

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5930254号  
(P5930254)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 2 0 B
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 6 2 A
<b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 0
<b>H 0 4 N</b> 5/225 (2006.01)	G 0 2 B	23/24	B
	H 0 4 N	5/225	C
請求項の数 12 (全 21 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2015-543974 (P2015-543974)  
 (86) (22) 出願日 平成27年2月24日 (2015.2.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/055202  
 (87) 国際公開番号 W02015/182186  
 (87) 国際公開日 平成27年12月3日 (2015.12.3)  
 審査請求日 平成27年9月3日 (2015.9.3)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-109010 (P2014-109010)  
 (32) 優先日 平成26年5月27日 (2014.5.27)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(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  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 三津橋 桂  
 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

審査官 野田 洋平

(56) 参考文献 特開2005-342083 (JP, A)  
 )  
 特開2005-130943 (JP, A)  
 )

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に導入されるカプセル型内視鏡装置であって、  
 前記被検体内を撮像して、前記被検体内の画像データを生成して読み出す撮像部と、  
 電波を送信または受信する共用コイルと、  
 前記共用コイルが前記電波を介して前記画像データを外部へ送信する画像送信機能と、  
 外部から印加される前記電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置を起動または停止する  
 駆動機能と、を切り替える機能切替部と、  
 前記撮像部が前記画像データを読み出し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から  
 前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御する切替制御部と、  
 を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡装置。

【請求項2】

前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを読み出し始めたタイミングにおいて  
 、前記画像送信機能から前記駆動機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御することを  
 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】

前記機能切替部は、前記共用コイルが外部からの前記電波を受信して当該カプセル型内  
 視鏡装置に給電する給電機能と、前記共用コイルが前記電波を発生することによって当該  
 カプセル型内視鏡装置の位置を外部機器に検知させる位置検知機能と、をさらに切り替え

前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを読み出し始めたタイミングにおいて、前記画像送信機能から前記駆動機能、前記給電機能または前記位置検知機能のいずれかに切り替えるよう前記機能切替部を制御す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】

前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを1 フレーム分だけ読み出し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御す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】

前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを1 ライン分だけ読み出し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御す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。

10

【請求項 6】

前記画像データを前記 1 ライン分だけ読み出す期間における前記共用コイルが前記駆動機能である時間は、前記共用コイルが前記画像送信機能である時間と、外部からの前記電波を受信してから当該カプセル型内視鏡装置が起動または停止するまでの時間とを加算した時間よりも長いことを特徴とする請求項 5 に記載のカプセル型内視鏡装置。

【請求項 7】

被検体に導入されるカプセル型内視鏡装置であって、  
前記被検体内を撮像して、前記被検体内の画像データを生成して読み出す撮像部と、  
前記撮像部が読み出した前記画像データを記録する記録部と、  
電波を送信または受信する共用コイルと、  
前記共用コイルが前記電波を介して前記画像データを外部へ送信する画像送信機能と、  
外部から印加される前記電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置を起動または停止する駆動機能と、  
を切り替える機能切替部と、  
前記記録部が前記画像データを記録し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御する切替制御部と、  
を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡装置。

20

【請求項 8】

前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを読み出し始めたタイミングにおいて、前記画像送信機能から前記駆動機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル型内視鏡装置。

30

【請求項 9】

前記機能切替部は、前記共用コイルが外部からの前記電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置に給電する給電機能と、前記共用コイルが前記電波を発生することによって当該カプセル型内視鏡装置の位置を外部機器に検知させる位置検知機能と、をさらに切り替え

、  
前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを読み出し始めたタイミングにおいて、前記画像送信機能から前記駆動機能、前記給電機能または前記位置検知機能のいずれかに切り替えるよう前記機能切替部を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル型内視鏡装置。

40

【請求項 10】

前記機能切替部は、前記共用コイルが外部からの前記電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置に給電する給電機能と、前記共用コイルが前記電波を発生することによって当該カプセル型内視鏡装置の位置を外部機器に検知させる位置検知機能と、をさらに切り替え

、  
前記切替制御部は、前記記録部が前記画像データを記録し始めたタイミングにおいて、前記画像送信機能から前記駆動機能、前記給電機能または前記位置検知機能のいずれかに切り替えるよう前記機能切替部を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル型内視鏡装置。

50

## 【請求項 1 1】

前記切替制御部は、前記記録部が前記画像データを所定のフレーム分だけ記録し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル型内視鏡装置。

## 【請求項 1 2】

前記切替制御部は、前記記録部が前記画像データを所定のライン分だけ記録し終えたタイミングにおいて、前記駆動機能から前記画像送信機能に切り替えるよう前記機能切替部を制御することを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル型内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、被検体に導入され、被検体の体腔内を移動して被検体の情報を取得するカプセル型内視鏡装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、内視鏡の分野では、患者等の被検体の消化管内に導入可能な大きさに形成されたカプセル形状の筐体内に撮像機能や無線通信機能等を内蔵したカプセル型内視鏡装置が知られている。このカプセル型内視鏡装置は、被検体の口から飲み込まれた後、蠕動運動等によって消化管内等の被検体内部を移動しながら、被検体内部を順次撮像して画像データを生成し、この画像データを順次無線送信する。

20

## 【0003】

このようなカプセル型内視鏡装置において、小型化を行うため、磁界中に置かれた状態で接点が開く電源スイッチとしてのリードスイッチに換えて、交流スタータコイルを用いる技術が知られている（特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 89907 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0005】

しかしながら、上述した特許文献 1 では、画像送信用の無線用アンテナおよび電源スイッチとしての交流スタータコイルの電波の相互干渉を防止するために、無線用アンテナおよび交流スタータコイルを離して筐体内に配置しなければならず、カプセル型内視鏡装置の小型化の妨げになっていた。

## 【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化を実現することができるカプセル型内視鏡装置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】

## 【0007】

40

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、被検体に導入され、該被検体内の体内情報を取得して外部へ送信するカプセル型内視鏡装置であって、電波を送受信可能であり、複数の機能を実現可能な共用コイルと、前記共用コイルの機能を切り替える機能切替部と、所定のタイミングで前記機能切替部によって前記共用コイルの機能を切り替えさせる切替制御部と、を備えたことを特徴とする。

## 【0008】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記複数の機能は、前記体内情報を送信する送信機能、外部からの電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置を起動または停止する受信機能、外部からの電波を受信して当該カプセル型内視鏡装置に給電する給電機能、および交流磁界を発生することによって当該カプセル型内視鏡装置の

50

位置を外部機器に検知させる位置検知機能の2以上であることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、撮像領域を撮像して、該撮像領域の画像データを生成する撮像部をさらに備え、前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを生成するタイミングに基づいて、前記共用コイルの機能を前記機能切替部によって切り替えさせることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記撮像部が生成した前記画像データを記録する記録部をさらに備え、前記切替制御部は、前記記録部に所定のデータ量の前記画像データが記録されたタイミングに基づいて、前記共用コイルの機能を前記機能切替部によって切り替えさせることを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記切替制御部は、前記撮像部が前記画像データを生成する1フレーム期間毎に、前記共用コイルの機能を前記機能切替部によって順次切り替えさせることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係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、光を受光して光電変換を行うことにより前記画像データをそれぞれ生成する複数の画素が2次元状に配列され、前記切替制御部は、前記撮像部における1ライン分の前記画素から前記画像データを読み出す1ライン期間毎に、前記共用コイルの機能を前記機能切替部によって順次切り替えさせることを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記1ライン期間における前記共用コイルの機能が前記受信機能である時間は、前記共用コイルの機能が前記送信機能である時間と、外部からの電波を受信してから当該カプセル型内視鏡装置が起動または停止するまでの時間とを加算した時間よりも長いことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係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、光を受光して光電変換を行うことにより前記画像データをそれぞれ生成する複数の画素が2次元状に配列され、前記切替制御部は、前記撮像部における所定のライン毎に、前記共用コイルの機能を前記機能切替部によって順次切り替えさせることを特徴とする。

30

【0015】

また、本発明に係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、互いに異なる視野領域を撮像する第一撮像部および第二撮像部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係るカプセル型内視鏡装置によれば、1つの共用コイルで電波の送受信を行うので、さらなる小型化を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

40

【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装置の機能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装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態2に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態3に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

50

【図6】図6は、本発明の実施の形態4に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態5に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態6に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1～6の変形例に係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。

【発明を実施するための形態】

【0018】

10

以下、本発明を実施するための形態を図面とともに詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は、各図で例示された形状、大きさおよび位置関係のみに限定されるものではない。また、以下の説明において、被検体の体内に導入されて被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡装置から無線信号を受信して被検体の体内画像を表示する処理装置を含むカプセル型内視鏡システムを例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0019】

20

(実施の形態1)

〔カプセル型内視鏡システムの概略構成〕

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。

【0020】

図1に示すカプセル型内視鏡システム1は、被検体100内の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡装置2と、被検体100内に導入されるカプセル型内視鏡装置2から送信される無線信号を受信する受信アンテナユニット3と、受信アンテナユニット3が着脱自在に接続され、受信アンテナユニット3が受信した無線信号に所定の処理を行って記録または表示する受信装置4と、カプセル型内視鏡装置2を起動または停止させるためのスタート5と、カプセル型内視鏡装置2によって撮像された被検体100内の画像データに対応する画像の処理および/または表示する画像処理装置6と、を備える。

30

【0021】

カプセル型内視鏡装置2は、被検体100内を撮像する撮像機能と、被検体100内を撮像して得られた画像データを含む体内情報を受信アンテナユニット3へ送信する無線通信機能と、を有する。カプセル型内視鏡装置2は、被検体100内に飲み込まれることによって被検体100内の食道を通過し、消化管腔の蠕動運動によって被検体100の体腔内を移動する。カプセル型内視鏡装置2は、被検体100の体腔内を移動しながら微小な時間間隔、例えば0.5秒間隔で被検体100の体腔内を逐次撮像し、撮像した被検体100内の画像データを生成して受信アンテナユニット3へ順次送信する。なお、カプセル型内視鏡装置2の詳細な構成は後述する。

40

【0022】

受信アンテナユニット3は、受信アンテナ3a～3hを備える。受信アンテナ3a～3hは、カプセル型内視鏡装置2から無線信号を受信して受信装置4へ送信する。受信アンテナ3a～3hは、ループアンテナを用いて構成され、被検体100の体外表面上の所定位置、例えばカプセル型内視鏡装置2の通過径路である被検体100内の各臓器に対応した位置に配置される。

【0023】

受信装置4は、受信アンテナ3a～3hを介してカプセル型内視鏡装置2から送信された無線信号に含まれる被検体100内の画像データを記録または被検体100内の画像デ

50

ータに対応する画像を表示する。受信装置 4 は、カプセル型内視鏡装置 2 の位置情報および時間を示す時間情報等を、受信アンテナ 3 a ~ 3 h を介して受信した画像データに対応付けて記録する。受信装置 4 は、カプセル型内視鏡装置 2 による検査が行われている間、例えば被検体 100 の口から導入され、消化管内を通過して被検体 100 内から排出されるまでの間、受信装置ホルダ（図示せず）に収納されて被検体 100 に携帯される。受信装置 4 は、カプセル型内視鏡装置 2 による検査の終了後、被検体 100 から取り外され、カプセル型内視鏡装置 2 から受信した画像データ等の転送のため、画像処理装置 6 と接続される。

#### 【0024】

スタータ 5 は、カプセル型内視鏡装置 2 を駆動するための起動信号およびカプセル型内視鏡装置 2 を停止させるための停止信号を出力する。具体的には、スタータ 5 は、磁場を発生することにより、カプセル型内視鏡装置 2 を起動または停止させる。スタータ 5 は、図示しないスイッチを操作することによって、磁場を発生または停止する。

#### 【0025】

画像処理装置 6 は、受信装置 4 を介して取得した被検体 100 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 6 は、受信装置 4 から画像データ等を読み取るクレードル 61 と、キーボードやマウス等の操作入力デバイス 62 と、を備える。クレードル 61 は、受信装置 4 が装着された際に、受信装置 4 から画像データや、この画像データに関連付けられた位置情報、時間情報およびカプセル型内視鏡装置 2 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 6 へ転送する。操作入力デバイス 62 は、ユーザによる入力を受け付ける。ユーザは、操作入力デバイス 62 を操作しつつ、画像処理装置 6 が順次表示する被検体 100 内の画像を見ながら、被検体 100 内部の生体部位、たとえば食道、胃、小腸および大腸等を観察し、被検体 100 を診断する。さらに、ユーザは、操作入力デバイス 62 を操作することによって、スタータ 5 に磁場を発生させることによって、カプセル型内視鏡装置 2 の起動または停止を行う。

#### 【0026】

〔カプセル型内視鏡装置の構成〕

次に、図 1 で説明したカプセル型内視鏡装置 2 の詳細な構成について説明する。図 2 は、カプセル型内視鏡装置 2 の機能構成を示すブロック図である。

#### 【0027】

図 2 に示すように、カプセル型内視鏡装置 2 は、撮像部 21 と、照明部 22 と、信号処理部 23 と、記録部 24 と、電源制御部 25 と、電池 26 と、機能切替部 27 と、切替制御部 28 と、共用コイル 29 と、を備える。

#### 【0028】

撮像部 21 は、光学像を結像する光学系と、この光学系が受光面に結像した光学像を受光して光電変換を行うことによって被検体 100 の体内画像データを生成する複数の画素が 2 次元状に配列された CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子と、を有する。撮像部 21 は、信号処理部 23 の制御のもと、所定のフレームレート、例えば 2 fps で被検体 100 の撮像領域を撮像し、被検体 100 内の画像データを生成する。

#### 【0029】

照明部 22 は、信号処理部 23 の制御のもと、撮像部 21 のフレームレートに同期して被検体 100 内に照明光を照射する。照明部 22 は、LED (Light Emitting Diode) 等を用いて実現される。カプセル型内視鏡装置 2 は、撮像部 21 および照明部 22 をそれぞれ駆動する駆動回路等が形成された回路基板（図示せず）を内蔵しており、撮像部 21 および照明部 22 は、カプセル型内視鏡装置 2 の一端側から外側に視野を向けた状態で、この回路基板に固定されている。

#### 【0030】

信号処理部 23 は、カプセル型内視鏡装置 2 の各部を制御する。また、信号処理部 23 は、撮像部 21 から出力されたアナログの画像データに対して A/D 変換を行うことによ

10

20

30

40

50

ってデジタルの画像データを生成し、この画像データに所定の信号処理を行う。

【0031】

記録部24は、信号処理部23が実行する各種動作を示すプログラムおよび信号処理部23において信号処理が施された画像データを一時的に記録する。また、記録部24は、カプセル型内視鏡装置2を識別する識別情報を記録する。

【0032】

電源制御部25は、後述する機能切替部27から入力される信号に基づいて、電池26の起動または停止を制御する。

【0033】

電池26は、電源制御部25の制御のもと、カプセル型内視鏡装置2内の各部に電源を供給する。なお、電池26には、ボタン電池等の一次電池または二次電池と、ボタン電池から供給された電力の昇圧等を行う電源回路(図示せず)と、が含まれている。

【0034】

機能切替部27は、切替制御部28の制御のもと、共用コイル29の機能を切り替える。機能切替部27は、複数の回路を用いて構成され、切替制御部28の制御のもと、電波を発信または受信に応じて周波数を切り替えることによって、予め設定された複数の機能を共用コイル29に実行させる。例えば、機能切替部27は、画像データを送信する場合、所定の周波数に切り替えることによって、共用コイル29の機能を受信機能に切り替える。

【0035】

切替制御部28は、所定のタイミングで機能切替部27によって共用コイル29の機能を切り替えさせる。具体的には、切替制御部28は、撮像部21が画像データを生成するタイミングに基づいて、共用コイル29の機能を機能切替部27に切り替えさせる。

【0036】

共用コイル29は、電波を送受信可能であり、複数の機能を実現することができる。ここで、複数の機能とは、画像データ(体内情報)を外部へ送信する送信機能およびスタート5から電波を受信してカプセル型内視鏡装置2を起動または停止する受信機能、外部からの電波を受信してカプセル型内視鏡装置2の電池26に給電する給電機能、およびカプセル型内視鏡装置2の位置を外部機器に検知させる位置検知機能である。例えば、共用コイル29は、信号処理部23から入力される画像データの送信またはスタート5から発せられた交流磁界に応じたカプセル型内視鏡装置2の起動信号または停止信号を受信する。なお、本実施の形態1では、説明を簡略化するため、共用コイル29の機能を送信機能および受信機能について説明する。

【0037】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

次に、カプセル型内視鏡装置2が実行する動作について説明する。図3は、カプセル型内視鏡装置2が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図3において、図3(a)がスタート5によって出力される交流磁界に応じた起動信号および停止信号のタイミングを示し、図3(b)が共用コイル29の動作タイミングを示し、図3(c)がカプセル型内視鏡装置2の動作タイミングを示す。また、図3において、横軸が時間を示す。

【0038】

図3に示すように、まず、切替制御部28は、共用コイル29の機能が受信機能でスタート5から信号を受信するスタート期間(時間 $t_1$ ~時間 $t_4$ )の場合において、スタート5から起動信号が出力されたとき(時間 $t_1$ )、共用コイル29が受信した起動信号を電源制御部25へ出力する。これにより、電源制御部25は、電池26を起動させる(時間 $t_2$ )。この結果、カプセル型内視鏡装置2は、起動する。

【0039】

続いて、撮像部21は、照明部22が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始する(時間 $t_3$ )。

【0040】

10

20

30

40

50

その後、撮像部 2 1 は、撮像領域に対する撮像を開始し、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、撮像部 2 1 が生成した画像データを共用コイル 2 9 に送信させる（時間 t 4）。

【 0 0 4 1 】

続いて、切替制御部 2 8 は、画像データの送信が完了した後（時間 t 5）、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能（スタート期間）に切り替えさせる（時間 t 5）。この場合、撮像部 2 1 は、照明部 2 2 が撮像領域に照射して反射した反射光を受光する露光を開始する（時間 t 6）。

【 0 0 4 2 】

その後、撮像部 2 1 は、撮像領域に対する撮像を開始し、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、撮像部 2 1 が生成した画像データを共用コイル 2 9 に送信させる（時間 t 7）。この場合において、スタート 5 から停止信号が出力されたとき（時間 t 8）、切替制御部 2 8 は、共用コイル 2 9 による画像データの送信期間（時間 t 7 ~ 時間 t 9）の終了後（時間 t 9）、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせる（時間 t 9）。このとき、機能切替部 2 7 は、共用コイル 2 9 が受信したスタート 5 からの停止信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 を停止させる（時間 t 9）。このように、1 フレーム期間において、撮像部 2 1 が撮像を行っていない期間（例えば時間 t 5 ~ 時間 t 7）をスタート 5 からの信号を受信するスタート期間（受信機能）とすることで、1 つの共用コイル 2 9 によって受信機能と送信機能とを兼ねることができ、カプセル型内視鏡装置 2 における物理的な部材を省略することができるので、小型化を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、切替制御部 2 8 が撮像部 2 1 の画像データの生成タイミングに基づいて、機能切替部 2 7 の機能を切り替えるので、1 つの共用コイル 2 9 によって画像データの送信とカプセル型内視鏡装置 2 の起動または停止を行うことができるので、カプセル型内視鏡装置 2 の小型化の実現することができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、本実施の形態 1 によれば、1 つの共用コイル 2 9 に受信機能と送信機能とを兼ねさせるので、互いに干渉することを防止することができ、カプセル型内視鏡装置 2 の筐体内における配置の制約条件を少なくすることができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施の形態 1 によれば、1 つの共用コイル 2 9 に受信機能と送信機能とを兼ねさせるので、部品点数が減ることによって、カプセル型内視鏡装置 2 の組立工数を減らすことができるので、コストを削減することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態 1 では、スタート 5 が 1 フレーム期間または 1 フレーム内のスタート期間内であれば、所定のパターン、例えばオンおよびオフを所定の間隔で繰り返すパルス状のパターンを出力することによって、カプセル型内視鏡装置 2 の起動または停止を行ってもよい。これにより、カプセル型内視鏡装置 2 の誤動作を防止することができる。

【 0 0 4 7 】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置と同一の構成を有し、実行する動作が異なる。具体的には、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 は、1 フレーム期間において共用コイル 2 9 の機能を受信機能と送信機能とに切り替えていたが、本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置は、1 ライン期間において共用コイル 2 9 の機能を受信機能と送信機能とに切り替える。このため、以下においては、本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略す

10

20

30

40

50

る。

【0048】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

図4は、本実施の形態2に係るカプセル型内視鏡装置2が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図4において、図4(a)がスタータ5によって出力される起動信号および停止信号のタイミングを示し、図4(b)が共用コイル29の動作タイミングを示し、図4(c)がカプセル型内視鏡装置2の動作タイミングを示す。また、図4において、横軸が時間を示す。

【0049】

図4に示すように、まず、機能切替部27は、共用コイル29の機能が受信機能でスタータ期間(時間 $t_{10}$ ~時間 $t_{15}$ )の場合において、スタータ5から起動信号が出力されたとき(時間 $t_{11}$ )、共用コイル29が受信した起動信号を電源制御部25へ出力する。これにより、電源制御部25は、電池26を起動させる(時間 $t_{12}$ )。この結果、カプセル型内視鏡装置2は、駆動を開始する。

10

【0050】

続いて、撮像部21は、照明部22が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し(時間 $t_{13}$ )、撮像部21は、1ライン毎に1ライン分の画素から画像データを読み出すライン読み出しを行う(時間 $t_{14}$ )。このライン読み出し期間(時間 $t_{14}$ ~時間 $t_{15}$ )において、切替制御部28は、機能切替部27によって共用コイル29の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、撮像部21から読み出された1ラインの画像データを共用コイル29に送信させる(時間 $t_{15}$ ~時間 $t_{16}$ )。

20

【0051】

その後、切替制御部28は、機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能に切り替えさせる(時間 $t_{16}$ ~時間 $t_{17}$ )。このスタータ期間(受信期間)において(時間 $t_{16}$ ~時間 $t_{17}$ )、撮像部21は、次の1ラインから画像データのライン読み出しを行う(時間 $t_{16}$ ~時間 $t_{18}$ )。

【0052】

続いて、切替制御部28は、機能切替部27によって共用コイル29の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、撮像部21から読み出された1ラインの画像データを共用コイル29に送信させる(時間 $t_{17}$ ~時間 $t_{18}$ )。この画像送信期間(時間 $t_{17}$ ~時間 $t_{18}$ )において、スタータ5から停止信号が出力されたとき(時間 $t_{17}$ )、切替制御部28は、共用コイル29による1ラインの画像データの送信が終了後に、機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能に切り替えさせる(時間 $t_{18}$ )。このとき、機能切替部27は、共用コイル29が受信したスタータ5からの停止信号を電源制御部25へ出力する。これにより、電源制御部25は、電池26を停止させる。この場合において、切替制御部28は、1ライン期間における共用コイル29の機能が受信機能である時間(時間 $t_{16}$ ~時間 $t_{17}$ )を、共用コイル29の機能が画像を送信する送信機能の時間(時間 $t_{17}$ ~時間 $t_{18}$ )と、外部からの電波を受信してからカプセル型内視鏡装置2が起動または停止するまでの時間(時間 $t_{18}$ ~時間 $t_{19}$ )とを加算した時間よりも長くなるように設定する。これにより、ユーザは、撮像部21の撮像タイミングを気にすることなく、任意のタイミングでカプセル型内視鏡装置2の起動と停止を行うことができる。即ち、切替制御部28は、受信機能の時間を、ユーザが認識できない程度の時間に設定する。

30

40

【0053】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、撮像部21から画像データを読み出す1ライン期間において、切替制御部28が機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能および送信機能に切り替えるので、ユーザが任意のタイミングでカプセル型内視鏡装置2の起動および停止を行うことができる。

【0054】

(実施の形態3)

50

次に、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 に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置と同一の構成を有し、実行する動作が異なる。具体的には、上述した実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置 2 は、撮像部 2 1 が読み出した直後に、1 ラインの画像データを共用コイル 2 9 によって送信していたが、本実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡装置は、1 ラインの画像データを記録部に一時的に記録した直後に送信する。このため、以下においては、本実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

図 5 は、本実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡装置 2 が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図 5 において、図 5 ( a ) がスタータ 5 によって出力される起動信号および停止信号のタイミングを示し、図 5 ( b ) が共用コイル 2 9 の動作タイミングを示し、図 5 ( c ) がカプセル型内視鏡装置 2 の動作タイミングを示し、図 5 ( d ) が記録部 2 4 の記録タイミングを示す。また、図 5 において、横軸が時間を示す。

【 0 0 5 6 】

図 5 に示すように、まず、機能切替部 2 7 は、共用コイル 2 9 の機能が受信機能でスタータ期間 ( 時間  $t_{21}$  ~ 時間  $t_{28}$  ) の場合において、スタータ 5 から起動信号が出力されたとき ( 時間  $t_{22}$  )、共用コイル 2 9 が受信した起動信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 を起動させる ( 時間  $t_{23}$  )。この結果、カプセル型内視鏡装置 2 は、駆動を開始する。

【 0 0 5 7 】

続いて、撮像部 2 1 は、照明部 2 2 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し ( 時間  $t_{24}$  )、撮像部 2 1 は、1 ライン毎に電荷が蓄積された画素から画像データを読み出すライン読み出しを開始する ( 時間  $t_{25}$  )。

【 0 0 5 8 】

その後、信号処理部 2 3 は、撮像部 2 1 から読み出した 1 ラインの画像データを記録部 2 4 に一時的に記録する仮記録を開始する ( 時間  $t_{26}$  )。

【 0 0 5 9 】

続いて、撮像部 2 1 は、次の 1 ラインから画像データのライン読み出しを開始する ( 時間  $t_{27}$  )。

【 0 0 6 0 】

その後、切替制御部 2 8 は、記録部 2 4 に対して 1 ラインのデータ量の画像データが仮記録されていたとき ( 時間  $t_{28}$  )、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部 2 4 に仮記録された画像データ ( 時間  $t_{25}$  ~ 時間  $t_{27}$  で読み出された 1 ラインの画像データ ) を共用コイル 2 9 に送信させる ( 時間  $t_{28}$  )。

【 0 0 6 1 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせ ( 時間  $t_{29}$  )、撮像部 2 1 は、次の 1 ラインから画像データのライン読み出しを行うとともに ( 時間  $t_{29}$  )、信号処理部 2 3 は、撮像部 2 1 から読み出した 1 ラインの画像データ ( 時間  $t_{27}$  ~ 時間  $t_{29}$  で読み出された 1 ラインの画像データ ) を記録部 2 4 に一時的に記録する仮記録を開始する ( 時間  $t_{28}$  )。

【 0 0 6 2 】

その後、切替制御部 2 8 は、記録部 2 4 に対して 1 ラインの画像データの仮記録が完了したとき ( 時間  $t_{30}$  )、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部 2 4 に仮記録された画像データ ( 時間  $t_{27}$  ~ 時間  $t_{29}$  で読み出された 1 ラインの画像データ ) を共用コイル 2 9 に送信させる ( 時間  $t_{30}$  )。

【 0 0 6 3 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能

10

20

30

40

50

に切り替えさせ、撮像部 2 1 は、次の 1 ラインから画像データのライン読み出しを行うとともに、信号処理部 2 3 は、撮像部 2 1 から読み出した 1 ラインの画像データを記録部 2 4 に一時的に記録する仮記録を開始する（時間  $t_{31}$ ）。

【0064】

続いて、切替制御部 2 8 は、記録部 2 4 に対して 1 ラインの画像データの仮記録が完了したとき（時間  $t_{32}$ ）、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部 2 4 に仮記録された画像データ（時間  $t_{29}$  ~ 時間  $t_{31}$  で読み出された 1 ラインの画像データ）を共用コイル 2 9 に送信させる（時間  $t_{32}$ ）。この画像データの送信期間（時間  $t_{32}$  ~ 時間  $t_{33}$ ）に、スタータ 5 から停止信号が出力された場合、共用コイル 2 9 が受信機能に切り替わっていないので、スタータ 5 からの停止信号を受信することができない。

10

【0065】

その後、切替制御部 2 8 は、画像データの転送後（時間  $t_{33}$ ）、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせる。この場合、機能切替部 2 7 は、共用コイル 2 9 が受信した停止信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 を停止させる（時間  $t_{34}$ ）。

【0066】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、撮像部 2 1 から 1 ラインの画像データを読み出している期間であっても、1 つの共用コイル 2 9 によって画像データの送信とカプセル型内視鏡装置 2 の起動または停止を行うことができるので、カプセル型内視鏡装置 2 をより小型化することができる。

20

【0067】

なお、本実施の形態 3 では、1 ライン期間において、機能切替部 2 7 の機能を受信機能と送信機能とに切り替えていたが、1 フレーム期間において受信機能と送信機能とを切り替えてもよい。

【0068】

（実施の形態 4）

次に、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 に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡装置と同一の構成を有し、実行する動作が異なる。具体的には、本実施の形態 4 に係るカプセル型内視鏡装置は、1 ライン期間毎に、共用コイルの機能を位置検知機能、給電機能、受信機能および送信機能のいずれかに順次切り替える。このため、以下においては、本実施の形態 4 に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

30

【0069】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

図 6 は、本実施の形態 4 に係るカプセル型内視鏡装置 2 が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図 6 において、図 6 (a) がスタータ 5 によって出力される起動信号および停止信号のタイミングを示し、図 6 (b) が共用コイル 2 9 の動作タイミングを示し、図 6 (c) がカプセル型内視鏡装置 2 の動作タイミングを示す。また、図 6 において、横軸が時間を示す。

40

【0070】

図 6 に示すように、まず、機能切替部 2 7 は、共用コイル 2 9 の機能が受信機能でスタータ期間（時間  $t_{41}$  ~ 時間  $t_{45}$ ）の場合において、スタータ 5 から起動信号が出力されたとき（時間  $t_{42}$ ）、共用コイル 2 9 が受信した起動信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 を起動させる（時間  $t_{43}$ ）。この結果、カプセル型内視鏡装置 2 は、駆動を開始する。

【0071】

続いて、撮像部 2 1 は、照明部 2 2 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始する（時間  $t_{44}$ ）。

50

## 【 0 0 7 2 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を、カプセル型内視鏡装置 2 の位置を検知させるための位置検知機能に切り替えさせる（時間 t 4 5）。具体的には、電源制御部 2 5 は、機能切替部 2 7 を介して共用コイル 2 9 に電池 2 6 から電流を印加させて交流磁界を発生させることによって、外部の位置検出装置に位置を検知させる。このとき、撮像部 2 1 は、1 ライン毎に 1 ライン分の画素から画像データを読み出すライン読み出しを行う（時間 t 4 5）。

## 【 0 0 7 3 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を、外部から送信された電波を電力に変換して電池 2 6 へ給電する給電機能へ切り替えさせる（時間 t 4 7）。

10

## 【 0 0 7 4 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能（スタート期間）に切り替えさせる（時間 t 4 8）。

## 【 0 0 7 5 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせ、撮像部 2 1 から読み出した 1 ラインの画像データの送信を開始する（時間 t 4 9）。

## 【 0 0 7 6 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を位置検知機能に切り替えさせる（時間 t 5 0）。このとき、撮像部 2 1 は、次の 1 ラインから画像データのライン読み出しを開始する（時間 t 5 0）。

20

## 【 0 0 7 7 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を給電機能に切り替えさせる（時間 t 5 1）。

## 【 0 0 7 8 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせる（時間 t 5 2）。

## 【 0 0 7 9 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせ、撮像部 2 1 から読み出した 1 ラインの画像データの送信を開始する（時間 t 5 3）。

30

## 【 0 0 8 0 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を位置検知機能に切り替えさせる（時間 t 5 4）。このとき、撮像部 2 1 は、次の 1 ラインから画像データのライン読み出しを開始する（時間 t 5 4）。

## 【 0 0 8 1 】

続いて、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を給電機能に切り替えさせる（時間 t 5 5）。

## 【 0 0 8 2 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせる（時間 t 5 6）。このスタート期間において、スタート 5 から停止信号が出力された場合（時間 t 5 7）、共用コイル 2 9 が受信した停止信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 停止させる（時間 t 5 8）。

40

## 【 0 0 8 3 】

以上説明した本実施の形態 4 によれば、1 つの共用コイル 2 9 によって、受信機能、送信機能、給電機能および位置検知機能を兼ねることができるので、カプセル型内視鏡装置 2 をより小型化することができる。

## 【 0 0 8 4 】

（実施の形態 5）

50

次に、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 に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置と同一の構成を有し、実行する動作が異なる。具体的には、本実施の形態 5 に係るカプセル型内視鏡装置は、撮像部における所定のライン毎に、共用コイルの機能を位置検知機能、給電機能、受信機能および送信機能のいずれかに順次切り替える。このため、以下においては、本実施の形態 5 に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

図 7 は、本実施の形態 5 に係るカプセル型内視鏡装置 2 が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図 7 において、図 7 ( a ) がスタータ 5 によって出力される起動信号および停止信号のタイミングを示し、図 7 ( b ) が共用コイル 2 9 の動作タイミングを示し、図 7 ( c ) がカプセル型内視鏡装置 2 の動作タイミングを示し、図 7 ( d ) が記録部 2 4 の記録タイミングを示す。また、図 7 において、横軸が時間を示す。

10

【 0 0 8 6 】

図 7 に示すように、まず、機能切替部 2 7 は、共用コイル 2 9 の機能が受信機能でスタータ期間 ( 時間  $t_{61}$  ~ 時間  $t_{65}$  ) の場合において、スタータ 5 から起動信号が出力されたとき ( 時間  $t_{62}$  )、共用コイル 2 9 が受信した起動信号を電源制御部 2 5 へ出力する。これにより、電源制御部 2 5 は、電池 2 6 を起動させる ( 時間  $t_{63}$  )。この結果、カプセル型内視鏡装置 2 は、駆動を開始する。

20

【 0 0 8 7 】

続いて、撮像部 2 1 は、照明部 2 2 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始する ( 時間  $t_{64}$  )。

【 0 0 8 8 】

その後、切替制御部 2 8 は、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を、カプセル型内視鏡装置 2 の位置を検知させるための位置検知機能に切り替えさせる ( 時間  $t_{65}$  )。具体的には、電源制御部 2 5 は、機能切替部 2 7 を介して共用コイル 2 9 に電池 2 6 から電流を印加させて交流磁界を発生させることによって、外部の位置検出装置に位置を検知させる。このとき、撮像部 2 1 は、1 ライン毎に 1 ライン分の画素から画像データを読み出すライン読み出しを行う ( 時間  $t_{65}$  )。

30

【 0 0 8 9 】

続いて、切替制御部 2 8 は、撮像部 2 1 から読み出すラインが所定のライン、例えば 10 ライン経過した後、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を、外部から送信された電波を電力に変換して電池 2 6 へ給電する給電機能へ切り替えさせる ( 時間  $t_{66}$  )。この場合において、信号処理部 2 3 は、撮像部 2 1 から読み出した 10 ラインの画像データを一時的に記録する仮記録を開始する ( 時間  $t_{66}$  )。

【 0 0 9 0 】

その後、切替制御部 2 8 は、撮像部 2 1 から読み出すラインが 10 ライン経過した後、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能 ( スタータ期間 ) に切り替えさせる ( 時間  $t_{67}$  )。

40

【 0 0 9 1 】

続いて、切替制御部 2 8 は、撮像部 2 1 から読み出すラインが 10 ライン経過した後、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部 2 4 に仮記録された画像データ ( 時間  $t_{66}$  ~ 時間  $t_{67}$  で読み出された画像データ ) の送信を開始する ( 時間  $t_{68}$  )。この場合において、信号処理部 2 3 は、撮像部 2 1 から読み出した 10 ラインの画像データ ( 時間  $t_{67}$  ~ 時間  $t_{68}$  の画像データ ) を一時的に記録する仮記録を開始する ( 時間  $t_{68}$  )。

【 0 0 9 2 】

その後、切替制御部 2 8 は、撮像部 2 1 から読み出すラインが 10 ライン経過した後、機能切替部 2 7 によって共用コイル 2 9 の機能を受信機能に切り替えさせる ( 時間  $t$

50

69)。

【0093】

続いて、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を給電機能に切り替えさせる(時間t70)。

【0094】

その後、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能に切り替えさせる(時間t71)。

【0095】

続いて、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部24に仮記録された画像データ(時間t67~時間t70で読み出された画像データ)の送信を開始する(時間t72)。この場合において、信号処理部23は、撮像部21から読み出した10ラインの画像データ(時間t71~時間t72の画像データ)を一時的に記録する仮記録を開始する(時間t72)。

10

【0096】

その後、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を位置検知機能に切り替えさせる(時間t73)。

20

【0097】

続いて、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を給電機能に切り替えさせる(時間t74)。

【0098】

その後、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能に切り替えさせる(時間t75)。

【0099】

続いて、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を送信機能に切り替えさせるとともに、記録部24に仮記録された画像データ(時間t71~時間t74で読み出された画像データ)の送信を開始する(時間t76)。この場合において、信号処理部23は、撮像部21から読み出した10ラインの画像データ(時間t75~時間t76の画像データ)を一時的に記録する仮記録を開始する(時間t76)。

30

【0100】

その後、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を位置検知機能に切り替えさせる(時間t77)。

【0101】

続いて、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を給電機能に切り替えさせる(時間t78)。

40

【0102】

その後、切替制御部28は、撮像部21から読み出すラインが10ライン経過した後、機能切替部27によって共用コイル29の機能を受信機能に切り替えさせる(時間t80)。このスタータ期間において、スタータ5から停止信号が出力された場合(時間t79)、共用コイル29が受信した停止信号を電源制御部25へ出力する。これにより、電源制御部25は、電池26停止させる(時間t80)。

【0103】

50

以上説明した本実施の形態 5 によれば、1つの共用コイル 29 によって、撮像部 21 の所定のライン毎に、受信機能、送信機能、給電機能および位置検知機能を切り替えるので、カプセル型内視鏡装置 2 をより小型化することができる。

【0104】

なお、上述した本実施の形態 5 によれば、切替制御部 28 が撮像部 21 の 10 ライン毎に、共用コイル 29 の機能を受信機能、送信機能、給電機能および位置検知機能に順次切り替えていたが、切り替えのライン数は、適宜設定することができ、例えば 5 ライン、20 ラインまたは 25 ライン毎に共用コイル 29 の機能を切り替えてもよい。

【0105】

(実施の形態 6)

次に、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 に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置と同一の構成を有し、実行する動作が異なる。具体的には、本実施の形態 6 に係るカプセル型内視鏡装置は、撮像部の 1 フレーム期間毎に、共用コイルの機能を位置検知機能、給電機能、受信機能および送信機能のいずれかに順次切り替える。このため、以下においては、本実施の形態 6 に係るカプセル型内視鏡装置が実行する動作のみ説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0106】

〔カプセル型内視鏡装置の動作〕

図 8 は、本実施の形態 6 に係るカプセル型内視鏡装置 2 が実行する動作のタイミングチャートを示す図である。図 8 において、図 8 (a) がスタータ 5 によって出力される起動信号および停止信号のタイミングを示し、図 8 (b) が共用コイル 29 の動作タイミングを示し、図 8 (c) がカプセル型内視鏡装置 2 の動作タイミングを示し、図 8 (d) が記録部 24 の記録タイミングを示す。また、図 8 において、横軸が時間を示す。

【0107】

図 8 に示すように、まず、切替制御部 28 は、共用コイル 29 の機能が受信機能でスタータ 5 から信号を受信するスタータ期間 (時間  $t_{80}$  ~ 時間  $t_{83}$ ) の場合において、スタータ 5 から起動信号が出力されたとき (時間  $t_{81}$ )、共用コイル 29 が受信した起動信号を電源制御部 25 へ出力する。これにより、電源制御部 25 は、電池 26 を起動させる (時間  $t_{82}$ )。この結果、カプセル型内視鏡装置 2 は、起動する。

【0108】

続いて、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を位置検知機能に切り替えさせる (時間  $t_{83}$ )。その後、撮像部 21 は、撮像領域に対する撮像を開始する (時間  $t_{84}$ )。

【0109】

続いて、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を給電機能に切り替えさせる (時間  $t_{85}$ )。この場合において、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始するとともに、信号処理部 23 は、撮像部 21 から読み出した 1 フレームの画像データを一時的に記録する仮記録を開始する (時間  $t_{85}$ )。その後、撮像部 21 は、撮像を開始する (時間  $t_{86}$ )。

【0110】

続いて、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を受信機能に切り替えさせるとともに、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始する (時間  $t_{87}$ )。その後、撮像部 21 は、撮像領域に対する撮像を開始する (時間  $t_{88}$ )。

【0111】

続いて、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受

10

20

30

40

50

光する露光を開始し、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を送信機能に切り替えさせる（時間 t89）。この場合において、共用コイル 29 は、記録部 24 に仮記録された画像データ（時間 t85～時間 t89 で読み出された画像データ）の送信を開始する（時間 t89）。その後、撮像部 21 は、撮像領域に対する撮像を開始する（時間 t90）。

【0112】

続いて、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を位置検知機能に切り替えさせる（時間 t91）。この場合において、信号処理部 23 は、撮像部 21 から読み出した画像データを一時的に記録する仮記録を開始する（時間 t91）。その後、撮像部 21 は、撮像領域に対する撮像を開始する（時間 t92）。

10

【0113】

続いて、撮像部 21 は、照明部 22 が撮像領域に照明光を照射して反射した反射光を受光する露光を開始し、切替制御部 28 は、機能切替部 27 によって共用コイル 29 の機能を給電機能に切り替えさせる（時間 t93）。その後、撮像部 21 は、撮像領域に対する撮像を開始する（時間 t94）。この場合において、スタータ 5 から停止信号が出力されたとき（時間 t95）、切替制御部 28 によって機能切替部 27 を介して共用コイル 29 の機能が受信機能に切り替わったとき（時間 t96）、機能切替部 27 は、共用コイル 29 が受信したスタータ 5 からの停止信号を電源制御部 25 へ出力する。これにより、電源制御部 25 は、電池 26 を停止させる（時間 t96）。

20

【0114】

以上説明した本実施の形態 6 によれば、切替制御部 28 が撮像部 21 の 1 フレーム期間毎に、1 つの共用コイル 29 の機能を受信機能、送信機能、給電機能および位置検知機能に順次切り替えるので、カプセル型内視鏡装置 2 をより小型化することができる。

【0115】

なお、上述した本実施の形態 6 によれば、切替制御部 28 が撮像部 21 の 1 フレーム期間毎に、共用コイル 29 の機能を受信機能、送信機能、給電機能および位置検知機能に順次切り替えていたが、切り替えのフレーム期間は、適宜設定することができ、例えば 2 フレーム期間毎または 5 フレーム期間毎に共用コイル 29 の機能を切り替えてもよい。

【0116】

（変形例）

次に、本発明の実施の形態 1～6 に係る変形例について説明する。上述した実施の形態 1～6 に係るカプセル型内視鏡装置 2 は、一つの撮像領域のみ撮像可能な構成（一眼形式）であったが、本実施の形態 1～6 に係るカプセル型内視鏡装置は、互いに異なる視野領域の撮像を行うことができる（二眼形式）。このため、上述した実施の形態 1～6 に係るカプセル型内視鏡装置 2 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

30

【0117】

〔カプセル型内視鏡の構成〕

図 9 は、本実施の形態 1～6 の変形例に係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。

40

【0118】

図 9 に示すカプセル型内視鏡装置 2a は、上述した実施の形態 1～6 に係るカプセル型内視鏡装置 2 の構成に加えて、撮像部 21a と、照明部 22a と、を備える。

【0119】

撮像部 21a は、上述した撮像部 21 と同様の構成を有し、信号処理部 23 の制御のもと、被検体 100 内の体内画像データを生成し、この体内画像データを信号処理部 23 へ出力する。

【0120】

照明部 22a は、上述した照明部 22 と同様の構成を有し、信号処理部 23 の制御のもと、撮像部 21a のフレームレートに同期して被検体 100 内に照明光を照射する。

50

## 【 0 1 2 1 】

以上説明した本実施の形態 1 ~ 6 に係る変形例によれば、撮像部 2 1 a および照明部 2 2 a をさらにカプセル型内視鏡装置 2 a の筐体内に設け、筐体内の物理的な空間が制限される場合であっても、1つの共用コイル 2 9 に複数の機能を兼ねさせることによって、さらなる小型化を行うことができる。

## 【 0 1 2 2 】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、特許請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

## 【 符号の説明 】

10

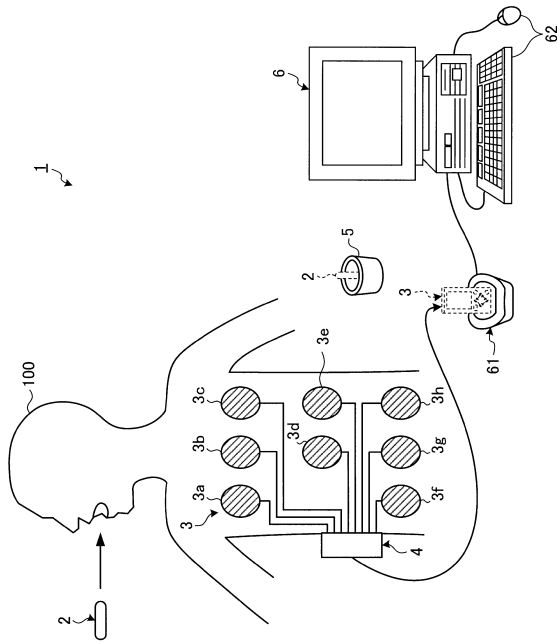
## 【 0 1 2 3 】

- 1 カプセル型内視鏡システム
- 2 , 2 a カプセル型内視鏡装置
- 3 受信アンテナユニット
- 3 a ~ 3 h 受信アンテナ
- 4 受信装置
- 5 スタータ
- 6 画像処理装置
- 2 1 , 2 1 a 撮像部
- 2 2 , 2 2 a 照明部
- 2 3 信号処理部
- 2 4 記録部
- 2 5 電源制御部
- 2 6 電池
- 2 7 機能切替部
- 2 8 切替制御部
- 2 9 共用コイル
- 6 1 クレードル
- 6 2 操作入力デバイス
- 1 0 0 被検体

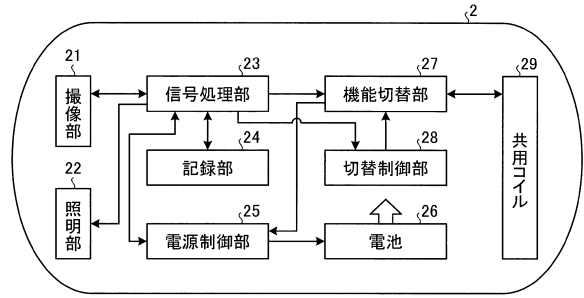
20

30

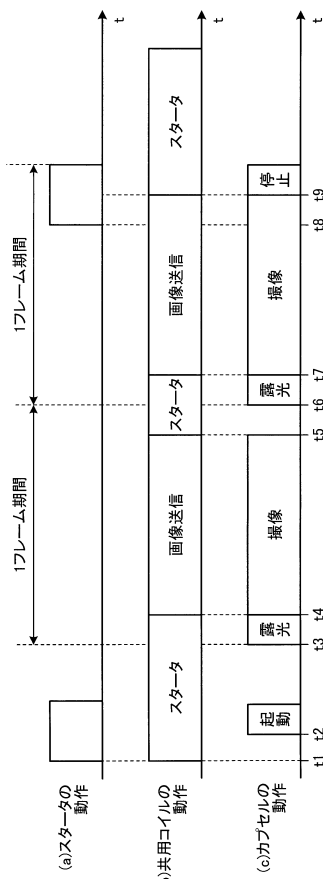
【図1】



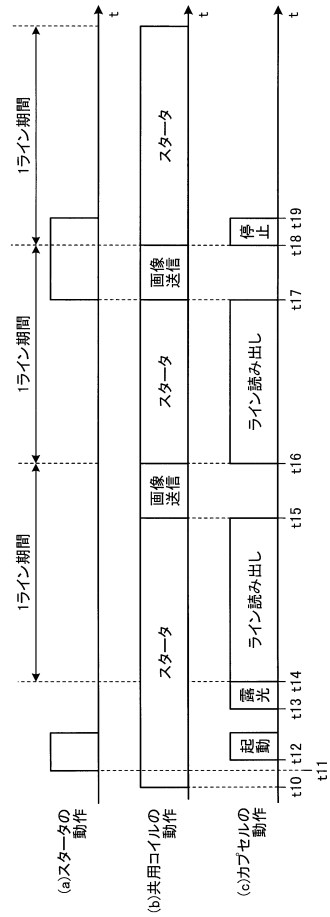
【図2】



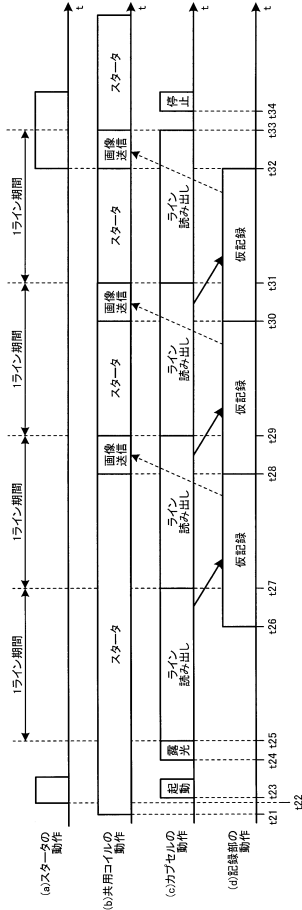
【図3】



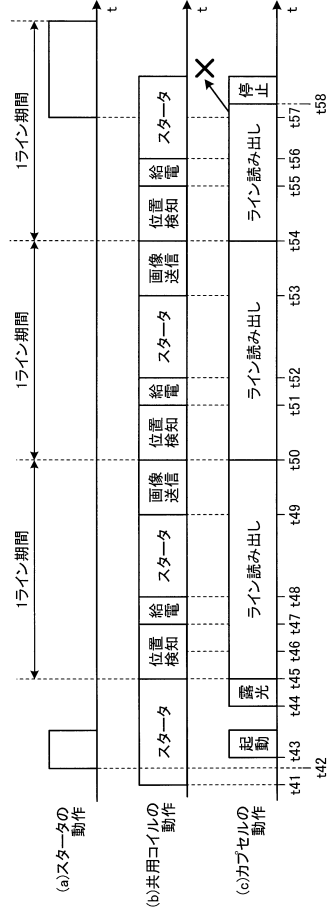
【図4】



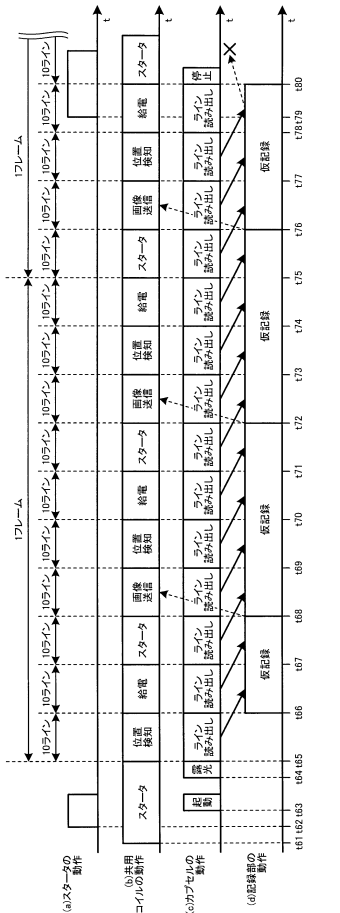
【図 5】



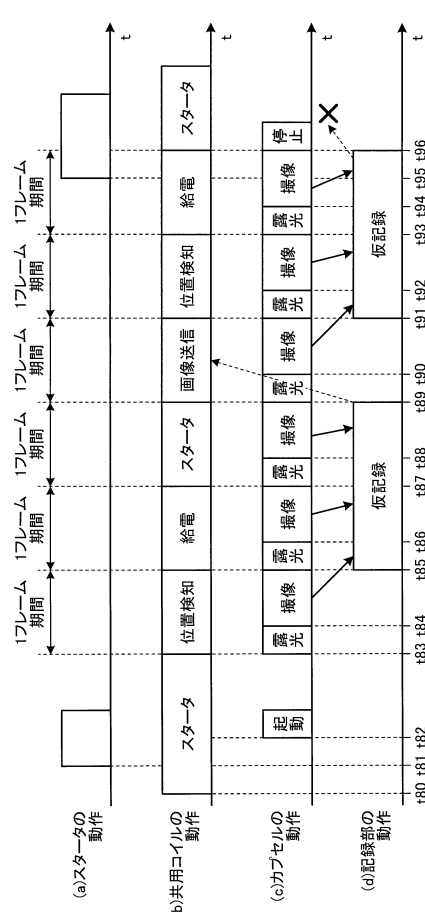
【図 6】



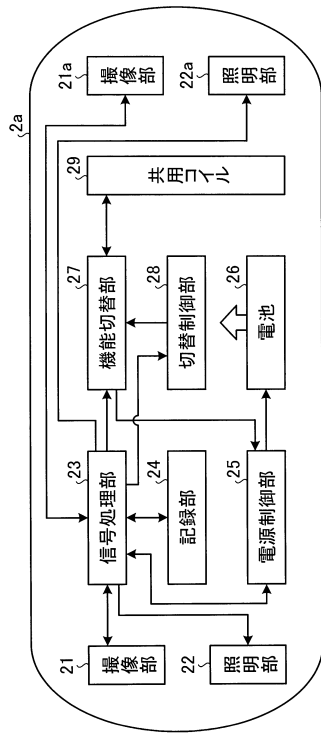
【図 7】



【図 8】



【図9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 5/225

F

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

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

G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

H 0 4 N 5 / 2 2 5

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 ( J D r e a m I I I )