

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02016/098402

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年6月23日 (2016. 6. 23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 J	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

出願番号	特願2016-532142 (P2016-532142)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/075563		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年9月9日 (2015. 9. 9)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第6104470号 (P6104470)	(74) 代理人	100089118
(45) 特許公報発行日	平成29年3月29日 (2017. 3. 29)		弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2014-257781 (P2014-257781)	(72) 発明者	井開 拓人
(32) 優先日	平成26年12月19日 (2014. 12. 19)		東京都八王子市石川町2951番地 オリ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		ンパス株式会社内

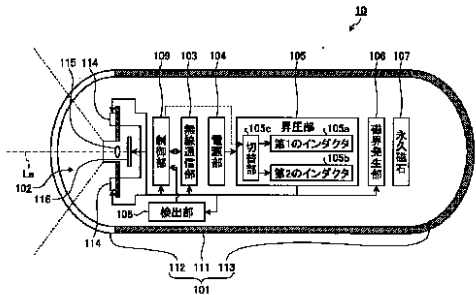
Fターム (参考) 4C161 DD07 FF14 JJ11 RR24

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡およびカプセル型内視鏡システム

(57) 【要約】

磁気誘導のための磁界を外部から印加した場合であっても、機能実行部が停止するのを防止することができるカプセル型内視鏡およびカプセル型内視鏡システムを提供する。カプセル型内視鏡10は、撮像部102と、撮像部102に電力を供給する電源部104と、コアを有する有芯コイルからなり、電源部104を昇圧する第1のインダクタ105aと、空芯コイルからなり、電源部104を昇圧する第2のインダクタ105bと、第1のインダクタ105aまたは第2のインダクタ105bのいずれか一方に電源部104からの電力を撮像部102および無線通信部103それぞれに供給させる制御部109と、を備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に導入され、該被検体内の体内画像を取得して外部に無線送信するカプセル型内視鏡であって、

複数の機能をそれぞれ実行する複数の機能実行部と、

前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給する電源部と、

コアを有する有芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第 1 のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第 2 のインダクタと、

前記第 1 のインダクタまたは前記第 2 のインダクタのいずれか一方に前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給させる制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

10

【請求項 2】

外部から印加される磁界を検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、

前記検出部の判定結果に基づいて、前記第 1 のインダクタまたは前記第 2 のインダクタに切り替えて前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給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。

【請求項 3】

前記検出部は、

外部の磁界を検出する磁気センサ、当該カプセル型内視鏡に生じる加速度を検出する加速度センサのいずれかであり、

前記制御部は、

前記検出部が検出した検出結果が所定の閾値未満の場合、前記第 1 のインダクタを介して前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給させる制御を行う一方、前記検出部が検出した検出結果が所定の閾値以上の場合、前記第 2 のインダクタを介して前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給させる制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型内視鏡。

20

【請求項 4】

被検体内に導入され、前記被検体内の体内画像を取得して外部に無線送信するカプセル型内視鏡を備えたカプセル型内視鏡システムであって、

前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生部と、

前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を磁気誘導するための誘導指示情報の入力を受け付ける操作入力部と、

前記操作入力部が入力を受け付けた前記誘導指示情報を前記カプセル型内視鏡に無線送信する送信部と、

を備え、

前記カプセル型内視鏡は、

永久磁石と、

複数の機能をそれぞれ実行する複数の機能実行部と、

前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給する電源部と、

コアを有する有芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第 1 のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第 2 のインダクタと、

前記送信部から送信された前記誘導指示情報を受信する受信部と、

前記受信部の受信結果に基づいて、前記第 1 のインダクタまたは前記第 2 のインダクタのいずれか一方に前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給させる制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

30

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、カプセル型内視鏡を被検体内に導入して該被検体内の体内画像を取得するカプセル型内視鏡およびカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、経口により被検体内に導入されて被検体内を撮像し、得られた画像情報を被検体外に配置された外部装置へ無線送信するカプセル型内視鏡が知られている。このようなカプセル型内視鏡は、インダクタとしてコアコイルを用いた昇圧回路を備える。昇圧回路は、電源から供給される電力の電圧を、カプセル型内視鏡の内部に配置された照明部や撮像部等の各機能実行部に適した電圧にそれぞれ昇圧して各機能実行部へ給電を行っている（特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-119056号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、磁気誘導のための磁界を外部から印加した場合、磁界がコアコイルのコア部分と干渉することによって、インダクタンスの効率が低下し、電源から供給される電力の電圧を所望の電圧に昇圧することができず、照明回路や撮像回路等の各機能実行部が停止してしまうという問題点があった。

20

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、磁気誘導のための磁界を外部から印加した場合であっても、機能実行部が停止するのを防止することができるカプセル型内視鏡およびカプセル型内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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は、被検体内に導入され、該被検体内の体内画像を取得して外部に無線送信するカプセル型内視鏡であって、複数の機能をそれぞれ実行する複数の機能実行部と、前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給する電源部と、コアを有する有芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第1のインダクタと、空芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第2のインダクタと、前記第1のインダクタまたは前記第2のインダクタのいずれか一方に前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給させる制御部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡は、外部から印加される磁界を検出する検出部をさらに備え、前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第1のインダクタまたは前記第2のインダクタに切り替えて前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給させることを特徴とする。

40

【0008】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡は、前記検出部は、外部の磁界を検出する磁気センサ、当該カプセル型内視鏡に生じる加速度を検出する加速度センサのいずれかであり、前記制御部は、前記検出部が検出した検出結果が所定の閾値未満の場合、前記第1のインダクタを介して前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給させる制御を行う一方、前記検出部が検出した検出結果が所定の閾値以上の場合、前記第2のインダクタを介して前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給させる制御を行うことを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡システムは、被検体内に導入され、前記被検体内の体内画像を取得して外部に無線送信するカプセル型内視鏡を備えたカプセル型内視鏡シ

50

ステムであって、前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生部と、前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を磁気誘導するための誘導指示情報の入力を受け付ける操作入力部と、前記操作入力部が入力を受け付けた前記誘導指示情報を前記カプセル型内視鏡に無線送信する送信部と、を備え、前記カプセル型内視鏡は、永久磁石と、複数の機能をそれぞれ実行する複数の機能実行部と、前記複数の機能実行部それぞれに電力を供給する電源部と、コアを有する有芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第１のインダクタと、空芯コイルからなり、前記電源部を昇圧する第２のインダクタと、前記送信部から送信された前記誘導指示情報を受信する受信部と、前記受信部の受信結果に基づいて、前記第１のインダクタまたは前記第２のインダクタのいずれか一方に前記電源部からの電力を前記複数の機能実行部それぞれに供給させる制御部と、を備えたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、磁気誘導のための磁界を外部から印加した場合であっても、機能実行部が停止するのを防止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】

【００１１】

【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構成例を示す図である。

【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の内部構造の一例を示す模式図である。

20

【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が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【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システムの構成例を示す図である。

【図５】図５は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡の内部構造の一例を示す模式図である。

【図６】図６は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態に係るカプセル型内視鏡システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、被検体内に経口にて導入され、被検体の胃に蓄えた液体中を漂いつつ撮像を行うカプセル型内視鏡を例示するが、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。即ち、本発明は、例えば被検体の食道から肛門にかけて蠕動運動により移動しつつ消化管内を撮像するカプセル型内視鏡や、肛門から等張液とともに導入されるカプセル型内視鏡など、種々のカプセル型内視鏡を用いることが可能である。また、以下の説明において、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。従って、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。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。

40

【００１３】

（実施の形態１）

〔カプセル型内視鏡システムの構成〕

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構成例を示す図である。図１に示すカプセル型内視鏡システム１は、被検体２の消化管内に導入され、被検体２内を撮像することにより取得した画像信号（画像情報）を無線送信するカプセル型内視鏡１０と、被検体２が載置されるベッド３の下方に設けられた複数のセンスコイル１１ａを介してカプセル型内視鏡１０の位置を検出する位置検出装置１１と、カプセル型内視鏡１０に作用する磁界を発生する磁界発生装置１２と、位置検出装置１１から出力された信

50

号を処理する信号処理装置 13 と、磁界発生装置 12 を動作させるための信号を発生する信号発生装置 14 と、複数の受信アンテナ 15 a を介してカプセル型内視鏡 10 から無線送信された画像信号を受信する受信装置 15 と、カプセル型内視鏡 10 を誘導操作するための操作入力装置 16 と、受信装置 15 が受信した画像信号に基づいて、被検体 2 内の画像（以下、「体内画像」という）を表示するための処理を行う制御装置 17 と、体内画像やその他の情報を表示する表示装置 18 と、を備える。なお、ベッド 3 は、上面（被検体 2 の載置面）が水平面（重力方向の直交面）と平行になるように配置されている。以下においては、ベッド 3 の長手方向を X 方向、ベッド 3 の短手方向を Y 方向、鉛直方向（重力方向）を Z 方向とする。また、本実施の形態 1 では、磁界発生装置 12 が磁界発生部として機能する。

10

【0014】

〔カプセル型内視鏡の構成〕

次に、カプセル型内視鏡の構成について説明する。図 2 は、カプセル型内視鏡 10 の内部構造の一例を示す模式図である。図 2 に示すカプセル型内視鏡 10 は、被検体 2 の内蔵内部に導入し易い大きさに形成された外装であるカプセル型筐体 101 と、被検体 2 を撮像して画像信号を生成する撮像部 102 と、撮像部 102 によって生成された画像信号を外部に無線送信する無線通信部 103 と、カプセル型内視鏡 10 の各構成部に電力を供給する電源部 104 と、電源部 104 が供給する電圧を所定の電圧に昇圧する昇圧部 105 と、カプセル型内視鏡 10 の位置検出用の交番磁界を発生する磁界発生部 106 と、磁界発生装置 12 による磁気誘導を可能にするための永久磁石 107 と、磁界発生装置 12 が発生した磁界を検出する検出部 108 と、カプセル型内視鏡 10 の各構成部を制御する制御部 109 と、を備える。

20

【0015】

カプセル型筐体 101 は、被検体 2 の臓器内部に導入可能な大きさに形成された外装ケースであり、筒状筐体 111 の両側開口端をドーム形状筐体 112、113 によって塞ぐことによって実現される。ドーム形状筐体 112 は、可視光等の所定波長帯域の光に対して透明なドーム形状の光学部材である。また、筒状筐体 111 およびドーム形状筐体 113 は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。これらの筒状筐体 111 およびドーム形状筐体 112、113 によって形成されるカプセル型筐体 101 は、図 2 に示すように、撮像部 102、無線通信部 103、電源部 104、昇圧部 105、磁界発生部 106、永久磁石 107、検出部 108 および制御部 109、を液密に内包する。

30

【0016】

撮像部 102 は、LED (Light Emitting Diode) 等の照明部 114 と、集光レンズ等の光学系 115 と、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) または CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子 116 と、を有する。

【0017】

照明部 114 は、制御部 109 の制御のもと、撮像素子 116 の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、ドーム形状筐体 112 越しに撮像視野内の被写体を照明する。

【0018】

光学系 115 は、撮像視野からの反射光を撮像素子 116 の撮像面に集光して被写体像を結像させる。光学系 115 は、少なくとも 1 以上のレンズを用いて構成される。

40

【0019】

撮像素子 116 は、撮像面に集光された撮像視野からの反射光を受光し、受光した光信号を光電変換することにより、撮像視野の被写体像、即ち被検体 2 の体内画像を表す画像信号を生成する。

【0020】

なお、本実施の形態においては、カプセル型内視鏡 10 に撮像部 102 を 1 つのみ設けたが、ドーム形状筐体 113 側にも撮像部 102 を設け、カプセル型内視鏡の長軸 La の前方および後方を撮像可能な構成としても良い。この場合、ドーム形状筐体 113 も可視光等の所定波長帯域の光に対して透明な光学部材によって形成する。また、この場合、2

50

つの撮像部 102 は、各々の光軸がカプセル型筐体 101 の長手方向の中心軸である長軸 La と略平行または略一致し、且つ各撮像視野が互いに反対方向を向くように配置される。

【0021】

無線通信部 103 は、撮像部 102 が生成した画像信号を、図示しないアンテナを介して外部に順次無線送信する。具体的には、無線通信部 103 は、撮像部 102 が生成した画像信号を制御部 109 から取得し、この画像信号に変調等の信号処理を施して無線信号を生成する。無線通信部 103 は、この無線信号を、被検体 2 外に設けられた受信装置 15 に送信する。

【0022】

電源部 104 は、ボタン型電池またはキャパシタ等の蓄電部であって、磁気スイッチや光スイッチ、あるいは制御部 109 からのコマンドによって切り替えられるスイッチ部（図示せず）を有する。電源部 104 は、例えば無線通信部 103 を介して外部から印加されたスイッチ部を切り替えるコマンドとなる特定のパターンの高周波信号を受信すると共に、この高周波信号に基づく制御部 109 の制御によって電源のオンオフ状態を切り替え、オン状態の場合に、蓄電部の電力を昇圧部 105 に供給する。また、電源部 104 は、オフ状態の場合に、昇圧部 105 への電力供給を停止する。

【0023】

昇圧部 105 は、電源部 104 から供給される電力の電圧を所定の電圧に昇圧する。昇圧部 105 は、第 1 のインダクタ 105a と、第 2 のインダクタ 105b と、切替部 105c と、を有する。

【0024】

第 1 のインダクタ 105a は、コアを有する有芯コイルからなり、電源部 104 から供給される電力を昇圧してカプセル型内視鏡 10 の各機能実行部（撮像部 102、無線通信部 103、磁界発生部 106、検出部 108 および制御部 109）それぞれに適宜供給する。具体的には、第 1 のインダクタ 105a は、切替部 105c を介して電源部 104 から供給される電力の電圧を昇圧してカプセル型内視鏡 10 の各機能実行部それぞれに供給する。

【0025】

第 2 のインダクタ 105b は、空芯コイルからなり、電源部 104 から供給される電力を昇圧してカプセル型内視鏡 10 の各機能実行部（撮像部 102、無線通信部 103、磁界発生部 106、検出部 108 および制御部 109）それぞれに適宜供給する。具体的には、第 2 のインダクタ 105b は、切替部 105c を介して電源部 104 から供給される電力の電圧を昇圧してカプセル型内視鏡 10 の各機能実行部それぞれに供給する。

【0026】

切替部 105c は、制御部 109 の制御のもと、電源部 104 から供給される電力の供給先を第 1 のインダクタ 105a または第 2 のインダクタ 105b に切り替える。切替部 105c は、スイッチ等を用いて構成される。

【0027】

磁界発生部 106 は、共振回路の一部をなし、電流が流れることにより磁界を発生する送信コイルと、この送信コイルと共に共振回路を形成するコンデンサと、を含み、昇圧部 105 からの電力供給を受けて所定の周波数の交番磁界を発生する。

【0028】

永久磁石 107 は、磁化方向が長軸 La に対して傾きを持つように、カプセル型筐体 101 の内部に固定配置される。本実施の形態 1 において、永久磁石 107 は、磁化方向が長軸 La に対して直交するように配置されている。永久磁石 107 は、外部から印加された磁界に追従して動作し、この結果、後述する磁界発生装置 12 によるカプセル型内視鏡 10 の磁気誘導が実現する。

【0029】

検出部 108 は、外部から磁界が印加されたか否かを判定する。具体的には、検出部 1

10

20

30

40

50

08は、磁界発生装置12が発生させた磁界を検出し、この検出結果を制御部109へ出力する。検出部108は、例えば磁気センサを用いて構成される。なお、本実施の形態1では、検出部108が判定部として機能する。

【0030】

制御部109は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成され、撮像部102、無線通信部103および昇圧部105の各動作を制御すると共に、これらの各構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部109は、撮像素子116が画像信号を生成する都度、この画像信号を取得して所定の信号処理を施し、さらに、この画像信号を時系列に沿って外部に順次無線送信するように無線通信部103を制御する。

10

【0031】

また、制御部109は、第1のインダクタ105aまたは第2のインダクタ105bのいずれか一方に電源部104からの電力を複数の機能実行部それぞれに供給させる。具体的には、制御部109は、検出部108の検出結果に基づいて、切替部105cを制御することにより、電源部104から供給される電力を第1のインダクタ105aを経由して各機能実行部に供給するか、または第2のインダクタ105bを経由して各機能実行部に供給するのかのスイッチ切り替え制御を行う。より具体的には、制御部109は、検出部108の検出結果が所定の閾値より小さい場合、電源部104からの電力を第1のインダクタ105aを介して各機能実行部に供給するようにスイッチ切り替え制御を行う一方、検出部108の検出結果が所定の閾値以上の場合、電源部104からの電力を第2のイン

20

【0032】

〔カプセル型内視鏡の処理〕

以上の構成を有するカプセル型内視鏡10が実行する処理について説明する。図3は、カプセル型内視鏡10が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【0033】

図3に示すように、まず、検出部108は、磁界の強度を検出し(ステップS101)、検出部108が検出した検出結果が予め定められた所定の閾値未満である場合(ステップS102: Yes)、制御部109は、切替部105cを制御して、電源部104からの電力を第1のインダクタ105aに供給するよう切り替える(ステップS103)。

30

【0034】

続いて、電源電圧が閾値よりもさらに低い所定値以下となった等の場合において、電源部104からの電力供給がオフ状態になったとき(ステップS104: Yes)、カプセル型内視鏡10は、本処理を終了する。これに対して、電源部104からの電力供給がオフ状態になっていないとき(ステップS104: No)、ステップS101へ戻る。

【0035】

ステップS102において、検出部108が検出した検出結果が閾値未満でない場合、即ち、閾値以上の場合(ステップS102: No)、制御部109は、切替部105cを制御して、電源部104からの電力を第2のインダクタ105bに切り替える(ステップS105)。ステップS105の後、カプセル型内視鏡10は、ステップS104へ移行する。

40

【0036】

以上説明した本実施の形態1によれば、制御部109が検出部108の検出結果に基づいて、第1のインダクタ105aまたは第2のインダクタ105bのどちらか一方を切り替えるので、磁気誘導のための磁界を外部から印加された場合であっても、撮像部102等が停止することを防止することができる。

【0037】

さらに、本実施の形態1によれば、制御部109が検出部108によって検出された検出結果が所定の閾値未満の場合、第1のインダクタ105aを介して撮像部102や無線通信部103それぞれに電力を供給させる制御を行う一方、検出部108によって検出さ

50

れた検出結果が所定の閾値以上の場合、第２のインダクタ１０５ｂを介して撮像部１０２や無線通信部１０３それぞれに電力を供給させる制御を行うので、撮像部１０２等が停止することを防止することができる。

【００３８】

（実施の形態１の変形例１）

なお、本実施の形態１では、検出部１０８が磁気センサによって構成されていたが、磁気センサに換えてカプセル型内視鏡１０に生じる加速度を検出する加速度センサであってもよい。この場合、制御部１０９は、加速度センサが検出した検出結果が所定の閾値未満の場合、切替部１０５ｃを制御して、電源部１０４からの電力を第１のインダクタ１０５ａに供給するよう切り替える一方、加速度センサが検出した検出結果が所定の閾値以上の場合、切替部１０５ｃを制御して、電源部１０４からの電力を第２のインダクタ１０５ｂに供給するよう切り替えるので、撮像部１０２等が停止することを防止することができる。

10

【００３９】

（実施の形態１の変形例２）

また、本実施の形態１では、磁気センサに換えて、調光センサであってもよい。この場合、制御部１０９は、調光センサが検出した検出結果が所定の閾値未満の場合、切替部１０５ｃを制御して、電源部１０４からの電力を第１のインダクタ１０５ａに供給するよう切り替える一方、調光センサが検出した検出結果が所定の閾値以上の場合、切替部１０５ｃを制御して、電源部１０４からの電力を第２のインダクタ１０５ｂに供給するよう切り替えるので、撮像部１０２等が停止することを防止することができる。

20

【００４０】

（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は、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡と構成が異なるうえ、実行する処理が異なる。具体的には、本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡は、操作入力装置１６の操作信号の内容に応じて、第１のインダクタまたは第２のインダクタのどちらか一方に切り替える。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システムの構成を説明後、カプセル型内視鏡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に係るカプセル型内視鏡システム１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

【００４１】

〔カプセル型内視鏡システムの構成〕

図４は、本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡システムの構成例を示す図である。図４に示すカプセル型内視鏡システム１ａは、上述した実施の形態１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１０に換えて、カプセル型内視鏡１０ａを備える。さらに、操作入力装置１６から入力された操作信号をカプセル型内視鏡１０ａに送信する送信装置１９をさらに備える。

【００４２】

送信装置１９は、制御装置１７の制御のもと、操作入力装置１６から入力された操作信号をカプセル型内視鏡１０ａに送信する。送信装置１９は、操作入力装置１６から入力された指示入力に対応したインダクタ切替指示信号を送信する。送信装置１９は、操作信号を変調する変調回路と、この変調回路によって変調された操作信号をカプセル型内視鏡１０ａに送信するアンテナ等を用いて構成される。

40

【００４３】

〔カプセル型内視鏡の構成〕

次に、カプセル型内視鏡１０ａの構成について説明する。図５は、カプセル型内視鏡１０ａの内部構造の一例を示す模式図である。図５に示すカプセル型内視鏡１０ａは、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡１０の構成から検出部１０８を省略したものである。それ以外の構成は、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡１０の構成と同

50

様である。

【 0 0 4 4 】

〔カプセル型内視鏡の処理〕

次に、カプセル型内視鏡 1 0 a が実行する処理について説明する。図 6 は、カプセル型内視鏡 1 0 a が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すスタート時点では、電源部 1 0 4 からの電力は予め第 1 のインダクタ 1 0 5 a に供給するよう設定されている。操作入力装置 1 6 からカプセル型内視鏡 1 0 a を移動させるべく磁界発生装置 1 2 を駆動して磁界を発生するよう指示入力となされた場合、この指示入力に対応して送信装置 1 9 からインダクタ切替指示信号が送信される。指示入力に対応して磁界発生装置 1 2 から磁界が発生されると同時に、カプセル型内視鏡 1 0 a が送信装置 1 9 からのインダクタ切替指示信号を、無線通信部 1 0 3 を介して受信し（ステップ S 2 0 1 : Y e s）、制御部 1 0 9 は、切替部 1 0 5 c を制御して、電源部 1 0 4 からの電力を第 2 のインダクタ 1 0 5 b に切り替える（ステップ S 2 0 2）。

10

【 0 0 4 6 】

続いて、外部からの磁界によって電源電圧が閾値よりもさらに低い所定値以下となった等の場合において、電源部 1 0 4 からの電力供給がオフ状態になった場合（ステップ S 2 0 3 : Y e s）、カプセル型内視鏡 1 0 a は、本処理を終了する。これに対して、電源部 1 0 4 からの電力供給がオフ状態になっていない場合（ステップ S 2 0 3 : N o）、ステップ S 2 0 1 へ戻る。

20

【 0 0 4 7 】

一方、無線通信部 1 0 3 を介して送信装置 1 9 から磁界発生装置 1 2 を駆動する駆動信号を受信していない場合（ステップ S 2 0 1 : N o）、制御部 1 0 9 は、切替部 1 0 5 c を制御して、それまでの電源部 1 0 4 からの電力を第 1 のインダクタ 1 0 5 a に供給するよう設定された状態を維持するか、あるいは、電源部 1 0 4 からの電力を第 2 のインダクタ 1 0 5 b に供給するよう設定されている状態の場合は、電源部 1 0 4 からの電力を第 1 のインダクタ 1 0 5 a に供給するよう切り替える（ステップ S 2 0 4）。ステップ S 2 0 4 の後、ステップ S 2 0 3 へ移行する。

【 0 0 4 8 】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、制御部 1 0 9 が送信装置 1 9 からのインダクタ切替指示信号の受信結果に基づいて、電源部 1 0 4 からの電力を第 1 のインダクタ 1 0 5 a または第 2 のインダクタ 1 0 5 b のどちらか一方に切り替えて撮像部 1 0 2 等に電力を供給させるので、撮像部 1 0 2 等が停止するのを防止することができる。

30

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

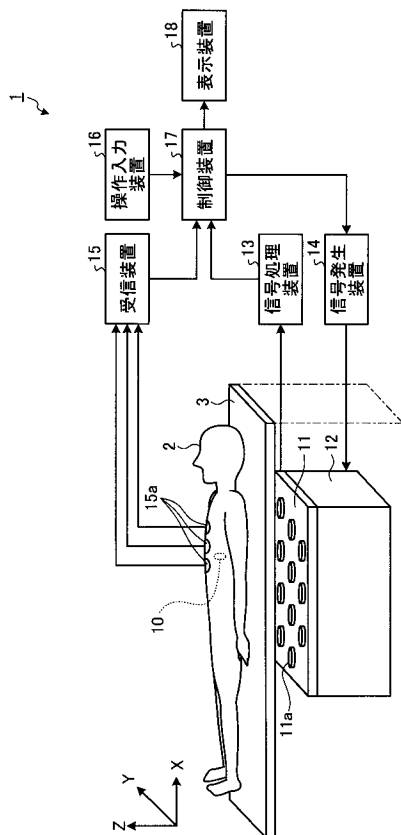
- 1, 1 a カプセル型内視鏡システム
- 2 被検体
- 3 ベッド
- 1 0, 1 0 a カプセル型内視鏡
- 1 1 位置検出装置
- 1 2 磁界発生装置
- 1 3 信号処理装置
- 1 4 信号発生装置
- 1 5 受信装置
- 1 5 a 受信アンテナ
- 1 6 操作入力装置
- 1 7 制御装置
- 1 8 表示装置
- 1 9 送信装置
- 1 0 1 カプセル型筐体

40

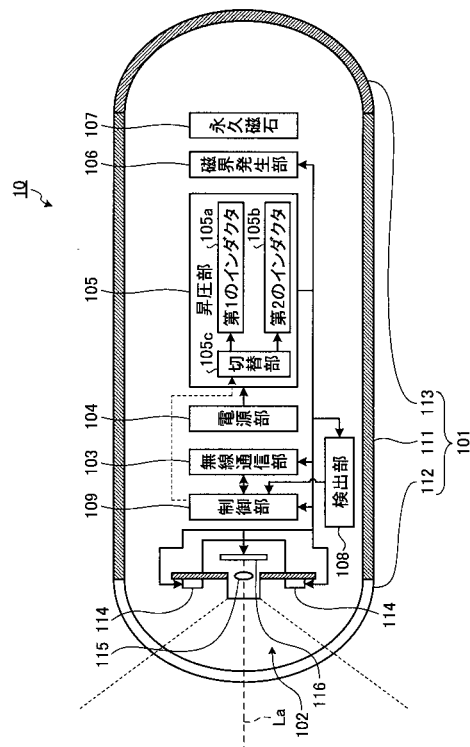
50

- | | |
|---------------|------------|
| 1 0 2 | 撮像部 |
| 1 0 3 | 無線通信部 |
| 1 0 4 | 電源部 |
| 1 0 5 | 昇圧部 |
| 1 0 5 a | 第 1 のインダクタ |
| 1 0 5 b | 第 2 のインダクタ |
| 1 0 5 c | 切替部 |
| 1 0 6 | 磁界発生部 |
| 1 0 7 | 永久磁石 |
| 1 0 8 | 検出部 |
| 1 0 9 | 制御部 |
| 1 1 1 | 筒状筐体 |
| 1 1 2 , 1 1 3 | ドーム形状筐体 |
| 1 1 4 | 照明部 |
| 1 1 5 | 光学系 |
| 1 1 6 | 撮像素子 |

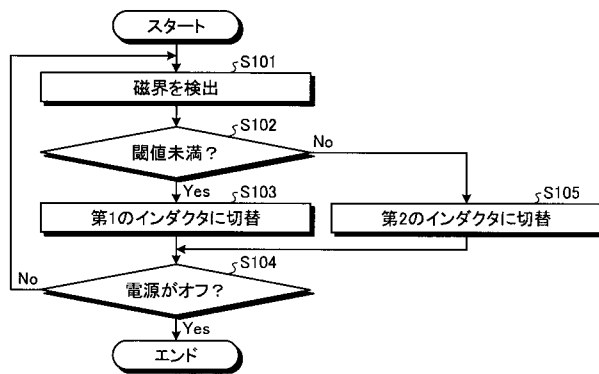
【 図 1 】



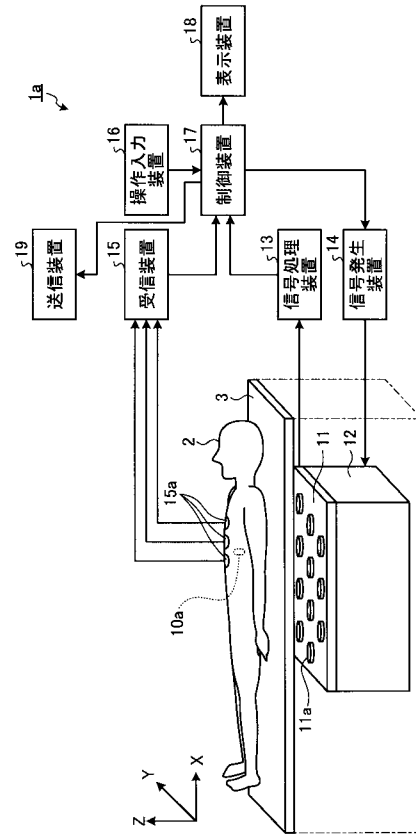
【 図 2 】



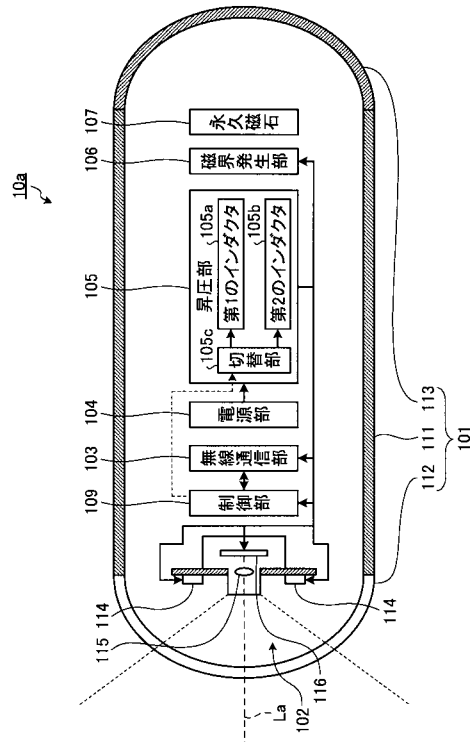
【図 3】



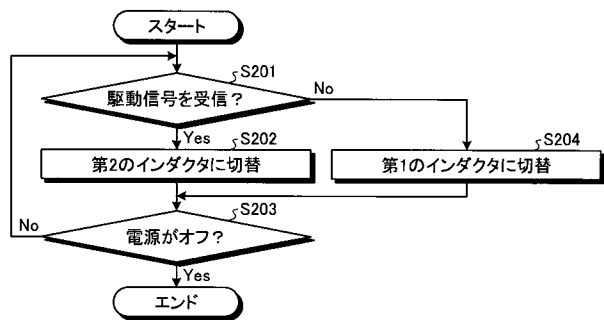
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成28年5月18日(2016.5.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機能を実行する機能実行部と、
前記機能実行部に電力を供給する電源部と、
有芯コイルからなり、前記電力を昇圧して第 1 の電圧を出力する第 1 のインダクタと、
空芯コイルからなり、前記電力を昇圧して第 2 の電圧を出力する第 2 のインダクタと、
前記第 1 の電圧に応じた第 1 電力または前記第 2 の電圧に応じた第 2 電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、
を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

外部から印加される磁界を検出する検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第 1 電力または前記第 2 電力の
いずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 1 に記
載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記磁界の大きさが閾値未満である場合
に、前記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記磁界
の大きさが閾値以上である場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御
することを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 4】

当該被検体内導入装置に生じる加速度を検出する検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第 1 電力または前記第 2 電力の
いずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 1 に記
載の被検体内導入装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記加速度が閾値未満である場合に、前
記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記加速度が閾
値以上である場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特
徴とする請求項 4 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 6】

光を検出する検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第 1 電力または前記第 2 電力の
いずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 1 に記
載の被検体内導入装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記光の光量が閾値未満である場合に、
前記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記光の光量
が閾値以上である場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御するこ
とを特徴とする請求項 6 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 8】

被検体内に導入される被検体内導入装置を誘導するための誘導指示を入力する操作入力
部と、
前記誘導指示に基づく指示情報を前記被検体内導入装置に無線送信する送信部と、

を備え、

前記被検体内導入装置は、

機能を実行する機能実行部と、

前記機能実行部に電力を供給する電源部と、

有芯コイルからなり、前記電力を昇圧して第１の電圧を出力する第１のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電力を昇圧して第２の電圧を出力する第２のインダクタと、

前記送信部から送信された前記指示情報を受信する受信部と、

前記受信部の受信結果に基づいて、前記第１の電圧に応じた第１電力または前記第２の電圧に応じた第２電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする被検体内導入システム。

【請求項９】

前記制御部は、前記受信部が前記指示情報を受信していない場合に、前記第１電力を前記機能実行部に供給させ、前記受信部が前記指示情報を受信した場合に、前記第２電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項８に記載の被検体内導入システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月16日(2016.9.16)

【手続補正１】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

機能を実行する機能実行部と、

電力を供給する電源部と、

有芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第１の電圧を出力する第１のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第２の電圧を出力する第２のインダクタと、

前記第１の電圧に応じた第１電力または前記第２の電圧に応じた第２電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項２】

外部から印加される磁界を検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第１電力または前記第２電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう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。

【請求項３】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記磁界の大きさが閾値未満である場合に、前記第１電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記磁界の大きさが閾値以上である場合に、前記第２電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項２に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項４】

当該カプセル型内視鏡に生じる加速度を検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第１電力または前記第２電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう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。

【請求項５】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記加速度が閾値未満である場合に、前記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記加速度が閾値以上である場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 6】

光を検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部の判定結果に基づいて、前記第 1 電力または前記第 2 電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう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。

【請求項 7】

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記光の光量が閾値未満である場合に、前記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記光の光量が閾値以上である場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 6 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 8】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生部と、
前記磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を誘導するための指示情報を入力する操作入力部と、

前記指示情報を前記カプセル型内視鏡に無線送信する送信部と、
を備え、

前記カプセル型内視鏡は、
機能を実行する機能実行部と、
永久磁石と、

電力を供給する電源部と、

有芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第 1 の電圧を出力する第 1 のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第 2 の電圧を出力する第 2 のインダクタと、

前記送信部から送信された前記指示情報を受信する受信部と、

前記受信部の受信結果に基づいて、前記第 1 の電圧に応じた第 1 電力または前記第 2 の電圧に応じた第 2 電力のいずれか一方を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 9】

前記制御部は、前記受信部が前記指示情報を受信していない場合に、前記第 1 電力を前記機能実行部に供給させ、前記受信部が前記指示情報を受信した場合に、前記第 2 電力を前記機能実行部に供給させるよう制御することを特徴とする請求項 8 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年12月26日(2016.12.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機能を実行する機能実行部と、

電力を供給する電源部と、

有芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第 1 の電圧を出力する第 1 のインダク

タと、

空芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第２の電圧を出力する第２のインダクタと、

外部から印加される磁界を検出する検出部と、

前記検出部によって検出された前記磁界の大きさが閾値未満である場合に、前記第１の電圧に応じた第１電力を前記機能実行部に供給させ、前記検出部によって検出された前記磁界の大きさが閾値以上である場合に、前記第２の電圧に応じた第２電力を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項２】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を誘導するための指示情報を入力する操作入力部と、

前記指示情報を前記カプセル型内視鏡に無線送信する送信部と、

を備え、

前記カプセル型内視鏡は、

機能を実行する機能実行部と、

永久磁石と、

電力を供給する電源部と、

有芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第１の電圧を出力する第１のインダクタと、

空芯コイルからなり、前記電力の電圧を昇圧して第２の電圧を出力する第２のインダクタと、

前記送信部から送信された前記指示情報を受信する受信部と、

前記受信部が前記指示情報を受信していない場合に、前記第１の電圧に応じた第１電力を前記機能実行部に供給させ、前記受信部が前記指示情報を受信した場合に、前記第２の電圧に応じた第２電力を前記機能実行部に供給させるよう制御する制御部と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/075563
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, A61B1/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-119056 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0021], [0022] (Family: none)	1-4
A	WO 2011/102161 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraph [0187] & US 2012/0098523 A1 paragraph [0201] & WO 2011/102161 A1 & EP 2537451 A1 & CN 102802496 A	1-4
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 November 2015 (12.11.15)		Date of mailing of the international search report 24 November 2015 (24.11.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/089196 A1 (Olympus Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), page 11, lines 12 to 21 & US 2004/0236181 A1 paragraph [0041]	1-4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 5 6 3	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, A61B1/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2008-119056 A (松下電工株式会社) 2008.05.29, [0021], [0022] (ファミリーなし)	1-4	
A	WO 2011/102161 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2011.08.25, [0187] & US 2012/0098523 A1 [0201] & WO 2011/102161 A1 & EP 2537451 A1 & CN 102802496 A	1-4	
A	WO 2004/089196 A1 (オリンパス株式会社) 2004.10.21, 第11頁第 12-21行目 & US 2004/0236181 A1 [0041]	1-4	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 12.11.2015		国際調査報告の発送日 24.11.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 増淵 俊仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4747

フロントページの続き

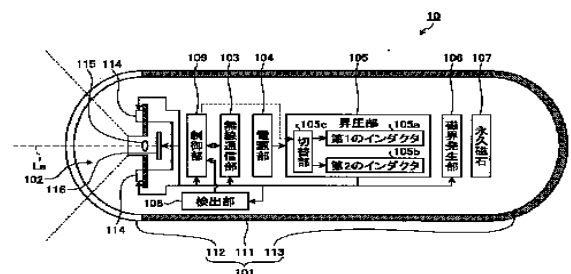
(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	胶囊型内窥镜和胶囊型内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2016098402A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016532142	申请日	2015-09-09
[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		
[标]发明人	井開拓人		
发明人	井開 拓人		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/00025 A61B1/00032 A61B1/041 A61B2034/2048 A61B2034/2051		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J		
F-TERM分类号	4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/JJ11 4C161/RR24		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2014257781 2014-12-19 JP		
其他公开文献	JP6104470B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(EN) 提供一种胶囊内窥镜和胶囊内窥镜系统，即使在外部施加用于磁感应的磁场时，该胶囊内窥镜和胶囊内窥镜系统也能够防止功能执行单元停止。胶囊型内窥镜10具有摄像部102，向摄像部102供给电力的电源部104，具有铁芯的有芯线圈，对电源部104进行升压的第一电感器105a以及空芯。第二电感器105b包括线圈并且对电源单元104进行升压，并且从电源单元104到第一电感器105a和第二电感器105b中的一个的电力分别提供给成像单元102和无线通信单元103。以及用于控制的控制单元109。



- 103 Wireless communication unit
- 104 Power supply unit
- 105 Boosting unit
- 105a First inductor
- 105b Second inductor
- 105c Switch unit
- 106 Magnetic field generating unit
- 107 Permanent magnet
- 108 Detection unit
- 109 Control unit