

(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2006-81845

(P2006-81845A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(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 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-272306 (P2004-272306)
(22) 出願日 平成16年9月17日 (2004.9.17)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(72) 発明者 谷口 優子
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C038 CC03 CC08
4C601 EE13 EE20 FF20 GA01 GA40
GC13 GC21

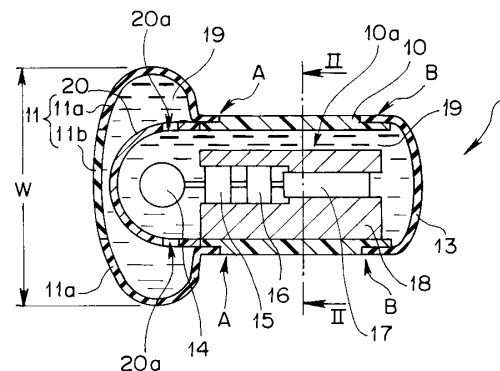
(54) 【発明の名称】 超音波カプセル

(57) 【要約】

【課題】 バルーンを具備する超音波カプセルであっても簡単な構成によってバルーンの大きさを自動的に適宜調節することのできる超音波カプセルを提供する。

【解決手段】 超音波を送受波するための超音波振動子14と、超音波振動子を収納する弾性変形可能なバルーン11を備え、体腔内に導入されるカプセル本体10と、バルーンの内部に充填され、超音波を伝達可能な超音波伝達媒体19と、カプセル本体に設けられ、バルーンを変形可能となるようにバルーン内部の超音波伝達媒体の量を調節するバッファ手段13とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受波するための超音波振動子と、
前記超音波振動子を収納する弾性変形可能なバルーンを備え、体腔内に導入されるカプセル本体と、
前記バルーンの内部に充填され、超音波を伝達可能な超音波伝達媒体と、
前記カプセル本体に設けられ、前記バルーンを変形可能となるように前記バルーン内部の前記超音波伝達媒体の量を調節するバッファ手段と、
を具備することを特徴とする超音波カプセル。

【請求項 2】

10

超音波を送受波するための超音波振動子と、
前記超音波振動子を収納する弾性変形可能な第 1 のバルーンを備え、体腔内に導入されるカプセル本体と、
前記第 1 のバルーンの内部に充填され、超音波を伝達可能な超音波伝達媒体と、
前記カプセル本体に設けられ、弾性変形可能なバッファ手段としての第 2 のバルーンと、
前記カプセル本体に設けられ、前記超音波伝達媒体を前記第 2 のバルーンに移動可能となるように、前記第 1 のバルーンと前記第 2 のバルーンとを連通する連通路と、
を具備することを特徴とする超音波カプセル。

【請求項 3】

20

前記バルーンとして、
体腔に接触可能な接触面を備え、弾性変形可能な第 1 の弾性部と、
前記第 1 の弾性部よりも硬質に形成され、バッファ手段として弾性変形可能な第 2 の弾性部と、
を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波カプセル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波カプセル、詳しくはカプセル内に配設された超音波振動子を回転させて超音波断層画像を取得する超音波カプセルに関するものである。

【背景技術】

30

【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信し、この生体組織からの反射信号であるエコー信号を受信して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送り込んで、体腔内の病変部の画像情報等を収集したり、病変部に対して薬液を投与する等の処置をおこなうことのできるカプセル内視鏡が提案されている。

【0004】

そして、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の部位にカプセルを送り込んで診断あるいは生体組織の採取や薬液の投与等をおこなうことができるようにした超音波カプセルの実用化が期待されている。

40

【0005】

一般的な従来の超音波診断装置において、その一部を構成する超音波プローブでは、送気または送水により膨張するバルーンを具備して構成されているのが普通である。このような超音波プローブを用いて診断をおこなう際には、例えば所定の表示装置に表示される超音波断層画像を見ながらバルーンへの送水または吸引操作をおこなうことによって、当該バルーンの大きさを適宜調節することができる機構を有して構成されている。

【0006】

超音波カプセルにおいてもバルーンを備えると共に、このバルーンの大きさを調節する

50

ための機構を同様に適用することが望まれている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、超音波カプセルにあっては、体腔内への挿入のしやすさを考慮して、できる限りの小型化設計が望まれている。したがって、カプセルの内部にバルーンの大きさを調節するための機構、例えば送水及び吸引用のタンクやポンプなどの構成部材を配設するとカプセル自体が大型化してしまうという問題点がある。

【0008】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、バルーンを具備する超音波カプセルであっても、簡単な構成によってバルーンの大きさを自動的に適宜調節することのできる超音波カプセルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明による超音波カプセルは、超音波を送受波するための超音波振動子と、前記超音波振動子を収納する弾性変形可能なバルーンを備え、体腔内に導入されるカプセル本体と、前記バルーンの内部に充填され、超音波を伝達可能な超音波伝達媒体と、前記カプセル本体に設けられ、前記バルーンを変形可能となるように前記バルーン内部の前記超音波伝達媒体の量を調節するバッファ手段とを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、バルーンを具備する超音波カプセルであっても、簡単な構成によってバルーンの大きさを自動的に適宜調節することのできる超音波カプセルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルの側面から見た際の縦断面図である。図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。図3～図6は、本実施形態の超音波カプセルの作用を説明する図である。このうち、図3は、本実施形態の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態を概念的に示す断面図である。図4は、本実施形態の超音波カプセルからバッファ部材を排除した場合の超音波カプセルを使用中の状態を概念的に示す断面図である。図5は、本実施形態の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態であって、図3の状態よりも広い管腔内において使用中の状態を概念的に示す断面図である。図6は、本実施形態の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態であって、図3の状態よりも狭い管腔を通過するときの状態を概念的に示す断面図である。

【0012】

図1に示すように、本実施形態の超音波カプセル1は、外装の主要部を構成するカプセル本体10と、このカプセル本体10の一端部に連設される振動子カバー20と、前記カプセル本体10の他端部に連設されバッファ部として機能する第2のバルーンとして形成されるバッファ手段であるバッファ部材13とによって構成されるカプセル外装と、前記振動子カバー20を覆うように前記カプセル外装の外側に固設され第1のバルーンとして配設されるバルーン11と、前記カプセル外装の内部に配設される各機構部材などによって構成されている。

【0013】

カプセル本体10は、例えば樹脂部材などによって円筒形状に形成されるカプセル外装部材である。

【0014】

10

20

30

40

50

振動子カバー 20 は、超音波透過性の樹脂部材によって半球形状に形成されるカプセル外装部材である。この振動子カバー 20 は、前記カプセル本体 10 の一端部においてこれと一体に連設されている。この場合において、振動子カバー 20 とカプセル本体 10 の一端部との間は、例えば接着剤などにより水密的に接着固定されている。また、この振動子カバー 20 には、その外表面上の所定の部位に複数の孔部 20 a が穿設されている。この複数の孔部 20 a は、本超音波カプセル 1 の進行方向（軸方向）に対して振動子カバー 20 の主に側面がわに設けられている。

【0015】

なお、振動子カバー 20 を形成する部材としては、上述したように超音波透過性に優れた樹脂製弾性体、例えば高密度ポリエチレンやポリメチルペンテルなどが用いられる。

10

【0016】

バルーン 11 は、エポキシ樹脂、塩化ビニール、ゴム、ポリイミド、ポリエチレン、ポリスチロール、ポリブロックアミド、ポリメチルペンテルなどの弾性部材によって伸縮自在に形成され、前記カプセル本体 10 の一端縁部（図 1 の符号 A で示す部位）において前記振動子カバー 20 を覆うように固設される。この場合において、バルーン 11 は、カプセル本体 10 の一端縁部（図 1 の符号 A の部位）に対して、例えば接着剤などを用いて接着固定されている。

【0017】

このバルーン 11 は、振動子カバー 20 の側部近傍を主に覆う位置に配設される第 1 の弾性部 11 a と、振動子カバー 20 の前端頂点部位近傍を主に覆う位置に配設される第 2 の弾性部 11 b とを連設した形態で構成されている。これらの第 1 の弾性部 11 a 及び第 2 の弾性部 11 b は、それぞれの硬さが異なるように形成されている。本実施形態の場合においては、第 1 の弾性部 11 a の弾性硬さ K_a と第 2 の弾性部 11 b の弾性硬さ K_b との関係は、後者（11 b）が前者（11 a）よりも硬質な部材となるように、つまり、

20

$$K_a < K_b$$

の関係となっている。

【0018】

バッファ部材 13 は、上述のバルーン 11 と略同様に、弾性部材などによって伸縮自在に形成されるバッファ部として機能する。このバッファ部材 13 は、前記カプセル本体 10 の他端縁部（図 1 の符号 B で示す部位）において、これと一体に連設されている。この場合において、バッファ部材 13 は、カプセル本体 10 の他端縁部（図 1 の符号 B の部位）に対して、例えば接着剤などを用いて接着固定されている。

30

【0019】

このバッファ部材 13 は、前記バルーン 11 の第 1 の弾性部 11 a 及び第 2 の弾性部 11 b とは異なる硬さとなるように形成されている。本実施形態の場合においては、バッファ部材 13 の弾性硬さ K_c と前記第 1 の弾性部 11 a の弾性硬さ K_a と前記第 2 の弾性部 11 b の弾性硬さ K_b との関係は、バッファ部材 13 は、第 1 の弾性部 11 a よりも硬質な部材となるように、かつ第 2 の弾性部 11 b よりも軟質の部材となるように、つまり、

$$K_a < K_c < K_b$$

の関係となっている。

40

【0020】

なお、弾性硬さ K は、材質を変えることで硬度を変えるようにしてもよく、材質が同じでも硬度のみを変えてもよく、厚さを変えることで硬度を変えてもよい。また、それらを組み合わせることによって硬度を変えてもよい。

【0021】

前記カプセル本体 10 と振動子カバー 20 とバッファ部材 13 とによって形成される内部空間には、ハウジング 18 が固設されており、このハウジング 18 に対して、例えば電気基板などからなる制御部 22（図 2 参照）やバッテリー 23（図 2 参照）やモータ 17 などの各種構成部材が所定の部位に配置されている。

【0022】

50

モータ１７の回転軸上には、エンコーダ１６及びスリップリング１５が軸支されている。このエンコーダ１６及びスリップリング１５もまたハウジング１８に配置されている。また、モータ１７の回転軸の先端には、超音波振動子１４が固設されている。この超音波振動子１４は、前記振動子カバー２０の内部に配置されている。

【００２３】

そして、振動子カバー２０の内部には、超音波伝達媒体１９が充填されている。図２に示すようにカプセル本体１０の内部空間の一部は、振動子カバー２０とバッファ部材１３との間で連通している。この部位を連通部１０ａという。したがって、この連通部１０ａを介して、超音波伝達媒体１９は振動子カバー２０とバッファ部材１３との間で移動自在となっている。

10

【００２４】

なお、超音波伝達媒体１９は、図１のようにバルーン１１、バッファ部材１３での内圧が釣り合った状態で、バルーン１１、バッファ部材１３内に充填されている。

【００２５】

このように構成される本実施形態の超音波カプセル１の作用を以下に説明する。

【００２６】

まず、図１に示すような状態にある超音波カプセル１を被検者が嚥下する。被検者によって嚥下された超音波カプセル１は、被検者の体腔内の臓器による蠕動運動によって体腔内の管腔内を移動することになる。

【００２７】

この移動において、図１の初期状態にある超音波カプセル１が、例えば図３に示すように内法Ｒ１の管腔内を通過するときには、次のようになる。ここで、内法Ｒ１は、初期状態の超音波カプセル１のバルーン１１の幅寸法Ｗ（図１参照）よりも狭い寸法であるものとして考える。

20

【００２８】

この場合には、図３に示すようにバルーン１１は、本来の幅寸法Ｗから管腔の内法Ｒ１まで圧縮される。このとき、第２の弾性部１１ｂは第１の弾性部１１ａよりも硬いので、第１の弾性部１１ａのみが管腔の内径方向に縮み、第２の弾性部１１ｂはその位置が維持される。こうして第１の弾性部１１ａが圧縮されると、バルーン１１、バッファ部材１３での内圧が一定となるように、同第１の弾性部１１ａ内の超音波伝達媒体１９の一部は、振動子カバー２０の孔部２０ａを介して同振動子カバー２０の内部に移動する。さらに、振動子カバー２０の内部に入り込んだ超音波伝達媒体１９は、カプセル本体１０の連通部１０ａを介して同カプセル本体１０の後部側へと移動する。そして、超音波伝達媒体１９はバッファ部材１３に流れ込み、バッファ部材１３を膨張させる。この場合にも、第２の弾性部１１ｂはバッファ部材１３よりも硬いので、バッファ部材１３のみが膨張することになる。なお、バッファ部材１３にも硬度が異なる第１バッファ部材、第２バッファ部材を設け、伸長するように膨張するように、もしくは太径化するのみに膨張するようにしてもよい。

30

【００２９】

ここで、例えばバッファ部材１３を具備していない超音波カプセル１ｘの作用を図４を参照しながら考えてみる。

40

【００３０】

図４に示す超音波カプセル１ｘは、図１～図３に示す本実施形態の超音波カプセル１からバッファ部材１３（及びカプセル本体１０の連通部１０ａ）を取り除き、カプセル本体１０と同じ材質の部材でカプセル後端部を構成した場合の形態を概念的に示している。その他の構成は、上述の本実施形態の超音波カプセル１と略同様である。

【００３１】

この場合において、超音波カプセル１ｘが、上述の図３で説明した作用と同様に、内法Ｒ１の管腔内を通過するときには、図４に示すようにバルーン１１の本来の幅寸法Ｗから管腔の内法Ｒ１まで圧縮される。第２の弾性部１１ｂは、上述の本実施形態と同様に第１

50

の弾性部 11a よりも硬いので、第 1 の弾性部 11a のみが管腔の内径方向に縮む。

【0032】

しかし、本例のカプセル本体 10x には、連通部 10a 及びバッファ部材 13 を設けていないので、第 1 の弾性部 11a が圧縮されると、同第 1 の弾性部 11a 内の超音波伝達媒体 19 はバルーン 11 の内部のみで移動することになる。これにより、第 1 の弾性部 11a が伸長することになるので、バルーン 11 は超音波カプセル 1x の前方向に向けて膨張する。この状態にあるときのバルーン 11 と管腔の内壁面 100 とが接触する範囲を図 4 の符号 L2 で示している。

【0033】

一方、本実施形態の超音波カプセル 1 の場合には、バルーン 11 は超音波カプセル 1 の前方向に膨張することなく、バッファ部材 13 のがわ、つまり後方向に向けて膨張することになる。したがって、この状態にあるときのバルーン 11 と管腔の内壁面 100 とが接触する範囲は図 3 の符号 L1 で示す範囲となる。なお、バッファ部材 13 は後方向に向けて膨張しても、バッファ部材 13 の外表面は管腔の内壁面 100 に接触しないようになっている。

【0034】

この場合において、超音波カプセル 1 は、バルーン 11 と管腔の内壁面 100 との接触範囲（面積）が少ないほど、管腔内を円滑に移動し得るようになっている。本実施形態の超音波カプセル 1 と、バッファ部材を除いた構成の上述の例の超音波カプセル 1x とでは、同じ内法 R1 の管腔内を通過する時、バルーン 11 と管腔の内壁面 100 との接触範囲は、

$$L1 < L2$$

の関係になる。このように、バッファ部材 13 を備えて構成する本実施形態の超音波カプセル 1 は、バッファ部材 13 を具備しない場合に比べて、バルーン 11 と管腔の内壁面 100 との接触範囲が少ない分だけ円滑に管腔内を移動することになる。

【0035】

なお、バルーン 11 と管腔の内壁面 100 との接触範囲が大きい場合には、例えば超音波カプセル 1 の移動に支障が生じたり、管腔内の移動に時間がかかると超音波カプセル 1 の内蔵電池（バッテリー）の容量不足が生じるなどの可能性も考えられる。したがって、超音波カプセル 1 の管腔内の移動は常に円滑にかつ安定した作用が求められる。

【0036】

次に、上述の図 3 に示す管腔よりも内法が広い管腔内を本実施形態の超音波カプセル 1 が通過する際の作用を図 5 を用いて説明する。

【0037】

図 5 に示す管腔の内法 R2 は、上述の図 3 の管腔の内法 R1 よりも広い寸法であるものとする。そして、図 5 の管腔の内法 R2 は、初期状態の超音波カプセル 1 のバルーン 11 の幅寸法 W（図 1 参照）よりも狭い寸法であるものとして考える。すなわち、

$$\text{内法 } R1 < \text{内法 } R2 < \text{幅寸法 } W$$

の関係にあるものとする。

【0038】

この場合には、図 5 に示すようにバルーン 11 は、同様に本来の幅寸法 W から管腔の内法 R2 まで圧縮される。これにより第 1 の弾性部 11a のみが管腔の内径方向に縮み、同第 1 の弾性部 11a 内の超音波伝達媒体 19 の一部が振動子カバー 20 の内部に移動し、同超音波伝達媒体 19 はさらにカプセル本体 10 の連通部 10a を介して同カプセル本体 10 の後部側へと移動する。そして、超音波伝達媒体 19 はバッファ部材 13 を伸長させる。これら一連の作用は、上述の内法 R1 の管腔内を通過する場合と全く同様であるが、このときのバッファ部材 13 の膨張は図 3 の場合に比べて小さい。

【0039】

そして、バルーン 11 と管腔の内壁面 100 との接触範囲（面積）は、図 3 の場合と略同様となっている。

10

20

30

40

50

【0040】

一方、上述の図3に示す管腔よりも内法が狭い管腔内を本実施形態の超音波カプセル1が通過する際の作用を図6を用いて説明する。

【0041】

図6に示す管腔において最も狭い部位の内法R3は、上述の図3の管腔の内法R1よりも狭い寸法であるものとする。そして、図6の管腔の内法R3は、初期状態の超音波カプセル1のバルーン11の幅寸法W（図1参照）よりも狭い寸法であるものとして考える。すなわち、

内法R3 < 内法R1 < 内法R2 < 幅寸法W

の関係にあるものとする。

10

【0042】

この場合には、図6に示すようにバルーン11は、同様に本来の幅寸法Wから管腔の内法R3まで圧縮される。これにより第1の弾性部11aのみが管腔の内径方向に縮み、同第1の弾性部11a内の超音波伝達媒体19の一部が振動子カバー20の内部に移動し、同超音波伝達媒体19はさらにカプセル本体10の連通部10aを介して同カプセル本体10の後部側へと移動する。そして、超音波伝達媒体19はバッファ部材13を伸長させる。これら一連の作用は、上述の内法R1、R2の各管腔内を通過する場合と全く同様であるが、このときのバッファ部材13の膨張は図3の場合に比べて大きい。

【0043】

そして、バルーン11と管腔の内壁面100との接触範囲（面積）は、図3の場合と略同様となっている。

20

【0044】

このように、本実施形態の超音波カプセル1が管腔を通過するときには、その管腔の内法寸法に応じてバルーン11の圧縮の度合いが変化するようにになっており、このバルーン11の圧縮の度合いは、バッファ部材13の膨張の度合いによって調節しているわけである。これにより、通過する管腔の内法寸法の大小に関らず、バルーン11と管腔の内壁面100との接触範囲（面積）が常に略同様の範囲となるように調整されている。

【0045】

以上説明したように上記第1の実施形態によれば、バルーン11を弾性硬さの異なる第1の弾性部11aと第2の弾性部11bとによって形成すると共に、バルーン11が圧縮されたときに同バルーン11の内部から押し出される超音波伝達媒体19を収容するバッファ部材13を具備して構成したので、超音波カプセル1が管腔内を通過する際に、同管腔の内壁面100によってバルーン11が圧縮されたときに生じるバルーン11と管腔の内壁面100との接触範囲（面積）は、管腔の内法寸法に関らず常に略一定の範囲（面積）となるように調整される。このことから、超音波カプセル1は管腔内を常に円滑に移動し、管腔内において狭い部位などで停滞してしまうことを抑止することができる。

30

【0046】

カプセル本体10の一部材としてバッファ部材13を設けることのみで、超音波カプセル1自体の外形寸法を大型化することなく、バルーン11の膨張の度合いを調整することができる。

40

【0047】

なお、超音波診断のための超音波を、検査したい管腔壁に送波及び受波できるだけの当接力かつ順次管腔内を滑らかに移動できるだけの圧力でバルーン11が膨らめばよく、予めそれに適した内圧となるように超音波伝達媒体19を充填しておくものとする。

【0048】

また、バルーン11が膨張したときの大きさは、超音波カプセル1を挿入する臓器の管腔に応じたものを各用意することで、超音波カプセル1の蠕動運動による移動を最適なものとすることができ、よって確実な超音波診断を常におこなうことができるようになる。

【0049】

上述の第1の実施形態においては、超音波カプセル1の進行方向に対してバッファ部材

50

13をカプセル本体10の後方側に配置した例を挙げているが、これに限ることはない。例えば、バッファ部材13は、超音波カプセル1の進行方向に対してカプセル本体10の前方側など他の部位に配置してもよい。

【0050】

なお、超音波振動子14の走査方向（径方向）に主に変形するバルーン11であり、その走査方向に接する管腔壁の径に適應するように、バルーン11を膨張縮小するバッファ部材13を備えているものである。

【0051】

また、径があまり変わらない管腔に超音波カプセル1を使用し、走査方向にバルーン11を拡張する必要がない場合には、第1の弾性部11aが第2の弾性部11bよりも硬質でもよい。その場合、バルーン11は軸方向に長細い形状となり、その先端が臓器の壁面でぶつかっても、バッファ部材13が膨張することで衝撃吸収することができる。

【0052】

次に説明する本発明の第2の実施形態は、バッファ部材13を、超音波カプセル1の進行方向に対してカプセル本体10の前方側に配置した例である。

【0053】

図7～図9は、本発明の第2の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、図7は同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図である。図8は、図7のVII-VII線に沿う断面図である。図9は、本実施形態の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態を概念的に示す断面図である。

【0054】

図7及び図8に示すように、本実施形態の超音波カプセル1Aの基本的な構成は、上述の第1の実施形態と略同様である。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成部材については同じ符号を附して、その説明は省略し、異なる部材についてのみ以下に説明する。

【0055】

本実施形態の超音波カプセル1Aにおけるカプセル本体10Aは、例えば樹脂部材などによって全体が略円筒形状に形成され、一端に開口を有し、他端の断面は半球形状に形成されるカプセル外装部材である。

【0056】

このカプセル本体10Aの一端の開口縁部には、超音波透過性の樹脂部材によって形成されるカプセル外装部材である振動子カバー20Aが接着剤などによって水密的に接着固定されることで、カプセル本体10Aと一体に連設されている。

【0057】

この振動子カバー20Aの外表面上の所定の部位には、複数の孔部20Aa, 20Abが穿設されている。この複数の孔部20Aa, 20Abのうち、孔部20Aaは、上述の第1の実施形態における振動子カバー（20；図1参照）と同様に本超音波カプセル1Aの進行方向（軸方向）に対して振動子カバー20Aの側面がわに複数設けられている。また、孔部20Abは、振動子カバー20Aの前面がわに設けられている。

【0058】

バルーン11Aは、振動子カバー20Aの側部近傍を主に覆う位置に配設される第1の弾性部11Aaと、振動子カバー20Aの前端側近傍を主に覆う位置に配設される第2の弾性部11Abとを連設した形態で構成されている。

【0059】

そして、第1の弾性部11Aaの一端部が前記カプセル本体10Aの一端縁部（図7の符号Aで示す部位）に対して、例えば接着剤などを用いて接着固定されている。また、第1の弾性部11Aaと第2の弾性部11Abとの連設部位が振動子カバー20Aの前端周縁部近傍（図7の符号Cで示す部位）に対して例えば接着剤などを用いて接着固定されている。これにより、バルーン11Aは前記振動子カバー20を覆うように固設されている。

【0060】

そして、第1の弾性部11Aaの弾性硬さKaと第2の弾性部11Abの弾性硬さKbとの関係は、後者(11Ab)が前者(11Aa)よりも硬質な部材となるように、つまり、

$$K_a < K_b$$

の関係となっているのは、上述の第1の実施形態と同様である。この場合において、第2の弾性部11Abの弾性硬さKbが、第1の弾性部11Aaの弾性硬さKaよりも硬質であることから、バルーン11Aに対して負荷のかかっていない状態では、図7の形状が維持されるようになっている。

【0061】

10

バルーン11A及び振動子カバー20Aの内部には、超音波伝達媒体19が充填されている。この場合において、カプセル本体10Aの内部空間に設けられるハウジング18Aによって、カプセル本体10Aと振動子カバー20Aとの間の内部空間が仕切られている。

【0062】

これにより、バルーン11Aの第1の弾性部11Aaが伸縮すると、超音波伝達媒体19は、振動子カバー20Aの孔部20Aa、20Abを介して第1の弾性部11Aaと第2の弾性部11Abとの間で移動するようになっている。

【0063】

このような構成により、本実施形態においては、第2の弾性部11bが上述の第1実施形態におけるバッファ部材(13)としての役目をするようになっている。 20

【0064】

その他の構成は、上述の第1の実施形態と同様である。

【0065】

このように構成される本実施形態の超音波カプセル1Aの作用を以下に説明する。

【0066】

図7に示すような状態にある超音波カプセル1Aを被検者が嚥下すると、同超音波カプセル1Aは、被検者の体腔内の臓器による蠕動運動によって体腔内の管腔内を図9に示すような状態で移動することになる。

【0067】

30

すなわち、図7の初期状態にある超音波カプセル1Aが、例えば図9に示す管腔内を通過するときに、バルーン11Aは管腔の内壁面100によって圧縮される。これにより、第1の弾性部11Aa内の超音波伝達媒体19は、振動子カバー20Aの孔部20Aaを通過して振動子カバー20Aの内部に移動する。さらに、振動子カバー20A内の超音波伝達媒体19は、第1の弾性部11Aaからの内圧を受けて振動子カバー20Aの孔部20Abを通過して第2の弾性部11Ab内へと移動する。すると、第2の弾性部11Abが前方向に向けて膨張し、図9に示すような状態になる。

【0068】

本実施形態では、第1の弾性部11Aaは、振動子カバー20に対して図7の符号A、Cにおいて接着固定されていることから、第1の弾性部11Aaが圧縮された状態とされたとき、その圧縮の度合いに関らずバルーン11Aと管腔の内壁面100とが接触する範囲は略一定となる。なお、第2の弾性部11Abが前方向に向けて膨張しても、その外表面は管腔の内壁面100に接触しないようになっている。 40

【0069】

以上説明したように上記第2の実施形態によれば、上述の第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。これと同時に、上述の第1の実施形態におけるバッファ部材を特に設けず、第2の弾性部11Abをバッファ部材として利用するように構成したので、構成をより簡素化することができる。

【0070】

次に、本発明の第3の実施形態の超音波カプセルについて、以下に説明する。 50

【0071】

図10は、本発明の第3の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図である。

【0072】

本実施形態の超音波カプセル1Bの構成は、基本的には上述の第1の実施形態と略同様であり、第1の実施形態の超音波カプセル(1;図1)における振動子カバー(20)を排除して構成した点異なるのみである。したがって、図10のII-II線に沿う断面は、上述の第1の実施形態の超音波カプセル1(図2)と全く同様である。

【0073】

このように構成した本実施形態の超音波カプセル1Bにおいても、上述の第1の実施形態と同様の効果を得ることができると共に、構成をより簡素化することができる。 10

【0074】

また、図11は、本発明の第4の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図である。

【0075】

本実施形態の超音波カプセル1Cの構成も、基本的には上述の第1の実施形態と略同様であり、第1の実施形態の超音波カプセル(1;図1)におけるバルーン11の構成部材のうち第2の弾性部11bの一部を振動子カバー20の前端頂点部位(図11の符号Dで示す部位)に接着固定した点異なるのみである。したがって、図11のII-II線に沿う断面も上述の第1の実施形態の超音波カプセル1(図2)と全く同様である。 20

【0076】

このように構成した本実施形態の超音波カプセル1Cにおいても、上述の第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。これと同時に、第2の弾性部11bの一部を振動子カバー20の所定の部位に接着固定したので、第1の弾性部11aが圧縮されたとき、第2の弾性部11bの膨張を確実に抑えることができる。したがって、第1の弾性部11a内の超音波伝達媒体19は、振動子カバー20及びカプセル本体10の連通部10aを介してカプセル本体10の後部側へと確実に移動して、バッファ部材13を膨張させることになる。これにより、管腔の内壁面100と第1の弾性部11aとの接触範囲(面積)を、より安定して略一定の範囲に調整することができる。

【0077】

なお、連通部10aに電磁弁を設け、バッファ部材13に超音波伝達媒体19が充填された状態で形状を保持するようにしてもよい。その場合、バルーン11が膨らまないため、検査が不必要でやや広めな管腔を短時間で通過させることができる。 30

【0078】

また、連通部10aにポンプを設け積極的にバルーン11、バッファ部材13間で超音波伝達媒体19を行き来させてもよい。その場合、バルーン11を膨らませることによって管腔壁に一時的に押圧固定でき、またバルーン11を縮めることによってバッファ部材13を膨らませて管腔を通過する速度を調整できる。

【0079】

また、超音波は前述したようなモータによって回転する機械走査式のものであっても、振動子を順次駆動させて超音波を出射させるようにした電子走査式のものであってもよい。 40

【0080】

[付記]

上記発明の実施形態により、以下のような構成の発明を得ることができる。

【0081】

(1)カプセル本体の内部に超音波を送受波する超音波振動子を有し、前記カプセル本体の外側面にバルーンが固設されてなる超音波カプセルであって、前記カプセル本体は、前記バルーンの大きさを調節するバッファ部を備えている超音波カプセル。

【0082】

(2) 付記(1)に記載の超音波カプセルにおいて、
前記バッファ部は、前記バルーンよりも硬質の弾性部材によって形成され、前記カプセル本体の外面对して接着固定されている超音波カプセル。

【0083】

(3) 付記(1)に記載の超音波カプセルにおいて、
前記バルーンは、当該超音波カプセルが使用されるときに、管腔の内壁面に接触する接触面を含む第1バルーン部と、それ以外の部位を構成する第2バルーン部とによって構成され、

前記第2バルーン部は、前記第1バルーン部よりも硬質の弾性部材により形成されており
、
かつ前記第2バルーン部は、前記バッファ部の機能を有している超音波カプセル。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明の第1の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルの側面から見た際の縦断面図。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図。

【図3】図1の超音波カプセルの作用を説明する図であって、同超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態を概念的に示す断面図。

【図4】図1の超音波カプセルからバッファ部材を排除した場合の超音波カプセルを使用
中の状態を概念的に示す断面図。

【図5】図1の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態であって、図3の状態よりも広い管腔内において使用中の状態を概念的に示す断面図。

【図6】図1の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態であって、図3の状態よりも狭い管腔を通過するときの状態を概念的に示す断面図。

【図7】本発明の第2の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図。

【図8】図7のVII-VII線に沿う断面図。

【図9】図7の超音波カプセルを体腔内に挿入して使用中の状態を概念的に示す断面図。

【図10】本発明の第3の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図。

【図11】本発明の第4の実施形態の超音波カプセルの内部構成を示し、同超音波カプセルを側面から見た際の縦断面図。

【符号の説明】

【0085】

1, 1A, 1B, 1C, 1x …… 超音波カプセル

10, 10A, 10x …… カプセル本体

10a …… 連通部

11, 11A …… バルーン

11a, 11Aa …… 第1の弾性部

11b, 11Ab …… 第2の弾性部

13 …… バッファ部材

14 …… 超音波振動子

15 …… スリップリング

16 …… エンコーダ

17 …… モータ

18, 18A ……ハウジング

19 …… 超音波伝達媒体

20, 20A …… 振動子カバー

20a, 20Aa, 20Ab …… 孔部

10

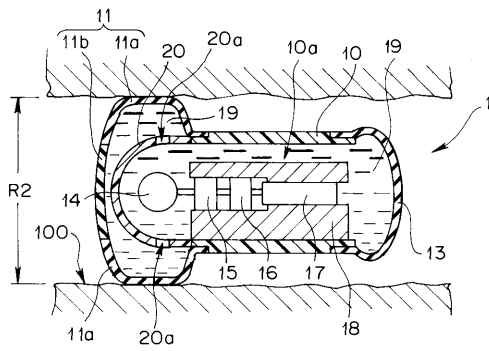
20

30

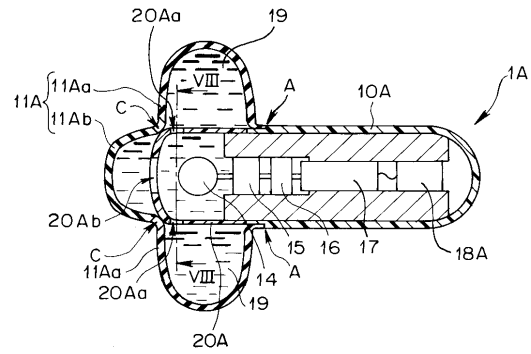
40

50

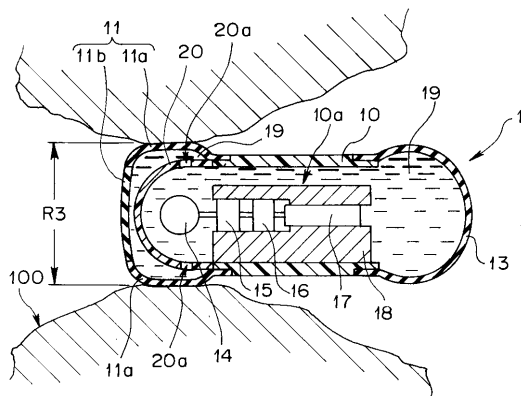
【図 5】



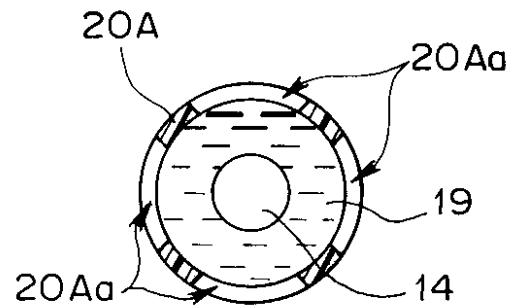
【図 7】



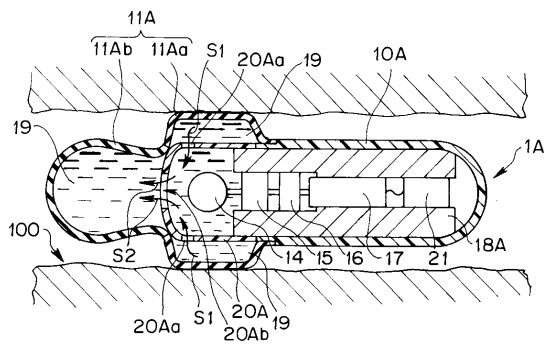
【図 6】



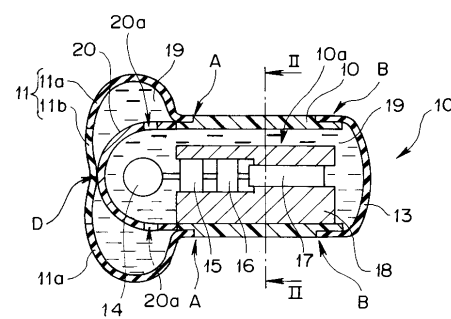
【図 8】



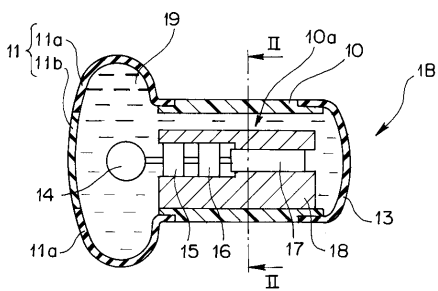
【図 9】



【図 11】



【図 10】



专利名称(译)	超声波胶囊		
公开(公告)号	JP2006081845A	公开(公告)日	2006-03-30
申请号	JP2004272306	申请日	2004-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	谷口 优子		
发明人	谷口 优子		
IPC分类号	A61B8/12 A61B5/07		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/07 A61B5/07.100		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC08 4C601/EE13 4C601/EE20 4C601/FF20 4C601/GA01 4C601/GA40 4C601/GC13 4C601/GC21		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一个超声波胶囊，它有一个气球和一个简单的结构，以自动调节气球的体积。ŽSOLUTION：该超声波胶囊配备有用于接收和传输超声波的超声波振动器14和用于存储超声波振动器的可弹性变形的球囊11，其中胶囊包括将被引入球壳内的胶囊体10，超声波传输介质19填充球囊并且可以传输超声波，缓冲装置13设置在胶囊体上并调节球囊中的超声波传输介质的量，使得球囊可以变形。Ž

