

(11) 特許出願公開番号

特開2005-260751

(P2005-260751A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.⁷

H04B 7/08

A6 1 B 1/00

A61B 5/07

H04B 7/26

F I

H04 B 7/08

A 6 1 B 1/00

A 6 1 B 5/07

H04 B 7/26

テーマコード (参考)

4C038

4C061

5 K 0 5 9

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-71580 (P2004-71580)

(22) 出願日 平成16年3月12日 (2004. 3. 12)

(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

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 發明者 重盛 敏明

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 松井 亮

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) 發明者 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](#)

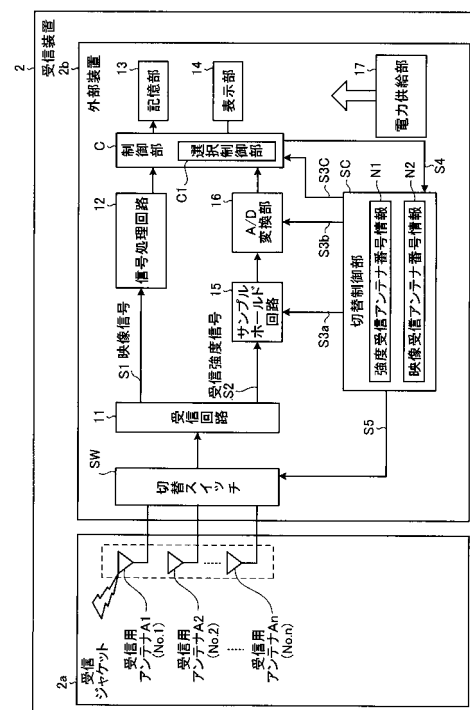
(54) 【発明の名称】 受信装置、送信装置および送受信システム

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で、受信電界強度の大きい最適なアンテナを確実に選択し切り替えることができること。

【解決手段】選択制御部C 1は、受信電界強度測定用のダミーパルスが付加された垂直ブランキング期間に受信アンテナA 1～A nを順次切り替えて受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出した受信アンテナA 1～A nに切り替えて映像ライン期間の映像信号を受信させる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動する送信装置から無線信号として送信される映像信号を複数のアンテナを用いて受信する受信装置において、

垂直ブランキング期間に受信強度測定用のダミー信号が付加された前記映像信号の該垂直ブランキング期間において各アンテナを順次切り替えて該各アンテナでの受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出したアンテナに切り替えて該アンテナに前記垂直ブランキング期間以外の映像信号を受信させる制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする受信装置。

【請求項 2】

10

前記制御手段は、前記垂直ブランキング期間において複数のアンテナの各受信電界強度を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

撮像して得た映像信号を無線信号として送信し、複数のアンテナを備えた受信装置に前記映像信号を受信させる送信装置において、

撮像した映像信号内の垂直ブランキング期間に、前記受信装置の各アンテナを順次切り替えて受信させることで各アンテナでの受信電界強度を検出させる受信電界強度測定用のダミー信号を付加して送信することを特徴とする送信装置。

【請求項 4】

撮像して得た映像信号を無線信号として送信する送信装置と、該映像信号を複数のアンテナを用いて受信する受信装置とを有した送受信システムにおいて、

20

前記送信装置は、

前記映像信号内の垂直ブランキング期間にダミー信号を付加して送信するダミー信号付加手段を備え、

前記受信装置は、

前記垂直ブランキング期間に各アンテナを順次切り替えて前記ダミー信号から該各アンテナでの受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出したアンテナに切り替えて該アンテナに前記垂直ブランキング期間以外の映像信号を受信させる制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする送受信システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、撮像した映像信号を送信する送信装置、該映像信号を複数のアンテナを用いて受信する受信装置、および前記送信装置と前記受信装置とを有した送受信システムに関し、特に被検体内のカプセル型内視鏡から送信される無線映像信号を被検体外の複数のアンテナを用いて受信する送受信システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、飲込み型のカプセル型内視鏡が登場している。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）のために患者の口から飲込まれた後、人体から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。

40

【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、外部の受信機内に設けられたメモリに蓄積される。患者がこの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、患者は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの期間であっても、自由に行動できる。この後、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。

50

【 0 0 0 4 】

一般に受信機は、カプセル型内視鏡から送信される映像信号を受信するための複数のアンテナを体外に分散配置し、映像信号の受信誤りが少ない1つのアンテナを選択切替して受信するようにしている。なお、特許文献1には、体外に配置された複数のアンテナの受信切替を行い、各アンテナが受信する電界強度をもとに、映像信号の発信源である体内のカプセル型内視鏡の位置を探知する受信機が記載されている。

【 0 0 0 5 】

【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 】

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の受信機は、複数のアンテナから1つのアンテナを選択切替する場合であって1つの受信部（チューナー）を用いる場合、プリアンプなどの受信電界強度測定期間内に複数のアンテナの受信電界強度を測定しなければならないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

ここで、アンテナ数が増大すると、上述した受信電界強度測定期間内にすべてのアンテナの受信電界強度を測定するには、アンテナの高速切替が可能な切替スイッチおよび高速な受信電界強度測定処理を実現する回路構成が必要になるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

20

この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、簡易な構成で、受信電界強度の大きい最適なアンテナを確実に選択し切り替えることができる受信装置、送信装置および送受信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 】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる受信装置は、移動する送信装置から無線信号として送信される映像信号を複数のアンテナを用いて受信する受信装置において、垂直ブランキング期間に受信強度測定用のダミー信号が付加された前記映像信号の該垂直ブランキング期間において各アンテナを順次切り替えて該各アンテナでの受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出したアンテナに切り替えて該アンテナに前記垂直ブランキング期間以外の映像信号を受信させる制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

また、請求項2にかかる受信装置は、上記の発明において、前記制御手段は、前記垂直ブランキング期間において複数のアンテナの各受信電界強度を測定することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、請求項3にかかる送信装置は、撮像して得た映像信号を無線信号として送信し、複数のアンテナを備えた受信装置に前記映像信号を受信させる送信装置において、撮像した映像信号内の垂直ブランキング期間に、前記受信装置の各アンテナを順次切り替えて受信させることで各アンテナでの受信電界強度を検出させる受信電界強度測定用のダミー信号を付加して送信することを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

また、請求項4にかかる送受信システムは、撮像して得た映像信号を無線信号として送信する送信装置と、該映像信号を複数のアンテナを用いて受信する受信装置とを有した送受信システムにおいて、前記送信装置は、前記映像信号内の垂直ブランキング期間にダミー信号を付加して送信するダミー信号付加手段を備え、前記受信装置は、前記垂直ブランキング期間に各アンテナを順次切り替えて前記ダミー信号から該各アンテナでの受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出したアンテナに切り替えて該アンテナに前記垂直ブランキング期間以外の映像信号を受信させる制御を行う制御手段を備えたこと

50

を特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

この発明にかかる受信装置では、制御手段が、垂直ブランキング期間に受信強度測定用のダミー信号が付加された前記映像信号の該垂直ブランキング期間において各アンテナを順次切り替えて該各アンテナでの受信電界強度を検出させ、最も大きな受信電界強度を検出したアンテナに切り替えて該アンテナに前記垂直ブランキング期間以外の映像信号を受信させる制御を行うようにしているので、付加部に、受信電界強度測定用の期間を新たに付加する必要がないため、映像信号の伝送時間が短縮され、送信装置側の低消費電力化を促進できるとともに、ダミー信号を垂直ブランキング期間に設けた場合、アンテナ切替の同期を確実に行うことができるのでアンテナ切替の精度が高くなるという効果を奏する。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、この発明を実施するための最良の形態であり、受信装置、送信装置および送受信システムを備えた無線型被検体内情報取得システムについて説明する。

【0015】

(実施の形態)

この無線型被検体内情報取得システムは、送受信システムに対応し、送信装置(被検体内導入装置)の一例としてカプセル型内視鏡を用いている。

【0016】

図1は、無線型被検体内情報取得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、無線型被検体内情報取得システムは、無線受信機能を有する受信装置2と、被検体1の体内に導入され、体腔内画像を撮像して受信装置2に対して映像信号などのデータ送信を無線によって行うカプセル型内視鏡(被検体内導入装置)3とを備える。また、無線型被検体内情報取得システムは、受信装置2が受信した映像信号に基づいて体腔内画像を表示する表示装置4と、受信装置2と表示装置4との間のデータ受け渡しを行うための携帯型記録媒体5とを備える。受信装置2は、被検体1によって着用される受信ジャケット2aと、受信ジャケット2aを介して受信される無線信号の処理等を行う外部装置2bとを備える。 20

【0017】

表示装置4は、カプセル型内視鏡3によって撮像された体腔内画像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。 30

【0018】

携帯型記録媒体5は、外部装置2bおよび表示装置4に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時に情報の出力または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3が被検体1の体腔内を移動している間は外部装置2bに挿着されてカプセル型内視鏡3から送信されるデータを記録する。そして、カプセル型内視鏡3が被検体1から排出された後、つまり、被検体1の内部の撮像が終わった後には、外部装置2bから取り出されて表示装置4に挿着され、表示装置4によって記録したデータが読み出される構成を有する。外部装置2b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、外部装置2bと表示装置4との間が有線接続された場合よりも、被検体1が体腔内の撮影中に自由に動作することが可能となり、また、表示装置4との間のデータの受け渡し期間の短縮にも寄与している。なお、ここでは、外部装置2bと表示装置4との間のデータの受け渡しの携帯型記録媒体5を使用した、必ずしもこれに限られるものではなく、外部装置2bに内蔵型の他の記録装置を用い、表示装置4との間のデータの受け渡しのために、双方を有線または無線接続するように構成してもよい。 40 50

【 0 0 1 9 】

ここで、カプセル型内視鏡 3 について説明する。図 2 は、カプセル型内視鏡 3 の構成を模式的に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 3 は、被検体 1 の内部を撮影する際に撮像領域を照射するための L E D 1 9 と、L E D 1 9 の駆動状態を制御する L E D 駆動回路 2 0 と、L E D 1 9 によって照射された領域の撮像を行う撮像手段としての C C D 2 1 と、C C D 2 1 から出力された画像信号を所望の形式の撮像情報に処理する信号処理回路 2 2 とを備える。また、カプセル型内視鏡 3 は、C C D 2 1 の駆動状態を制御する C C D 駆動回路 2 5 と、C C D 2 1 によって撮像され、信号処理回路 2 2 によって処理された画像データを変調して R F 信号を生成する R F 送信ユニット 2 3 と、R F 送信ユニット 2 3 から出力された R F 信号を送信する送信アンテナ部 2 4 と、L E D 駆動回路 2 0、C C D 駆動回路 2 5 および R F 送信ユニット 2 3 の動作を制御するシステムコントロール回路 2 6 とを備える。なお、C C D 2 1、信号処理回路 2 2、および C C D 駆動回路 2 5 をまとめて撮像回路 2 7 と呼ぶ。

【 0 0 2 0 】

これらの機構を備えることにより、カプセル型内視鏡 3 は、被検体 1 内に導入されている間、L E D 1 9 によって照明された被検部位の画像情報を C C D 2 1 によって取得する。この取得された画像情報は、信号処理回路 2 2 によって映像信号に信号処理され、R F 送信ユニット 2 3 においてこの映像信号は R F 信号に変換された後、送信アンテナ部 2 4 を介して外部に送信される。

【 0 0 2 1 】

ここで、信号処理回路 2 2 は、ダミー信号付加部 2 2 a を備え、このダミー信号付加部 2 2 a は、映像信号の水平同期信号および垂直同期信号に同期させ、垂直ブランキング期間内に、後述する各受信用アンテナによって受信した無線信号から各受信用アンテナにおける受信電界強度を検出する際に用いる受信強度測定用のダミーパルスを付加する。たとえば、水平同期信号および垂直同期信号に同期したカウンタを設け、このカウンタのカウント値をリファレンスとしてダミーパルスを発生し、垂直ブランキング期間に埋め込む。なお、このダミーパルスの位置や周波数は、垂直ブランキング期間内であれば任意である。

【 0 0 2 2 】

また、カプセル型内視鏡 3 は、所定の磁気、光、電波などの信号を検出するセンサ部 3 5 と、センサ部 3 5 で検出された値をもとに、L E D 駆動回路、C C D 駆動回路 2 5、R F 送信ユニット 2 3、および各部の処理を全体的に制御するシステムコントロール回路 2 6 の駆動を制御する駆動制御部 3 4 とを備える。センサ部 3 5 は、たとえば p H センサなどによって実現され、カプセル型内視鏡 3 が被検体内の所定位置に到達したか否かを検出し、この結果をもとに、駆動制御部 3 4 が各部の駆動を制御する。これによって、消費電力を抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、駆動制御部 3 4 は、電源スイッチ回路 3 0 内の電源スイッチ 3 3 を介してエネルギー供給源としての電池 4 0 の電力供給を受ける。電池 4 0 は、たとえば酸化銀などのボタン型電池によって実現される。電源スイッチ 3 3 は、いわばカプセル型内視鏡 3 の主電源スイッチである。電源スイッチ回路 3 0 は、さらに信号検出回路 3 1 とスイッチ制御回路 3 2 とを有する。カプセル型内視鏡 3 の外部からの信号を検知する外部信号検知手段としての信号検出回路 3 1 は、リードスイッチによって実現され、リードスイッチに対するマグネット 5 0 の近接・離隔によってオンオフする。つまり、リードスイッチに対して磁力が作用したか否かによってオンオフ動作するスイッチ制御回路 3 2 は、信号検出回路 3 1 からの制御信号すなわちオンオフ信号をもとに電源スイッチ 3 3 のオンオフをトグル動作させるように制御する。このマグネット 5 0 による電源スイッチ 3 3 のオンオフは、被検体内に導入される前に行われ、カプセル型内視鏡 3 の動作チェックなどが行われる。

【 0 0 2 4 】

ここで、図 3 を参照して、受信装置 2 について説明する。受信装置 2 は、カプセル型内

視鏡 3 から無線送信された体腔内画像データを受信する機能を有する。図 3 は、受信装置 2 の構成を模式的に示すブロック図である。図 3 に示すように、受信装置 2 は、被検体 1 によって着用可能な形状を有し、受信用アンテナ A 1 ~ A n を備えた受信ジャケット 2 a と、受信された無線信号の処理等を行う外部装置 2 b とを備える。なお、受信用アンテナ A 1 ~ A n のそれぞれは、直接被検体外表面に貼付すべく受信ジャケット 2 a に備え付けられなくてもよく、また受信ジャケット 2 a に着脱可能なものであってもよい。

【 0 0 2 5 】

外部装置 2 b は、カプセル型内視鏡 3 から送信された無線信号の処理を行う機能を有する。具体的には、外部装置 2 b は、図 3 に示すように、受信用アンテナ A 1 ~ A n の接続切替を行う切替スイッチ S W と、切替スイッチ S W の後段に接続され、切替スイッチ S W によって切替接続された受信用アンテナ A 1 ~ A n からの無線信号を増幅し、復調する受信回路 1 1 とを有し、さらに受信回路 1 1 の後段には、信号処理回路 1 2 と、サンプルホールド回路 1 5 とが接続される。サンプルホールド回路 1 5 の後段にはさらに A / D 変換部 1 6 が接続される。制御部 C は、制御手段としての選択制御部 C 1 を有し、信号処理回路 1 2 、 A / D 変換部 1 6 、携帯型記憶媒体 5 に対応する記憶部 1 3 、表示部 1 4 および切替制御部 S C を接続する。切替制御部 S C は、強度受信アンテナ番号情報 N 1 および映像受信アンテナ番号情報 N 2 を有し、これらの番号情報をもとに、切替スイッチ S W の切替指示を行うとともに、サンプルホールド回路 1 5 、 A / D 変換部 1 6 および選択制御部 C 1 の処理タイミングを指示する。電力供給部 1 7 は、上述した各部への電力供給を行い、たとえば電池によって実現される。

10

20

【 0 0 2 6 】

外部装置 2 b の切替スイッチ S W は、切替制御部 S C からの切替指示をもとに受信用アンテナ A 1 ~ A n のいずれか 1 つを選択的に切り替え、切り替えた受信用アンテナ A 1 ~ A n からの無線信号を受信回路 1 1 に出力する。

【 0 0 2 7 】

受信回路 1 1 は、上述したように、無線信号を増幅し、復調した映像信号 S 1 を信号処理回路 1 2 に出力するとともに、増幅した無線信号の受信電界強度である受信強度信号 S 2 をサンプルホールド回路 1 5 に出力する。信号処理回路 1 2 によって処理された映像データは、制御部 C によって記憶部 1 3 に記憶されるとともに、表示部 1 4 によって表示出力される。サンプルホールド回路 1 5 によってサンプルホールドされた信号は、A / D 変換部 1 6 によってデジタル信号に変換され、制御部 C に取り込まれ、制御部 C の選択制御部 C 1 は、垂直ブランキング期間に受信された受信電界強度のうち最も大きい受信電界強度を受信した受信用アンテナを映像信号期間の受信用アンテナとして選択するとともに、この選択された受信用アンテナ以外の受信用アンテナを順次、垂直ブランキング期間の受信用アンテナとして選択し、それぞれの受信用アンテナ番号を、映像受信アンテナ番号情報 N 2 、強度受信アンテナ番号情報 N 1 とする信号 S 4 として切替制御部 S C に出力する。また、制御部 C は、垂直ブランキング期間の受信電界強度、および少なくとも垂直ブランキング期間を除いた映像受信期間の受信電界強度を、そのとき選択された受信用アンテナと対応付けて映像データとともに記憶部 1 3 に記憶する。この記憶された各受信用アンテナの受信電界強度は、映像データが受信されたときの体内のカプセル型内視鏡 3 の位置を算出するための情報となる。

30

40

【 0 0 2 8 】

切替制御部 S C は、選択制御部 C 1 に指示された強度受信アンテナ番号情報 N 1 と映像受信アンテナ番号情報 N 2 とを保持し、垂直ブランキング期間には強度受信アンテナ番号情報 N 1 に対応する受信用アンテナ A 1 ~ A n を選択接続するように切替スイッチ S W に指示し、少なくとも垂直ブランキング期間を除いた映像受信期間には映像受信アンテナ番号情報 N 2 に対応する受信用アンテナ A 1 ~ A n を選択接続するように切替スイッチ S W に指示する信号 S 5 を切替スイッチ S W に出力するとともに、サンプルホールド回路 1 5 によるサンプルホールドタイミングを指示する信号 S 3 a 、 A / D 変換部 1 6 による A / D 変換タイミングを指示する信号 S 3 b 、選択制御部 C 1 による選択制御タイミングを指

50

示する信号 S 3 c を出力する。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 4 および図 5 を参照して、サンプルホールド回路 1 5 および切替スイッチ S W の詳細構成について説明する。まず、図 4 において、サンプルホールド回路 1 5 は、サンプルホールドパルスを発生するパルス発生器 1 5 a、垂直ブランキング期間の受信電界強度をサンプルホールドする強度受信サンプルホールド回路 1 5 b、および垂直ブランキング期間を除いた映像受信期間の受信電界強度をサンプルホールドする映像受信サンプルホールド回路 1 5 c を有する。

【 0 0 3 0 】

パルス発生器 1 5 a は、切替制御部 S C から入力される信号 S 3 a をもとに、強度受信 10
サンプルホールド回路 1 5 b によるサンプルホールドのタイミングおよび期間を指示するパルス SH_KYODO およびパルス SH_EIZO を生成する。パルス SH_KYODO およびパルス SH_EIZO は、それぞれ強度受信サンプルホールド回路 1 5 b のスイッチ S W 1 および映像受信サンプルホールド回路 1 5 c のスイッチ S W 2 に出力される。

【 0 0 3 1 】

強度受信サンプルホールド回路 1 5 b は、受信回路 1 1 から入力される受信強度信号 S 2 をアンプ A m p 1 によってバッファリングする。一方、スイッチ S W 1 は、パルス SH_KYODO が示すタイミングから示された期間、オン状態になり、アンプ A m p 1 によってバッファリングされた信号は、コンデンサ C 1 に電荷が蓄積され、オフ状態になることによって、この蓄積された電荷がアンプ A m p 2 によってバッファリングされ、垂直ブラン 20
キング期間の受信電界強度を示す信号 KYODO_LVL として A / D 変換部 1 6 に出力される。

【 0 0 3 2 】

一方、映像受信サンプルホールド回路 1 5 c は、アンプ A m p 1 によって増幅された信号が強度受信サンプルホールド回路 1 5 b から入力される。スイッチ S W 2 は、パルス SH_EIZO が示すタイミングから示された期間、オン状態になり、アンプ A m p 1 によって増幅された信号は、コンデンサ C 2 に電圧値として蓄積され、オフ状態になることによって、この蓄積された電圧値がアンプ A m p 3 によって増幅され、垂直ブランキング期間を除いた映像受信期間の受信電界強度を示す信号 EIZO_LVL として A / D 変換部 1 6 に出力される。

【 0 0 3 3 】

つぎに、切替スイッチ S W の詳細構成について説明する。図 5 において、この切替スイッチ S W は、切替制御部 S C から入力される 3 ビットの信号 S 5 を 8 ビットの信号 S 5 1 にデコードするデコーダ D 1 と、受信用アンテナ A 1 ~ A 4 に接続され、いずれか一つを選択するスイッチ S W 1 1 と、受信用アンテナ A 5 ~ A 8 に接続され、いずれか一つを選択するスイッチ S W 1 2 と、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 に接続され、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 からそれぞれ出力された信号 S a , S b のいずれ一方を選択して出力するスイッチ S W 1 3 と、デコーダに入力される最上位ビットをもとにスイッチ S W 1 3 の排他論理を確実にする反転回路 I 1 とを有する。

【 0 0 3 4 】

信号 S 5 は、8 つの受信用アンテナ A 1 ~ A 8 のいずれかを選択する 3 ビットの信号としてデコーダ D 1 に入力される。この 3 ビットの信号 S 5 は、信号 ANT_SELECT[0]、信号 ANT_SELECT[1]、信号 ANT_SELECT[2] であり、最上位ビットを示す信号は、信号 ANT_SELECT[2] である。デコーダ D 1 は、3 ビットの信号 S 5 を 8 ビットの信号 S 5 1 にデコードし、下位番号の受信用アンテナ A 1 ~ A 4 をスイッチングするスイッチ S W 1 1 に、下位の 4 ビットの信号 S 5 1 a を出力し、上位番号の受信用アンテナ A 5 ~ A 8 をスイッチングするスイッチ S W 1 2 に、上位の 4 ビットの信号 S 5 1 b を出力する。スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 は、それぞれ信号 S 5 1 a , S 5 1 b にしたがって受信用アンテナ A 1 ~ A 8 のいずれかを選択する。スイッチ S W 1 3 は、スイッチ S W 1 1 , S W 1 2 から出力された信号 S a , S b のいずれかを最上位ビットの信号 ANT_SELECT[2] をもとに選択する。こ 40
こで、スイッチ S W 1 1 がいずれか 1 つの受信用アンテナ A 1 ~ A 4 を選択した場合、ス 50

スイッチSW12は受信用アンテナA5～A8を選択していないことになるが、選択の正確性を増すために、反転回路I1による最上位ビットの信号ANT_SELECT[2]の反転信号を入力し、排他処理を行っている。このスイッチSW13によって最終的に選択された受信用アンテナA1～A8の信号は受信回路11に出力される。なお、ここでは、受信用アンテナA1～Anを8つの受信用アンテナA1～A8として説明した。また、各受信用アンテナA1～A8のアンテナ番号は、各受信用アンテナに固有の識別情報であり、情報処理上、「1」～「8」を「0」～「7」としている。

【0035】

つぎに、図6および図7を参照して上述した同期期間と映像受信期間、すなわち無線信号のフレーム構成について説明するとともに、受信用アンテナA1～Anの選択切替処理について説明する。カプセル型内視鏡3から送られる無線信号は、フレーム単位で送られ、このフレームは図6に示すように、同期用の情報を含む付加部としての同期期間TSと情報本体を含む情報本体部としての映像信号期間TMとから構成される。同期期間TSは、受信調整のためのプリアンプル信号期間に対応する期間である。また、映像信号期間TMは、映像信号を受信する期間であり、映像信号は、奇数フィールド信号が伝送されるフィールド期間TF1と、垂直ブランキング期間TVと、偶数フィールド信号が伝送されるフィールドTF2とを有する。この垂直ブランキング期間TVには、上述したようにダミー信号付加部22aによって付加されたダミーパルスPが挿入されている。なお、映像信号期間TMには、水平映像信号自体の他に、映像信号を受信するために必要な制御信号を含めることができる。なお、同期期間と映像受信期間とは、独立した期間として設けられていても、互いに重複させた期間として設けられていてもよい。

【0036】

各フレームは、図7に示すように送られ、各フレーム間に無信号状態が存在する場合もあるし、各フレームが連続して送られる場合もある。フレーム送信のフレーム周期TTは、カプセル型内視鏡3のバッテリーの有効利用を考え、注目すべき撮像領域や、カプセル型内視鏡3の移動が速い領域においては短くし、フレーム周期TTの長短は柔軟に調整される。

【0037】

図7に示すように、n番目のフレーム(n)では、フィールド期間TF1、TF2と垂直ブランキング期間TVとの間で受信用アンテナが切り替えられる。ここで、映像受信アンテナとは、同期期間TSと、各フィールド期間TF1、TF2とにおいて受信する受信用アンテナをいう。また、強度受信アンテナとは、垂直ブランキング期間TVにおいて受信する受信用アンテナをいう。選択制御部C1は、強度受信アンテナに切り替えられる期間において受信電界強度を測定し、現映像受信アンテナの受信電界強度を含めて最も大きな受信電界強度を有する受信用アンテナを、次の映像受信アンテナに切り替える期間の受信用アンテナとして選択切り替えし、次の強度受信アンテナに切り替える期間において少なくとも直前の映像受信アンテナを除外した強度受信アンテナを選択する。このような繰り返しによって、その時点で最も受信電界強度が大きい受信用アンテナが映像受信アンテナとして選択される。

【0038】

なお、最も受信電界強度が大きい受信用アンテナを選択するタイミングは、所定回数の受信電界強度測定後に選択し、その間は前回選択した映像受信アンテナを選択するようにしてもよい。なお、最初に伝送されるフレームにおける奇数フィールドは、カプセル型内視鏡3の移動経路が分かっているので、予め映像受信アンテナを選択しておき、2番目以降のフレームの奇数フィールドの映像受信アンテナは、最初のフレームにおける垂直ブランキング期間TVで選択された受信用アンテナを設定するとよい。

【0039】

また、図7では、垂直ブランキング期間TVにおいてタイミングt1、t2で、2回の受信電界強度測定を行っているが、これに限らず、1回の受信電界強度測定であっても、3回以上の受信電界強度測定であってもよい。複数回、受信電界強度測定を行う場合、異

10

20

30

40

50

なる受信用アンテナの受信電界強度測定を行うことが好ましい。なお、フィールド期間 T_{F1} において映像受信アンテナの電界強度をタイミング t_{t1} で測定しているが、同期期間 T_S においてタイミング t_{ta} で受信電界強度を測定してもよい。なお、タイミング t_{t1} , t_{t2} , t_{t1} , t_{t2} は、パルス発生器 15a によって生成されたパルスである。ここで、ダミーパルス P が付加された水平ブランキング期間 T_V において受信電界強度測定を行うが、たとえダミーパルスが垂直ブランキング期間 T_V 全域に付加されていても、この水平ブランキング期間 T_V 全域に対して受信電界強度測定を行わなくてもよい。

【0040】

なお、フィールド期間 T_{F1} , T_{F2} と垂直ブランキング期間 T_V との間におけるアンテナ切替は、垂直ブランキングの同期を用いることができるため、精度の高い切替が可能となる。

【0041】

また、同期期間 T_S は、約 3 ms 程度であり、この同期期間 T_S と同程度の期間を受信電界測定用の期間として同期期間の前に付加し、受信電界強度を測定するようにしてもよい。しかし、垂直ブランキング期間 T_V は、100 ms 以上の期間であるため、この期間内において多数の受信用アンテナの受信電界強度を測定することが可能である。もちろん、受信電界測定用の同期期間を、同期期間 T_S の前に付加するフォーマットであってもよい。

【0042】

この実施の形態では、垂直ブランキング期間 T_V に受信電界強度測定用のダミーパルス P を付加し、期間が長い垂直ブランキング期間 T_V 内で映像受信アンテナ選択のための受信電界強度測定を行うようにしているので、最大受信電界強度を有する最適な映像受信アンテナの選択を精度高く行うことができる。また、同期期間を短くすることができ、この結果フレーム内の送信時間が短くなるため、カプセル型内視鏡 3 の省電力化を図ることができる。

【0043】

なお、上述した実施の形態では、各フレーム間で同期を取らずに各フレームが送信されるものとして説明したが、たとえば 2 フレーム単位で送信するような場合、各フレーム間に垂直ブランキング期間が設けられ、この垂直ブランキング期間においても、フィールド T_{F1} , T_{F2} 間の垂直ブランキング期間と同様に、最適な映像受信アンテナを選択するための受信電界強度測定を行うようにすることが好ましい（図 8 参照）。さらに、上述した実施の形態ではインターレース方式による撮像の場合について説明したが、ノンインターレース方式である場合、フレームが連続して伝送されるならば、垂直ブランキング期間 T_V が発生するため、この実施の形態を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】この発明の実施の形態にかかる無線型被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】図 1 に示したカプセル型内視鏡 3 の構成を示すブロック図である。

【図 3】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 4】図 3 に示したサンプルホールド回路の詳細構成を示すブロック図である。

【図 5】図 3 に示した切替スイッチの詳細構成を示すブロック図である。

【図 6】図 1 に示したカプセル型内視鏡から送られる無線信号のフレームフォーマットを示す図である。

【図 7】図 1 に示した受信装置による受信電界強度測定およびアンテナ切替の処理を示すタイムチャートである。

【図 8】図 1 に示した受信装置による受信電界強度測定およびアンテナ切替の処理の変形例を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

【0045】

10

20

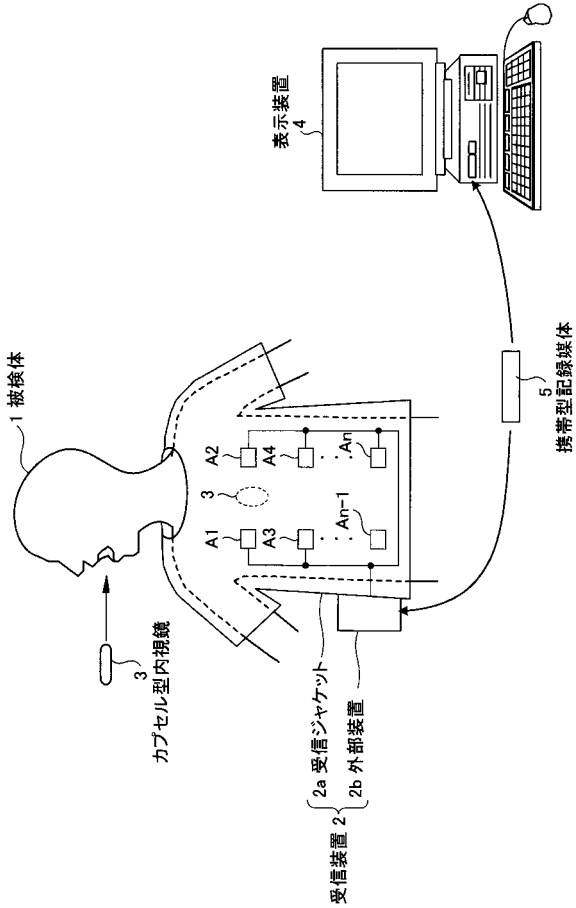
30

40

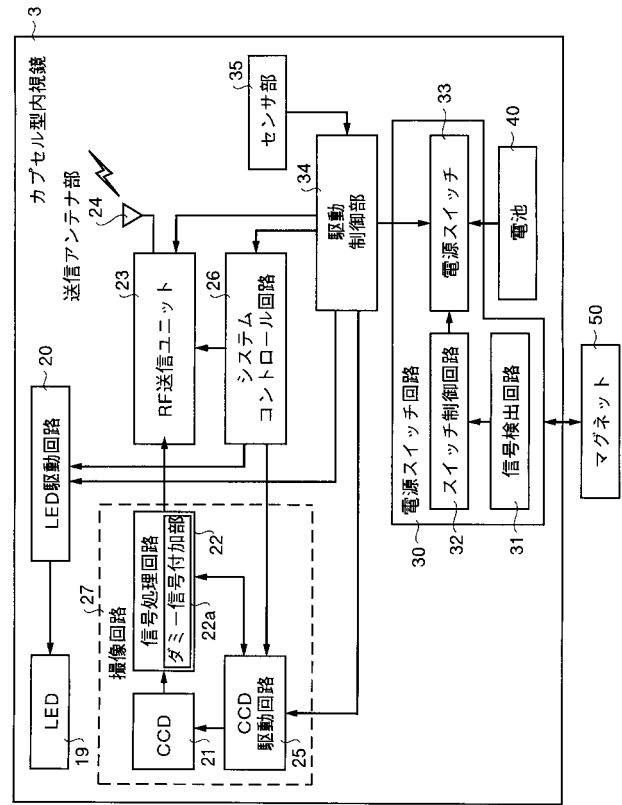
50

1	被検体	
2	受信装置	
2 a	受信ジャケット	
2 b	外部装置	
3	カプセル型内視鏡	
4	表示装置	
5	携帯型記録媒体	
1 1	受信回路	
1 2	信号処理回路	
1 3	記憶部	10
1 4	表示部	
1 5	サンプルホールド回路	
1 5 a	パルス発生器	
1 5 b	強度受信サンプルホールド回路	
1 5 c	映像受信サンプルホールド回路	
1 6	A / D変換部	
1 7	電力供給部	
1 9	L E D	
2 0	L E D 駆動回路	
2 1	C C D	20
2 2	信号処理回路	
2 2 a	ダミー信号付加部	
2 3	R F 送信ユニット	
2 4	送信アンテナ部	
2 5	C C D 駆動回路	
2 6	システムコントロール回路	
2 7	撮像回路	
3 0	電源スイッチ回路	
3 1	信号検出回路	
3 2	スイッチ制御回路	30
3 3	電源スイッチ	
3 4	駆動制御部	
3 5	センサ部	
5 0	マグネット	
C	制御部	
C 1	選択制御部	
S C	切替制御部	
D 1	デコーダ	
I 1	反転回路	
S W	切替スイッチ	40
S W 1 1 , S W 1 2 , S W 1 3	スイッチ	
N 1	強度受信アンテナ番号情報	
N 2	映像受信アンテナ番号情報	
A 1 ~ A n	受信用アンテナ	

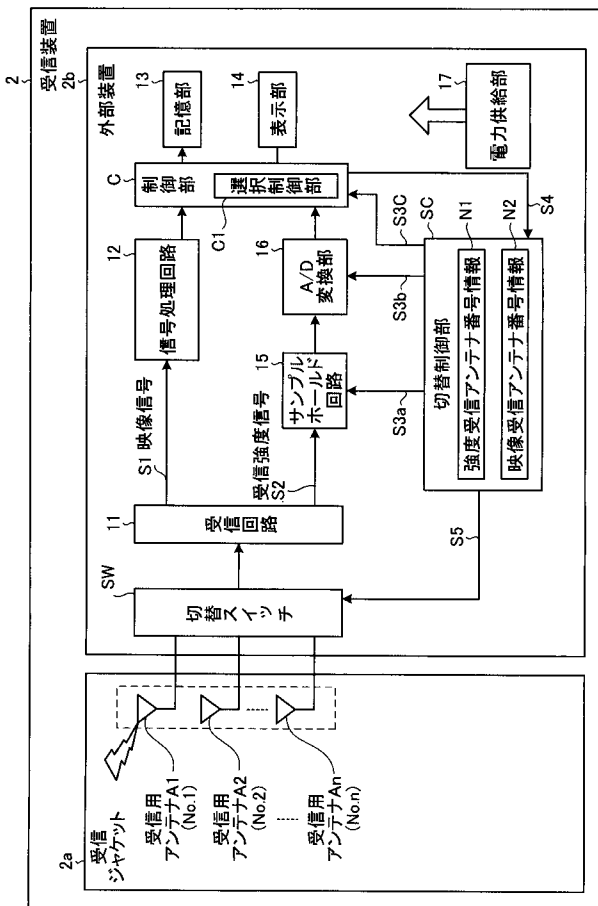
【図 1】



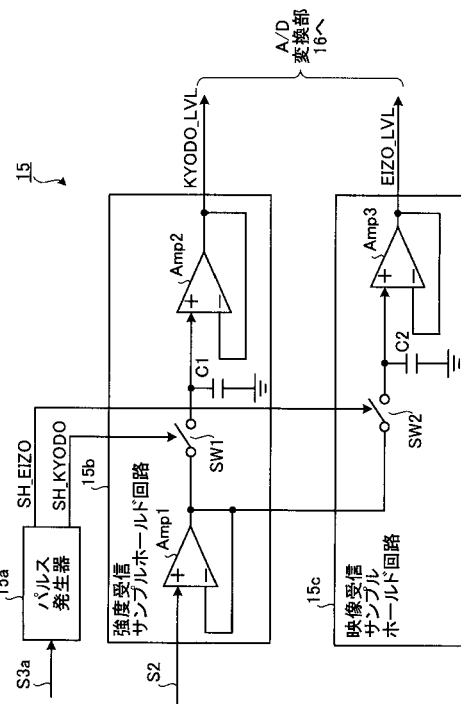
【図 2】



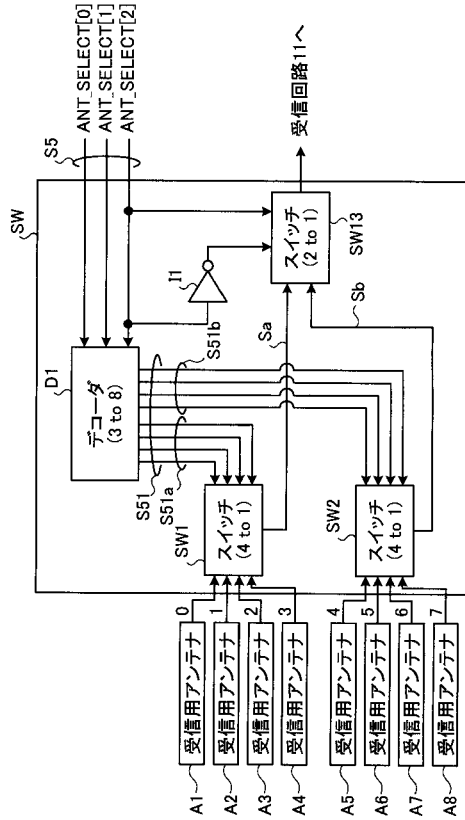
【図 3】



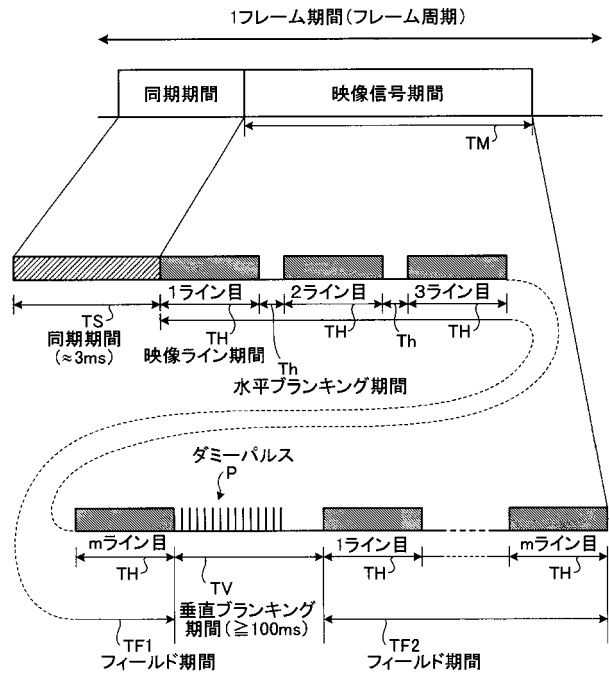
【図 4】



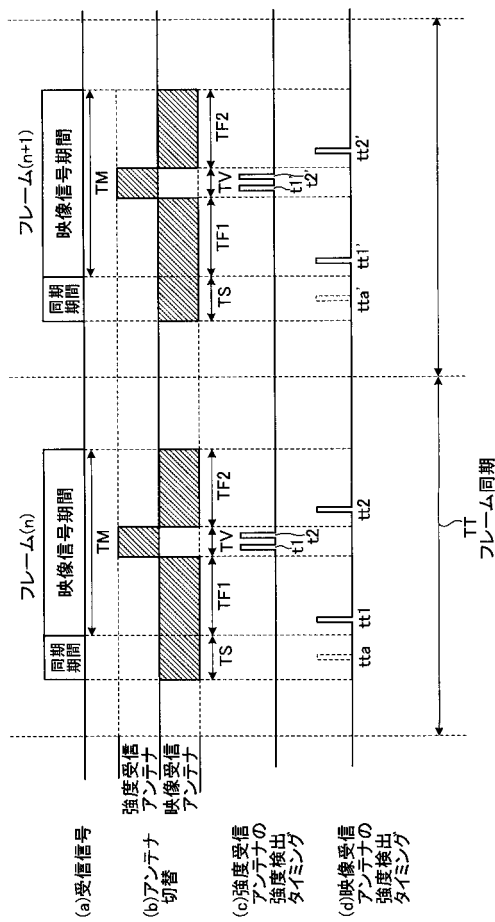
【図5】



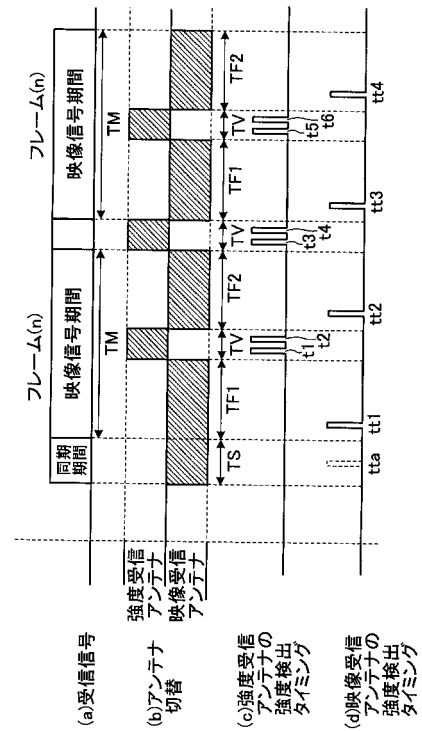
【図6】



【図7】



【図8】



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 藤田 学
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 CC09
4C061 HH51 JJ19 UU06 UU09
5K059 BB01 CC03 DD02 EE02
5K067 BB21 DD44 DD52 EE02 EE12 HH22 KK03