

(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2007-89910

(P2007-89910A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	8/12		A 6 1 B	8/12	4 C 0 3 8
A 6 1 B	5/07		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 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-285200 (P2005-285200)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成17年9月29日 (2005. 9. 29)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			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	佐藤 雅俊
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	安達 日出夫
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		F ターム (参考)	4C038 CC03 CC08 CC10
			4C601 BB08 BB24 EE12 FE01 GB05
			GB18 GC02 GC10 GC13 GC22
			GD04

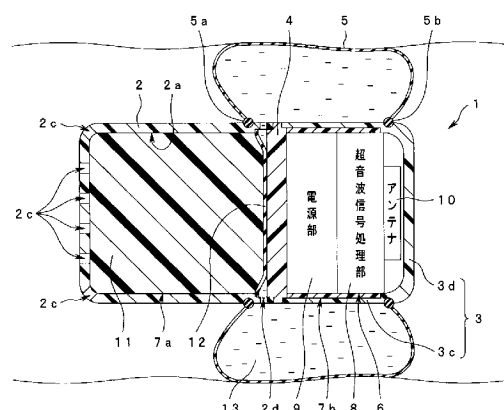
(54) 【発明の名称】 超音波カプセル内視鏡

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、超音波観察時において、超音波カプセル内視鏡に収縮した状態で設けられていたバルーンを膨張させて、超音波観測を行える超音波カプセル内視鏡を提供すること。

【解決手段】超音波カプセル内視鏡1は、超音波を送受信する超音波振動子部6を備え、カプセルの外周面所定位置に、超音波伝達媒体13が注入されることによって膨張する、変形自在なバルーン5を収縮した状態で設ける構成である。カプセル内には、バルーン5内に注入される超音波伝達媒体13を貯留する貯留袋12と、貯留袋12に貯留された超音波伝達媒体13を、カプセルに設けられ流体用孔2dを介して、バルーン5内に供給する超音波伝達媒体移動手段である高分子吸収体11とが設けられている。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カプセルに超音波を送受信する超音波振動子部を備えた超音波カプセル内視鏡であって、
前記カプセルの外周面所定位置に、超音波伝達媒体が注入されることによって膨脹する、変形自在なバルーンを収縮した状態で設ける構成において、
前記カプセル内に、
前記バルーン内に注入される超音波伝達媒体を貯留する貯留体と、
前記貯留体に貯留された超音波伝達媒体を、前記カプセルに設けられた流体用孔を介して、該バルーン内に供給する超音波伝達媒体移動手段と、
を設けたことを特徴とする超音波カプセル内視鏡。 10

【請求項 2】

前記貯留体は膨脹自在な弾性部材で形成された袋状部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波カプセル内視鏡。

【請求項 3】

前記超音波伝達媒体移動手段は水分を吸収することによって体積を増大させる高分子吸収体であることを特徴とする請求項 1、又は請求項 2 に記載の超音波カプセル内視鏡。

【請求項 4】

前記超音波伝達媒体移動手段は、外部装置である超音波観測装置から出力される指示信号を受信してエアバッグを膨脹させるエアバッグシステムであることを特徴とする請求項 1、又は請求項 2 に記載の超音波カプセル内視鏡。 20

【請求項 5】

前記超音波伝達媒体移動手段は、外部装置である超音波観測装置から出力される指示信号を受信して回転駆動を開始する一方、所定量回転した後回転駆動を停止保持する駆動モータであることを特徴とする請求項 1、又は請求項 2 に記載の超音波カプセル内視鏡。

【請求項 6】

前記超音波伝達媒体移動手段は、前記貯留体を兼ねる袋状部材と、外部装置である超音波観測装置から出力される指示信号を受信して閉状態から開状態に動作する弁部材とを備え、

前記袋状部材は膨脹自在な弾性部材で形成された第 1 袋状部と、収縮する特性を有する第 2 袋状部とで構成され、該第 1 袋状部と該第 2 袋状部とを前記弁部材を介して一体的に構成したことを特徴とする請求項 1、又は請求項 2 に記載の超音波カプセル内視鏡。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カプセル内に超音波を送受信する超音波振動子部を備えた、超音波断層画像を取得するための超音波カプセル内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、医療用に構成したカプセルを体腔内に導入して、体腔内の病変部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、医療用に構成したカプセルを体腔内に送り込んで、体腔内の画像を得るカプセル型の内視鏡が実用化されつつある。 40

【0003】

また、観測用超音波信号を生体組織へ向けて送信し、この生体組織から反射するエコーデータを受信することによって、診断用の超音波断層画像を取得する超音波診断装置においても、特開 2004 - 298608 号公報等に示すような超音波カプセル内視鏡システムが提案されている。この超音波カプセル内視鏡システムにおいては、例えば超音波プローブで診断が困難な部位の超音波診断が可能になる。そして、この超音波カプセル内視鏡システムの超音波カプセル内視鏡では、超音波観測装置から出力される指示信号に基づい 50

て超音波カプセル内視鏡に設けたバルーンの膨縮が行われる。

【特許文献１】特開２００４－２９８６０８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１の超音波カプセル内視鏡システムにおける超音波カプセル内視鏡は、端部を略半球形状に形成した第１のカプセル部、及び第２のカプセル部と、この第２カプセル部と前記第１のカプセル部とに液密状態で配置される膨縮自在なバルーン部とを備え、前記第１のカプセル部、バルーン部、及び第２のカプセル部で構成される内部に超音波伝達媒体が封入されるとともに、前記第１のカプセル部と前記第２のカプセル部との間隔を変化させるカプセル間隔変更手段を備えて構成されている。したがって、この超音波カプセル内視鏡システムにおいては、超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンを膨脹、或いは収縮させる際に、第２カプセル部と第１カプセル部との間隔を変化させる。しかし、第２カプセル部と第１カプセル部との間隔を変化させるための動作機構の構成は複雑であった。

10

【０００５】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で、超音波観察時において、超音波カプセル内視鏡に収縮した状態で設けられていたバルーンを膨脹させて、超音波観測を行える超音波カプセル内視鏡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】

20

【０００６】

本発明の超音波カプセル内視鏡は、カプセルに超音波を送受信する超音波振動子部を備えた超音波カプセル内視鏡であって、前記カプセルの外周面所定位置に、超音波伝達媒体が注入されることによって膨脹する、変形自在なバルーンを収縮した状態で設ける構成において、

前記カプセル内に、前記バルーン内に注入される超音波伝達媒体を貯留する貯留体と、前記貯留体に貯留された超音波伝達媒体を、前記カプセルに設けられた流体用孔を介して、該バルーン内に供給する超音波伝達媒体移動手段とを設けている。

【０００７】

この構成によれば、カプセル内に予め設けられている貯留体に充填されている超音波伝達媒体は、超音波伝達媒体移動手段によって収縮した状態のバルーン内に供給される。すると、バルーンは膨脹状態に変形する。

30

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、簡単な構成で、超音波観察時において、超音波カプセル内視鏡に収縮した状態で設けられていたバルーンを膨脹させて超音波観測を行える超音波カプセル内視鏡を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

40

図１乃至図５は本発明の一実施形態に係り、図１は超音波カプセル内視鏡を説明する図、図２はカプセル内に超音波伝達媒体が貯留され、超音波伝達媒体をバルーン内に供給するための超音波伝達媒体移動手段を備えた、超音波カプセル内視鏡の構成を説明する模式的な断面図、図３は超音波カプセル内視鏡を構成するカプセル本体部側の構成を説明する図、図４は超音波カプセル内視鏡を構成するキャップ部側の構成を説明する図、図５はカプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨脹している状態を説明する図である。

【００１０】

図１、及び図２に示すように本実施形態の超音波カプセル内視鏡（以下、超音波カプセルと略記する）１は、カプセル本体部２と、キャップ部３と、隔壁部材４と、バルーン５

50

とで主に構成されている。カプセル本体部 2、及びキャップ部 3 は略円筒形状であって所定形状の内部空間 2 a、3 a を備えている。カプセル本体部 2 と、キャップ部 3 と、隔壁部材 4 とを一体にしてカプセルは構成され、該カプセルの外周面にバルーン 5 が配設される。このように構成されたカプセルにおいて、カプセル本体部 2 の開口とキャップ部 3 の開口とはそれぞれ隔壁部材 4 によって閉塞され、内部空間 2 a が第 1 空間 7 a として構成され、内部空間 3 a が第 2 空間 7 b として構成される。

【 0 0 1 1 】

カプセル本体部 2 の端部には曲面部 2 b が設けられている。カプセル本体部 2 は生体適合性を有する硬質で例えば光透過性を有する透明樹脂部材で形成されている。カプセル本体部 2 の基端側にはカプセルの外部と内部空間 2 a とを連通する連通孔 2 c が複数、設けられている。カプセル本体部 2 の開口側端部の所定位置には超音波伝達媒体が通過する貫通孔である流体用孔 2 d が設けられている。流体用孔 2 d はカプセルに配設されたバルーン 5 の内面とカプセルの外表面とで構成される空間内に開口するように 1 つ以上設けられている。本実施形態において、流体用孔 2 d は周方向に対して所定間隔で 4 つ設けられている。

10

【 0 0 1 2 】

隔壁部材 4 も生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。隔壁部材 4 の一端部側はカプセル本体部 2 の開口を塞ぐように一体的に固定され、他端部側はキャップ部 3 の開口を塞ぐように一体的に固定される。

【 0 0 1 3 】

キャップ部 3 の端部には曲面部 3 b が設けられている。キャップ部 3 は超音波透過性に優れた材質で形成される。本実施形態においてキャップ部 3 は薄肉部 3 c と厚肉部 3 d とを備えている。薄肉部 3 c の厚みは超音波透過性を考慮して設定され、厚肉部 3 d の厚みはキャップ部 3 の剛性を考慮して設定される。

20

【 0 0 1 4 】

なお、キャップ部 3 を、薄肉部 3 c と厚肉部 3 d とを設けることなく、超音波透過性と剛性とを考慮して、均一な厚みで構成するようにしてもよい。また、キャップ部 3 は具体的には、ポリメチルペンテンやポリエチレン、ポリエーテルブロックアミド等の材質で形成される。また、超音波振動子部は電子走査式に限らず、機械走査式であってもよい。

【 0 0 1 5 】

キャップ部 3 の内部には、複数の振動子 6 a を例えば周方向に配列して構成されたラジアルタイプの超音波振動子部 6 が設けられている。本実施形態の超音波カプセル 1 に備えられる超音波振動子部 6 は電子走査式である。超音波振動子部 6 は、該超音波振動子部 6 に設けられている複数の振動子 6 a を順次駆動させて超音波をラジアル方向に出射させ、超音波断層画像を構築するためのエコーデータを取得する構成になっている。なお、振動子 6 a の配列方向は周方向に限らず、長手軸方向であってもよい。即ち、超音波振動子部はラジアル走査に限定されるものではなく、リニア走査タイプ等であってもよい。

30

【 0 0 1 6 】

バルーン 5 は超音波透過性を有する弾性部材で膨縮自在に形成されている。バルーン 5 は収縮した状態でカプセルの外周面所定位置に配設される。バルーン 5 は、後述するように該バルーン 5 内に超音波伝達媒体 (図 2 等の符号 1 3) が所定量注入されることによって、図 1 の二点鎖線に示すような膨脹状態に変化する。

40

【 0 0 1 7 】

図 2 乃至図 4 に示すように隔壁部材 4 は円板形状であり、隔壁本体 4 a を挟んで第 1 凸部 4 b と第 2 凸部 4 c とが設けられている。カプセル本体部 2 の開口内周面には第 1 凸部 4 b の外周面が配置される。キャップ部 3 の開口内周面には第 2 凸部 4 c の外周面が配置される。そして、隔壁部材 4 とカプセル本体部 2、及び隔壁部材 4 とキャップ部 3 とはそれぞれ例えば接着等によって水密を保持する状態で一体的に固定される。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように超音波カプセル 1 を構成するカプセル本体部 2 と隔壁部材 4 とが構成

50

する第 1 空間 7 a 内には、高分子吸収体 1 1 と、超音波伝達媒体貯留袋状部材（以下、貯留袋と略記する）1 2 とが配設される。貯留袋 1 2 内には超音波伝達媒体 1 3 が貯留される。一方、超音波カプセル 1 を構成するキャップ部 3 と隔壁部材 4 とが構成する水密な第 2 空間 7 b 内には超音波振動子部 6、超音波信号処理部 8、電源部 9、及びカプセル用アンテナ（以下、アンテナと略記する）1 0 等が設けられている。

【0019】

図 3 に示すように高分子吸収体 1 1 は内部空間 2 a 内に收容されるように例えば円柱状に形成されている。高分子吸収体 1 1 は超音波伝達媒体移動手段であって、水分を吸収することによってその体積を所定の割合で増大させる。本実施形態において高分子吸収体 1 1 は、水分を吸収して膨脹することによって第 1 空間 7 a 内を略占有するように体積を増大させる。 10

【0020】

貯留袋 1 2 は貯留体であって袋状に構成されている。貯留袋 1 2 は、膨縮自在な弾性部材で少なくとも半透明な、例えばシリコンゴム製である。貯留袋 1 2 の底部は円柱状に形成された高分子吸収体 1 1 の一平面に例えば接着によって一体的に取り付けられている。そして、高分子吸収体 1 1 に一体的に取り付けられた貯留袋 1 2 がカプセル本体部 2 の開口側に位置するように、該高分子吸収体 1 1 は連通孔 2 c が設けられている底部側に圧入等によって固定配置される。一方、貯留袋 1 2 の開口側端部は、カプセル本体部 2 の開口段面 2 e に接着、或いは溶着等によって、水密を保持した状態で一体的に固定される。このことによって、高分子吸収体 1 1 と貯留袋 1 2 とが、カプセル本体部 2 の内部空間 2 a 20 内に所定状態に配設される。

【0021】

なお、符号 2 f は第 1 バルーン固設用周溝（以下、第 1 バルーン溝と記載する）である。第 1 バルーン溝 2 f にはバルーン 5 に設けられている第 1 オリング状部 5 a、又は第 2 オリング状部 5 b の一方が配設される。

【0022】

図 4 に示すように超音波振動子部 6 は例えば環状に構成される。各振動子 6 a は圧電素子 6 b とバックング材 6 c 等とを備えている。各振動子 6 a からはそれぞれ信号ケーブル 6 d が延出されている。超音波振動子部 6 の内孔 6 e 内には円板形状の例えば一對の基板 2 1 が收容配置される。それぞれの基板 2 1 上には図示しない導電パターンや電気接点 30 が設けられるとともに、各種電子部品が実装されている。即ち、基板 2 1 上には超音波信号処理部 8 を構成する信号処理回路、図示しないカプセル制御部を構成する制御回路、アンテナ 1 0 を介して通信を行うためのカプセル側送受信部を構成する通信回路等が構成されている。そして、各信号ケーブル 6 d は基板上に設けられた所定の電気接点に電氣的に接続されている。

【0023】

信号ケーブル 6 d が電気接点に接続された状態の基板 2 1 は超音波振動子部 6 の内孔 6 e 内に例えば樹脂部材によって一体的に封止固定される。カプセル側送受信部は、アンテナ 1 0 で受信した図示しない外部装置である超音波観測装置から出力された観測開始指示信号を制御回路に伝送する。すると、各振動子 6 a が駆動されて、超音波が出射されるとともに、各振動子 6 a で取得したエコーデータを超音波信号処理部 8 で処理した後、アンテナ 1 0 から超音波観測装置に向けて送信する。 40

【0024】

なお、一方の基板 2 1 の一面側には電源部 9 を構成する電池 2 2 が配置される電池配置部 2 3 が設けられている。電源部 9 はカプセル制御部を介してカプセル内の各部へ電力を供給する。本実施形態においては電源部 9 を電池 2 2 としているが、電池 2 2 の代わりに、例えば外部装置から出力される電磁波によって、充電の行える蓄電池等にしてもよい。符号 3 e は第 2 バルーン固設用周溝（以下、第 2 バルーン溝と記載する）である。第 2 バルーン溝 3 e にはバルーン 5 に設けられている第 1 オリング状部 5 a、又は第 2 オリング状部 5 b の一方が配置される。 50

【 0 0 2 5 】

超音波カプセル 1 の組立手順の一例を説明する。

作業者は、超音波カプセル 1 を組み立てるに当たってまず、カプセル本体部 2 を用意し、該カプセル本体部 2 の内部空間 2 a 内に貯留袋 1 2 が取り付けられている高分子吸収体 1 1 と、該貯留袋 1 2 とを所定状態に配設する。そして、隔壁部材 4 の第 1 凸部 4 b の外周面をカプセル本体部 2 の開口内に配置させ、その後、隔壁部材 4 とカプセル本体部 2 とを水密を保持して一体的に接着固定する。このことによって、カプセル本体部 2 と隔壁部材 4 とで構成される第 1 空間 7 a 内に、高分子吸収体 1 1 と、貯留袋 1 2 とが配設される。

【 0 0 2 6 】

次に、作業者は、超音波振動子部 6 の内孔 6 e 内に固定されている基板 2 1 に設けられている電池配置部 2 3 に電池 2 2 を配置する。そして、電池 2 2 が配置されている状態において、超音波振動子部 6 を隔壁部材 4 の第 2 凸部 4 c の端面側に例えば接着によって所定状態に固定する。その後、キャップ部 3 の開口内周を第 2 凸部 4 c の外周に配置させる。そして、キャップ部 3 と隔壁部材 4 とを水密を保持して一体的に接着固定する。このことによって、カプセルが構成されるとともに、キャップ部 3 と隔壁部材 4 とで構成される第 2 空間 7 b 内に、超音波振動子部 6、超音波信号処理部 8、電源部 9、及び、アンテナ 1 0 等が配設される。

【 0 0 2 7 】

次いで、作業者は、カプセル本体部 2 と、キャップ部 3 と、隔壁部材 4 とで構成されたカプセルの外周面に設けられている第 1 バルーン溝 2 f にバルーン 5 の例えば第 1 オリング状部 5 a を配設する。また、第 2 バルーン溝 3 e に第 2 オリング状部 5 b を配設する。このことによって、オリング状部 5 a、5 b の有する弾性力によってバルーン 5 がカプセルに一体的に配設される。このときのバルーン 5 は収縮状態である。

【 0 0 2 8 】

ここで、作業者は、超音波伝達媒体 1 3 の貯留作業を行うため、例えば、第 2 オリング状部 5 b の一部を、該第 2 オリング状部 5 b の弾性力に抗して第 2 バルーン溝 3 e から持ちあげた状態にする。そして、第 2 オリング状部 5 b と第 2 バルーン溝 3 e との隙間からバルーン 5 内に図示しない媒体注入用ノズルを差し込む。そして、媒体注入用ノズルを介して所定注入圧による超音波伝達媒体 1 3 の注入を開始する。

【 0 0 2 9 】

すると、媒体注入用ノズルから噴出された超音波伝達媒体 1 3 がバルーン 5 内から流体用孔 2 d を介して貯留袋 1 2 内に充填されていく。このとき、作業者は、カプセル本体部 2、貯留袋 1 2 を通して、超音波伝達媒体 1 3 の充填状態を確認するとともに、気泡の有無を確認して、注入圧を調整する。そして、所定の充填状態であることを確認したなら、持ちあげていた第 2 オリング状部 5 b を第 2 バルーン溝 3 e に配設する。このことによって、図 2 に示すように第 1 空間 7 a 内に設けられた貯留袋 1 2、及びバルーン 5 内に超音波伝達媒体 1 3 が所定の状態で貯留された超音波カプセル 1 が構成される。

【 0 0 3 0 】

なお、この貯留作業のとき、連通孔 2 c を介して超音波伝達媒体 1 3 が内部空間 2 a に流れ込むことを防止するため、該連通孔 2 c を図示しないキャップで閉塞しておく。このことによって、貯留作業中に高分子吸収体 1 1 が膨脹することが防止される。

【 0 0 3 1 】

上述のように構成した超音波カプセル 1 の作用を説明する。

術者は、被検者の食道、或いは小腸付近等の超音波観察を行うに当たって、超音波カプセル 1 を用意する。被検者は、術者によって用意された超音波カプセル 1 を嚥下する。このことによって、嚥下された超音波カプセル 1 は、蠕動運動によって食道、胃を通過して小腸に到達する。術者は、超音波カプセル 1 が小腸近傍に到達したと判断したとき、被検者に所定量の水を飲んでもらう。また、術者は、外部装置である超音波観測装置から超音波カプセル 1 に向けて観測開始指示信号を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

超音波観測装置から出力された観測開始指示信号は、アンテナ 10 を介して受信されてカプセル制御部に入力される。すると、カプセル制御部から超音波信号処理部 8 に制御信号が出力されて、超音波振動子部 6 がラジアル走査を開始するとともに、各振動子 6 a で取得したエコーデータが超音波信号処理部 8、アンテナ 10 等を介して超音波観測装置に向けて出力される。

【 0 0 3 3 】

一方、被検者が飲んだ水が食道、胃を通過して超音波カプセル 1 に到達する。すると、超音波カプセル 1 に到達した水の一部は、該超音波カプセル 1 を構成するカプセル本体部 2 に設けられている連通孔 2 c を通過して内部空間 2 a 内に導入される。すると、内部空間 2 a 内に導入された水は、第 1 空間 7 a 内の連通孔 2 c 近傍に配設された高分子吸収体 11 によって吸収される。そして、高分子吸収体 11 は水を吸収するにしたがって、その体積を徐々に増大させていく。すると、高分子吸収体 11 の増大に伴って、貯留袋 12 が隔壁部材 4 側に押圧されて、貯留袋 12 内に充填されている超音波伝達媒体 13 が流体用孔 2 d を通過してバルーン 5 内に注入されていく。このことによって、バルーン 5 が徐々に膨脹して例えば小腸の壁等に密着する。すると、超音波観測装置に備えられている表示装置（不図示）の画面上に超音波断層画像が表示される。

【 0 0 3 4 】

このとき、表示装置の画面上に術者の所望する状態の超音波断層画像が表示されている場合には、バルーン 5 の管腔壁への密着状態が最良の状態であると判断して、超音波観察を継続して行う。一方、表示装置の画面上に超音波断層画像が表示されない場合、或いは表示状態が術者の所望する状態と偏りがある場合、術者はバルーン 5 の膨脹状態が不十分であると判断して、被検者に追加の水を所定量、飲んでもらう。そして、これらを繰り返すことによって、高分子吸収体 11 に水分が所定量、供給されてバルーン 5 が所望する膨脹状態に変化する。バルーン 5 が所望する膨脹状態に変化することにより、表示装置の画面上には、術者の所望する超音波観察に最適な超音波断層画像が表示される。

【 0 0 3 5 】

このように、超音波カプセル内視鏡を構成するカプセル本体部の端部側に外部と内部空間とを連通する連通孔を設ける。そして、カプセル本体部と隔壁部材とで構成される第 1 空間内に高分子吸収体と、予め超音波伝達媒体を貯留した貯留袋とを配設しておく。この配設状態において、高分子吸収体を連通孔側に配置させておく。このことによって、被検者が超音波カプセル内視鏡を嚥下した後、術者の指示の元、該被検者がさらに水を飲むと、その水の一部が連通孔を介して第 1 空間内に侵入する。すると、第 1 空間内に侵入した水が高分子吸収体に吸収されてその体積が増大する。そして、高分子吸収体が第 1 空間内で膨脹するに伴って、貯留袋内に貯留されている超音波伝達媒体をバルーン内に注入して該バルーンを膨脹させることができる。このことによって、膨脹したバルーンが管腔壁等に密着して、超音波観測装置に設けられている表示装置の画面上等に超音波断層画像を表示される。

【 0 0 3 6 】

つまり、本実施形態の超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンは、嚥下後、被検者が水を飲むことによって膨脹する。したがって、超音波カプセル内視鏡にバルーンを膨脹させるための複雑な動作機構が設けることなく、収縮状態でカプセルに設けられたバルーンを膨脹状態に変化させることが可能な超音波カプセル内視鏡が安価に提供することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態の超音波カプセル 1 においては、バルーン 5 内の圧力が所定圧力よりも高くなったとき、リング状部 5 a、5 b の少なくとも一方の一部がバルーン溝 2 f、3 e から脱落可能なように、少なくとも一方のバルーン溝 2 f、3 e に所定量、幅広な脱落部が設けられている。このことによって、バルーン内の圧力が所定圧力よりも高くなったとき、リング状部の一部がバルーン溝から脱落して、該バルーン内に注入されていた

10

20

30

40

50

超音波伝達媒体がバルーン外部に排出されてバルーン 5 が収縮状態に変化する。したがって、超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンの過膨脹による不具合の発生が確実に防止される。

【0038】

また、本実施形態の超音波カプセル 1 においては、該超音波カプセル 1 を嚥下する際、嚥下するための水が連通孔 2 c を通過して内部空間 2 a 内に導入される可能性がある。このため、超音波カプセル 1 においては、観察する部位に応じて連通孔 2 c を水溶性の糖衣で所定の厚みに塞いだり、胃内で溶ける胃溶性基材である、飴、オブラート、糖衣等で所定の厚みに塞いだり、或いは胃内、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あるキトサン等で所定の厚みに塞ぐ。このことによって、観察する部位に到達する以前に高分子吸収体が水分を吸収して膨脹することを防止することができる。

【0039】

さらに、本実施形態においては 1 2 に貯留されている超音波伝達媒体をバルーン 5 内に供給する超音波伝達媒体移動手段を、連通孔 2 c を設けたカプセル本体部 2 の該連通孔 2 c 側に配設した高分子吸収体 1 1 としている。しかし、超音波伝達媒体移動手段は高分子吸収体に限定されるものではない。図 6 乃至図 1 2 を参照して超音波伝達媒体移動手段の他の構成例を説明する。

【0040】

図 6 乃至図 8 は超音波伝達媒体移動手段の第 1 変形例にかかり、図 6 は超音波カプセル内視鏡の他の構成を説明する模式的な断面図、図 7 は超音波カプセル内視鏡、及び超音波観測装置の構成を説明するブロック図、図 8 はカプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨脹している状態を説明する図である。

【0041】

図 6、図 7 に示すように本実施形態の超音波カプセル 1 A における超音波伝達媒体移動手段はエアバッグシステム 2 5 である。エアバッグシステム 2 5 は主に、高压容器 2 6 と、バルブ開放スイッチ 2 7 と、バッグ 2 8 と、制御用ケーブル 2 9 とを備えて構成されている。高压容器 2 6 内には高压ガスが充填されている。バルブ開放スイッチ 2 7 は高压容器 2 6 に設けられ、通常閉状態である。バッグ 2 8 は、該バッグ 2 8 内に高压容器 2 6 内の高压ガスが供給されることによって所定の膨脹状態に変化する。制御用ケーブル 2 9 は、バルブ開放スイッチ 2 7 から延出されている。制御用ケーブル 2 9 はカプセル制御部 4 2 に電氣的に接続される。

【0042】

バルブ開放スイッチ 2 7 は、超音波観測装置から出力される開放指示信号に基づいて開放状態にされる。バルブ開放スイッチ 2 7 を開放状態にする開放指示信号は、超音波観測装置から出力される開放指示信号をアンテナ 1 0 で受信することによって、カプセル制御部 4 2 から制御用ケーブル 2 9 を介してバルブ開放スイッチ 2 7 に伝送される。バルブ開放スイッチ 2 7 が開状態に切り換えられることによって、高压容器 2 6 内の高压ガスがバッグ 2 8 内に供給されて、該バッグ 2 8 が徐々に膨脹する。すると、貯留袋 1 2 がバッグ 2 8 によって隔壁部材 4 側に押圧されていく。すると、貯留袋 1 2 内に充填されている超音波伝達媒体 1 3 が流体用孔 2 d を通過してバルーン 5 内に注入される。

【0043】

なお、貯留袋 1 2 の底面はバッグ 2 8 の所定面に例えば接着によって一体的に固定されている。また、本実施形態の超音波カプセル 1 A を構成するカプセル本体部 2 A の基端側にはカプセルの外部と内部空間 2 a とを連通する連通孔 2 c が不要な構成になっている。

【0044】

図 7 に示すように超音波カプセル内視鏡システム（以下、システムと略記する）3 0 は、超音波カプセル 1 A と、外部装置である超音波観測装置 3 1 とを備えて構成されている。超音波カプセル 1 A には超音波信号処理部 8、電源部 9、アンテナ 1 0、カプセル側送受信部 4 1、カプセル制御部 4 2 等を有している。これらを一纏めに制御ユニット 4 0 と記載する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

カプセル制御部 4 2 は超音波観測装置 3 1 から送信される指示信号に基づいて、超音波信号処理部 8、及びエアバッグシステム 2 5 の駆動制御を含む超音波カプセル 1 A の統括的な制御を行う。具体的にカプセル制御部 4 2 は、超音波観測装置 3 1 から出力される観測指示信号に基づいて超音波信号処理部 8 の駆動制御を行う。一方、カプセル制御部 4 2 は、超音波観測装置 3 1 から出力される開放指示信号に基づいて、バルブ開放スイッチ 2 7 の開放制御を行う。

【 0 0 4 6 】

なお、カプセル側送受信部 4 1 は、アンテナ 1 0 に接続され、アンテナ 1 0 を介して、超音波観測装置 3 1 との間で信号の送受信を行う。電源部 9 はカプセル制御部 4 2 を介してカプセル 2 内の各部へ電力を供給する。 10

【 0 0 4 7 】

一方、超音波観測装置 3 1 は、装置側アンテナ 3 2 と、装置側送受信部 3 3 と、装置側信号処理部 3 4 と、装置側制御部 3 5 と、画像処理部 3 6 と、表示装置 3 7 と、操作信号指示部 3 8 と、装置内電源部 3 9 とで主に構成されている。

【 0 0 4 8 】

装置側送受信部 3 3 は、装置側アンテナ 3 2 に接続され、装置側アンテナ 3 2 を介して超音波カプセル 1 A との間で信号の送受信を行う。装置側信号処理部 3 4 は、装置側送受信部 3 3 を介して伝送されたエコーデータを信号処理して装置側制御部 3 5 に出力する。装置側制御部 3 5 は、キーボードやマウス、スイッチ等の操作信号指示部 3 8 が接続される。操作信号指示部 3 8 から入力される操作情報に基づいてシステム 3 0 全体を統括的に制御する。 20

【 0 0 4 9 】

具体的には、例えば、装置側制御部 3 5 は操作信号指示部 3 8 から入力される操作情報に基づき、画像処理部 3 6 を制御するようになっている。また、装置側制御部 3 5 は、操作信号指示部 3 8 から入力される操作情報に基づき、超音波カプセル 1 A に対応する各種指示信号等を生成する。

【 0 0 5 0 】

画像処理部 3 6 は、装置側信号処理部 3 4 で処理されたエコーデータを、装置側制御部 3 5 からの制御信号に基づいて画像処理し、所定の映像信号に生成した後、その生成した映像信号を表示装置 3 7 に出力する。このことによって、表示装置 3 7 の画面上には超音波カプセル 1 A で取得したエコーデータに基づく超音波断層画像が表示される。 30

【 0 0 5 1 】

装置内電源部 3 9 は、装置側制御部 3 5 を介して商用電源からの電源電力を各構成部等に供給するように構成されている。なお、装置内電源部 3 9 をバッテリーで構成するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

超音波カプセル 1 A の組立手順の一例を説明する。

作業者は、超音波カプセル 1 A を組み立てるに当たってまず、カプセル本体部 2 A を用意し、該カプセル本体部 2 A の内部空間 2 a 内に貯留袋 1 2 が取り付けられているエアバッグシステム 2 5 と、該貯留袋 1 2 とを所定状態に配設する。そして、隔壁部材 4 の第 1 凸部 4 b の外周面をカプセル本体部 2 A の開口内に配置させ、その後、隔壁部材 4 とカプセル本体部 2 A とを水密を保持するように一体的に接着固定する。このことによって、カプセル本体部 2 A と隔壁部材 4 とで構成される第 1 空間 7 a 内に、エアバッグシステム 2 5 と、貯留袋 1 2 とが配設される。 40

【 0 0 5 3 】

次に、作業者は制御用ケーブル 2 9 をカプセル制御部 4 2 に電氣的に接続する。その後、前述した実施形態と同様に、基板 2 1 に設けられている電池配置部 2 3 に電池 2 2 を配置させ、超音波振動子部 6、及びキャップ部 3 を隔壁部材 4 に固定する。このことによって、キャップ部 3 と隔壁部材 4 とで構成される第 2 空間 7 b 内に制御ユニット 4 0 が配設 50

される。

なお、本実施形態における隔壁部材 4 には制御用ケーブル 2 9 とカプセル制御部 4 2 とを電氣的に接続するためのスルーホール(図 9 の符号 4 d 参照)、又は該制御用ケーブル 2 9 が第 1 空間 7 a 側から第 2 空間 7 b 側に挿通するための図示しない貫通孔、又は溝が設けられている。

【0054】

次いで、作業者は、前述した実施形態と同様に、バルーン 5 をカプセルに一体的に配設し、その後、超音波伝達媒体 1 3 の貯留作業を行う。その際、前述した実施形態と同様に、第 2 オリング状部 5 b 等の一部を、この第 2 オリング状部 5 b の弾性力に抗して第 2 バルーン溝 3 e から持ちあげた状態にする。そして、その隙間から図示しない媒体注入用ノズルを介して所定注入圧で超音波伝達媒体 1 3 の注入を開始する。すると、媒体注入用ノズルから噴出された超音波伝達媒体 1 3 がバルーン 5 内から流体用孔 2 d を介して貯留袋 1 2 内に充填されていく。

10

【0055】

作業者は、所定の充填状態であることを確認したなら、第 2 オリング状部 5 b を第 2 バルーン溝 3 e に配設する。このことによって、図 6 に示すように第 1 空間 7 a 内に設けられた貯留袋 1 2、及びバルーン 5 内に超音波伝達媒体 1 3 が所定の状態で貯留された超音波カプセル 1 A が構成される。

その他の構成は前述した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

【0056】

システム 3 0 の作用を説明する。

術者は、被検者の食道、或いは小腸付近等の超音波観察を行うに当たって、超音波カプセル 1 A を用意する。被検者は、術者によって用意された超音波カプセル 1 A を嚥下する。このことによって、嚥下された超音波カプセル 1 A は、蠕動運動によって食道、胃を通過して小腸に到達する。術者は、超音波カプセル 1 A が小腸近傍に到達したと判断したとき、超音波観測装置 3 1 の操作信号指示部 3 8 を操作して超音波カプセル 1 A に向けて観測開始指示信号、及び開放指示信号を出力する。

【0057】

超音波観測装置 3 1 から出力された観測開始指示信号、及び開放指示信号はアンテナ 1 0 を介して受信されて、カプセル側送受信部 4 1 を通してカプセル制御部 4 2 に入力される。すると、カプセル制御部 4 2 から超音波信号処理部 8 に所定の制御信号が出力されるとともに、エアバッグシステム 2 5 のバルブ開放スイッチ 2 7 に所定の制御信号が出力される。

30

【0058】

このことによって、超音波振動子部 6 がラジアル走査を開始するとともに、各振動子 6 a で取得したエコーデータが超音波信号処理部 8、アンテナ 1 0 等を介して超音波観測装置に向けて出力される。一方、エアバッグシステム 2 5 においては、バルブ開放スイッチ 2 7 が開放されて、バッグ 2 8 内に高圧ガスが供給されて、バッグ 2 8 が所定の膨脹状態に変化していく。そして、図 8 に示すようにバッグ 2 8 が所定の膨脹状態に変化することによって貯留袋 1 2 が隔壁部材 4 側に押圧され、貯留袋 1 2 内に充填されている超音波伝達媒体 1 3 が流体用孔 2 d を通過してバルーン 5 内に注入される。このことによって、バルーン 5 が徐々に膨脹して例えば小腸の壁等に密着する。すると、超音波観測装置 3 1 に備えられている表示装置 3 7 の画面上に超音波断層画像が表示される。

40

【0059】

このように、カプセル本体部と隔壁部材とで構成される第 1 空間内にエアバックシステムを設ける。このことによって、被検者が超音波カプセル内視鏡を嚥下した後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセル内視鏡に向けて観測開始指示信号と開放指示信号とを出力する。すると、バルブ開放スイッチが閉状態から開状態に切り換えられて、バッグ内に高圧ガスが供給されて、該バッグが第 1 空間内で膨脹していく。そして、バ

50

グの膨張に伴って、貯留袋内に貯留されている超音波伝達媒体をバルーン内に注入して該バルーンを膨張させることができる。このことによって、膨張したバルーンが管腔壁等に密着して、超音波観測装置に設けられている表示装置の画面上等に超音波断層画像を表示される。

【0060】

つまり、本実施形態の超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンは、嚥下後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセルに向けて開放指示信号を出力させて、バルブ開放スイッチを開状態に切り換えることによって膨張する。言い換えれば、検査途中に、バルーンを膨張させるための水等の超音波伝達媒体をに被検者に飲んでもらうことなく、術者の意図するタイミングで確実にバルーンを膨張させることができる。

10

【0061】

即ち、本実施形態においては、収縮状態でカプセルに設けられたバルーンを、簡単な機構で術者の意図するタイミングで収縮状態から膨張状態に変化させられる超音波カプセル内視鏡が安価に提供することができる。

その他の作用、及び効果は前述した実施形態と同様である。

【0062】

図9、及び図10は超音波伝達媒体移動手段の第2変形例にかかり、図9は超音波カプセル内視鏡の別の構成を説明する模式的な断面図、図10はカプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図である。

20

【0063】

図9に示すように本実施形態の超音波カプセル1Bは、外部装置である超音波観測装置31と組み合わせられてシステム30を構成する。超音波カプセル1Bにおける超音波伝達媒体移動手段はモータ50と、貯留袋55とで構成される。

【0064】

モータ50は電動駆動され、該モータ50にはモータ軸51が設けられている。モータ50からは電気ケーブル52が延出している。電気ケーブル52はカプセル制御部42に電氣的に接続されている。モータ50は、カプセル制御部42から出力されるモータ制御信号を受けることによって、モータ軸51が所定のトルクで回転する。モータ50のモータ軸51を回転状態にするモータ制御信号は、超音波観測装置から出力されるモータ制御信号をアンテナ10で受信することによって、カプセル制御部42から電気ケーブル52を介してモータ50に伝送される。

30

【0065】

貯留袋55は所定形状に形作られた弾性を有する例えば透明で所定形状に形作られたチューブ56と、チューブ56の一開口側に一体に設けられた筒状の連結部材57とで構成されている。

【0066】

本実施形態の超音波カプセル1Bを構成するカプセル本体部2Bには前記カプセル本体部2Aに設けられた4つの流体用孔2dに代わり、所定形状の流体用孔2gが1つだけ設けられている。流体用孔2gにはチューブ56の他開口が連通状態で一体的に固定される。そのため、流体用孔2gは流体用孔2dに比べて開口面積が大きく形成されている。

40

【0067】

超音波カプセル1Bの組立手順の一例を説明する。

作業者は、超音波カプセル1Bを組み立てるに当たってまず、モータ50のモータ軸51にチューブ56の一開口側に一体に設けられている連結部材57の凹部を係入配置させる。そして、連結部材57とモータ軸51との隙間に例えば接着剤を塗布して、該連結部材57と該モータ軸51とを一体的に固定する。このことによって、モータ50に貯留袋55の一開口側が取り付けられた状態になる。

【0068】

次に、カプセル本体部2Bを用意し、該カプセル本体部2Bの内部空間2a内に貯留袋

50

５５が取り付けられているモータ５０と、該貯留袋５５とを配設する。そして、貯留袋５５を構成するチューブ５６の他端側外周面を流体用孔２ｇの内周面、又は該流体用孔２ｇを通過させカプセル本体部２Ｂの外表面に接着固定する。また、作業者は、電気ケーブル５２を隔壁部材４に設けられているスルーホール４ｄの一電極部に電氣的に接続する。

【００６９】

次いで、隔壁部材４の第１凸部４ｂの外周面をカプセル本体部２Ｂの開口内に配置させ、前述と同様に隔壁部材４とカプセル本体部２Ｂとを水密を保持するように一体的に接着固定する。このことによって、カプセル本体部２Ｂと隔壁部材４とで構成される第１空間７ａ内に、モータ５０と、貯留袋５５とが配設される。

【００７０】

ここで、作業者は、前述した実施形態と同様に、基板２１に設けられている電池配置部２３に電池２２を配置させ超音波振動子部６、及びキャップ部３を隔壁部材４に固定する。このとき、基板２１に設けられている電極部を隔壁部材４に設けられているスルーホール４ｄの他電極部に電氣的に接続する。このことによって、キャップ部３と隔壁部材４とで構成される第２空間７ｂ内に制御ユニット４０が配設される。

【００７１】

次に、作業者は、前述した実施形態と同様に、バルーン５をカプセルに一体的に配設し、その後、超音波伝達媒体１３の貯留作業を行う。その際、前述した実施形態と同様に、第２Ｏリング状部５ｂの一部を、この第２Ｏリング状部５ｂの弾性力に抗して第２バルーン溝３ｅから持ちあげた状態にする。そして、その隙間から図示しない媒体注入用ノズルを介して所定注入圧で超音波伝達媒体１３の注入を開始する。すると、媒体注入用ノズルから噴出された超音波伝達媒体１３がバルーン５内から流体用孔２ｇを通過して貯留袋５５内に充填されていく。

【００７２】

作業者は、所定の充填状態であることを確認したなら、第２Ｏリング状部５ｂを第２バルーン溝３ｅに配設する。このことによって、図９に示すように第１空間７ａ内に設けられた貯留袋５５、及びバルーン５内に超音波伝達媒体１３が所定の状態で貯留された超音波カプセル１Ｂが構成される。

その他の構成は上述した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。

【００７３】

超音波カプセル１Ｂを備えたシステム３０の作用を説明する。

術者は、被検者の食道、或いは小腸付近等の超音波観察を行うに当たって、超音波カプセル１Ｂを用意する。そして、上述と同様に、被験者は、術者によって用意された超音波カプセル１Ｂを嚥下する。このことによって、嚥下された超音波カプセル１Ｂは、蠕動運動によって食道、胃を通過して小腸に到達する。術者は、超音波カプセル１Ｂが小腸近傍に到達したと判断したとき、図示しない超音波観測装置の操作信号指示部を操作して超音波カプセル１Ｂに向けて観測開始指示信号、及びモータ制御信号が出力する。

【００７４】

超音波観測装置３１から出力された観測開始指示信号、及びモータ制御信号はアンテナ１０を介して受信され、その後、カプセル制御部４２から超音波信号処理部８に所定の制御信号が出力されるとともに、電気ケーブル５２を介してモータ５０にモータ制御信号が出力される。

【００７５】

このことによって、超音波振動子部６がラジアル走査を開始するとともに、各振動子６ａで取得したエコーデータが超音波信号処理部８、アンテナ１０等を介して超音波観測装置に向けて出力される。一方、モータ５０のモータ軸５１は所定のトルクで回転する。すると、モータ軸５１に一体的に固定されている貯留袋５５が回転して、貯留袋５５が徐々に絞られた状態になっていく。

【００７６】

10

20

30

40

50

そして、図 10 に示すようにモータ軸 51 の回転に伴ってチューブ 56 が絞られていくことにより、該チューブ 56 内に貯留されている超音波伝達媒体 13 が流体用孔 2g を通過してバルーン 5 内に注入される。つまり、バルーン 5 が徐々に膨張して例えば小腸の壁等に密着する。このことによって、超音波観測装置 31 に備えられている表示装置 37 の画面上に超音波断層画像が表示される。

【0077】

そして、チューブ 56 が略完全に絞りきられた状態になったとき、チューブ 56 に働く該絞り状態を元の状態に戻そうとする弾性力とモータ軸 51 のトルクとが釣り合った状態になって、略完全に絞りきった状態が保持される。

【0078】

なお、本実施形態の超音波カプセル 1B においては、バルーン 5 内の圧力が所定圧力よりも高くなったとき、バルーン 5 内に注入されていた超音波伝達媒体 13 が流体用孔 2g を介してチューブ 56 に逆流されて、膨張状態のバルーン 5 内の圧力が所定圧力より上昇することを防止する。

【0079】

このように、カプセル本体部と隔壁部材とで構成される第 1 空間内にモータ軸の回転に伴って絞られるチューブを有する貯留袋を設ける。そして、被検者が超音波カプセル内視鏡を嚥下した後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセルに向けて観測開始指示信号とモータ制御信号とを出力させる。すると、モータ軸が回転され、モータ軸の回転に伴ってチューブが絞られていくことによって、チューブ内に充填されている超音波伝達媒体をバルーン内に注入して該バルーンを膨張させることができる。このことによって、膨張したバルーンが管腔壁等に密着して、超音波観測装置に設けられている表示装置の画面上等に超音波断層画像を表示される。

【0080】

つまり、本実施形態の超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンは、嚥下後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセルに向けてモータ制御信号を出力させて、モータを駆動させることによって膨張される。したがって、本実施形態においても、術者の意図するタイミングで確実にバルーンを膨張させることができる。

【0081】

また、本実施形態においては、貯留袋を構成するチューブの弾性力を考慮してモータのトルクを予め所定の値に設定している。したがって、モータ軸の過剰回転によってチューブが破損されることが防止することができる。加えて、バルーン内の圧力が所定圧力よりも高くなったときには、チューブが元の状態に戻ろうとする弾性力がモータのトルクより増大されて、バルーン内に注入されていた超音波伝達媒体が流体用孔を介してチューブ内に逆流されて、膨張状態のバルーン内の圧力が所定圧力より上昇することを防止することができる。

その他の作用及び、効果は上述した実施形態と同様である。

【0082】

図 11、及び図 12 は超音波伝達媒体移動手段の第 3 変形例にかかり、図 11 は超音波カプセル内視鏡のまた他の構成を説明する模式的な断面図、図 12 はカプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図である。

【0083】

図 11 に示すように本実施形態の超音波カプセル 1C は、外部装置である超音波観測装置 31 と組み合わせられてシステム 30 を構成する。超音波カプセル 1C における超音波伝達媒体移動手段は膨縮自在な弾性部材で形成された第 1 袋状部 61 と、収縮する特性を有する第 2 袋状部 62 とで構成され、該第 1 袋状部 61 と該第 2 袋状部 62 とが弁部材である電磁弁 63 を介して一体に構成される。

【0084】

具体的に、第 1 袋状部 61 には連結用開口 61a が設けられ、その連結用開口 61a は

10

20

30

40

50

電磁弁 6 3 に設けられている第 1 連結部 6 3 a に一体的に固定される。これに対して、第 2 袋状部 6 2 の連結用開口 6 2 a は電磁弁 6 3 に設けられている第 2 連結部 6 3 b に一体的に固定される。電磁弁 6 3 に設けられている第 2 連結部 6 3 b に連結された第 2 袋状部 6 2 は貯留体を構成する。

【 0 0 8 5 】

電磁弁 6 3 からは電気ケーブル 6 3 c が延出している。電気ケーブル 6 3 c はカプセル制御部 4 2 と電氣的に接続される。本実施形態の電磁弁 6 3 は、カプセル制御部 4 2 から出力される弁制御信号を受けることによって、図示しない弁を閉塞状態から開放状態に切り換える。

【 0 0 8 6 】

なお、第 1 袋状部 6 1 の開口端部 6 1 b は、前記貯留袋 1 2 と同様に、カプセル本体部 2 A の開口段面 2 e に接着、或いは溶着等によって、水密を保持した状態で一体的に固定される。

【 0 0 8 7 】

本実施形態のカプセル本体部 2 A の内部空間 2 a には仕切部材 2 h が固設される。仕切部材 2 h は内部空間 2 a を 2 つに分割する部材であり、電磁弁 6 3 を固設する保持部材を兼用している。また、第 1 袋状部 6 1、及び第 2 袋状部 6 2 は透明部材であることが好ましい。

【 0 0 8 8 】

超音波カプセル 1 C の組立手順の一例を説明する。

作業者は、超音波カプセル 1 C を組み立てるに当たってまず、仕切部材 2 h、電磁弁 6 3、及び袋状部 6 1、6 2 を用意する。そして、電磁弁 6 3 を仕切部材 2 h に図示しない締結部材を用いて一体的に固定する。その後、電磁弁 6 3 に設けられている第 1 連結部 6 3 a に第 1 袋状部 6 1 の連結用開口 6 1 a を固定する一方、第 2 連結部 6 3 b に第 2 袋状部 6 2 の連結用開口 6 2 a を固定する。

【 0 0 8 9 】

次に、第 2 袋状部 6 2 をカプセル本体部 2 A の内部空間 2 a に配置させた状態にして仕切部材 2 h を、カプセル本体部 2 A の内部空間 2 a の所定位置に、例えば接着によって一体的に固設する。その後、第 1 袋状部 6 2 の開口端部 6 1 b を、前記貯留袋 1 2 と同様に、カプセル本体部 2 A の開口段面 2 e に一体的に固定する。

【 0 0 9 0 】

次いで、隔壁部材 4 の第 1 凸部 4 b の外周面をカプセル本体部 2 A の開口内に配置させ、その後、前述と同様に隔壁部材 4 とカプセル本体部 2 A とを水密を保持するように一体的に接着固定する。このことによって、カプセル本体部 2 A と隔壁部材 4 とで構成される第 1 空間 7 a 内に、第 2 袋状部 6 2 と、電磁弁 6 3 が固設された仕切部材 2 h と、第 1 袋状部 6 1 とが配設される。

【 0 0 9 1 】

ここで、作業者は、電気ケーブル 6 3 c をカプセル制御部 4 2 に電氣的に接続する。その後、前述した実施形態と同様に、基板 2 1 に設けられている電池配置部 2 3 に電池 2 2 を配置させ超音波振動子部 6、及びキャップ部 3 を隔壁部材 4 に固定する。このことによって、キャップ部 3 と隔壁部材 4 とで構成される第 2 空間 7 b 内に制御ユニット 4 0 が配設される。

【 0 0 9 2 】

次いで、作業者は、前述した実施形態と同様に、バルーン 5 をカプセルに一体的に配設し、その後、超音波伝達媒体 1 3 の貯留作業を行う。その際、前述した実施形態と同様に、第 2 オリング状部 5 b の一部を、この第 2 オリング状部 5 b の弾性力に抗して第 2 バルーン溝 3 e から持ちあげた状態にする。そして、その隙間から図示しない媒体注入用ノズルを介して所定注入圧での超音波伝達媒体 1 3 の注入を開始する。このとき、作業者は弁制御信号を出力させて、電磁弁 6 3 の弁を閉塞状態から開放状態に切り換えておく。すると、媒体注入用ノズルから噴出された超音波伝達媒体 1 3 がバルーン 5 内から流体用孔 2

10

20

30

40

50

d、第1袋状部61、電磁弁63を通過して第2袋状部62内に充填されていく。

【0093】

作業者は、所定の充填状態であることを確認したなら、再び、弁制御信号を出力させて、電磁弁63の弁を開放状態から閉塞状態に切り換える。その後、第2リング状部5bを第2バルーン溝3eに配設する。このことによって、図11に示すように第1空間7a内に設けられた袋状部61、62、及びバルーン5内に超音波伝達媒体13が所定の状態で貯留された超音波カプセル1Cが構成される。

その他の構成は前述した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。

【0094】

10

超音波カプセル1Cを備えたシステム30の作用を説明する。

術者は、被検者の食道、或いは小腸付近等の超音波観察を行うに当たって、超音波カプセル1Cを用意する。そして、前述と同様に、被験者は、術者によって用意された超音波カプセル1Cを嚥下する。このことによって、嚥下された超音波カプセル1Cは、蠕動運動によって食道、胃を通過して小腸に到達する。術者は、超音波カプセル1Cが小腸近傍に到達したと判断したとき、図示しない超音波観測装置の操作信号指示部を操作して所定の指示信号を出力させる。すると、超音波観測装置から超音波カプセル1Cに向けて観測開始指示信号、及び弁制御信号が出力される。

【0095】

超音波観測装置から出力された観測開始指示信号、及び弁制御信号はアンテナ10を介して受信されて、カプセル制御部42から超音波信号処理部8に所定の制御信号が出力されるとともに、電気ケーブル63cを介して電磁弁63に所定の弁制御信号が出力される。

20

【0096】

このことによって、超音波振動子部6がラジアル走査を開始するとともに、各振動子6aで取得したエコーデータが超音波信号処理部8、アンテナ10等を介して超音波観測装置に向けて出力される。一方、電磁弁63の弁が閉塞状態から開放状態に切り換えられる。すると、第2袋状部62が収縮を開始する。

【0097】

そして、図12に示すように第2袋状部62の収縮に伴って該第2袋状部62内に貯留されている超音波伝達媒体13が電磁弁63、第1袋状部61、流体用孔2dを通過してバルーン5内に注入される。つまり、バルーン5が徐々に膨張して例えば小腸の壁等に密着する。このことによって、超音波観測装置に備えられている表示装置の画面上に超音波断層画像が表示される。

30

【0098】

なお、本実施形態の超音波カプセル1Cにおいても、バルーン5内の圧力が所定圧力よりも高くなったとき、バルーン5内に注入されていた超音波伝達媒体13が流体用孔2d、第1袋状部61、電磁弁63を介して第2袋状部62に逆流されて、膨張状態のバルーン5内の圧力が所定圧力より上昇することが防止される。

【0099】

40

このように、カプセル本体部と隔壁部材とで構成される第1空間内に仕切部材を設け、その仕切部材に電磁弁を設ける一方、電磁弁の一方側の連結部に貯留体を構成する収縮する特性を有する第2袋状部を設ける。そして、被検者が超音波カプセル内視鏡を嚥下した後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセルに向けて観測開始指示信号と弁制御信号とを出力させる。すると、電磁弁に設けられている弁が閉塞状態から開放状態に切り換えられて第2袋状部が収縮を開始して、第2袋状部内に充填されている超音波伝達媒体がバルーン内に注入されて該バルーンを膨張させることができる。このことによって、膨張したバルーンが管腔壁等に密着して、超音波観測装置に設けられている表示装置の画面上等に超音波断層画像を表示される。

【0100】

50

つまり、本実施形態の超音波カプセル内視鏡に設けられているバルーンは、嚥下後、術者の指示の元、超音波観測装置から超音波カプセルに向けて弁制御信号を出力させて、電磁弁の弁を開放状態に切り換えることによって膨張される。本実施形態においても、術者の意図するタイミングで確実にバルーンを膨張させることができる。

【0101】

また、本実施形態においては、第2袋状部の収縮特性をバルーン内の圧力が所定圧力に到達することを考慮して設定している。したがって、バルーン内の圧力が所定圧力よりも高い場合にはバルーン内へ超音波伝達媒体が供給されることが防止される。また、バルーン内の圧力が所定圧力よりも高くなったときには、バルーン内に注入されていた超音波伝達媒体が連通孔、第1袋状部、弁が開放状態の電磁弁を介して第2袋状部に逆流されて、膨張状態のバルーン内の圧力が所定圧力より上昇することを防止することができる。

10

その他の作用及び、効果は上述した実施形態と同様である。

【0102】

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】

【0103】

【図1】図1乃至図5は本発明の一実施形態に係り、図1は超音波カプセル内視鏡を説明する図

【図2】カプセル内に超音波伝達媒体が貯留され、超音波伝達媒体をバルーン内に供給するための超音波伝達媒体移動手段を備えた、超音波カプセル内視鏡の構成を説明する模式的な断面図

20

【図3】超音波カプセル内視鏡を構成するカプセル本体部側の構成を説明する図

【図4】超音波カプセル内視鏡を構成するキャップ部側の構成を説明する図

【図5】カプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図

【図6】図6乃至図8は超音波伝達媒体移動手段の第1変形例にかかり、図6は超音波カプセル内視鏡の他の構成を説明する模式的な断面図

【図7】超音波カプセル内視鏡、及び超音波観測装置の構成を説明するブロック図

【図8】カプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図

30

【図9】図9、及び図10は超音波伝達媒体移動手段の第2変形例にかかり、図9は超音波カプセル内視鏡の別の構成を説明する模式的な断面図

【図10】カプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図

【図11】図11、及び図12は超音波伝達媒体移動手段の第3変形例にかかり、図11は超音波カプセル内視鏡のまた他の構成を説明する模式的な断面図

【図12】カプセル内に貯留されていた超音波伝達媒体がバルーンに供給されて、該バルーンが膨張している状態を説明する図

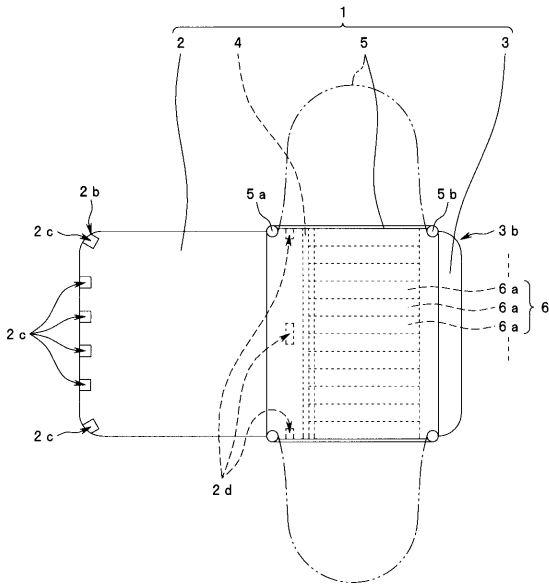
【符号の説明】

40

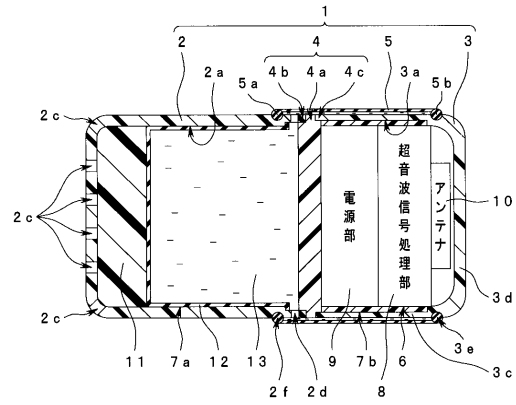
【0104】

1 ... 超音波カプセル 2 ... カプセル本体部 2 a ... 内部空間 2 c ... 連通孔
2 d ... 流体用孔 2 e ... 開口段面 3 ... キャップ部 3 a ... 内部空間
4 ... 隔壁部材 4 a ... 隔壁本体 5 ... バルーン 6 ... 超音波振動子部
1 1 ... 高分子吸収体 1 2 ... 貯留袋 1 3 ... 超音波伝達媒体

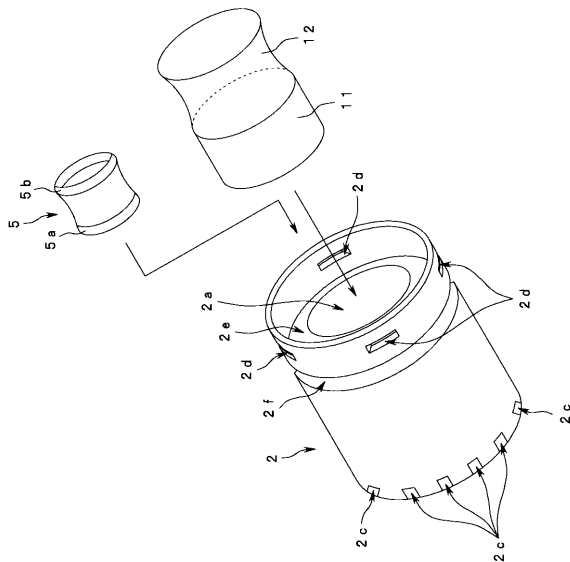
【図 1】



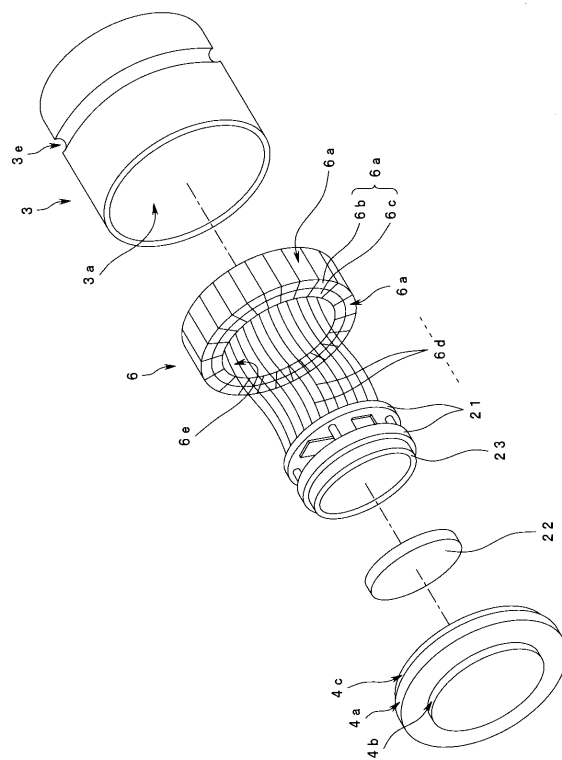
【図 2】



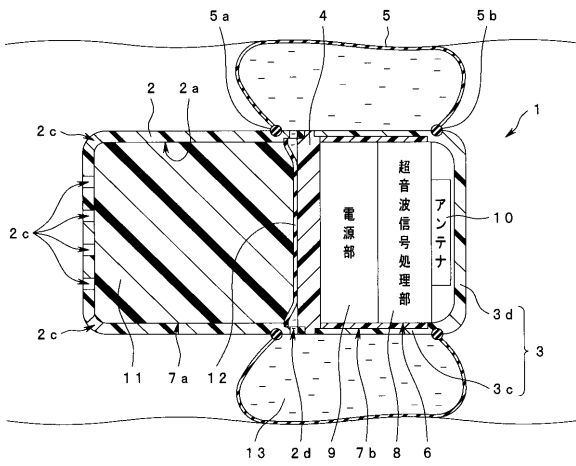
【図 3】



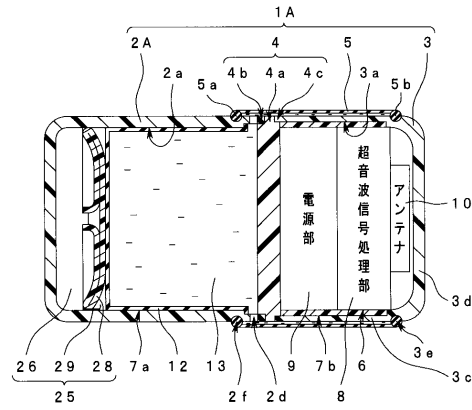
【図 4】



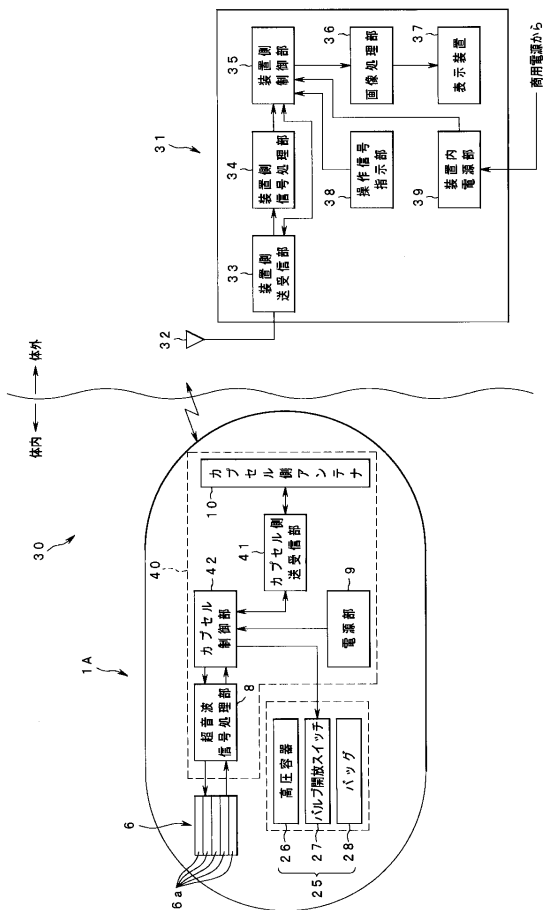
【 図 5 】



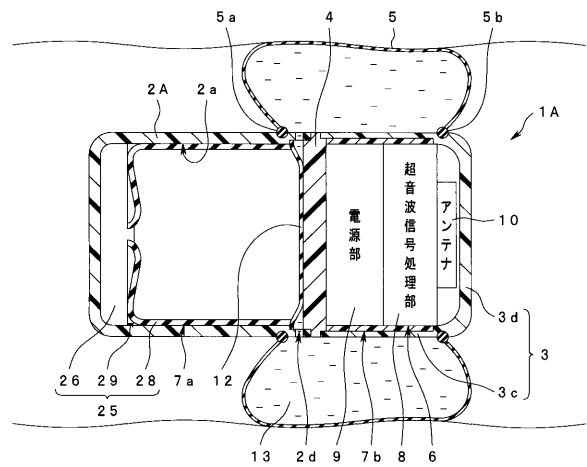
【 図 6 】



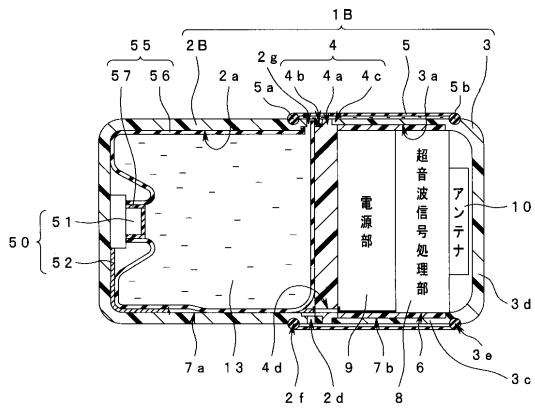
【圖 7】



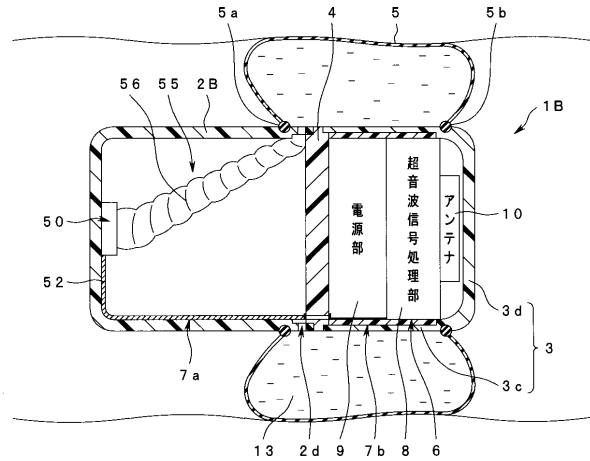
【 図 8 】



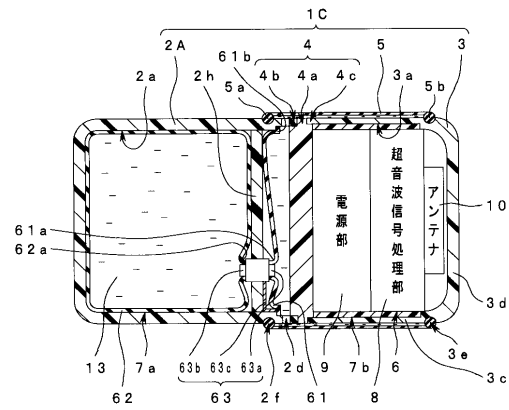
【図 9】



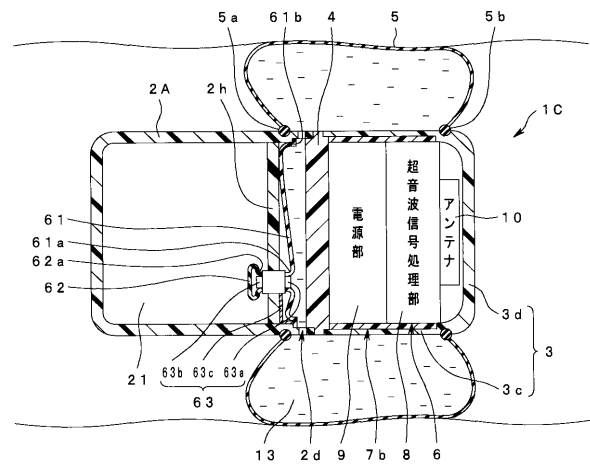
【図 10】



【図 11】



【図 12】



专利名称(译)	超声波胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP2007089910A	公开(公告)日	2007-04-12
申请号	JP2005285200	申请日	2005-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	佐藤雅俊 安達日出夫		
发明人	佐藤 雅俊 安達 日出夫		
IPC分类号	A61B8/12 A61B5/07		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/07 A61B5/07.100		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC08 4C038/CC10 4C601/BB08 4C601/BB24 4C601/EE12 4C601/FE01 4C601/GB05 4C601/GB18 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/GC13 4C601/GC22 4C601/GD04		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波胶囊内窥镜，其具有简单的构造，并且能够通过超声波观察时在超声波胶囊内窥镜中对设置在放气状态的气球进行充气来进行超声波观察。ŽSOLUTION：在超声波胶囊内窥镜1中，包括发送和接收超声波的超声波换能器部分6，并且通过注入超声波传输介质13而膨胀和改变的球囊5以预定的放气状态设置。位于胶囊外周面上的位置。存储袋12，其存储注入球囊5中的超声波传输介质13，以及高分子吸收剂11，其是超声波传输介质移动装置，其将存储在存储袋12中的超声波传输介质13供应到球囊5的内部。通过设置在胶囊中的流体孔2d形成在胶囊内。Ž

