(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4282726号
(P4282726)

(45)発行日　平成21年6月24日(2009.6.24)　(24)登録日　平成21年3月27日(2009.3.27)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	320B
A61B	5/07	(2006.01)	A61B	5/07	
A61J	3/07	(2006.01)	A61J	3/07	A
A61B	17/00	(2006.01)	A61B	17/00	320

請求項の数 5　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2007-62652(P2007-62652)
(22)出願日　平成19年3月12日(2007.3.12)
(62)分割の表示　特願2002-13549(P2002-13549)の分割
原出願日　平成14年1月22日(2002.1.22)
(65)公開番号　特開2007-222642(P2007-222642A)
(43)公開日　平成19年9月6日(2007.9.6)
審査請求日　平成19年3月12日(2007.3.12)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100076233
弁理士　伊藤　進
(72)発明者　瀧澤　寛伸
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
(72)発明者　内山　昭夫
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
(72)発明者　横井　武司
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】カプセル型医療装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
人又は動物の体腔内において検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
前記カプセル本体に対して螺合により着脱自在に取り付け可能であって、該カプセル本体の比重を調整するための複数種類の異なる比重の比重調整手段と、
を具備し、
前記カプセル本体は、体腔内に入れられた液体に対して前記比重調整手段によって比重を調整可能とした
ことを特徴とするカプセル型医療装置。
【請求項２】
前記比重調整手段は、前記カプセル本体に対して螺合するねじ部材であって互いに長さの異なる複数のねじ部材から何れかを選択し、選択した当該ねじ部材を前記カプセル本体に螺合により取り付けることにより前記カプセル本体の比重を調整可能としたことを特徴とする請求項１に記載のカプセル型医療装置。
【請求項３】
前記カプセル本体に、当該カプセル本体に着脱自在な磁石ユニットを収納する磁石収納部を形成し、
前記比重調整手段は、前記磁石ユニットであることを特徴とする請求項１に記載のカプセル型医療装置。

【請求項４】
前記カプセル本体は、前記磁石収納部の内周に雌ネジ部を形成し、
前記磁石ユニットは、外周に前記雌ネジに螺合する雄ネジを形成し、当該磁石ユニットにおける前記雄ネジを前記磁石収納部の雌ネジに螺合することにより前記磁石収納部に収納される
ことを特徴とする請求項３に記載のカプセル型医療装置。
【請求項５】
前記磁石収納部は、前記カプセル本体の後部に形成され、当該カプセル本体の前記磁石収納部に収納固定した磁石の磁力によって回収具の吸着部を吸着させて当該カプセル本体を前記回収具を介して回収可能にしたことを特徴とする請求項３または４に記載のカプセル型医療装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は生体内、例えば生体の管路内を通過させて、光学的検査等の医療行為を行うカプセル型医療装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、内視鏡は医療用分野及び工業用分野で広く採用されるようになった。また、最近、内視鏡における挿入部を必要としないで、カプセル形状にしたカプセル型内視鏡を患者が飲み込むことにより、挿入部による挿入の苦痛を軽減できるようにしたものが医療用分野で使用される状況になった。
【０００３】
例えば、特開２００１－９５７５６号に開示された従来例では、カプセル型内視鏡の外側から操作できるようにした電源スイッチを設けている。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
従来例では腸の蠕動運動によってカプセル型内視鏡を移動させるものがあったが、移動に時間がかかり、そのために検査時間が長くなる問題があった。
【０００５】
本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、体腔内に入れた液体の比重に対して略等しく、軽く或いは重くなるように当該カプセル型医療装置の比重を使用時に調整することができ、比重を略等しく調整した場合にはカプセル型医療装置の体腔内での移動速度を速くすることが可能であり、比重を重くした場合には前記液中でその場に止まり易くして詳細な観察を可能とし、比重を軽くした場合には前記液体に当該カプセル型医療装置を浮かせて該液体の上面の観察を可能としたカプセル型医療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】
【０００６】
前記目的を達成するため本発明の一態様によるカプセル型医療装置は、人又は動物の体腔内において検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、カプセル本体と、前記カプセル本体に対して螺合により着脱自在に取り付け可能であって、該カプセル本体の比重を調整するための複数種類の異なる比重の比重調整手段と、を具備し、前記カプセル本体は、体腔内に入れられた液体に対して前記比重調整手段によって比重を調整可能としたことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、体腔内に入れた液体の比重に対して略等しく、軽く或いは重くなるように当該カプセル型医療装置の比重を使用時に調整することができ、比重を略等しく調整

した場合にはカプセル型医療装置の体腔内での移動速度を速くすることが可能であり、比重を重くした場合には前記液中でその場に止まり易くして詳細な観察を可能とし、比重を軽くした場合には前記液体に当該カプセル型医療装置を浮かせて該液体の上面の観察を可能にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第１の実施の形態）

図１ないし図８は本発明の第１の実施の形態に係り、図１は第１の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡装置等の構成を示し、図２は第１の実施の形態のカプセル型内視鏡の内部構成を示し、図３はリードスイッチの構成を示し、図４は磁石ユニットを装着した状態のカプセル型内視鏡を示し、図５はカプセル型内視鏡の電気系の構成を示し、図６は大きな磁石を有する磁石ユニットを装着して使用できるカプセル型内視鏡を示し、図７は磁力を利用して回収具にて回収する様子を示し、図８はカプセル型内視鏡を洗腸液の比重と同じ比重にして内視鏡検査している様子を示す。

【００１０】

図１（Ａ）に示すように本発明の第１の実施の形態を備えた内視鏡検査を行うカプセル型内視鏡装置１は、患者２の口部から飲み込まれることにより体腔内管路を通過する際に体腔内管路内壁面を光学的に撮像した画像信号を無線で送信する（本発明のカプセル型医療装置の第１の実施の形態を構成する）カプセル型内視鏡３と、このカプセル型内視鏡３で送信された信号を患者２の体外に設けたアンテナユニット（アンテナアレイ）４により受け、画像を保存する機能を有する、（患者２の体外に配置される）体外ユニット５とから構成される。

【００１１】

この体外ユニット５には、画像データを保存するために、容量が例えば１ＧＢのコンパクトフラッシュ（Ｒ）サイズのハードディスクが内蔵されている。

そして、体外ユニット５に蓄積された画像データは検査中或いは検査終了後に図１（Ｂ）の表示システム６に接続して、画像を表示することができる。

つまり、図１（Ｂ）に示すようにこの体外ユニット５は、表示システム６を構成するパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略記）７とＵＳＢケーブル８等の通信を行う通信ケーブルで着脱自在に接続される。

【００１２】

そして、パソコン７により体外ユニット５に保存した画像を取り込み、内部のハードディスクに保存したり、表示するため等の処理を行い表示部９により保存した画像を表示できるようにしている。このパソコン７にはデータ入力操作等を行う操作盤としての例えばキーボード１０が接続されている。

【００１３】

ＵＳＢケーブル８としては、ＵＳＢ１．０、ＵＳＢ１．１、ＵＳＢ２のいずれの通信規格でも良い。また、この他にＲＳ－２３２Ｃ、ＩＥＥＥ１３９４の規格のシリラルのデータ通信を行うものでも良いし、シリアルのデータ通信を行うものに限定されるものでなく、パラレルのデータ通信を行うものでも良い。

【００１４】

図１（Ａ）に示すようにカプセル型内視鏡３を飲み込んで内視鏡検査を行う場合には、患者２が着るシールド機能を持つシールドシャツ１１の内側には複数のアンテナ１２が取り付けられたアンテナユニット４が装着され、カプセル型内視鏡３により撮像され、それに内蔵されたアンテナから送信される信号を受け、このアンテナユニット４に接続された体外ユニット５に撮像した画像を保存するようにしている。この体外ユニット５は、例えば患者２のベルトに着脱自在のフックにより取り付けられる。

【００１５】

また、この体外ユニット５は例えば箱形状であり、前面には画像表示を行う表示装置と

しての例えば液晶モニタ１３と、制御操作を行う操作ボタン１４とが設けてある。また、体外ユニット５の内部には、送受信回路、制御回路、画像データ表示回路、電源を備えている。

この場合の電源としては、後述するようにマイクロガスタービン発電機３９を採用している。

【００１６】

図２に示すようにカプセル型内視鏡３は、カプセル形状のカプセル型内視鏡本体（以下ではカプセル本体と略記）１５と、このカプセル本体１５に着脱可能に組み付けられる磁石ユニット２１とからなる。

【００１７】

カプセル本体１５は、略円筒形状のケース１６における先端側となる開口端部には略半球面形状の透明カバー１７を水密的に接続固定し、このケース１６の他端は肉厚にして閉塞して、カプセル状の密閉空間を形成している。

【００１８】

このケース１６の後端の肉厚部には外表面側に雌ネジ部１８を設け、この雌ネジ部１８には磁石１９を（埋め込むようにした形態等で）内蔵し、雌ネジ部１８に螺合する雄ネジ部２０を設けた磁石ユニット２１を着脱可能に組み付けることができるようにしている。

【００１９】

透明カバー１７及びケース１６で気密及び水密的に覆われた内部には、固体撮像素子としての例えばＣＭＯＳイメージャ２２、対物レンズ系２３、照明用の白色ＬＥＤ２４等が取り付けられたベース２５が収納されている。

【００２０】

つまり、ベース２５の中央に設けた孔には対物レンズ系２３の後レンズが、この孔と同心となるようにベース２５の前面から突出した筒部に嵌合するレンズ枠２６を介して対物レンズ系２３の前レンズ群が取り付けられ、この対物レンズ系２３の光軸上の位置がその撮像面の中心位置となるようにしてベース２５の後面にはＣＭＯＳイメージャ２２が取り付けられている。

【００２１】

そして、対物レンズ系２３は筒部に嵌合してレンズ枠２６を移動し、ＣＭＯＳイメージャ２２の撮像面が結像位置となるように調整された状態で、レンズ枠２６は筒部に固定されている。なお、図２において、対物レンズ系２３の前の点線は対物レンズ系２３による結像可能（観察可能）な範囲を示している。

【００２２】

レンズ枠２６の周囲には、その周囲の複数箇所に照明用の白色ＬＥＤ２４がその白色ＬＥＤ２４を発光駆動するＬＥＤ駆動回路２７を構成する基板に取り付けられ、またこの基板２７はベース２５の筒部に固定されている。

【００２３】

また、ＣＭＯＳイメージャ２２の背面には、ＣＭＯＳイメージャ２２等に対する処理等を行う処理回路２８を構成する基板、ＣＭＯＳイメージャ２２で撮像した画像データを送信したり、体外ユニット５からの制御信号を受信したりする送受信回路２９を構成する基板が、（ケース１６の軸方向に）積層したように収納固定されている。

【００２４】

また、ベース２５、処理回路２８等を積層した部分に隣接する側面部分には、送受信回路２９に接続され、電波（無線）で体外ユニット５側に画像データを送信したり、体外ユニット５からの電波を受信するアンテナ３０が収納固定されている。

【００２５】

また、このケース１６内における送受信回路２９の後側には、例えばボタン状の２つの電池３１と、この電池３１の背面側に配置され、電池３１の例えば正極側にその一方のリード３２が接続され、磁界の印加により非導通（ＯＦＦ）から導通（ＯＮ）するリードスイッチ３３とが収納固定されている。

【００２６】
そして、このリードスイッチ３３における対向する２つの接点部３４を接触させて電気的にＯＮすることにより、ＬＥＤ駆動回路２７、処理回路２８、送受信回路２９に動作用の電源を供給することができるようにして、カプセル型内視鏡３による内視鏡検査を行えるようにしている。
【００２７】
図３（Ａ）に示すようにこのリードスイッチ３３は２本の強磁性体リード３２の末端（先端）が（リード３２の軸方向と直交する方向に）少し離間するようにして、またその末端に接点部３４を形成した状態でガラス管３５内に封入されている。なお、ガラス管３５内ではリード３２は細く、その先端の接点部３４は、摩耗等を防止するためにレテニウム、ロジウム等でコーティングするなどして長寿命化がはかられている。
また、ガラス管３５の内部には接点部３４の活性化を防止するために窒素ガス等が封入され、信頼性の向上と長寿命化がはかられている。
【００２８】
このリードスイッチ３３に対して図３（Ｂ）に示すようにリード３２の軸方向に（例えば磁石３６により）磁界を印加すると、図３（Ｂ）に示すようにリード３２は磁化され、対向する接点部３４は互いに異極性で磁化され、従って吸引して２点鎖線で示す状態から実線で示すように吸引接触して回路を閉じる（ＯＮする）ことができるようにしている。また、磁界の印加を止めると、リード３２の磁化も無くなり、リード３２の弾性によりＯＦＦとなる。
【００２９】
図２に示すようにこのリードスイッチ３３は雌ネジ部１８に隣接した（雌ネジ部１８から）近距離の位置に収納固定されている。
従って、図４に示すように、雌ネジ部１８に磁石ユニット２１の雄ネジ部２０を螺合で組み付けることにより、磁石ユニット２１の磁石１９の磁界でリードスイッチ３４の離間する２つの接点部３４をＯＮできるようにしている。
【００３０】
なお、磁石１９は図４の例えば上下方向に着磁されている。この場合、磁石ユニット２１を螺合により取り付ける場合、回転して螺合で最終的に決まった向きが、リードスイッチ３３（のガラス管３５）の長手方向と一致しない場合もできるが、図４に示すように弾性板、例えば薄いゴム板３８等を介挿するなどして磁石１９による磁界の向きをリードスイッチ３３の長手方向に一致させる状態で固定できるようにしている。
【００３１】
また、磁石１９は、例えばネオジウム系の磁石、フェライト系の磁石その他の永久磁石を採用することができる。
【００３２】
図２に示すようにリードスイッチ３３の一方のリード３２は電池３１の例えば正極に接続され、他方のリード３２は前後に直列接続するように配置された２つの電池３１の側面を通り、送受信回路２９の基板側に延出して接続するようにしている。
【００３３】
そして、実際には図５に示すように、リード３２は送受信回路２９の電源端子（図５のＶ＋）や図示しないリード線等で、ＬＥＤ駆動回路２７、処理回路２８の電源端子に接続されている。また、電池３１の負極はＬＥＤ駆動回路２７、処理回路２８、送受信回路２９のグランド（図５ではＧ）に接続されている。
【００３４】
図５の状態において、磁石ユニット２１を（その磁石１９の磁化方向をリードスイッチ３３の軸方向にして）リードスイッチ３３に近づけると、上述したようにリードスイッチ３３をＯＮ状態に設定でき、この状態ではＬＥＤ駆動回路２７、処理回路２８、送受信回路２９にその動作に必要な電源が供給されるようになる。
【００３５】

このように本実施の形態では、非接触でＯＮ／ＯＦＦできるリードスイッチ３３を電源スイッチに採用することにより、電源スイッチの部分を簡単に水密の機能を保つ構造にすることができるようにすると共に、その電源スイッチを磁界を利用して非接触で（つまり水密構造を保ったまま、その外部から）簡単にＯＦＦからＯＮにできるようにしていることが特徴となっている。

【００３６】

電源がＯＮになると、（図５に示す）白色ＬＥＤ２４はＬＥＤ駆動回路２７により駆動され、またＣＭＯＳイメージャ２２は処理回路２８内部の（イメージャ）駆動回路からの（イメージャ）駆動信号で光電変換された画像信号が読み出され、処理回路２８の内部で画像信号成分の抽出等の処理がされ、送受信回路２９を経て送信用に高周波変調され、アンテナ３０から無線で画像データが体外ユニット５側に送信される。

【００３７】

また、アンテナ３０で受信した制御信号は送受信回路２９を経て処理回路２８に送られ、処理回路２８は制御信号に応じて、例えばＬＥＤ駆動回路２７による発光間隔（照明間隔）を変更させたり、ＬＥＤ駆動信号の振幅を変更して照明光量を変更させたりすることができる。また、処理回路２８内部の（イメージャ）駆動回路も発光間隔の変化に応じて、駆動信号を出力するタイミングを変更する。

【００３８】

また、本実施の形態では、図６に示すように（図２に示したものより）大きな磁力を発生する（例えばサイズがより大きい）磁石１９ｂを内蔵した磁石ユニット２１ｂを取り付けることもできるようにしている。

つまり、内視鏡検査の際の用途等に応じて磁力の大きいもの、磁石の大きいもの或いは小さいもの、着磁（磁極）方向の異なるもの等を選択使用することができるようにしている。

【００３９】

このように選択使用できるようにすることにより、例えば体外からの外部磁界の印加によりカプセル型内視鏡３を磁気的に誘導を行う場合には、磁力が大きい磁石ユニット２１ｂ等を組み付けたカプセル型内視鏡３にして、誘導をより行い易くすることができるようにしている。

【００４０】

また、本実施の形態では、図７に示すように磁石ユニット２１を取り付けたカプセル型内視鏡３で体腔管路、例えば腸管４０内を内視鏡検査している場合に、例えば狭窄部４１のために通過できないような場合に、回収具４２で容易に回収することができるようにしている。

【００４１】

つまり、先端に磁石４３を設けた回収具４２を上部の口部から挿入し、その先端の磁石４３をカプセル型内視鏡３に近づけることにより、磁石４３と磁石１９との間の磁気引力によってカプセル型内視鏡３を引きつけ、その引きつけた状態で回収具４２を引き抜くことによりカプセル型内視鏡３も容易に回収することができるようにしている。

【００４２】

つまり、本実施の形態では、磁石ユニット２１をカプセル型内視鏡３の電源を投入するスイッチをＯＮ、ＯＦＦさせる機能の他に、回収する場合にも利用できるようにしている。

【００４３】

また、本実施の形態では、磁石ユニット２１を取り付けたカプセル型内視鏡３全体の比重が所望の比重になるように調整されている。ここでは、大腸検査時の洗腸液（クエン酸マグネシウムなど）と同比重にした。

カプセル型内視鏡３の大腸内の進行を早めるために、洗腸液４５を経口的に飲むことで、洗腸液４５と同比重であるカプセル型内視鏡３が洗腸液４５と共に流されやすくできる。

【００４４】
例えば図８のようにカプセル型内視鏡３は洗腸液４５から常時浮かんだ状態や常時沈んだ状態にはならないで、洗腸液４５中に存在できる状態となり、洗腸液４５と共に移動し易くなり、カプセル型内視鏡３による内視鏡検査時間を短縮することができる。
【００４５】
また、カプセル型内視鏡３の全体の比重を洗腸液４５より重くすれば、液中でもその場に留まり易くでき、詳細な観察がし易い。逆に比重を軽くすれば、洗腸液４５に浮き、液の上面の観察が可能になる等、観察目的に応じてその目的に適した状態で内視鏡検査を行うことができ、使い勝手或いは操作性が向上する。
【００４６】
一方、カプセル型内視鏡３から無線で送信される画像データをアンテナユニット４により受信し、画像データの蓄積を主に行う体外ユニット５は、画像データを蓄積するハードディスク等を備えている。そのほかに、送受信回路、制御回路、画像データ表示回路、電源を備えている。
【００４７】
この場合の電源は、マイクロガスタービン発電機３９で形成され、化石燃料で駆動する。このマイクロガスタービン発電機３９は例えば硬貨程度のサイズである。このマイクロガスタービン発電機３９は１立方センチ大のユニットで、内部に発電用のタービンがあり、熱量の燃焼によってタービンが回転する。この発電機と燃料タンクがセットで電源として機能する。
【００４８】
さらに説明すると、このマイクロガスタービン発電機３９は火力発電所等で使用されている通常のガスタービン発電機３９と同じ仕組みで発電するが、例えばエンジン部は拡散接合されたシリコン製の薄板８枚からでき、燃焼室内で水素に点火し、高温ガスをタービンに噴射することにより、タービンからコンプレッサにエネルギが伝えられ、発電装置を駆動する。
【００４９】
ベアリング、燃焼室、タービン等の発電機の小型部品は、精密なエッチングによりシリコンの表面に形成される。つまり、マイクロチップ産業が使用しているのと同じ小型化技術を採用してマイクロガスタービン発電機３９が形成されている。そして、燃料が無くなったら、燃料タンクに燃料を補充することで再発電を行える。
【００５０】
本実施の形態のカプセル型内視鏡３のカプセル本体１５では、上述したように磁界の印加により非接触でＯＦＦからＯＮすることができるリードスイッチ３３を電源スイッチとして採用しているので、内視鏡検査を行う場合に、カプセル本体１５の後端における（リードスイッチ３３の付近に設けた）雌ネジ部１８に磁石ユニット２１を取り付けることで、リードスイッチ３３で形成した電源スイッチをＯＮにしてカプセル型内視鏡３を簡単に動作状態に設定できる。
【００５１】
そして、この磁石ユニット２１を取り付けたカプセル型内視鏡３を患者が飲み込むことで内視鏡検査を実施できる。
上記のように非接触でＯＮ／ＯＦＦできるリードスイッチ３３を採用することにより、電源スイッチの部分を簡単に水密の機能を保つ構造にできる。
【００５２】
本実施の形態は以下の効果を有する。
磁石ユニット２１の装着で電源スイッチのスイッチＯＮができるので、非接触のスイッチングが可能となる。また、水密確保が容易にできる。また、電源のスイッチングが磁界を利用して簡単に行える。
【００５３】
また、比重を調整しているので、液体による推進コントロールが可能となり、操作性を

向上できる。
また、安価な燃料で長時間の発電可能なマイクロ発電機３９を体外ユニット５に電源に使っているので、体外ユニット５の電源寿命を長くできる。また、長時間、カプセル型内視鏡３から画像が取得できる。或いは一度の燃料補給で何症例も使える。
【００５４】
図９は第１変形例のカプセル型内視鏡３Ｂを示す。
このカプセル型内視鏡３Ｂは第１の実施の形態のカプセル型内視鏡３とは、磁石ユニット及びその着脱する構造が異なっている。
【００５５】
つまり、図９に示すようにカプセル本体１５を形成するケース１６の後端の肉厚の部分には、磁石１９の表面を覆う水密コート４７が施された磁石ユニット４８を収納可能とする磁石収納部４９が形成され、この磁石収納部４９の後端周縁には突起４９ａが設けてある。
そして、磁石ユニット４８における磁石収納部４９に嵌合する側面の中央部分に設けた凹部に、前記突起４９ａがはまり込み、カプセル本体１５の後端部に磁石ユニット４８が係止されている。
【００５６】
この状態で、磁石ユニット４８をカプセル本体１５の磁石収納部４９内に押し込む操作を行うことによって磁石ユニット４８を磁石収納部４９内に嵌合するように収めることができ、その場合突起４９ａによって磁石ユニット４８は磁石収納部４９（から外部に外れることが防止されて磁石収納部４９）内に保持できるようにしている。磁石ユニット４８が磁石収納部４９にはまり込むと、その磁気によって内部のリードスイッチ３３がＯＮになる。
その他の構成は第１の実施の形態と同様である。
【００５７】
本変形例は以下の効果を有する。
磁石ユニット４８が最初からカプセル型内視鏡３Ｂに（磁石収納部４９内に収納し易い状態で）係止されているため、より簡便に電源ＯＮに設定できる。その他は第１の実施の形態と同様の効果を有する。
【００５８】
次に第２変形例を説明する（図示なし、図９の変形例）。この第２変形例は第１変形例における磁石ユニット４８の代わりに、磁石１９を採用し、さらにカプセル型内視鏡３に合成樹脂の膜等によって水密的に一体化されて突起４９ａで係止されている。
【００５９】
そして、磁石１９をその膜越しに磁石収納部４９内に押し込むことにより、リードスイッチ３３をＯＮすることががができる。
【００６０】
この第２変形例によれば、磁石１９が合成樹脂の膜等によって最初からカプセル型内視鏡と水密的に一体になっているため、より簡便に内部のリードスイッチ３３をＯＮすることができる効果がある。また、磁石１９を落としたり、紛失する心配が無い。
【００６１】
次に第３変形例を図１０を参照して説明する。第３変形例は、第２変形例と同様に電源をＯＮする磁石がカプセル型内視鏡３Ｃと一体的、より具体的にはカプセル型内視鏡３Ｃ内に常時設けたものである。
【００６２】
図１０に示すカプセル型内視鏡３Ｃでは、ケース１６内の例えば電池３１を積層した部分に隣接する側面（図１０では上部側側面）にリードスイッチ３３を収納固定し、かつこのリードスイッチ３３に隣接する側面部分のケース１６内部に磁石収納部５１を設け、この磁石収納部５１に水密コートされた棒状磁石５２が前後方向に移動可能に収納されている。棒状磁石５２はその長手方向に着磁されている。

【００６３】
磁石収納部５１の後端には差し込み穴５１ａが空いており、磁石押し込み棒５３を差し込めるようになっている。磁石５２は最初、磁石収納部５１の後側、（差し込み穴側）にある。カプセル型内視鏡３Ｃを使用時は磁石押し込み棒５３によって磁石５２を奥に押し込むこと、中のリードスイッチ３３がその磁気によってＯＮになる。一度押し込むと、磁石収納部５１の内部に設けた突起５１ｂによって後に戻らないようになっている。
【００６４】
磁石押し込み棒５３は差し込み穴５１ａに最初から一部差し込まれた状態でパッケージ内に一緒に収納されている。カプセル型内視鏡３Ｃの使用時、そのパッケージを開け、カプセル型内視鏡３Ｃを取り出し、磁石押し込み棒５３を押し込み、カプセル型内視鏡３ＣをＯＮにしてから抜き、パッケージとともに廃棄する。
【００６５】
本変形例は以下の効果を有する。
磁石５２が最初からカプセル型内視鏡３Ｃと一体になっているため、より簡便に動作状態に設定できる。また、側面にスイッチ手段を設けられるため、カプセル型内視鏡３Ｃの全長を短くできる。
【００６６】
次に第４変形例を説明する。
カプセル型内視鏡の全体の比重は、後付のねじ部材（例えば図２の磁石ユニット２１における雄ネジ部２０の長さの異なるものを複数用意したような部材）によって調整可能にした。
この第４変形例によれば、比重を使用時に調整可能なため、いろいろな場面に適用できる。例えば、図８の洗腸液４５の濃度を変えた場合、その比重の変化に対応してカプセル型内視鏡の比重を変更したいような場合などに簡単に適用できる効果がある。
【００６７】
次に第５変形例を説明する。
本変形例では体外ユニット５の電源として、リチウムイオン電池を採用する。　その効果として、流通量が多いため、安価にできる。また、二次電池なので、再充電可能で経済的に使用できる。
【００６８】
次に第６変形例を説明する。
本変形例では体外ユニット５の電源として、ニッケル乾電池を採用する。このニッケル乾電池は正極にオキシ水酸化ニッケルを使用している。
その効果としては高容量なため、一次電池であるが、長時間可動が可能となる。また、低温条件下でも出力特性が悪くならないので、冬期や寒冷地などでも使える。
【００６９】
次に第７変形例を説明する。
本変形例では体外ユニット５の電源として、燃料電池を採用している。
その効果としては発電によって水しか生成されないので、環境に優しい。少量（重量）の水素で長時間稼動が可能という効果もある。
【００７０】
次に第８変形例を説明する。
本変形例では体外ユニット５の電源は、第７変形例と同様に燃料電池である。この場合、燃料電池に供給する水素は、可視光によって水を水素と酸素に分解可能な金属酸化物によって生成するようにしていることが特徴となっている。
【００７１】
この金属製酸化物はインジウム、タンタル、ニッケルなどを加えて合成したものである。日光を当てることによってこの金属酸化物が電気を帯び、水を電気分解する。なお、紫外光で水を分解する物質は知られているが、可視光では知られていない。
本変形例の効果として太陽光によって燃料電池のエネルギ源を簡単に生成できるので、

より環境に優しい。

【００７２】

次に第９変形例を図１１を参照して説明する。

図１１に示すカプセル型内視鏡３Ｄでは、例えば図４の第１の実施の形態において、光源としての白色ＬＥＤ２４の代わりにナノサイズＬＥＤを高密度実装したＬＥＤユニット５６を採用したものである。ＬＥＤユニット５６の発光面全面に高密度に白色ＬＥＤを実装し、発光効率を上げるようにしている。

【００７３】

また、このＬＥＤユニット５６の発光面を曲面状にして、ＬＥＤユニット５６の中央に配置した対物レンズ系２３による結像範囲（観察範囲）を有効に照明できるようにしている。

【００７４】

また、ＬＥＤユニット５６の基板裏面側には回路部品が実装され、ＬＥＤ駆動回路の機能を持つようにしている。

このＬＥＤユニット５６は、導電性ポリマ（具体例では、ポリクロロベンゾトリアゾロ・エチル・チオフェン（ＰＣＢＥＴ）を液晶などの透明電極に用いる酸化インジウムすず（ＩＴＯ）で表面処理した基板に薄く塗布し、走査型近接場光顕微鏡（ＳＮＯＭ）のアルミニウム電極を近づけることで、１００ナノメートルサイズのＬＥＤを面状に形成する。また、基板には、ガラス基板以外の例えば高分子を使うことでフレキシブルなＬＥＤナノアレイを生成できる。

【００７５】

本変形例の効果として発光効率を向上できる。また、曲面へ実装可能なため、配向をコントロールすることもできる。また、ＬＥＤ駆動回路の機能も組み込むことによりカプセル型内視鏡３Ｄの小型化も可能となる。

【００７６】

（第２の実施の形態）

次に本発明の第２の実施の形態を図１２ないし図１７を参照して説明する。図１２は第２の実施の形態のカプセル型内視鏡６１の内部構成を示す。

この第２の実施の形態のカプセル型内視鏡６１の基本機能は以下に説明するように第１の実施の形態と略同様である。

【００７７】

図１２に示すカプセル型内視鏡６１は、略円筒形状で後面側を丸みを付けて閉塞したケース６２の前側は開口し、略半球面状にした透明カバー６３の後端がケース６２の前端の嵌合部６２ａに嵌合し、接着剤６４或いは溶着で固定され、その内部を水密及び気密構造にしている。

【００７８】

この内部には透明カバー６３に対向するようにして、その中央に対物レンズ系６５が取り付けられたレンズ枠６６が撮像素子としてのＣＭＯＳイメージャ６７と共に、撮像・照明回路基板６８に取り付けられている。

【００７９】

また、レンズ枠６６の周囲の複数箇所に照明手段としての白色ＬＥＤ６９が略円板状の撮像・照明回路基板６８に取り付けられている。なお、撮像・照明回路基板６８は第１の実施の形態におけるＬＥＤ駆動回路２７と、処理回路２８との機能を持つ。

【００８０】

本実施の形態では、撮像・照明回路基板６８の背面側には円筒形状にした円筒形回路基板７０が配置され、その内側の円柱状空間に電源収納部７１を形成し、この電源収納部７１内に、例えば酸化銀のボタン電池７２を内蔵している。

【００８１】

また、ボタン電池７２が内蔵された電源収納部７１の後面側で、ケース６２の後端付近の空間には円板状で回転可能な回転磁石スイッチ７３が配置され、この回転磁石スイッチ

７３の一端はボタン電池７２の正極に接続され、他端は円筒形回路基板７０に接続されている。なお、ボタン電池７２の負極は撮像・照明回路基板６８の背面の全面に形成したグランドに接続されている。

【００８２】

上記円筒形回路基板７０は、例えば第１の実施の形態における送受信回路２９とアンテナ３０の機能を持つ。

本実施の形態では、カプセル型内視鏡６１における電気系の少なくとも一部を円筒形回路収納部７０に収納するように形成し、さらにその内側の電源収納部７１に電源（具体的にはボタン電池７２）を収納する構造にすることにより、回路基板をカプセル型内視鏡６１の長手方向に積層した場合よりも、内部空間を有効利用して、その全長を短縮している。

【００８３】

この円筒形回路収納部７０は、チップ部品や基板を含めた回路を円筒形に形成できるように、高密度マルチチップＳＯＦ（システムオンフィルム）技術によって形成されている。狭いピッチで高密度実装を可能な薄いフレキシブル基板にＬＳＩやチップ部品を精密実装技術で高密度に実装し、フレキシブルで厚さの薄い所定の機能を有するフレキシブル回路基板を形成している。

【００８４】

この場合のフレキシブル回路基板の厚さは０．４ｍｍ～０．９ｍｍで、通常の硬質基板を用いた場合に比べてはるかに薄くできる。

このフレキシブル回路基板を円筒状に屈曲して円筒形の外筒と内筒との間に収納して円筒形回路収納部７０を形成している。

【００８５】

次に図１３及び図１４を参照して円板磁石スイッチ７３の構成及び作用を説明する。図１３は円板磁石スイッチ７３の概略の構成を斜視図で示し、図１４（Ａ）及び図１４（Ｂ）は外部磁石８０により、円板磁石スイッチ７３をスイッチＯＮにする作用の説明図を示す。図１４は図１３と一部構成が異なる変形例であるが、図１４の方がその作用を説明する場合に分かり易いので、この変形例の場合も含めてその構成及び作用を説明する。

【００８６】

図１３に示すようにカプセル型内視鏡６１のケース６２の後端内部に内蔵された円板磁石スイッチ７３は、円板状の磁石７４と、この磁石７４の周囲の例えば１箇所に固着した導電部７５と、この磁石７４の周囲に近接して配置した２つの接点７６と、磁石７４に摩擦力を与えてその自由な回転を規制する摩擦付与部材７７とからなる。

【００８７】

なお、図１４では摩擦付与部材７７の機能を持つと共に、磁石７４の回転位置を導電部７５により２つの接点７６を導通させる位置にロックするように変形した変形例のストッパ７８及び（磁石７４の周方向に設けた）凹部７９で示している。

【００８８】

磁石７４は図１４に示すように直径を通るある方向（例えば水平方向）の向きに着磁されており、図１４（Ａ）に示すように外部磁石８０により、バネの弾性力でストッパ７８の先端が押しつけられる際に働く摩擦力以上の磁力を印加して外部磁石８０を磁石７４の周囲で例えば半回転させると、その磁力により磁石７４も半回転する。そして、図１４（Ｂ）に示すように導電部７５により２つの接点７６をＯＮさせ（電源ＯＮす）ることができる。また、ストッパ７８は凹部７９にはまり込み、磁石７４の回転が規制されてその状態を保持する。

【００８９】

図１３の摩擦付与部材７７の場合には、この摩擦付与部材７７による摩擦力以上の磁力で、図１４の場合とほぼ同様にスイッチＯＮにできる。また、スイッチＯＦＦにすることもできる。

【００９０】

また、本実施の形態では、カプセル型内視鏡を組立後、水密のチェックを行うために、カプセル型内視鏡６１の例えば後端部に開口部８１（図１５（Ａ）参照）を設けている。

【００９１】

そして、組立後、図１５（Ａ）に示すように加圧用治具８２をカプセル型内視鏡６１の開口部８１に当てた状態で図１５（Ｂ）のように水中８３に水没させ、治具８２からカプセル型内視鏡６１内に空気圧をかける。カプセル型内視鏡６１から気泡が出てこなければ水密は確保されていると言うことになり、水中８３から取り出して図１５（Ｃ）に示すように開口部８１をゴムパッキン８４等の封止部材で封止する。

【００９２】

この時、カプセル型内視鏡６１内部を正圧（大気圧より高く）にして組立完了させれば、万一カプセル型内視鏡６１にヒビが入った場合でも、内部の方が圧力が高いので、外側の液体などがカプセル型内視鏡６１の内部に浸入する可能性を低くできる。

【００９３】

なお、カプセル型内視鏡６１の組立後の水密チェックは、開口部が無く完全に密閉組立した完成品を、水槽に水没させ、水槽を減圧し、カプセル型内視鏡６１から気泡が出るか否かで最終的な水密チェックを行うことでもよい。余計な最終組立工程が無い分、より効率的である。

【００９４】

なお、本実施の形態のカプセル型内視鏡６１は体外ユニットと画像情報、制御情報の送受信を双方向無線デジタル通信で行われる。

また、体外ユニットにはコンパクトフラッシュ（Ｒ）タイプの容量１ＧＢの半導体メモリが用いられ、カプセル型内視鏡６１から送られてくる画像情報を蓄える。その他は第１の実施の形態と同様の構成である。

【００９５】

本実施の形態では、図１３、図１４を参照して説明したように外部磁石７９等により、電源スイッチを形成する円板磁石スイッチ７３のスイッチングをカプセル型内視鏡６１の外部から遠隔的に容易に行うことができる。

【００９６】

従って本実施の形態は以下の効果を有する。

円板磁石スイッチ７３がカプセル型内視鏡６１に内蔵されているので完全に遠隔的にスイッチングができ、操作性が良い。

【００９７】

また、組立後の水密チェックが簡便にできる。

また、高密度に円筒形状に回路基板を形成して、円筒形状の部分に収納した円筒形回路収納部７０を採用し、その内側には電源を収納することによって、スペースの有効利用が可能となり、全長を短くできる等小型化が可能となる。

【００９８】

また、図１４の構成の場合には、外部磁界によって磁石７４が回転し、スイッチをＯＮさせる位置まで来ると、ストッパ７８が磁石７４の凹部７９に入り込み、そこで磁石は固定されるので、確実にＯＮ状態を保てる。

【００９９】

なお、円筒形回路収納部７０としては、上述した回路部分以外にも、例えば撮像・照明回路基板６８等の機能も収納したものにしても良い。このようにすると、さらに小型化することも可能となる。

【０１００】

なお、例えば図１４では水平方向に着磁した（永久）磁石７４を採用しているが、その変形例として円板における例えば水平方向部分（直径を通る水平方向に細長となる部分）を磁力と作用する磁性体（より具体的には鉄等の強磁性体）で形成し、その他の部分を非磁性体にして、図１４の場合とほぼ同様に外部磁石８０を回転させることにより磁性体部分を磁力で回転させて導電部７５により２つの接点７６をＯＮさせるようにすることもで

きる。

【０１０１】

図１６は第１変形例のカプセル型内視鏡６１Ｂにおける磁石スイッチ８６を示す。

このカプセル型内視鏡６１Ｂに水密的に内蔵した磁石スイッチ８６は、回転するのではなく、前後にスライド可能とするスライド収納部８７の一方の端部（図１６では前側端部）側に（その長手方向に着磁された）棒状磁石８８が収納され、またその下面には導電部８９が設けてある。

【０１０２】

また、スライド収納部８７の一方と他方の端部にそれぞれ接点９０が隣接するように設けてあり、その一方はリード線で電源（電池）に他方は回路系の電源端に接続されている。

【０１０３】

外部磁石９１の磁力でこの棒状磁石８８を後方側にスライド移動させることにより、導電部８９で２つの接点９０をＯＮにし、２つの接点９０がＯＮとなることにより回路系に電源を供給できるようにする。なお、図１６ではカプセル型内視鏡６１Ｂの側面に沿って、磁石スイッチ８６を内蔵した場合で示しているが、背面に配置しても良い。

【０１０４】

本変形例の効果としては回転動作が不要なので、電源のスイッチングがより簡単にできる。本変形例の場合にも、棒状磁石８８の代わりに磁性体を採用することもできる。

【０１０５】

図１７は第２変形例における水密チェックの構成及び作用を示す。

例えばカプセル型内視鏡６１の組立後の水密チェックにおいて、図１７（Ａ）に示すようにカプセル型内視鏡６１を台９２により保持し、保持されたカプセル型内視鏡６１の上端（後端）側に設けた開口部（ピンホール）８１から加圧治具８２によってカプセル型内視鏡６１の内部を加圧し、図１７（Ｂ）に示すように水没時での気泡を確認する。

【０１０６】

気泡が出なければ水密が保たれていることがわかる。水密チェック後、同じ加圧治具８２から、図１７（Ｃ）に示すように開口部封止用の樹脂（接着剤）９３を流し込み、乾燥させ、カプセル型内視鏡６１を封止する。樹脂が紫外線硬化樹脂であるなら、図１７（Ｄ）に示すように紫外線ランプ９４で紫外線を照射し、硬化させる。

本変形例の効果として、水密チェックと最終組立が効率的に行える。

【０１０７】

次に第３変形例を説明する。

本変形例のカプセル型内視鏡と体外ユニットのデータ送受信は無線の双方向デジタル通信ではなく、一方向デジタル通信、あるいは双方向アナログ通信、一方向アナログ通信でも良い。

本変形例の効果としては一方向、あるいはアナログになることで、カプセル型内視鏡側の情報処理負荷が減る。

【０１０８】

次に第４変形例を説明する。

本変形例では、体外ユニットと表示システム間のデータ通信は、ＵＳＢ等の優先手段ではなく、カプセル型内視鏡と体外ユニットのデータ送受信方法と同じ無線の通信方法を採用したものである。

【０１０９】

本変形例の効果として、無線で送受信できるので、線をつなぐ煩わしさがない。体外ユニットの送受信ユニットを対カプセル型内視鏡用と、対表示システム用で共有化することもできる。

【０１１０】

次に第５変形例を図１８を参照して説明する。図１８（Ａ）は第５変形例のカプセル型内視鏡６１Ｄの縦断面を示し、図１８（Ｂ）は図１８（Ａ）のＡ－Ａ′断面を示す。

【０１１１】
本変形例は第２の実施の形態における円筒形回路収納部７０内に円筒形状にした回路基板を収納する代わりに、回路基板自体を円筒形にしたもの、つまり円筒形回路部９６を採用したものである。
【０１１２】
図１８（Ａ）に示すように本変形例のカプセル型内視鏡６１Ｄは、例えば図２に示す第１の実施の形態のカプセル型内視鏡３のようにケース１６の先端に透明カバー１７を水密的に接続して形成したカプセル状の密閉空間の先端側にベース２５にレンズ枠２６を介して対物レンズ２３を取り付け、その結像位置にＣＭＯＳイメージャ２２を取り付けている。また、レンズ枠２６の周囲に基板２７を介して白色ＬＥＤ２４を配置している。
【０１１３】
また、このケース１６の後端に設けた雌ネジ部１８には磁石１９を内蔵し、雄ネジ部２０を設けた磁石ユニット２１が螺合により取り付けられるようになっている。
【０１１４】
また、本変形例では、ベース２５の背面側には、回路基板自体を円筒形にした円筒形回路部９６を構成するフレキシブル基板９７が収納され、その内側にＣＭＯＳイメージャ２２の一部と、ボタン型電池３１，リードスイッチ３３が収納配置されている。
【０１１５】
この円筒形回路部９６は図１８（Ｂ）に示すように略円筒形状に屈曲した薄膜のフレキシブル基板９７と、このフレキシブル基板９７の例えば円筒内周面に実装されたＩＣチップ９８及びベアチップ９９等から構成されている。また、この円筒形回路部９６にはアンテナ１００が接続されている。フレキシブル基板９７及びこれに実装されるＩＣチップ９８及びベアチップ９９等は図１２で説明したように高密度マルチチップＳＯＦ技術で形成している。
【０１１６】
ＩＣチップ９８は実装スペースに応じてフリップチップ実装やワイヤボンディング実装が採用されている。ＩＣチップ９８はチップ自体が薄膜化されているため、フレキシブル基板９７と一緒に曲げることが可能だり、カプセル型内視鏡６１への収納の自由度を高くできる。
【０１１７】
また、円筒状にした円筒形回路部９６の内側に電池３１やリードスイッチ３３を収納できるので、スペースの有効利用ができ、カプセル型内視鏡６１の全長を短くできるようにしている。
【０１１８】
この円筒形回路部９６の実装方法は、本発明のカプセル型医療装置のみならず、円筒形状の収納部を持つ通常の内視鏡などにも適用可能であり、同様にスペースの有効利用が可能であり、小型化等ができる。
【０１１９】
次に本発明の第２の実施の形態の第６変形例を図１９を参照して説明する。　上記第５変形例において、本変形例はウェハの状態から研磨やエッチングにより薄膜化されている図１９に示すＩＣチップ９８′が採用されている。薄膜化していくと、ウェハは段々と反り返っていく。その反りを回路基板の反りに合わせることで、円筒状のＩＣチップ９８′による回路基板が実現できる。
【０１２０】
本変形例は、前記第５変形例の構成よりもＩＣチップ９８′が薄くなくて済むため、ＩＣチップ９８′の強度が保てる。ＩＣチップ９８′のフレキシブル基板９７への実装は、図１９に示すように円筒の外側に実装する場合にはフリップチップ実装にすることで、ワイヤボンディング実装するよりも円筒形状の外径を小さく保つことができる。
【０１２１】
円筒の内側に実装する場合は、フリップチップ実装或いは図１８（Ｂ）でも示したよう

にワイヤボンディング実装でも良い。
この回路基板の実装方法は、本発明のカプセル型医療装置のみならず、円筒形状の収納部を持つ通常の内視鏡などにも適用可能であり、同様にスペースの有効利用が可能であり、小型化等ができるメリットがある。
【０１２２】
（第３の実施の形態）
次に本発明の第３の実施の形態を説明する。第１及び第２の実施の形態では、光学的な観察（及び照明）手段を設けたカプセル型内視鏡の場合で説明したが、以下では光学的な観察手段の代わりに、他の機能を有する手段を設けたカプセル型医療装置である。従って、光学的に観察する機能（その駆動回路等の機能も含む）の他の構成は第１或いは第２の実施の形態と同じ構成である。
第３の実施の形態ではセンサ手段を設けたものである。
【０１２３】
カプセル本体の外面に光センサ、ｐＨセンサ、温度センサ、圧力センサ、または血液センサ（ヘモグロビンセンサ）等の各種センサ手段は、センシング部分が外部に露出し、カプセル内部に対して水密を保つようにカプセル本体に固定してある。
【０１２４】
センシング部分により、生体（具体的には、人、動物の体腔管路）内の明るさ、内液の化学量（ＰＨ値）、各臓器の温度、カプセル通過時のカプセル外面に管腔内面からの圧力、各臓器のヘモグロビン量（出血の有無）などの情報を入手し、得られたデータは、図示しないカプセル内部のメモリに一旦蓄積され、その後、図示しない通信手段により、体外に置かれた受信手段（例えば図１の体外ユニット５）に送信される。
【０１２５】
そして、受信手段によって得られたデータを基準値と比較することで、病気や出血などの異常の有無の判断、カプセル通過位置や通過状態の判断を体外において、医者やコメディカルなどの医療従事者が行うことができる。特に、カプセル型医療装置により被検者の苦痛が無く、生体の消化管内のＰＨ値やヘモグロビン量を測定することで、消化器疾患の診断や生理学的解析が行えることの効果は大きい。各種センサは、目的に応じて複数種類備えていることで、効率よい検査が行える。
【０１２６】
また、センサ手段の代わりに超音波探触子を設けたものでも良い。
この場合には、カプセル本体の外面に超音波探触子の音響レンズ部が来るようにカプセル本体に超音波探触子を水密に配置してある。
図示しないカプセル内部の超音波送受信回路により体腔内の超音波断層像を得る。得られたデータは上記同様の方法で、体外の受診手段に送信される。
【０１２７】
これにより、小腸などを体腔内深部の深さ方向の異常の有無の診断が行える。　また、光学的な観察手段と、この音響的な観察手段との両方の手段とを備える構成にすれば、光学的な観察手段による体腔内表面と、音響的な観察手段による表面の内部（深部）の両方の診断を一度に行える。
このことにより体腔内表面の位置が、周辺臓器の超音波画像から把握できるという効果も有する。
【０１２８】
また、センサ手段の代わりに治療・処置手段を設けるようにしたものでも良い。
この場合には、カプセル本体側に開口部を有し、カプセル本体内部に薬剤収納部や体液吸入部があり、開口部には胃液で消化されるゼラチンや腸液で消化される脂肪酸膜などからなる溶解膜がついている。
【０１２９】
そして、目的部位にこのカプセル型医療装置が到達したら、治療薬の直接投与または、体液の吸入を行うことができる。

血液センサや光学的な観察手段で出血部を確認後、体外からの通信により、カプセル型医療装置内部に収納した止血剤注入用注射針などの処置具の動作を指示し、止血剤であるエタノールや粉末薬品を出血部位に散布して止血する。

【０１３０】

この場合には、患者等に殆ど苦痛を与えることなく、治療や治療のための処置を行える効果がある。

【０１３１】

なお、上述の各実施の形態等ではリードスイッチ３３等は電源（電力供給源）としての電池３１等の電力を所定の機能を行うＬＥＤ駆動回路２７，処理回路２８等に供給する電源スイッチの機能を持たせているが、他の機能のＯＮ／ＯＦＦに利用するようにしても良い。

【０１３２】

なお、上述した各実施の形態等を部分的或いは複合的に組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【０１３３】

［付記］

０．上記カプセル本体は水密構造のケースで覆われており、前記ケース内部に所定の機能を有する電気回路と、前記電源回路に動作のための電力を供給する電源と、前記電源からの電力のＯＦＦからＯＮに作動する前記磁気スイッチが内蔵されている請求項１又は２のカプセル型医療装置。

【０１３４】

１．上記磁気スイッチはカプセル本体の後端部に配置されていることを特徴とする請求項１または２のカプセル型医療装置。

【０１３５】

２．上記磁気スイッチはカプセル本体の側面に配置されていることを特徴とする請求項１または２のカプセル型医療装置。

【０１３６】

３．上記別体の磁石パッケージがカプセル本体に一部係止されていることを特徴とする請求項１または２のカプセル型医療装置。

【０１３７】

４．上記別体の磁石パッケージがカプセル本体に一体に形成されていることを特徴とする付記３のカプセル型医療装置。

【０１３８】

５．上記組み付け手段がねじ機構である請求項１または３のカプセル型医療装置。

６．上記組み付け手段が磁石ユニットを一体に収納できるカプセル本体に設けた孔である請求項１または３のカプセル型医療装置。

【０１３９】

７．上記組み付け手段がカプセル本体の後端部に配置されていることを特徴とする請求項１または２のカプセル型医療装置。

【０１４０】

８．上記組み付け手段がカプセル本体の側面に配置されていることを特徴とする請求項１または２のカプセル型医療装置。

【０１４１】

９．上記磁石あるいは磁性体が円板形である請求項３のカプセル型医療装置。

【０１４２】

１０．上記外部磁界発生手段が永久磁石である請求項３のカプセル型医療装置。

【０１４３】

１１．上記外部磁界発生手段が電磁石である請求項３のカプセル型医療装置。

【０１４４】

１２．人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療または処置を行なうカプセル型

医療装置において、
カプセル本体と、上記カプセル本体の比重が特定の液体と略同比重であることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１４５】
１３．人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、上記カプセル本体の内部あるいは外部に取り付ける比重調整物質とからなり、上記比重調整物質を取り付けたカプセル本体の比重が特定の液体と略同比重になることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１４６】
１４．上記特定の液体が大腸検査用洗腸液であることを特徴とする付記１３のカプセル型医療装置。
【０１４７】
１５．上記特定の液体がクエン酸マグネシウムであることを特徴とする付記１３のカプセル型医療装置。
【０１４８】
（付記１２～１５の背景）
従来例では腸の蠕動運動によってカプセル型内視鏡を移動させるものがあったが、移動に時間がかかり、そのために検査時間が長くなる欠点があった。このため、移動速度を速くすることができるカプセル型内視鏡等のカプセル型医療装置を提供することを目的として、付記１２～１５の構成にした。
【０１４９】
１６．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセルの外装部材に水密確認用の開口部を設け、カプセル内の内蔵物と外装部材の間に気体が流通できるスペースを設けるとともに、カプセル完成状態直前に開口部から加圧による水密チェックを行い、その後、開口部に弾性部材からなる栓を嵌入することを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５０】
１７．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセルの外装部材に水密確認用の開口部を設け、カプセル内の内蔵物と外装部材の間に気体が流通できるスペースを設けるとともに、カプセル完成状態直前に開口部から加圧による水密チェックを行い、その後、開口部から合成樹脂を注入して開口部の水密を確保することを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５１】
１８．上記合成樹脂が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする付記１７のカプセル型医療装置。
１９．上記弾性部材が合成ゴムである付記１６のカプセル型医療装置。
２０．上記弾性部材がシリコンゴムである付記１９のカプセル型医療装置。
２１．前記合成樹脂が接着剤である付記１７のカプセル型医療装置。
【０１５２】
（付記１６～２１の背景）
従来例ではカプセル内に内蔵物を収納した場合、その状態が水密状態に設定されているかの確認をできる構造でなかった。このため、合成樹脂製の外装部材にピンポール等の目視での確認が難しい孔が空いていても分かりにくい欠点があった。その場合、そのまま飲み込んで検査に使用すると、検査中に体液等により、カプセル内部の機能が損なわれる等の欠点が生じる。
このため、カプセル完成状態直前等にカプセル内部の水密状態を確認できるカプセル型医療装置を提供することを目的とし、付記１６～２１の構成にした。

【０１５３】
２２．前記磁石がネオジウム系磁石である請求項１あるいは請求項３のカプセル型医療装置。
２３．前記磁石がフェライト系磁石である請求項１あるいは請求項３のカプセル型医療装置。
２４．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
円筒状のカプセル本体と、
上記カプセル本体の内部の中央部にボタン電池を収納する電源部と、
上記電源部の周囲に配置した少なくとも一つの円筒状に形成した回路収納部とからなることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５４】
２５．前記回路収納部には円筒状に形成した回路が収納されていることを特徴とする付記２４のカプセル型医療装置。
２６．前記回路収納部には、薄膜状の基板上に複数の電気部品を高密度実装したフィルム基板が収納されていることを特徴とする付記２４のカプセル型医療装置。
【０１５５】
（付記２４～２６の背景）
従来例では回路基板や電池がカプセルの長手方向に配置されており、その全長が長くなってしまう欠点があった。そのため、全長を短くして飲み易さをより改善できるカプセル型医療装置を提供することを目的として付記２４～２６の構成にした。
【０１５６】
２７．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
カプセル本体と別体で、カプセル本体と信号の送受信を行う体外ユニットと、　体外ユニット内に設けた電源手段とからなり、
上記電源手段が小型タービン発電機からなることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５７】
２８．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
カプセル本体と別体で、カプセル本体と信号の送受信を行う体外ユニットと、　体外ユニット内に設けた電源手段とからなり、
上記電源手段がニッケル乾電池からなることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５８】
２９．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
カプセル本体と別体で、カプセル本体と信号の送受信を行う体外ユニットと、　体外ユニット内に設けた電源手段とからなり、
上記電源手段がリチウムイオン電池からなることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１５９】
３０．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、
カプセル本体と、
カプセル本体と別体で、カプセル本体と信号の送受信を行う体外ユニットと、　体外ユニット内に設けた電源手段とからなり、
上記電源手段が燃料電池からなることを特徴とするカプセル型医療装置。
【０１６０】

３１．燃料電池のエネルギ源である水素を水の電気分解によって生成する付記３０のカプセル型医療装置において、電気分解が金属酸化物に可視光を当てることによって行われることを特徴とするカプセル型医療装置。

【０１６１】

３２．前記金属酸化物がインジウム、タンタル、ニッケルからなることを特徴とする付記３１のカプセル型医療装置。

３３．人または動物の体腔内において検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、

照明手段と、撮像手段と、送受信手段と、送受信用アンテナからなり、

上記照明手段が曲面状に生成したＬＥＤからなることを特徴とするカプセル型医療装置。

３４．前記ＬＥＤはガラス基板上に導電性ポリマを塗布することを特徴とする生成したことを特徴とする付記３３のカプセル型医療装置。

【図面の簡単な説明】

【０１６２】

【図１】本発明の第１の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡装置等の構成を示す図。

【図２】第１の実施の形態のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図。

【図３】リードスイッチの構成及び作用を示す図。

【図４】磁石ユニットを装着した状態のカプセル型内視鏡を示す断面図。

【図５】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図６】大きな磁石の磁石ユニットを装着して使用できるようにしたカプセル型内視鏡を示す図。

【図７】磁力を利用して回収具にて回収する様子を示す図。

【図８】カプセル型内視鏡を洗腸液の比重と同じ比重にして内視鏡検査している様子を示す図。

【図９】第１変形例のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図。

【図１０】第３変形例のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図。

【図１１】第９変形例のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図。

【図１２】本発明の第２の実施の形態のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図。

【図１３】円板状磁石スイッチの構成を示す斜視図。

【図１４】図１３の円板状磁石スイッチに類似したその変形例の円板状磁石スイッチの構成及び作用の説明図。

【図１５】組立後のカプセル型内視鏡の水密チェックを行う場合の手順の説明図。

【図１６】第１変形例のカプセル型内視鏡における磁石スイッチ付近の構成を示す図。

【図１７】第２変形例における水密チェックを行う場合の手順の説明図。

【図１８】第５変形例のカプセル型内視鏡の内部構成及びＡ－Ａ′断面を示す図。

【図１９】第６変形例における円筒形回路部の構成を示す断面図。

【符号の説明】

【０１６３】

１…カプセル型内視鏡装置

２…患者

３…カプセル型内視鏡

４…アンテナユニット

５…体外ユニット

６…表示システム

７…パソコン

８…ＵＳＢケーブル

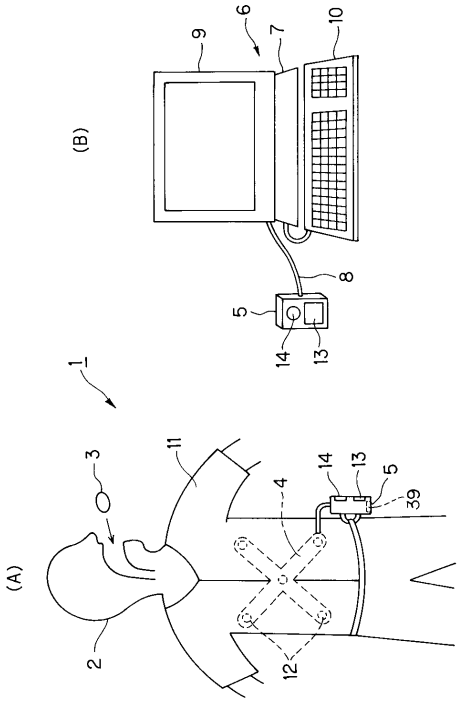
１３…液晶モニタ

１６…ケース

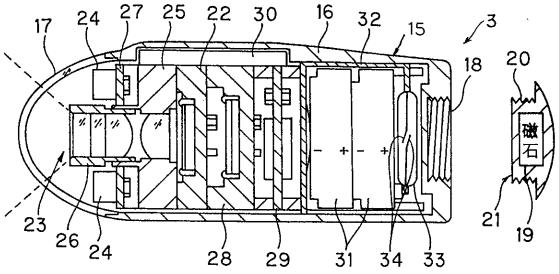
１７…透明カバー

１８…雌ネジ部
１９…磁石
２０…雄ネジ部
２１…磁石ユニット
２２…ＣＭＯＳイメージャ
２３…対物レンズ系
２４…白色ＬＥＤ
２５…ベース
２７…ＬＥＤ駆動回路
２８…処理回路
２９…送受信回路
３０…アンテナ
３１…電池
３２…リード
３３…リードスイッチ
３４…接点部
３５…ガラス管

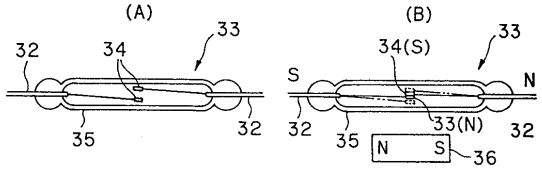
【図１】



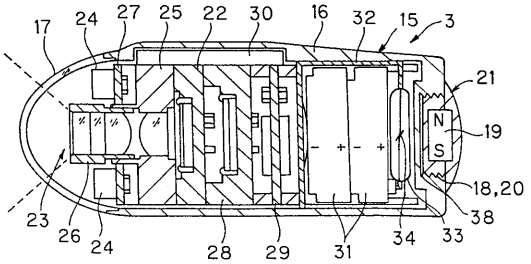
【図２】



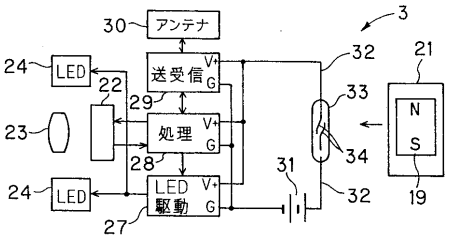
【図３】



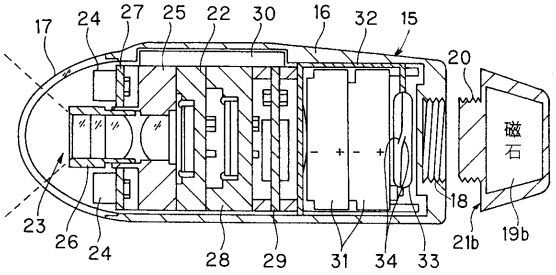
【図４】



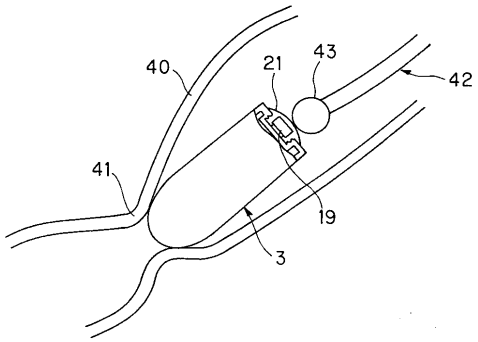
【図５】



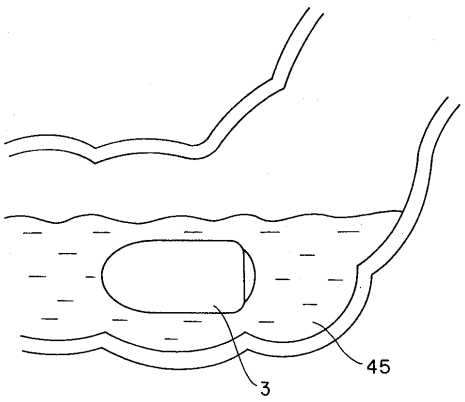
【図６】



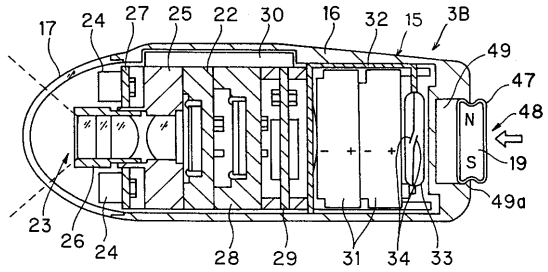
【図７】



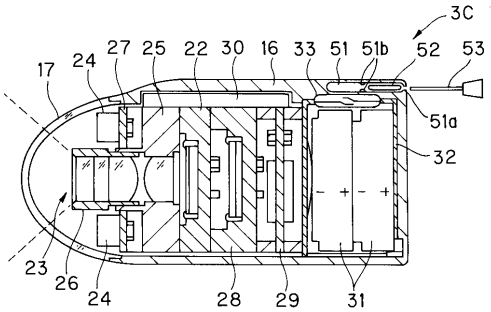
【図８】



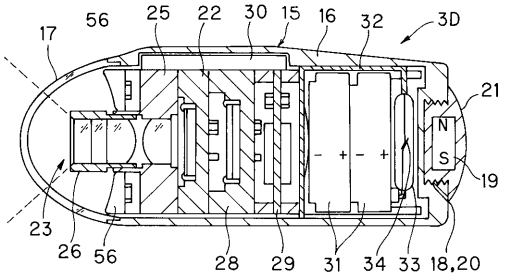
【図９】



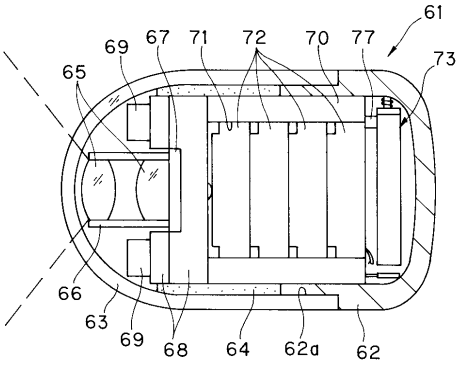
【図１０】



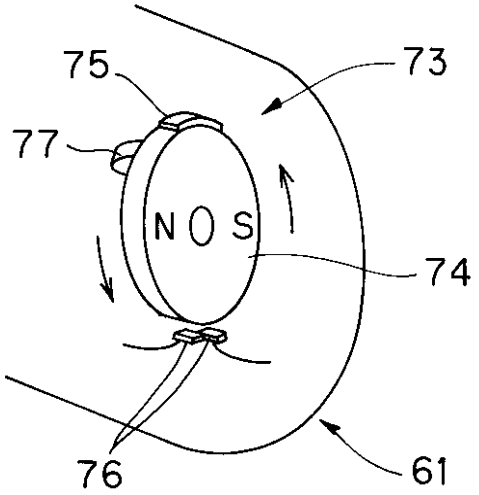
【図１１】



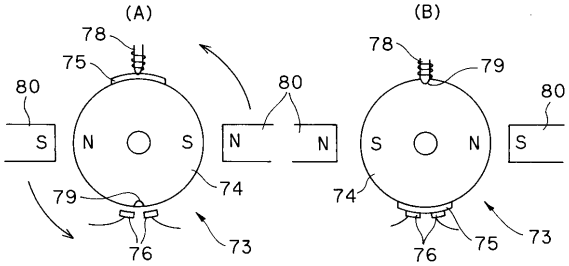
【図１２】



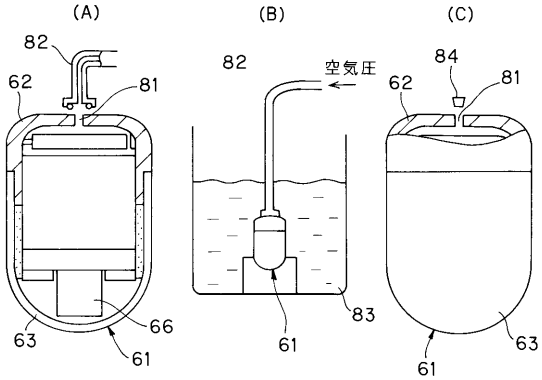
【図１３】



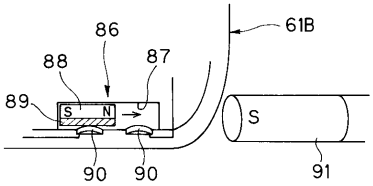
【図１４】



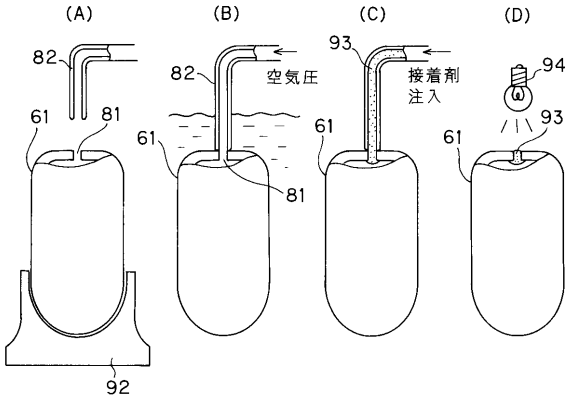
【図１５】



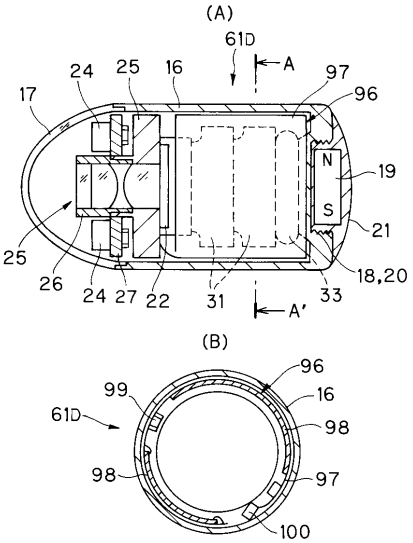
【図１６】



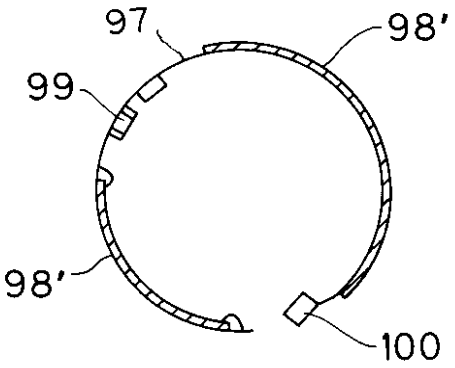
【図１７】



【図１８】



【図１９】



フロントページの続き

(72)発明者　安達　英之
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
(72)発明者　穂満　政敏
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
(72)発明者　瀬川　英建
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

審査官　長井　真一

(56)参考文献　特開平０９－３２７４４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０２３３２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／００
Ａ６１Ｂ　　５／０７
Ａ６１Ｂ　１７／００
Ａ６１Ｊ　　３／０７