

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4681855号  
(P4681855)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/12 (2006.01)** A 6 1 B 8/12  
**A 6 1 B 5/07 (2006.01)** A 6 1 B 5/07

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-337882 (P2004-337882)	(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4番2号
(22) 出願日	平成16年11月22日(2004.11.22)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(65) 公開番号	特開2006-141809 (P2006-141809A)	(72) 発明者	谷口 優子 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(43) 公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	審査官	川上 則明
審査請求日	平成19年9月25日(2007.9.25)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断医用カプセル

(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内に超音波トランスデューサ及び電力を供給する電源部を配設した超音波診断医用カプセルにおいて、

前記超音波トランスデューサと前記電源部との電気的な接続状態をオフ状態からオン状態に切り替え可能な非接触型スイッチ部と、

アンテナを有し、前記カプセルの本体カバーの外部からの磁界を前記アンテナにより検出する磁界検出部と、

前記磁界検出部が前記アンテナに電流が発生していることにより前記磁界を検出しているときは、前記非接触型スイッチ部を前記オフ状態にし、前記磁界検出部が前記アンテナに電流が発生していないことにより前記磁界を検出しなくなると、前記非接触型スイッチ部を前記オン状態にするスイッチ制御部と、

前記超音波診断医用カプセル全体を被覆すると共に、前記超音波診断医用カプセルを連結する連結部を内部に有する、膨張可能なバルーンと、

前記バルーンから延出するように設けられ、前記バルーン内の前記連結部とは反対側において前記磁界を発生するための磁界発生部を先端部に有し、超音波伝達媒体を前記バルーンの内部に注入するための、可撓性を有するチューブと、

を有し、

前記チューブを介して前記超音波伝達媒体が前記バルーン内に注入されて前記バルーンが所定の膨張状態になると、前記磁界検出部は、前記磁界発生部から離れて、前記磁界を

10

20

検出しなくなると、前記スイッチ制御部は、前記非接触型スイッチ部を前記オン状態にするように構成されたことを特徴とする超音波診断医用カプセル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を送受信する超音波トランスデューサをカプセルに備え、このカプセルを体腔内に導いて超音波診断を行う超音波診断医用カプセル及び超音波診断医用カプセル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、体外又は体内から生体組織へ観測用超音波信号を送受信し、この生体組織からのエコーデータを基に診断用の超音波断層画像を構築して診断を行う超音波診断装置が利用されている。

【0003】

また、近年では、医療用に構成したカプセルを体腔内に導入して病変部の情報を収集したり、薬液を投与して処置を行える等の機能を有するカプセル型の内視鏡が提案されている。このため、超音波観察の分野においても、超音波プローブ等が到達困難な小腸等にカプセルを送り込んで、診断或いは生体組織の採取、薬液の投与等を行える超音波診断医用カプセルが期待されている。

【0004】

例えば、特開平9-135832号公報には、超音波プローブで診断が困難な部位等の超音波診断を可能にする超音波診断医用カプセルが提案されている。この超音波診断医用カプセルとして、カプセル内に配置されている超音波トランスデューサをモータで回転させることによって超音波を、例えばカプセルの中心軸に対して垂直な方向（ラジアル方向）に出射させるように構成した機械走査式のものと、カプセルの表面に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所定状態に配列し、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させるように構成した電子走査式のものが示されている。

【0005】

超音波診断医用カプセルを体腔内に導入して超音波診断のための超音波断層画像を取得する場合、被検者に超音波トランスデューサが観測状態の超音波診断医用カプセルを飲み込んでもらう。このことによって、超音波診断医用カプセルは蠕動運動及び重力によって目的観察部位に向けて移動を開始する。そして、超音波診断医用カプセルが小腸付近に到達することによって、超音波プローブで診断が困難な例えば膵臓近傍の超音波断層画像を得て超音波診断を行える。

【特許文献1】特開平09-135832号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記特開平09-135832号公報の超音波診断医用カプセルは、蠕動運動及び重力によって目的観察部位まで移動される。このため、超音波診断医用カプセルが小腸付近に到達するまでに相当の時間がかかる。したがって、目的観察部位に到達する前にカプセル内のバッテリーが消耗されて、膵臓近傍の超音波断層画像の取得を行えなくなるおそれがある。

【0007】

この不具合を解消するために、カプセル内のバッテリー容量を大きくすることが考えられるが、バッテリー容量はバッテリーサイズに依存している。このため、バッテリー容量を、要求される動作時間を満足させるように構成すると、バッテリーサイズが大きくなる。すると、カプセルサイズが大きくなって、被検者が飲み込むことが困難になってしまう。

【0008】

10

20

30

40

50

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、体腔内深部の目的観察部位に到達する以前にカプセル内のバッテリーが消耗されることを防止して、目的観察部位の超音波断層画像を確実に取得して超音波診断を行えるカプセルサイズの小型化を図った超音波診断医用カプセルを提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の超音波診断医用カプセルは、体腔内に導入されるカプセル内に超音波トランスデューサ及び電力を供給する電源部を配設した超音波診断医用カプセルにおいて、前記超音波トランスデューサと前記電源部との電気的な接続状態をオフ状態からオン状態に切り替え可能な非接触型スイッチ部と、アンテナを有し、前記カプセルの本体カバーの外部からの磁界を前記アンテナにより検出する磁界検出部と、前記磁界検出部が前記アンテナに電流が発生していることにより前記磁界を検出しているときは、前記非接触型スイッチ部を前記オフ状態にし、前記磁界検出部が前記アンテナに電流が発生していないことにより前記磁界を検出しなくなると、前記非接触型スイッチ部を前記オン状態にするスイッチ制御部と、前記超音波診断医用カプセル全体を被覆すると共に、前記超音波診断医用カプセルを連結する連結部を内部に有する、膨張可能なバルーンと、前記バルーンから延出するように設けられ、前記バルーン内の前記連結部とは反対側において前記磁界を発生するための磁界発生部を先端部に有し、超音波伝達媒体を前記バルーンの内部に注入するための、可撓性を有するチューブと、を有し、前記チューブを介して前記超音波伝達媒体が前記バルーン内に注入されて前記バルーンが所定の膨張状態になると、前記磁界検出部は、前記磁界発生部から離れて、前記磁界を検出しなくなると、前記スイッチ制御部は、前記非接触型スイッチ部を前記オン状態にするように構成されている。

この構成によれば、スイッチ部とスイッチ制御部によって超音波トランスデューサを停止状態と観測状態とに切り替えられるので、バッテリーが無駄に使用されることが防止される。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、体腔内深部の目的観察部位に到達する以前にカプセル内のバッテリーが消耗されることを防止して、目的観察部位の超音波断層画像を確実に取得して超音波診断を行えるカプセルサイズの小型化を図った超音波診断医用カプセルを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1乃至図14は本発明の第1実施形態にかかり、図1は超音波診断医用カプセル装置の構成を説明する図、図2は超音波診断医用カプセルの構成を説明する図、図3は超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図、図4はカプセル保持具の保持部の構成を説明する図、図5は内視鏡の処置具開口から突出するカプセル保持具の保持部で超音波診断医用カプセルを保持している状態を説明する図、図6は内視鏡に配設したカプセル保持具の保持部で保持された超音波診断医用カプセルを目的観察部位近傍である十二指腸まで導入した状態を説明する図、図7はカプセル保持部材がカプセル保持解除状態である保持部を示す図、図8は保持部から超音波診断医用カプセルが離脱された状態を示す図、図9は他の構成の受信側ユニットを備えた超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図、図10は複数のトランスデューサ素子を備えた超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図、図11はガイドワイヤを介して導入されるカプセル保持具の構成を説明する図、図12はガイドワイヤを介してカプセル保持具の保持部で保持された超音波診断医用カプセルを目的観察部位まで導入する状態を説明する図、図13はカプセル保持具の他の構成であって、超音波診断医用カプセルを収容するバスケットを有するカプセル保持具を説明する図、図14はバスケットから落下された状態の超音波診断医用カプセルを示す図である。

【0013】

10

20

30

40

50

図 1 に示すように本実施形態の超音波診断医用カプセル装置（以下、医用カプセル装置と略記する）1 は、内視鏡 2 と、超音波診断医用カプセル（以下、超音波カプセルと略記する）3 と、超音波観測装置 4 と、カプセル保持具 5 と、内視鏡観察装置 6 と、モニター 7 とて主に構成されている。

【0014】

内視鏡 2 は、体腔内に挿入される細長の挿入部 11 と、この挿入部 11 の基端側に位置する操作部 12 と、この操作部 12 の側部から延出するユニバーサルコード 13 とで構成されている。

【0015】

挿入部 11 は、先端側から順に硬質部材で形成した先端硬質部 11a、湾曲自在な湾曲部 11b 及び可撓性を有する可撓管部 11c を連設して構成されている。先端硬質部 11a には、例えば直視による内視鏡観察を行うための観察光学系及び照明光学系が設けられるとともに、カプセル保持具 5 等の処置具を体腔内に導入するための処置具開口が設けられている。

【0016】

操作部 12 には湾曲部 11b を所望の方向に湾曲動作させるアングルノブ 16、送気及び送水操作を行うための送気・送水ボタン 17a、吸引操作を行うための吸引ボタン 17b や、体腔内に導入される処置具の入り口となって前記処置具開口に連通する処置具挿入口 18 等が設けられている。符号 19 は鉗子栓であり、鉗子栓 19 は処置具挿入口 18 を閉塞するように配設される。

ユニバーサルコード 13 の基端部には内視鏡観察装置 6 に接続される内視鏡コネクタ 14 が設けられている。

【0017】

超音波観測装置 4 は、図示しない超音波観察用画像処理部、増幅回路、送受信回路及びアンテナ部で主に構成されている。アンテナ部は、超音波診断医用カプセルに設けられている後述する無線送受信部との間で信号の授受を行う。送受信回路ではアンテナ部で受信した信号又はアンテナ部から出力される信号の処理を行う。増幅回路は、少なくとも超音波診断医用カプセルから送信された超音波観察用画像に関わる信号の増幅を行う。超音波観察用画像処理部では超音波診断医用カプセルから送信された超音波観察用画像信号を、Bモード画像、ドップラー画像、ハーモニックイメージング像等の映像信号に生成する。

【0018】

カプセル保持具 5 は、保持部 51 と、細長で可撓性を有するシース部 52 と、把持部を兼ねる操作部 53 とで構成されている。符号 53a は軸方向に進退自在な操作ノブ（以下、ノブと略記する。）である。

【0019】

内視鏡観察装置 6 は、照明光を供給する光源部（不図示）及び内視鏡 2 に設けられている撮像素子（不図示）の駆動及び受信信号の各種信号処理を行って内視鏡画像を生成する信号処理部を具備している。

【0020】

モニター 7 は内視鏡観察装置 6 及び超音波観測装置 4 と接続され、それぞれの装置 4、6 で生成された内視鏡画像、又は超音波断層画像の少なくとも一方が画面上に表示されるようになっている。

【0021】

図 2 に示すように超音波カプセル 3 は、カプセル本体 31 と、本体カバー 32 と、端部を半球状に形成した振動子カバー 33 とを備えて構成されている。本体カバー 32 の端部には管状の保持用凸部 34 が設けられている。この保持用凸部 34 の側周面にはカプセル保持具 5 の保持部 51 を構成する後述する凸部が配置される凹部 34a が全周に渡って設けられている。

【0022】

本体カバー 32 と振動子カバー 33 及び本体カバー 32 とカプセル本体 31 は、水密に

10

20

30

40

50

一体的に固定配置される。このことによって、所謂、カプセル 35 が構成される。振動子カバー 33 は、超音波透過性に優れた高密度ポリエチレン、ポリメチルペンテル等の樹脂製弾性体で形成されている。本体カバー 32 は、生体適合性を有して硬質な樹脂部材で形成されている。

#### 【0023】

図 2 及び図 3 に示すようにカプセル 35 の内部には機械走査式の超音波トランスデューサ 41 等を有して構成される超音波ユニット 40、電力を供給する電源部である例えばバッテリー 36、各種制御を行う制御部 37、超音波観測装置 4 との間で信号の送受を行う無線送受信部 38 及び後述するスイッチ部 49 を備え、非接触型スイッチを構成する検出スイッチとしての受信側ユニット 39 等が配設されている。

10

#### 【0024】

受信側ユニット 39 はスイッチ制御部 49a を備えるスイッチ部 49 と検出部 39a とを備えている。検出部 39a は例えばコイル状のアンテナであって、受信側ユニット 39 の被検出対象となる対象物を構成する送信側ユニット 60 の磁界発生部 60a から出力されるコード化された磁気を常時監視する。スイッチ制御部 49a は、検出部 39a の検出結果に基づいてスイッチ部 49 のオンオフ制御を行う。

#### 【0025】

具体的に、スイッチ制御部 49a は、送信側ユニット 60 の磁界発生部 60a から出力されている磁界によって検出部 39a のアンテナに電流が発生していることを検出している状態においてスイッチ部 49 をオフ状態にする制御を行う一方、アンテナに電流が発生

20

#### 【0026】

超音波ユニット 40 は、超音波トランスデューサ 41、振動子シャフト 43 を有する振動子固定部材 42、Oリング 44、回転型信号伝達手段であるスリップリング 45、エンコーダ 46 及び駆動モータ 47 等によって構成されている。例えば、スリップリング 45、エンコーダ 46 及び駆動モータ 47 はユニット配置孔 31a に配設されている。受信側ユニット 39 は、保持用凸部 34 の基端面側 34b 近傍に位置するように設けられている。制御部 37 と超音波トランスデューサ 41 及び制御部 37 とスリップリング 45 とを電氣的に接続する回路中にはスイッチ部 49 が設けられている。

#### 【0027】

振動子固定部材 42 には固定部 48 が設けられている。超音波トランスデューサ 41 は固定部 48 に一体的に固定される。振動子シャフト 43 は、スリップリング 45 に設けられた例えばボールベアリング（不図示）によってカプセル 35 の長手方向中心軸と略同心で回転可能に駆動モータ 47 のモータ軸（不図示）に軸支されている。Oリング 44 は、振動子シャフト 43 を軸支するとともに、この振動子シャフト 43 の外周面及びユニット配置孔 31a の内周面に密着して液密を確保している。

30

#### 【0028】

振動子カバー 33 と、カプセル本体 31 と、ユニット配置孔 31a と、Oリング 44 とで形成される内部空間には超音波伝達媒体 50 が注入されている。超音波伝達媒体 50 は、超音波を伝達する特性を有する流動パラフィン、脱気水、カルボキシメチルセルロース水溶液等の液体である。

40

#### 【0029】

超音波トランスデューサ 41 からは入出力信号用ケーブル（不図示）が延出している。入出力信号用ケーブルは、スリップリング 45 のリング部（不図示）、このリング部に電氣的に接触する金属ブラシ（不図示）を経て、スリップリング 45 の出力側のケーブルと電氣的に導通されている。

バッテリー 36 は、超音波トランスデューサ 41、制御部 37、駆動モータ 47、無線送受信部 38 及び受信側ユニット 39 に電力を供給する。

#### 【0030】

制御部 37 には超音波トランスデューサ 41 を回転させる駆動モータ 47 に駆動信号を

50

出力する回転駆動回路 37 a、回転する超音波トランスデューサ 41 の回転状態を検出するエンコーダ 46 に電氣的に接続された回転検出回路 37 b、スリップリング 45 を介して超音波トランスデューサ 41 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 37 c、超音波送受信回路 37 c からの受信信号を処理する信号処理回路 37 d、信号処理回路によって処理された超音波画像信号に対して所定の処理を施して超音波データを無線送受信部 38 から超音波観測装置 4 に向けて送信する無線送信回路（不図示）等が設けられている。また、受信側ユニット 39 と制御部 37 とは電氣的に接続されている。

【0031】

スイッチ制御部 49 a は、検出部 39 a が磁界発生部 60 a から出力されている磁界を検出している状態であるときスイッチ部 49 をオフ状態にする。したがって、バッテリー 36 から駆動モータ 47 への電力供給及びスリップリング 45 と制御部 37 との間の信号の授受が切断された状態である。つまり、送信側ユニット 60 が受信側ユニット 39 に近接配置されている状態において、超音波トランスデューサ 41 は停止状態である。

10

【0032】

そして、スイッチ制御部 49 a は、検出部 39 a によって磁界発生部 60 a から出力される磁界を検出していない状態のときには、スイッチ部 49 をオン状態に切り替える制御信号を出して力する。このことによって、バッテリー 36 の電力が駆動モータ 47 へ供給されるとともに、スリップリング 45 と制御部 37 とが電氣的に接続された状態に切り替わる。したがって、超音波トランスデューサ 41 は停止状態から観測状態に切り替えられ、超音波トランスデューサ 41 で受信した超音波エコーが超音波送受信回路 37 c に伝送され、その後、無線送受信部 38 を介して超音波データが超音波カプセル 3 から超音波観測装置 4 に向けて送信される。

20

【0033】

なお、超音波カプセル 3 は検査使用前の状態においては滅菌パック（不図示）に収容される。この滅菌パック内には超音波カプセル 3 の受信側ユニット 39 に対応する送信側ユニット 60 が設けられている。したがって、検査前に、超音波カプセル 3 内のバッテリー 36 から駆動モータ 47 等に電力が供給されて、バッテリー 36 が消耗することが防止されている。

【0034】

図 4 に示すように保持部 51 は、一对のカプセル保持部材 54、55 と、一对の回動リンク 56 a、56 b と、連結部材 57 と、スリーブ 58 とで主に構成されている。カプセル保持部材 54、55 の先端部には前記凹部 34 a に配設される凸部 54 a、55 a が設けられている。カプセル保持部材 54、55 は、スリーブ 58 にピン 61 によって回動自在に軸支されている。このことによって、カプセル保持部材 54、55 はピン 61 を中心に回動自在であって、凸部 54 a、55 a は開閉動作するようになっている。

30

【0035】

カプセル保持部材 54、55 の基端部は、ピン 62 a、62 b によって回動リンク 56 a、56 b の一端部にそれぞれ回動自在に取り付けられている。回動リンク 56 a、56 b の他端部はピン 63 によって連結部材 57 に回動自在に連結されている。連結部材 57 には操作ワイヤ 59 の先端部が接続されている。操作ワイヤ 59 はシース 52 内を挿通して操作部 53 側に導出され、基端部がノブ 53 a に固設されている。シース 52 は、例えばステンレス製のワイヤを密に巻回した密巻きコイル 52 a によって構成されている。スリーブ 58 の先端側には受信側ユニット 39 の検出対象である送信側ユニット 60 が設けられている。この送信側ユニット 60 には例えばコード化された磁気を発生する磁界発生部 60 a が備えられている。

40

【0036】

したがって、操作部 53 のノブ 53 a を手元操作して操作ワイヤ 59 を進退移動させることによって、カプセル保持部材 54、55 が回動動作することによって、凸部 54 a、55 a が開閉動作する。そして、図に示すようにカプセル保持部材 54、55 に設けられている凸部 54 a、55 a を凹部 34 a 内に配設させた状態がカプセル保持状態である。

50

このとき、受信側ユニット39の検出部39aは、送信側ユニット60の磁界発生部60aから出力される磁界を検出する、磁界検出状態である。

【0037】

カプセル保持状態において、例えば術者によって操作部53に設けられているノブ53aが押し込み操作されると、操作ワイヤ59及び連結部材57が先端側に移動して、凸部54a、55aが開状態に変化してカプセル保持解除状態になる。このことによって、カプセル保持部材54、55の凸部54a、55aが超音波カプセル3の凹部34a内から外れることによって、超音波カプセル3が保持部51から離脱する。

【0038】

ここで、医用カプセル装置1の作用を説明する。

超音波カプセル3を使用して例えば膀胱付近の超音波断層像を取得して超音波診断を行う場合、まず、術者は、内視鏡2の処置具挿入口18からカプセル保持具5を挿通し、先端硬質部11aの先端面に設けられている処置具開口11dから保持部51を突出させる。そして、滅菌パックから超音波カプセル3を取り出し、カプセル保持具5の操作部53に設けられているノブ53aを手元操作して、前記図4に示すように保持部51を構成するカプセル保持部材54、55の凸部54a、55aを閉状態にして超音波カプセル3を保持する。その後、図5に示すように先端硬質部11aの先端面近傍に超音波カプセル3を配置させる。

【0039】

次に、この配置状態で、内視鏡2の挿入部11を例えば口腔から挿入し、この挿入部11の先端硬質部11aに設けられている観察光学窓11eを通して得られる内視鏡画像を観察しながら、図6に示すように先端硬質部11aを食道、胃を通過させて十二指腸まで挿入する。

【0040】

次いで、カプセル保持具5の保持部51を先端硬質部11aの先端面から突出させた状態にして、操作部53のノブ53aを手元操作して、図7に示すようにカプセル保持部材54、55をカプセル保持状態からカプセル保持解除状態に変化させる。このとき、カプセル保持部材54、55の変化を内視鏡画像によって確認したなら、先端硬質部11aを例えば矢印方向に移動させるように挿入部11を手元操作する。

【0041】

このとき、図8に示すように保持部51から超音波カプセル3が離脱されることによって、受信側ユニット39と送信側ユニット60とが離れていく。そして、受信側ユニット39の検出部39aにおいて、送信側ユニット60の磁界発生部60aから発生されていた磁気を検出することができなくなる。このとき、スイッチ制御部49aからの制御信号に基づいて、スイッチ部49はオフ状態からオン状態に切り替える。

【0042】

このことによって、バッテリー36の電力が駆動モータ47へ供給されるとともに、スリップリング45と制御部37とを電氣的に接続された状態に切り替わる。したがって、超音波トランスデューサ41から超音波が連続的に出射されるとともに、出射された超音波に対応する超音波エコーを取得して超音波カプセル3に設けられている無線送受信部38から超音波観測装置4に向けて超音波データが伝送される。

【0043】

超音波観測装置4では、受信した電気信号から映像信号を生成して、この映像信号を例えば超音波観測装置4に接続されているモニター7に出力する。すると、モニター7の画面上には、目的観察部位の超音波断層像が表示される。

【0044】

この後、内視鏡2を体腔内から抜去する一方、超音波カプセル3から送信される超音波データを受信するアンテナ及び超音波データを保存記録する記録装置を備えた受信機を用意し、被検者に装着する。このことによって、体腔内を移動している超音波カプセルから送信される超音波データは、受信機の記録装置に記録される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

このように、超音波カプセルに非接触型スイッチの受信側ユニットを設け、カプセル保持具の保持部に非接触型スイッチのオンオフ制御を行うためのトリガとなる送信側ユニットを設けることによって、カプセル保持具の保持部で超音波カプセルを保持している状態において、送信側ユニットと受信側ユニットとが所定位置関係に配置されることにより、超音波カプセルの内部に設けられているバッテリーの電力が駆動モータ等に供給されて、バッテリー容量が減ることを確実に防止することができる。

## 【 0 0 4 6 】

したがって、内視鏡の処置具チャンネルに挿通させたカプセル保持具の保持部で超音波カプセルを保持した状態で、内視鏡の挿入部を体腔内深部の目的観察部位近傍まで挿入している間にバッテリーが消費されることを防止する。

10

## 【 0 0 4 7 】

また、超音波カプセルが目的観察部位に到達する以前に、超音波カプセル内に設けられているバッテリーから駆動モータ等に電力が供給されることを防止して、目的観察部位近傍に配置後、超音波カプセルによる超音波診断を行えるので、バッテリー内に蓄えるバッテリー容量を必要以上に大きくすることなく、言い換えれば、バッテリーのサイズを小型に構成して超音波カプセルの小型化を実現することができる。

## 【 0 0 4 8 】

なお、図 9 に示すように受信側ユニット 39 を構成する検出部 39 a とスイッチ制御部 49 a とスイッチ部 49 とを別体に構成するようにしてもよい。

20

また、超音波トランスデューサ 41 は前述したように機械走査式のものに限定されるものではなく、例えば図 10 に示すように複数のトランスデューサ素子 41 a を配列して構成したアレイ型振動子 41 A を、本体カバー、或いは、カプセル本体、或いは振動子カバーに所定の状態で配設して、スイッチ部 49 によって順次トランスデューサ素子 41 a を駆動して超音波を出射するアレイ型振動子を備えた電子走査式であってもよい。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態においてはカプセル保持具 5 の保持部 5 1 を処置具開口 11 d から導出させた状態にして、内視鏡 2 の挿入部 11 を目的観察部位近傍に挿入して超音波カプセル 3 を目的観察部位近傍に配置させているが、図 11 に示すようにシース 5 2 を構成する密巻きコイル 5 2 a に、ガイドワイヤ 6 4 が挿通するガイドワイヤ案内部材 5 2 b を例えば所定間隔で設けてカプセル保持具 5 A を構成するようにしてもよい。

30

## 【 0 0 5 0 】

このことによって、図 12 に示すように例えば体腔内に予め挿通させたガイドワイヤ 6 4 を介してカプセル保持具 5 の保持部 5 1 に保持させた超音波カプセル 3 を目的観察部位に導入させるようにしてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

また、本実施形態においては超音波カプセル 3 を保持する保持部 5 1 を、回動動作するカプセル保持部材 5 4、5 5 を有するカプセル保持具 5 としているが、カプセル保持具はこの構成に限定されるものではなく例えば、図 13 に示すように超音波カプセル 3 A を収容するバスケット 6 5 を備えて構成された保持部 5 1 A を有するカプセル保持具 5 A であってもよい。このカプセル保持具 5 A においては、送信側ユニット 60 をバスケット 6 5 を構成する一部のワイヤ 6 5 a の基端部に一体的に設けている。

40

## 【 0 0 5 2 】

図 13 に示すようにノブ 5 3 a を操作してバスケット 6 5 を閉状態にして超音波カプセル 3 A を収容して、この超音波カプセル 3 A を目的観察部位まで導入する。その後、ノブ 5 3 a を操作して図 14 に示すようにバスケット 6 5 を開状態にする。すると、バスケット 6 5 内に収容されていた超音波カプセル 3 A がバスケット外に落下されて受信側ユニット 39 の検出部 39 a によって送信側ユニット 73 から出力される磁気を検出できなくなって、バッテリー 36 の電力が制御部 37、スイッチ部 49 を介して駆動モータ 47 に供給されるとともに、スリップリング 45 と制御部 37 とがスイッチ部 49 を介して電氣的

50

に接続された状態になる。

【 0 0 5 3 】

なお、前記図 1 3 及び図 1 4 に示した超音波カプセル 3 A においては本体カバー 3 2 の端部を半球状に形成して、その半球状部の内部空間に受信側ユニット 3 9 を配設している。その他の構成は前記超音波カプセル 3 と同様である。このことによって、超音波カプセル 3 A がバスケット 6 5 から落下されるとき、この超音波カプセル 3 A の一部がバスケット 6 5 を構成するワイヤ 6 5 a に引っかかることが防止される。

【 0 0 5 4 】

図 1 5 及び図 1 6 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 1 5 は超音波診断医用カプセル装置を構成するバルーン装置のバルーン廻りを説明する図、図 1 6 はバルーン装置の作用を説明する図である。

10

本実施形態においてはカプセル保持具 5、5 A の代わりに、超音波カプセル 3 B に対して一体に配置されるバルーン 7 1 を有するバルーン装置 8 を設けて医用カプセル装置 1 を構成している。

【 0 0 5 5 】

バルーン装置 8 は、超音波カプセル 3 B を被覆するバルーン 7 1 と、このバルーン 7 1 から延出するように設けられ該バルーン 7 1 内に超音波伝達媒体を供給する細長で可撓性を有する流体用チューブ 7 2 と、バルーン 7 1 の内周面近傍であって、前記流体用チューブ 7 2 のバルーン側端面である先端面に設けられた非接触型スイッチの受信側ユニット 3 9 の対象物となる例えば環状の送信側ユニット 7 3 と、送信側ユニット 7 3 に対向する前記バルーン 7 1 の内周面に設けられ、端部が超音波カプセル 3 B の先端部に固定される、所定長さ寸法で形成された連結部 7 1 a と、流体用チューブ 7 2 の基端部に配設される図示しないシリンジとで構成されている。

20

【 0 0 5 6 】

一方、超音波カプセル 3 B は前記超音波カプセル 3 A と略同様であり、本体カバー 3 2 の端部を半球状に形成して、その半球状部の内部空間に、送信側ユニット 7 3 に対応する受信側ユニット 3 9 が配設されている。その他の構成は前記超音波カプセル 3 と同様である。

【 0 0 5 7 】

なお、バルーン 7 1 は、天然ゴム、シリコンゴム等、伸縮性を有し、生体適合性及び超音波透過性に優れた材質で袋状に形成されている。また、連結部 7 1 a の端面は、超音波カプセル 3 B の振動子カバー 3 3 の先端面に接着、或いは溶着等によって一体に固定されている。さらに、送信側ユニット 7 3 は流体用チューブ 7 2 の先端面に例えば接着によって一体的に固定されている。又、バルーン 7 1 と流体用チューブ 7 2 とは例えば糸巻き接着 7 4 によって一体に構成されている。

30

本実施形態においては、連結部 7 1 a をバルーン 7 1 に対して一体構造としているが、連結部はバルーンに対して別体であってもよく、また、ひも状等であってもよい。

【 0 0 5 8 】

上述のように構成したバルーン装置 8 を備える医用カプセル装置 1 の作用を説明する。

40

超音波カプセル 3 B を使用して例えば膀胱付近の超音波断層像を取得して超音波診断を行う場合、まず、術者は、内視鏡 2 の処置具開口 1 1 d から処置具挿入口 1 8 に向けて流体用チューブ 7 2 を挿通し、先端硬質部 1 1 a の先端面に超音波カプセル 3 B を被覆したバルーン 7 1 を配置する。このとき、バルーン 7 1 は収縮状態であるが、バルーン 7 1 及び流体用チューブ 7 2 内に超音波伝達媒体である例えば脱気水を所定量だけ充填するようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、この配置状態で、前記第 1 実施形態と同様に内視鏡 2 の挿入部 1 1 を例えば口腔から挿入し、この挿入部 1 1 の先端硬質部 1 1 a に設けられている観察光学窓 1 1 e を通して得られる内視鏡画像を観察しながら、十二指腸まで挿入する。

50

## 【 0 0 6 0 】

次いで、術者は内視鏡 2 の挿入部 1 1 を抜去し、流体用チューブ 7 2 の基端部にシリンジを取り付ける。そして、術者はシリンジを操作してバルーン 7 1 内への超音波伝達媒体 5 0 の注入を開始する。すると、バルーン 7 1 が膨脹を開始して、図 1 6 に示すような膨脹状態になる。このとき、超音波カプセル 3 B の先端面に連結部 7 1 a の端部が固定されていることによって、受信側ユニット 3 9 と送信側ユニット 6 0 との間隔が広がることによって、受信側ユニット 3 9 の検出部 3 9 a によって送信側ユニット 7 3 から出力される磁気を検出できなくなって、バッテリー 3 6 の電力が制御部 3 7、スイッチ部 4 9 を介して駆動モータ 4 7 に供給されるとともに、スリップリング 4 5 と制御部 3 7 とがスイッチ部 4 9 を介して電氣的に接続された状態になる。

10

## 【 0 0 6 1 】

このことによって、超音波トランスデューサ 4 1 から超音波が連続的に出射されるとともに、出射された超音波に対応する超音波エコーを取得して超音波カプセル 3 に設けられている無線送受信部 3 8 から超音波観測装置 4 に向けて超音波データが伝送される。超音波観測装置 4 では、受信した電気信号から映像信号を生成して、この映像信号を例えば超音波観測装置 4 に接続されているモニター 7 へ出力する。すると、モニター 7 の画面上には、目的観察部位の超音波断層像が表示される。

## 【 0 0 6 2 】

この後、バルーン 7 1 が蠕動運動によって移動されることによって、目的観察部位周辺の超音波診断を行える。そして、超音波診断を完了したなら、シリンジを操作してバルーンを再び収縮状態にし、流体用チューブ 7 2 を手元側に引き戻してバルーン 7 1 及び超音波カプセル 3 B を体腔内から抜去する。

20

## 【 0 0 6 3 】

このように、超音波カプセルに非接触型スイッチの受信側ユニットを設け、バルーン装置を構成するバルーンの内周面近傍に非接触型スイッチの送信側ユニットを設けるとともに、この送信側ユニットに対向する位置に超音波カプセルをバルーンに一体に固定する連結部を設けたことによって、バルーン内に超音波伝達媒体を供給してバルーンが所定の膨脹状態に変化するまでの間、超音波カプセルの内部に設けられているバッテリーの電力が駆動モータ等に供給されることを防止して、バッテリー容量の減少を確実に防止することができる。

30

## 【 0 0 6 4 】

なお、上述した実施形態においては非接触型スイッチを、コード化された磁気を発生する送信側ユニットと、この送信側ユニットからのコード化された磁気を常時監視する受信側ユニットとの構成としているが、非接触型スイッチは送信側ユニットと受信側ユニットの組合せに限定されるものではない。

## 【 0 0 6 5 】

ここで、他の非接触型スイッチを備えた超音波カプセルの構成例を図 1 7 を参照して説明する。

図 1 7 の超音波カプセル 3 C においては、送信側ユニット 6 0 A に磁界を乱す例えば鉄等、金属製の遮蔽板 6 0 b を設けている。これに対して受信側ユニット 3 9 A には半導体開閉素子 3 9 c と、磁界を発生させて検出領域内に遮蔽板 6 0 b の有無を検出する検出部 3 9 a とを設けた誘導型近接スイッチとしている。そして、誘導型近接スイッチである受信側ユニット 3 9 A を例えば制御部 3 7 とバッテリー 3 6 とを電氣的に接続する回路中に設けている。

40

## 【 0 0 6 6 】

この構成によれば、超音波カプセル 3 C に備えられている受信側ユニット 3 9 A と送信側ユニット 6 0 A との配置位置関係が変化して、遮蔽板 6 0 b が検出スイッチ 3 9 d の検出力域内から離れていくことによって、検出領域内の磁界に変化が生じる。すると、この磁界の変化を検出部 3 9 a が検出して、半導体開閉素子 3 9 c を閉じた状態にする。

## 【 0 0 6 7 】

50

このことによって、バッテリー 36 の電力が制御部 37 に供給されて観測状態になる。すると、駆動モータ 47 によって回転された超音波トランスデューサ 41 から超音波が連続的に出射されるとともに、出射された超音波に対応する超音波エコーを取得して超音波カプセル 3C に設けられている無線送受信部 38 から超音波観測装置 4 に向けて超音波データが伝送される。超音波観測装置 4 では、受信した電気信号から映像信号を生成して、この映像信号を例えば超音波観測装置 4 に接続されているモニター 7 に出力する。すると、モニター 7 の画面上には、目的観察部位の超音波断層像が表示される。

【0068】

なお、非接触型スイッチを半導体開閉素子を備えた誘導型近接スイッチで構成する代わりに、半導体開閉素子を備えた静電容量型近接スイッチ、超音波型近接スイッチ或いは光電型近接スイッチ等で構成するようにしてもよい。

10

静電容量型近接スイッチにおいては、静電容量の変化を検出したとき半導体開閉素子を閉じた状態にして超音波トランスデューサ 41 から超音波を連続的に出射させる。

【0069】

超音波型近接スイッチは、送信側ユニットに設けられた超音波発生手段から出射される超音波を受信するスイッチである。送信側ユニットとカプセルとの位置関係が変化することによって、超音波信号の入射状態が変化することによってカプセルが離間したことを検出したとき、半導体開閉素子を閉じた状態にして超音波トランスデューサ 41 から超音波を連続的に出射させる。

【0070】

20

光電型近接スイッチは、送信側ユニットとカプセルとの位置関係が変化することによって、送信側ユニットに設けられた可視光或いは不可視光を出射させる発光手段から出射されている光線が反射或いは遮光されるかのいずれかによって入射する光量が減少することによってカプセルが離間したことを検出したとき、半導体開閉素子を閉じた状態にして超音波トランスデューサ 41 から超音波を連続的に出射させる。

【0071】

尚、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】

【0072】

30

【図1】図1乃至図14は本発明の第1実施形態にかかり、図1は超音波診断医用カプセル装置の構成を説明する図

【図2】超音波診断医用カプセルの構成を説明する図

【図3】超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図

【図4】カプセル保持具の保持部の構成を説明する図

【図5】内視鏡の処置具開口から突出するカプセル保持具の保持部で超音波診断医用カプセルを保持している状態を説明する図

【図6】内視鏡に配設したカプセル保持具の保持部で保持された超音波診断医用カプセルを目的観察部位である十二指腸まで導入した状態を説明する図

【図7】カプセル保持部材がカプセル保持解除状態の保持部を示す図

40

【図8】保持部から超音波診断医用カプセルが離脱された状態を示す図

【図9】他の構成の受信側ユニットを備えた超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図

【図10】複数のトランスデューサ素子を備えた超音波診断医用カプセルの構成を説明するブロック図

【図11】ガイドワイヤを介して導入されるカプセル保持具の構成を説明する図

【図12】ガイドワイヤを介してカプセル保持具の保持部で保持された超音波診断医用カプセルを目的観察部位である小腸まで導入する状態を説明する図

【図13】カプセル保持具の他の構成であって、超音波診断医用カプセルを収容するバスケットを有するカプセル保持具を説明する図

50

【図14】バスケットから落下された状態の超音波診断医用カプセルを示す図

【図15】図15及び図16は本発明の第2実施形態にかかり、図15は超音波診断医用カプセル装置を構成するバルーン装置のバルーン廻りを説明する図

【図16】バルーン装置の作用を説明する図

【図17】他の非接触型スイッチを備えた超音波カプセルの構成例を

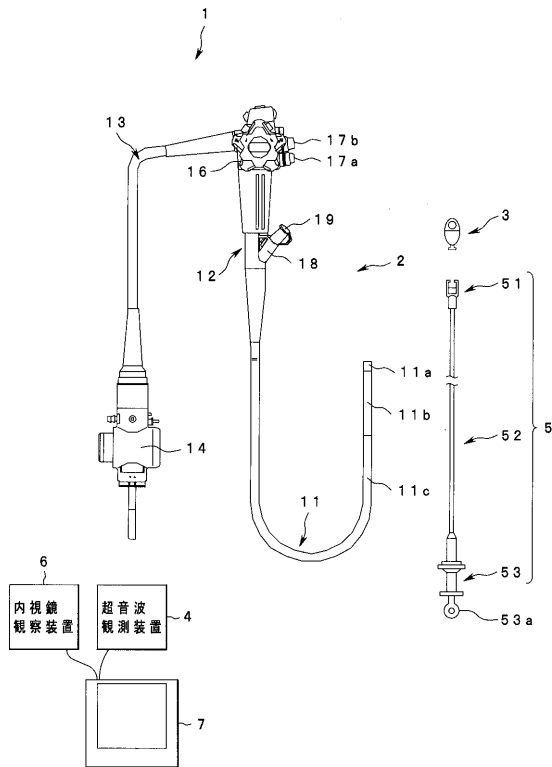
【符号の説明】

【0073】

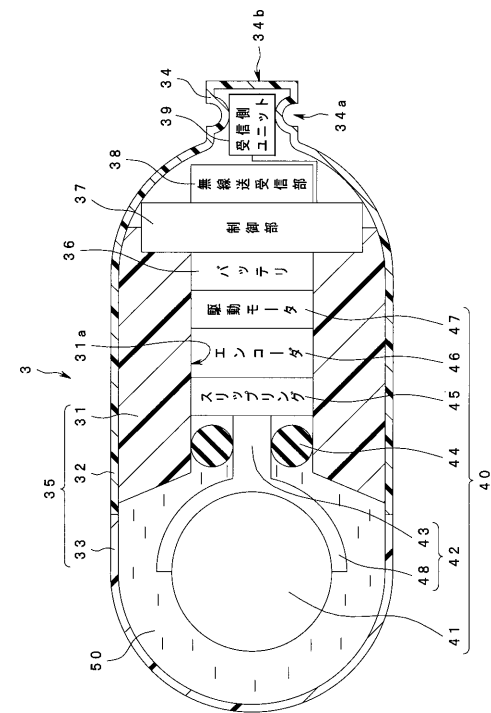
- 1 ... 超音波診断医用カプセル
- 3 1 ... 本体カバー
- 1 1 ... 超音波トランスデューサ
- 3 6 ... バッテリ
- 3 7 ... 制御部
- 3 9 ... 受信側ユニット
- 4 7 ... 駆動モータ
- 6 0 ... 送信側ユニット

代理人 弁理士 伊藤 進

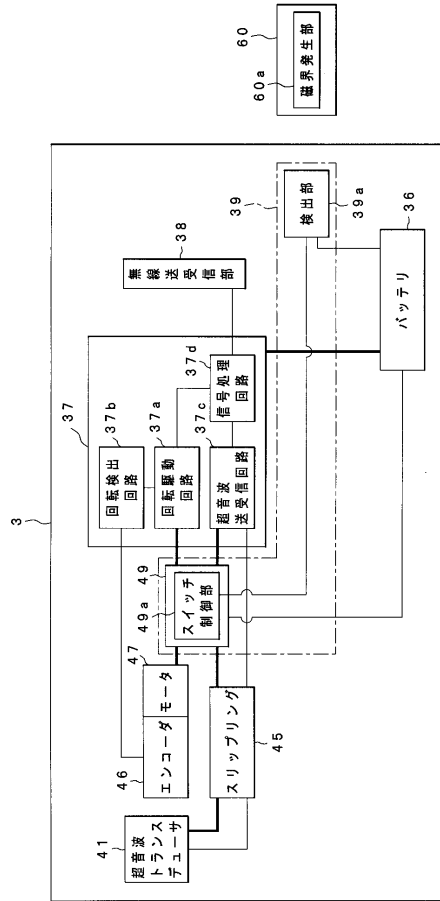
【図1】



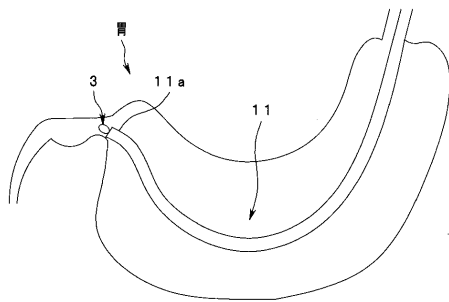
【図2】



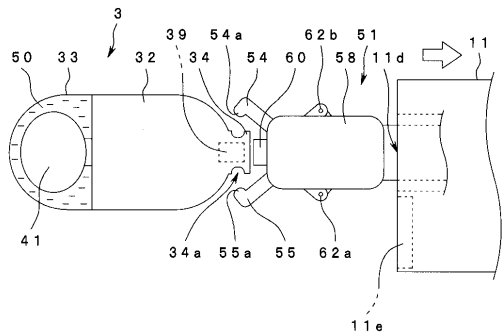
【図3】



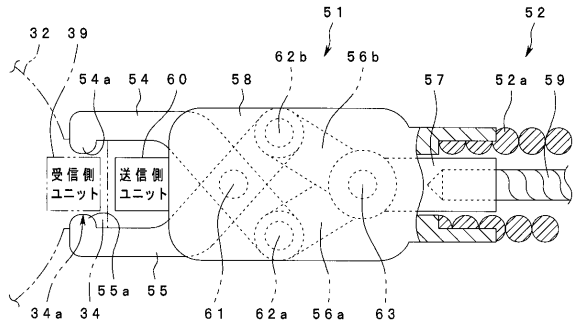
【図6】



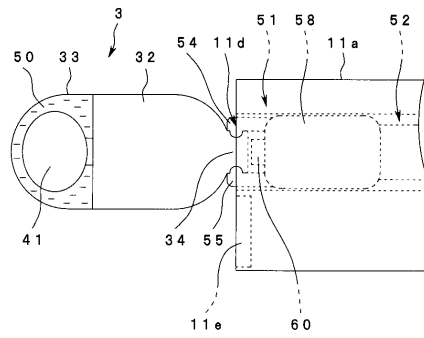
【図7】



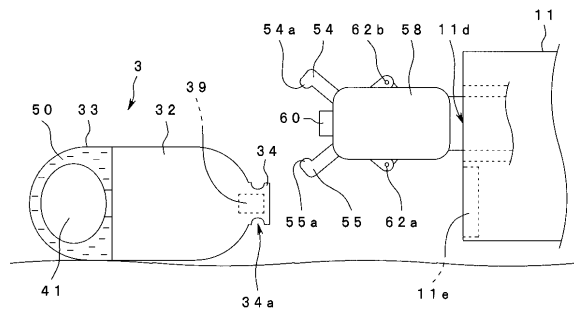
【図4】



【図5】

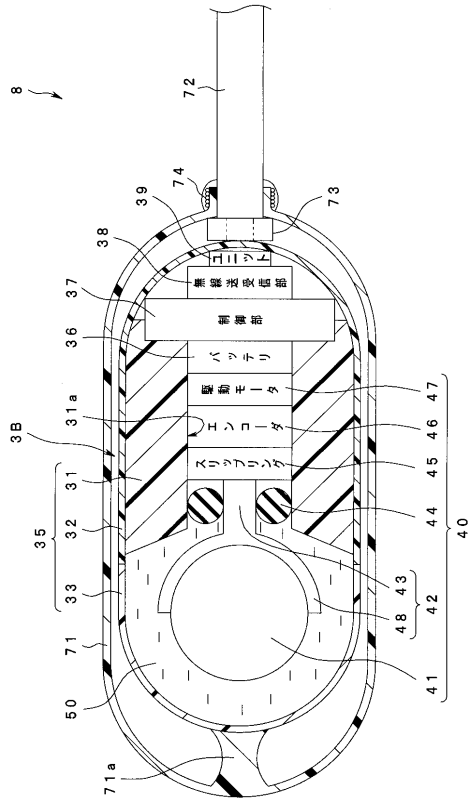


【図8】

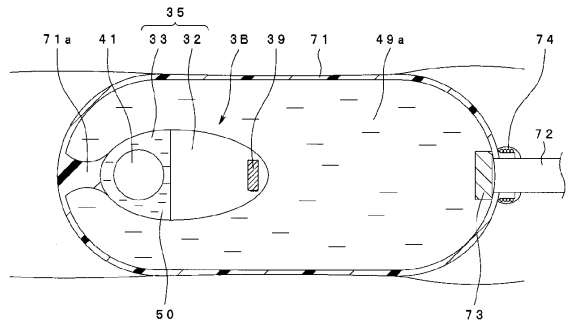




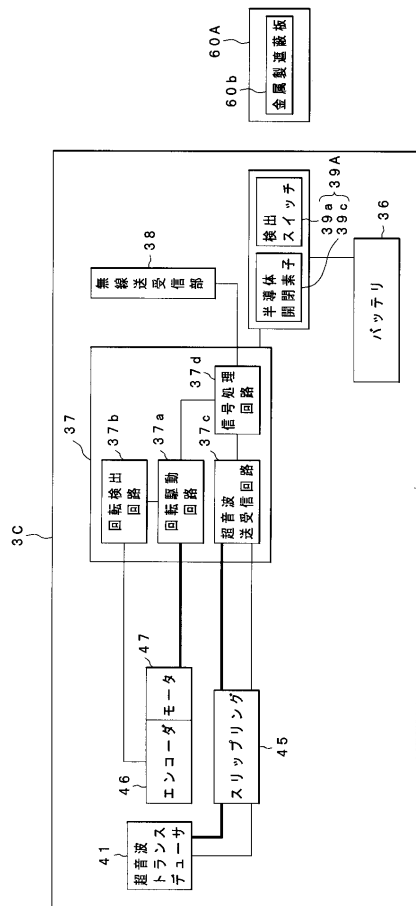
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-298561(JP,A)  
特開2004-049756(JP,A)  
特開2002-306491(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/12  
A61B 5/07

专利名称(译)	超声诊断医疗胶囊		
公开(公告)号	<a href="#">JP4681855B2</a>	公开(公告)日	2011-05-11
申请号	JP2004337882	申请日	2004-11-22
[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 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00147		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/07 A61B5/07.100 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC06 4C038/CC08 4C601/BB02 4C601/EE13 4C601/EE15 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GC02 4C601/GC12 4C601/GC22 4C601/LL40		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2006141809A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：通过在到达体腔深处的目标观察部位之前防止胶囊中的电池耗尽，通过安全地获取目标观察部位的超声波断层图像，能够进行超声波诊断的胶囊尺寸超声诊断医疗胶囊和尺寸减小的超声诊断医疗胶囊装置。 解决方案：设置在凹槽34a中的突起54a和55a分别设置在胶囊保持构件54和55的尖端处。在套筒58的尖端侧，设置有作为非接触开关的被检测部分的变速器侧单元60。通过旋转胶囊保持构件54和55，凸起部分54a和55a打开和关闭。在胶囊保持状态下，发送单元60在预定状态下靠近接收单元39设置。当把手53a被推入胶囊保持状态时，凸部54a和55a变为打开状态，并且超声波胶囊3与保持部51分离。 [选图]图4

【 图 2 】

