

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772384号

(P4772384)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-163075 (P2005-163075)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成17年6月2日(2005.6.2)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-334167 (P2006-334167A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成18年12月14日(2006.12.14)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成20年5月14日(2008.5.14)		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
		審査官	富永 昌彦
		(56) 参考文献	国際公開第2004/054430 (W O, A 1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用カプセル

(57) 【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電池と、
所定の条件により体腔内で溶解する可食性基材の状態に応じて、前記電池から前記機能部への電力の供給状態を切り替える電力供給状態切替部と、
を具備し、
前記電力供給状態切替部は、
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、
前記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、
を備えたことを特徴とする医用カプセル。

【請求項2】

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電池と、
所定の条件により体腔内で溶解する可食性基材の状態に応じて、前記電池から前記機能

10

20

部への電力の供給状態を切り替える接触型スイッチと、
を具備したことを特徴とする医用カプセル。

【請求項 3】

前記保持部が、前記カプセル部の外表面に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の医用カプセル。

【請求項 4】

前記可食性基材は、胃内において溶解する胃溶性基材、胃内で溶けることなく小腸内において溶解する腸溶性基材、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 1－3 のいずれか一項に記載の医用カプセル。

10

【請求項 5】

溶解部位が異なる 1 つ以上の前記可食性基材を、層状に設けたことを特徴とする請求項 1－4 のいずれか一項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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【0006】

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。

40

【0007】

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。

【0008】

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

50

得を確実に行える。

【特許文献1】特開平2-224650号公報

【特許文献2】特開2002-306491号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

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FM（周波数変調）を行うFM回路、FM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。

10

【0010】

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行え、かつ飲み易い医用カプセルを提供することを目的にしている。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1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、前記カプセル部に設けられ、前記機能部に電力を供給する電池と、所定の条件により体腔内で溶解する可食性基材の状態に応じて、前記電池から前記機能部への電力の供給状態を切り替える電力供給状態切替部とを具備し、前記電力供給状態切替部は、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、前記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、を具備したことを特徴とする。

30

本発明の第2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、前記カプセル部に設けられ、前記機能部に電力を供給する電池と、所定の条件により体腔内で溶解する可食性基材の状態に応じて、前記電池から前記機能部への電力の供給状態を切り替える接触型スイッチと、を具備したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

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行え、かつ飲み易い医用カプセルを実現することができる。

40

【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

50

。

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 3 a が形成されている。

【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 3 a 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 21 a と、各種制御を行う制御部 21 b 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 21 a は使い捨てタイプである。

【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。

【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。

【0021】

振動子固定部材 12 に一体的に固定された超音波振動子 11 は駆動モータ 23 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 11 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 11 の回転角はエンコーダ 16 によって検出される。

【0022】

バッテリー／制御部 21 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 21 a に蓄えられている電力を制御部 21 b に対して供給を停止する状態と、制御部 21 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 21 の制御部 21 b には回転する超音波振動子 11 の回転を検出するエンコーダ 16 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 15 を介して超音波振動子 11 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

10

20

30

40

50

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 22 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 22 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。

【0023】

スイッチ部 24 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て、基板部 25 と、
10 一対のランド部 26、27 と、接点部材 28a を備えた摺動軸部（以下、軸部と略記する）28 と、付勢部を構成するバネ部材 29 とを備えて構成されている。スイッチ部 24 は、接点部材 28a がランド部 26、27 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。

【0024】

一対のランド部 26、27 は基板部 25 の一面側に設けられている。ランド部 26 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 27 は例えば凹字形状で構成されている。ランド部 27 は、例えば一対の凸部 27a、27b と、凸部 27a と凸部 27b とを分離させる逃がし部 27c とで構成されている。ランド部 27 の基端面と基板部 25 の基端面との間には逃がし部 27d が設けられている。逃がし部 27c は、接点部材 28a が該逃がし部 27c に配置された状態のとき、凸部 27a、27b 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 27d は、接点部材 28a が該逃がし部 27d 上に配置された状態のとき、凸部 27b 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
20

軸部 28 の一端部には接点部材 28a が軸方向に対して直交するように設けられている。軸部 28 の他端部には係止部 28b 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 28a は基板部 25 に設けられたランド部 26、27 上を摺動するように配置されるようになっていて、接点部材 28a が凸部 27a、27b の上に配置された状態のとき、ランド部 26 とランド部 27 とが導通状態になる。一方、接点部材 28a が逃がし部 27c、27d に配置された状態のとき、ランド部 26 とランド部 27 とが非導通状態になる。
30

【0025】

すなわち、接点部材 28a は、該接点部材 28a が逃がし部 27c に配置された状態のとき、ランド部 27 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 28 は、係止部 28b 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 28a がランド部 26 とランド部 27 の凸部 27a との上に配置されるように長さ寸法が設定されている。

【0026】

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 28a を逃がし部 27d 側から凸部 27a 側に付勢する。
40

【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 4a 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て、軸部 28 に配設された O リング 31 は透孔 4a 内に配置されるようになっていて、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 4a 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 4a に配置された O リング 31 に対して摺動自在である。

【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
50

28aを逃がし部27d上に配置させた状態において、係止部28b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28aが逃がし部27c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21aの電力が制御部21b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。

10

【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】

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。

20

【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27d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とが導通状態になる。このとき、電池21aの電力が制御部21bに供給される。すると、該制御部21b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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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定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。

10

【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。

【0037】

20

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。

30

【0039】

また、スイッチ部24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24Bを磁気センサ43を備えた固定部41Aと、磁石44を備えた可動部42Bと、軸部28と、バネ部材29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32が溶解されてバネ部材29の付勢力によって可動部42Aが固定部41Aに近接することによって、磁気センサ43が磁石44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

【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11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

50

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な樹脂部材で形成される。

【0041】

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、図 10 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 11 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 12 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 32 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 28 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 32 A を設けている。また、本実施形態における保持部 32 A は、第 1 膜体 32 a、第 2 膜体 32 b、及び第 3 膜体 32 c の三層構造で構成されている。

【0043】

第 1 膜体 32 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 32 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 32 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 32 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 32 A のうち、第 1 膜体 32 a 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 10 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 b 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 21 a の電力が制御部 21 b に供給され、該制御部 21 b を介して振動子駆動信号が超音波振動子 11 に出力されて該超音波振動子 11 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 11 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 11 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 1 A が移動されることにより、該医用カプセル 1 A が小腸に到達する。すると、二層構造に変化された保持部 32 A のうち、第 2 膜体 32 b 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 11 に示すように凸部 27 b 上に配置されていた接点部材 28 a が逃がし部 27 c 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 21 a の電力の制御部 21 b 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 1 A 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 1 A 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。

【0047】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル1 Aが移動されることにより、該医用カプセル1 A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はバネ部材2 9の付勢力によって移動する。つまり、図1 2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2 1 aの電力が制御部2 1 b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1 A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5 3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。

10

【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。

20

【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1 A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1 3乃至図1 6に示すように内視鏡観察機能を有する医用カプセル1 B、或いは図1 7乃至図2 0に示すように薬液散布機能を有する医用カプセル1 C等であってもよい。

30

【0051】

図1 3乃至図1 6は本発明の第3実施形態にかかり、図1 3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1 4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1 5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1 6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1 3乃至図1 6に示すように本実施形態の医用カプセル1 Bは、機能部として内視鏡観察機能を有するカプセル内視鏡である。

【0052】

図1 3に示すように医用カプセル1 Bのカプセル部2 Aは、端部を半球状に形成した本体カバー4 A、及び端部を半球状に形成した観察用カバー5 Aを備えて構成されている。本体カバー4 A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5 A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5 Aは本体カバー4 A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2 A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5 1、照明光学系を構成する複数のLED照明5 2、無線送受信部5 3、及びバッテリー／制御部5 4を備えて構成されている。

40

【0053】

LED照明5 2は照明基板5 5上に配置されている。照明基板にはLED照明5 2の発光状態を制御する発光制御回路や、LED照明5 2の発光状態を判定する発光状態判定回

50

路等が設けられている。無線送受信部 5 3 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 5 4 には電力を供給する電池 5 4 a と、各種制御を行う制御部 5 4 b とが備えられている。電池 5 4 a は使い捨てタイプである。

【0054】

バッテリー／制御部 5 4 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 5 4 a に蓄えられている電力を制御部 5 4 b に対して供給を停止する状態と、制御部 5 4 b 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 5 4 の制御部 5 4 b 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 5 3 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 4 B 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。

10

【0055】

上述のように構成した医用カプセル 1 B の作用を説明する。

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 3 2 A を備えた医用カプセル 1 B を用意する。そして、この医用カプセル 1 B 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 B 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 4 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 5 4 a の電力が制御部 5 4 b に供給され、該制御部 5 4 b を介して観察光学部 5 1 の撮像素子が駆動されるとともに、LED 照明 5 2 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 1 B 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。

20

【0056】

この後、医用カプセル 1 B が胃内を蠕動運動によって移動していく間、LED 照明 5 2 の照明光に照らされて観察光学部 5 1 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 5 3 から内視鏡観察装置に向けて連続的に無線送信される。

30

【0057】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1 B が移動されることにより、該医用カプセル 1 B 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 はバネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 1 5 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 5 4 a の電力の制御部 5 4 b への供給が停止された状態になって、観察光学部 5 1 の撮像素子の駆動が停止されるとともに、LED 照明 5 2 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 1 B 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 1 B 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。

40

【0058】

引き続き、蠕動運動によって医用カプセル 1 B が移動されることにより、該医用カプセル 1 B 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 はバネ部材 2 9 の付勢力によって移動する。つまり、図 1 6 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 5 4 a の電力が

50

制御部 5 4 b に供給されて、上述と同様に観察光学部 5 1 の撮像素子が駆動されるとともに、LED 照明 5 2 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 1 B 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 5 3 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

【0059】

図 1 7 乃至図 2 0 は本発明の第 4 実施形態にかかり、図 1 7 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 1 8 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 1 9 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 2 0 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。

図 1 7 乃至図 2 0 に示すように本実施形態の医用カプセル 1 C 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。

20

【0060】

図 1 7 に示すように本実施形態の医用カプセル 1 C のカプセル部 2 B は、端部を半球状に形成した本体カバー 4 B、及び端部を半球状に形成した先端カバー 5 B を備えて構成されている。本体カバー 4 A、及び先端カバー 5 B は生体適合性を有する硬質樹脂部材で形成されている。先端カバー 5 B は本体カバー 4 B 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 2 B には薬液タンク 6 1、薬液噴出装置 6 2、及びバッテリー／制御部 6 3 を備えて構成されている。

【0061】

先端カバー 5 B の中央先端部には薬液噴出孔（以下、噴出孔と略記する）6 4 が設けられている。薬液噴出装置 6 2 は、薬液タンク 6 1 内の薬液を噴出孔 6 4 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 6 3 には電力を供給する電池 6 3 a と、各種制御を行う制御部 6 3 b とが備えられている。電池 6 3 a は使い捨てタイプである。

30

【0062】

バッテリー／制御部 6 3 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 6 3 a に蓄えられている電力を制御部 6 3 b に対して供給を停止する状態と、制御部 6 3 b 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 6 3 の制御部 6 3 b には薬液噴出装置 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。

40

【0063】

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 8 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 6 3 a の電力が制御部 6 3 b

50

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。

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。

【0064】

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 はバネ部材 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。

【0065】

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 はバネ部材 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。

【0066】

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】

【0067】

【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 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】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

10

20

30

40

50

【図 1 1】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】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 1 3】図 1 3 乃至図 1 6 は本発明の第 3 実施形態にかかり、図 1 3 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 1 4】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 1 5】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 1 6】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 1 7】図 1 7 乃至図 2 0 は本発明の第 4 実施形態にかかり、図 1 7 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 1 8】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 1 9】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

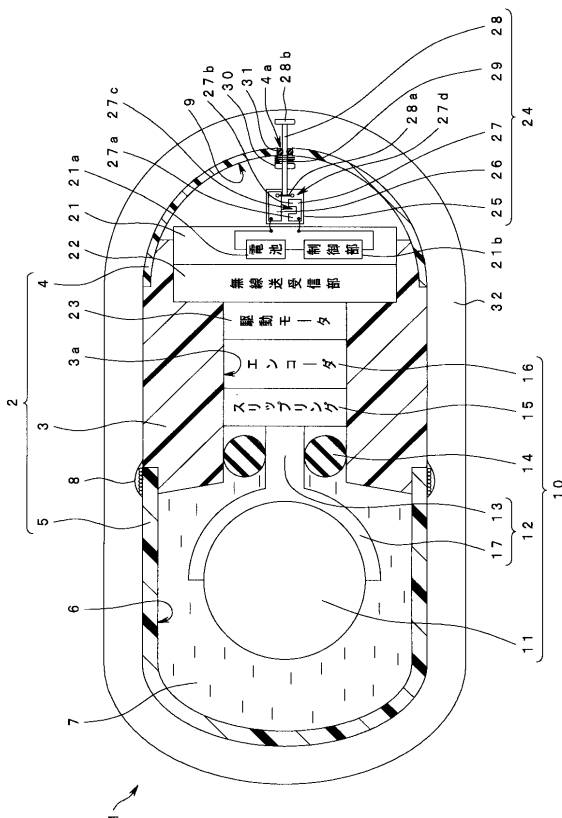
【図 2 0】第 3 膜体が溶解した保持部を備える薬液散布用カプセルの作用を説明する図

【符号の説明】

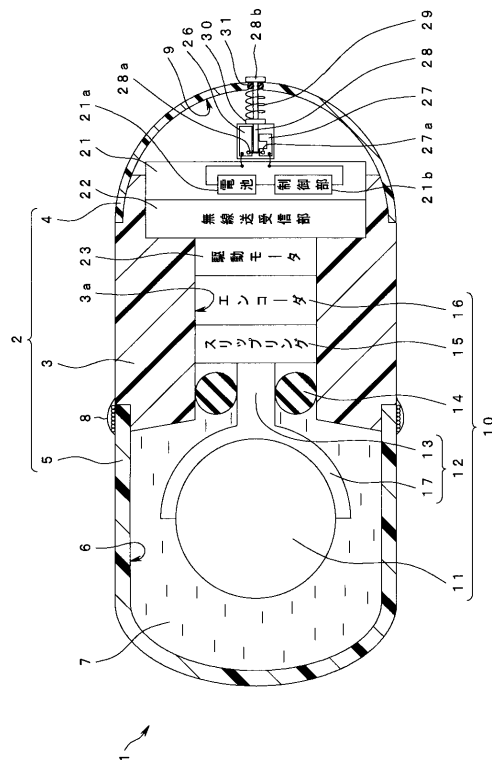
【0068】

- | | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|---------|
| 1…医用カプセル | 2…カプセル部 | 3…カプセル本体 | 3…カプセル本体 | 4…本体カバー |
| 5…振動子カバー | 21…バッテリー／制御部 | 21a…電池 | 21b…制御部 | |
| 24…スイッチ部 | 26…ランド部 | 27…ランド部 | 28…摺動軸部（軸部） | |
| 28a…接点部材 | 29…バネ部材 | 32…保持部 | | |

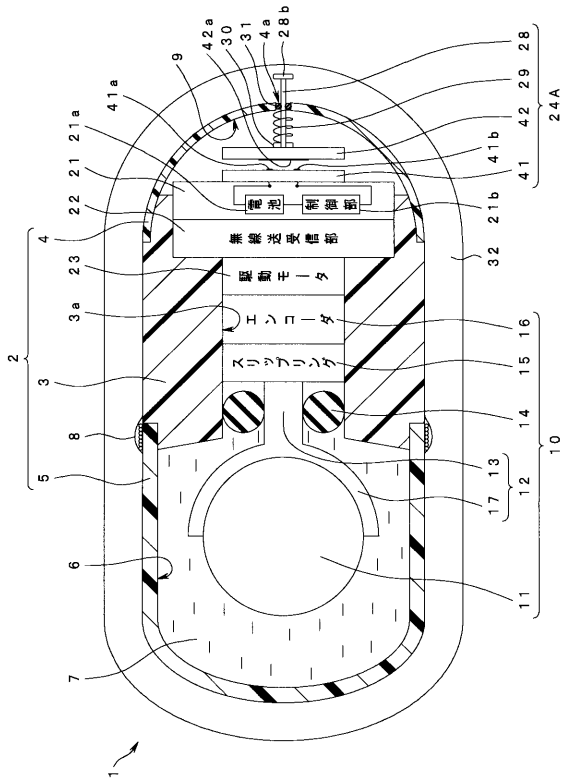
【図 1】



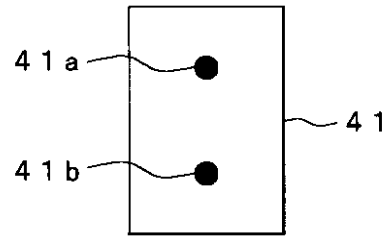
【図 2】



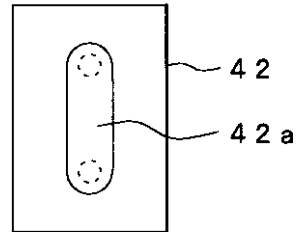
【図 3】



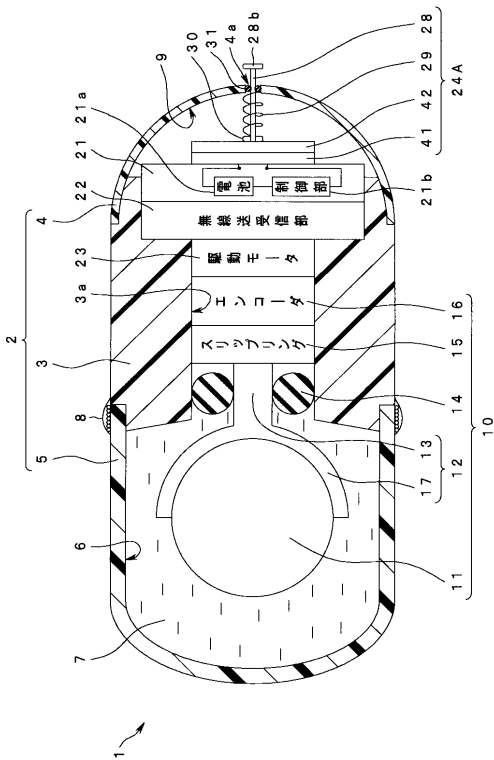
【図 4】



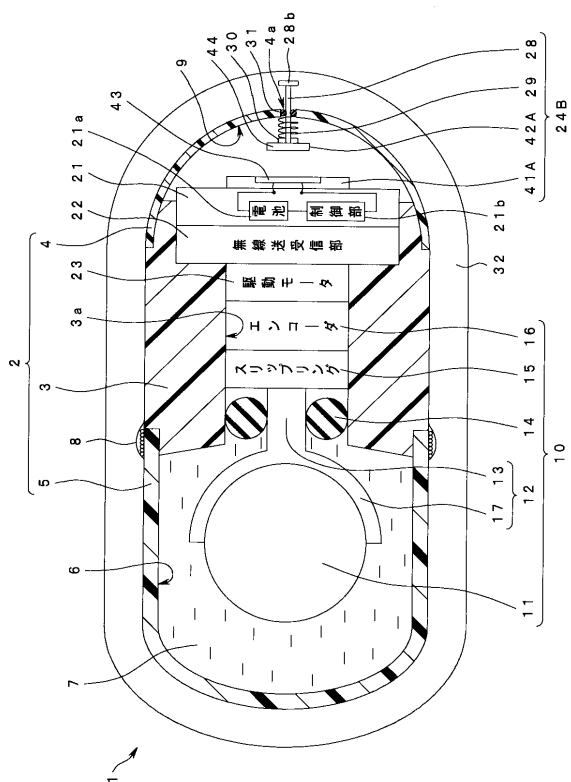
【図 5】



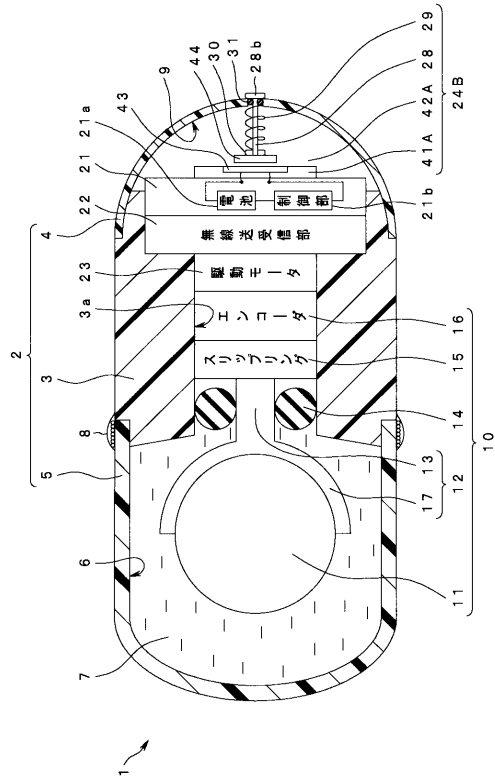
【図 6】



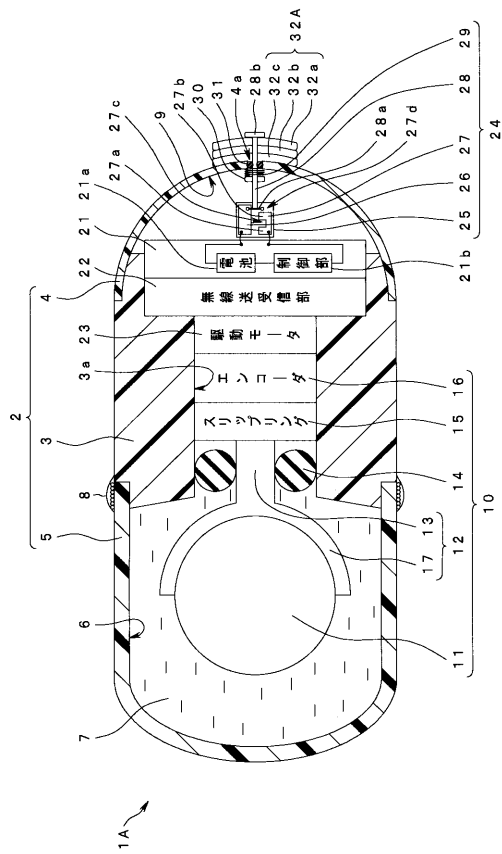
【図 7】



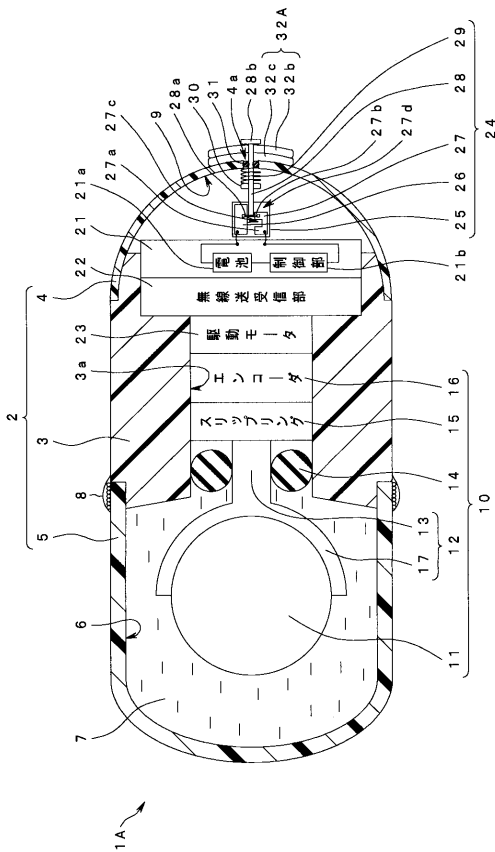
【図 8】



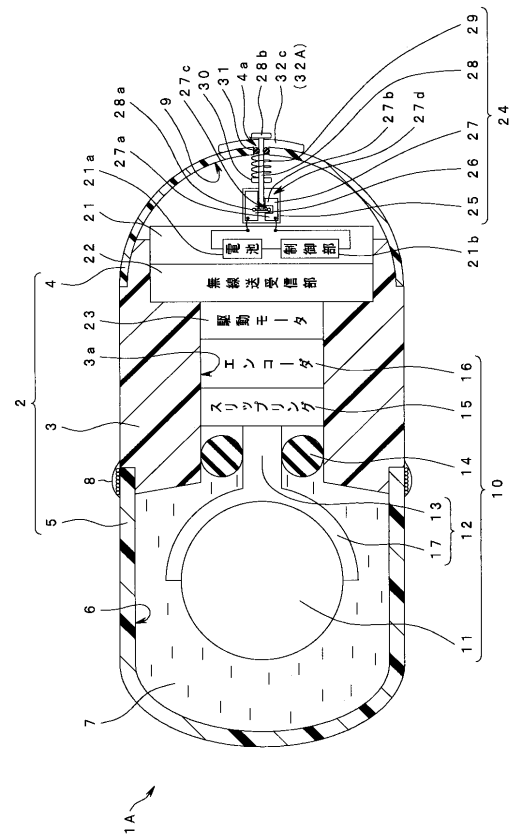
【図 9】



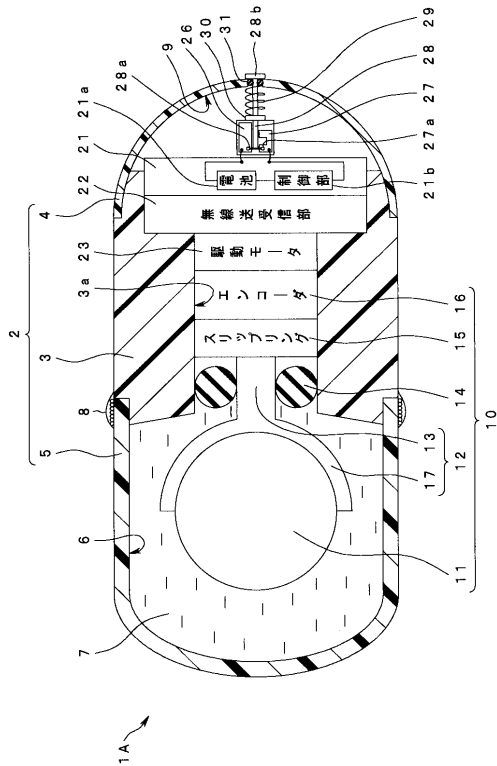
【図 10】



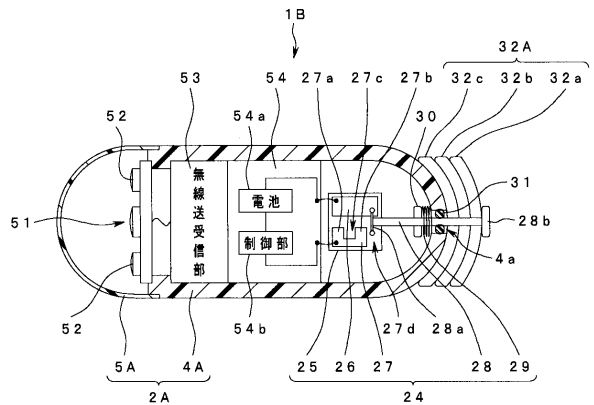
【図 1 1】



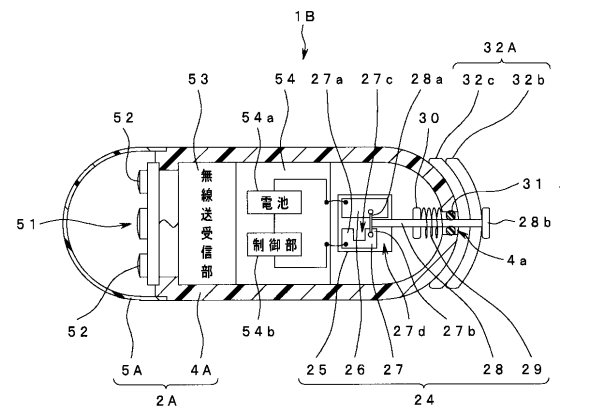
【図 12】



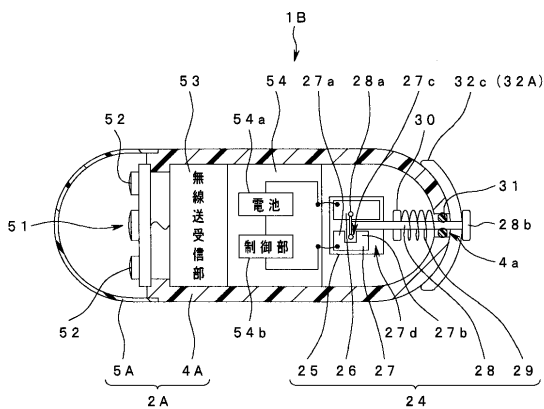
【図 13】



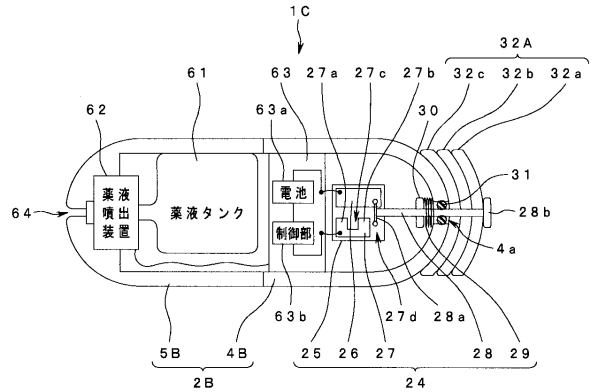
【図 14】



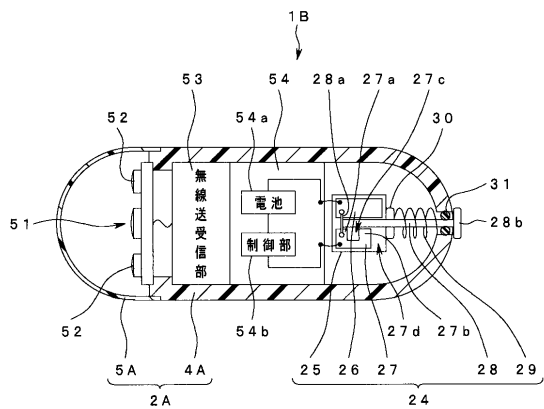
【図 15】



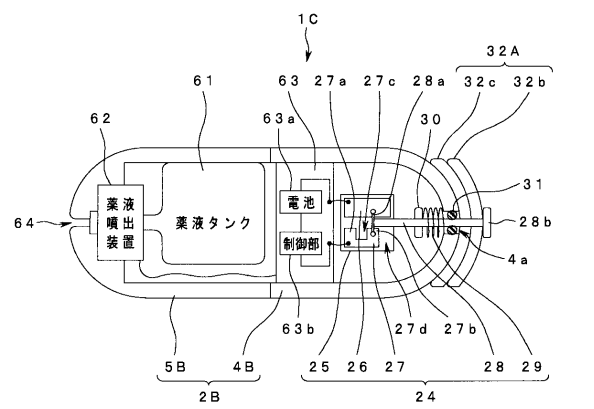
【図 17】



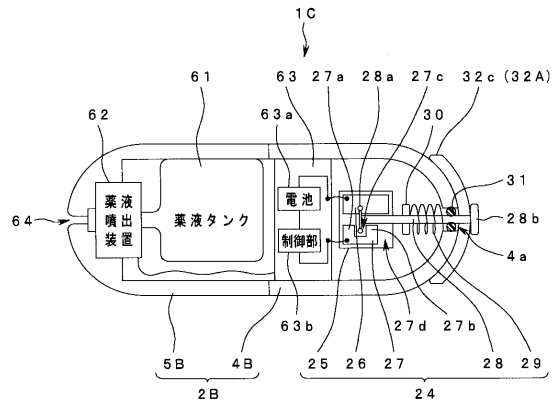
【図 16】



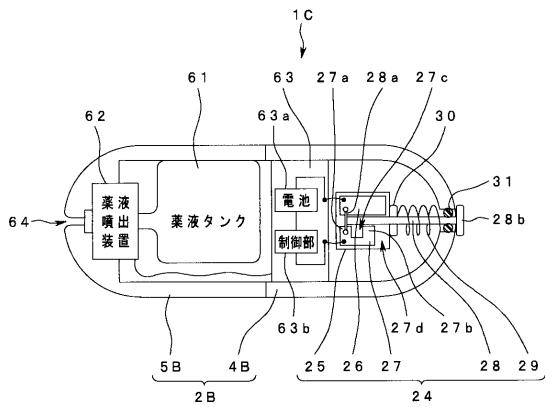
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 8 / 1 2

A 6 1 B 1 / 0 0

专利名称(译)	医用胶囊		
公开(公告)号	JP4772384B2	公开(公告)日	2011-09-14
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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	谷口 優子		
发明人	谷口 優子		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.320.B A61B1/00.610 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C161/BB08 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF15 4C161/FF16 4C161/FF17 4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD30 4C601/EE15 4C601/FE01 4C601/GA40		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006334167A5 JP2006334167A		
外部链接	Espacenet		

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。Z

【 図 1 】

