

(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2006-334167

(P2006-334167A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-163075 (P2005-163075)

(22) 出願日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(71) 出願人 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 谷口 優子

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

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB14 BB24 DD30 EE15

FE01 GA40

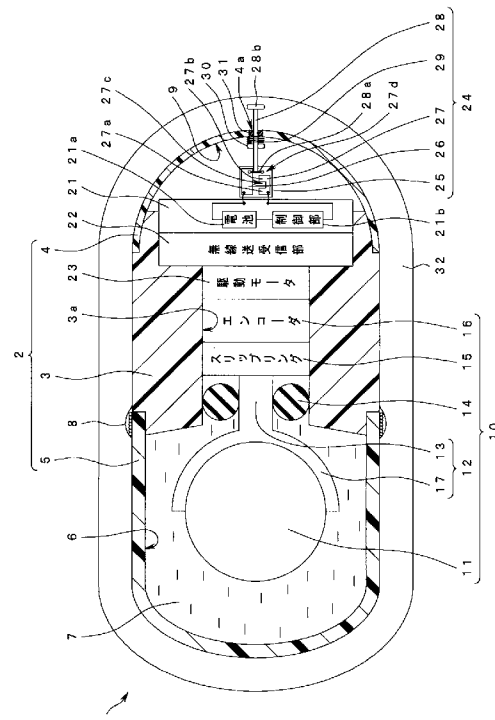
(54) 【発明の名称】 医用カプセル

(57) 【要約】

【課題】体腔内に導入されている状態において、電池の電力を機能部に対して供給を停止する状態と供給する状態とに切り替えて、病変部や関心領域における情報の収集等を確実にできる医用カプセルを提供すること。

【解決手段】医用カプセル1は、体腔内に導入されるカプセル部2内に超音波観察機能部と、電力を供給する電池21aとを備えている。カプセル部2にはスイッチ部24が設けられている。スイッチ部24は摺動自在な摺動軸部28を有している。可食性基材で構成した保持部32を所定位置に設けて摺動軸部28を保持することによって、電池から超音波観察機能部へ電力の供給が停止された状態になる。この状態のカプセル部が体腔内に導入されると、保持部が溶解される。すると、スイッチ部24は、電池21aの電力を超音波観察機能部へ供給する状態に切り替わる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に導入されるカプセル部と、
前記カプセル部内に設けられ、所定の機能を有する機能部と、
前記カプセル部内に設けられ、前記機能部に電力を供給する使い捨ての電池と、
前記カプセル部に対して摺動自在な摺動軸部を有し、前記電池から前記機能部へ電力の供給を停止する状態と、前記電池から前記機能部へ電力を供給する状態とに切り替えるスイッチ部と、
このスイッチ部の摺動軸部を所定位置で保持する体腔内で溶解する可食性基材で構成された保持部と、
を具備することを特徴とする医用カプセル。

10

【請求項 2】

カプセル部の外表面に、該カプセル部が体腔内に導入された状態において電池から機能部に対して電力の供給を停止した状態と電力を供給する状態とに切り替える、電力供給状態切替手段を備え、
前記電力供給状態切替手段は、
前記機能部と前記電池とを導通状態と非導通状態とに切り替えるスイッチ部と、
前記カプセル部の外表面に設けられ、前記スイッチ部の状態を所定状態に保持することが可能な、体腔内において溶解される可食性基材で形成した保持部と、
を具備することを特徴とする医用カプセル。

20

【請求項 3】

前記可食性基材は、胃内において溶ける胃溶性基材、胃内で溶けることなく小腸内において溶ける腸溶性基材、胃内及び小腸内で溶けることなく大腸内において溶解する大腸溶性基材のいずれかであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の医用カプセル。

【請求項 4】

前記可食性基材を、層状に設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の医用カプセル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の機能を有する機能部をカプセル部内に備えた医用カプセルに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、医療用に構成したカプセル部を体腔内に導入して、体腔内の病変部や関心領域の情報を収集したり、薬液を投与したりする医療方法が知られている。近年においては、医療用に構成したカプセル部を体腔内に送り込んで、体腔内の画像を取得するカプセル型の内視鏡が実用化されつつある。

【0003】

また、観測用超音波信号を生体組織に出射し、その生体組織から反射するエコー信号を取得することによって、診断用の超音波断層画像を構築する超音波診断装置においても、特許文献 1 に示す超音波診断医用カプセルが開示されている。

40

【0004】

一般に、カプセル型の内視鏡や超音波診断医用カプセルでは、カプセル部内に電池が内蔵されている。このため、動作時間は電池に蓄えられる電力容量によって決定される。したがって、被検者がカプセル部を飲み下す際、カプセル部を動作状態にすることによって、カプセル部が病変部や関心領域に到達する以前に電池切れが発生して、病変部等の情報を取得することができなくなるおそれがある。

【0005】

この不具合を防止するため、電池に蓄えられる電力容量を大きくして、動作時間を長時間にすることが考えられる。しかし、電力容量を大きくすることによって、電池サイズが大きくなると、カプセル部が大型化して、嚥下性が低下するおそれがある。

50

【 0 0 0 6 】

この不具合が防止するため、前記特許文献 1 の超音波診断医用カプセルでは、カプセルの電源をオンオフ可能な電源制御手段を設けている。電源制御手段を設けることによって、カプセルに搭載された電源の消費量を抑えられるので、小型な電池の搭載が可能になる。

【 0 0 0 7 】

しかし、この構成においては、電源をオンオフさせるタイミングを誤ると、病変部や関心領域の情報の取得を行えなくなるおそれがある。

【 0 0 0 8 】

この不具合を防止するため、特許文献 2 にはカプセル部内に蓄電池を設け、超音波カプセルの動作時間から充電が必要と判断したとき、体外超音波発生装置を動作させて蓄電池の充電を行って超音波診断を可能にする医療用カプセルが提案されている。この医療用カプセルにおいては、継続的な超音波診断が可能であるので、病変部や関心領域の情報の取得を確実にできる。

【特許文献 1】特開平 2 - 2 2 4 6 5 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 0 6 4 9 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 2 の医療用カプセルにおいて、カプセル部内の超音波振動子は、ロータリートランスを介してテレメトリー回路と振動子走査部と電源制御部とに接続されている。テレメトリー回路は、超音波振動子で検出したエコー信号の増幅を行う対数増幅回路、対数増幅回路で増幅されたエコー信号の検波を行う包絡線検波回路、包絡線検波回路の出力信号により搬送波の F M (周波数変調)を行う F M 回路、F M 回路により変調された搬送波の電力増幅をして送信を行う送信回路を有して構成される。搬送波の送信を行う送信アンテナは、テレメトリー回路の送信回路に接続されている。このため、各種回路等を構成するための部品点数が増加して工数が増大するとともに、カプセル部内の構成が複雑になってカプセル部が大型して嚥下性が低下するおそれがある。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、体腔内に導入されている状態において、電池の電力を機能部に対して供給を停止する状態と供給する状態とに切り替えて、病変部や関心領域における情報の収集等を確実にでき、かつ飲み易い医用カプセルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明の医用カプセルは、体腔内に導入されるカプセル部と、前記カプセル部内に設けられ、所定の機能を有する機能部と、前記カプセル部内に設けられ、前記機能部に電力を供給する使い捨ての電池と、前記カプセル部に対して摺動自在な摺動軸部を有し、前記電池から前記機能部へ電力の供給を停止する状態と、前記電池から前記機能部へ電力を供給する状態とに切り替えるスイッチ部と、このスイッチ部の摺動軸部を所定位置で保持する体腔内で溶解する可食性基材で構成された保持部とを具備している。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、スイッチ部の摺動軸部を、保持部によって電池から機能部へ電力の供給が停止された状態に保持する。すると、この医用カプセルにおいては体腔内に導入される以前の状態において電池の電力が消費されることが防止される。一方、カプセル部が体腔内に導入された状態においては保持部が溶解して摺動軸部が摺動可能な状態になる。すると、スイッチ部の摺動軸部が移動して、電池から機能部へ電力を供給する状態に切り替わる。このことによって、カプセル部内に設けられた機能部の機能が発揮される。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、体腔内に導入されている状態において、電池の電力を機能部に対して供給を停止する状態と供給する状態とに切り替えて、病変部や関心領域における情報の収集等を確実にし、かつ飲み易い医用カプセルを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1乃至図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波診断医療カプセルの構成を説明する図、図2はスイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図、図3は超音波診断医療カプセルに設けられるスイッチ部の他の構成例を説明する図、図4は固定部に設けられた接点部を説明する図、図5は可動部に設けられたパターンを説明する図、図6はスイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図、図7は超音波診断医療カプセルに設けられるスイッチ部の他の構成例を説明する図、図8はスイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図である。

10

図1、及び図2に示す本実施形態の医用カプセル1は機能部として超音波観察機能を有する超音波診断医療カプセルである。

【0015】

図1に示すように医用カプセル1のカプセル部2は、例えば円柱状のカプセル本体3、端部を半球状に形成した本体カバー4、及び端部を半球状に形成した振動子カバー5を備えて構成されている。カプセル本体3の略中央部にはユニット配置孔3aが形成されている。

20

【0016】

カプセル本体3、及び本体カバー4は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。これに対して、振動子カバー5は低密度ポリエチレンやポリメチルペンテン等の超音波透過性を有する樹脂部材で形成されている。カプセル部2を構成する、カプセル本体3と振動子カバー5とで主に形成された空間部6内には、流動パラフィン、脱気水、カルボキシメチルセルロース水溶液等の超音波伝達媒体7が充填されている。振動子カバー5はカプセル本体3に対して例えば糸巻き接着部8を設けて一体的に固定されている。

【0017】

カプセル部2を構成するカプセル本体3のユニット配置孔3aには、超音波ユニット10、バッテリー/制御部21、無線送受信部22、及び駆動モータ23等が配設されている。超音波ユニット10は、超音波トランスデューサである機械走査式の超音波振動子11等を有して構成されている。バッテリー/制御部21には電力を供給する電池21aと、各種制御を行う制御部21bとが備えられている。無線送受信部22は、外部装置である超音波観測装置（不図示）との間で無線送信を行う。駆動モータ23は、超音波振動子11を回転させる。電池21aは使い捨てタイプである。

30

【0018】

超音波ユニット10は、超音波振動子11、振動子シャフト13を有する振動子固定部材12、Oリング14、回転型信号伝達手段であるスリップリング15、エンコーダ16等によって構成されている。超音波振動子11は、振動子固定部材12に設けられている固定部17に一体的に固定されている。

40

【0019】

超音波振動子11は、超音波信号を出射するとともに、超音波診断断層画像を構築するためのエコー信号を取得する。超音波振動子11からは入出力信号用ケーブル（不図示）が延出している。この入出力信号用ケーブルは、スリップリング15のリング部（不図示）にそれぞれ電氣的に導通されている。

【0020】

振動子シャフト13は、スリップリング15に設けられた例えばボールベアリング（不図示）によって医用カプセル1の長手方向中心軸と略同心で回転可能に軸支されている。Oリング14は、振動子シャフト13を保持するとともに、この振動子シャフト13の外

50

周面、及びユニット配置孔 3 a の内周面に密着して液密を確保する。

【 0 0 2 1 】

振動子固定部材 1 2 に一体的に固定された超音波振動子 1 1 は駆動モータ 2 3 によって医用カプセル 1 の長手方向中心軸に対して回転される。したがって、超音波振動子 1 1 から出射される超音波は、該長手方向中心軸に対して略直交する方向に出射される。超音波振動子 1 1 の回転角はエンコーダ 1 6 によって検出される。

【 0 0 2 2 】

バッテリー / 制御部 2 1 にはスイッチ部 2 4 が設けられている。スイッチ部 2 4 は、電池 2 1 a に蓄えられている電力を制御部 2 1 b に対して供給を停止する状態と、制御部 2 1 b に供給可能な状態とに切り替える電力供給状態切替手段である。また、バッテリー / 制御部 2 1 の制御部 2 1 b には回転する超音波振動子 1 1 の回転を検出するエンコーダ 1 6 と電氣的に接続された回転検出回路（不図示）、スリップリング 1 5 を介して超音波振動子 1 1 との間で超音波信号の送受信を行わせる超音波送受信回路（不図示）、超音波振動子を駆動させる駆動信号の生成、及び超音波送受信回路からの受信信号を処理する信号処理回路（不図示）、この信号処理回路によって処理された超音波断層画像信号に対して所定の処理を施して無線送受信部 2 2 から超音波観測装置に向けて送信される超音波断層画像信号等を生成する信号生成回路（不図示）、或いは無線送受信部 2 2 で受信した各種指示信号に基づいて各部を所定制御する制御信号を出力する制御回路（不図示）等が設けられている。

【 0 0 2 3 】

スイッチ部 2 4 は、カプセル本体 3 と本体カバー 4 とで構成される空間部 9 内に図示しない取付部材を介して配設されるようになっている。スイッチ部 2 4 は、基板部 2 5 と、一対のランド部 2 6、2 7 と、接点部材 2 8 a を備えた摺動軸部（以下、軸部と略記する）2 8 と、付勢部を構成するバネ部材 2 9 とを備えて構成されている。スイッチ部 2 4 は、接点部材 2 8 a がランド部 2 6、2 7 に対して移動する、いわゆるプッシュタイプのスイッチとして構成されている。

【 0 0 2 4 】

一対のランド部 2 6、2 7 は基板部 2 5 の一面側に設けられている。ランド部 2 6 は例えば、長方形形状に構成されている。これに対して、ランド部 2 7 は例えば凹字形状で構成されている。ランド部 2 7 は、例えば一対の凸部 2 7 a、2 7 b と、凸部 2 7 a と凸部 2 7 b とを分離させる逃がし部 2 7 c とで構成されている。ランド部 2 7 の基端面と基板部 2 5 の基端面との間には逃がし部 2 7 d が設けられている。逃がし部 2 7 c は、接点部材 2 8 a が該逃がし部 2 7 c に配置された状態のとき、凸部 2 7 a、2 7 b に対して導通状態になることが防止されるように形作られている。逃がし部 2 7 d は、接点部材 2 8 a が該逃がし部 2 7 d 上に配置された状態のとき、凸部 2 7 b に対して導通状態になることが防止されるように形作られている。

軸部 2 8 の一端部には接点部材 2 8 a が軸方向に対して直交するように設けられている。軸部 2 8 の他端部には係止部 2 8 b が軸方向に対して直交するように設けられている。接点部材 2 8 a は基板部 2 5 に設けられたランド部 2 6、2 7 上を摺動するように配置されるようになっている。接点部材 2 8 a が凸部 2 7 a、2 7 b の上に配置された状態のとき、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが導通状態になる。一方、接点部材 2 8 a が逃がし部 2 7 c、2 7 d に配置された状態のとき、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが非導通状態になる。

【 0 0 2 5 】

すなわち、接点部材 2 8 a は、該接点部材 2 8 a が逃がし部 2 7 c に配置された状態のとき、ランド部 2 7 に対して導通状態になることが防止される長さ寸法に設定されている。軸部 2 8 は、係止部 2 8 b が本体カバー 4 の外表面に当接した状態において、接点部材 2 8 a がランド部 2 6 とランド部 2 7 の凸部 2 7 a との上に配置されるように長さ寸法が設定されている。

【 0 0 2 6 】

軸部 28 には該軸部 28 に配置されるバネ部材 29 を所定状態に保持するためのリング部材 30 が配設される。リング部材 30 は接着、かしめ等によって軸部 28 の所定位置に一体的に固定される。バネ部材 29 は所定の付勢力を備え、接点部材 28 a を逃がし部 27 d 側から凸部 27 a 側に付勢する。

【0027】

本体カバー 4 の所定位置には軸部 28 が挿通配置される透孔 4 a が形成されている。軸部 28 には O リング 31 が配設されるようになっている。軸部 28 に配設された O リング 31 は透孔 4 a 内に配置されるようになっている。O リング 31 は、軸部 28 を保持するとともに、この軸部 28 の外周面、及び透孔 4 a の内周面に密着して液密を確保する構成になっている。軸部 28 は透孔 4 a に配置された O リング 31 に対して摺動自在である。

10

【0028】

カプセル部 2 の外表面全体には、例えばセルロース等の可食性基材で構成された電力供給状態切替手段である保持部 32 が設けられている。保持部 32 は、軸部 28 の接点部材 28 a を逃がし部 27 d 上に配置させた状態において、係止部 28 b がバネ部材 29 の付勢力によって移動されないように保持する。即ち、この保持状態においては、接点部材 28 a が逃がし部 27 c に配置されているので、ランド部 26 とランド部 27 とが非導通状態、つまり、電池 21 a の電力が制御部 21 b に供給されることを停止した状態になる。したがって、医用カプセル 1 の有する超音波観察機能は機能停止状態に保持される。

【0029】

本実施形態における医用カプセル 1 は小腸以降の超音波観察を目的としている。このため、保持部 32 は胃内で溶けることなく腸内において溶ける腸溶性基材で所定厚みに形成した腸溶性膜体で構成されている。腸溶性基材としては、例えばメタクリル酸コポリマー、ヒドロキシプロピルメチルセルコースフタレート等である。

20

【0030】

なお、医用カプセル 1 が例えば、大腸付近の超音波観察を行うタイプである場合には、保持部 32 を胃内、及び小腸内で溶けることなく大腸内において溶ける大腸溶性基材で所定厚みに形成した大腸溶性膜体で構成する。大腸溶性基材としては、例えばキトサン等である。また、胃内で溶ける胃溶性基材としては、飴、オブラート、糖衣等があり、必要に応じて胃溶性膜体で保持部 32 を構成する。

【0031】

30

上述のように構成した医用カプセル 1 の作用を説明する。

小腸以降の超音波診断を行う目的のとき、ユーザーは、保持部 32 が腸溶性膜体で構成された医用カプセル 1 を用意する。そして、この医用カプセル 1 は被検者によって嚥下される。すると、嚥下された医用カプセル 1 が、蠕動運動によって食道、胃内を移動していく。この移動中、腸溶性膜体で構成された保持部 32 は、胃内で溶かされることなく、ランド部 26 とランド部 27 との非導通状態を保持している。したがって、医用カプセル 1 の有する超音波観察機能は機能を停止した状態で保持される。

【0032】

医用カプセル 1 が小腸に到達する、保持部 32 が腸溶性膜体で構成されている保持部 32 が溶解する。保持部 32 が溶解されることによって、軸部 28 はバネ部材 29 の付勢力によって移動を開始する。そして、図 2 に示すように逃がし部 27 d 上に配置されていた接点部材 28 a が凸部 27 a 上に移動されて、ランド部 26 とランド部 27 とが導通状態になる。このとき、電池 21 a の電力が制御部 21 b に供給される。すると、該制御部 21 b を介して駆動モータ 23 が回転駆動されるとともに、振動子駆動信号が超音波振動子 11 に出力される。このことによって、該超音波振動子 11 によるラジアル方向の超音波走査が開始される。つまり、医用カプセル 1 は超音波観察機能を停止した機能停止状態から超音波観察状態に切り替わる。

40

【0033】

この後、医用カプセル 1 が管腔内を蠕動運動によって移動していく。このとき、超音波振動子 11 から超音波信号が腸壁に向けて連続的に出射される。また、腸壁内において反

50

射されたエコー信号を超音波振動子 11 で受信する。そして、そのエコー信号は、信号処理回路によって超音波観察用画像信号に生成され、無線送受信部 22 から超音波観測装置に向けて連続的に無線送信される。そして、超音波観測装置に無線送信された超音波観察用画像信号を画像処理部（不図示）で所定の映像信号に生成してモニタ（不図示）に出力することにより、モニタの画面上には超音波観察用画像が表示される。

【0034】

このように、カプセル部内に機能部として超音波観察機能を設けるとともに、この機能部に電力を供給する電池を設けて医用カプセルを構成する。そして、この構成においてカプセル部に、電池から制御部に対して電力の供給を停止させた状態と、電池から制御部に対して電力を供給する状態に切り替えるためのスイッチ部を設ける。また、カプセル部の外表面にスイッチ部の接点部材の配置位置を、電池から制御部に対して電力の供給を停止する非導通状態に保持する可食性基材で構成した保持部を設ける。このことによって、医用カプセルのカプセル部の大型化を図ることなく、医用カプセル内の電池の電力が検査開始前、言い換えれば、医用カプセルが体腔内に導入される以前に浪費されることを防止することができる。

10

【0035】

また、カプセル部の外表面に設ける膜体を構成する可食性基材を、関心領域によって適宜選択する。つまり、保持部を構成する膜体を、関心領域を考慮して胃溶性基材、腸溶性基材、或いは大腸溶性基材で構成する。このことによって、カプセル部が関心領域に到達したとき、カプセル部に設けられた基材で構成された保持部が溶解して、非導通状態位置に保持されていたスイッチ部の接点部材が導通状態位置に移動される。すると、電池から制御部への電力の供給が開始されて、医用カプセルによって所関心領域における超音波診断が連続的に行われる。このことによって、医用カプセルのカプセル部が関心領域に到達する以前においても、医用カプセル内の電池の電力が浪費されることを防止することができる。

20

【0036】

この結果、医用カプセルが使用される以前に電気切れが発生することを防止することができる。カプセル部が関心領域に到達したとき、保持部が溶解されて、電池から制御部への電力の供給が開始されて超音波観察状態になるので、確実に目的の関心領域の超音波診断を行うことができる。さらに、カプセル部が関心領域に到達する以前に電池切れが発生すること、或いは関心領域を観察中に電池切れが発生することを確実に防止することができる。

30

【0037】

また、カプセル部が関心領域に到達するまでの間に、医用カプセル内の電池の容量が減少することが防止されているので、関心領域を観察するのに十分な容量で小型の電池を搭載することによって、カプセル部の小型化を図ることができる。

【0038】

なお、スイッチ部 24 の構成は上述したように接点部材 28a がランド部 26、27 に対して移動する構成に限定されるものではなく、例えば図 3 乃至図 6 に示すようなプッシュタイプのスイッチであってもよい。即ち、図 3 に示すようにスイッチ部 24A を、固定部 41 と、可動部 42 と、軸部 28 と、バネ部材 29 とを設けて構成する。そして、図 4 に示すように固定部 41 に第 1 接点部 41a、第 2 接点部 41b を設ける一方、図 5 に示すように可動部 42 には固定部 41 の接点部 41a、41b に電氣的に接触するパターン 42a を設ける。この構成によれば、図 6 に示すように保持部 32 が溶解されてバネ部材 29 の付勢力によって可動部 42 が固定部 41 に押圧接触される。このことによって、固定部 41 の第 1 接点部 41a と第 2 接点部 41b とかパターン 42a によって電氣的に接続されて非導通状態が導通状態に切り替えられて電池 21a の電力が制御部 21b に供給される。その他の構成、及び作用、効果は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

40

【0039】

50

また、スイッチ部 2 4 は図 7、及び図 8 に示すようなプッシュタイプの近接スイッチであってもよい。図 7 に示すようにスイッチ部 2 4 B を磁気センサ 4 3 を備えた固定部 4 1 A と、磁石 4 4 を備えた可動部 4 2 B と、軸部 2 8 と、バネ部材 2 9 とを設けて構成する。この構成によれば、図 8 に示すように保持部 3 2 が溶解されてバネ部材 2 9 の付勢力によって可動部 4 2 A が固定部 4 1 A に近接することによって、磁気センサ 4 3 が磁石 4 4 の磁力を検出して非導通状態が導通状態に切り替えられて電池 2 1 a の電力が制御部 2 1 b に供給される。その他の構成、及び作用、効果は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0040】

さらに、本実施形態においては、超音波トランスデューサを機械走査式の超音波振動子 1 1 としているが、機械走査式に限らず、複数のトランスデューサ素子で構成したアレイ型振動子を、本体カバー 4、或いは、カプセル本体 3、或いは振動子カバー 5 に所定の状態に配列して、電子スイッチによって順次アレイ型振動子を駆動して超音波を出射する電子走査式であってもよい。このとき、振動子カバー 5 は、カプセル本体 3、及び本体カバー 4 と同様に生体適合性を有する硬質樹脂部材で形成される。

【0041】

図 9 乃至図 1 2 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 9 は三層構造の保持部を備えた超音波診断医療カプセルを説明する図、図 1 0 は第 1 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図、図 1 1 は第 2 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図、図 1 2 は第 3 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図である。

【0042】

本実施形態における医用カプセル 1 A は、第 1 実施形態において保持部 3 2 をカプセル部 2 の外表面全体に設けていたのに対し、図 9 に示すように本体カバー 4 の軸部 2 8 近傍の外表面にのみ電力供給状態切替手段である保持部 3 2 A を設けている。また、本実施形態における保持部 3 2 A は、第 1 膜体 3 2 a、第 2 膜体 3 2 b、及び第 3 膜体 3 2 c の三層構造で構成されている。

【0043】

第 1 膜体 3 2 a は胃内で溶ける胃溶性基材で所定厚みに形成した胃溶性膜体である。第 2 膜体 3 2 b は胃内で溶けることなく腸内において溶ける腸溶性基材で所定厚みに形成した腸溶性膜体である。第 3 膜体 3 2 c は胃内、及び小腸内で溶けることなく大腸内において溶ける大腸溶性基材で所定厚みに形成した大腸溶性膜体である。その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0044】

上述のように構成した医用カプセル 1 A の作用を説明する。

胃、及び大腸の超音波診断を行う目的のとき、ユーザーは、三層構造の保持部 3 2 A を備えた医用カプセル 1 A を用意する。そして、この医用カプセル 1 A は被検者によって嚥下される。すると、嚥下された医用カプセル 1 が、蠕動運動によって食道を通過して、胃内に到達する。すると、三層構造の保持部 3 2 A のうち、第 1 膜体 3 2 a が溶解されて、軸部 2 8 はバネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 1 0 に示すように逃げ部 2 7 d 上に配置されていた接点部材 2 8 a が凸部 2 7 b 上に移動されて、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが導通状態になる。すると、電池 2 1 a の電力が制御部 2 1 b に供給され、該制御部 2 1 b を介して振動子駆動信号が超音波振動子 1 1 に出力されて該超音波振動子 1 1 が回転してラジアル方向の超音波走査が開始される。つまり、医用カプセル 1 A は、胃内において超音波観察機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって超音波観察状態になる。

【0045】

この後、医用カプセル 1 A が胃内を蠕動運動によって移動していく間、超音波振動子 1 1 から超音波信号が胃壁に向けて出射される。また、胃壁内において反射されたエコー信号が超音波振動子 1 1 で受信される。そして、そのエコー信号は、信号処理回路によって

超音波観察用画像信号に生成され、無線送受信部 22 から超音波観測装置に向けて連続的に無線送信される。

【0046】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1A が移動されることにより、該医用カプセル 1A が小腸に到達する。すると、二層構造に変化された保持部 32A のうち、第 2 膜体 32b が溶解されて、軸部 28 はパネ部材 29 の付勢力によって移動する。つまり、図 11 に示すように凸部 27b 上に配置されていた接点部材 28a が逃がし部 27c 上に移動されて、ランド部 26 とランド部 27 とが非導通状態になる。すると、電池 21a の電力の制御部 21b への供給が停止された状態になって、超音波振動子 11 の回転等が停止される。つまり、超音波観察状態であった医用カプセル 1A は、小腸内において超音波観察機能が停止した機能停止状態に切り替わる。この後、医用カプセル 1A は機能停止状態のまま蠕動運動によって小腸内を移動していく。

10

【0047】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1A が移動されることにより、該医用カプセル 1A が大腸に到達する。すると、一層構造に変化された保持部 32A の第 3 膜体 32c が溶解されて、軸部 28 はパネ部材 29 の付勢力によって移動する。つまり、図 12 に示すように逃がし部 27c 上に配置されていた接点部材 28a が凸部 27a 上に移動されて、ランド部 26 とランド部 27 とが再び導通状態になる。すると、電池 21a の電力が制御部 21b に供給されて、上述と同様にラジアル方向の超音波走査が開始される。つまり、医用カプセル 1A は、大腸内において超音波観察機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって超音波観察を再開する。したがって、上述と同様に無線送受信部 53 から超音波観測装置に向けて連続的に無線送信される。そして、超音波観測装置に無線送信された超音波観察用画像信号を画像処理部（不図示）で所定の映像信号に生成してモニタに出力することにより、モニタの画面上には超音波観察用画像が表示される。

20

【0048】

このように、保持部を本体カバーの軸部近傍の外表面だけに設けたことによって、例えば振動子カバー上に保持部を構成する膜体が残って、医用カプセルの有する機能に不具合が発生することを防止することができる。

【0049】

また、保持部を所定の関心領域でのみ溶解する特性を有する 3 種類の可食性基材を用いて三層構造に構成している。このことによって、カプセル部が体腔内の関心領域を移動している状態において、その関心領域に対応した可食性基材だけが溶解される。このため、カプセル部が体腔内を移動している状態において、電池から制御部に電力を供給する状態と、電池から制御部に電力の供給を停止する状態とに切り替えることができる。したがって、医用カプセル内の電池の電力が関心領域以外で浪費されることを防止する一方で、関心領域内においては確実に超音波診断を連続的に行うことができる。その他の作用、及び効果は前記第 1 実施形態と同様である。

30

【0050】

なお、上述した実施形態においては医用カプセル 1、及び医用カプセル 1A の機能部を超音波観察を行う機能としているが、機能部の機能は超音波観察機能に限定されるものではなく、例えば図 13 乃至図 16 に示すように内視鏡観察機能を有する医用カプセル 1B、或いは図 17 乃至図 20 に示すように薬液散布機能を有する医用カプセル 1C 等であってもよい。

40

【0051】

図 13 乃至図 16 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 13 は三層構造の保持部を備えたカプセル内視鏡を説明する図、図 14 は第 1 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図、図 15 は第 2 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図、図 16 は第 3 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図である。

図 13 乃至図 16 に示すように本実施形態の医用カプセル 1B は、機能部として内視鏡

50

観察機能を有するカプセル内視鏡である。

【0052】

図13に示すように医用カプセル1Bのカプセル部2Aは、端部を半球状に形成した本体カバー4A、及び端部を半球状に形成した観察用カバー5Aを備えて構成されている。本体カバー4Aは生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。これに対して、観察用カバー5Aは所定の光透過性を有するとともに生体適合性を有する透明な樹脂部材で形成されている。観察用カバー5Aは本体カバー4Aに例えば接着によって一体的に固定されている。カプセル部2Aには観察光学系を構成する図示しない撮像素子を備えた観察光学部51、照明光学系を構成する複数のLED照明52、無線送受信部53、及びバッテリー/制御部54を備えて構成されている。

10

【0053】

LED照明52は照明基板55上に配置されている。照明基板にはLED照明52の発光状態を制御する発光制御回路や、LED照明52の発光状態を判定する発光状態判定回路等が設けられている。無線送受信部53は、外部装置である内視鏡観察装置（不図示）との間で無線送信を行う。バッテリー/制御部54には電力を供給する電池54aと、各種制御を行う制御部54bとが備えられている。電池54aは使い捨てタイプである。

【0054】

バッテリー/制御部54にはスイッチ部24が設けられている。スイッチ部24は、電池54aに蓄えられている電力を制御部54bに対して供給を停止する状態と、制御部54bに供給可能な状態とに切り替える。また、バッテリー/制御部54の制御部54bには撮像素子から伝送された撮像信号を内視鏡観察用画像信号に変換したり、この撮像素子を駆動する駆動信号を生成する信号処理回路（不図示）、この信号処理回路で生成された内視鏡観察用画像信号に対して所定の処理を施して無線送受信部53から内視鏡観察装置に向けて送信される内視鏡観察用画像信号を生成する信号生成回路（不図示）、或いは無線送受信部で受信した各種指示信号に基づいて各部を所定制御する制御信号を出力する制御回路（不図示）等が設けられている。なお、本実施形態においても本体カバー4Bの軸部28近傍の外表面にのみ保持部32Aが設けられているものとする。その他の構成は前記第1実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

20

【0055】

上述のように構成した医用カプセル1Bの作用を説明する。

30

胃、及び大腸の内視鏡観察を行う目的のとき、ユーザーは、三層構造の保持部32Aを備えた医用カプセル1Bを用意する。そして、この医用カプセル1Bは被検者によって嚥下される。すると、嚥下された医用カプセル1Bが、蠕動運動によって食道を通過して、胃内に到達する。すると、三層構造の保持部32Aのうち、第1膜体32aが溶解されて、軸部28はバネ部材29の付勢力によって移動する。つまり、図14に示すように逃がし部27d上に配置されていた接点部材28aが凸部27b上に移動されて、ランド部26とランド部27とが導通状態になる。すると、電池54aの電力が制御部54bに供給され、該制御部54bを介して観察光学部51の撮像素子が駆動されるとともに、LED照明52が発光状態になって内視鏡観察が開始される。つまり、医用カプセル1Bは、胃内において内視鏡観察機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって内視鏡観察状態になる。

40

【0056】

この後、医用カプセル1Bが胃内を蠕動運動によって移動していく間、LED照明52の照明光に照らされて観察光学部51の撮像素子で撮像される。そして、撮像素子で撮像された撮像信号は、信号処理回路によって内視鏡観察用画像信号に生成され、無線送受信部53から内視鏡観察装置に向けて連続的に無線送信される。

【0057】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル1Bが移動されることにより、該医用カプセル1Bが小腸に到達する。すると、二層構造に変化された保持部32Aのうち、第2膜体32bが溶解されて、軸部28はバネ部材29の付勢力によって移動する。つまり、図1

50

5に示すように凸部27b上に配置されていた接点部材28aが逃がし部27c上に移動されて、ランド部26とランド部27とが非導通状態になる。すると、電池54aの電力の制御部54bへの供給が停止された状態になって、観察光学部51の撮像素子の駆動が停止されるとともに、LED照明52が消灯状態になる。つまり、内視鏡観察状態であった医用カプセル1Bは、小腸内において内視鏡観察機能が停止した機能停止状態に切り替わる。この後、医用カプセル1Bは機能停止状態のまま蠕動運動によって小腸内を移動していく。

【0058】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル1Bが移動されることにより、該医用カプセル1Bが大腸に到達する。すると、一層構造に変化された保持部32Aの第32膜体32cが溶解されて、軸部28はパネ部材29の付勢力によって移動する。つまり、図16に示すように逃がし部27c上に配置されていた接点部材28aが凸部27a上に移動されて、ランド部26とランド部27とが再び導通状態になる。すると、電池54aの電力が制御部54bに供給されて、上述と同様に観察光学部51の撮像素子が駆動されるとともに、LED照明52が発光状態になって内視鏡観察が開始される。つまり、医用カプセル1Bは、大腸内において内視鏡観察機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって内視鏡観察を再開する。したがって、上述と同様に無線送受信部53から内視鏡観察装置に向けて連続的に無線送信される。そして、内視鏡観察装置に無線送信された内視鏡観察用画像信号を画像処理部(不図示)で所定の映像信号に生成してモニタに出力することにより、モニタの画面上には内視鏡観察用画像が表示される。カプセル部が体腔内の関心領域を移動している状態において、その関心領域に対応した可食性基材だけが溶解される。このため、カプセル部が体腔内を移動している状態において、電池から制御部に電力を供給する状態と、電池から制御部に電力の供給を停止した状態とに切り替えることができる。したがって、医用カプセル内の電池の電力が関心領域以外で浪費されることを防止する一方で、関心領域内においては確実に内視鏡観察を連続的に行うことができる。その他の作用、及び効果は前記第1実施形態と同様である。

10

20

【0059】

図17乃至図20は本発明の第4実施形態にかかり、図17は三層構造の保持部を備えた薬液散布用カプセルを説明する図、図18は第1膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図、図19は第2膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図、図20は第3膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図である。

30

図17乃至図20に示すように本実施形態の医用カプセル1Cは、機能部として薬液散布機能を備える薬液散布用カプセルである。

【0060】

図17に示すように本実施形態の医用カプセル1Cのカプセル部2Bは、端部を半球状に形成した本体カバー4B、及び端部を半球状に形成した先端カバー5Bを備えて構成されている。本体カバー4A、及び先端カバー5Bは生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。先端カバー5Bは本体カバー4Bに例えば接着によって一体的に固定されている。カプセル部2Bには薬液タンク61、薬液噴出装置62、及びバッテリー/制御部63を備えて構成されている。

40

【0061】

先端カバー5Bの中央先端部には薬液噴出孔(以下、噴出孔と略記する)64が設けられている。薬液噴出装置62は、薬液タンク61内の薬液を噴出孔64から噴出させるように配置されている。バッテリー/制御部63には電力を供給する電池63aと、各種制御を行う制御部63bとが備えられている。電池63aは使い捨てタイプである。

【0062】

バッテリー/制御部63にはスイッチ部24が設けられている。スイッチ部24は、電池63aに蓄えられている電力を制御部63bに対して供給を停止する状態と、制御部63bに供給可能な状態とに切り替える。また、バッテリー/制御部63の制御部63bには薬

50

液噴出装置 6 2 のポンプの駆動 / 停止、及び弁の開放 / 閉鎖を制御する制御信号を出力する制御回路（不図示）が設けられている。なお、本実施形態においても本体カバー 4 A の軸部 2 8 近傍の外表面にのみ保持部 3 2 A が設けられているものとする。その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

上述のように構成した医用カプセル 1 C の作用を説明する。

胃、及び大腸において薬液の散布を行う目的のとき、ユーザーは、三層構造の保持部 3 2 A を備えた医用カプセル 1 C を用意する。そして、この医用カプセル 1 C は被検者によって嚥下される。すると、嚥下された医用カプセル 1 C が、蠕動運動によって食道を通過して、胃内に到達する。すると、三層構造の保持部 3 2 A のうち、第 1 膜体 3 2 a が溶解されて、軸部 2 8 はパネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 1 8 に示すように逃がし部 2 7 d 上に配置されていた接点部材 2 8 a が凸部 2 7 b 上に移動されて、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが導通状態になる。すると、電池 6 3 a の電力が制御部 6 3 b に供給され、該制御部 6 3 b を介して薬液噴出装置 6 2 のポンプが駆動されると同時に弁が開放されて、噴出孔 6 4 から薬液の噴出が開始される。つまり、医用カプセル 1 C は、胃内において薬液散布機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって薬液の散布状態になる。

10

この後、医用カプセル 1 C が胃内を蠕動運動によって移動していく間、薬液が噴出孔 6 4 から散布され続ける。

【 0 0 6 4 】

20

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1 C が移動されることにより、該医用カプセル 1 C が小腸に到達する。すると、二層構造に変化された保持部 3 2 A のうち、第 2 膜体 3 2 b が溶解されて、軸部 2 8 はパネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 1 9 に示すように凸部 2 7 b 上に配置されていた接点部材 2 8 a が逃がし部 2 7 c 上に移動されて、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが非導通状態になる。すると、電池 6 3 a の電力の制御部 6 3 b への供給が停止された状態になって、薬液噴出装置 6 2 のポンプの駆動が停止されると同時に弁が閉鎖される。つまり、薬液噴出状態であった医用カプセル 1 C は、小腸内において薬液散布機能が停止した機能停止状態に切り替わる。この後、医用カプセル 1 C は機能停止状態のまま蠕動運動によって小腸内を移動していく。

【 0 0 6 5 】

30

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1 C が移動されることにより、該医用カプセル 1 C が大腸に到達する。すると、一層構造に変化された保持部 3 2 A の第 3 2 膜体 3 2 c が溶解されて、軸部 2 8 はパネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 2 0 に示すように逃がし部 2 7 c 上に配置されていた接点部材 2 8 a が凸部 2 7 a 上に移動されて、ランド部 2 6 とランド部 2 7 とが再び導通状態になる。すると、電池 6 3 a の電力が制御部 6 3 b に供給されて、上述と同様に薬液噴出装置 6 2 のポンプが駆動されると同時に弁が開放されて、噴出孔 6 4 から薬液の噴出が開始される。つまり、医用カプセル 1 C は、大腸内において薬液散布機能が停止された機能停止状態から機能開始状態に切り替わって薬液散布を再開する。このことによって、カプセル部が体腔内の関心領域を移動している状態において、その関心領域に対応した可食性基材だけが溶解される。このため、カプセル部が体腔内を移動している状態において、電池から制御部に電力を供給する状態と、電池から制御部に電力の供給を停止した状態とに切り替えることができる。したがって、医用カプセル内の電池の電力が関心領域以外で浪費されることを防止する一方で、関心領域内においては確実に薬液散布を連続的に行うことができる。その他の作用、及び効果は前記第 1 実施形態と同様である。

40

【 0 0 6 6 】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

50

【図 1】図 1 乃至図 8 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は超音波診断医療カプセルの構成を説明する図

【図 2】スイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図

【図 3】超音波診断医療カプセルに設けられるスイッチ部の他の構成例を説明する図

【図 4】固定部に設けられた接点部を説明する図

【図 5】可動部に設けられたパターンを説明する図

【図 6】スイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図

【図 7】超音波診断医療カプセルに設けられるスイッチ部の他の構成例を説明する図

【図 8】スイッチ部が導通状態に変化した超音波診断医療カプセルの状態を示す図

【図 9】図 9 乃至図 12 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 9 は三層構造の保持部を備えた超音波診断医療カプセルを説明する図 10

【図 10】第 1 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図

【図 11】第 2 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図

【図 12】第 3 膜体が溶解した保持部を備える超音波診断医療カプセルの作用を説明する図

【図 13】図 13 乃至図 16 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 13 は三層構造の保持部を備えたカプセル内視鏡を説明する図

【図 14】第 1 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図 20

【図 15】第 2 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図

【図 16】第 3 膜体が溶解した保持部を備えるカプセル内視鏡の作用を説明する図

【図 17】図 17 乃至図 20 は本発明の第 4 実施形態にかかり、図 17 は三層構造の保持部を備えた薬液散布用カプセルを説明する図

【図 18】第 1 膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図

【図 19】第 2 膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図

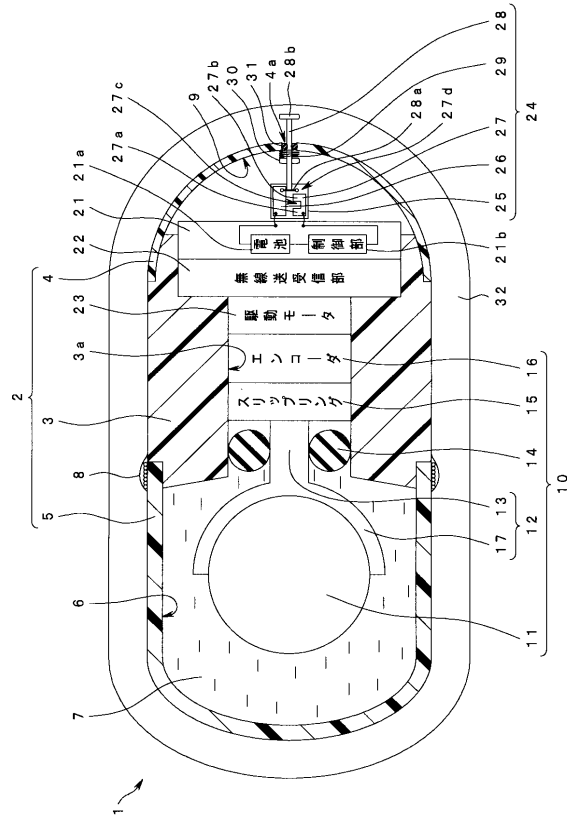
【図 20】第 3 膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図

【符号の説明】

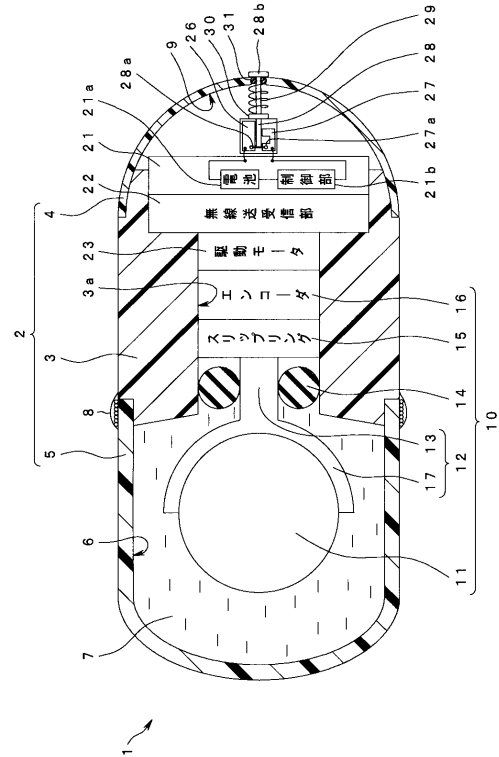
【0068】

1 ... 医用カプセル	2 ... カプセル部	3 ... カプセル本体 3	4 ... 本体カバー	30
5 ... 振動子カバー	2 1 ... バッテリ / 制御部	2 1 a ... 電池	2 1 b ... 制御部	
2 4 ... スイッチ部	2 6 ... ランド部	2 7 ... ランド部	2 8 ... 摺動軸部 (軸部)	
2 8 a ... 接点部材	2 9 ... パネ部材	3 2 ... 保持部		

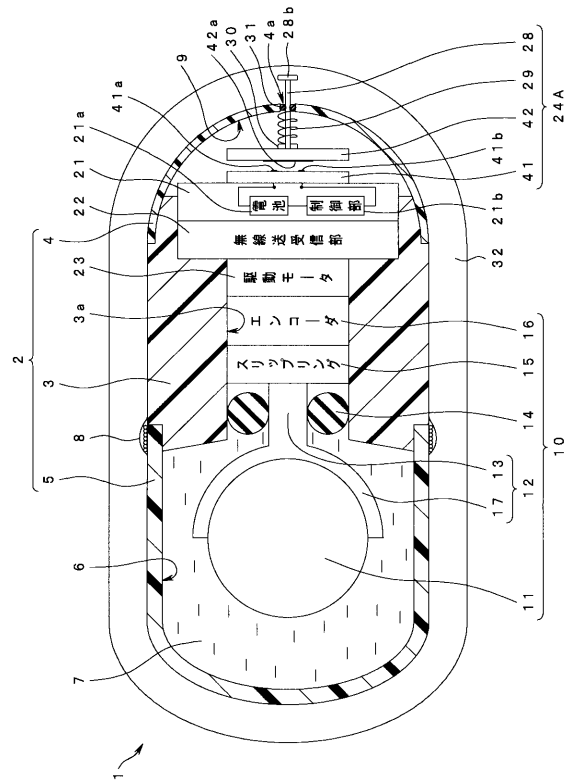
【図 1】



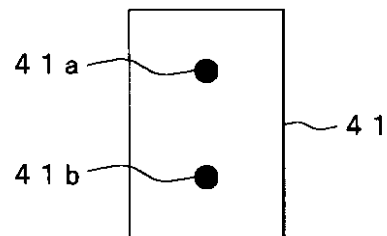
【図 2】



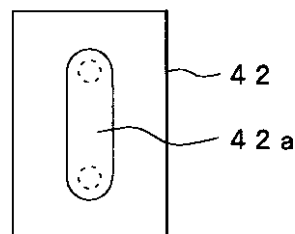
【図 3】



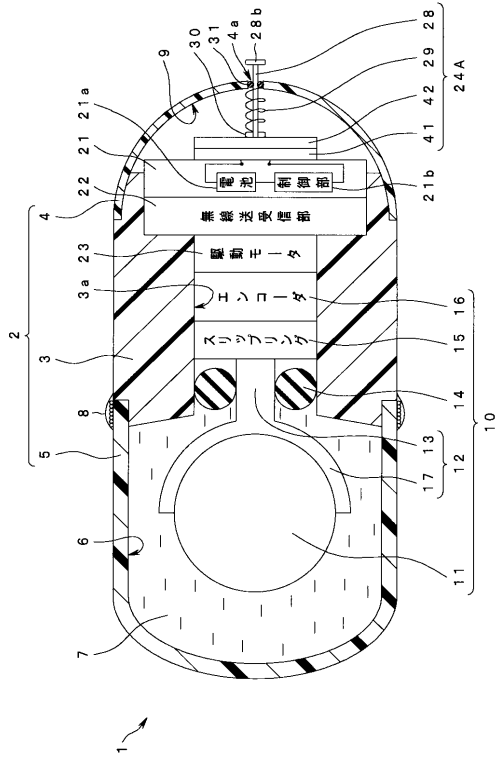
【図 4】



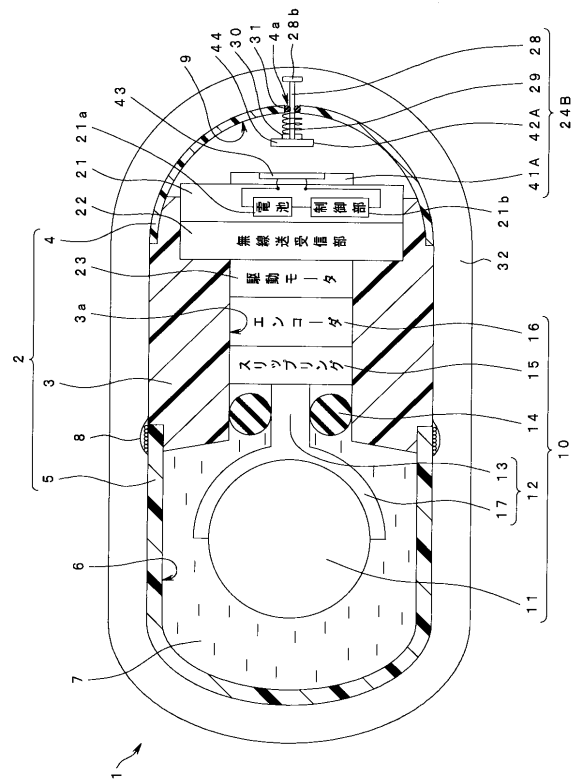
【図 5】



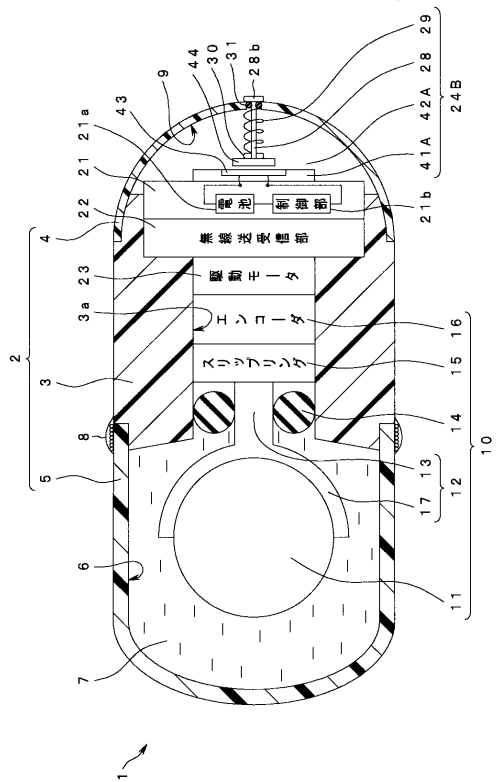
【図 6】



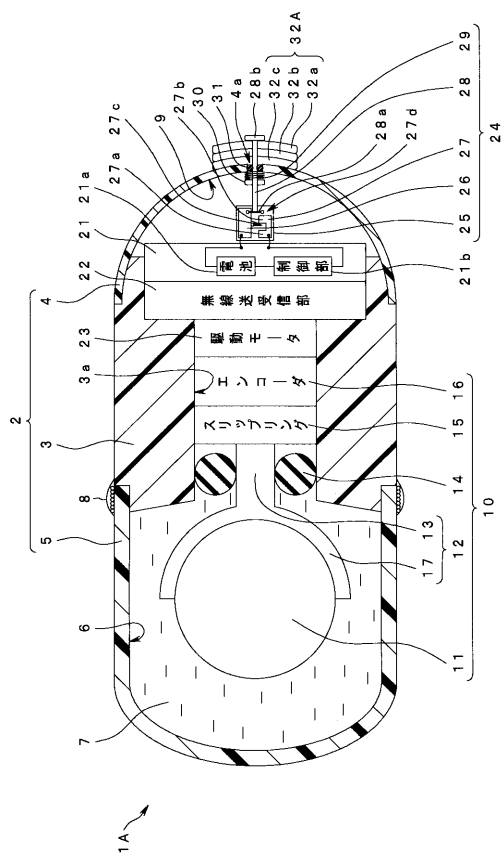
【図 7】



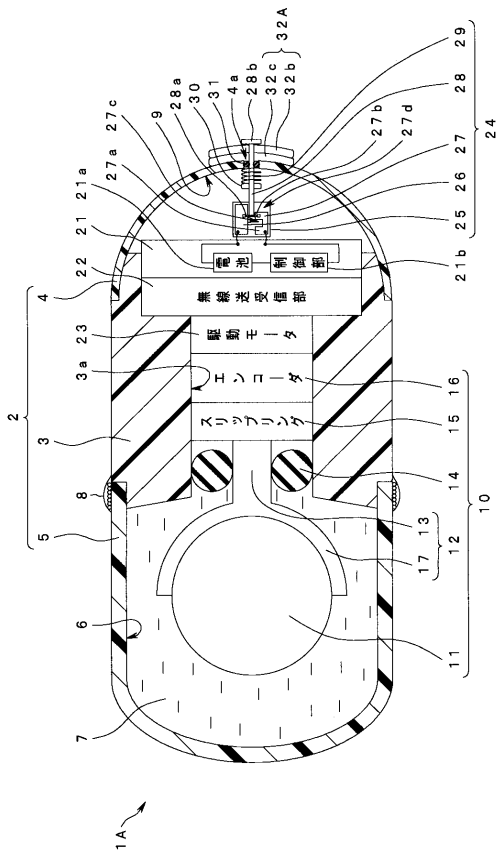
【図 8】



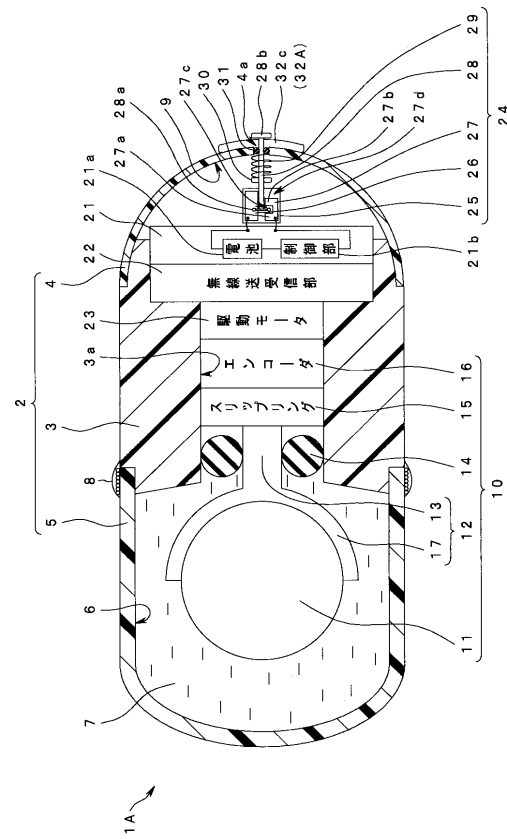
【図 9】



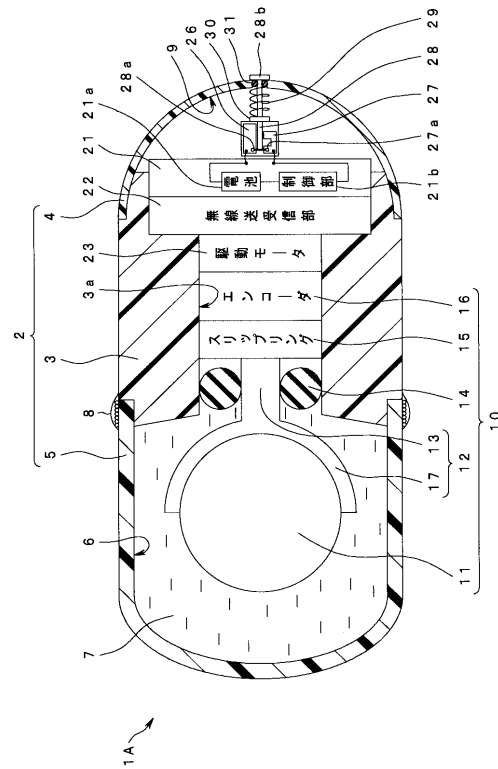
【図 10】



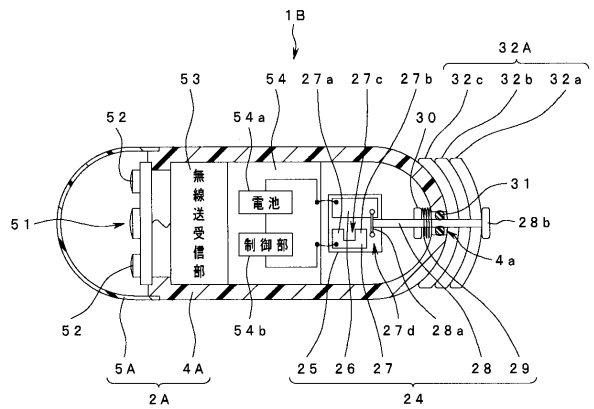
【図 11】



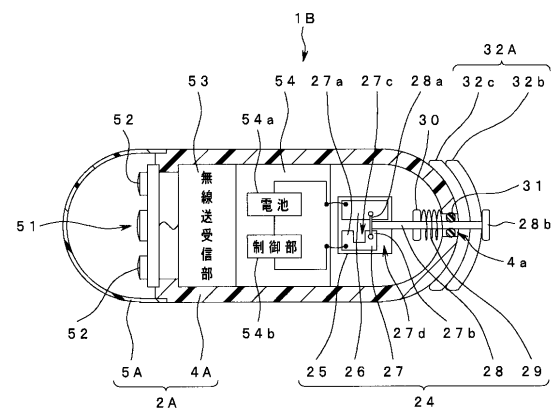
【図 12】



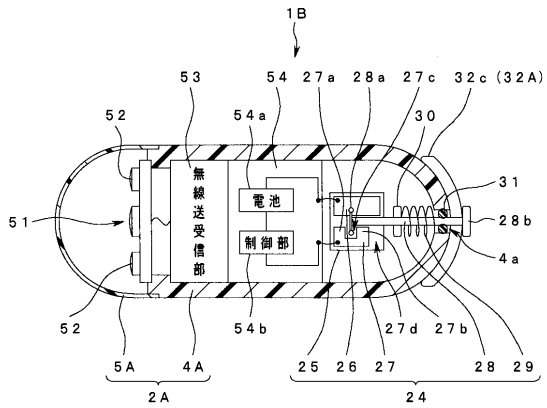
【図 13】



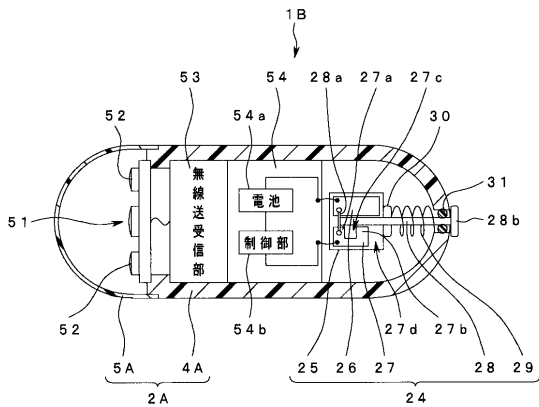
【図 14】



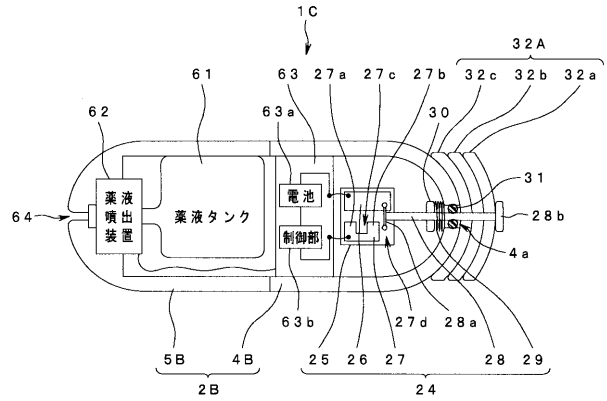
【図 15】



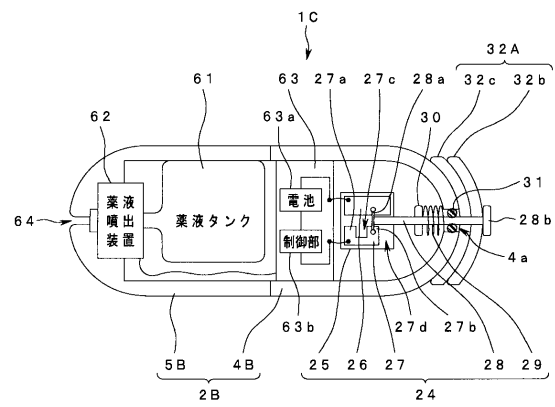
【図 16】



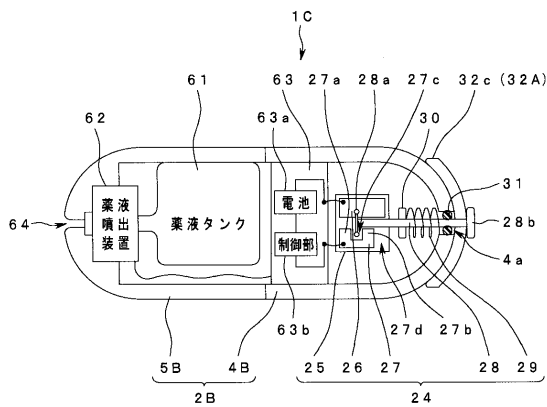
【図 17】



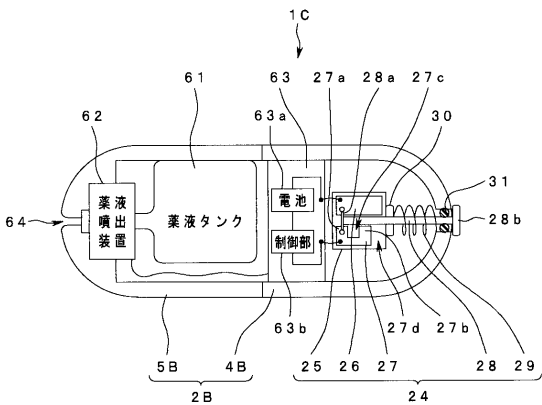
【図 18】



【図 19】



【図 20】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006334167A5	公开(公告)日	2008-07-03
申请号	JP2005163075	申请日	2005-06-02
[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	谷口 优子		
发明人	谷口 优子		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD30 4C601/EE15 4C601/FE01 4C601/GA40 4C161/BB08 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF15 4C161/FF16 4C161/FF17		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4772384B2 JP2006334167A		

摘要(译)

要解决的问题：通过在不供电的状态和供电状态之间切换电池的电源，提供能够确保在病变部位和感兴趣区域收集信息的医疗胶囊，并且在胶囊中引入胶囊。体腔。解决方案：医用胶囊1设置有超声波观察功能部件和用于在胶囊部件2中供电以引入体腔的电池21a。胶囊部分2设有开关部分24。开关部分24具有可滑动的滑动轴部分28。由可食用基材构成的保持部分32设置在规定位置并保持滑动轴部分以停止供应从电池到超声波观察功能部分的功率。当将处于该状态的胶囊部分引入体腔时，保持部分溶解。然后，开关部分24变为将电池21a的电力提供给超声波观测功能部分的状态。Ž