

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-140561

(P2016-140561A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1	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 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-18518 (P2015-18518)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(22) 出願日	平成27年2月2日 (2015.2.2)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	岸田 尚之 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 F ターム (参考) 4C161 AA01 AA04 BB02 CC06 DD07 FF17 JJ06

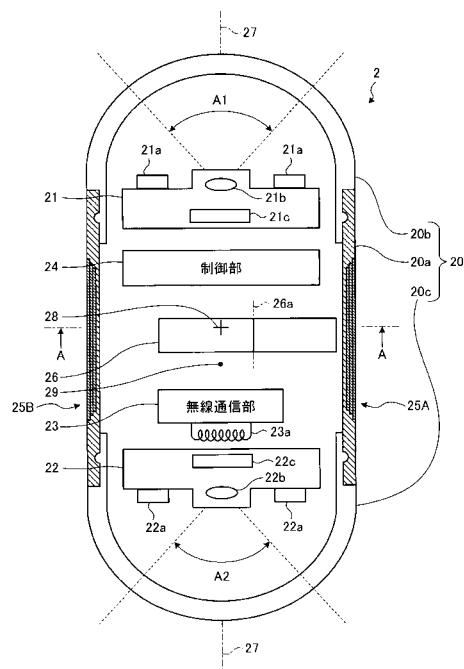
(54) 【発明の名称】カプセル型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】小型化および軽量化をはかることができるカプセル型内視鏡を提供すること。

【解決手段】本発明にかかるカプセル型内視鏡は、還元性および生体親和性を有する物質を含む液体が収容された被検体内に導入され、該被検体内において液体に浮遊する状態で用いられるカプセル型内視鏡であって、機能部材を内部で保持するカプセル型筐体と、カプセル型筐体に設けられ、電源供給対象の機能部材に電力を供給する電源部と、を備え、電源部は、一部の表面がカプセル型筐体の外表面の一部をなすアノードと、カプセル型筐体の内部側に設けられるカソードと、アノードおよびカソードの間に設けられるイオン交換膜と、を有する。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

還元性および生体親和性を有する物質を含む液体が収容された被検体内に導入され、該被検体内において前記液体に浮遊する状態で用いられるカプセル型内視鏡であって、

機能部材を内部で保持するカプセル型筐体と、

前記カプセル型筐体に設けられ、電源供給対象の前記機能部材に電力を供給する電源部と、

を備え、

前記電源部は、

一部の表面が前記カプセル型筐体の外表面の一部をなすアノードと、

10

前記カプセル型筐体の内部側に設けられるカソードと、

前記アノードおよび前記カソードの間に設けられるイオン交換膜と、

を有することを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 2】

前記還元性および生体親和性を有する物質は、前記還元性を有する糖類またはビタミンであ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】

二つの前記電源部を有し、

二つの前記電源部は、前記カプセル型筐体の長軸を介して対向する位置に配置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカプセル型内視鏡。

20

【請求項 4】

前記電源部は、前記カプセル型筐体の外表面に形成された保持部に保持されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被検体に導入され、被検体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に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、患者等の被検体の臓器内部に導入可能なカプセル型筐体の内部に撮像機能および無線通信機能を備えたカプセル型内視鏡が知られている。カプセル型内視鏡は、経口摂取等によって被検体の臓器内部に導入され、その後、蠕動運動等によって消化管内部を移動する。かかる被検体内部のカプセル型内視鏡は、被検体の臓器内部に導入されてから被検体の外部に排出されるまでの期間、この被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像という場合がある）を順次撮像し、得られた体内画像を被検体外部の受信装置に順次無線送信する。

【0003】

かかるカプセル型内視鏡によって撮像された各体内画像は、受信装置を介して画像表示装置に取り込まれる。画像表示装置は、取り込んだ各体内画像をディスプレイに静止画表示または動画表示する。医師または看護師等のユーザは、画像表示装置に表示された被検体の各体内画像を観察し、かかる各体内画像の観察を通して被検体の臓器内部を診断する。

【0004】

近年では、被検体内部のカプセル型内視鏡を磁力によって誘導（以下、磁気誘導という）するカプセル型内視鏡誘導システムが提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。特許文献 1 が開示するカプセル型内視鏡誘導システムにおいて、カプセル型内視鏡は、カプセル型筐体の内部に撮像手段や、ボタン電池などの電力源、無線通信手段、磁気誘導のための永久磁石などの構成要素を備える。カプセル型内視鏡誘導システムは、かかる被検体内部のカプセル型内視鏡に磁界を印加し、この印加した磁界の磁力によって被検体内部

30

40

50

のカプセル型内視鏡を所望の位置に磁気誘導する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-28307号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1が開示するカプセル型内視鏡は、電力源として電池を内蔵している。例えば、ボタン電池は、その他の構成要素と比して占有容積が大きい。このため、ボタン電池などの電力源を用いる構成では、カプセル型内視鏡の小型化をはかることが困難であった。

【0007】

また、磁気誘導するカプセル型内視鏡誘導システムにおいては、カプセル型内視鏡を浮遊させ磁気力によって誘導させるため、その質量が大きいと誘導性能が低下してしまう。このときボタン電池はステンレス製の外装に加え、活物質として金属を充填しているため、カプセル型内視鏡に占める質量が大きく、誘導する上で大きな問題であった。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化および軽量化をはかることができるカプセル型内視鏡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】

【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は、還元性および生体親和性を有する物質を含む液体が収容された被検体内に導入され、該被検体内において前記液体に浮遊する状態で用いられるカプセル型内視鏡であって、機能部材を内部で保持するカプセル型筐体と、前記カプセル型筐体に設けられ、電源供給対象の前記機能部材に電力を供給する電源部と、を備え、前記電源部は、一部の表面が前記カプセル型筐体の外表面の一部をなすアノードと、前記カプセル型筐体の内部側に設けられるカソードと、前記アノードおよび前記カソードの間に設けられるイオン交換膜と、を有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記発明において、前記還元性および生体親和性を有する物質は、前記還元性を有する糖類またはビタミンであ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は、上記発明において、二つの前記電源部を有し、二つの前記電源部は、前記カプセル型筐体の長軸を介して対向する位置に配置され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は、上記発明において、前記電源部は、前記カプセル型筐体の外表面に形成された保持部に保持されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、カプセル型内視鏡の小型化および軽量化をはかることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの一構成例を模式的に示すプロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導

10

20

30

40

50

対象であるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の一構成例を示す斜視図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡の筐体の断面図であって、図2に示すA-A線断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡の筐体の断面図であって、カプセル型内視鏡の長手方向と平行な平面を切断面とする断面図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡が被検体内部の液体中に浮揚した状態の一例を示す模式図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態の変形例1にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の構成例を示す斜視図である。 10

【図8】図8は、本発明の実施の形態の変形例2にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の構成例を示す斜視図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態の変形例2にかかるカプセル型内視鏡が被検体内部の液体中に浮揚した状態の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための最良の形態であるカプセル型内視鏡誘導システムについて説明する。なお、以下では、本発明にかかるカプセル型内視鏡誘導システムによって磁気誘導されるカプセル型内視鏡の一例として、体内画像の撮像機能および無線通信機能を内蔵する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。 20

【0016】

(実施の形態)

まず、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムについて説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの一構成例を模式的に示すプロック図である。図1に示すように、カプセル型内視鏡誘導システム1は、患者等の被検体100の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡2と、被検体100内部のカプセル型内視鏡2を磁気誘導する磁気誘導装置3と、被検体100内部のカプセル型内視鏡2によって撮像された画像信号をもとに体内画像を生成するとともに、カプセル型内視鏡誘導システム1全体を制御する制御装置4と、を備える。また、カプセル型内視鏡誘導システム1は、被検体100内部のカプセル型内視鏡2から画像信号を受信する受信装置5を備える。本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡2は、被検体100の臓器内部（例えば胃内部）に導入された液体101に浮揚した状態で、該臓器内部の体内画像を撮像するものとして説明する。 30

【0017】

カプセル型内視鏡2は、被検体100の体内画像を取得するカプセル型の医療装置であり、撮像機能および無線通信機能を内蔵する。カプセル型内視鏡2は、液体101とともに経口摂取等によって被検体100の臓器内部に導入される。その後、被検体100内部のカプセル型内視鏡2は、消化管内部を移動して、最終的に、被検体100の外部に排出される。かかるカプセル型内視鏡2は、被検体100の内部に導入されてから外部に排出されるまでの期間、被検体100の体内画像を順次撮像し、得られた体内画像を外部の受信装置5に順次無線送信する。また、カプセル型内視鏡2は、永久磁石等の磁性体を内蔵する。かかるカプセル型内視鏡2は、被検体100の臓器内部（例えば胃内部）に導入された液体101に浮揚し、外部の磁気誘導装置3によって磁気誘導される。 40

【0018】

磁気誘導装置3は、被検体100内部のカプセル型内視鏡2を磁気誘導するためのものであり、被検体100を支持するベッド3aと、被検体100内部のカプセル型内視鏡2を磁気誘導するための誘導用磁界を発生する磁界発生部3bとを備える。ベッド3aは、被検体100を支持するテーブル部分が移動可能な可動式のベッドである。磁気誘導装置 50

3は、テーブル部分の可動を実現するためのアクチュエータおよびレール等を用いて実現される駆動部を有する。ベッド3aは、かかる駆動部の作用によって被検体100の相対位置を変更する。

【0019】

受信装置5は、複数のアンテナ5aを備え、これら複数のアンテナ5aを介してカプセル型内視鏡2から被検体100の体内画像を受信する。具体的には、複数のアンテナ5aは、被検体100の体表上に分散配置され、この被検体100内部のカプセル型内視鏡2が送信した無線信号を捕捉する。受信装置5は、これら複数のアンテナ5aを介してカプセル型内視鏡2からの無線信号を順次受信する。受信装置5は、これら複数のアンテナ5aの中から最も受信電界強度の高いアンテナを選択し、この選択したアンテナを介して受信したカプセル型内視鏡2からの無線信号に対して復調処理等を行う。これによって、受信装置5は、この無線信号からカプセル型内視鏡2による画像データ、すなわち被検体100の体内画像データを抽出する。受信装置5は、この抽出した体内画像データを含む画像信号を制御装置4に送信する。

10

【0020】

制御装置4は、カプセル型内視鏡誘導システム1全体の動作を統括的に制御する。制御装置4は、図1に示すように入力部41と、表示部42と、記憶部43と、制御部44とを備える。

【0021】

入力部41は、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって実現される。入力部41は、ユーザの操作に応じた情報や命令の入力を受け付ける。ユーザは、入力デバイスを操作しつつ、制御装置4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、例えば胃等を観察し、被検体100を診断する。

20

【0022】

表示部42は、液晶ディスプレイ等の各種ディスプレイを用いて実現され、制御部44によって表示指示された各種情報を表示する。具体的には、表示部42は、制御部44の制御に基づいて、例えば、カプセル型内視鏡2が撮像した被検体100の体内画像群を表示する。また、表示部42は、かかる体内画像群の中から入力部41の入力操作によって選択またはマーキングされた体内画像の縮小画像、被検体100の患者情報および検査情報等を表示する。

30

【0023】

記憶部43は、フラッシュメモリ、RAM、ROM等の半導体メモリや、HDD、MO、CD-R、DVD-R等の記録媒体および該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。記憶部43は、制御部44が記憶指示した各種情報を記憶し、記憶した各種情報の中から制御部44が読み出し指示した情報を制御部44に送出する。なお、かかる記憶部43が記憶する各種情報として、例えば、カプセル型内視鏡2によって撮像された被検体100の体内画像群の各画像データ、表示部42に表示された各体内画像の中から入力部41の入力操作によって選択またはマーキングされた体内画像のデータ、被検体100の患者情報等の入力部41による入力情報等が挙げられる。

40

【0024】

制御部44は、制御装置4の構成部である入力部41、表示部42および記憶部43の各動作を制御し、かつ、これら各構成部間ににおける信号の入出力を制御する。具体的には、制御部44は、カプセル型内視鏡2によって撮像された被検体100の体内画像を受信装置5から順次取得し、得られた被検体100の各体内画像をリアルタイムに表示するように表示部42を制御する。次いで、制御部44は、かかる受信装置5から取得した被検体100の体内画像群を記憶するように記憶部43を制御する。また、制御部44は、体内画像の選択的な保存を指示する指示情報を入力部41によって入力された場合、この指示情報によって保存指示された体内画像（すなわちユーザによる選択画像）を被検体100の体内画像群の中から抽出する。制御部44は、この体内画像の縮小画像（サムネイル

50

画像等)を追加表示するように表示部42を制御する。一方、制御部44は、体内画像の表示モードの切り替えを指示する指示情報を入力部41によって入力された場合、この指示情報に基づいて、被検体100の各体内画像の表示形式を動画表示から静止画表示に切り替えるように表示部42を制御し、あるいは静止画表示から動画表示に切り替えるように表示部42を制御する。

【0025】

また、制御部44は、入力部41によって入力された操作情報に基づいて磁気誘導装置3の駆動部を制御することにより、カプセル型内視鏡2の磁気誘導を制御する。

【0026】

また、制御部44は、画像処理部44aを有する。画像処理部44aは、表示部42に表示させる各種画像情報を生成する。具体的には、画像処理部44aは、受信装置5から画像信号を取得し、この取得した画像信号に対して所定の画像処理を行って、被検体100の体内画像、すなわちカプセル型内視鏡2が撮像した体内画像を生成する。画像処理部44aは、受信装置5から画像信号を取得する都度、取得した画像信号に基づく被検体100の体内画像を順次生成する。

10

【0027】

つぎに、本発明の実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システム1の磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡2について説明する。図2は、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図3は、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の一構成例を示す斜視図である。図4は、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡の筐体の断面図であって、図2に示すA-A線断面図である。

20

【0028】

図2に示すように、カプセル型内視鏡2は、被検体100の臓器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20と、互いに異なる撮像方向の被写体の画像を撮像する撮像部21, 22とを備える。また、カプセル型内視鏡2は、撮像部21, 22によって撮像された各画像を外部に無線送信する無線通信部23と、カプセル型内視鏡2の各構成部を制御する制御部24と、カプセル型内視鏡2の各構成部に電力を供給する第1電源部25Aおよび第2電源部25Bとを備える。さらに、カプセル型内視鏡2は、上述した磁気誘導装置3による磁気誘導を可能にするための永久磁石26を備える。本実施の形態では、撮像部21, 22や無線通信部23、制御部24、永久磁石26が機能部材に相当する。

30

【0029】

カプセル型筐体20は、被検体100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20aの両側開口端をドーム形状筐体20b, 20cによって塞いで実現される。ドーム形状筐体20b, 20c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。筒状筐体20aは、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。かかる筒状筐体20aおよびドーム形状筐体20b, 20cによって形成されるカプセル型筐体20は、図2に示すように、撮像部21, 22、無線通信部23、制御部24および永久磁石26を液密に内包する。

40

【0030】

撮像部21, 22は、互いに異なる撮像方向の画像を撮像する。具体的には、撮像部21は、LED等の照明部21aと、集光レンズ等の光学系21bと、CMOSイメージセンサまたはCCD等の固体撮像素子21cとを有する。照明部21aは、固体撮像素子21cの撮像視野A1に白色光等の照明光を発光して、ドーム形状筐体20b越しに撮像視野A1内の被写体(例えば被検体100内部における撮像視野A1側の臓器内壁)を照明する。光学系21bは、この撮像視野A1からの反射光を固体撮像素子21cの撮像面に集光して、固体撮像素子21cの撮像面に撮像視野A1の被写体画像を結像させる。固体撮像素子21cは、この撮像視野A1からの反射光を、撮像面を介して受光し、この受光した光を光電変換処理して、この撮像視野A1の被写体画像、すなわち被検体100の体

50

内画像を撮像する。

【0031】

撮像部22は、LED等の照明部22aと、集光レンズ等の光学系22bと、CMOSイメージセンサまたはCCD等の固体撮像素子22cとを有する。照明部22aは、固体撮像素子22cの撮像視野A2に白色光等の照明光を発光して、ドーム形状筐体20c越しに撮像視野A2内の被写体（例えば被検体100内部における撮像視野A2側の臓器内壁）を照明する。光学系22bは、この撮像視野A2からの反射光を固体撮像素子22cの撮像面に集光して、固体撮像素子22cの撮像面に撮像視野A2の被写体画像を結像させる。固体撮像素子22cは、この撮像視野A2からの反射光を、撮像面を介して受光し、この受光した光を光電変換処理して、この撮像視野A2の被写体画像、すなわち被検体100の体内画像を撮像する。

10

【0032】

なお、カプセル型内視鏡2が図2に示すように長軸方向の前方および後方を撮像する2眼タイプのカプセル型内視鏡である場合、かかる撮像部21, 22の各光軸は、カプセル型筐体20の長手方向の中心軸である長軸27と略平行あるいは略一致する。また、かかる撮像部21, 22の撮像視野A1, A2の各方向、すなわち撮像部21, 22の各撮像方向は、互いに反対方向である。

20

【0033】

無線通信部23は、アンテナ23aを備え、上述した撮像部21, 22によって撮像された各画像を、アンテナ23a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23は、撮像部21または撮像部22が撮像した被検体100の体内画像の画像信号を制御部24から取得し、この取得した画像信号に対して変調処理等を行って、この画像信号を変調した無線信号を生成する。無線通信部23は、かかる無線信号を、アンテナ23aを介して外部の受信装置5（図1参照）に送信する。

20

【0034】

制御部24は、カプセル型内視鏡2の構成部である撮像部21, 22および無線通信部23の各動作を制御し、且つ、かかる各構成部間ににおける信号の入出力を制御する。具体的には、制御部24は、照明部21aが照明した撮像視野A1内の被写体の画像を固体撮像素子21cに撮像させ、照明部22aが照明した撮像視野A2内の被写体の画像を固体撮像素子22cに撮像させる。

30

【0035】

また、制御部24は、画像信号を生成する信号処理機能を有する。制御部24は、固体撮像素子21cから撮像視野A1の体内画像データを取得し、その都度、この体内画像データに対して所定の信号処理を行って、撮像視野A1の体内画像データを含む画像信号を生成する。これと同様に、制御部24は、固体撮像素子22cから撮像視野A2の体内画像データを取得し、その都度、この体内画像データに対して所定の信号処理を行って、撮像視野A2の体内画像データを含む画像信号を生成する。制御部24は、かかる各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23を制御する。

【0036】

電源部25A, 25Bは、カプセル型内視鏡2の各構成部（撮像部21, 22、無線通信部23および制御部24）に電力を適宜供給する。電源部25A, 25Bは、アノード251、カソード252およびイオン交換膜253を有する。

40

【0037】

図5は、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡の筐体の断面図であって、カプセル型内視鏡の長手方向と平行な平面を切断面とする断面図である。以下、図5を用いて電源部25Aの構成を説明するが、電源部25Bについても同様の構成を有する。筒状筐体20aの外表面には、電源部25Aを保持する保持部201が形成されている。保持部201は、筒状筐体20aの外表面上に開口を有する第1保持部202と、第1保持部202に連なり、開口面積が該第1保持部202より小さい第2保持部203と、第2保持部203に連なるとともに、保持部201の底部をなし、開口面積が第2保持部203より小さ

50

い第3保持部204と、を有する。すなわち、第1保持部202と第2保持部203との間には段部が形成され、かつ、第2保持部203と第3保持部204との間にも段部が形成され、さらに、第3保持部204は有底である。

【0038】

電源部25Aは、筒状筐体20aの外表面側に設けられ、一方の表面が外部に露出する略板状のアノード251と、筒状筐体20aの内部側に設けられる略板状のカソード252と、アノード251およびカソード252の間に設けられるイオン交換膜253と、を有する。アノード251は、第1保持部202に保持され、一方の表面（外部に露出する表面）が筒状筐体20aの外表面の一部をなしている。カソード252は、保持部201の内部側に位置する第3保持部204に保持されている。イオン交換膜253は、第2保持部203に保持されている。換言すれば、アノード251、カソード252およびイオン交換膜253は、イオン交換膜253を間に挟んで積層された状態で保持部201に保持されている。アノード251は、第1保持部202に液密に保持されている。このため、アノード251と第1保持部202との間の隙間などから第2保持部203や第3保持部204に外部の液体が入り込むことはない。アノード251およびカソード252は、カプセル型内視鏡2の各構成部（撮像部21，22、無線通信部23および制御部24）と図示しない配線等により電気的に接続されている。

10

【0039】

アノード251は、電源部25Aにおいて負極として機能し、例えば、糖分解酵素を持したフィルム状の基材を用いて構成される。糖分解酵素としては、グルコースオキシターゼやラクターゼなどが挙げられる。基材としては、フィルム状のカーボンや、分極性が高く、導電性および保液性を有する多孔質カーボンや多孔質チタンが挙げられる。また、糖分解酵素に代えて貴金属ナノ粒子としてもよい。貴金属ナノ粒子としては、粒子径が数nm～数百nmであって、金、白金、パラジウム、イリジウム、ロジウム、ルテニウムのうちのいずれかが挙げられる。また、これらの金属の合金を用いるものであってもよいし、糖分解酵素と貴金属（または合金）との組み合わせであってもよい。

20

【0040】

カソード252は、電源部25Aにおいて正極として機能し、例えば、既存のボタン電池と同様に電解質としてアルカリ性物質を含む酸化銀を用いて構成され、該酸化銀を固めてなる。アルカリ性物質としては、水酸化ナトリウムや水酸化カリウムが挙げられる。

30

【0041】

ここで、被検体100の臓器内部（例えば胃内部）に導入される液体101は、還元性および生体親和性を有する糖類（還元糖）やビタミン類を含む水または生理食塩水等の人体に無害な液体である。液体101の比重は、カプセル型内視鏡2の比重に比して大きい。すなわち、カプセル型内視鏡2は、液体101中において浮揚可能である。かかる液体101は、被検体100の臓器内部に適量導入され、被検体100の臓器内部においてカプセル型内視鏡2を浮揚させる。

【0042】

ここでいう還元糖とは、塩基性溶液中でアルデヒド基やケトン基を形成する糖のことである。還元糖としては、単糖類や、還元性を有する二糖類および多糖類が挙げられる。具体的には、単糖類はトリオース、テトロース、ペントース、ヘキソースおよびヘプトースに分類され、トリオースとしてはグリセルアルデヒド、ジヒドロキシアセトンが挙げられ、テトロースとしてはエリトロース、トレオース、エリトルロースが挙げられ、ペントースとしてはリボース、リキソース、キシロース、アラビノース、アピオースが挙げられ、ヘキソースとしてはアロース、タロース、グロース、グルコース（ブドウ糖）、アルトロース、マンノース、ガラクトース、イドース、ブシコース、フルクトース、ソルボース、タガトースが挙げられ、ヘプトースとしてはセドヘプツロース、コリオースが挙げられる。また、二糖類としては、マルトース、ラクトース、セロビオースが挙げられる。多糖類としては、デンプン、グリコーゲン、セルロースが挙げられる。また、多糖類より分子量の小さいオリゴ糖でもよい。スクロース（ショ糖）は、単糖類のグルコースおよびフルク

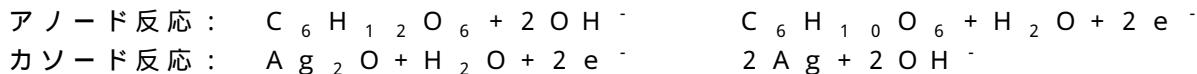
40

50

トースが結合した糖であり、胃液中の酸により加水分解されるため適用することができる。ビタミン類としては、還元性を有するものであればよく、例えばビタミンC（アスコルビン酸）が挙げられる。

【0043】

アノード251およびカソード252では、例えば、アノード251がグルコースオキシターゼ、カソード252が酸化銀であり、液体101にグルコースが含まれている場合、以下の反応式のようなアノード反応（酸化反応）およびカソード反応（還元反応）が生じる。



10

この場合、イオン交換膜253を介して OH^- がカソードからアノードへ移動し、水(H_2O)がアノードからカソードへ移動する。

ここで、アノード反応では、グルコース（ブドウ糖）がグルコノラクトン（水中で直ちにグルコン酸となる）と水とを生成するのみであり、人体には無害である。

また、カソード反応についても酸化銀が銀に還元されるのみであり、人体には無害である。

【0044】

上述したアノード反応およびカソード反応により、電源部25A, 25Bにおいて起電力が生じると、該電源部25A, 25Bからカプセル型内視鏡2の各構成部（撮像部21, 22、無線通信部23および制御部24）に電力が供給される。ここで供給される電力とは、上記反応式で示す e^- であり、これは臓器内部（例えば胃内部）に導入される液体101中に有する糖類（還元糖）やビタミン類が酸化されることで発生する。すなわち、アノード251が臓器内部に導入される液体101に触れることで電力を発生するため、カプセル型内視鏡の内部にボタン電池のような発電物質を有する必要がなくなる。さらに臓器内部に導入される液体101がある限り電力を得ることができるために、限られたカプセル型内視鏡の内部に留まることなく電力を獲得することができる。

20

【0045】

また、電源部25A, 25Bは、カプセル型内視鏡2の長軸27に対して対向して配置される。ここで、電源部25A, 25Bの各重心を通過する直線は、長軸27と交差する。該直線が重心29を通過していれば、撮像部21, 22、無線通信部23、制御部24および永久磁石26で決まる重心が変位しない点で好ましい。電源部25A, 25Bを長軸27に対して対向させた状態で移動させることで重心29を長軸27に沿って調整させることもできる。

30

【0046】

永久磁石26は、上述した磁気誘導装置3によるカプセル型内視鏡2の磁気誘導を可能にするためのものである。永久磁石26は、上述した撮像部21, 22に対して相対的に固定された状態でカプセル型筐体20の内部に配置される。この場合、永久磁石26は、固体撮像素子21c, 22cの各撮像面の上下方向に対して相対的に固定された既知の方向に磁化方向を有するよう配置される。かかる永久磁石26の磁化方向は、カプセル型筐体20の長軸27に垂直な方向（すなわちカプセル型筐体20の径方向）に対して平行である。また、永久磁石26の中心軸26aは、カプセル型筐体20の長軸27に対して平行であってカプセル型内視鏡2の重心29から外れている。すなわち、永久磁石26の中心軸26a上には、カプセル型内視鏡2の重心29は位置しない。かかる永久磁石26の中心軸26aは、上述した誘導用磁界に追従して永久磁石26が回転する際の回転軸の一つである。なお、永久磁石26の中心軸26aは、カプセル型筐体20の長軸27と一致していてよい。

40

【0047】

このように配置された永久磁石26には、図1に示した磁界発生部3bによってカプセル型内視鏡2の外部から誘導用磁界が印加される。永久磁石26は、かかる誘導用磁界に追従して動作し、この結果、磁気誘導装置3によるカプセル型内視鏡2の磁気誘導を実現

50

する。この場合、カプセル型内視鏡2は、かかる永久磁石26の作用によって、被検体100内部における位置、姿勢および方向の少なくとも一つを変更する動作を行う。あるいは、カプセル型内視鏡2は、かかる永久磁石26の作用によって、被検体100内部における所望の位置に停止した状態を維持する。

【0048】

つぎに、上述した構成を有するカプセル型内視鏡2が被検体内部の液体101中に浮揚した状態について説明する。図6は、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡が被検体内部の液体中に浮揚した状態の一例を示す模式図である。カプセル型内視鏡2は、上述した図2に示したように、カプセル型筐体20の幾何学的中心28から外れた位置に重心29を有する。具体的には、カプセル型内視鏡2の重心29は、電源部25A, 25Bおよび永久磁石26等のカプセル型内視鏡2の各構成部の配置を調整することによって、長軸27上の位置であってカプセル型筐体20の幾何学的中心28から撮像部22側に外れた位置に設定される。

10

【0049】

このように重心29が設定されたカプセル型内視鏡2は、上述した誘導用磁界が印加されていない場合、図6に示すように液体101中において直立姿勢を維持する。なお、ここでいう直立姿勢は、カプセル型筐体20の長軸27（幾何学的中心28と重心29とを結ぶ直線）と鉛直方向とが略平行な状態となる姿勢である。カプセル型内視鏡2は、かかる直立姿勢において、鉛直上方に撮像部21の撮像視野A1を向けるとともに鉛直下方に撮像部22の撮像視野A2を向ける。

20

【0050】

図6に示すように液体101中において直立姿勢を維持している場合、電源部25A, 25Bは、液体101中に存在し、電源部25A, 25Bの各アノード251が液体101に浸漬された状態となる。このため、上述したアノード反応およびカソード反応が起こり、カプセル型内視鏡2の各構成部（撮像部21, 22、無線通信部23および制御部24）に電力が供給される。

30

【0051】

上述した本実施の形態によれば、カプセル型筐体20の外表面側に電源部25A, 25Bを設け、糖分解酵素を担持したアノード251が、還元性を有する糖類（還元糖）やビタミン類を含み、被検体100の臓器内部（例えば胃内部）に導入される液体101に接触するようにしたので、従来電源部として用いられていたようなボタン電池を配置する必要がなく、小型化および軽量化をはかることができる。

【0052】

上述した本実施の形態によれば、カプセル型内視鏡2の長軸27に対して対向するように電源部25A, 25Bを配置したので、長軸27上における重心29の位置調整を容易に行うことができる。

40

【0053】

（実施の形態の変形例1）

続いて、本発明の実施の形態の変形例1について説明する。図7は、本実施の形態の変形例1にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の構成例を示す斜視図である。上述した構成と同様の構成には同一の符号が付してある。上述した実施の形態では、電源部を二つ設けるものとして説明したが、本変形例1では、電源部を一つ有する。

【0054】

本変形例1にかかるカプセル型内視鏡2aは、上述したカプセル型内視鏡2の電源部25A, 25Bに代えて、電源部25Cを備える。電源部25Cは、図7に示すように、カプセル型内視鏡2aの長軸27方向の中央部に設けられる。

【0055】

（実施の形態の変形例2）

続いて、本発明の実施の形態の変形例2について説明する。図8は、本実施の形態の変

50

形例 2 にかかるカプセル型内視鏡誘導システムの磁気誘導対象であるカプセル型内視鏡の構成例を示す斜視図である。図 9 は、本実施の形態の変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡が被検体内部の液体中に浮揚した状態の一例を示す模式図である。上述した構成と同様の構成には同一の符号が付してある。上述した実施の形態では、電源部を二つ設けるものとして説明したが、本変形例 1 では、電源部を一つ有する。

【0056】

本変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 b は、上述したカプセル型内視鏡 2 の電源部 2 5 A, 2 5 B に代えて、電源部 2 5 D を備える。電源部 2 5 D は、図 8 に示すように、筒状筐体 2 0 a の長軸 2 7 方向の一端側（例えば撮像部 2 2 側）に設けられる。

10

【0057】

電源部 2 5 D が筒状筐体 2 0 a の長軸 2 7 方向の一端側に設けられると、上述した重心 2 9 が、電源部 2 5 D 側に移動する。この配置により、図 9 に示すように、電源部 2 5 D 側の端部が液体 1 0 1 の深部側となるため、電源部 2 5 D を一層確実に液体 1 0 1 に浸漬することができる。

20

【0058】

なお、上述した実施の形態では、電源部が一つまたは二つ設けられるものとして説明したが、三つ以上設けてもよい。電源部の数は、カプセル型内視鏡 2 に必要な電力に応じて設計することができる。なお、電力は、電極材料と液体 1 0 1 に含まれる糖やビタミンによって決まる電圧（起電力）と、電極となるアノード、カソードの面積や、糖やビタミンの液体 1 0 1 中の濃度によって制御可能な電流（例えばアノードやカソードの面積に比例する）と、によって算出される。このため、理論的に求められる電圧や電流に基づいて電源部の構成や数を設計することができる。また、アノードの基材を多孔質とすれば、液体 1 0 1 と接触する表面積を、多孔質を設けない基材の表面積と比して大きくすることができ、また孔により液体 1 0 1 を保持することができるため、一層効率的な電力供給を行うことが可能となる。

20

【0059】

また、三つ以上の電源部が設けられる場合であって、例えば、電源部を偶数設けた場合、該複数の電源部のうち対をなす二つの電源部が、カプセル型筐体の長軸を介して対向する位置に配置されると、上述した重心調整の点で好ましい。また、電源部を奇数設けた場合、複数の電源部の各重心が、カプセル型筐体の長軸と直交する平面上に等間隔に配置されると、上述した重心調整の点で好ましい。なお、電源部の配置は、上述した配置のほか、アノード 2 5 1 がカプセル型筐体 2 0 の外表面の一部をなす（外部に露出する）ものであって、液体 1 0 1 と接触可能な配置であればよい。

30

【0060】

また、上述した実施の形態において、電源部を複数設ける場合、電源部同士を直列に接続してもよいし、並列に接続してもよい。また、上述した電源部 2 5 A ~ 2 5 D は、外縁形状が矩形をなすものとして説明したが、円や橢円、多角形をなすものであってもよい。

30

【0061】

また、上述した実施の形態では、電源部がカプセル型筐体 2 0 の外表面側に設けられるものとして説明したが、少なくともアノード 2 5 1 が外表面で露出していればよく、例えばカソード 2 5 2 をカプセル型筐体 2 0 の内部に配置するようにしてもよい。また、上述した実施の形態では、電源部 2 5 A, 2 5 B が、筒状筐体 2 0 a に設けられるものとして説明したが、ドーム形状筐体 2 0 b, 2 0 c に設けられるものであってもよい。

40

【0062】

また、上述した実施の形態では、カプセル型内視鏡 2, 2 a, 2 b が、被検体 1 0 0 の胃内部に導入されるものとして説明したが、胃内部のほか、液体 1 0 1 を収容可能な臓器内部であれば使用することができる。また、上述した本実施の形態では、二つの撮像部（撮像部 2 1, 2 2）を備えるものとして説明したが、撮像部を一つ備えたものであってもよい。撮像部の数は、観察対象の臓器等により任意に設計可能である。

50

【0063】

以上のように、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、小型化および軽量化をはかるのに有用である。

【符号の説明】

【0064】

1 カプセル型医療装置誘導システム

2, 2a, 2b カプセル型内視鏡

20 カプセル型筐体

21, 22 撮像部

23 無線通信部

24, 44 制御部

25A ~ 25D 電源部

26 永久磁石

3 磁気誘導装置

8 制御装置

5 受信装置

41 入力部

42 表示部

43 記憶部

100 被検体

101 液体

201 保持部

251 アノード

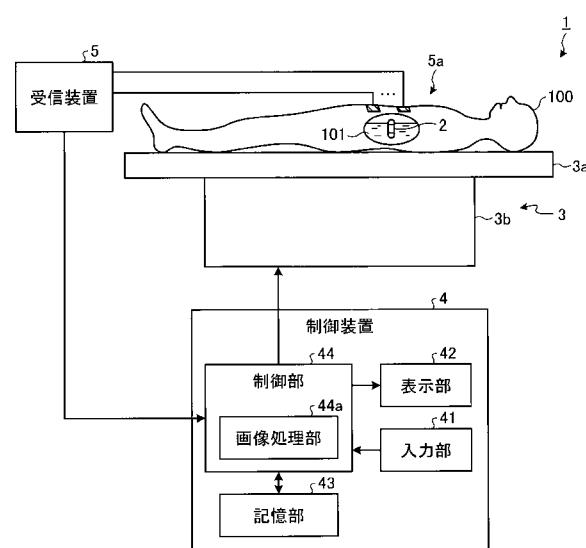
252 カソード

253 イオン交換膜

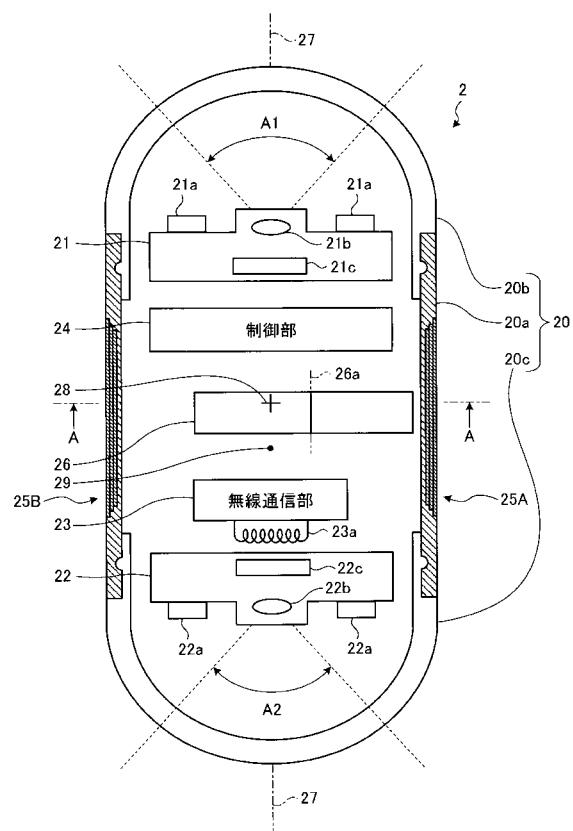
10

20

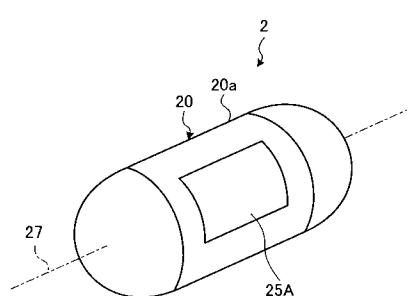
【図1】



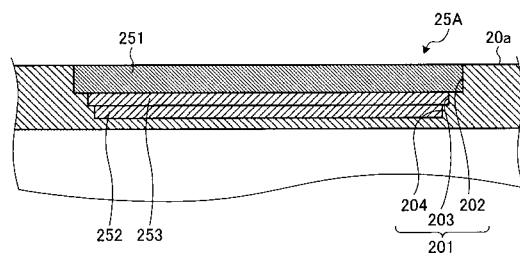
【図2】



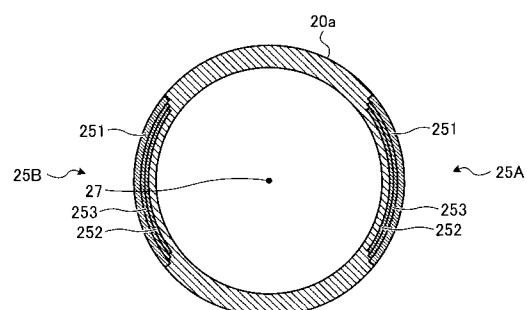
【図3】



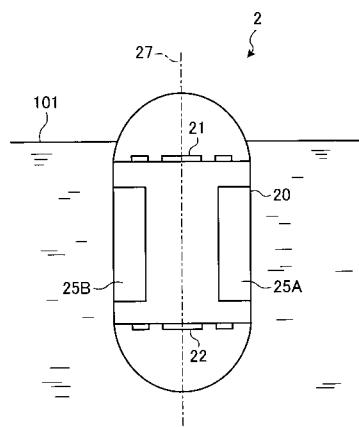
【図5】



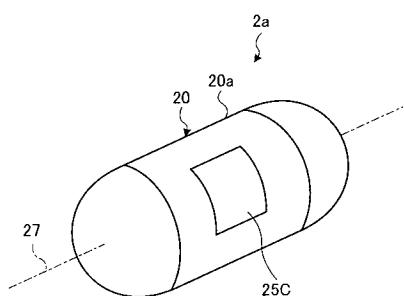
【図4】



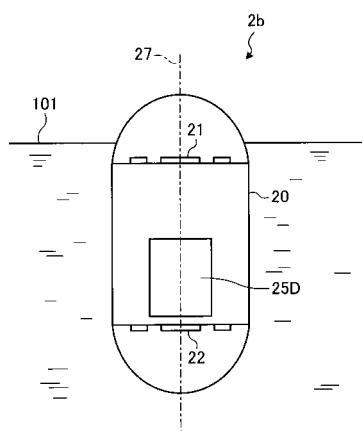
【図6】



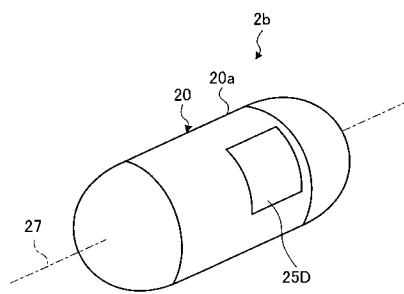
【図7】



【図9】



【図8】



专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP2016140561A	公开(公告)日	2016-08-08
申请号	JP2015018518	申请日	2015-02-02
[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	岸田尚之		
发明人	岸田 尚之		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.611 A61B1/00.650 A61B1/00.680 A61B1/00.718		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF17 4C161/JJ06		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种可以减小尺寸和重量的胶囊型内窥镜。本发明的胶囊型内窥镜被导入被检体内，该被检体内含有具有还原性和生物相容性的物质的液体，并且以在该被检体内的液体中漂浮的状态使用。一种用于将功能构件保持在内部的胶囊型内窥镜，以及设置在所述胶囊壳体中的，用于向被供给了电力的功能构件供电的电源单元。该部分包括阳极，该阳极的一部分表面形成胶囊壳的外表面的一部分，设置在胶囊壳内部的阴极以及设置在阳极和阴极之间的离子交换膜。有。
[选择图]
图2

