

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6401874号
(P6401874)

(45) 発行日 平成30年10月10日(2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 6 8 2
A 6 1 B 1/045 (2006.01) A 6 1 B 1/00 C
 A 6 1 B 1/045 6 1 0

請求項の数 11 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-549438 (P2017-549438)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成29年3月21日 (2017.3.21)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/011280</p> <p>(87) 国際公開番号 W02017/208575</p> <p>(87) 国際公開日 平成29年12月7日 (2017.12.7)</p> <p>審査請求日 平成29年9月20日 (2017.9.20)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2016-108859 (P2016-108859)</p> <p>(32) 優先日 平成28年5月31日 (2016.5.31)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地</p> <p>(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 小出 直人 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内</p> <p>審査官 増淵 俊仁</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信ユニット及び電波干渉判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カプセル型内視鏡が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナと、

前記アンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得部と、

前記アンテナが受信した前記画像信号に含まれる同期信号から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成部と、

前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するための判定テーブル又は判定用関数を記憶する記憶部と、

前記判定テーブル又は前記判定用関数を参照して前記受信強度と前記判定用情報とに基づき前記電波の干渉度合いを判定する判定部と、

前記判定部により判定された前記電波の干渉度合いが予め設定されている干渉度合いを超えている場合に、電波障害が発生していることを示す情報を出力部に出力させる制御部と、

を備えたことを特徴とする受信ユニット。

【請求項 2】

前記判定用情報生成部は、前記画像信号に含まれる複数の前記同期信号を計数することによって得られた同期信号取得数を前記判定用情報として生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の受信ユニット。

【請求項 3】

10

20

前記画像信号は、マトリックス状に配列された複数の画素によって生成された信号であり、

前記画像信号は、前記複数の画素の配列における水平ラインに対応するラインデータごとに前記同期信号を含み、

前記判定部は、前記受信強度と前記同期信号の数とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するとともに、前記画像信号に含まれる前記同期信号が取得されたか否かを前記ラインデータごとに判定し、前記同期信号が取得されなかった旨の判定結果が前記ラインデータ順で連続して生じている場合に、前記干渉度合いを補正することを特徴とする請求項 2 に記載の受信ユニット。

【請求項 4】

カプセル型内視鏡が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナと、

前記アンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得部と、

前記アンテナが受信した前記画像信号、又は前記画像信号に埋め込まれた固定パターンにおいて、通信時の電波の干渉により生じた誤りビット数から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成部と、

前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するための判定テーブル又は判定用関数を記憶する記憶部と、

前記判定テーブル又は前記判定用関数を参照して前記受信強度と前記判定用情報とに基づき前記電波の干渉度合いを判定する判定部と、

前記判定部により判定された前記電波の干渉度合いが予め設定されている干渉度合いを超えている場合に、電波障害が発生していることを示す情報を出力部に出力させる制御部と、

を備えたことを特徴とする受信ユニット。

【請求項 5】

前記判定用情報生成部は、前記誤りビット数から符号誤り率を前記判定用情報として算出する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の受信ユニット。

【請求項 6】

前記判定用情報生成部は、前記画像信号に含まれる複数の同期信号を計数することによって得られた同期信号取得数を前記判定用情報として生成し、

前記判定部は、前記符号誤り率から定まる前記同期信号取得数と、前記受信強度とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の受信ユニット。

【請求項 7】

複数の前記アンテナを備え、

前記強度取得部は、複数の前記アンテナのうち、画像信号の受信強度が最も大きいアンテナの受信強度を取得する

ことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の受信ユニット。

【請求項 8】

カプセル型内視鏡が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得ステップと、

前記アンテナが受信した前記画像信号に含まれる同期信号から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成ステップと、

記憶部に記憶されている、前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するための判定テーブル又は判定用関数を参照して、前記受信強度と前記判定用情報とに基づき前記電波の干渉度合いを判定する判定ステップと、

前記判定ステップで判定された前記電波の干渉度合いが予め設定されている干渉度合いを超えている場合に、電波障害が発生していることを示す情報を出力部に出力させる制御ステップと、

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする電波干渉判定方法。

【請求項 9】

前記判定用情報生成ステップは、前記画像信号に含まれる複数の前記同期信号を計数することによって得られた同期信号取得数を前記判定用情報として生成する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電波干渉判定方法。

【請求項 10】

カプセル型内視鏡が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得ステップと、

前記アンテナが受信した前記画像信号、又は前記画像信号に埋め込まれた固定パターンにおいて、通信時の電波の干渉により生じた誤りビット数から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成ステップと、

記憶部に記憶されている、前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するための判定テーブル又は判定用関数を参照して、前記受信強度と前記判定用情報とに基づく前記電波の干渉度合いを判定する判定ステップと、

前記判定ステップで判定された前記電波の干渉度合いが予め設定されている干渉度合いを超えている場合に、電波障害が発生していることを示す情報を出力部に出力させる制御ステップと、

を含むことを特徴とする電波干渉判定方法。

【請求項 11】

前記判定用情報生成ステップは、前記誤りビット数から符号誤り率を前記判定用情報として算出する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の電波干渉判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡から送信される無線信号を受信する受信ユニット、及び、カプセル型内視鏡と受信装置との間の電波の干渉度合いを判定する電波干渉判定方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、患者等の被検体の体内に導入されて被検体内を観察する医用観察装置として、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像された画像信号を体外に無線送信する通信装置等を備えた飲み込み型の画像取得装置であるカプセル型内視鏡が開発されている。カプセル型内視鏡は、被検体内の観察のために患者の口から飲み込まれた後、被検体から自然排出されるまでの間、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。

【0003】

被検体内を移動する間、カプセル型内視鏡によって撮像された画像信号は、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画像表示される。医師又は看護師は、メモリに蓄積された画像信号を、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に基づいて診断を行うことができる。

【0004】

ところで、1フレーム内の同期信号の数を検出し、検出数が所定の値を超えている場合に当該フレームの画像を削除する技術が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。この技術によれば、ノイズの少ない画像のみを取得することによって、カプセル型内視鏡によって撮像された画像の画質を確保することができる。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-75161号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

カプセル型内視鏡は、被検体の外部の受信装置に対して電波を介して画像信号を送信しているが、専用の周波数帯を割り当てられていないため、通信時に他の通信機器との間で電波が干渉することがある。通信時に干渉が生じると画像にエラーが発生するため、干渉源から離れて通信することが望まれている。しかしながら、特許文献1が開示する技術は、カプセル型内視鏡と受信装置との間の通信時における電波干渉については考慮されていない。

10

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、画像取得装置と受信装置との間の通信における干渉を回避することができる受信ユニット及び電波干渉判定方法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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る受信ユニットは、画像取得装置が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナと、前記アンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得部と、前記アンテナが受信した前記画像信号から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成部と、前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定する判定部と、を備えたことを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、前記判定用情報生成部は、前記画像信号に含まれる複数の同期信号を計数することによって得られた同期信号取得数を前記判定用情報として生成することを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、前記画像信号は、マトリックス状に配列された複数の画素によって生成された信号であり、前記画像信号は、前記複数の画素の配列における水平ラインに対応するラインデータごとに前記同期信号を含み、前記判定部は、前記受信強度と前記同期信号の数とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定するとともに、前記画像信号に含まれる前記同期信号が取得されたか否かを前記ラインデータごとに判定し、前記同期信号が取得されなかった旨の判定結果が前記ラインデータ順で連続して生じている場合に、前記干渉度合いを補正することを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、前記判定用情報生成部は、前記画像信号から符号誤り率を前記判定用情報として算出することを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、前記判定部による判定結果に応じた情報を出力する出力部、をさらに備えたことを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、前記判定用情報生成部は、前記画像信号に含まれる複数の同期信号を計数することによって得られた同期信号取得数を前記判定用情報として生成し、前記判定部は、前記符号誤り率から定まる前記同期信号取得数と、前記受信強度とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定することを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る受信ユニットは、上記発明において、複数の前記アンテナを備え、

50

前記強度取得部は、複数の前記アンテナのうち、画像信号の受信強度が最も大きいアンテナの受信強度を取得することを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る電波干渉判定方法は、画像取得装置が取得した画像信号を、電波を介して受信する少なくとも一つのアンテナが受信した前記画像信号の受信強度を取得する強度取得ステップと、前記アンテナが受信した前記画像信号から、前記電波の干渉度合いを判定するための判定用情報を生成する判定用情報生成ステップと、前記受信強度と前記判定用情報とに基づいて定まる前記電波の干渉度合いを判定する判定ステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0016】

本発明によれば、画像取得装置と受信装置との間の通信における干渉を回避することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る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2】図2は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの記憶部が記憶する干渉レベル判定テーブルを説明する図である。

20

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理を示すフローチャートである。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う出力処理の一例を示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1の変形例に係るカプセル型内視鏡システムにおいて、同期信号が取れなかった状態のイメージを表す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理を示すフローチャートである。

30

【図9】図9は、本発明の実施の形態2に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態2に係るカプセル型内視鏡システムの記憶部が記憶する干渉レベル判定テーブルを説明する図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理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】

【0018】

以下に、本発明に係る実施の形態として、医療用のカプセル型内視鏡を使用するカプセル型内視鏡システムについて説明する。なお、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。

40

【0019】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る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1に示すように、実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システム1は、被検体H内に導入されて該被検体H内を撮像することにより画像信号を生成し、無線信号に重畳して電波を介して送信する画像取得装置であるカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2から送信された無線信号を、被検体Hに装着された複数の受信アンテナ3a~3hを

50

備えた受信アンテナユニット 3 を介して受信する受信装置 4 と、カプセル型内視鏡 2 が撮像した画像信号を、クレードル 5 a を介して、受信装置 4 から取り込み、該画像信号を処理して、被検体 H 内の画像を生成する処理装置 5 と、を備える。処理装置 5 によって生成された画像は、例えば、表示装置 6 から表示出力される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。カプセル型内視鏡 2 は、撮像部 2 1、照明部 2 2、制御部 2 3、無線通信部 2 4、アンテナ 2 5、メモリ 2 6、及び電源部 2 7 を備える。カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H が嚙下可能な大きさのカプセル形状の筐体に上述した各構成部品を内蔵した装置である。

10

【 0 0 2 1 】

撮像部 2 1 は、例えば、受光面に結像された光学像から被検体 H 内を撮像した画像信号を生成して出力する撮像素子と、該撮像素子の受光面側に配設された対物レンズ等の光学系とを含む。撮像素子は、CCD 撮像素子或いは CMOS 撮像素子によって構成され、被検体 H からの光を受光する複数の画素がマトリクス状に配列され、画素が受光した光に対して光電変換を行うことにより、画像信号を生成する。撮像部 2 1 は、マトリクス状に配列されている複数の画素に対して、水平ラインごとに画素値を読み出して、該水平ラインごとに同期信号が付与された複数のラインデータを含む画像信号を生成する。

【 0 0 2 2 】

照明部 2 2 は、照明光である白色光を発生する白色 LED 等によって構成される。なお、白色 LED のほか、出射波長帯域の異なる複数の LED やレーザー光源等の光を合波することで白色光を生成する構成としてもよいし、キセノンランプや、ハロゲンランプ等を用いて構成するようによい。

20

【 0 0 2 3 】

制御部 2 3 は、カプセル型内視鏡 2 の各構成部品の動作処理の制御を行う。例えば、撮像部 2 1 が撮像処理を行う場合には、撮像素子に対する露光及び読み出し処理を実行するように撮像部 2 1 を制御するとともに、照明部 2 2 に対し、撮像部 2 1 の露光タイミングに応じて照明光を照射するように制御する。制御部 2 3 は、CPU (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサや ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

30

【 0 0 2 4 】

無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像信号を処理する。無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像信号に対して A/D 変換及び所定の信号処理を施し、デジタル形式の画像信号を取得し、関連情報とともに無線信号に重畳して、アンテナ 2 5 から外部に送信する。関連情報には、カプセル型内視鏡 2 の個体を識別するために割り当てられた識別情報 (例えばシリアル番号) 等が含まれる。

【 0 0 2 5 】

メモリ 2 6 は、制御部 2 3 が各種動作を実行するための実行プログラム及び制御プログラムを記憶する。また、メモリ 2 6 は、無線通信部 2 4 において信号処理が施された画像信号等を一時的に記憶してもよい。メモリ 2 6 は、RAM、ROM 等によって構成される。

40

【 0 0 2 6 】

電源部 2 7 は、ボタン電池等からなるバッテリーと、該バッテリーから電力を昇圧等する電源回路と、当該電源部 2 7 のオンオフ状態を切り替える電源スイッチとを含み、電源スイッチがオンとなった後、カプセル型内視鏡 2 内の各部に電力を供給する。なお、電源スイッチは、例えば外部の磁力によってオンオフ状態が切り替えられるリードスイッチからなり、カプセル型内視鏡 2 の使用前 (被検体 H が嚙下する前) に、該カプセル型内視鏡 2 に外部から磁力を印加することによりオン状態に切り替えられる。

【 0 0 2 7 】

このようなカプセル型内視鏡 2 は、被検体 H に嚙下された後、臓器の蠕動運動等によっ

50

て被検体Hの消化管内を移動しつつ、生体部位（食道、胃、小腸、及び大腸等）を所定の周期（例えば0.5秒周期）で順次撮像する。そして、この撮像動作により取得された画像信号及び関連情報を受信装置4に順次無線送信する。

【0028】

受信装置4は、受信部401、受信強度測定部402、同期信号計数部403、判定部404、操作部405、データ送受信部406、出力部407、記憶部408、制御部409、及び、これらの各部に電力を供給する電源部410を備える。

【0029】

受信部401は、カプセル型内視鏡2から無線送信された画像信号及び関連情報を、複数（図1においては8個）の受信アンテナ3a～3hを有する受信アンテナユニット3を介して受信する。受信アンテナ3a～3hは、例えばループアンテナ又はダイポールアンテナを用いて実現され、被検体Hの体外表面上の所定位置に配置される。受信部401は、受信アンテナ3a～3hが受信した画像信号の受信強度（RSSI：Received Signal Strength Indicator）を測定する受信強度測定部402を有する。受信部401は、受信強度測定部402が測定した受信強度に基づいて、受信アンテナ3a～3hのうち、最も受信強度の高いアンテナを選択し、選択したアンテナが受信した画像信号を受信する。また、受信部401は、例えば、CPU等のプロセッサによって構成され、受信した画像信号に対し、A/D変換などの所定の信号処理を施す。

【0030】

受信強度測定部402は、受信部401が画像信号を受信した際の受信強度を受信アンテナ3a～3hのそれぞれについて測定する。このとき、測定したすべての受信強度と、受信部401が受信した画像信号とを関連付けて記憶部408に記憶させてもよい。受信強度測定部402は、本発明の強度取得部に相当する。

【0031】

同期信号計数部403は、画像信号に含まれる同期信号の数を計数する。画像信号に含まれる同期信号は、例えば、1フレームの画像につき、約300個付与されている。同期信号計数部403は、画像信号を誤りなく受信できた場合にはすべての同期信号を取得できるため、約300の同期信号を計数することになる。一方、電波干渉が発生した場合には、すべての同期信号を誤りなく取得できるとは限らず、計数は300に満たないことがありうる。同期信号計数部403は、本発明の判定用情報生成部として機能し、判定用情報である同期信号の数（同期信号取得数）を出力する。このとき、同期信号の数と、受信部401が受信した画像信号とを関連付けて記憶部408に記憶させてもよい。同期信号計数部403は、CPUやASIC等によって構成される。

【0032】

判定部404は、受信強度測定部402が測定した受信強度と、同期信号計数部403が計数した同期信号取得数と、記憶部408に記憶されている情報とをもとに、カプセル型内視鏡2と受信アンテナユニット3との間の干渉レベルを判定する。具体的に、判定部404は、受信強度と同期信号取得数との組み合わせにより干渉レベルを決定する干渉レベル判定テーブル（後述する）を用いて、干渉レベルを判定する。判定部404は、CPUやASIC等によって構成される。

【0033】

操作部405は、ユーザが当該受信装置4に対して各種設定情報や指示情報を入力する際に用いられる入力デバイスである。操作部405は、例えば受信装置4の操作パネルに設けられたスイッチ、ボタン等である。

【0034】

データ送受信部406は、処理装置5と通信可能な状態で接続された際に、記憶部408に記憶された画像信号及び関連情報を処理装置5に送信する。データ送受信部406は、LAN等の通信I/Fで構成される。

【0035】

出力部407は、画像の表示や、音又は光の出力、振動の発生を行う。出力部407は

10

20

30

40

50

、干渉レベルに応じた通知画像を表示したり、音、光、振動を発したりする。出力部 407 は、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ等のディスプレイと、スピーカーと、光源と、振動モータなどの振動発生器とのうちの少なくとも一つによって構成される。

【0036】

記憶部 408 は、受信装置 4 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラムや、カプセル型内視鏡 2 により取得された画像信号、同期信号取得数等を記憶する。記憶部 408 は、R A M、R O M 等によって構成される。記憶部 408 は、判定部 404 が干渉レベルを判定するための情報を記憶する干渉レベル情報記憶部 408 a を有する。干渉レベル情報記憶部 408 a は、上述した干渉レベル判定テーブルや、干渉レベルに応じた出力動作の発動条件、出力部 407 が干渉レベルに応じて表示する画像等を記憶する。

10

【0037】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの記憶部が記憶する干渉レベル判定テーブルを説明する図である。干渉レベル判定テーブルは、図 3 に示すように、受信強度 (R S S I) と、同期信号取得数とによって決まる干渉レベル分布を示している。なお、図 3 では、最大で 300 個程度の同期信号が計数される例を示している。受信強度が高ければデータの誤りが少なくなり、同期信号は正しく取得できる。一方、受信強度が低くなればデータの誤りが多くなり、正しく取得できる同期信号の数が少なくなる。ここで、受信強度が高いにも関わらず、同期信号が正しく取得できていないと、無線信号が何らかの干渉を受けていることになり、図 3 のように受信強度と同期信号とのマトリックスにより、電波干渉のレベルを表すことができる。図 3 のテーブルの左下では、受信強度がとても高いにも関わらず、同期信号がほとんど取得できていないことになり、強い電波干渉が生じていると判定される。判定部 404 は、取得した受信強度と同期信号取得数とから、干渉レベル判定テーブルに基づいて干渉レベルを判定する。干渉レベル判定テーブルは、事前に測定された R S S I と同期信号取得数とにより定まる干渉レベルに基づいて、予め作成されている。

20

【0038】

制御部 409 は、受信装置 4 の各構成部を制御する。制御部 409 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。制御部 409 は、判定部 404 が判定した干渉レベルに応じて、出力部 407 による出力動作を行わせる。

30

【0039】

このような受信装置 4 は、カプセル型内視鏡 2 により撮像が行われている間、例えば、カプセル型内視鏡 2 が被検体 H に嚙下された後、消化管内を通過して排出されるまでの間、被検体 H に装着されて携帯される。受信装置 4 は、この間、受信アンテナユニット 3 を介して受信した画像信号を記憶部 408 に記憶させる。また、受信装置 4 は、受信強度測定部 402 が測定した受信強度や、同期信号計数部 403 が計数した同期信号取得数、判定部 404 が判定した干渉レベルを、対応する画像信号と関連付けて記憶部 408 に記憶させる。

【0040】

カプセル型内視鏡 2 による撮像の終了後、受信装置 4 は被検体 H から取り外され、処理装置 5 と接続されたクレードル 5 a (図 1 参照) にセットされる。これにより、受信装置 4 は、処理装置 5 と通信可能な状態で接続され、記憶部 408 に記憶された画像信号及び関連情報を処理装置 5 に転送 (ダウンロード) する。

40

【0041】

処理装置 5 は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示装置 6 を備えたワークステーションを用いて構成される。処理装置 5 は、データ送受信部 5 1、画像処理部 5 2、各部を統括して制御する制御部 5 3、表示制御部 5 4、入力部 5 5 及び記憶部 5 6 を備える。

【0042】

データ送受信部 5 1 は、U S B、又は有線 L A N や無線 L A N 等の通信回線と接続可能なインターフェースであり、U S B ポート及び L A N ポートを含んでいる。実施の形態にお

50

いて、データ送受信部 5 1 は、USB ポートに接続されるクレードル 5 a を介して受信装置 4 と接続され、受信装置 4 との間でデータの送受信を行う。

【0043】

画像処理部 5 2 は、CPU や ASIC 等によって構成され、後述の記憶部 5 6 に記憶された所定のプログラムを読み込むことにより、データ送受信部 5 1 から入力された画像信号や記憶部 5 6 に記憶された画像信号に対応する体内画像を作成するための所定の画像処理を施す。

【0044】

制御部 5 3 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって構成され、記憶部 5 6 に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、入力部 5 5 を介して入力された信号や、データ送受信部 5 1 から入力された画像信号に基づいて、処理装置 5 を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、処理装置 5 全体の動作を統括的に制御する。

10

【0045】

表示制御部 5 4 は、画像処理部 5 2 において生成された画像を、表示装置 6 における画像の表示レンジに応じたデータの間引きや、階調処理などの所定の処理を施した後、表示装置 6 に表示出力させる。表示制御部 5 4 は、CPU や ASIC 等によって構成される。

【0046】

入力部 5 5 は、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって実現される。入力部 5 5 は、ユーザの操作に応じた情報や命令の入力を受け付ける。

20

【0047】

記憶部 5 6 は、フラッシュメモリ、RAM、ROM 等の半導体メモリや、HDD、MO、CD-R、DVD-R 等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。記憶部 5 6 は、処理装置 5 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラム、該プログラムの実行中に使用される各種情報、並びに、受信装置 4 を介して取得した画像信号及び関連情報、画像処理部 5 2 によって作成された体内画像等を記憶する。

【0048】

続いて、受信装置 4 が実行する干渉レベル判定処理について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理を示すフローチャートである。制御部 4 0 9 は、受信部 4 0 1 が画像信号を受信すると、干渉レベル判定処理を行う。以下、制御部 4 0 9 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

30

【0049】

まず、ステップ S 1 0 1 において、受信部 4 0 1 が画像信号を受信する。

【0050】

ステップ S 1 0 1 に続くステップ S 1 0 2 において、受信強度測定部 4 0 2 は、受信部 4 0 1 が画像信号を受信した際の受信強度を測定する。受信強度測定部 4 0 2 は、測定した受信強度を判定部 4 0 4 へ出力する。

【0051】

ステップ S 1 0 2 に続くステップ S 1 0 3 において、同期信号計数部 4 0 3 は、画像信号に含まれる同期信号を正しく取得できた数を計数する。同期信号計数部 4 0 3 は、正しく取得できた同期信号の数を判定部 4 0 4 へ出力する。なお、上述したステップ S 1 0 2 及び S 1 0 3 は、この順に限らず、ステップ S 1 0 3 をステップ S 1 0 2 よりも先に行ってもよいし、ステップ S 1 0 2 及び S 1 0 3 を同時に行ってもよい。

40

【0052】

ステップ S 1 0 3 に続くステップ S 1 0 4 において、制御部 4 0 9 は、判定対象の画像信号、この場合は今回受信した画像信号の干渉レベルを取得する。判定部 4 0 4 は、受信強度測定部 4 0 2 が測定した受信強度と、同期信号計数部 4 0 3 が計数した同期信号取得数と、図 3 に示す干渉レベル判定テーブルとに基づいて、カプセル型内視鏡 2 と受信アン

50

テナユニット3との間の干渉レベルを判定し、判定結果を制御部409に出力する。

【0053】

その後、制御部409は、取得した干渉レベルと、干渉レベル情報記憶部408aに記憶されている出力動作の発動条件とに応じて、出力部407に出力動作を行わせるか否かを判断する。具体的には、制御部409は、干渉レベルが、予め設定されているレベルを超えているか否かを判断することによって、出力部407に出力動作を行わせるか否かを判断する。本実施の形態1では、干渉レベルが1以上である場合に、出力部407に出力動作を行わせるという条件が設定されているものとして説明する。

【0054】

制御部409は、干渉レベルが、1以上であるか否かを判断する(ステップS105)。ここで、制御部409は、干渉レベルが1より小さい場合(ステップS105:No)、当該画像信号における干渉レベル判定処理を終了する。

10

【0055】

これに対し、制御部409は、干渉レベルが1以上である場合(ステップS105:Yes)、ステップS106に移行する。

【0056】

ステップS106において、制御部409は、出力部407に出力動作を行わせる。出力部407は、制御部409の制御のもと、干渉レベルに応じた通知画像を表示したり、音、光、振動を発したりする。

【0057】

図5は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う出力処理の一例を示す図である。出力部407が干渉レベルに応じて画像を表示する場合、図5に示すように、出力部407の表示画面には、電波障害が発生している旨のメッセージと、今回判定された干渉レベルとが表示される。被検体Hは、この表示画像を確認することによって、電波障害が発生している現在の場所からほかの場所へ移動する。

20

【0058】

出力部407は、画像を表示するほか、例えば音、光又は振動を発するようにしてもよい。例えば、音を発する場合は、干渉レベルによらず一定の音を出力するようにしてもよいし、干渉レベルが大きくなるほど音量を大きくしたり、干渉レベルに応じて音の出力態様を変えたりしてもよい。また、光を発する場合は、干渉レベルによらず一定の光量で光を発するようにしてもよいし、干渉レベルが大きくなるほど光量を大きくしたり、干渉レベルに応じて光の出力態様、例えば点滅周期や色を変えたりしてもよい。また、振動を発する場合においても、干渉レベルによらず一定の周波数で振動するようにしてもよいし、干渉レベルが大きくなるほど、周波数や振幅を大きくするようにしてもよい。

30

【0059】

ステップS106に続くステップS107では、制御部409は、新たな画像信号があるか否かを判断する。具体的に、制御部409は、受信部401が新たな画像信号を受信したか否かを判断する。ここで、制御部409は、新たな画像信号がなければ(ステップS107:No)、画像信号の確認を繰り返す。これに対し、制御部409は、新たな画像信号があれば(ステップS107:Yes)、ステップS102に移行して、新たな画像信号について上述した干渉レベルの判定処理を行う。

40

【0060】

上述した判定処理によって、カプセル型内視鏡2が導入されている被検体Hを、電波障害が発生しない場所まで誘導することができる。

【0061】

この干渉レベル判定処理は、受信する度に毎回行うようにしてもよいし、予め設定されている間隔、例えば数フレームごとに行うようにしてもよいし、被検体Hがカプセル型内視鏡2を嚙下する前、又は直後に行うようにしてもよい。

【0062】

上述した本実施の形態1によれば、判定部404が、受信強度測定部402が取得した

50

受信強度と、同期信号計数部 403 が計数した同期信号取得数と、干渉レベル判定テーブルとに基づいて、カプセル型内視鏡 2 と受信アンテナユニット 3 との間の干渉レベルを判定し、判定結果に基づいて、被検体 H に通知するようにしたので、カプセル型内視鏡 2 と受信装置 4 との間の通信における干渉を回避することができる。これにより、カプセル型内視鏡 2 から無線送信された画像信号から生成される画像のエラーを抑制し、診断の精度を向上することができる。

【0063】

(実施の形態 1 の変形例)

続いて、本発明の実施の形態 1 の変形例について説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

10

【0064】

本変形例に係るカプセル型内視鏡システム 1A は、カプセル型内視鏡 2 と、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を、被検体 H に装着された複数の受信アンテナ 3a ~ 3h を備えた受信アンテナユニット 3 を介して受信する受信装置 4A と、カプセル型内視鏡 2 が撮像した画像信号を、クレードル 5a を介して、受信装置 4A から取り込み、該画像信号を処理して、被検体 H 内の画像を生成する処理装置 5 と、を備える。処理装置 5 によって生成された画像は、例えば、表示装置 6 から表示出力される。

【0065】

受信装置 4A は、上述した受信装置 4 の構成のうち、判定部 404 に代えて、判定部 404A を備える。

20

【0066】

判定部 404A は、受信強度測定部 402 が測定した受信強度と、同期信号計数部 403 が計数した同期信号の数(同期信号取得数)と、記憶部 408 に記憶されている情報とをもとに、カプセル型内視鏡 2 と受信アンテナユニット 3 との間の干渉レベルを判定する。判定部 404A は、CPU や ASIC 等によって構成される。

【0067】

判定部 404A は、ラインデータごとに同期信号が取得できたか否かを判定し、取得できた同期信号の数を計数することに加えて、同期信号を取得できない場合、取得できない状態が連続した回数を記録する NG 計数部 404a を有する。NG 計数部 404a は取得できなかった同期信号の連続数、及びある一定数以上同期信号が取得できなかったブロックの数(ブロック数)を計数する。NG 計数部 404a は、ラインデータ順、例えば水平ラインの配列順に同期信号の取得の可否を判定し、上述した連続数や、ブロック数を計数する。NG 計数部 404a は、計数した連続数及びブロック数を、記憶部 408 又は干渉レベル情報記憶部 408a に記憶させるようにしてもよい。

30

【0068】

図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係るカプセル型内視鏡システムにおいて、同期信号が取れなかった状態のイメージを表す図である。図 7 では、同期信号が正しく取得できた状態を S_{OK} とし、取得できなかった状態を S_{NG} としている。また、状態 S_{NG} が連続したブロックを G_N としている。図 7 では、四つのブロック(ブロック $G_1 \sim G_4$)が発生している。

40

【0069】

判定部 404A は、まず、上述した実施の形態 1 と同様にして、受信強度と同期信号取得数との組み合わせにより干渉レベルを決定する干渉レベル判定テーブルを用いて、干渉レベルの判定を行う。その後、判定部 404A は、NG 計数部 404a が記録した状態 S_{NG} の連続数、及びある一定数以上状態 S_{NG} が連続したブロック G_N の数を予め設定されている閾値と比較し、閾値以上である場合に干渉レベルの補正を行う。

【0070】

続いて、受信装置 4A が実行する干渉レベル判定処理について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S201 において、受信部 401

50

が画像信号を受信する。

【0071】

ステップS201に続くステップS202において、受信強度測定部402は、受信部401が画像信号を受信した際の受信強度を測定する。受信強度測定部402は、測定した受信強度を判定部404Aに出力する。

【0072】

ステップS202に続くステップS203において、同期信号計数部403は、画像信号に含まれる同期信号を計数する。同期信号計数部403は、同期信号取得数を判定部404Aに出力する。なお、上述したステップS202及びS203は、この順に限らず、ステップS203をステップS202よりも先に行ってもよいし、ステップS202及びS203を同時に行ってもよい。

10

【0073】

ステップS203に続くステップS204において、判定部404Aは、受信強度測定部402が測定した受信強度と、同期信号計数部403が計数した同期信号の数（同期信号取得数）と、図3に示す干渉レベル判定テーブルとに基づいて、カプセル型内視鏡2と受信アンテナユニット3との間の干渉レベルを判定する。

【0074】

その後、NG計数部404aが、同期信号が連続して取得できなかった連続数、及びある一定数以上の同期信号が連続して取得できなかったブロック数を計数する（ステップS205）。

20

【0075】

ステップS205に続くステップS206において、判定部404Aは、NG計数部404aが計数した状態 S_{NG} の連続数、及びある一定数以上で状態 S_{NG} が連続したブロック G_N の数と、予め設定されている閾値とを比較する。

【0076】

ここで、制御部409は、判定部404Aにより状態 S_{NG} の連続数、及びある一定数以上状態 S_{NG} が連続したブロック G_N の数が閾値より小さいと判定された場合（ステップS206：No）、ステップS208に移行する。これに対し、制御部409は、判定部404Aにより状態 S_{NG} の連続数、及びある一定数以上状態 S_{NG} が連続したブロック G_N の数が閾値以上であると判定された場合（ステップS206：Yes）、ステップS207

30

【0077】

ステップS207において、判定部404Aは、干渉レベルの補正を行う。判定部404Aは、例えば、予め設定されている補正値を、判定した干渉レベルに加算する。なお、連続NG群の数に応じて補正値を複数個設定しておき、判定部404Aが、状態 S_{NG} の連続数、及びある一定数以上で状態 S_{NG} が連続したブロック G_N の数に応じた補正値を、判定した干渉レベルに加算するようにしてもよい。制御部409は、干渉レベルの補正が完了した後、ステップS208に移行する。

【0078】

ステップS208において、制御部409は、干渉レベルが、1以上であるか否かを判断する。ここで、制御部409は、干渉レベルが1より小さい場合（ステップS208：No）、当該画像信号における干渉レベル判定処理を終了する。

40

【0079】

これに対し、制御部409は、干渉レベルが1以上である場合（ステップS208：Yes）、ステップS209に移行する。

【0080】

ステップS209では、制御部409は、出力部407に出力動作を行わせる。出力部407は、制御部409の制御のもと、干渉レベルに応じた通知画像を表示したり、音、光、振動を発したりする。

【0081】

50

ステップS 2 0 9に続くステップS 2 1 0では、制御部4 0 9は、新たな画像信号があるか否かを判断する。具体的に、制御部4 0 9は、受信部4 0 1が新たな画像信号を受信したか否かを判断する。ここで、制御部4 0 9は、新たな画像信号がなければ(ステップS 2 1 0: N o)、画像信号の確認を繰り返す。これに対し、制御部4 0 9は、新たな画像信号があれば(ステップS 2 1 0: Y e s)、ステップS 2 0 2に移行して、新たな画像信号について上述した干渉レベルの判定処理を行う。

【0 0 8 2】

上述した判定処理によって、カプセル型内視鏡2が導入されている被検体Hを、電波障害が発生しない場所まで誘導することができる。

【0 0 8 3】

上述した本実施の形態1の変形例によれば、判定部4 0 4 Aが、受信強度測定部4 0 2が測定した受信強度と、同期信号計数部4 0 3が計数した同期信号取得数と、干渉レベル判定テーブルとに基づいて、カプセル型内視鏡2と受信アンテナユニット3との間の干渉レベルを判定するとともに、同期信号の取得状況に応じて干渉レベルを補正するようにしたので、上述した実施の形態1と比して、カプセル型内視鏡2と受信装置4 Aとの間の通信における干渉を一層回避することが可能になる。低い干渉レベルに対応する同期信号取得数が取得できていたとしても、連続して同期信号が取得できなかった場合、干渉が発生しているおそれがある。本変形例によれば、判定された干渉レベルに対して、連続したN G数や群(ブロック数)により重み付けを行うことによって、一層確実に干渉を回避することができる。

【0 0 8 4】

(実施の形態2)

続いて、本発明の実施の形態2について説明する。図9は、本発明の実施の形態2に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0 0 8 5】

本実施の形態2に係るカプセル型内視鏡システム1 Bは、カプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2から送信された無線信号を、被検体Hに装着された複数の受信アンテナ3 a ~ 3 hを備えた受信アンテナユニット3を介して受信する受信装置4 Bと、カプセル型内視鏡2が撮像した画像信号を、クレードル5 aを介して、受信装置4 Bから取り込み、該画像信号を処理して、被検体H内の画像を生成する処理装置5と、を備える。処理装置5によって生成された画像は、例えば、表示装置6から表示出力される。

【0 0 8 6】

受信装置4 Bは、上述した受信装置4の構成のうち、同期信号計数部4 0 3に代えて、B E R (Bit Error Rate) 算出部4 1 1及び電力測定部4 1 2を備える。なお、本実施の形態2において、受信強度測定部4 0 2が測定した受信強度は、受信アンテナ3 a ~ 3 hを選択するために用いられ、干渉レベルの判定には用いられない。

【0 0 8 7】

B E R算出部4 1 1は、受信部4 0 1が受信した画像信号を用いて符号誤り率(B E R)を算出する。B E R算出部4 1 1は、誤りが生じたビット数を総ビット数で除算することによってB E Rを算出する。B E Rの算出は画像信号に埋め込まれた固定パターン(例えば同期信号)の誤りビット数から算出してもよい。B E R算出部4 1 1は、C P UやA S I C等によって構成される。

【0 0 8 8】

電力測定部4 1 2は、受信部4 0 1が受信した画像信号を用いて受信電力(dBm)を測定する。電力測定部4 1 2は、受信アンテナ3 a ~ 3 hのうちの画像信号を取得した受信アンテナが受信した受信強度から、受信電力(dBm)を測定する。本実施の形態2では、この受信電力が本発明の受信強度に相当する。電力測定部4 1 2は、本発明の強度取得部に相当する。電力測定部4 1 2は、C P UやA S I C等によって構成される。なお、電力測定部4 1 2は、受信部4 0 1に設けられていてもよい。

【0 0 8 9】

10

20

30

40

50

ここで、本実施の形態 2 に係る干渉レベル情報記憶部 408a が記憶する干渉レベル判定テーブルについて、図 10 を参照して説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの記憶部が記憶する干渉レベル判定テーブルを説明する図である。干渉レベル判定テーブルは、図 10 に示すように、符号誤り率 (BER) と、受信電力とによって決まる干渉レベル分布を示している。干渉レベル判定テーブルは、事前に測定された BER と受信電力とにより定まる干渉レベルに基づいて、予め作成されている。この際、受信装置 4B は、自身が既知のビット列を有する判定用の信号を送信することが可能であり、自身が送信した判定用の信号を受信して、受信電力毎の BER を算出し、干渉レベル判定テーブルを作成するようにしてもよいし、受信装置 4B とは別の測定器によって測定した BER とその時の受信電力をもとに干渉レベル判定テーブルを作成するよう

10

【0090】

判定部 404 は、BER 算出部 411 が算出した BER と、電力測定部 412 が測定した受信電力と、図 10 に示す干渉レベル判定テーブルとをもとに、カプセル型内視鏡 2 と受信アンテナユニット 3 との間の干渉レベルを判定する。

【0091】

続いて、受信装置 4B が実行する干渉レベル判定処理について説明する。図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの受信装置が行う干渉レベル判定処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S301 において、受信部 401 が画像信号を受信する。

20

【0092】

ステップ S301 に続くステップ S302 において、BER 算出部 411 は、受信部 401 が受信した画像信号を用いて符号誤り率 (BER) を算出する。BER 算出部 411 は、算出した符号誤り率を判定部 404 に出力する。

【0093】

ステップ S302 に続くステップ S303 において、電力測定部 412 は、受信部 401 が受信した画像信号を用いて受信電力を測定する。電力測定部 412 は、測定した受信電力を判定部 404 に出力する。なお、上述したステップ S302 及び S303 は、この順に限らず、ステップ S303 をステップ S302 よりも先に行ってもよいし、ステップ S302 及び S303 を同時に行ってもよい。

30

【0094】

ステップ S303 に続くステップ S304 において、判定部 404 は、BER 算出部 411 が算出した BER と、電力測定部 412 が測定した受信電力と、図 10 に示す干渉レベル判定テーブルとをもとに、カプセル型内視鏡 2 と受信アンテナユニット 3 との間の干渉レベルを判定する。

【0095】

ステップ S304 に続くステップ S305 において、制御部 409 は、干渉レベルが、1 以上であるか否かを判断する。ここで、制御部 409 は、干渉レベルが 1 より小さい場合 (ステップ S305 : No)、当該画像信号における干渉レベル判定処理を終了する。

【0096】

これに対し、制御部 409 は、干渉レベルが 1 以上である場合 (ステップ S305 : Yes)、ステップ S306 に移行する。

40

【0097】

ステップ S306 において、制御部 409 は、出力部 407 に出力動作を行わせる。出力部 407 は、制御部 409 の制御のもと、干渉レベルに応じた通知画像を表示したり、音、光、振動を発生したりする。

【0098】

ステップ S306 に続くステップ S307 では、制御部 409 は、新たな画像信号があるか否かを判断する。具体的に、制御部 409 は、受信部 401 が新たな画像信号を受信したか否かを判断する。ここで、制御部 409 は、新たな画像信号がなければ (ステップ

50

S 3 0 7 : N o)、画像信号の確認を繰り返す。これに対し、制御部 4 0 9 は、新たな画像信号があれば(ステップ S 3 0 7 : Y e s)、ステップ S 3 0 2 に移行して、新たな画像信号について上述した干渉レベルの判定処理を行う。

【 0 0 9 9 】

上述した判定処理によって、カプセル型内視鏡 2 が導入されている被検体 H を、電波障害が発生している場所から回避させることができる。

【 0 1 0 0 】

上述した本実施の形態 2 によれば、判定部 4 0 4 が、B E R 算出部 4 1 1 が算出した B E R と、電力測定部 4 1 2 が測定した受信電力と、干渉レベル判定テーブルとに基づいて、カプセル型内視鏡 2 と受信アンテナユニット 3 との間の干渉レベルを判定し、判定結果に基づいて、被検体 H に通知するようにしたので、カプセル型内視鏡 2 と受信装置 4 B との間の通信における干渉を回避することができる。これにより、カプセル型内視鏡 2 から無線送信された画像信号から生成される画像のエラー数を少なくし、診断の精度を向上することができる。

【 0 1 0 1 】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態及び変形例によってのみ限定されるべきものではない。本発明は、以上説明した実施の形態及び変形例には限定されず、特許請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。また、実施の形態及び変形例の構成を適宜組み合わせてもよい。

【 0 1 0 2 】

上述した実施の形態 1, 2 では、干渉レベル判定テーブルを用いて干渉レベルを 0 ~ 5 のうちのいずれかの判定を行うものとして説明したが、これに限らず、0 及び 1 の二つ、すなわち干渉が生じているか否かを判定するようにしてもよいし、0 ~ 5 の六段階に限らず、干渉レベル判定テーブルにおいて、予め設定された段階で干渉レベルの分布を設定するようにしてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、上述した実施の形態 1, 2 では、干渉レベル判定テーブルを用いて干渉レベルを判定するものとして説明したが、テーブルに限らず、予め関数を作成しておき、判定部 4 0 4 が、例えば、受信強度及び同期信号取得数、又は、符号誤り率及び受信電力を関数に入力して、干渉レベルを算出するようにしてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、上述した実施の形態 1 において、同期信号取得数と、実施の形態 2 に係る B E R の特性との対応関係から、図 3 に示す干渉レベル判定テーブルを作成することも可能である。この場合、同期信号計数部 4 0 3 は、同期信号取得数を計数し、判定部 4 0 4 が、B E R から定まる同期信号取得数と R S S I とに基づいて決まる干渉レベルを判定する。

【 0 1 0 5 】

また、本実施の形態 1, 2 に係るカプセル型内視鏡システム 1 のカプセル型内視鏡 2、受信装置 4、処理装置 5 の各構成部で実行される各処理に対する実行プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで C D - R O M、フレキシブルディスク(F D)、C D - R、D V D 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよく、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、インターネット等のネットワーク経由で提供又は配布するように構成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 6 】

以上のように、本発明に係る受信ユニット及び電波干渉判定方法は、画像取得装置と受信装置との間の通信における干渉を抑制するのに有用である。

【符号の説明】

10

20

30

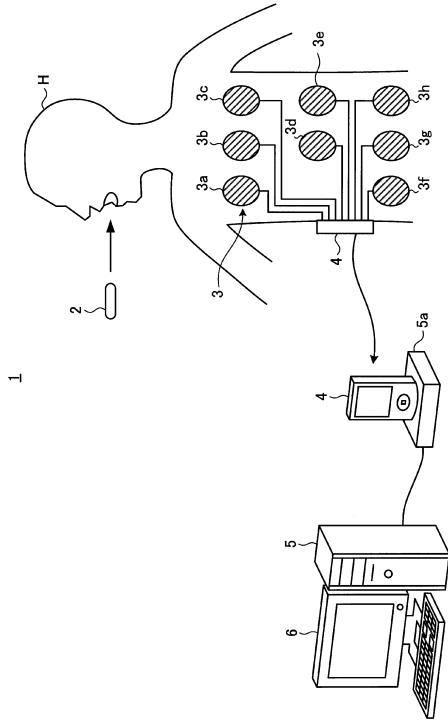
40

50

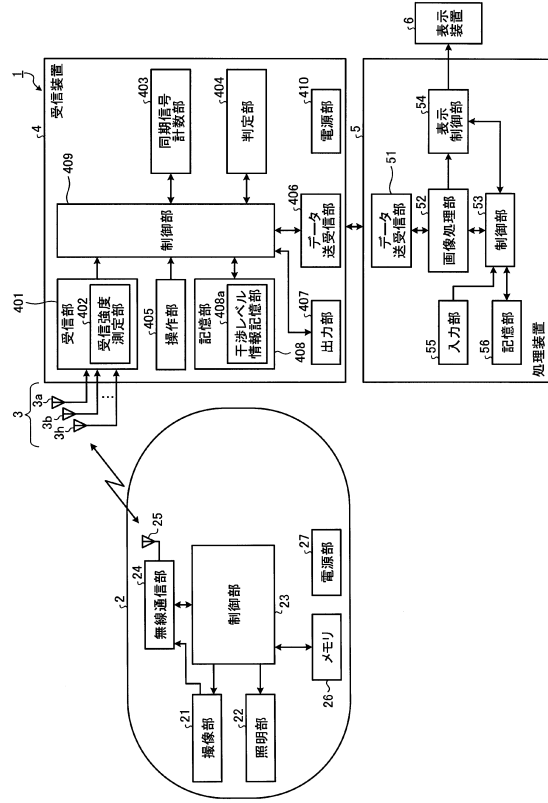
【 0 1 0 7 】

1 , 1 A , 1 B	カプセル型内視鏡システム	
2	カプセル型内視鏡	
3	受信アンテナユニット	
3 a ~ 3 h	受信アンテナ	
4 , 4 A , 4 B	受信装置	
5	処理装置	
5 a	クレードル	
6	表示装置	
2 1	撮像部	10
2 2	照明部	
2 3 , 5 3 , 4 0 9	制御部	
2 4	無線通信部	
2 5	アンテナ	
2 6	メモリ	
2 7 , 4 1 0	電源部	
5 1 , 4 0 6	データ送受信部	
5 2	画像処理部	
5 4	表示制御部	
5 5	入力部	20
5 6 , 4 0 8	記憶部	
4 0 1	受信部	
4 0 2	受信強度測定部	
4 0 3	同期信号計数部	
4 0 4 , 4 0 4 A	判定部	
4 0 4 a	N G計数部	
4 0 5	操作部	
4 0 7	出力部	
4 0 8 a	干渉レベル情報記憶部	

【図1】



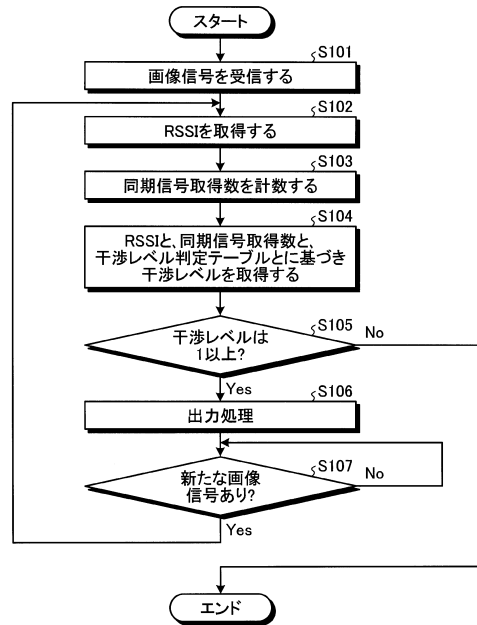
【図2】



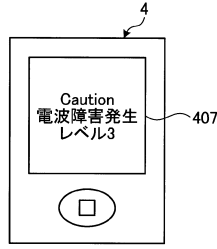
【図3】

RSSI	同期信号取得数												
	0~20	21~40	41~60	61~80	81~100	101~120	121~140	141~160	161~180	181~200	201~220	221~240	241~
0~3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3001~6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6001~9000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9001~12000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12001~15000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15001~18000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18001~21000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21001~24000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24001~27000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27001~30000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30001~33000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33001~36000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36001~39000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
39001~42000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
42001~45000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
45001~48000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
48001~51000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
51001~54000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
54001~57000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
57001~60000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
60000~	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

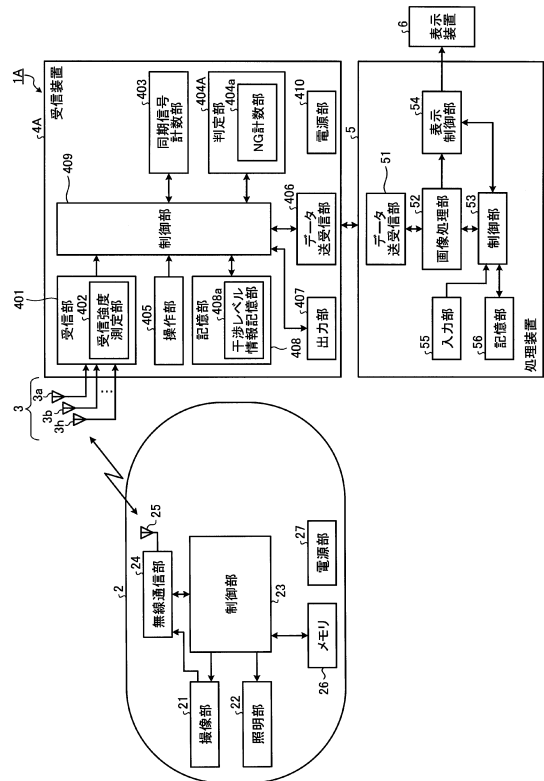
【図4】



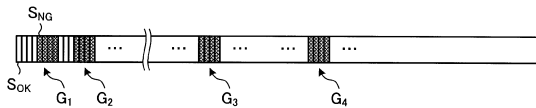
【図5】



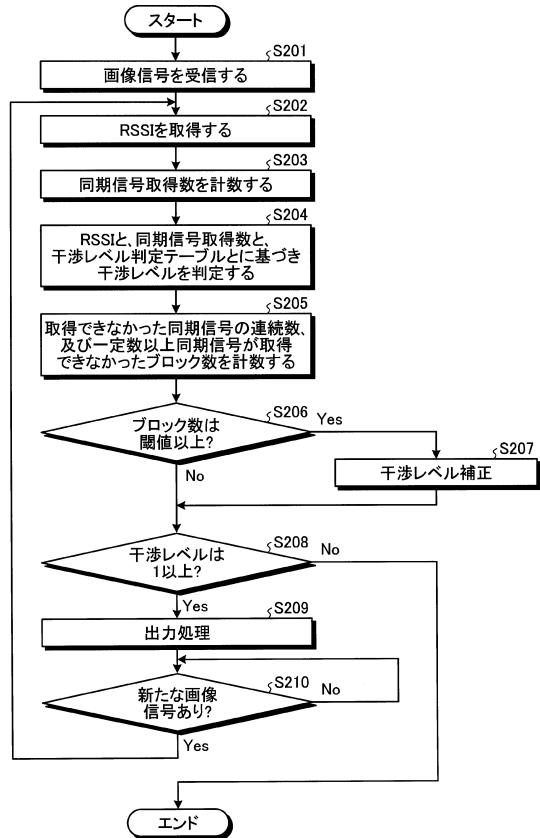
【図6】



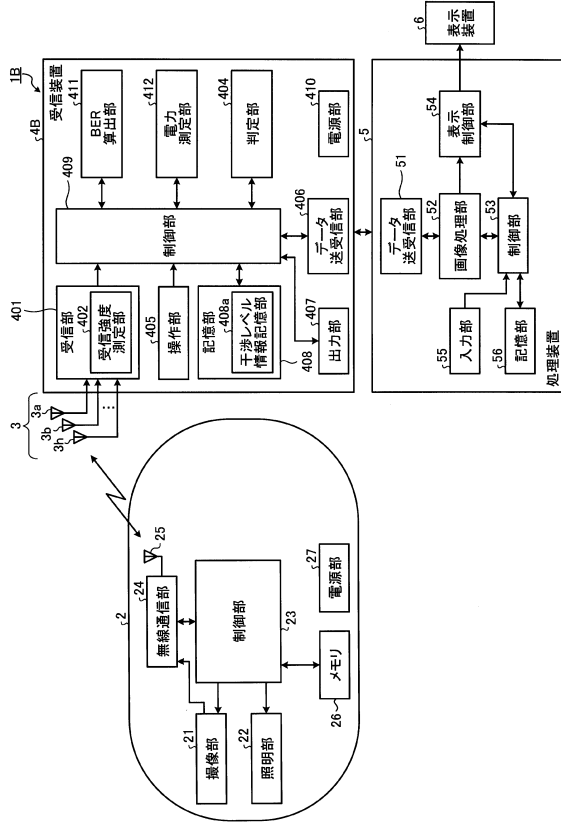
【図7】



【図8】



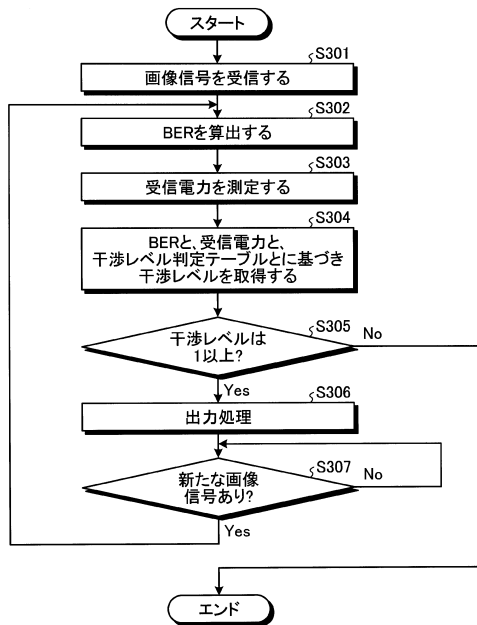
【図9】



【図10】

BER (件)	電力 (dBm)															
	-100~-95	-95~-90	-90~-85	-85~-80	-80~-75	-75~-70	-70~-65	-65~-60	-60~-55	-55~-50	-50~-					
0.1~1	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
10 ⁻² ~10 ⁻¹	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5					
10 ⁻³ ~10 ⁻²	0	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5					
10 ⁻⁴ ~10 ⁻³	0	0	1	2	4	5	5	5	5	5	5					
10 ⁻⁵ ~10 ⁻⁴	0	0	0	1	2	4	5	5	5	5	5					
10 ⁻⁶ ~10 ⁻⁵	0	0	0	0	1	2	4	5	5	5	5					
10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁶	0	0	0	0	0	1	2	4	5	5	5					
10 ⁻⁸ ~10 ⁻⁷	0	0	0	0	0	0	1	2	4	5	5					
10 ⁻⁹ ~10 ⁻⁸	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	5					
10 ⁻¹⁰ ~10 ⁻⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4					

【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-026299(JP,A)
特開2007-075161(JP,A)
特開2012-253807(JP,A)
特開2004-247970(JP,A)
国際公開第2012/137705(WO,A1)
特開平02-071626(JP,A)
特開2009-118169(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- A61B 1/00 - 1/32
H03M 13/00 - 99/00
H04L 1/00 - 1/24

专利名称(译)	接收单元和无线电干扰确定方法		
公开(公告)号	JP6401874B2	公开(公告)日	2018-10-10
申请号	JP2017549438	申请日	2017-03-21
[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	小出直人		
发明人	小出 直人		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045		
FI分类号	A61B1/00.682 A61B1/00.C A61B1/045.610		
优先权	2016108859 2016-05-31 JP		
其他公开文献	JPWO2017208575A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的接收单元包括：至少一个天线，用于接收由图像获取装置经由无线电波获取的图像信号；强度获取单元，用于获取由天线接收的图像信号的接收强度，判断信息生成部分，其生成用于判断来自已接收的图像信号的无线电波的干扰程度的判断信息，以及判断基于接收强度和判断信息确定的无线电波的干扰程度的判断部分。它装备齐全。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6401874号 (P6401874)
(45) 発行日 平成30年10月10日 (2018. 10. 10)		(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018. 9. 14)
(51) Int. Cl.	F 1	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 6 8 2	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 C	
	A 6 1 B 1/045 6 1 0	
		請求項の数 11 (全 20 頁)
(21) 出願番号 特願2017-549438 (P2017-549438)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成29年3月21日 (2017. 3. 21)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/011280	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(87) 国際公開番号 W02017/208575	(74) 代理人 110002147	
(87) 国際公開日 平成29年12月7日 (2017. 12. 7)	特許業務法人酒井国際特許事務所	
審査請求日 平成29年9月20日 (2017. 9. 20)	(72) 発明者 小出 直人	
(31) 優先権主張番号 特願2016-108859 (P2016-108859)	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	オリ
(32) 優先日 平成28年5月31日 (2016. 5. 31)	ンパス株式会社内	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	審査官 増淵 俊仁	
早期審査対象出願		
		最終頁に続く
(64) 【発明の名称】 受信ユニット及び電波干渉判定方法		