

(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2006-141809

(P2006-141809A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-337882 (P2004-337882)	(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
		(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
		Fターム(参考)	4C038 CC03 CC06 CC08 4C601 BB02 EE13 EE15 FE01 GA01 GA03 GC02 GC12 GC22 LL40

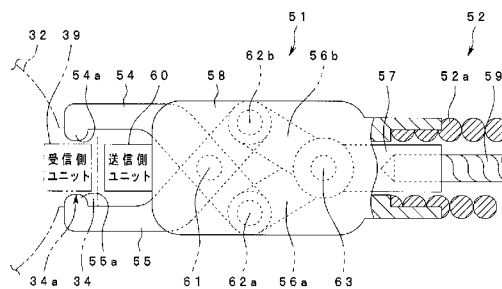
(54) 【発明の名称】 超音波診断医用カプセル及び超音波診断医用カプセル装置

(57) 【要約】

【課題】 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費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及び超音波診断医用カプセル装置を提供すること。

【解決手段】 カプセル保持部材54、55の先端部には凹部34aに配設される凸部54a、55aが設けられている。スリーブ58の先端側には非接触型スイッチの被検出部である送信側ユニット60が設けられている。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54a、55aが開閉動作する。カプセル保持状態のとき、送信側ユニット60が受信側ユニット39に対して所定状態で近接配置される。カプセル保持状態において、ノブ53aが押し込み操作されると、凸部54a、55aが開状態に変化して超音波カプセル3が保持部51から離脱する。

【選択図】 図4



【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、

前記カプセル内に、前記超音波トランスデューサと前記電源部とを電氣的に接続可能で、前記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る非接触型スイッチを設けたことを特徴とする超音波診断医用カプセル。

【請求項 2】

前記非接触型スイッチは、

被検出対象となる対象物に反応する検出部と

10

前記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可能となるように、前記検出部の反応に応じて前記超音波トランスデューサと前記電源部とを導通状態とするスイッチ部と、

を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断医用カプセル。

【請求項 3】

前記非接触型スイッチは、

被検出対象となる対象物に反応する検出部と、

前記超音波トランスデューサ及び前記電源部に接続され、前記超音波トランスデューサと前記電源部との電氣的な接続をオンオフするためのスイッチ部と、

前記検出部の反応に応じて前記スイッチ部のオンオフを切り替えるスイッチ制御部と、

20

を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断医用カプセル。

【請求項 4】

体腔内に導入されるカプセルに超音波トランスデューサ、前記超音波トランスデューサを駆動させて超音波エコーを取得するための各種回路を備えた制御部、電力を供給する電源部及び非接触型スイッチを構成する検出スイッチを設けた超音波診断医用カプセルと、

前記超音波診断医用カプセルを保持する保持部を備え、この保持部に前記非接触型スイッチを構成する被検出部を有するカプセル保持具と、

を具備することを特徴とする超音波診断医用カプセル装置。

【請求項 5】

体腔内に導入されるカプセルに超音波トランスデューサ、前記超音波トランスデューサを駆動させて超音波エコーを取得するための各種回路を備えた制御部、電力を供給する電源部及び非接触型スイッチを構成する検出スイッチを設けた超音波診断医用カプセルと、

30

前記超音波診断医用カプセルを被覆するバルーン、このバルーンから延出して設けられ前記バルーン内に超音波伝達媒体を供給する流体チューブ及び前記バルーンの内周面近傍に配置される前記非接触型スイッチを構成する被検出部を備えたバルーン装置と、

を具備することを特徴とする超音波診断医用カプセル装置。

【請求項 6】

前記バルーンは、前記被検出部が配置されたバルーン内周面に対向する位置のバルーン内周面に、前記超音波診断医用カプセルの端部とバルーンとを一体的に固設する所定長さ寸法の連結部を有することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断医用カプセル装置。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

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及び超音波診断医用カプセル装置を提供することを目的にしている。

40

【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、

前記カプセル内に、前記超音波トランスデューサを少なくとも停止状態と観測状態とに切り替える非接触型スイッチを設けている。

この構成によれば、非接触型スイッチ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。

50

【0010】

また、本発明の超音波診断医用カプセル装置は、
体腔内に導入されるカプセルに超音波トランスデューサ、前記超音波トランスデューサを駆動させて超音波エコーを取得するための各種回路を備えた制御部、電力を供給する電源部及び非接触型スイッチを構成する検出スイッチを設けた超音波診断医用カプセルと、

前記超音波診断医用カプセルを保持する保持部を備え、この保持部に前記非接触型スイッチを構成する被検出部を有するカプセル保持具とを具備している。

この構成によれば、カプセル保持具の保持部に超音波診断医用カプセルを保持させた状態にしてこの超音波診断医用カプセルを目的観察部位近傍まで導入することにより、バッテリーが超音波観察のために使用されることがない。そして、目的観察部位近傍に到達後、保持部から超音波診断医用カプセルを離脱させることによって、バッテリーの電力が超音波トランスデューサに供給されて超音波断層画像の取得が開始される。

10

【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及び超音波診断医用カプセル装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

20

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。

30

【0013】

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。

40

【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

50

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 4 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、ハーモニクイメーキ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。

【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

10

20

30

40

50

を備えている。検出部 39 a 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 60 a 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 49 a は、検出部 39 a 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 49 a は、送信側ユニット 60 の磁界発生部 60 a から出力されている磁界によって検出部 39 a 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していないことを検出した状態においてはスイッチ部 49 をオン状態にする制御を行う。

【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 31 a 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 34 b 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 31 a の内周面に密着して液密を確保している。

【0028】

振動子カバー 33 と、カプセル本体 31 と、ユニット配置孔 31 a 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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【0032】

そして、スイッチ制御部49aは、検出部39aによって磁界発生部60a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37c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。

10

【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56a、56b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34aに配設される凸部54a、55a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54a、55aは開閉動作するようになっている。

20

【0035】

カプセル保持部材54、55の基端部は、ピン62a、62bによって回動リンク56a、56b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56a、56b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53a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52a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60aが備えられている。

30

【0036】

したがって、操作部53のノブ53a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54a、55a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54a、55aを凹部34a内に配設させた状態がカプセル保持状態である。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。

40

【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

50

端硬質部 1 1 a の先端面に設けられている処置具開口 1 1 d から保持部 5 1 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 5 3 に設けられているノブ 5 3 a を手元操作して、前記図 4 に示すように保持部 5 1 を構成するカプセル保持部材 5 4、5 5 の凸部 5 4 a、5 5 a 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 1 1 a 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 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、図 6 に示すように先端硬質部 1 1 a を食道、胃を通過させて十二指腸まで挿入する。

10

【0040】

次いで、カプセル保持具 5 の保持部 5 1 を先端硬質部 1 1 a の先端面から突出させた状態にして、操作部 5 3 のノブ 5 3 a を手元操作して、図 7 に示すようにカプセル保持部材 5 4、5 5 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 5 4、5 5 の変化を内視鏡画像によって確認したなら、先端硬質部 1 1 a を例えば矢印方向に移動させるように挿入部 1 1 を手元操作する。

【0041】

このとき、図 8 に示すように保持部 5 1 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 3 9 と送信側ユニット 6 0 とが離れていく。そして、受信側ユニット 3 9 の検出部 3 9 a において、送信側ユニット 6 0 の磁界発生部 6 0 a 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 4 9 a からの制御信号に基づいて、スイッチ部 4 9 はオフ状態からオン状態に切り替える。

20

【0042】

このことによって、バッテリー 3 6 の電力が駆動モータ 4 7 へ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 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。

【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 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。

30

【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。

【0045】

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。

40

【0046】

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。

【0047】

50

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。

【0048】

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39aとスイッチ制御部49aとスイッチ部49とを別体に構成するようにしてもよい。

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41aを配列して構成したアレイ型振動子41A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41a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。

10

【0049】

本実施形態においてはカプセル保持具5の保持部51を処置具開口11d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52を構成する密巻きコイル52aに、ガイドワイヤ64が挿通するガイドワイヤ案内部材52bを例えば所定間隔で設けてカプセル保持具5Aを構成するようにしてもよい。

【0050】

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64を介してカプセル保持具5の保持部51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。

20

【0051】

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51を、回動動作するカプセル保持部材54、55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3Aを収容するバスケット65を備えて構成された保持部51Aを有するカプセル保持具5Aであってもよい。このカプセル保持具5Aにおいては、送信側ユニット60をバスケット65を構成する一部のワイヤ65aの基端部に一体的に設けている。

30

【0052】

図13に示すようにノブ53aを操作してバスケット65を閉状態にして超音波カプセル3Aを収容して、この超音波カプセル3Aを目的観察部位まで導入する。その後、ノブ53aを操作して図14に示すようにバスケット65を開状態にする。すると、バスケット65内に収容されていた超音波カプセル3A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39a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、スリッピング45と制御部37とがスイッチ部49を介して電氣的に接続された状態になる。

【0053】

なお、前記図13及び図14に示した超音波カプセル3Aにおいては本体カバー32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39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3Aがバスケット65から落下されるとき、この超音波カプセル3Aの一部がバスケット65を構成するワイヤ65aに引っかかることが防止される。

40

【0054】

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はバルーン装置の作用を説明する図である。

本実施形態においてはカプセル保持具5、5Aの代わりに、超音波カプセル3Bに対し

50

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。

10

【 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。

20

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。

超音波カプセル 3 B を使用して例えば脾臓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。

30

【 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。

【 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。

40

【 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

50

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。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。

【0062】

この後、バルーン71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72を手元側に引き戻してバルーン71及び超音波カプセル3Bを体腔内から抜去する。

10

【0063】

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。

【0064】

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。

20

【0065】

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17を参照して説明する。

図17の超音波カプセル3Cにおいては、送信側ユニット60Aに磁界を乱す例えば鉄等、金属製の遮蔽板60bを設けている。これに対して受信側ユニット39Aには半導体開閉素子39cと、磁界を発生させて検出領域内に遮蔽板60bの有無を検出する検出部39a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39Aを例えば制御部37とバッテリー36とを電氣的に接続する回路中に設けている。

30

【0066】

この構成によれば、超音波カプセル3Cに備えられている受信側ユニット39Aと送信側ユニット60Aとの配置位置関係が変化して、遮蔽板60bが検出スイッチ39d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39aが検出して、半導体開閉素子39cを閉じた状態にする。

【0067】

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。

40

【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。

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

50

閉じた状態にして超音波トランスデューサ 4 1 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 4 1 から超音波を連続的に出射させる。

【0070】

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 4 1 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】

【図 1】図 1 乃至図 1 4 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

【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

【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 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】バルーン装置の作用を説明する図

【図 1 7】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

10

20

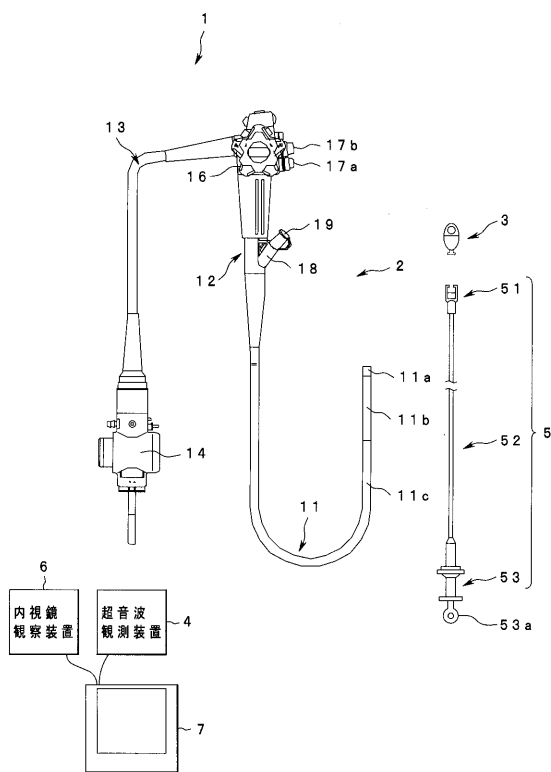
30

40

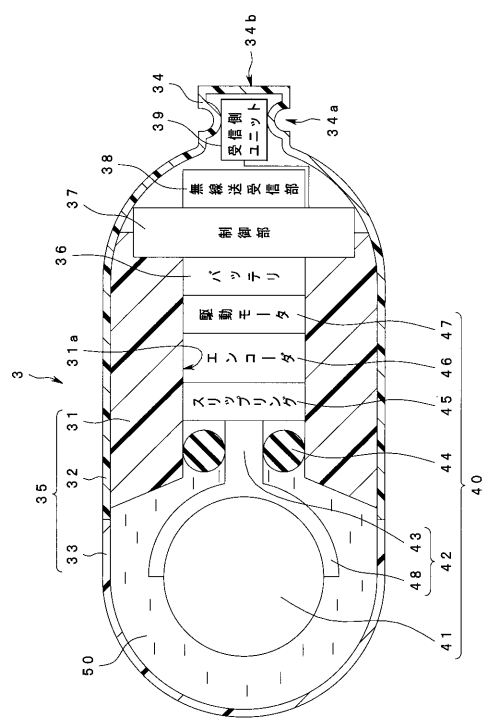
50

- 39 ... 受信側ユニット
 - 47 ... 駆動モータ
 - 60 ... 送信側ユニット
- 代理人 弁理士 伊藤 進

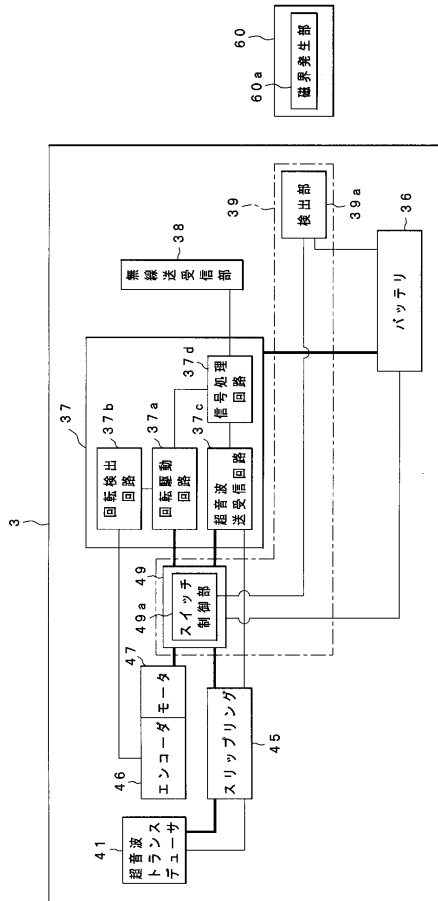
【図1】



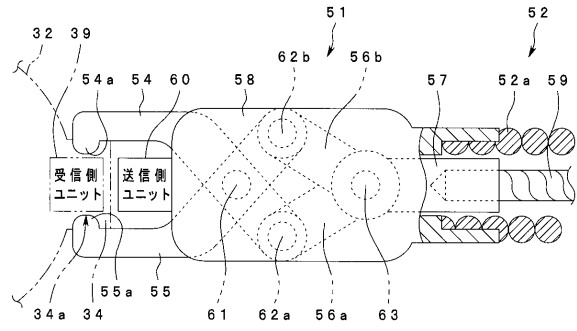
【図2】



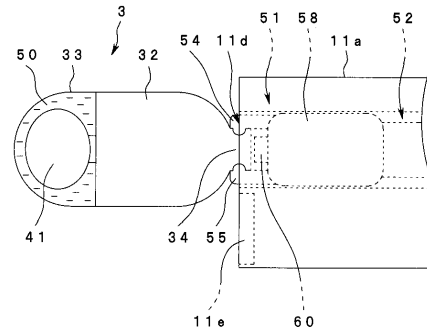
【図3】



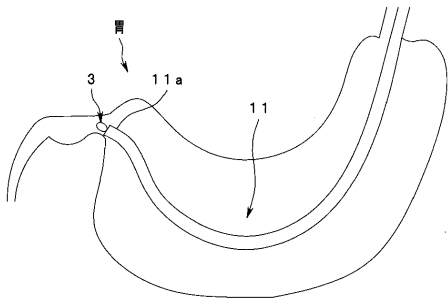
【図4】



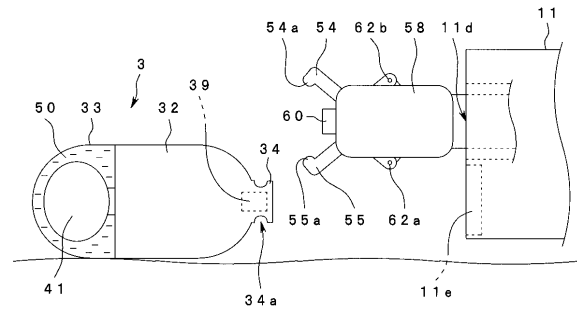
【図5】



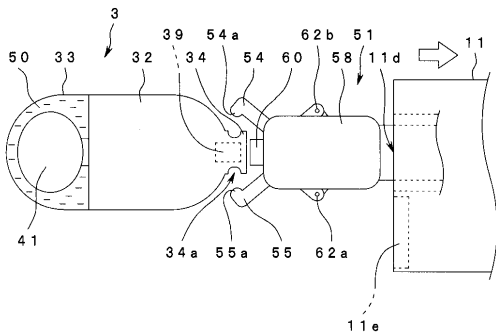
【図6】



【図8】



【図7】



专利名称(译)	超声诊断医用胶囊和超声诊断医用胶囊装置		
公开(公告)号	JP2006141809A	公开(公告)日	2006-06-08
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		
[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		
其他公开文献	JP4681855B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲以防止电池在先前胶囊以到达深的体腔内的预期观察区域耗尽时，能够可靠地进行胶囊尺寸的物体观测区域的超声波断层图像获取的超声诊断超声诊断医用胶囊和超声诊断医用胶囊装置，旨在小型化。解决方案：设置在凹槽34a中的凸起54a，55a设置在胶囊保持构件54的远端部分处，在套筒58的远端侧，设置有作为非接触式开关的被检测部分的发送侧单元60。当胶囊保持构件54,55旋转时，突起54a，55a打开和关闭。当设置胶囊保持状态时，发送侧单元60在预定状态下靠近接收侧单元39放置。当把手53a被推入胶囊保持状态时，凸部54a，55a变为打开状态，并且超声波胶囊3从保持部51脱离。点域4

