信アンテナ 41 ~ 48 の電界受信強度に基づいて、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一つの受信アンテナ 40 を選択するとともに、選択した受信アンテナ 40 のみに電力を供給する制御を行う。選択制御部 581 は、所定のタイミング毎、たとえば 100 msec 毎にアンテナ切替選択スイッチ部 49 を駆動させ、各受信アンテナ 41 ~ 48 の中から無線信号を受信する受信アンテナ 40 を順次選択して受信電界強度検出部 52 に受信電界強度を検出させる。

【0047】

異常情報付加部 582 は、異常検出部 532 が各受信アンテナ 41 ~ 48 のいずれか一つで異常を検出した場合、受信アンテナ 40 が受信した無線信号に対し、各受信アンテナ 41 ~ 48 のいずれか一つに異常が生じていることを示す異常情報を付加して記憶部 55 に出力する。具体的には、異常情報付加部 582 は、受信アンテナ 40 が受信した無線信号に対して信号処理回路 51 が信号処理を行った画像データに、異常情報 (フラグ) を付加して記憶部 55 に出力する。

【0048】

ここで、図 3 を参照してアンテナ電源切替選択部 53 を中心とした構成について説明する。図 3 は、アンテナ電源切替選択部 53 を中心とした構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、アンテナ電源切替選択部 53 には、電源切替選択スイッチ部 531 および異常検出部 532 がそれぞれが電氣的に接続されている。

【0049】

電源切替選択スイッチ部 531 は、一端が各受信アンテナ 41 ~ 48 に接続され、他端が検出用抵抗 R を介して電源部 57 に接続される。電源切替選択スイッチ部 531 は、たとえば制御部 58 から電力を供給する受信アンテナ 41 を選択する選択信号 S2 が入力された場合、選択信号 S2 が指示する受信アンテナ 41 のみを選択し、この選択した受信アンテナ 41 と電源部 57 とを電氣的に接続する。これにより、能動回路 41b には、電源切替選択スイッチ部 531 およびアンテナケーブル 41c を介して電力が供給される。

【0050】

異常検出部 532 は、検出用抵抗 R と電源切替選択スイッチ部 531 とを接続する伝送

10

20

30

40

50

路 60 の途上から分岐して設けられる。異常検出部 532 は、受信アンテナ 40 の断線異常を検出する断線異常検出回路 533 と、受信アンテナ 40 の短絡異常を検出する短絡異常検出回路 534 とを有する。

【0051】

断線異常検出回路 533 は、入力された電圧と閾値電圧 V_y とを比較し、この結果を検出信号 S_3 として出力する比較器 533a を有する。比較器 533a の一方の入力には、閾値電圧 V_y が入力され、他方の入力には、伝送路 60 からの電圧が入力される。比較器 533a は、電源切替選択スイッチ部 531 が受信アンテナ 41 を選択した場合において、アンテナケーブル 41c に断線異常が生じていないとき、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_y 以下になるため、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_y 以下であることを示す検出信号 S_{3L} を制御部 58 に出力する。この結果、制御部 58 は、受信アンテナ 41 に断線異常が生じていないと判断する。

10

【0052】

一方、比較器 533a は、電源切替選択スイッチ部 531 が受信アンテナ 41 を選択した場合において、アンテナケーブル 41c に断線異常があるとき、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_y を超えるため、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_y を超えたことを示す検出信号 S_{3Hi} を出力する。この結果、制御部 58 は、受信アンテナ 41 に断線異常が生じていると判断する。なお、受信アンテナ 40 に断線異常が生じていない場合、分岐点 P1 の電圧が電圧 V_a となる一方、受信アンテナ 40 に断線異常が生じている場合、検出用抵抗 R での電圧効果がほぼなくなるため、分岐点 P1 の電圧が電源電圧と同じ電圧 V_β となる。このため、閾値電圧 V_y は、電圧 V_a と電圧 V_β との電圧に設定される ($V_a < V_y < V_\beta$)。

20

【0053】

短絡異常検出回路 534 は、入力された電圧と閾値電圧 V_x とを比較し、この結果を検出信号 S_4 として出力する比較器 534a を有する。比較器 534a の一端の入力には、閾値電圧 V_x が入力され、他端の入力には、伝送路 60 からの電圧が入力される。比較器 534a は、電源切替選択スイッチ部 531 が受信アンテナ 41 を選択した場合において、アンテナケーブル 41c に短絡異常が生じていないとき、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_x を超えるため、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_x を超えたことを示す検出信号 S_{4Hi} を制御部 58 に出力する。この結果、制御部 58 は、受信アンテナ 41 に短絡異常が生じていないと判断する。

30

【0054】

一方、比較器 534a は、電源切替選択スイッチ部 531 が受信アンテナ 41 を選択した場合において、アンテナケーブル 41c に短絡異常が生じているとき、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_x 以下になるため、伝送路 60 から入力される電圧が閾値電圧 V_x 以下であることを示す検出信号 S_{4L} を制御部 58 に出力する。この結果、制御部 58 は、受信アンテナ 41 に短絡異常が生じていると判断する。なお、受信アンテナ 40 に短絡異常が生じている場合、分岐点 P2 の電圧が接地の電圧 $V_G (=0)$ となる。このため、閾値電圧 V_x は、電圧 V_a と電圧 V_G との間に設定される ($V_G < V_x < V_a$)。

40

【0055】

このように構成された受信装置 4 において、選択制御部 581 が行うアンテナ切替処理および電源切替処理について説明する。図 4 は、選択制御部 581 が行うアンテナ切替処理および電源切替処理のタイミングチャートである。

【0056】

図 4 に示すように、まず、受信装置 4 の起動に伴って、選択制御部 581 は、受信アンテナを所定のタイミング毎、たとえば 100 msec 毎にアンテナ切替選択スイッチ部 49 に切替させて選択し、アンテナ電源切替選択部 53 に対して選択した受信アンテナに電力を供給させる制御を行う。この際、断線異常検出回路 533 および短絡異常検出回路 534 は、選択制御部 581 が順次切り替えて選択した受信アンテナ 40 の断線異常および

50

短絡異常それぞれの検出を行い、この検出結果を制御部 58 に出力する。制御部 58 は、断線異常検出回路 533 および短絡異常検出回路 534 それぞれの検出結果に基づいて、各受信アンテナ 41～48 に異常が生じているか否かを判断する。なお、制御部 58 は、各受信アンテナ 41～48 の検出結果を表示部 54 に出力させるようにしてもよい。これにより、ユーザは、各受信アンテナ 41～48 のいずれかに異常が生じているか否かを確認することができるので、受信アンテナの異常によって検査が無駄になることを未然に防止することができる。

【0057】

受信装置 4 の起動に伴う前処理の後、カプセル型内視鏡 3 が被検体 2 内に導入される。この導入に伴って、選択制御部 581 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所定のタイミング毎に順次切り替えて選択し、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。

10

【0058】

続いて、選択制御部 581 は、受信電界強度検出部 52 が検出した各受信アンテナ 41～48 の中で最も受信電界強度が強い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。図 4 に示した場合では、選択制御部 581 が受信アンテナ 45 を選択するとともに、受信アンテナ 45 のみに電力を供給する。

【0059】

その後、選択制御部 581 は、カプセル型内視鏡 3 が被検体 2 内から排出されるまで、所定のタイミング毎に、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 40 を切り替えて選択し、選択した受信アンテナ 40 のみに電力を供給する制御を行う。この際、断線異常検出回路 533 および短絡異常検出回路 534 は、選択制御部 581 が選択した受信アンテナ 40 の断線異常および短絡異常それぞれの検出を行い、この検出結果を制御部 58 に出力する。制御部 58 は、断線異常検出回路 533 および短絡異常検出回路 534 それぞれの検出結果に基づいて、各受信アンテナ 41～48 に異常が生じているか否かを判断する。

20

【0060】

各受信アンテナ 41～48 のいずれかに異常が生じている場合、異常情報付加部 582 は、受信アンテナ 41～48 のいずれかが受信して信号処理回路 51 によって信号処理された画像データに対し、受信アンテナ 41～48 のいずれかに異常が生じていることを示す異常情報を付加して記憶部 55 に記憶させる。これにより、カプセル型内視鏡 3 によって撮像された被検体 2 内の画像を画像表示装置 5 で表示する際に、画像表示装置 5 が画像データに付加された異常情報を表示するので、ユーザは、どの時点で受信アンテナ 40 に異常が生じたか否かを判断することができるとともに、画像データが検査に用いることができるか否かを判断することができる。

30

【0061】

以上説明した本発明の一実施の形態によれば、選択制御部 581 が外部から送信された無線信号を受信する受信アンテナを受信アンテナ 41～48 の中からいずれか一つを選択するとともに、選択した受信アンテナ 40 のみに電力を供給する制御を行う。この結果、能動回路が設けられた複数のアクティブアンテナを用いても、消費電力を最小限に抑えることができる。また、各受信アンテナ 41～48 間の干渉による影響を低減することができる。

40

【0062】

さらに、本発明の一実施の形態によれば、選択制御部 581 が選択した受信アンテナ 40 に対し、断線異常検出回路 533 および短絡異常検出回路 534 が受信アンテナ 40 の断線異常および短絡異常それぞれの検出を行い、この検出結果を制御部 58 に出力する。この結果、制御部 58 は、カプセル型内視鏡 3 および受信装置 4 の起動または被検体 2 の検査中に、受信アンテナ 40 に異常が生じているか否かを容易に判断することができる。

【0063】

さらにまた、本発明の一実施の形態によれば、検出用抵抗 R が電流制限抵抗を兼ねるた

50

め、受信アンテナ４０の短絡異常による過電流が受信装置４内に流れることを防止する。これにより、受信装置４における各構成の回路を焼損せずに済み、短絡異常が生じた受信アンテナ４０のみの交換で済む。

【００６４】

（その他の実施の形態）

また、上述した一実施の形態では、能動回路が設けられた複数の受信アンテナが被検体の体外表面上の所定位置に個別に配置されていたが、たとえば、能動回路が設けられた複数の受信アンテナを、シート状をなす一枚のプレート上に配置するようにしてもよい。

【００６５】

図５は、本発明の一実施の形態の変形例における受信装置を用いた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５に示すように、受信装置２００は、受信アンテナユニット２０１を有する。受信アンテナユニット２０１は、シート状をなし、能動回路が設けられた複数の受信アンテナ２０２～２０９と、受信アンテナユニット２０１と受信装置２００とを接続するアンテナケーブル２１０とを有する。

【００６６】

このように構成された本発明の一実施の形態における変形例によれば、各受信アンテナ２０２～２０９と受信装置２００とを接続するアンテナケーブルの数を少なくすることによって被検体２の負担を軽減し、アンテナケーブルの障害発生を少なくすることができる。さらに、各受信アンテナ２０２～２０９に能動回路を設けているので、各受信アンテナ２０２～２０９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。

【００６７】

また、上述した一実施の形態では、開放型アンテナを例に説明したが、アンテナの種類は特に限定されず、たとえばループアンテナに能動回路を設けたものを用いてもよい。

【００６８】

また、上述した一実施の形態では、異常検出部５３２は、電圧に基づいて受信アンテナ４０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受信アンテナ４０の異常を検出してもよい。さらに、異常検出部５３２は、電圧、電流および電力を組み合わせて受信アンテナ４０の異常を検出するようにしてもよい。

【００６９】

また、上述した一実施の形態では、画像表示装置５は、種々の方法でカプセル型内視鏡２によって撮像された体内画像データを取得することができる。たとえば、受信装置４において、内蔵された記憶部５５の代わりに、ＵＳＢメモリやコンパクトフラッシュ（登録商標）のように、受信装置４から着脱可能なメモリカードを用いても良い。この場合、カプセル型内視鏡３からの画像データをメモリに格納した後、このメモリのみを受信装置４から外し、たとえば画像表示装置５のＵＳＢポート等にメモリを挿入等すれば良い。または、画像表示装置５に外部装置との通信機能を設け、有線または無線通信によって受信装置４から画像データを取得するようにしても良い。

【００７０】

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】

【００７１】

- | | |
|-------|--------------|
| 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 |
| ４，２００ | 受信装置 |

10

20

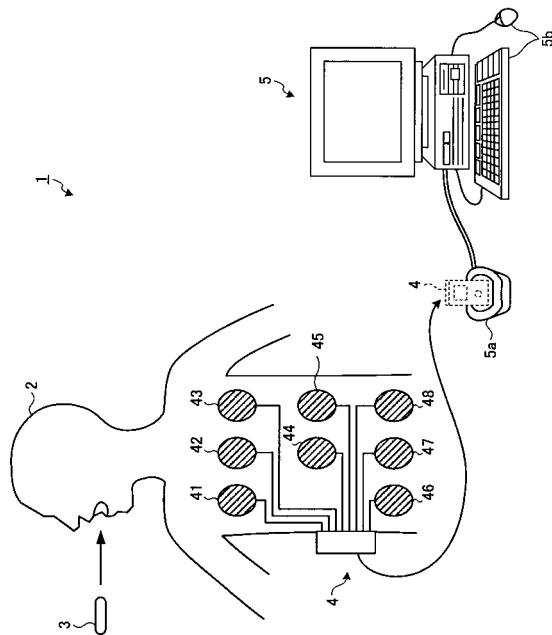
30

40

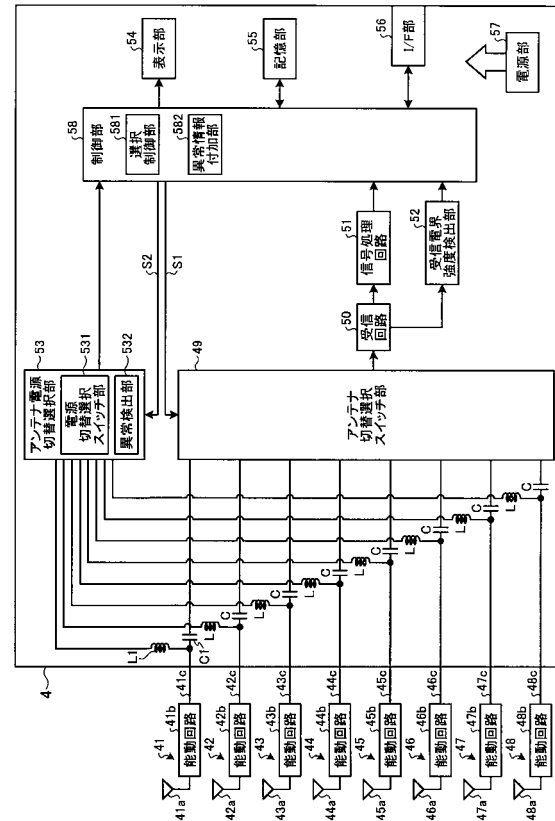
50

5	画像表示装置	
5 a	クレードル	
5 b	操作入力デバイス	
4 1 ~ 4 8 , 2 0 2 ~ 2 0 9	受信アンテナ	
4 1 a ~ 4 8 a	アンテナ部	
4 1 b ~ 4 8 b	能動回路	
4 1 c ~ 4 8 c , 2 1 0	アンテナケーブル	
4 9	アンテナ切替選択スイッチ部	
5 0	受信回路	
5 1	信号処理回路	10
5 2	受信電界強度検出部	
5 3	アンテナ電源切替選択部	
5 4	表示部	
5 5	記憶部	
5 6	I / F 部	
5 7	電源部	
5 8	制御部	
6 0	伝送路	
5 3 1	電源切替選択スイッチ部	
5 3 2	異常検出部	20
5 3 3	断線異常検出回路	
5 3 3 a , 5 3 4 a	比較器	
5 3 4	短絡異常検出回路	
5 8 1	選択制御部	
5 8 2	異常情報付加部	
2 0 1	受信アンテナユニット	

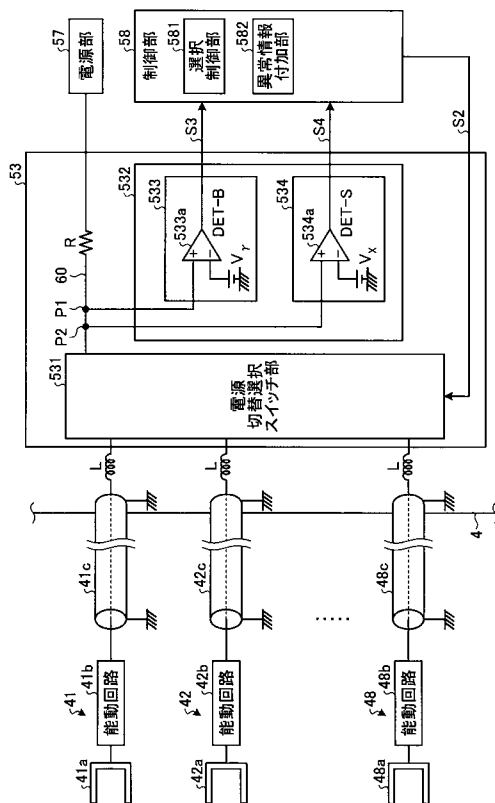
【図 1】



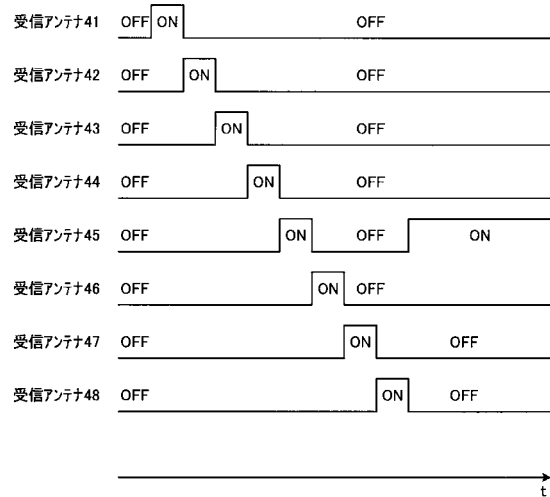
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2007/029570 (WO, A1)
国際公開第2007/108430 (WO, A1)
特開2007-111265 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

H04B 7/08

专利名称(译)	接收装置和胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5143313B2	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	JP2012528969	申请日	2011-11-22
[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 穂満政敏		
发明人	小出 直人 穂満 政敏		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 G01R29/08 H04B7/08		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00006 A61B1/00016 A61B1/00036		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 G01R29/08.Z H04B7/08.C		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2010265759 2010-11-29 JP		
其他公开文献	JPWO2012073763A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种接收装置和胶囊内窥镜系统，即使在设置有有源电路的多个有源天线的情况下也能够使功耗最小化。从多个接收天线41至48中选择设置有有源电路41b至48b的多个接收天线41至48和用于接收从外部发送的无线信号的一个接收天线，并且执行所选择的接收。并且选择控制单元581执行控制以仅向天线供电。

【图 3】

