

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5498630号  
(P5498630)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 11 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2013-556914 (P2013-556914)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成25年6月10日 (2013.6.10)		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/JP2013/065948		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
審査請求日	平成25年12月16日 (2013.12.16)	(74) 代理人	100089118
(31) 優先権主張番号	特願2012-131195 (P2012-131195)		弁理士 酒井 宏明
(32) 優先日	平成24年6月8日 (2012.6.8)	(72) 発明者	木許 誠一郎
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
早期審査対象出願		(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
		(72) 発明者	宮園 徹
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡装置および受信装置

(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情報を取得し、外部の受信装置と無線通信可能なカプセル型内視鏡装置において、

前記被検体を撮像し、該被検体内の画像データを生成する撮像部と、

前記画像データを含む無線信号を外部へ送信する送信部と、

前記受信装置から送信された当該カプセル型内視鏡装置の動作を指示する制御信号を受信する受信部と、

前記送信部が前記無線信号を送信した送信タイミングと対応付けて、前記受信部を起動させるカプセル制御部と、

を備え、

前記撮像部は、所定のフレームレートで撮像可能であり、

前記カプセル制御部は、前記所定のフレームレートに応じて、前記受信部を起動させる起動回数を決定することを特徴とするカプセル型内視鏡装置。

【請求項 2】

前記カプセル制御部は、前記送信部が前記無線信号の送信を開始した直後に、前記受信部を起動させることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡装置。

【請求項 3】

前記カプセル制御部は、前記送信部が前記無線信号の送信を完了した後に、前記受信部を起動させることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡装置。

## 【請求項 4】

前記カプセル制御部は、前記撮像部に対して所定のフレーム間隔で撮像を休止させるとともに、前記撮像部が休止している休止期間において前記受信部を起動させることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡装置。

## 【請求項 5】

前記カプセル制御部は、前記受信部が同一の指示内容を含む前記制御信号を複数回受信した場合、該制御信号に応じた動作を当該カプセル型内視鏡装置に 1 回だけ実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡装置。

## 【請求項 6】

複数のアンテナを有するアンテナ装置が着脱自在に装着される受信装置において、  
前記アンテナ装置が装着された際に、外部から送信される無線信号を受信する一つのアンテナを前記複数のアンテナの中から選択するアンテナ選択部と、  
前記アンテナ選択部が選択したアンテナに断線が生じているか否かを判定する断線判定部と、

画像データに対応する画像を表示する表示部と、

前記断線判定部が前記選択したアンテナに断線が生じていると判定した場合、前記表示部に前記選択したアンテナに断線が生じていることを示す断線情報を表示させる表示制御部と、

前記断線情報を削除する指示信号の入力を受け付ける操作入力部と、  
を備え、

前記表示制御部は、前記指示信号が入力された場合、前記断線情報のみを前記表示部に削除させることを特徴とする受信装置。

## 【請求項 7】

被検体内に導入されたカプセル型内視鏡装置から送信された該被検体内の情報を含む無線信号を受信する受信装置において、

当該受信装置の構成部位に電力を供給する電源部と、

画像データに対応する画像を表示する表示部と、

前記電源部に蓄電された残量を検出する残量検出部と、

前記残量検出部が検出した前記残量が予め設定された第 1 の閾値以上であるか否かを判定する残量判定部と、

前記残量判定部によって前記残量が前記第 1 の閾値未満であると判定された場合、前記表示部に警告を表示させる表示制御部と、

前記表示部が消費する消費電力量を測定する電力測定部と、  
を備え、

前記残量判定部は、検査開始時に前記残量検出部が検出した前記残量から前記電力測定部が測定した消費電力量を引いた残量が予め設定された第 2 の閾値以上であるか否かを判定することを特徴とする受信装置。

## 【請求項 8】

前記電力測定部は、前記残量判定部によって前記残量が前記第 1 の閾値未満であると判定された場合、前記消費電力量の測定を開始することを特徴とする請求項 7 に記載の受信装置。

## 【請求項 9】

任意な操作が可能な任意操作モードと、操作が制限された制限モードとのうちの一方を切り替えて当該受信装置に設定する動作モード切替部をさらに備え、

前記動作モード切替部は、前記残量判定部によって前記電源部の残量が予め設定された第 3 の閾値未満であると判定された場合、当該受信装置を前記制限モードに設定することを特徴とする請求項 8 に記載の受信装置。

## 【請求項 10】

検査開始前に当該受信装置に関する設定条件を設定する指示信号の入力を受け付ける操作入力部をさらに備え、

10

20

30

40

50

前記動作モード切替部は、当該受信装置が前記設定条件に達した場合、前記制限モードから前記任意操作モードに切り替えることを特徴とする請求項 9 に記載の受信装置。

【請求項 11】

前記画像データを記録する記録部をさらに備え、

前記設定条件は、前記記録部が記録する前記画像データのデータ量、前記電源部の残量または検査を行ってからの経過時間のいずれかであることを特徴とする請求項 10 に記載の受信装置。

【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て被検体内を撮像するカプセル型内視鏡装置、カプセル型内視鏡装置から送信された情報を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】

近年、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外部へ無線送信する通信装置等を備えたカプセル型内視鏡装置が知られている。

【0003】

カプセル型内視鏡装置は、被検体の体腔内の観察のために被検体の口から飲み込まれた後、被検体から自然排出されるまでの間、食道、胃および小腸等の臓器の内部を各臓器の蠕動運動にしたがって移動し、順次撮像する。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。

【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画像処理装置に転送し、この画像処理装置の表示モニタに表示させた画像に基づいて、被検体の診断を行う。

【0005】

カプセル型内視鏡装置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、こ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、受信装置が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に応じて、無線信号の発信源である被検体内のカプセル型内視鏡装置の位置を検出する技術が開示されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-608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、上述したカプセル型内視鏡装置は、受信装置から送信される制御信号に応じて、撮影間隔や照明方法を変更する動作モードを切り替える。しかしながら、上述したカプセル型内視鏡装置は、受信装置から送信される制御信号を受信するため、アンテナを介して制御信号を受信する受信部に常時電力を供給し、制御信号を受信可能な状態にしている。このため、カプセル型内視鏡装置に搭載された電池の電力が大量に消費されてしまうという問題点があった。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、電池の消費を低減することができるカプセル型内視鏡装置、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

10

20

30

40

50

する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、被検体内に導入されて該被検体内の情報を取得し、外部の受信装置と無線通信可能なカプセル型内視鏡装置において、前記被検体を撮像し、該被検体内の画像データを生成する撮像部と、前記画像データを含む無線信号を外部へ送信する送信部と、前記受信装置から送信された当該カプセル型内視鏡装置の動作を指示する制御信号を受信する受信部と、前記送信部が前記無線信号を送信した送信タイミングと対応付けて、前記受信部を起動させるカプセル制御部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記カプセル制御部は、前記送信部が前記無線信号の送信を開始した直後に、前記受信部を起動させることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記カプセル制御部は、前記送信部が前記無線信号の送信を完了した後に、前記受信部を起動させることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記撮像部は、所定のフレームレートで撮像可能であり、前記カプセル制御部は、前記所定のフレームレートに応じて、前記受信部を起動させる起動回数を決定することを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記カプセル制御部は、前記撮像部に対して所定のフレーム間隔で撮像を休止させるとともに、前記撮像部が休止している休止期間において前記受信部を起動させることを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記カプセル制御部は、前記受信部が同一の指示内容を含む前記制御信号を複数回受信した場合、該制御信号に応じた動作を当該カプセル型内視鏡装置に1回だけ実行させることを特徴とする。

30

【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情報を取得するカプセル型内視鏡装置と、前記カプセル型内視鏡装置と無線通信可能な受信装置と、を備えたカプセル型内視鏡システムにおいて、前記カプセル型内視鏡装置は、前記被検体を撮像し、該被検体内の画像データを生成する撮像部と、前記画像データを含む無線信号を外部へ送信する送信部と、前記受信装置から制御信号を受信する受信部と、前記送信部が前記無線信号を送信した送信タイミングと対応付けて、前記受信部を起動させるカプセル制御部と、を備え、前記受信装置は、前記無線信号を受信する受信部と、前記制御信号を送信する送信部と、前記受信部が前記無線信号を受信した直後に、同一の指示内容を含む前記制御信号を所定の間隔で前記送信部に複数回送信させる受信制御部と、を備えたことを特徴とする。

40

【0016】

また、本発明にかかる受信装置は、複数のアンテナを有するアンテナ装置が着脱自在に装着される受信装置において、前記アンテナ装置が装着された際に、外部から送信される無線信号を受信する一つのアンテナを前記複数のアンテナの中から選択するアンテナ選択部と、前記アンテナ選択部が選択したアンテナに断線が生じているか否かを判定する断線判定部と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、画像を表示する表示部と、前記断線判定部が前記選択したアンテナに断線が生じていると判定した場合、前記表示部に前

50

記選択したアンテナに断線が生じていることを示す断線情報を前記表示部に表示させる表示制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記断線情報を削除する指示信号の入力を受け付ける操作入力部をさらに備え、前記表示制御部は、前記指示信号が入力された場合、前記断線情報のみを前記表示部に削除させることを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかる受信装置は、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡装置から送信された該被検体内の情報を含む無線信号を受信する受信装置において、当該受信装置の構成部位に電力を供給する電源部と、前記画像データに対応する画像を表示する表示部と、前記電源部に蓄電された残量を検出する残量検出部と、前記残量検出部が検出した前記残量が予め設定された閾値以上であるか否かを判定する残量判定部と、前記残量判定部によって前記残量が前記閾値未満であると判定された場合、前記表示部に警告を表示させる表示制御部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0020】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記表示部が消費する消費電力量を測定する電力測定部をさらに備え、前記残量判定部は、検査開始時に前記残量検出部が検出した前記残量から前記電力測定部が測定した消費電力量を引いた残量が前記閾値以上であるか否かを判定することを特徴とする。

【0021】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記電力測定部は、前記残量判定部によって前記残量が前記閾値未満であると判定された場合、前記消費電力量の測定を開始することを特徴とする。

20

【0022】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、任意な操作が可能な任意操作モードと、操作が制限された制限モードとのうちの一方を切り替えて当該受信装置に設定する動作モード切替部をさらに備え、前記動作モード切替部は、前記残量判定部によって前記電源部の残量が前記閾値未満であると判定された場合、当該受信装置を前記制限モードに設定することを特徴とする。

【0023】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、検査開始前に当該受信装置に関する設定条件を設定する指示信号の入力を受け付ける操作入力部をさらに備え、前記動作モード切替部は、当該受信装置が前記設定条件に達した場合、前記制限モードから前記任意操作モードに切り替えることを特徴とする。

30

【0024】

また、本発明にかかる受信装置は、上記発明において、前記画像データを記録する記録部をさらに備え、前記設定条件は、前記記録部が記録する前記画像データのデータ量、前記電源部の残量または検査を行ってからの経過時間のいずれかであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、カプセル制御部が送信部によって無線信号が送信された送信タイミングと対応付けて、受信部を起動するので、電池の消費を低減することができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかか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にかかるカプセル型内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1にかかるアンテナ装置およびアンテナケーブルの

50

構成を示す模式図である。

【図４】図４は、本発明の実施の形態１にかかるアンテナ装置およびアンテナ接続ユニットの機能構成を示すブロック図である。

【図５】図５は、本発明の実施の形態１にかかる受信装置の外観を示す模式図である。

【図６】図６は、本発明の実施の形態１にかかる受信装置の機能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にかかるカプセル型内視鏡装置が画像データを送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。

【図８】図８は、本発明の実施の形態１にかかるカプセル型内視鏡装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【図９】図９は、本発明の実施の形態１にかかるカプセル型内視鏡装置が送信する無線信号の構成の一例を示す図である。

【図１０】図１０は、本発明の実施の形態２にかかるカプセル型内視鏡装置の機能構成を示すブロック図である。

【図１１】図１１は、本発明の実施の形態２にかかるカプセル型内視鏡装置が画像データを送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。

【図１２】図１２は、本発明の実施の形態３にかかるカプセル型内視鏡装置が画像データを送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置、クレードルおよび画像処理装置の概略構成を示す模式図である。

【図１４】図１４は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置およびクレードルの機能構成を示すブロック図である。

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態４にかかる画像処理装置の表示部で表示される受信装置によるガイダンスのイベント情報設定画面の一例を示す図である。

【図１６】図１６は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置の表示部で表示される画像の一例を示す図である。

【図１７】図１７は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置の初期設定処理およびイベント発生タイムテーブルの一例を示す図である。

【図１８】図１８は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置の表示部が表示するメニュー画面の一例を示す図である。

【図１９】図１９は、本発明の実施の形態４にかかる受信装置の表示部が表示する表示画面の一例を示す図である。

【図２０】図２０は、本発明の実施の形態４の変形例１にかかる受信装置およびクレードルの機能構成を示すブロック図である。

【図２１】図２１は、本発明の実施の形態５にかかる受信装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【図２２】図２２は、本発明の実施の形態５にかかる受信装置がアンテナ接続ユニットから情報を取得する際のタイミングを示す図である。

【図２３】図２３は、本発明の実施の形態５にかかる受信装置の表示部が表示するエラーメッセージの一例を示す図である。

【図２４】図２４は、本発明の実施の形態５にかかる受信装置の表示部が表示する表示画面の一例を示す図である。

【図２５】図２５は、本発明の実施の形態６にかかる受信装置が行う電力判定処理の概要を示すフローチャートである。

【図２６】図２６は、本発明の実施の形態６にかかる受信装置の電源部の電力の概要を示す模式図である。

【図２７】図２７は、本発明の実施の形態６にかかる受信装置の表示部が表示する注意メ

10

20

30

40

50

ッセージの一例を示す図である。

【図 28】図 28 は、本発明の実施の形態 6 にかかる受信装置の表示部が表示する警告メッセージの一例を示す図である。

【図 29】図 29 は、本発明の実施の形態 6 にかかる受信装置の表示部が表示する禁止メッセージの一例を示す図である。

【図 30】図 30 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置の表示部がリアルタイムビュー画像を表示している際にキャプチャー画像を設定する設定方法における画面遷移の一例を示す図である。

【図 31】図 31 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置の表示部がリアルタイムビュー画像を表示している際にキャプチャー画像を設定する設定方法における画面遷移の一例を示す図である。

10

【図 32】図 32 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置の表示部がリアルタイムビュー画像を表示している際にキャプチャー画像を設定する設定方法における画面遷移の一例を示す図である。

【図 33】図 33 は、本発明の実施の形態 7 にかかる画像処理装置が表示する被検体の検査画面の一例を示す図である。

【図 34】図 34 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置がプレイバックビューモードで表示するプレイバックビュー画面の一例を示す図である。

【図 35】図 35 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置がプレイバックビューモードで表示するプレイバックビュー画面の別の一例を示す図である。

20

【図 36】図 36 は、本発明の実施の形態 7 にかかる受信装置がプレイバックビューモードで表示するプレイバックビュー画面の画面遷移の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に、本発明の実施の形態（以下、「実施の形態」という）にかかるカプセル型内視鏡装置、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、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、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0028】

（実施の形態 1）

30

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかか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。

【0029】

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装置 3 と、被検体 2 内に導入されるカプセル型内視鏡装置 3 から送信される無線信号を受信するアンテナ装置 4 と、アンテナケーブル 5 を介してアンテナ装置 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カプセル型内視鏡装置 3 が撮像した画像データの記録または画像データに対応する画像を表示する受信装置 7 と、モニタ等の表示画面を備えたワークステーションやパーソナルコンピュータ等によって実現され、クレードル 8 を介して受信装置 7 に記録された被検体 2 内の画像データに対して所定の画像処理を行って被検体 2 内の画像を表示する画像処理装置 9 と、を備える。なお、アンテナ装置 4 は、図示しないアンテナホルダーに挿入されて被検体 2 に装着される。また、受信装置 7 は、図示しない受信装置ホルダに挿入されて被検体 2 に装着される。

40

【0030】

カプセル型内視鏡装置 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無線信号に変換してアンテナ装置 4 に送信するとともに、アンテナ装置 4 から送信された無線信号を受信する無線通信機能と、を有する。カプセル型内視鏡装置 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。カプセル型内視鏡装置 3 は、体腔内を移動しながら

50

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アンテナ装置4に順次送信する。この場合、カプセル型内視鏡装置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)等の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アンテナ装置4に無線送信する。

【0031】

アンテナ装置4は、周期的にカプセル型内視鏡装置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。また、アンテナ装置4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から入力される制御信号を被検体2内のカプセル型内視鏡装置3へ送信する。

10

【0032】

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、アンテナ装置4が受信した無線信号をアンテナ接続ユニット6に伝播する。また、アンテナケーブル5は、アンテナ接続ユニット6から入力された制御信号をアンテナ装置4に伝播する。

【0033】

アンテナ接続ユニット6は、受信装置7に対して着脱自在である。アンテナ接続ユニット6は、アンテナ装置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装置3から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、および無線信号の強度に応じた受信強度の検出を行う。また、アンテナ接続ユニット6は、アンテナ装置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装置3へフレームレート等の動作モードを変更する制御信号を送信する。

20

【0034】

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装置3から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記録部に記録する。受信装置7は、カプセル型内視鏡装置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、カプセル型内視鏡装置3による検査の終了後、被検体2から取り外され、カプセル型内視鏡装置3から受信した画像データ等の情報の転送のため、クレードル8を介して画像処理装置9に接続される。

30

【0035】

クレードル8は、受信装置7が装着された際に受信装置7の記録部から画像データや、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装置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9に転送する。また、クレードル8は、画像処理装置9から入力される指示信号を受信装置7へ出力する。

【0036】

画像処理装置9は、有機EL(Electro Luminescence)や液晶ディスプレイ等の表示部91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9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9は、マウス92aおよびキーボード92b等の操作入力デバイス92を備える。操作入力デバイス92は、ユーザによる入力を受け付ける。

40

【0037】

つぎに、図1に示したカプセル型内視鏡装置3の構成について説明する。図2は、カプセル型内視鏡装置3の概略構成を示すブロック図である。

【0038】

図2に示すカプセル型内視鏡装置3は、照明部301と、照明駆動部302と、撮像部303と、撮像駆動部304と、信号処理部305と、送信部306と、送信アンテナ307と、受信部308と、受信アンテナ309と、記録部310と、電源部311と、カプセル制御部312と、を備える。

50

## 【 0 0 3 9 】

照明部 3 0 1 は、複数の L E D 等を用いて構成され、撮像部 3 0 3 の視野領域を含む被検体 2 内（体腔内）を照明する照明光を出射する。照明駆動部 3 0 2 は、カプセル制御部 3 1 2 の制御のもと、照明部 3 0 1 を所定の周期および明るさで照明光を出射させる。

## 【 0 0 4 0 】

撮像部 3 0 3 は、照明部 3 0 1 が出射した照明光の反射光を集光する 1 または複数のレンズを有する光学系、および光学系が集光した光を受光面で受光して電気信号に変換する C C D (Charge Coupled Device) または C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等を用いて構成される。撮像部 3 0 3 は、被検体 2 内の画像信号（以下、「画像データ」という）を生成する。撮像駆動部 3 0 4 は、カプセル制御部 3 1 2 の制御のもと、所定のタイミングで撮像部 3 0 3 から画像データ（アナログ信号）を信号処理部 3 0 5 へ出力させる。

10

## 【 0 0 4 1 】

信号処理部 3 0 5 は、撮像部 3 0 3 から入力される画像データに対して、相関二重サンプリング処理、増幅処理、A / D 変換処理、多重化処理等の所定の信号処理を施すことにより、被検体 2 内の撮像領域に対応する画像データを生成する。信号処理部 3 0 5 は、カプセル制御部 3 1 2 の制御のもと、画像データを送信部 3 0 6 へ出力する。

## 【 0 0 4 2 】

送信部 3 0 6 は、カプセル制御部 3 1 2 の制御のもと、信号処理部 3 0 5 から入力される画像データに対して、変調や増幅等の所定の処理を行い、送信アンテナ 3 0 7 を介してアンテナ装置 4 へ送信する。

20

## 【 0 0 4 3 】

受信部 3 0 8 は、受信アンテナ 3 0 9 を介してアンテナ装置 4 から受信した制御信号（無線信号）に対して、復調や増幅等所定の処理を行ってカプセル制御部 3 1 2 へ出力する。

## 【 0 0 4 4 】

記録部 3 1 0 は、揮発性メモリや不揮発性メモリ等を用いて構成される。記録部 3 1 0 は、受信部 3 0 8 が受信した制御信号に対応する受信データを記録する受信データ記録部 3 1 0 a と、カプセル型内視鏡装置 3 の動作モードに応じてカプセル型内視鏡装置 3 を動作させるための各種プログラム、たとえば撮像プログラム、照明プログラムおよび各プログラムの実行中に使用される各種データおよび信号処理部 3 0 5 による信号処理の動作に必要なパラメータ等を記録する動作モード情報記録部 3 1 0 b と、を有する。ここで、動作モードとは、撮像部 3 0 3 による撮像のフレームレート、送信部 3 0 6 の送信タイミング、撮像部 3 0 3 の休止タイミング、照明部 3 0 1 の照明タイミング、明るさ、調光目標値および照明部 3 0 1 の照明方式等がそれぞれ異なって設定されたモードである。

30

## 【 0 0 4 5 】

電源部 3 1 1 は、カプセル制御部 3 1 2 の制御のもと、カプセル型内視鏡装置 3 の各部へ電力を供給する。

## 【 0 0 4 6 】

カプセル制御部 3 1 2 は、C P U (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。カプセル制御部 3 1 2 は、記録部 3 1 0 の動作モード情報記録部 3 1 0 b から各種プログラムを読み出して演算を行うことにより、カプセル型内視鏡装置 3 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カプセル型内視鏡装置 3 の動作を統括的に制御する。

40

## 【 0 0 4 7 】

カプセル制御部 3 1 2 の詳細な構成について説明する。カプセル制御部 3 1 2 は、アンテナ切替部 3 1 2 a と、信号判定部 3 1 2 b と、動作モード切替部 3 1 2 c と、を有する。

## 【 0 0 4 8 】

アンテナ切替部 3 1 2 a は、カプセル型内視鏡装置 3 が外部へ画像データを含む無線信

50

号を送信したタイミングと対応付けて、外部からの制御信号を受信する受信部308を起動させる。具体的には、アンテナ切替部312aは、送信部306が送信アンテナ307を介して1フレーム分の画像データを含む無線信号を送信した直後に、受信部308を起動させることにより、外部からの制御信号を受信可能な状態に移行させる。

【0049】

信号判定部312bは、受信部308の受信期間でアンテナ装置4の複数のアンテナそれぞれから送信され受信部308が複数回受信した制御信号の内容が、少なくとも2つ以上一致するか否かを判定する。具体的には、信号判定部312bは、記録部310の受信データ記録部310aに記録された複数の受信データの内容がそれぞれ一致するか否かを判定する。

10

【0050】

動作モード切替部312cは、信号判定部312bの判定結果に基づいて、カプセル型内視鏡装置3の動作モードを切替える。具体的には、動作モード切替部312cは、信号判定部312bによって受信部308の受信期間で受信部308が複数回受信した制御信号の内容が少なくとも2つ以上一致すると判定した場合、この制御信号に対応する動作モードにカプセル型内視鏡装置3の動作モードを切り替えて、カプセル型内視鏡装置3に1回だけ実行させる。

【0051】

つぎに、図1で示したアンテナ装置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3は、アンテナ装置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。

20

【0052】

図3に示すアンテナ装置4は、多角形シート40と、第1アンテナ41と、第2アンテナ42と、第3アンテナ43と、第4アンテナ44と、第5アンテナ45と、第6アンテナ46と、第7アンテナ47と、第8アンテナ48と、コネクタ部49と、を備える。第1アンテナ41～第8アンテナ48は、コネクタ部49にそれぞれ接続され、一つの多角形シート40上に設けられる。なお、図3においては、基準点O1は、多角形シートの中心である。

【0053】

多角形シート40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40の主面は、略八角形をなす。多角形シート40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40は、略円形状をなす位置決め孔部40aを有する。

30

【0054】

位置決め孔部40aは、中心が多角形シート40の基準点O1を中心に含む位置に設けられる。位置決め孔部40aは、被検体2に装着される際に被検体2に対して、アンテナ装置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、へそ等）が位置決め孔部40a内の中心部（基準点O1）に位置するように多角形シート40を被検体2に取り付けた場合、アンテナ装置4における第1アンテナ41～第8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。

40

【0055】

また、多角形シート40は、多角形シート40とアンテナケーブル5の基端部53との接続部53aを覆うカバー部54の縁で多角形シート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40に向うにつれて厚さが薄くなる弾性部材で構成されている。なお、アンテナ装置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、アンテナ装置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、アンテナ装置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、アンテナ装置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、アンテナ装置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。

50

## 【 0 0 5 6 】

第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 は、多角形シート 4 0 の基準点 O 1 を介して対向する位置にそれぞれ配置される。第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 は、基準点 O 1 から等距離離れた位置にそれぞれ配置される。第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 は、エレメント部 4 1 a およびエレメント部 4 2 a がそれぞれプリント配線によって多角形シート 4 0 に形成される。第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 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 4 0 に設けられたコネクタ部 4 9 に接続される。

## 【 0 0 5 7 】

第 3 アンテナ 4 3 および第 4 アンテナ 4 4 は、第 1 アンテナ 4 1 の重心と第 2 アンテナ 4 2 の重心とを結ぶ直線に対して基準点 O 1 を中心として平面内でそれぞれ 9 0 度回転した位置に配置される。第 3 アンテナ 4 3 および第 4 アンテナ 4 4 は、基準点 O 1 から等距離離れた位置にそれぞれ配置される。第 3 アンテナ 4 3 および第 4 アンテナ 4 4 は、エレメント部 4 3 a およびエレメント部 4 4 a がそれぞれプリント配線によって多角形シート 4 0 に形成される。第 3 アンテナ 4 3 および第 4 アンテナ 4 4 は、平面型の伝送線路によってコネクタ部 4 9 に接続される。

## 【 0 0 5 8 】

第 5 アンテナ 4 5 および第 6 アンテナ 4 6 は、第 1 アンテナ 4 1 の重心と第 2 アンテナ 4 2 の重心とを結ぶ直線に対して伸長方向が 4 5 度をなす位置であって、各々の重心が平面内の位置にそれぞれ配置される。第 5 アンテナ 4 5 および第 6 アンテナ 4 6 は、第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 より平面内の外周側の位置にそれぞれ配置される。第 5 アンテナ 4 5 および第 6 アンテナ 4 6 は、エレメント部 4 5 a およびエレメント部 4 6 a がそれぞれプリント配線によって多角形シート 4 0 に形成される。第 5 アンテナ 4 5 および第 6 アンテナ 4 6 は、平面型の伝送線路によってコネクタ部 4 9 に接続される。

## 【 0 0 5 9 】

第 7 アンテナ 4 7 および第 8 アンテナ 4 8 は、第 1 アンテナ 4 1 の重心および第 2 アンテナ 4 2 の重心と第 3 アンテナ 4 3 の重心および第 4 アンテナ 4 4 の重心とを結ぶ直線に対して伸長方向が 4 5 度をなす位置であって、各々の重心が平面内の位置にそれぞれ配置される。第 7 アンテナ 4 7 および第 8 アンテナ 4 8 は、第 1 アンテナ 4 1 および第 2 アンテナ 4 2 より平面内の外周側の位置にそれぞれ配置される。第 7 アンテナ 4 7 および第 8 アンテナ 4 8 は、エレメント部 4 7 a およびエレメント部 4 8 a がプリント配線によって多角形シート 4 0 に形成される。第 7 アンテナ 4 7 および第 8 アンテナ 4 8 は、平面型の伝送線路によってコネクタ部 4 9 に接続される。

## 【 0 0 6 0 】

アンテナケーブル 5 は、第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 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 に伝播するとともに、アンテナ接続ユニット 6 から入力されたカプセル型内視鏡装置 3 に無線するための制御信号を第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 それぞれに伝播する。アンテナケーブル 5 は、オレドメ部 5 1 と、可撓部 5 2 と、基端部 5 3 と、を有する。オレドメ部 5 1 は、アンテナ接続ユニット 6 に接続される。可撓部 5 2 は、第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 の数に応じた芯線を有する。基端部 5 3 は、コネクタ部 4 9 に対して、基準点 O 1 を通る直線上から所定距離離れた位置で接続される。

## 【 0 0 6 1 】

このように構成されたアンテナ装置 4 は、被検体 2 の体表の指標となる部位を基準にして第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 を配置することにより、被検体 2 の体内臓器であり、カプセル型内視鏡装置 3 が通過する体内管腔に対する各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 4 0 a を用いてアンテナ装置 4 を被検体 2 に取り付けるという簡便な作用によって、アンテナ装置 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 4 0 a に、透明部材、たとえば透明な

10

20

30

40

50

ビニールシート等を設けてもよい。

【0062】

つぎに、図1で説明したアンテナ接続ユニット6および図3で説明したアンテナ装置4の機能について説明する。図4は、アンテナ装置4およびアンテナ接続ユニット6の機能構成を示すブロック図である。なお、以下においては、第1アンテナ41～第8アンテナ48のいずれか一つを示す場合、単に第1アンテナ41として説明する。

【0063】

図4に示すアンテナ接続ユニット6は、コネクタ部600と、アンテナ切替選択スイッチ部601と、受信部602と、信号処理部603と、受信電界強度検出部604と、送信部605と、断線検出部606と、記録部607と、コネクタ部608と、アンテナ制御部609と、を備える。

10

【0064】

コネクタ部600は、アンテナケーブル5のオレドメ部51が着脱自在に接続される。コネクタ部600は、アンテナ切替選択スイッチ部601および断線検出部606それぞれに電氣的に接続される。

【0065】

アンテナ切替選択スイッチ部601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601は、第1アンテナ41～第8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601は、無線信号を受信するアンテナを切り替える切替信号S1が受信装置7を介してアンテナ制御部609から入力された場合、切替信号S1が指示する第1アンテナ41を選択し、この選択した第1アンテナ41と受信部602とを電氣的に接続する。また、アンテナ切替選択スイッチ部601は、制御信号を送信するアンテナを切り替える切替信号S1が受信装置7を介してアンテナ制御部609から入力された場合、切替信号S1が指示する第1アンテナ41を選択し、この選択した第1アンテナと送信部605とを電氣的に接続する。なお、第1アンテナ41～第8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。なお、本実施の形態1では、アンテナ切替選択スイッチ部601がアンテナ選択部として機能する。

20

【0066】

受信部602は、アンテナ切替選択スイッチ部601によって選択された第1アンテナ41を介して受信された無線信号に対して復調や増幅等の所定の処理を行って信号処理部603および受信電界強度検出部604それぞれへ出力する。

30

【0067】

信号処理部603は、受信部602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アンテナ制御部609へ出力する。具体的には、信号処理部603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た後にA/D変換を行ってアンテナ制御部609へ出力する。

【0068】

受信電界強度検出部604は、受信部602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対応する受信強度信号(RSSI: Received Signal Strength Indicator)をアンテナ制御部609へ出力する。

40

【0069】

送信部605は、コネクタ部608およびアンテナ制御部609を介して受信装置7から入力される制御信号に変調や増幅等の所定の処理を行って、アンテナ切替選択スイッチ部601によって選択された第1アンテナ41を介してカプセル型内視鏡装置3へ無線信号を送信する。

【0070】

断線検出部606は、第1アンテナ41～第8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。断線検出部606は、アンテナ切替選択スイッチ部601によ

50

って選択された第1アンテナ41の断線を検出し、第1アンテナ41に異常が生じている場合、第1アンテナ41に断線が生じていることを示す異常信号S2をアンテナ制御部609へ出力する。たとえば、断線検出部606は、第1アンテナ41の電圧に基づいて、第1アンテナ41に断線が生じているか否かを検出する。なお、断線検出部606は、第1アンテナ41の短絡の異常を検出してもよい。さらに、第1アンテナ41～第8アンテナ48それぞれに接続されるコイルの電気的特性は、コイルL1の電気特性と等しい。なお、本実施の形態1では、断線検出部606が断線判定部として機能する。

#### 【0071】

記録部607は、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。記録部607は、カプセル型内視鏡装置3が撮像した画像データ、この画像データに対応付けられた各種情報、たとえばカプセル型内視鏡装置3の位置情報、受信強度情報および無線信号を受信した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録する。

10

#### 【0072】

コネクタ部608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。また、コネクタ部608を介して受信装置7からアンテナ接続ユニット6の各部に電力が供給される。

#### 【0073】

アンテナ制御部609は、CPU等を用いて構成される。アンテナ制御部609は、記録部607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。

20

#### 【0074】

アンテナ制御部609の詳細な構成について説明する。アンテナ制御部609は、選択制御部609aと、異常情報付加部609bと、を有する。

#### 【0075】

選択制御部609aは、カプセル型内視鏡装置3から送信される無線信号を受信するアンテナを選択する。具体的には、選択制御部609aは、受信電界強度検出部604が検出した第1アンテナ41～第8アンテナ48それぞれの受信強度（入力電力）に基づいて、カプセル型内視鏡装置3から送信される無線信号を受信するアンテナを選択する。たとえば、選択制御部609aは、所定のタイミング毎、たとえば100ms毎にアンテナ切替選択スイッチ部601を駆動させ、第1アンテナ41～第8アンテナ48の中から無線信号を受信するアンテナを順次選択し、受信電界強度検出部604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。また、選択制御部609aは、受信装置7から入力される制御信号を送信するアンテナを選択する。具体的には、選択制御部609aは、同じ内容の制御信号を示す制御信号を送信するため、第1アンテナ41～第8アンテナ48を所定のタイミングごとに順次切り替えて選択する。

30

#### 【0076】

異常情報付加部609bは、断線検出部606が第1アンテナ41～第8アンテナ48のいずれか一つで断線を検出した場合、第1アンテナ41～第8アンテナ48がそれぞれ受信した無線信号に対し、第1アンテナ41～第8アンテナ48のいずれか一つに断線が生じていることを示す断線情報を付加する。具体的には、異常情報付加部609bは、第1アンテナ41～第8アンテナ48がそれぞれ受信した無線信号に対して信号処理部603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。

40

#### 【0077】

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、受信装置7の外観を示す模式図である。図6は、受信装置7の機能構成を示すブロック図である。

#### 【0078】

図5および図6に示す受信装置7は、コネクタ部701と、画像処理部702と、表示部703と、電源部704と、電力測定部705と、残量検出部706と、音声出力部7

50

07と、振動部708と、コネクタ部709と、操作入力部710と、リアルタイムクロック711と、記録部712と、受信制御部713と、を備える。

【0079】

コネクタ部701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。また、コネクタ部701は、電源部704から供給される電力をアンテナ接続ユニット6へ供給する。

【0080】

画像処理部702は、FPGA(Field Programmable Gate Array)等を用いた画像エンジンによって実現される。画像処理部702は、コネクタ部701を介してアンテナ接続ユニット6から入力される画像データ(RAWデータ)に対し、所定の画像処理を行い、受信制御部713を介して記録部712へ出力する。具体的には、画像処理部702は、画像データに対して、少なくともオプティカルブラック減算処理、ホワイトバランス調整処理、デモザイキング(現像処理)、誤差拡散法による2値化処理(ハーフトーン処理)、色変換、濃度変換(ガンマ変換等)、平滑化(ノイズ除去等)および鮮鋭化(エッジ強調等)等の画像処理を施すことにより、表示用および記録用の画像データを生成する。画像処理部702は、表示用の画像データを表示部703へ出力する。また、画像処理部702は、平均色算出部702aと、カラーバー生成部702bと、を有する。

10

【0081】

平均色算出部702aは、コネクタ部701を介してアンテナ接続ユニット6から入力される画像データに基づいて、画像の平均色を算出する。具体的には、平均色算出部702aは、画像内の所定の複数個所(たとえば4箇所)における画素値に対応するデータを抽出し、抽出したデータに基づいて、画像の平均色を算出する。平均色算出部702aは、画像データが入力される毎に行う。

20

【0082】

カラーバー生成部702bは、平均色算出部702aが算出した平均色に基づいて、表示部703に表示する際のカラーバーを生成する。

【0083】

表示部703は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)等の表示パネル等を用いて構成される。図5に示すように、表示部703は、カプセル型内視鏡装置3から送信された画像データに対応する画像 $R_n$ ( $n$ :自然数)、患者ID、患者名、検査日時、時刻、表示部703の状態を示すLCDアイコンA1、アンテナ装置4の状態を示すアンテナアイコンA2、電源部704の残量を示す残力アイコンA3、受信装置7の現在の動作モードを示す動作モード情報、受信装置7の動作モードの変更を指示する指示信号の入力を受け付ける動作モードアイコンA4、カラーバーM1および各種アイコンを表示する。ここで、画像の表示には、カプセル型内視鏡装置3から時系列に沿って順次送信される画像データに対応するライブビュー画像を表示するリアルタイムビュー表示、記録部712に記録された画像データを再生するプレイバックビュー表示およびキャプチャー画像データを再生するキャプチャー画像表示等が含まれる。

30

【0084】

また、カラーバーM1とは、カプセル型内視鏡装置3が被検体2内を撮像した各画像の平均色を時間軸に沿って表示した帯状のイメージである。カラーバーM1全体の長さは、検査開始(カプセル型内視鏡装置3の電源オン)の時点から計測した最新の画像の撮像時刻までの時間に対応する。ユーザは、カラーバーM1を参照することにより、撮像済みの各画像の平均色に対応する部位(臓器)の種類を判別したり、検査の経過時間を把握したりすることができる。

40

【0085】

電源部704は、リチウム電池等を用いて構成され、表示部703を含む受信装置7の各部へ電力を供給する。また、電源部704は、コネクタ部701を介して接続されるアンテナ接続ユニット6に電力を供給する。

【0086】

50

電力測定部 705 は、電源部 704 が表示部 703 に供給した電力量を測定し、この測定した結果を受信制御部 713 へ出力する。

【0087】

残量検出部 706 は、電池残量計測 IC 等を用いて構成され、被検体 2 の検査開始時における、電源部 704 に蓄積された残量（電力量）を検出し、この検出した結果を受信制御部 713 へ出力する。

【0088】

音声出力部 707 は、スピーカ等を用いて構成され、受信制御部 713 の制御のもと、音声を外部へ向けて出力する。

【0089】

振動部 708 は、モータ等を用いて構成され、受信制御部 713 の制御のもと、駆動することによって、受信装置 7 を振動させる。

【0090】

コネクタ部 709 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 8 を介して画像処理装置 9 と双方向に送受信を行う。

【0091】

操作入力部 710 は、受信装置 7 の電源状態をオフ状態またはオン状態に切り替える電源スイッチ 710 a と、メニュー画面を表示部 703 に表示させる指示信号の入力を受け付けるメニュースイッチ 710 b と、メニュー画面等における受信装置 7 の選択設定を切り替える指示信号の入力を受け付ける選択操作スイッチ 710 c と、メニュー画面等における操作を決定する OK スwitch 710 d と、メニュー画面等における操作をキャンセルするキャンセルスイッチ 710 e と、を有する。なお、操作入力部 710 として、表示部 703 の表示画面上に重畳し、外部からの接触位置に応じた位置信号の入力を受け付けるタッチパネルを設けてもよい。

【0092】

リアルタイムクロック 711 は、受信装置 7 のタイマーとして機能し、時刻情報を受信制御部 713 に出力する。また、リアルタイムクロック 711 は、クレードル 8 を介して受信装置 7 が画像処理装置 9 に接続されたとき、画像処理装置 9 のリアルタイムクロック（図示せず）の時刻情報に同期する。

【0093】

記録部 712 は、SDRAM（Synchronous Dynamic Random Access Memory）やフラッシュメモリ等を用いて構成される。記録部 712 は、カプセル型内視鏡装置 3 が撮像した画像データを記録する画像データ記録部 712 a と、カプセル型内視鏡装置 3 に実行させる動作モードに関する動作モード情報を記録する動作モード情報記録部 712 b と、被検体 2 に関する被検体情報を記録する検査情報記録部 712 c と、受信装置 7 に設定されたイベントをガイダンスする際のイベント情報を記録するイベント情報記録部 712 d と、キャプチャー画像の記録番号を記録するキャプチャー番号記録部 712 e と、を有する。

【0094】

受信制御部 713 は、CPU 等を用いて構成される。受信制御部 713 は、記録部 712 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。

【0095】

受信制御部 713 の詳細な構成について説明する。受信制御部 713 は、表示制御部 713 a と、動作モード切替部 713 b と、残量判定部 713 c と、断線判定部 713 d と、を有する。

【0096】

表示制御部 713 a は、表示部 703 の表示態様を制御する。具体的には、表示制御部 713 a は、操作入力部 710 から入力される指示信号に応じて、画像処理部 702 が画像処理を施した画像データに対応する画像やカラーバー M1 を表示部 703 に表示させる

10

20

30

40

50

。また、表示制御部 713 a は、メニュースイッチ 710 b からメニュー画像の表示を指示する指示信号が入力された場合、メニュー画面を表示部 703 に表示させる。

【0097】

動作モード切替部 713 b は、所定のタイミング毎にアンテナ接続ユニット 6 のアンテナ制御部 609 を介してアンテナ装置 4 を、無線信号が受信可能な状態から無線信号を送信可能な状態に切り替える。具体的には、動作モード切替部 713 b は、カプセル型内視鏡装置 3 から無線信号を受信した後に、アンテナ接続ユニット 6 のアンテナ制御部 609 を制御することにより、制御信号が送信可能な状態にアンテナ装置 4 を切り替えて、同一の指示内容を含む制御信号をアンテナ装置 4 の第 1 アンテナ 41 ~ 第 8 アンテナ 48 それぞれに所定のタイミング毎に順次送信させる。たとえば、動作モード切替部 713 b は、第 1 アンテナ 41 がカプセル型内視鏡装置 3 から無線信号を受信した後に、アンテナ制御部 609 に第 1 アンテナ 41 と送信部 605 とを接続させる指示信号を選択制御部 609 a へ出力することによって、第 1 アンテナ 41 を受信アンテナから送信アンテナに切り替えて制御信号を送信部 605 に送信させる。なお、動作モード切替部 713 b は、第 1 アンテナ 41 ~ 第 4 アンテナ 44 をカプセル型内視鏡装置 3 から受信する受信アンテナにするとともに、第 5 アンテナ 45 ~ 第 8 アンテナ 48 を制御信号を送信する送信アンテナとして切り替えてもよい。

10

【0098】

残量判定部 713 c は、残量検出部 706 が受信装置 7 の電源が投入された直後に検出された電源部 704 に蓄積された残量から電力測定部 705 が測定した消費電力を引いた残量が予め設定された閾値以下であるか否かを判定する。

20

【0099】

断線判定部 713 d は、アンテナ接続ユニット 6 から入力される画像データに第 1 アンテナ 41 ~ 第 8 アンテナ 48 のいずれか一つ以上に断線が生じていることを示す情報が付加されているか否かを判定することによって、アンテナ装置 4 またはアンテナケーブル 5 に断線が生じているか否かを判定する。

【0100】

このように構成されたカプセル型内視鏡システム 1 において、カプセル型内視鏡装置 3 と受信装置 7 との間で双方向に行われる無線信号のタイミングについて説明する。図 7 は、カプセル型内視鏡装置 3 が画像データを送信する送信タイミングと受信装置 7 が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。図 7 において、横軸が時間を示す。また、図 7 ( a ) は、カプセル型内視鏡装置 3 の撮像部 303 および照明部 301 の動作タイミングを示し、図 7 ( b ) は、カプセル型内視鏡装置 3 の送信部 306 が画像データを送信する送信タイミングを示し、図 7 ( c ) は、カプセル型内視鏡装置 3 の受信部 308 が無線信号を受信可能な起動タイミングを示し、図 7 ( d ) は、受信装置 7 が制御信号を送信する送信タイミングを示す。

30

【0101】

図 7 に示すように、カプセル制御部 312 は、照明・撮像の動作が完了した後（時刻  $t_1$  ~ 時刻  $t_2$  , 時刻  $t_6$  ~ 時刻  $t_7$  ）に、送信アンテナ 307 を介して無線信号を送信部 306 に送信を開始させた直後から無線信号の送信が完了するまでの無線信号送信期間（時刻  $t_2$  ~ 時刻  $t_5$  , 時刻  $t_7$  ~ 時刻  $t_{10}$  ）において、受信部 308 を起動し、受信部 308 が休止した休止状態から受信装置 7 からの制御信号を受信可能な受信状態に移行させる（時刻  $t_3$  ~ 時刻  $t_4$  , 時刻  $t_8$  ~ 時刻  $t_9$  ）。

40

【0102】

カプセル型内視鏡装置 3 が制御信号の受信可能な期間において、受信装置 7 は、カプセル型内視鏡装置 3 から無線信号を受信した時点で、第 1 アンテナ 41 ~ 第 8 アンテナ 48 のいずれかを介して制御信号をカプセル型内視鏡装置 3 に向けて送信部 605 に送信させる。さらに、受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 を介して所定のタイミング毎に制御信号を送信させるアンテナと無線信号を受信するアンテナとを順次切り替えながら、同じ内容の動作モードを含む制御信号をカプセル型内視鏡装置 3 の受信可能期間（時刻  $t_3$  ~

50

時刻  $t_4$  , 時刻  $t_8 \sim$  時刻  $t_9$  ) に複数回 (たとえば3回以上) 送信する。

【0103】

これにより、カプセル型内視鏡装置3は、常に受信部308に対して電力を供給する必要がないので、カプセル型内視鏡装置3の消費電力を低減することができる。さらに、カプセル型内視鏡装置3は、画像データとしての無線信号を送信する送信期間のみ送信部306を起動するので、カプセル型内視鏡装置3の消費電力をより低減することができる。この結果、カプセル型内視鏡装置3に搭載する電池等の電源部311の容量を小さくすることができるので、カプセル型内視鏡装置3をより小型化することができる。

【0104】

ここで、カプセル型内視鏡装置3が受信装置7から複数回受信した際の制御信号を統合する際の処理について説明する。図8は、カプセル型内視鏡装置3が実行する処理の概要を示すフローチャートであり、カプセル型内視鏡装置3が受信可能期間(時刻  $t_3 \sim$  時刻  $t_4$  , 時刻  $t_8 \sim$  時刻  $t_9$  )で受信装置7から制御信号を複数受信した際の処理の概要を示す。

10

【0105】

図8に示すように、信号判定部312bは、受信部308が受信装置7から制御信号を受信したか否かを判定する(ステップS101)。具体的には、図9に示すように、信号判定部312bは、受信部308から入力される制御信号  $S_C$  に開始信号  $S_S$  と終了信号  $S_E$  とが含まれているか否かを判定する。この際、信号判定部312bは、制御信号  $S_C$  から開始信号  $S_S$  と終了信号  $S_E$  を抽出できない場合、制御信号  $S_C$  を送信したアンテナから受

20

【0106】

続いて、カプセル制御部312は、受信部308が受信した制御信号を記録部310の受信データ記録部310aに記録する(ステップS102)。

【0107】

その後、受信部308が受信装置7から制御信号を所定回数受信した場合(ステップS103: Yes)、信号判定部312bは、記録部310の受信データ記録部310aに記録された複数の制御信号に対して、少なくとも2つ以上の制御信号が一致するか否かを判定する(ステップS104)。具体的には、信号判定部312bは、受信データ記録部310aに記録された複数の制御信号のうち、少なくとも2つ以上の指示内容、たとえば動作モードが一致するか否かを判断する。少なくとも2つ以上の制御信号が一致すると信号判定部312bが判定した場合(ステップS104: Yes)、カプセル型内視鏡装置3は、ステップS105へ移行する。

30

【0108】

続いて、動作モード切替部312cは、記録部310の受信データ記録部310aが記録する複数の制御信号を1つの制御信号として統合し、この制御信号と動作モード情報記録部310bが記録する動作モードとに基づいて、カプセル型内視鏡装置3の動作モードを切り替える(ステップS105)。

【0109】

その後、カプセル制御部312は、カプセル型内視鏡装置3の現在の動作モード情報を画像データに付加して送信部306に送信させる(ステップS106)。その後、カプセル型内視鏡装置3は、本処理を終了する。

40

【0110】

ステップS103において、受信部308が受信装置7から制御信号を所定回数受信していない場合(ステップS103: No)、カプセル制御部312は、最初に受信した制御信号の時刻から所定時間経過したか否かを判断する(ステップS107)。所定時間経過したとカプセル制御部312が判断した場合(ステップS107: Yes)、カプセル型内視鏡装置3は、後述するステップS108へ移行する。これに対して、所定時間経過していないとカプセル制御部312が判断した場合(ステップS107: No)、カプセル型内視鏡装置3は、ステップS101へ戻る。

50

## 【0111】

ステップS104において、少なくとも2つ以上の制御信号が一致していないと信号判定部312bが判定した場合(ステップS104:No)、カプセル型内視鏡装置3は、ステップS108へ移行する。

## 【0112】

続いて、カプセル制御部312は、画像データに受信装置7から制御信号が受信できなかったことを示すエラー情報を付加して送信部306に送信させる(ステップS108)。その後、カプセル型内視鏡装置3は、本処理を終了する。

## 【0113】

以上説明した本実施の形態1によれば、カプセル制御部312が送信部306によって無線信号が送信された送信タイミングと対応付けて、受信部308を起動するので、電源部311の消費を低減することができる。

10

## 【0114】

また、本実施の形態1では、受信装置7が送信する無線信号にエラー訂正符号を付加してカプセル型内視鏡装置3に送信してもよい。さらに、同一のアンテナで同じ指示内容の制御信号を複数回送信させてもよい。

## 【0115】

また、本実施の形態1では、第1アンテナ41~第8アンテナ48がそれぞれ送受信可能であったが、たとえば送信アンテナと受信アンテナとをそれぞれ設けてもよい。

## 【0116】

20

また、本実施の形態1では、アンテナ装置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を一体的に形成してもよい。さらに、アンテナ装置4、アンテナケーブル5およびアンテナ接続ユニット6を一体的に形成してもよい。

## 【0117】

また、本実施の形態1では、動作モード切替部713bが所定の間隔で第1アンテナ41~第8アンテナ48を順次切り替えて同じ指示内容の制御信号を順次送信させていたが、たとえば、カプセル型内視鏡装置3から受信した無線信号に含まれる強度信号のみを順次送信させてもよい。この場合、カプセル型内視鏡装置3は、受信強度の最も強かったアンテナを示す情報を受信装置7へ送信し、受信装置7は、カプセル型内視鏡装置3から送信された情報に基づいて、受信強度の最も強かったアンテナを選択し、このアンテナを介して制御信号をカプセル型内視鏡装置3へ送信してもよい。これにより、受信装置7からカプセル型内視鏡装置3へ送信するデータのデータ量を削減することができる。

30

## 【0118】

また、本実施の形態1では、カプセル制御部312が送信部306に無線信号を送信させる毎に受信部308を起動させていたが、たとえば送信部306が所定の回数、たとえば4回の無線信号を送信した後に受信部308を起動させてもよい。

## 【0119】

(実施の形態2)

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では、カプセル型内視鏡装置が送信アンテナおよび受信アンテナをそれぞれ備えていたが、本実施の形態2では、1つのアンテナで無線信号の送受信を行う。さらに、上述した実施の形態1とカプセル型内視鏡装置が無線信号を送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係が異なる。このため、以下においては、カプセル型内視鏡装置の構成を説明後、カプセル型内視鏡装置が無線信号を送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を説明する。なお、上述した実施の形態1と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

40

## 【0120】

図10は、本実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡装置の機能構成を示すブロック図である。

## 【0121】

50

図10に示すカプセル型内視鏡装置11は、照明部301と、照明駆動部302と、撮像部303と、撮像駆動部304と、信号処理部305と、送信部306と、受信部308と、記録部310と、電源部311と、送受信アンテナ112と、アンテナ切替選択スイッチ部113と、カプセル制御部111と、を備える。

【0122】

アンテナ切替スイッチ部113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、カプセル制御部111の制御のもと、送受信アンテナ112を送信部306または受信部308に電氣的に接続する。

【0123】

カプセル制御部111は、CPU等を用いて構成される。カプセル制御部111は、記録部310から各種プログラムを読み出して演算を行うことにより、カプセル型内視鏡装置11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カプセル型内視鏡装置11の動作を統括的に制御する。

【0124】

カプセル制御部111の詳細な構成について説明する。カプセル制御部111は、アンテナ切替部111aと、信号判定部312bと、動作モード切替部312cと、を有する。

【0125】

アンテナ切替部111aは、送受信アンテナ112を介して送信部306が1フレーム分の画像データを含む無線信号の送信を受信装置7に送信して完了した時点から次の1フレーム分の画像データを含む無線信号の送信を開始するまでの休止期間内において、受信部308を駆動させ、送受信アンテナ112を介して受信装置7からの制御信号を受信可能な状態に移行させる。

【0126】

このように構成されたカプセル型内視鏡装置11と受信装置7との間で双方向に行われる無線信号のタイミングについて説明する。図11は、カプセル型内視鏡装置11が画像データを含む無線信号を送信する送信タイミングと受信装置7が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。図11において、横軸が時間を示す。また、図11(a)は、カプセル型内視鏡装置11の撮像部303および照明部301の動作タイミングを示し、図11(b)は、カプセル型内視鏡装置11の送信部306が画像データを送信する送信タイミングを示し、図11(c)は、カプセル型内視鏡装置11の受信部308が無線信号を受信可能な起動タイミングを示し、図11(d)は、受信装置7が制御信号を送信する送信タイミングを示す。

【0127】

図11に示すように、カプセル制御部111は、照明部301および撮像部303それぞれの照明・撮像期間が完了した後(時刻 $t_{11}$ )に、アンテナ切替スイッチ部113を駆動して送信部306と送受信アンテナ112とを接続し、撮像部303が撮像した画像データを含む無線信号を送信部306に送信させる(時刻 $t_{11}$ ~時刻 $t_{12}$ , 時刻 $t_{16}$ ~時刻 $t_{17}$ )。

【0128】

続いて、カプセル制御部111は、送信部306が画像データを含む無線信号の送信を完了した後、送信部306を休止状態(休止期間)に移行させるとともに(時刻 $t_{12}$ ~時刻 $t_{16}$ )、受信部308を休止状態から受信装置7からの制御信号を受信可能な受信状態に移行させる。さらに、カプセル制御部111は、アンテナ切替スイッチ部113を駆動して受信部308と送受信アンテナ112とを電氣的に接続する。

【0129】

カプセル型内視鏡装置11が制御信号の受信が可能な受信可能期間(時刻 $t_{13}$ ~時刻 $t_{15}$ )において、受信装置7は、カプセル型内視鏡装置11から無線信号の受信を完了後、第1アンテナ41~第8アンテナ48のいずれかを介して制御信号をカプセル型内視鏡装置11に向けて送信部306に送信させる。さらに、受信装置7は、アンテナ接続ユニッ

10

20

30

40

50

ト6を介して所定のタイミング毎に制御信号を送信させるアンテナを順次切り替えながら、同じ内容の制御信号をカプセル型内視鏡装置3の受信可能期間に複数回送信する。さらにまた、カプセル制御部111は、送信部306の休止期間(時刻 $t_{12}$ ~時刻 $t_{16}$ )において、照明部301および撮像部303それぞれ照明・撮像を実行させる(時刻 $t_{14}$ ~時刻 $t_{16}$ )。

#### 【0130】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、送信部306が無線信号の送信を完了した後から次の無線信号の送信を開始するまでの休止期間において、受信部308を起動し受信装置7からの制御信号を受信可能な受信状態に移行させる。この結果、受信部308に対して電力を常に供給する必要がないので、カプセル型内視鏡装置11の消費電力を低減することができる。

10

#### 【0131】

さらに、本実施の形態2によれば、画像データとしての無線信号を送信する送信期間のみ送信部306を起動するので、カプセル型内視鏡装置11の消費電力をより低減することができ、カプセル型内視鏡装置3に搭載する電池等の電源部311の容量を小さくすることができるので、カプセル型内視鏡装置3をより小型化することができる。

#### 【0132】

なお、本実施の形態2では、照明・撮像期間と無線信号の受信可能期間とが互いに重なっているが、受信可能期間を短く設定し、受信可能期間が照明・撮像期間と重ならないようにしてもよい。

20

#### 【0133】

また、本実施の形態2では、受信装置7の第1アンテナ41~第8アンテナ48が、無線信号および制御信号をそれぞれ送受信していたが、たとえば、受信用のアンテナと送信用のアンテナとをそれぞれ別に設けてもよい。

#### 【0134】

(実施の形態3)

つぎに、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態3は、上述した実施の形態2のカプセル型内視鏡装置が無線信号を送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係が異なる。このため、以下においては、カプセル型内視鏡装置が無線信号を送信する送信タイミングと受信装置が制御信号を送信する送信タイミングとの関係について説明する。なお、上述した実施の形態2と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

30

#### 【0135】

図12は、カプセル型内視鏡装置11が画像データを送信する送信タイミングと受信装置7が制御信号を送信する送信タイミングとの関係を示すタイミングチャートである。図12において、横軸が時間を示す。また、図12(a)は、カプセル型内視鏡装置11の撮像部303および照明部301の動作タイミングを示し、図12(b)は、カプセル型内視鏡装置11の送信部306が画像データを送信する送信タイミングを示し、図12(c)は、カプセル型内視鏡装置11の受信部308が無線信号を受信可能な起動タイミングを示し、図12(d)は、受信装置7が制御信号を送信する送信タイミングを示す。

40

#### 【0136】

図12に示すように、カプセル型内視鏡装置11が撮像部303によって撮像された画像データを所定のフレームレート(たとえば最大毎秒4フレーム; 4fps)で送信可能な場合において、カプセル制御部111は、撮像部303に1フレームおきに撮像を休止させるとき(たとえば毎秒2フレーム; 2fps)、照明・撮像期間(時刻 $t_{21}$ ~時刻 $t_{22}$ )の動作が完了した後、送受信アンテナ112を介して撮像部303が撮像した画像データを無線信号として送信部306に送信させる(時刻 $t_{22}$ ~時刻 $t_{23}$ )。

#### 【0137】

続いて、カプセル制御部111は、送信部306が画像データを含む無線信号の送信を完了した後(時刻 $t_{23}$ )、送信部306を休止状態に移行させるとともに(時刻 $t_{23}$ ~時

50

刻  $t_{27}$  )、受信部 308 を休止状態から受信装置 7 からの制御信号を受信可能な受信状態に移行させる (時刻  $t_{24}$  ~ 時刻  $t_{25}$  )。さらに、カプセル制御部 111 は、アンテナ切替スイッチ部 113 を駆動して受信部 308 と送受信アンテナ 112 とを電氣的に接続する。

【0138】

カプセル型内視鏡装置 11 が制御信号の受信可能な受信可能期間 (時刻  $t_{24}$  ~ 時刻  $t_{25}$  ) において、受信装置 7 は、カプセル型内視鏡装置 11 から無線信号の受信を完了後、第 1 アンテナ 41 ~ 第 8 アンテナ 48 のいずれかを介して制御信号をカプセル型内視鏡装置 11 に向けて送信部 306 に送信させる。さらに、受信装置 7 は、アンテナ接続ユニット 6 を介して所定のタイミング毎に制御信号を送信させるアンテナを順次切り替えながら、

10

同じ内容の制御信号をカプセル型内視鏡装置 11 の受信可能期間に複数回送信する。

【0139】

続いて、カプセル型内視鏡装置 11 は、休止フレーム期間が終了した時点 (時刻  $t_{26}$  ) で、照明部 301 の照明および撮像部 303 の撮像を実行し (時刻  $t_{26}$  ~ 時刻  $t_{27}$  )、1 フレーム分の画像信号を含む無線信号を送信部 306 に送信させる (時刻  $t_{27}$  ~ 時刻  $t_{28}$  )。

【0140】

以上説明した本発明の実施の形態 3 によれば、照明部 301 および撮像部 303 が 1 フレームおきに照明・撮像を休止する休止期間において、受信部 308 を起動し、受信装置 7 からの制御信号を受信可能な受信状態に移行させる。この結果、受信部 308 に対して

20

電力を常に供給する必要がないので、カプセル型内視鏡装置 11 の消費電力を低減することができる。

【0141】

さらに、本実施の形態 3 によれば、カプセル型内視鏡装置 11 の休止フレーム期間において、受信部 308 が受信装置 7 からの制御信号を受信可能な期間を容易に遷移することができる。

【0142】

なお、本実施の形態 3 では、カプセル型内視鏡装置 11 の休止フレーム期間において、受信部 308 が受信装置 7 からの制御信号を受信可能な受信状態を継続させてもよい。

【0143】

(実施の形態 4)

つぎに、本発明の実施の形態 4 について説明する。本実施の形態 4 は、検査のスケジュールのイベントを被検体に告知する機能 (ガイダンス機能) を有する受信装置に対して、画像処理装置を介してガイダンスのイベント設定処理を行う。このため、以下においては、本実施の形態 4 の受信装置およびクレードルの構成を説明後、受信装置のガイダンスのイベントを設定するイベント設定処理について説明する。なお、上述した実施の形態 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

30

【0144】

図 13 は、本実施の形態 4 にかかる受信装置、クレードルおよび画像処理装置の概略構成を示す模式図である。図 14 は、本実施の形態 4 にかかる受信装置およびクレードルの機能構成を示すブロック図である。なお、受信装置のガイダンスのイベントを設定するイベント設定処理は、被検体の検査を開始する前に行われる。

40

【0145】

図 13 および図 14 に示す受信装置 12 は、コネクタ部 701 と、画像処理部 702 と、表示部 703 と、電源部 704 と、電力測定部 705 と、残量検出部 706 と、音声出力部 707 と、振動部 708 と、操作入力部 710 と、リアルタイムクロック 711 と、記録部 712 と、受信制御部 713 と、デバイス切替部 121 と、コネクタ部 122 と、を備える。

【0146】

デバイス切替部 121 は、クレードル 13 を介して画像処理装置 9 から入力される指示

50

信号に応じて、画像処理装置 9 と電氣的に接続するプログラムデバイス、たとえば受信制御部 7 1 3 または画像処理部 7 0 2 に切り替える。

【 0 1 4 7 】

コネクタ部 1 2 2 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 1 3 を介して画像処理装置 9 と双方向に送受信を行う。また、コネクタ部 1 2 2 は、デバイス切替部 1 2 1 および受信制御部 7 1 3 それぞれに電氣的に接続されている。

【 0 1 4 8 】

つぎに、クレードル 1 3 について説明する。クレードル 1 3 は、ハブ 1 3 1 と、選択信号生成部 1 3 2 と、コネクタ部 1 3 3 と、を備える。

【 0 1 4 9 】

ハブ 1 3 1 は、USB コネクタ、JTAG コネクタまたは LAN コネクタ等を用いて構成され、画像処理装置 9 から入力される信号をコネクタ部 1 3 3 および選択信号生成部 1 3 2 にそれぞれ分配する。また、ハブ 1 3 1 は、受信装置 1 2 およびコネクタ部 1 3 3 を介して入力される画像データを画像処理装置 9 へ出力する。

【 0 1 5 0 】

選択信号生成部 1 3 2 は、ハブ 1 3 1 を介して入力される指示信号に基づいて、受信装置 1 2 のデバイス切替部 1 2 1 の接続先を選択する選択信号を生成し、コネクタ部 1 3 3 を介して選択信号を受信装置 1 2 へ出力する。

【 0 1 5 1 】

コネクタ部 1 3 3 は、通信インターフェースとしての機能を有し、ハブ 1 3 1 から分配された指示信号および選択信号生成部 1 3 2 から入力された選択信号を受信装置 1 2 へ出力する。

【 0 1 5 2 】

このように構成された受信装置 1 2 に対して、ガイダンスのイベント情報を設定する設定処理について説明する。図 1 5 は、画像処理装置 9 の表示部 9 1 で表示される受信装置 1 2 によるガイダンスのイベント情報設定画面の一例を示す図である。

【 0 1 5 3 】

図 1 5 に示すイベント情報設定画面 W 1 には、ガイダンスの設定の有無、経過時間、アラーム種別（音、振動）、表示するメッセージおよびコメントがそれぞれ表示されている。ユーザは、マウス 9 2 a を用いて受信装置 1 2 のガイダンスに対応するチェックボックスの中から所望のチェックボックスにカーソル Y 1 を移動し、マウス 9 2 a をクリックすることによって選択する。これにより、チェックボックスには、チェック記号「レ」が表示される。さらに、ユーザは、マウス 9 2 a を用いて設定するガイダンスの経過時間にカーソル Y 1 を移動し、マウス 9 2 a をクリックして選択後、キーボード 9 2 b を用いてガイダンスのイベント発生時の経過時間を入力する。さらにまた、ユーザは、マウス 9 2 a およびキーボード 9 2 b を用いて、検査予定の被検体 2 の識別情報および検査情報を受信装置 7 に設定する。

【 0 1 5 4 】

このように、図 1 5 で設定されたガイダンスは、図 1 6 に示すように、受信装置 1 2 の表示部 7 0 3 によって表示される。具体的には、図 1 6 に示すガイダンスリスト画面 W 2 では、被検体 2 の識別情報およびガイダンスリストが記載されている。たとえば、「9 : 0 0」に「検査室へ」のメッセージが表示部 7 0 3 で表示される旨が記載されている。

【 0 1 5 5 】

つぎに、図 1 7 を参照して、受信装置 1 2 の初期設定処理およびガイダンスのイベント発生について説明する。図 1 7 は、受信装置 1 2 の初期設定処理およびガイダンスのイベント発生のタイムテーブルの一例を示す図である。なお、図 1 7 においては、受信装置 1 2 のイベントが 1 時間後にガイダンスされる場合について説明する。

【 0 1 5 6 】

図 1 7 に示すように、ユーザは、被検体 2 の検査前日に受信装置 1 2 の初期化処理を行う。具体的には、ユーザは、クレードル 1 3 を介して受信装置 1 2 を画像処理装置 9 と同

10

20

30

40

50

期させ、受信装置 1 2 のリアルタイムクロック 7 1 1 を画像処理装置 9 の時刻情報に同期させるとともに、画像処理装置 9 を用いて受信装置 1 2 に上述したイベント情報を設定する。

【 0 1 5 7 】

続いて、ユーザは、検査に用いるカプセル型内視鏡装置 3 および受信装置 1 2 の電源をそれぞれオン状態にして、受信装置 1 2 がカプセル型内視鏡装置 3 から送信される画像データを含む無線信号の受信状態を確認する。この場合において、受信装置 1 2 は、カプセル型内視鏡装置 3 から無線信号を受信したとき、検査時間の記録時間のカウンタを開始し、5 分間の受信確認を行う。この際、カプセル型内視鏡装置 3 から送信される画像データのフレームレートは、予め設定されている（たとえば 2 f p s）。このため、受信制御部 7 1 3 は、カプセル型内視鏡装置 3 から送信される画像データに対応する画像の枚数に応じて、検査時間の記録時間のカウンタを開始する。

【 0 1 5 8 】

受信状態を確認した後、ユーザは、カプセル型内視鏡装置 3 および受信装置 1 2 の電源をオフ状態に設定する。この場合、受信装置 1 2 の記録時間は「 0 0 : 0 5 」( 5 分) である。

【 0 1 5 9 】

続いて、検査当日、ユーザは、カプセル型内視鏡装置 3 および受信装置 1 2 の電源をオン状態にして、受信装置 1 2 がカプセル型内視鏡装置 3 から送信される画像データを含む無線信号の受信状態の確認を行う。この場合、受信装置 1 2 は、画像データの受信状況に関わらず、画像データの記録時間を記録時間「 0 0 : 0 5 」から記録時間を加算する。

【 0 1 6 0 】

その後、受信装置 1 2 は、カプセル型内視鏡装置 3 が被検体 2 に嚙下され、記録時間「 0 0 : 1 0 」から記録時間「 0 0 : 1 5 」になった場合、設定されたガイダンスのタイマーを 1 5 分経過したものとみなして設定する。この際、受信装置 1 2 の表示部 7 0 3 には、図 1 8 に示すメニュー画面 W 3 が表示されている。メニュー画面 W 3 には、被検体 2 の識別情報、たとえば名前、ID 情報、記録時間、電力の状態、患者情報、モード選択画面がそれぞれ表示されている。また、ユーザや医療スタッフは、メニュー画面 W 3 に記録時間がリアルタイムで表示されているので、イベント発生時刻に対して誤差を容易に把握することができる。

【 0 1 6 1 】

続いて、検査開始してから 4 5 分経過し、受信装置 1 2 の記録時間が記録時間「 0 1 : 0 0 」になった場合、受信装置 1 2 は、設定されたイベント 1 に対して、ガイダンスを実行する。具体的には、図 1 9 に示すように、受信装置 1 2 は、表示部 7 0 3 の表示画面に患者メッセージとして「検査室へ戻って下さい、または医療スタッフを呼んで下さい」を表示する。

【 0 1 6 2 】

以上説明した本実施の形態 4 によれば、検査前に画像の枚数に基づいて、受信装置 1 2 の記録時間を計時し、検査時に計時した記録時間に実際の記録時間を加算し、所定時間経過した時点でイベントのタイマーを記録時間に同期させてイベントのタイマーを開始する。これにより、検査直前以外の受信確認によって設定したイベントが発生することを防止することができる。

【 0 1 6 3 】

さらに、本実施の形態 4 によれば、受信装置 1 2 とカプセル型内視鏡装置 3 との受信状態の確認を中断しても、再度、受信装置 1 2 に対してイベント情報の設定を行うことなく、被検体 2 の検査を開始することができる。

【 0 1 6 4 】

また、本実施の形態 4 では、受信装置 1 2 の初期設定処理として画像処理装置 9 がクレードル 1 3 を介して受信装置 1 2 のプログラムデバイス、たとえば画像処理部 7 0 2 および受信制御部 7 1 3 それぞれのプログラムの更新を行ってもよい。この場合、画像処理装

10

20

30

40

50

置 9 は、クレードル 1 3 を介してプログラムデバイスを選択する選択信号、たとえば受信制御部 7 1 3 を選択する選択信号をクレードル 1 3 に出力する。クレードル 1 3 の選択信号生成部 1 3 2 は、ハブ 1 3 1 を介して画像処理装置 9 から選択信号を受信すると、受信制御部 7 1 3 を選択する選択信号を生成し、この選択信号をデバイス切替部 1 2 1 へ出力して、画像処理装置 9 と受信制御部 7 1 3 とを双方向に通信可能に接続する。その後、画像処理装置 9 は、クレードル 1 3 を介して更新するプログラムを受信制御部 7 1 3 へ送信して受信制御部 7 1 3 のプログラムを更新する。これにより、受信装置 1 2 のコネクタ部 1 2 2 のプログラムに使用する信号線を最小限に抑えることができる。

【 0 1 6 5 】

さらに、本実施の形態 4 によれば、受信装置 1 2 のプログラムデバイスを選択する選択信号を生成する選択信号生成部 1 3 2 をクレードル 1 3 内に設けているので、受信装置 1 2 を小型化することができる。

【 0 1 6 6 】

さらにまた、本実施の形態 4 によれば、デバイス切替部 1 2 1 が画像処理装置 9 と受信装置 1 2 内の各プログラムデバイスに個別に接続するので、他のプログラムデバイスに誤ったプログラムの書き込みを確実に防止することができる。

【 0 1 6 7 】

また、本実施の形態 4 によれば、デバイス切替部 1 2 1 によって、どのプログラムデバイスにも画像処理装置 9 に接続させないことが可能であるので、プログラム信号バスとして U S B や L A N 等の周知技術で実現することができる。

【 0 1 6 8 】

( 実施の形態 4 の変形例 1 )

本実施の形態 4 では、クレードルの構成を変更することができる。図 2 0 は、本実施の形態 4 の変形例 1 にかかる受信装置およびクレードルの機能構成を示すブロック図である。

【 0 1 6 9 】

図 2 0 に示すように、クレードル 1 4 は、選択信号生成部 1 3 2 と、コネクタ部 1 3 3 と、コネクタ部 1 4 1 と、を備える。コネクタ部 1 4 1 は、通信インターフェースとしての機能を有し、画像処理装置 9 から入力される指示信号および選択信号をコネクタ部 1 3 3 および選択信号生成部 1 3 2 にそれぞれ出力する。

【 0 1 7 0 】

以上説明した本実施の形態 4 の変形例によれば、受信装置 1 2 のコネクタ部 1 2 2 のプログラムに使用する信号線を最小限に抑えることができるとともに、他のプログラムデバイスに誤ったプログラムの書き込みを確実に防止することができる。

【 0 1 7 1 】

( 実施の形態 5 )

つぎに、本発明の実施の形態 5 について説明する。本実施の形態 5 は、カプセル型内視鏡装置から送信された無線信号を受信するアンテナ装置およびアンテナ接続ユニットにおいて、アンテナ装置とアンテナ接続ユニットを接続するアンテナケーブルが断線した場合、カプセル型内視鏡装置から送信された無線信号の受信および被検体内におけるカプセル型内視鏡装置の位置検出の精度が劣化するため、アンテナ装置およびアンテナ接続ユニットの断線を受信装置で検出する。さらに、本実施の形態 5 にかかるアンテナ装置、アンテナ接続ユニットおよび受信装置は、上述した実施の形態 1 にかかるアンテナ装置、アンテナ接続ユニットおよび受信装置それぞれの構成と同一である。このため、以下においては、アンテナ装置およびアンテナ接続ユニットが受信装置に接続された際に受信装置が実行する処理について説明する。なお、上述した実施の形態 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【 0 1 7 2 】

図 2 1 は、受信装置 7 が実行する処理の概要を示すフローチャートである。図 2 2 は、受信装置 7 がアンテナ接続ユニット 6 から情報を取得する際のタイミングを示す図である

10

20

30

40

50

。なお、図 2 2 においては、横軸が時間を示す。

【 0 1 7 3 】

図 2 1 に示すように、受信制御部 7 1 3 は、アンテナ接続ユニット 6 が受信装置 7 に接続されたか否かを判断する（ステップ S 2 0 1）。アンテナ接続ユニット 6 が受信装置 7 に接続されたと受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 1：Y e s）、受信装置 7 は、ステップ S 2 0 2 へ移行する。これに対して、アンテナ接続ユニット 6 が受信装置 7 に接続されていないと受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 1：N o）、この判断を続ける。

【 0 1 7 4 】

続いて、断線判定部 7 1 3 d は、アンテナ接続ユニット 6 に対してアンテナ装置 4 の状態情報を要求する（ステップ S 2 0 2）。具体的には、図 2 2 に示すように、断線判定部 7 1 3 d は、アンテナ接続ユニット 6 が受信装置 7 に接続されてから 2 0 0 m s 後にアンテナ接続ユニット 6 に対して、アンテナ装置 4 およびアンテナ接続ユニット 6 の状態情報を要求する。この際、アンテナ制御部 6 0 9 は、アンテナ装置 4 の状態情報を 1 0 m s 以内に受信装置 7 へ送信する。

【 0 1 7 5 】

その後、状態情報を受信した場合（ステップ S 2 0 3：Y e s）において、断線判定部 7 1 3 d は、アンテナ装置 4 の第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 のいずれか一つ以上に断線が生じているか否かを判定する（ステップ S 2 0 4）。具体的には、断線判定部 7 1 3 d は、アンテナ接続ユニット 6 から入力された状態情報に、異常情報付加部 6 0 9 b によって第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 のいずれか一つ以上に断線が生じていることを示す情報が付加されているか否かを判定することによって、アンテナ装置 4 に断線が生じているか否かを判定する。アンテナ装置 4 の第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 のいずれか一つ以上に断線が生じていると断線判定部 7 1 3 d が判定した場合（ステップ S 2 0 4：Y e s）、受信装置 7 は、後述するステップ S 2 0 6 へ移行する。これに対して、アンテナ装置 4 の第 1 アンテナ 4 1 ~ 第 8 アンテナ 4 8 のいずれも断線していないと断線判定部 7 1 3 d が判定した場合（ステップ S 2 0 4：N o）、受信装置 7 は、後述するステップ S 2 0 5 へ移行する。

【 0 1 7 6 】

ステップ S 2 0 5 において、受信制御部 7 1 3 は、被検体 2 の検査が終了したか否かを判断する。具体的には、操作入力部 7 1 0 から検査を終了する指示信号が入力されたか否かを判断する。被検体 2 の検査が終了したと受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 5：Y e s）、受信装置 7 は、本処理を終了する。これに対して、被検体 2 の検査が終了していないと受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 5：N o）、受信装置 7 は、ステップ S 2 0 2 へ戻る。

【 0 1 7 7 】

ステップ S 2 0 6 において、受信制御部 7 1 3 は、被検体 2 の検査中であるか否かを判断する。具体的には、アンテナ装置 4 を介してアンテナ接続ユニット 6 からカプセル型内視鏡装置 3 が撮像した画像データが入力されているか否かを判断し、画像データが入力されている場合、被検体 2 の検査中であると判断する。被検体 2 の検査中であると受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 6：Y e s）、受信装置 7 は、ステップ S 2 0 5 へ移行する。これに対して、被検体 2 の検査中でないと受信制御部 7 1 3 が判断した場合（ステップ S 2 0 6：N o）、受信装置 7 は、ステップ S 2 0 7 へ移行する。

【 0 1 7 8 】

続いて、表示制御部 7 1 3 a は、表示部 7 0 3 に警告を表示させる（ステップ S 2 0 7）。具体的には、図 2 3 に示すように、表示制御部 7 1 3 a は、表示部 7 0 3 にエラーメッセージ m 1 およびアンテナ装置 4 の断線を示すエラーアイコン A 1 1 を表示させる。これにより、ユーザは、アンテナ装置 4 またはアンテナ接続ユニット 6 の故障を把握することができる。

【 0 1 7 9 】

10

20

30

40

50

続いて、受信制御部 713 は、キャンセル操作が行われたか否かを判断する（ステップ S208）。具体的には、受信制御部 713 は、OK スイッチ 710d が所定時間（たとえば 3 秒）連続して押下されることにより、エラーメッセージ m1 をキャンセルする指示信号が入力されたか否かを判断する。キャンセル操作が行われたと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S208：Yes）、受信装置 7 は、ステップ S209 へ移行する。これに対して、キャンセル操作が行われていないと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S208：No）、受信装置 7 は、ステップ S205 へ移行する。

【0180】

ステップ S209 において、表示制御部 713a は、エラーメッセージ m1 のみ表示部 703 から削除する。この際、図 24 に示すように、表示制御部 713a は、エラーメッセージ m1 のみを削除し、エラーアイコン A11 を継続して表示部 703 に表示させる。ステップ S209 の後、受信装置 7 は、ステップ S205 へ移行する。

10

【0181】

以上説明した本実施の形態 5 によれば、検査の開始前に、アンテナ装置 4 およびアンテナ接続ユニット 6 の断線に関するエラーメッセージを表示部 703 に警告させるので、無駄な検査を行うことを防止することができる。

【0182】

さらに、本実施の形態 5 によれば、OK スイッチ 710d が所定時間連続して押下されることにより、エラーメッセージ m1 を削除する指示信号が入力された場合、表示制御部 713a がエラーアイコン A11 のみ継続させて表示部 703 に表示させるので、強行して被検体 2 の検査を行うことができる。

20

【0183】

（実施の形態 6）

つぎに、本発明の実施の形態 6 について説明する。本実施の形態 6 は、受信装置の電源部の残量を判定することにより、検査中に画像データの記録ができなくなることを防止する。受信装置は、表示部で画像を長時間行うと、一連の検査でカプセル型内視鏡装置が送信した画像データを記録するために必要な電力までも消費されることで、画像データを記録する記録時間が短くなることを防止する。さらに、本実施の形態 6 にかかる受信装置は、上述した実施の形態 1 にかかる受信装置の構成と同一である。このため、以下においては、受信装置が行う電力判定処理についてのみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

30

【0184】

図 25 は、受信装置 7 が行う電力判定処理の概要を示すフローチャートである。図 25 に示すように、残量検出部 706 は、電源部 704 の残力を測定する（ステップ S301）。具体的には、残量検出部 706 は、受信装置 7 の電源がオン状態になった直後の電源部 704 の蓄電された残量を測定する。

【0185】

続いて、残量判定部 713c は、残量検出部 706 が検出した電源部 704 の電力の残量が予め設定された閾値  $TL_1$  以上であるか否かを判定する（ステップ S302）。具体的には、図 26 に示すように、残量判定部 713c は、電源部 704 の残量を余剰分の電量、画像表示用の電力および画像保存用の電力にそれぞれ分割した場合、余剰分の残量以上（閾値  $TL_1$ ）であるか否かを判定する。ここで、画像保存用電力とは、一連の検査における画像データを記録する際に必要な電力である。また、画像表示用電力とは、ユーザが所望する画像表示の想定時間に必要な電力である。さらに、余剰電力とは、電源部 704 の充電が完了した際の電力から画像表示用電力と画像保存用電力を引いた余剰の電力である。なお、余剰電力は、電源部 704 の経年劣化に伴って徐々に減少する。

40

【0186】

電力の残量が予め設定された閾値  $TL_1$  以上であると残量判定部 713c が判定した場合（ステップ S302：Yes）、受信装置 7 は、本処理を終了する。これに対して、電力の残量が予め設定された閾値  $TL_1$  以上（閾値  $TL_1$  未満）でないと残量判定部 713c

50

が判定した場合（ステップS302：No）、受信装置12は、ステップS303へ移行する。

【0187】

続いて、電力測定部705は、電源部704が表示部703に供給する電力量を測定することによって、表示部703の使用電力量を測定する（ステップS303）。具体的には、電力測定部705は、表示部703が駆動することにより、表示部703で消費される電力量を測定する。

【0188】

その後、残量判定部713cは、残量検出部706が測定した検査開始時の電源部704の電力量から電力測定部705が測定した使用電力量を引いた電源部704の残量が閾値 $TL_2$ 以上であるか否かを判定する（ステップS304）。電源部704の残量が閾値 $TL_2$ 以上であると残量判定部713cが判定した場合（ステップS304：Yes）、受信装置7は、ステップS305へ移行する。これに対して、電源部704の残量が閾値 $TL_2$ 以上（閾値 $TL_2$ 未満）でないと残量判定部713cが判定した場合（ステップS304：No）、受信装置7は、ステップS307へ移行する。

【0189】

ステップS305において、表示制御部713aは、検査時にカプセル型内視鏡装置3から送信される一連の画像データを記録することができなくなることを注意するメッセージを表示部703に表示させる。具体的には、図27に示すように、表示制御部713aは、注意のメッセージm2を表示部703に表示させる。

【0190】

続いて、受信制御部713は、検査が終了したか否かを判断する（ステップS306）。検査が終了したと受信制御部713が判断した場合（ステップS306：Yes）、受信装置7は、本処理を終了する。これに対して、検査が終了していないと受信制御部713が判断した場合（ステップS306：No）、受信装置7は、ステップS303へ戻る。

【0191】

ステップS307において、電源部704の残量が閾値 $LT_3$ 以上である場合（ステップS307：Yes）、表示制御部713aは、検査時にカプセル型内視鏡装置3から送信される一連の画像データを記録することができなくなることを警告するメッセージを表示部703に表示させる（ステップS308）。具体的には、図28に示すように、表示制御部713aは、警告のメッセージm3および制限モードを指示するメッセージを表示部703に表示させる。

【0192】

続いて、受信制御部713は、操作入力部710を介して受信装置7を制限モードに切り替える指示信号が入力されたか否かを判断する（ステップS309）。受信装置7を制限モードに切り替える指示信号が入力された場合（ステップS309：Yes）、受信装置7は、後述するステップS312へ移行する。これに対して、受信装置7を制限モードに切り替える指示信号が入力されていない場合（ステップS309：No）、受信装置7は、ステップS306へ移行する。

【0193】

ステップS307において、電源部704の残量が閾値 $LT_3$ 以上（閾値 $TL_3$ 未満）でなく（ステップS307：No）、電源部704の残量が閾値 $LT_4$ 以上である場合（ステップS310：Yes）、表示制御部713aは、受信装置7における入力の受付を禁止するメッセージを表示部703に表示させる（ステップS311）。具体的には、図29に示すように、表示制御部713aは、禁止のメッセージm4および受信装置7が制限モードに切り替わる旨の情報を表示部703に表示させる。

【0194】

続いて、動作モード切替部713bは、受信装置7に設定された任意の操作が可能なモードから操作や表示が制限された制限モードに切り替える（ステップS312）。ここで

10

20

30

40

50

、制限モードとは、表示部 703 がリアルタイムビュー画像を表示するフレームレートの制限（たとえば 30 f p s 15 f p s ）、表示部 703 が表示するリアルタイムビュー画像の禁止および操作入力部 710 が入力を受け付ける操作の制限およびキャプチャー画像設定の制限等が含まれる。

【0195】

その後、受信制御部 713 は、受信装置 7 が設定条件に達したか否かを判断する（ステップ S 313）。ここで、設定条件とは、受信装置 7 がカプセル型内視鏡装置 3 から受信した画像データに対応する画像の記録枚数、受信装置 7 が画像データの記録を開始してからの経過時間、受信装置 7 の電源部 704 の残量である。たとえば、受信制御部 713 は、受信装置 7 がカプセル型内視鏡装置 3 から受信した画像データに対応する画像の記録枚数が所定以上に達したか、または受信装置 7 がカプセル型内視鏡装置 3 から受信した画像データを記録してから所定時間経過したか否かを判断する。受信装置 7 が設定条件に達したと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S 313：Yes）、受信装置 7 は、後述するステップ S 314 へ移行する。これに対して、受信装置 7 が設定条件に達していないと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S 313：No）、受信装置 7 は、後述するステップ S 315 へ移行する。

10

【0196】

ステップ S 314 において、動作モード切替部 713 b は、受信装置 7 に設定された制限モードから任意の操作が可能なモードに切り替える。ステップ S 313 の後、受信装置 7 は、ステップ S 306 へ移行する。

20

【0197】

ステップ S 315 において、受信制御部 713 は、受信装置 7 に設定された制限モードを解除する解除操作が行われたか否かを判断する。具体的には、受信制御部 713 は、操作入力部 710 の OK スイッチ 710 d が所定時間（たとえば 3 秒）押下されたか否かを判断することにより、受信装置 7 に設定された制限モードを解除する指示信号が入力されたか否かを判断する。受信装置 7 に設定された制限モードを解除する解除操作が行われたと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S 315：Yes）、受信装置 7 は、ステップ S 314 へ移行する。これに対して、受信装置 7 に設定された制限モードを解除する解除操作が行われていないと受信制御部 713 が判断した場合（ステップ S 315：No）、受信装置 7 は、ステップ S 306 へ移行する。

30

【0198】

ステップ S 307 において、電源部 704 の残量が閾値  $L T_3$  以上（閾値  $T L_3$  未満）でなく（ステップ S 307：No）、電源部 704 の残量が閾値  $L T_4$  以上（閾値  $T L_4$  未満）でない場合（ステップ S 310：No）、受信装置 7 は、ステップ S 313 へ移行する。

【0199】

以上説明した本実施の形態 6 によれば、検査時における一連の画像データを確実に記録することができる。

【0200】

さらに、本実施の形態 6 によれば、電源部 704 の残量の測定タイミングを遅らせることで、表示部 703 の動作時間を延ばすことができるとともに、画像データの記録用電力も十分に確保することができる。

40

【0201】

さらにまた、本実施の形態 6 によれば、予め複数の閾値と表示内容とをそれぞれ複数設定し、段階的にメッセージの内容を変更することで、ユーザに対してきめ細やかに電源部 704 の残量を提示することができる。

【0202】

また、本実施の形態 6 によれば、受信装置 7 が設定条件に達した場合、受信装置 7 のモードを制限モードから任意な操作が可能な操作モードに切り替えるので、被検体 2 の検査が終了した際に電源部 704 の残量内であれば、表示部 703 に画像を表示させることも

50

でき、使い勝手を確保することができる。

【0203】

また、本実施の形態6によれば、受信装置7に制限モードが設定された場合であっても、操作入力部710を介して制限モードを解除することができるので、使い勝手をより確保することができる。

【0204】

なお、本実施の形態6では、表示部703に供給される電力量を測定することにより、電源部704の残量を判定していたが、たとえば表示部703の駆動時間によって電源部704の残量を判定してもよい。さらに、表示部703の駆動に応じて受信装置7の各部の駆動時間や駆動電力を加味して電源部704の残量を判定してもよい。

10

【0205】

また、本実施の形態6では、電源部704の残量が閾値 $LT_4$ 以上である場合に、受信装置7を制限モードに切り替えていたが、たとえば閾値 $LT_2$ 以上で受信装置7を制限モードに切り替えてもよい。さらに、各閾値に応じて制限モードの内容、たとえば閾値 $LT_2$ 以上である場合、表示部703が表示する画像のフレームレートのみを小さくする制限モードに切り替えてもよい。

【0206】

(実施の形態7)

つぎに、本発明の実施の形態7について説明する。本実施の形態7は、受信装置がカプセル型内視鏡装置から送信された被検体内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像をリアルタイムで表示している場合において、OKスイッチ710dからキャプチャー画像を選択する指示信号が入力されたとき、表示部703が表示しているリアルタイムビュー画像をキャプチャー画像として設定する。また、本実施の形態7にかかる受信装置は、上述した実施の形態1と同一の構成を有する。このため、以下においては、受信装置が行うキャプチャー画像の設定方法について説明する。なお、上述した実施の形態1と同一の構成には同一の符号を付して説明する。

20

【0207】

図30～図32は、受信装置7の表示部703がリアルタイムビュー画像を表示している際にキャプチャー画像を設定する設定方法における画面遷移の一例を示す図である。

【0208】

図30(a)に示すように、受信装置7の表示部703がカプセル型内視鏡装置3から順次送信された被検体2内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像 $R_n$ を表示している場合において、OKスイッチ710dからキャプチャー画像を選択する指示信号が入力されたとき、表示制御部713aは、キャプチャー画像設定モードに切り替わり、現在のリアルタイムビュー画像 $R_n$ をキャプチャー画像 $P_1$ として表示部703に表示させる(図30(a) 図30(b))。

30

【0209】

続いて、表示制御部713aは、キャプチャー画像 $P_1$ にキャプチャー画像選択画面W5を重畳して表示部703に表示させる(図30(b) 図30(c))。

【0210】

その後、表示部703がキャプチャー画像選択画面W5を表示している場合(図30(c))において、OKスイッチ710dからキャプチャー画像を設定する指示信号が入力されたとき、受信制御部713は、表示部703が表示しているキャプチャー画像 $P_1$ を画像データ記録部712aに記録された記録番号をキャプチャー番号としてキャプチャー番号記録部712eに記録する。具体的には、受信制御部713は、キャプチャー画像 $P_1$ として設定された画像データの記録番号と対応付けてキャプチャー画像のキャプチャー番号をキャプチャー番号記録部に記録する。ここで、記録番号とは、一連の検査期間においてカプセル型内視鏡装置3から順次送信された画像データに対応する画像を画像データ記録部712aに記録した順番を示す番号である。

40

【0211】

50

続いて、表示制御部 713a は、キャプチャー画像  $P_1$  の左領域にキャプチャー画像として設定されたことを示すキャプチャーアイコン A21 を表示部 703 に表示させるとともに、カラーバー M1 上にキャプチャー画像の記録番号に対応する位置にキャプチャーナンバーアイコン A22 を表示部 703 に表示させる（図 30 (d)）。

【0212】

キャプチャーアイコン A21 およびキャプチャーナンバーアイコン A22 を所定時間だけ表示した後、受信装置 7 は、カプセル型内視鏡装置 3 から順次送信される被検体 2 内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像  $R_n$  を表示するリアルタイムビューモードに戻る（図 30 (e)）。

【0213】

これに対して、表示部 703 がキャプチャー画像選択画面 W5 を表示している場合（図 30 (c)）において、キャンセルスイッチ 710e から選択したキャプチャー画像  $P_1$  を取り消す指示信号が入力されたとき、受信装置 7 は、カプセル型内視鏡装置 3 から順次送信される被検体 2 内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像  $R_n$  を表示するリアルタイムビューモードに戻る（図 30 (e)）。

【0214】

また、図 31 (a) に示すように、受信装置 7 の表示部 703 がカプセル型内視鏡装置 3 から順次送信された被検体 2 内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像  $R_n$  を表示している場合において、メニュースイッチ 710b からプレイバックビューモードに切り替える指示信号が入力されたとき、表示制御部 713a は、画像データ記録部 712a に記録された画像データに対応する画像を表示部 703 にプレイバックビュー表示させる（図 31 (a) 図 31 (b)）。

【0215】

続いて、表示制御部 713a は、キャプチャー画像  $P_1$  にキャプチャー画像選択画面 W5 を重畳して表示部 703 に表示させる（図 31 (b) 図 31 (c)）。

【0216】

その後、プレイバックビューモードで表示部 703 がキャプチャー画像選択画面 W5 を表示している場合（図 31 (c)）において、OK スwitch 710d からキャプチャー画像  $P_1$  を設定する指示信号が入力されたとき、受信制御部 713 は、表示部 703 が表示しているキャプチャー画像  $P_1$  を画像データ記録部 712a に記録された記録番号をキャプチャー番号としてキャプチャー番号記録部 712e に記録する。

【0217】

続いて、表示制御部 713a は、キャプチャー画像  $P_1$  の左領域にキャプチャー画像として設定されたことを示すキャプチャーアイコン A21 を表示部 703 に表示させるとともに、タイムバー M1 上にキャプチャー画像の記録番号に対応する位置にキャプチャーナンバーアイコン A22 を表示部 703 に表示させる（図 31 (d)）。

【0218】

キャプチャーアイコン A21 およびキャプチャーナンバーアイコン A22 を所定時間だけ表示した後、受信装置 7 は、カプセル型内視鏡装置 3 から順次送信される被検体 2 内の画像データに対応するリアルタイムビュー画像  $R_n$  を表示するリアルタイムビューモードに戻る（図 31 (e)）。

【0219】

また、図 32 (a) に示すように、表示部 703 が画像  $C_n$  ( $n =$  自然数) をプレイバックビュー表示し、OK スwitch 710d からキャプチャー画像を選択する指示信号が入力された場合において、キャプチャー画像を記録する記録容量が超えているとき、表示制御部 713a は、キャプチャー画像を記録する記録容量が超えていることを示すキャプチャーフル画面 W6 を表示部 703 に表示させる（図 32 (a) 図 32 (b)）。この際、キャンセルスイッチ 710e からキャプチャー画像の選択を中止する指示信号が入力された場合、表示制御部 713a は、キャプチャーフル画面 W6 を削除する。これに対して、OK スwitch 710d からキャプチャー画像を設定する指示信号が入力された場合、表

10

20

30

40

50

示制御部 713a は、設定されたキャプチャー画像  $P_1 \sim P_{15}$  の一覧を表示部 703 に表示させる (図 32 (b) 図 32 (c))。この際、キャプチャー画像  $P_1 \sim P_{15}$  は、カラーバー M1 上に対してそれぞれキャプチャーナンバーアイコンが対応付けて表示されている。

【0220】

その後、表示制御部 713a は、選択操作スイッチ 710c から入力される指示信号に応じて、選択されたキャプチャー画像  $P_{15}$  をハイライト表示する。この際、OK スwitch 710d からキャプチャー画像を削除する指示信号が入力された場合、選択されたキャプチャー画像  $P_{15}$  の記録番号をキャプチャー番号記録部から削除し、プレイバックビュー画面の画像  $C_n$  へ戻る (図 32 (c) 図 32 (d))。

10

【0221】

このように、一連の検査において受信装置 7 が記録する複数の画像データに対して、キャプチャー画像が設定されることで、受信装置 7 がクレードル 8 を介して画像処理装置 9 に接続され一連の画像データがダウンロードされた場合において、画像処理装置 9 で一連の画像データを表示したとき、キャプチャー画像がサムネイル画像として表示される。

【0222】

図 33 は、画像処理装置 9 が表示する被検体 2 の検査画面の一例を示す図である。図 33 に示すように、画像処理装置 9 は、検査画面 W7 を表示する。検査画面 W7 には、少なくとも、被検体 2 内で撮像された画像データに対応する画像と、一連の画像データに含まれる輝度情報に基づいて作成されたカラーバー M2 と、カラーバー M2 と対応付けて表示されるキャプチャー画像  $P_1$  (サムネイル画像) と、各種操作を指示する指示信号の入力を受け付けるアイコンと、カプセル型内視鏡装置 3 の位置を推定する被検体画像がそれぞれ表示される。ユーザは、マウス 92a またはキーボード 92b を用いてキャプチャー画像の前後を確認し、一連の画像データにおける小腸の最初の画像を設定することで、被検体 2 の観察を効率化することができる。

20

【0223】

以上説明した本実施の形態 7 によれば、受信装置 7 がキャプチャー画像に対応する記録番号を一連の画像データと対応付けて記録するので、ユーザが画像処理装置 9 で被検体 2 の観察を行う際に、被検体 2 の各臓器の境界の画像に対して、ランドマークを容易に付加することができ、被検体 2 の観察を効率化することができる。

30

【0224】

また、本実施の形態 7 では、受信装置 7 がプレイバックビューモードでカプセル型内視鏡装置 3 から順次送信されて記録した一連の画像データを遡ってキャプチャー画像の設定または画像の確認を行う場合、画像データ記録部 712a に記録された一連の画像データを表示部 703 に表示する表示間隔を変更することもできる。さらに、受信装置 7 は、表示間隔と同期して、カラーバー M1 の表示範囲と表示密度を変更することができる。

【0225】

図 34 は、受信装置 7 の表示部 703 がプレイバックビューモードで表示するプレイバックビュー画面の一例を示す図である。

【0226】

図 34 に示すように、プレイバックビュー画面には、少なくとも、被検体 2 内で撮像された画像  $C_n$  と、カラーバー M1 と、各種アイコンと、現在選択されているデータレンジを示すデータレンジ枠 F1 と、データレンジ枠 F1 で表示する画像の領域を選択するセレクションカーソル Y2 と、カラーバー M1 における現在の表示位置を示す指標 Y3 と、セレクションカーソル Y2 に同期してデータレンジ内をスクロールするスクロールバー B1 とがそれぞれ表示されている。この場合、表示制御部 713a は、選択操作スイッチ 710c の右ボタンまたは左ボタンが操作されている場合、30 分後の画像およびスクロールバーの位置を移動させて表示部 703 に表示させる (図 35 を参照)。

40

【0227】

また、図 36 に示すように、受信装置 7 は、表示部 703 がプレイバックビューモード

50

で画像  $C_n$  を表示している場合において（図 36（a））、選択操作スイッチ 710c の下ボタンまたは上ボタンが操作されたとき、画像データを表示する表示間隔、カラーバーの表示範囲および各バーの表示密度を変更するモードをモード 1、モード 2 およびモード 3 の順に切り換えて表示部 703 に表示させる（図 36（a） 図 36（b） 図 36（c））。この際、表示制御部 713a は、モードに応じて、表示間隔、平均色カラーバーの表示範囲および表示密度を変更して表示部 703 に表示させる（たとえば、 $\pm 30$  分  $\pm 10$  分  $\pm 5$  分）。

【0228】

このように、検査時間に応じた画像の表示を行うことができるので、検査時間に関わらず、所望の画像を容易に検索することができる。

10

【0229】

（その他の実施の形態）

また、本発明では、複数のアンテナがシート状をなす一枚のプレート上に配置されていたが、たとえば被検体の体外表面上の所定位置に個別に配置されてもよい。

【0230】

また、本発明では、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であってもよい。さらに、無線信号を増幅する能動回路を各アンテナに適宜設けてもよい。

【0231】

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。

20

【符号の説明】

【0232】

1 カプセル型内視鏡システム

2 被検体

3, 11 カプセル型内視鏡装置

4 アンテナ装置

30

5 アンテナケーブル

6 アンテナ接続ユニット

7, 12 受信装置

8, 13, 14 クレードル

9 画像処理装置

91, 703 表示部

92 操作入力デバイス

92b キーボード

92a マウス

111, 312 カプセル制御部

40

111a, 312a アンテナ切替部

112 送受信アンテナ

113, 601 アンテナ切替選択スイッチ部

121 デバイス切替部

122, 133, 141, 600, 608, 701, 709 コネクタ部

131 ハブ

132 選択信号生成部

301 照明部

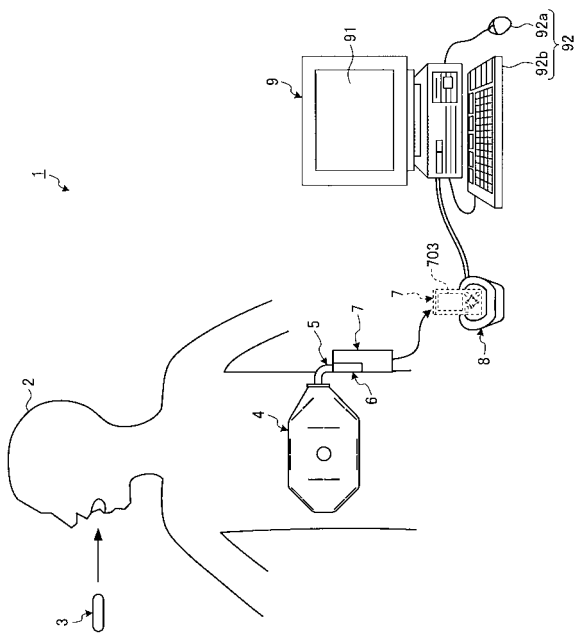
302 照明駆動部

303 撮像部

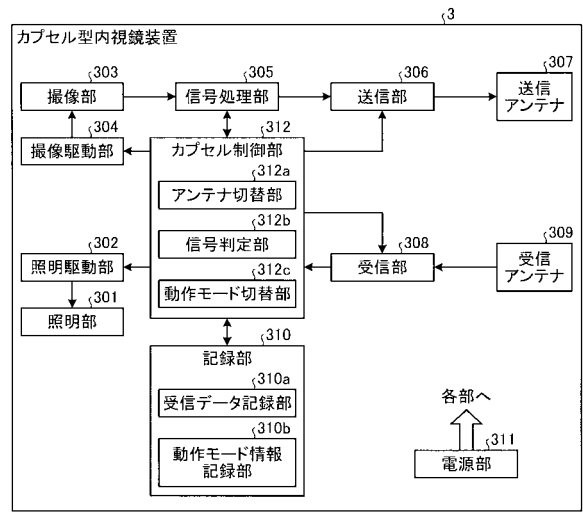
50

3 0 4	撮像駆動部	
3 0 5 , 6 0 3	信号処理部	
3 0 6 , 6 0 5	送信部	
3 0 7	送信アンテナ	
3 0 8 , 6 0 2	受信部	
3 0 9	受信アンテナ	
3 1 0 , 6 0 7 , 7 1 2	記録部	
3 1 1 , 7 0 4	電源部	
3 1 2 b	信号判定部	
3 1 2 c	動作モード切替部	10
6 0 4	受信電界強度検出部	
6 0 6	断線検出部	
6 0 9	アンテナ制御部	
6 0 9 a	選択制御部	
6 0 9 b	異常情報付加部	
7 0 2	画像処理部	
7 0 2 a	平均色算出部	
7 0 2 b	カラーバー生成部	
7 0 5	電力測定部	
7 0 6	残量検出部	20
7 0 7	音声出力部	
7 0 8	振動部	
7 1 0	操作入力部	
7 1 1	リアルタイムクロック	
7 1 3	受信制御部	
7 1 3 a	表示制御部	
7 1 3 b	動作モード切替部	
7 1 3 c	残量判定部	
7 1 3 d	断線判定部	
<b>【要約】</b>		30
<p>電池の消費を低減することをできるカプセル型内視鏡装置、受信装置およびカプセル型内視鏡システムを提供する。被検体内に導入されるカプセル型内視鏡装置3において、被検体を撮像し、被検体内の画像データを生成する撮像部303と、画像データを含む無線信号を外部へ送信する送信部306と、カプセル型内視鏡装置3の動作を指示する制御信号を外部から受信する受信部308と、送信部306が無線信号を送信した送信タイミングと対応付けて、受信部308を起動させるカプセル制御部312と、を備える。</p>		

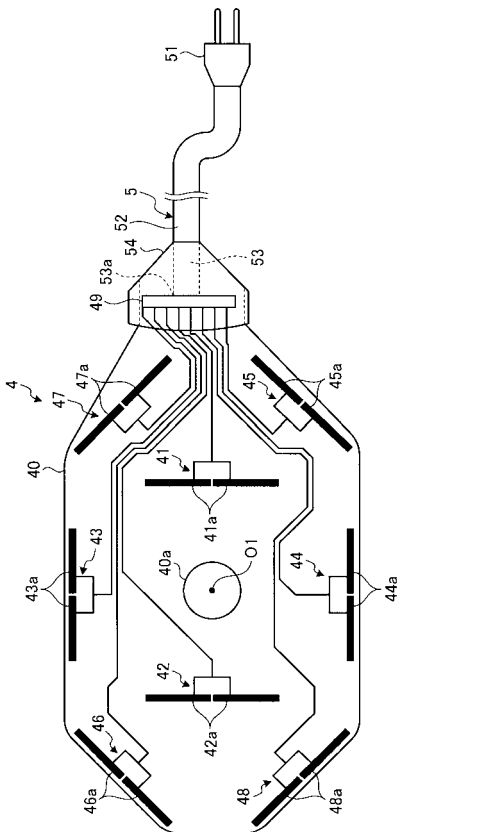
【図1】



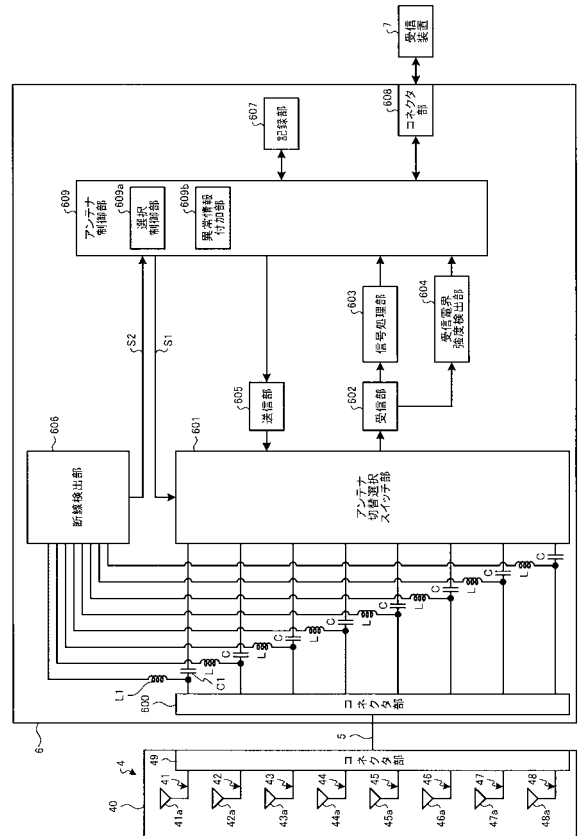
【図2】



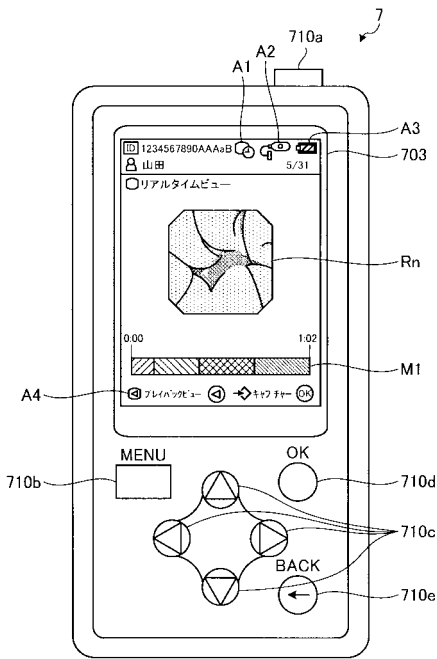
【図3】



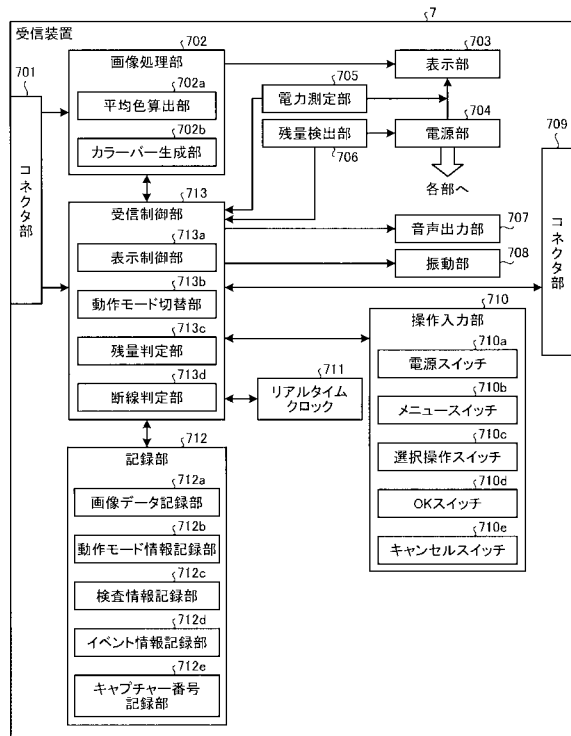
【図4】



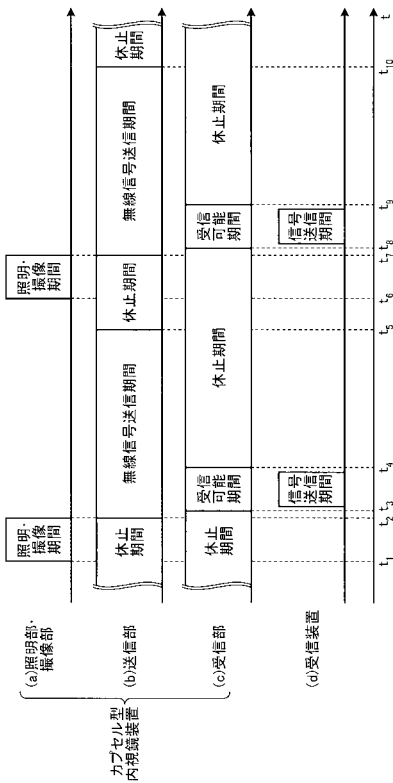
【図5】



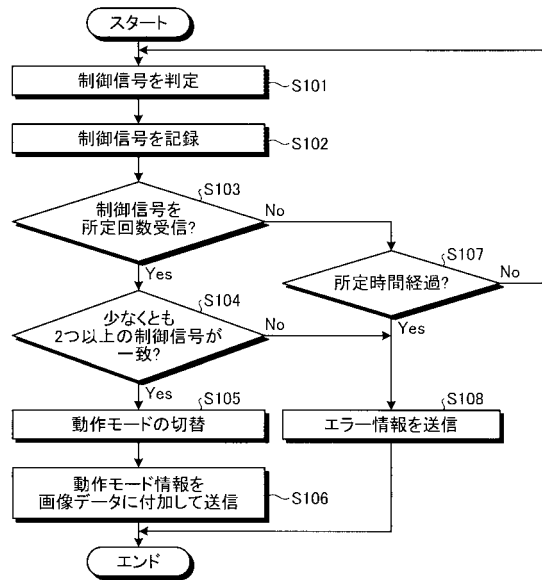
【図6】



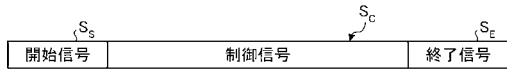
【図7】



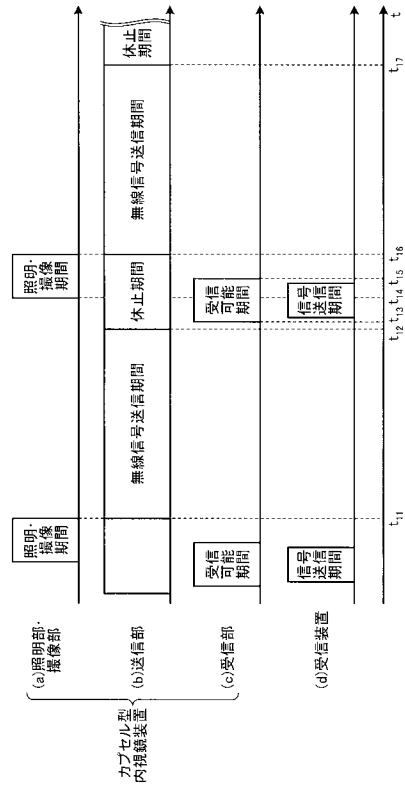
【図8】



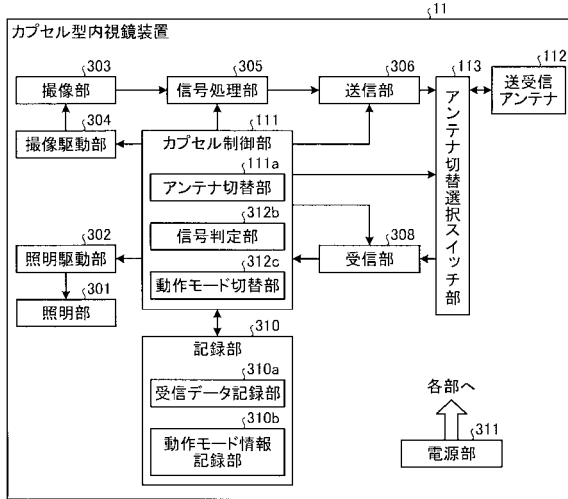
【図9】



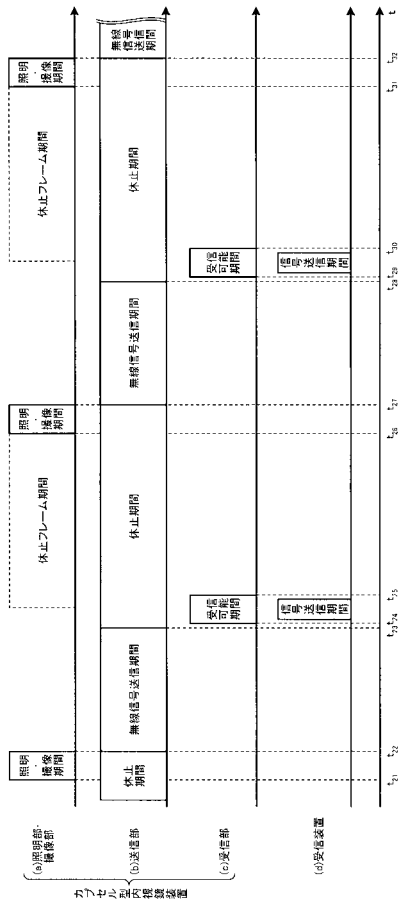
【図11】



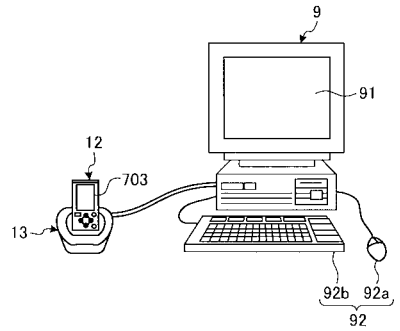
【図10】



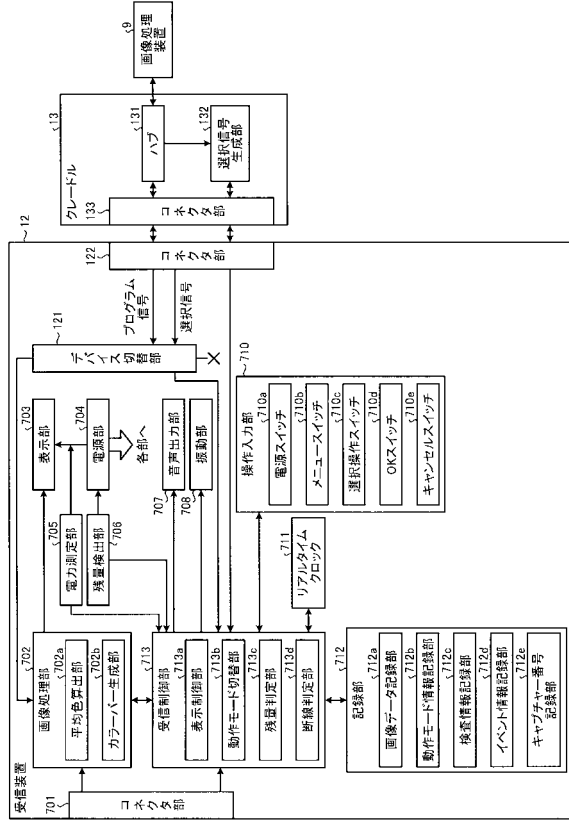
【図12】



【図13】



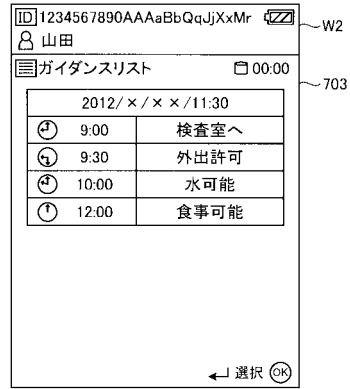
【図14】



【図15】

設定の有無	経過時間	アラーム種別	メッセージ	コメント
<input checked="" type="checkbox"/>	0:00	音声	看護師を呼んで下さい。	
<input type="checkbox"/>	0:00	音声	病院へ戻って下さい。	
<input type="checkbox"/>	0:00	音声	手続きを行って下さい。	
<input type="checkbox"/>	0:00	音声	今から水が可能です。	
<input type="checkbox"/>	0:00	音声+振動	今から食事が可能です。	
...	...	...	...	...

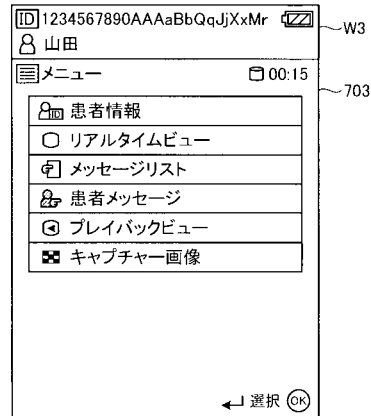
【図16】



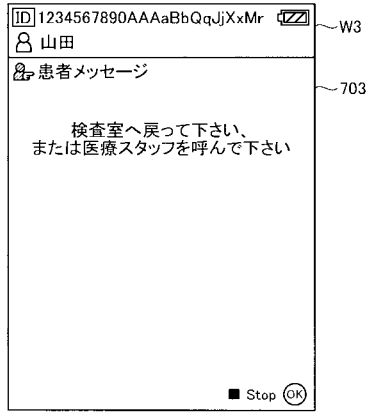
【図17】

	時刻	操作、または受信装置の動作	記録時間	ガイダンスのタイマー
検査前日	18:00	初期化	0:00	0:00
	18:05	電源ON	0:00	0:00
	18:10	カプセルの受信確認	0:00	0:00
	18:15	電源OFF	0:05	0:00
検査当日	8:00	電源ON	0:05	0:00
	8:05	カプセルの受信確認	0:05	0:00
	8:10	嚙下	0:10	0:00
	8:15	-	0:15	0:15
	9:00	イベント1	1:00	1:00

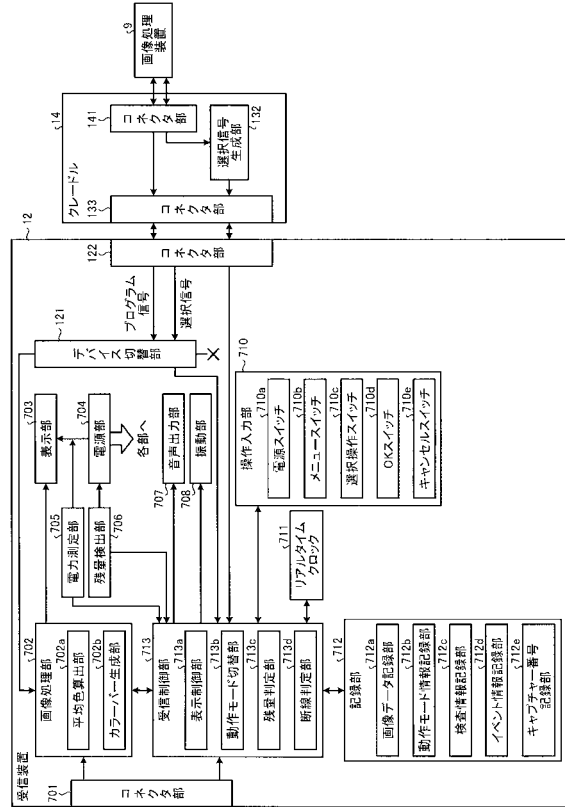
【図18】



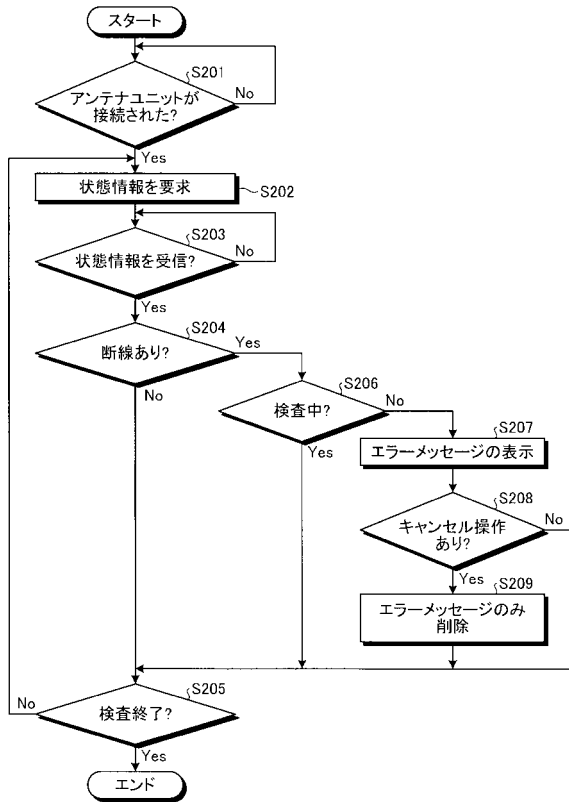
【図19】



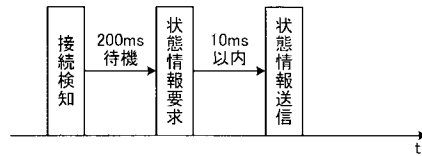
【図20】



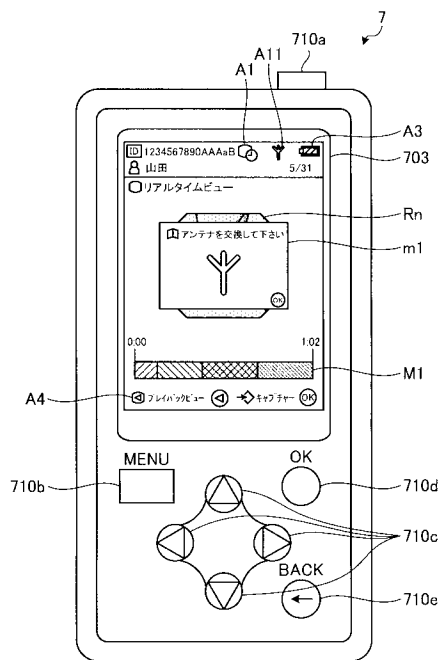
【図21】



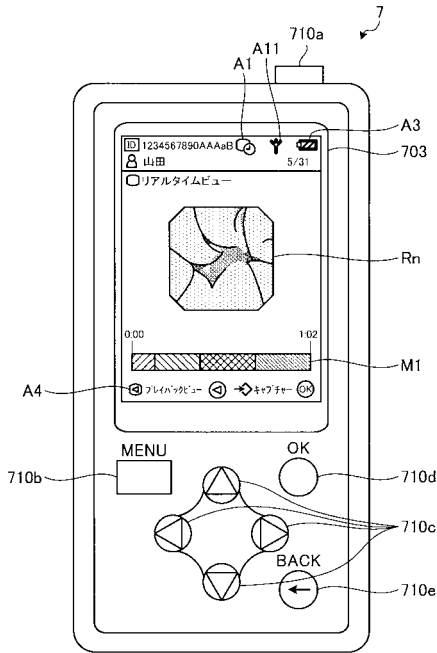
【図22】



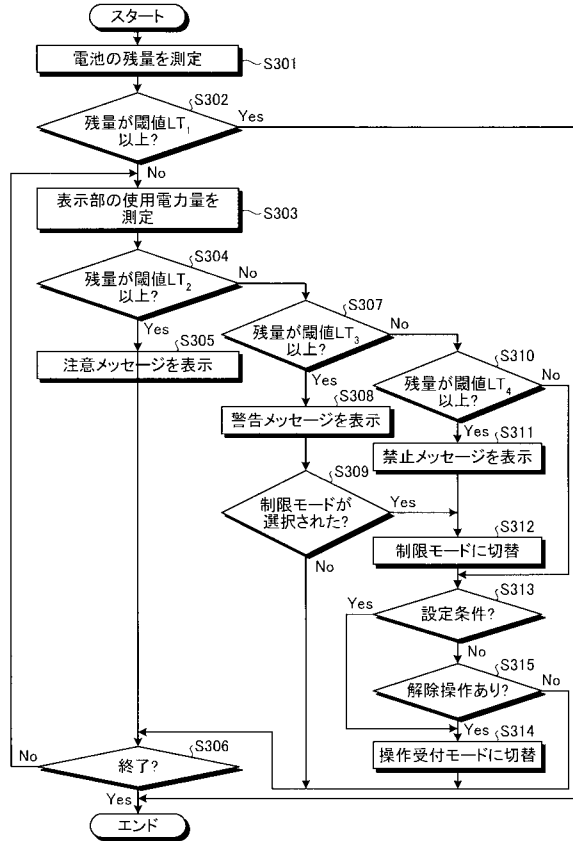
【図23】



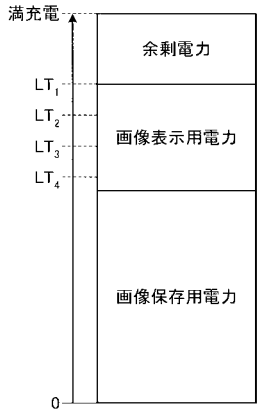
【図24】



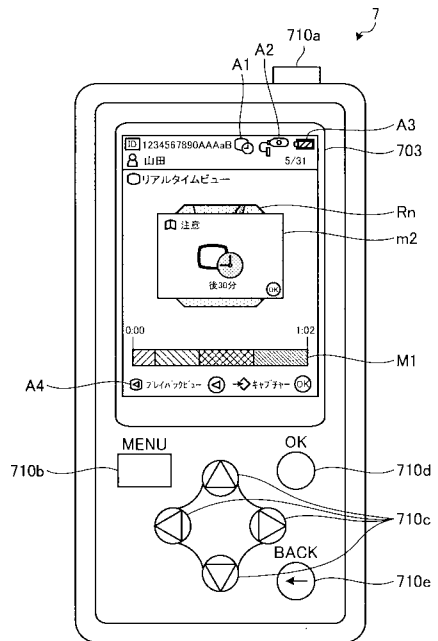
【図25】



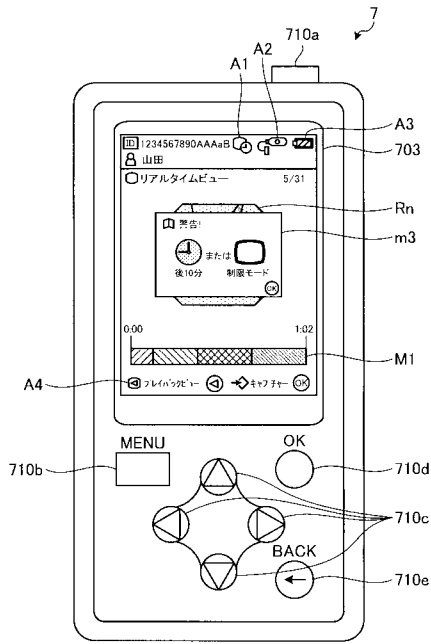
【図26】



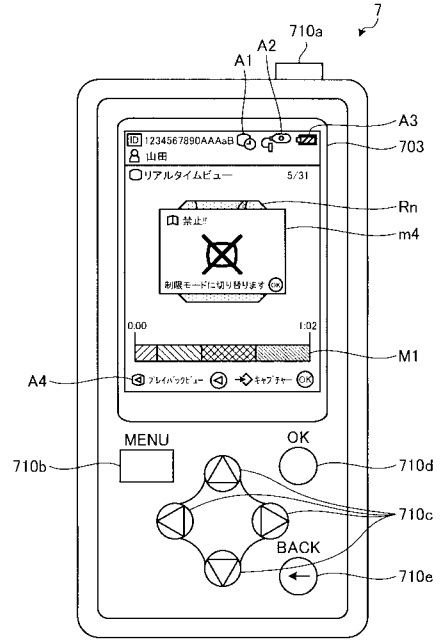
【図27】



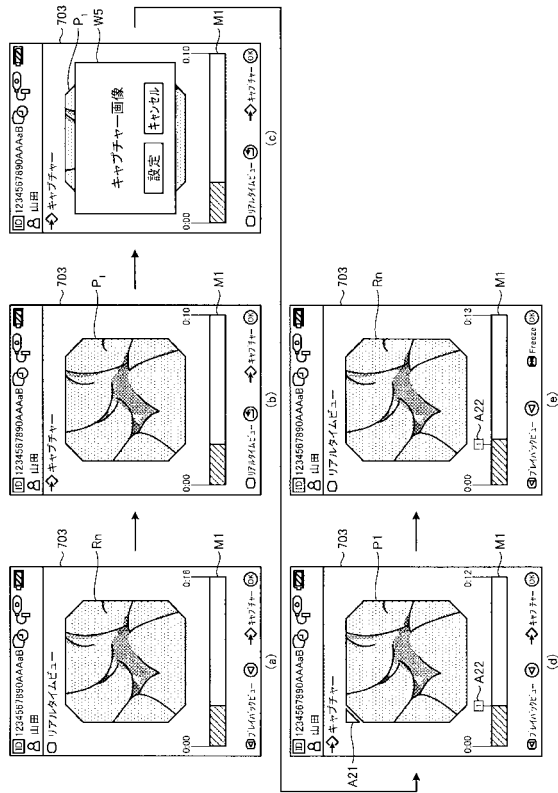
【図28】



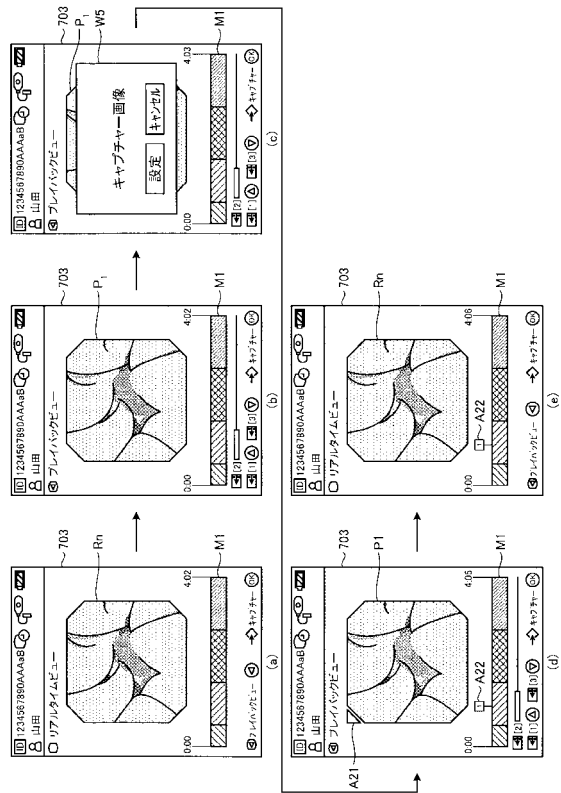
【図29】



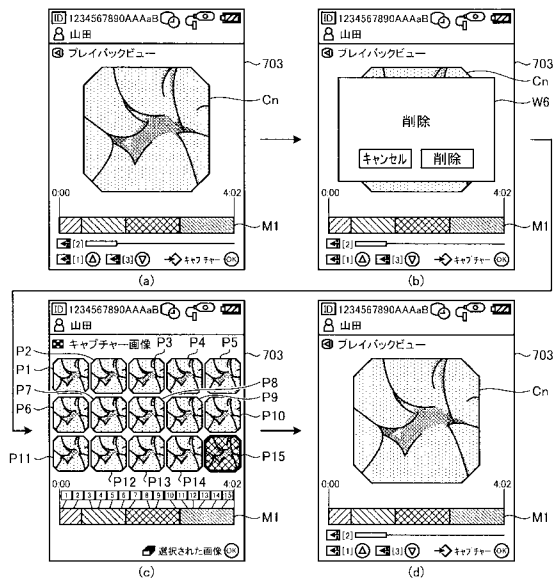
【図30】



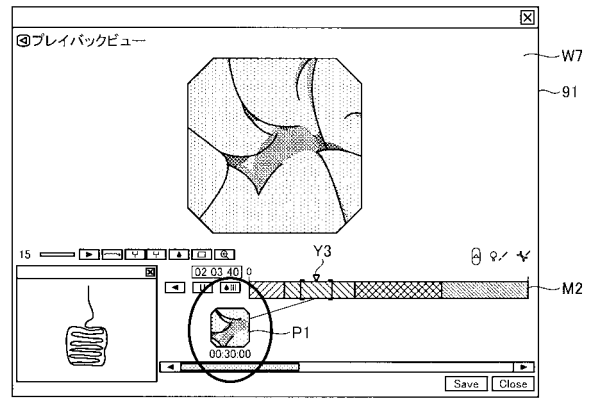
【図31】



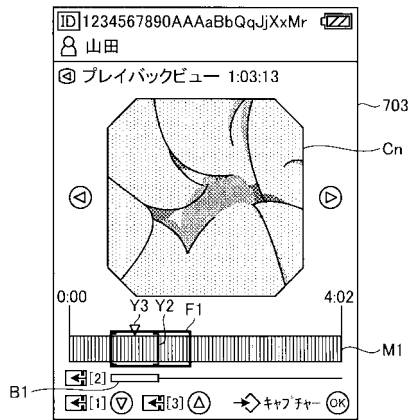
【図 3 2】



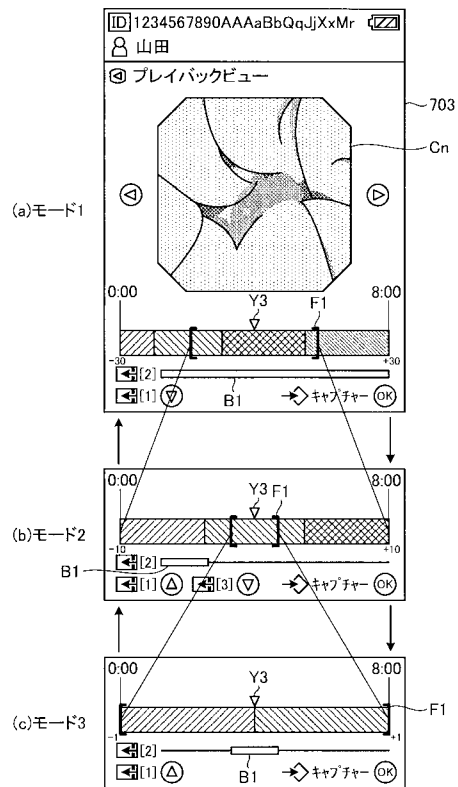
【図 3 3】



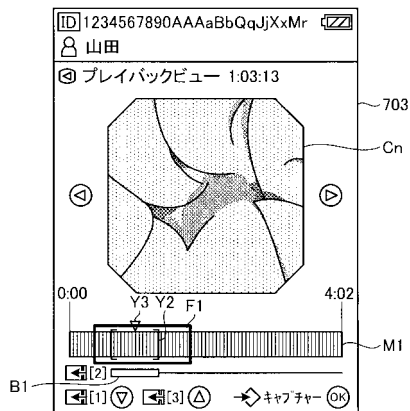
【図 3 4】



【図 3 6】



【図 3 5】



---

フロントページの続き

審査官 小田倉 直人

- (56)参考文献 特表2008-521539(JP,A)  
国際公開第2010/143721(WO,A1)  
国際公開第2012/73763(WO,A1)  
特開2006-75300(JP,A)  
特開2009-178234(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00

专利名称(译)	胶囊型内窥镜装置和接收装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5498630B1</a>	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	JP2013556914	申请日	2013-06-10
[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	木許誠一郎 小出直人 宮園徹		
发明人	木許 誠一郎 小出 直人 宮園 徹		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00048 A61B1/00006 A61B1/00036 A61B1/041 A61B1/00016 A61B1/0005		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2012131195 2012-06-08 JP		
其他公开文献	JPWO2013183785A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种胶囊型内窥镜装置，接收装置和胶囊型内窥镜系统，能够降低电池消耗。一种插入测试对象的胶囊型内窥镜装置（3），其中设置有用于对测试对象成像并生成测试对象内部的图像数据的成像单元（303），用于发送测试对象的发送单元（306）。包括图像数据到外部的无线信号，用于从外部接收用于指定胶囊型内窥镜装置（3）的操作的控制信号的接收单元（308），以及用于激活胶囊型内窥镜装置（3）的操作的胶囊控制单元（312）。接收单元（308）以与发送单元（306）发送无线信号的发送定时相对应的方式。

3 1

