

(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2007-105172

(P2007-105172A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(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 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-297984 (P2005-297984)	(71) 出願人	304050923 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4番2号
(22) 出願日	平成17年10月12日(2005.10.12)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	官本 眞一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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	奥野 喜之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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)	4C601 BB14 BB24 DD23 EE11 EE17 FE01 GA01 GC13 GD12 GD15

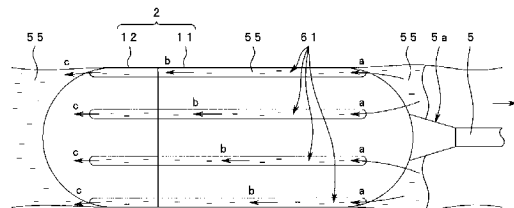
(54) 【発明の名称】 カプセル型医療装置

(57) 【要約】

【課題】 管腔内において紐状部材を牽引してカプセルを引き戻し操作したとき、粘液、消化液、残渣等の阻止物によって該カプセルの移動が妨げられることなく、管腔内をスムーズに移動するカプセル型医療装置を提供する。

【解決手段】 カプセル型医療装置である超音波カプセル2は管腔内に導入される、カプセル本体11と振動子カパー12とで構成される、カプセルと、このカプセルの一端部から延出してカプセルを牽引操作する際に牽引可能な信号ケーブル5とを具備している。カプセルには、信号ケーブル5を牽引してカプセルを牽引操作したときに、このカプセルの移動を妨げる阻止物55を待避させる溝61が設けられている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管腔内に導入されるカプセルと、このカプセルの一端部から延出して該カプセルを牽引操作する際に牽引可能な紐状部材とを具備するカプセル型医療装置において、

前記カプセルに、前記紐状部材を牽引して該カプセルを牽引操作したときに、該カプセルの移動を妨げる阻止物を待避させる待避手段を設けたことを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】

前記待避手段はカプセルの外表面に設けられ、前記紐状部材を牽引したときに牽引操作される該カプセルの移動方向に堆積して移動を妨げる阻止物を通過させる溝であることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。 10

【請求項 3】

前記待避手段はカプセルの外表面側に回動自在に配設され、前記管腔壁に付着した阻止物を排除するとともに、該阻止物が通過する螺旋溝を備えた螺旋カバーであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 4】

前記待避手段はカプセル内に配設されて、該カプセルを振動させる振動発生装置であることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 5】

管腔内に導入されるカプセルと、このカプセルの所定位置に外装配置されるバルーンと、前記カプセルの一端部から延出して該カプセルを牽引操作する際に牽引可能な紐状部材とを具備するカプセル型医療装置において、 20

前記バルーンは、該バルーンが管腔壁に密着した状態において前記紐状部材を牽引して前記カプセルを牽引操作したときに、前記バルーンの移動を妨げる阻止物を待避させる待避手段を有することを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 6】

前記バルーンは厚肉部と薄肉部とを周方向に交互に備え、

前記待避手段は、前記紐状部材を牽引して前記カプセルと共に牽引操作される該バルーンの移動方向に阻止物が堆積したとき、前記バルーンの外表面に前記薄肉部によって形成される長手方向の溝であることを特徴とする請求項 5 に記載のカプセル型医療装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば体腔内等の管腔内に導入されるカプセルから紐状部材を延出するカプセル型医療装置に関する。

【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、病変部の情報を収集したり、薬液の投与を行うカプセル型医療装置が知られている。また、近年、カプセルを体腔内に導入することによって、体腔内の画像を得るカプセル型医療装置としてカプセル型内視鏡が実用化されつつある。また、観測用超音波信号を生体組織に向けて送信し、この生体組織から反射するエコー信号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観察装置においても特開平 2 - 224650 号公報等に、カプセル型医療装置である超音波診断医用カプセルが提案されている。 40

【0003】

超音波診断医用カプセルにおいては、カプセルに設けられた超音波振動子で受波した被検体からのエコー信号を電気信号に変換して体外の外部装置へ導出するための伝送手段を備えている。伝送手段は無線式、又は有線式で構成される。

【0004】

有線式のカプセル型医療装置においては、カプセル内に無線通信装置やバッテリー等を組 50

み込む必要がないため、無線式のカプセル型医療装置に比べてカプセルの小型化が容易である。加えて、有線式のカプセル型医療装置では、カプセルから延出する牽引部材を兼ねる紐状部材である例えば信号ケーブルを牽引することにより、体腔内に導入されたカプセルの位置を変更することや、該信号ケーブルを牽引してカプセルを引き戻しながら観察を行うこと等ができる利点がある。

【特許文献 1】特開平 2 - 2 2 4 6 5 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、有線式のカプセル型医療装置においては、術者が信号ケーブルを牽引してカプセル型医療装置を管腔内で牽引操作したとき、カプセル型医療装置の引き戻しに伴って管腔内の粘液、消化液、或いは残渣等の阻止物が堆積してカプセルのスムーズな移動を妨げる等の不具合が発生するおそれがある。特に、カプセル型医療装置を管腔が狭く体腔の奥深い位置にある小腸に導入した場合、堆積物による影響が大きくなることが考えられる。

10

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、管腔内において紐状部材を牽引してカプセルを引き戻し操作したとき、粘液、消化液、残渣等の阻止物によって該カプセルの移動が妨げられることなく、管腔内をスムーズに移動するカプセル型医療装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のカプセル型医療装置は、管腔内に導入されるカプセルと、このカプセルの一端部から延出して該カプセルを牽引操作する際に牽引可能な紐状部材とを具備するカプセル型医療装置において、

前記カプセルに、前記紐状部材を牽引して該カプセルを牽引操作したときに、該カプセルの移動を妨げる阻止物を待避させる待避手段を設けている。

【0008】

この構成によれば、紐状部材を牽引して管腔内でカプセルを引き戻し操作したとき、該カプセルの移動に伴って、このカプセルの手元側の管腔に堆積された粘液、消化液、残渣等の阻止物が待避手段に導かれ。その後、さらなるカプセルの引き戻しに伴って該待避手段に導かれた阻止物は奥側の管腔に至る。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、管腔内において紐状部材を牽引してカプセルを引き戻し操作したとき、粘液、消化液、残渣等の阻止物によって該カプセルの移動が妨げられることなく、管腔内をスムーズに移動するカプセル型医療装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

40

図 1 乃至図 8 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は超音波診断医用カプセル装置の構成、及び超音波カプセルの要部を説明する図、図 2 は超音波カプセルの外表面の構成を説明する図、図 3 は図 2 の A-A 線断面図であって、溝の断面形状を説明する図、図 4 は超音波カプセルの外表面に設けた溝の作用を説明する図、図 5 は超音波カプセルの手元側に堆積した阻止物の一部が溝を介して基端側に待避される状態を説明する図、図 6 はカプセルの外表面に設けられる溝の他の構成例を説明する図、図 7 はカプセルの外表面に設けられる溝の別の構成例を説明する図、図 8 はカプセルの外表面に設けられる溝のまた他の構成例を説明する図である。

【0011】

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、超音波カプセル装

50

置と略記する) 1は、カプセル型医療装置として例えば超音波カプセル2を備えている。超音波カプセル装置1は超音波カプセル2と、外部装置である超音波観測装置3と、表示装置4とを備えて構成される。超音波カプセル2は体腔内に導入されるカプセルであり、該超音波カプセル2の基端部からは牽引部材を兼ねる紐状部材である信号ケーブル5が延出される。信号ケーブル5は超音波カプセル2と超音波観測装置3とを電氣的に接続する。つまり、本実施形態の超音波カプセル装置1においては、超音波観測装置3と超音波カプセル2との間の信号の送受を行う伝送手段が有線である。なお、超音波観測装置3と表示装置4とは映像ケーブルによって接続されている。

【0012】

超音波カプセル2はカプセル本体11と振動子カバー12とを備えて構成される。振動子カバー12は略円筒形状であり、端部は曲面部である例えば略半球形状に構成されている。振動子カバー12は、カプセル本体11の先端部に液密に固定される。

10

【0013】

カプセル本体11にはユニット配設孔13aとコネクタ室13bとを兼ねる穴部13、及び該穴部13と外部とを連通するケーブル連結用孔14が設けられている。ケーブル連結用孔14には信号ケーブル5に設けられているカプセル連結用コネクタ5aが着脱自在に配設される。即ち、信号ケーブル5は超音波カプセル2に対して着脱自在である。カプセル本体11の端部は曲面部として構成されている。

【0014】

超音波カプセル2の内部には超音波ユニット20、制御部30、及びケーブル着脱機構部40が配設される。

20

超音波ユニット20は、例えば機械走査式の超音波トランスデューサ21、振動子シャフト22aを有する振動子固定部材22、回転型信号伝達手段であるスリップリング23、エンコーダ24、駆動モータ25、及びユニット本体26を備えて構成されている。ユニット本体26には穴部26aと、該穴部26aと外部とを連通する軸孔26bとが設けられている。ユニット本体26の外周面は、穴部13内の所定位置に例えば接着によって水密を保持して一体的に固定される。

【0015】

ユニット本体26の穴部26aはユニット配設孔である。穴部26aにはスリップリング23、エンコーダ24、及び駆動モータ25が収容されている。駆動モータ25からは図示しないモータ軸が延出されている。モータ軸の先端部には振動子シャフト22aの基部側が、スリップリング23に固設するボールベアリング23aを介して、軸支されている。

30

【0016】

振動子シャフト22aの先端側には固定部22bが設けられている。固定部22bはユニット本体26の外部側に配置される。固定部22bには超音波トランスデューサ21が一体的に固定される。振動子シャフト22aの中途部にはリング27が配設される。リング27は軸孔26bの内周面に所定の押圧力で密着配置される。このことによって、超音波トランスデューサ21は、振動子カバー12の内周面と、カプセル本体11の先端面と、ユニット本体26の先端面と、リング27とで液密に区画された空間28内に配置される。空間28内には水等の超音波伝達媒体29が充填される。

40

【0017】

超音波トランスデューサ21からは入出力用信号ケーブル(不図示)が延出されている。超音波トランスデューサ21と制御部30とは入出力用信号ケーブル等を介して電氣的に接続される。

【0018】

制御部30は例えば基板によって構成され、ユニット配設孔13a内において超音波ユニット20よりも基端側に配設される。言い換えれば、制御部30はケーブル着脱機構部40側に配置される。基板上には図示しない回転検出回路、超音波送受信回路、信号処理回路、出力回路等が設けられている。回転検出回路はエンコーダ24と電氣的に接続され

50

て、超音波トランスデューサ 2 1 の回転状態を検出する。超音波送受信回路はスリップリング 2 3 を介して超音波トランスデューサ 2 1 との間で超音波信号の送受信を行う。信号処理回路は例えば超音波送受信回路で受信したエコー信号を処理する。出力回路は信号処理回路によって処理して生成された超音波観察用画像に関わる超音波データを超音波観測装置 3 に向けて出力する。

【 0 0 1 9 】

ユニット配設孔 1 3 a の基端側の空間がコネクタ室 1 3 b である。コネクタ室 1 3 b 内にはケーブル着脱機構部 4 0 が設けられる。ケーブル着脱機構部 4 0 には、超音波観測装置 3 から延出された信号ケーブル 5 の先端側端部に設けられたカプセル連結用コネクタ 5 a が着脱自在に接続される着脱用コネクタ 4 1 が設けられている。着脱用コネクタ 4 1 は制御部 3 0 を構成する基板上に電氣的に接続されて一体的に設けられている。着脱用コネクタ 4 1 には連結部を構成する互いに対向する一对の係合爪部 4 2 が設けられている。係合爪部 4 2 はコネクタ室 1 3 b の基部側に突設している。係合爪部 4 2 には凸部 4 3 が設けられている。

10

【 0 0 2 0 】

着脱用コネクタ 4 1 には、ケーブル連結用孔 1 4 を介してカプセル連結用コネクタ 5 a が着脱自在に配設される。カプセル連結用コネクタ 5 a には係合爪部 4 2 に対応して連結部を構成する係合凹部 5 1 が設けられている。カプセル連結用コネクタ 5 a が着脱用コネクタ 4 1 に接続された状態において、係合爪部 4 2 の凸部 4 3 が係合凹部 5 1 に係入配置される。このとき、クリック感が伴うことによって係入配置されたことを確認できる。この係入配置状態において、リング 5 2 は所定の押圧力でケーブル連結用孔 1 4 の内周面に密着する。リング 5 2 は、カプセル連結用コネクタ 5 a の円筒部に周設された周溝 5 3 に配置される。

20

【 0 0 2 1 】

着脱用コネクタ 4 1 には例えば複数のピン（不図示）が設けられている。これに対して、カプセル連結用コネクタ 5 a には着脱用コネクタ 4 1 の各ピンが係入配置されるピン穴が設けられている。カプセル連結用コネクタ 5 a のピン穴に着脱用コネクタ 4 1 のピンが挿入されて圧接状態になることによって、超音波カプセル 2 に信号ケーブル 5 が接続された状態になる。

【 0 0 2 2 】

超音波カプセル 2 と信号ケーブル 5 との連結強度は、着脱用コネクタ 4 1 とカプセル連結用コネクタ 5 a との接続強度、連結部の連結強度、及びリング 5 2 の摺動抵抗等を考慮した上で設定される。すなわち、本実施形態においては、各ピンの外径とピン穴の内径、及び圧接長さ、凸部 4 3 と係合凹部 5 1 との係合関係等を実験やシミュレーションによって得られた結果を元に設定して、連結強度を所望の値にしている。その際、その連結強度は、信号ケーブル 5 を牽引操作した際、該信号ケーブル 5 に不具合が生じる引張強度よりも小さな値に設定されている。

30

【 0 0 2 3 】

一方、超音波観測装置 3 には図示しない超音波観察用画像処理部、増幅回路、送受信回路等が備えられている。送受信回路には信号ケーブル 5 内を挿通する信号線（不図示）が接続される。送受信回路は信号線を介して入力される超音波データ、或いは、信号線を介して出力される駆動信号の処理等を行う。

40

【 0 0 2 4 】

具体的に、超音波観測装置 3 の送受信回路から出力された駆動信号は、信号ケーブル 5 内の信号線、カプセル連結用コネクタ 5 a、ケーブル着脱機構部 4 0、制御部 3 0、第 2 入力用信号ケーブル（不図示）、金属ブラシ（不図示）、金属ブラシが接触するスリップリング 2 3 のリング部（不図示）、第 1 入力用信号ケーブル（不図示）を経て該超音波トランスデューサ 2 1 に伝送される。これに対して、超音波トランスデューサ 2 1 から出力されるエコー信号は、該超音波トランスデューサ 2 1、第 1 出力用信号ケーブル（不図示）、スリップリング 2 3 のリング部（不図示）、該リング部に電氣的に接触する金属ブラ

50

シ（不図示）、第2出力用信号ケーブル、ケーブル着脱機構部40、カプセル連結用コネクタ5a、信号ケーブル5内の信号線を経て、超音波観測装置3の送受信回路に伝送される。

【0025】

増幅回路は、少なくとも超音波データの増幅を行う。超音波観察用画像処理部は超音波データを基に、例えば、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を生成して表示装置4に出力する。このことによって表示装置4の画面上に各種超音波断層画像が表示される。

【0026】

なお、超音波観測装置3は、送受信回路を通じて伝送される各信号を監視しており、この監視によって超音波カプセル2と信号ケーブル5との着脱状態を判定する。そして、超音波観測装置3は、カプセル連結用コネクタ5aが超音波カプセル2から離脱状態であると判定すると、超音波カプセル2に対する全ての信号の出力をOFF状態にする。このとき、超音波観測装置3から表示装置4にOFF状態告知信号が出力される。このことによって例えば表示装置4の画面上には、超音波カプセルが信号ケーブルから離脱されたことを告知する文字、或いは画像等が表示される。

10

【0027】

図2に示すように超音波カプセル2を構成するカプセル本体11、及び振動子カバー12の外表面には長手軸方向に対して略平行な溝61が複数、周方向に対して例えば等間隔に設けられている。溝61は粘液、消化液、水、残渣等の阻止物が通過する待避手段である。溝61の端部はそれぞれカプセル本体11の曲面部、及び振動子カバー12の曲面部にかかるように形成されている。図3に示すように溝61の断面形状は例えば半円形状である。

20

【0028】

図1、図4、及び図5を参照して上述のように構成した超音波カプセル2を備えた超音波カプセル装置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2を用意する。そして、超音波観測装置3から延出されている信号ケーブル5のカプセル連結用コネクタ5aを超音波カプセル2のケーブル着脱機構部40に連結する。このとき、係合爪部42と係合凹部51とがクリック感を伴って係合する。

30

【0029】

被験者は、術者によって用意された超音波カプセル2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2が蠕動運動によって食道、胃を通過して例えば小腸に到達する。この移動中において、術者は、外部装置である超音波観測装置3から超音波カプセル2に向けて駆動信号を出力する。すると、超音波トランスデューサ21から超音波が出射される一方、超音波トランスデューサ21では超音波エコーを取得する。超音波トランスデューサ21で取得された超音波エコーは、前述したように該超音波トランスデューサ21から制御部30、信号ケーブル5を介して超音波データとして超音波観測装置3に伝送される。

【0030】

超音波観測装置3では、伝送された超音波データから超音波診断を行うための映像信号を生成して、この映像信号を表示装置4に出力する。このことによって、術者は、表示装置4の画面上に表示される超音波断層画像を観察して超音波診断を行うことが可能となる。

40

【0031】

超音波診断終了後、超音波カプセル2を口腔から抜去する際、或いは通過した部位の超音波診断を再度行う際、或いは超音波カプセル2を引き戻しながら観察を行う際、術者は、信号ケーブル5を牽引する。すると、超音波カプセル2が手元側に手繰り寄せられる。

【0032】

このとき、図4に示すように超音波カプセル2の引き戻し移動に伴って、例えば小腸の

50

壁に付着していた粘液、消化液、残渣、水等が該超音波カプセル 2 の基端側で徐々に堆積して、超音波カプセル 2 の移動を妨げる阻止物 5 5 になる。

【0033】

この後、術者は、さらに信号ケーブル 5 を牽引して超音波カプセル 2 を手元側に手繰り寄せる。すると、図 5 に示すように超音波カプセル 2 の基端側に堆積した阻止物 5 5 の一部が該超音波カプセル 2 の移動に伴って矢印 a に示すように曲面部を伝って溝 6 1 に侵入する。そして、超音波カプセル 2 がさらに手元側に手繰り寄せられることによって、次々と阻止物 5 5 の一部が溝 6 1 内に侵入していく。このことによって、該溝 6 1 に侵入していた阻止物 5 5 が矢印 b に示すように溝 6 1 内を先端側に押し出されるように移動していく。その後、溝 6 1 内を移動する阻止物 5 5 は矢印 c に示すように超音波カプセル 2 の先端側に待避される。

10

このことによって、超音波カプセル 2 は該超音波カプセル 2 の基端側に堆積した阻止物 5 5 によって移動が妨げられることなく、スムーズに手元側に手繰り寄せられる。

【0034】

このように、超音波カプセルと超音波観測装置とを信号ケーブルで接続して、信号の送受を有線で行う超音波カプセル装置において、超音波カプセルの外表面に溝を設ける。すると、信号ケーブルを牽引して超音波カプセルを手元側に手繰り寄せる移動を行ったとき、該超音波カプセルが手元側に手繰り寄せられるに伴って、前記超音波カプセルの基端側に堆積する粘液、消化液、残渣、水等が溝を介して先端側に待避される。したがって、本実施形態の超音波カプセル装置においては、信号ケーブルを牽引して、超音波カプセルを

20

【0035】

したがって、本実施形態の超音波カプセル装置において、超音波カプセルは、信号ケーブルを牽引することによって、蠕動運動による移動方向とは逆方向への移動を容易に行える。このため、一度通過した部位の再検査や、引き戻しながらの観察や、超音波カプセルの口腔を介しての回収等をスムーズに行える。

【0036】

また、超音波カプセルの手元側に堆積する粘液、消化液、残渣、水等が手元側への移動に伴って先端側に待避されることにより、阻止物を原因にして信号ケーブルに対して過剰なテンションがかかることを防止することができる。

30

【0037】

なお、信号ケーブル 5 を牽引して超音波カプセル 2 を蠕動運動による移動方向とは逆方向へ移動させる際、該超音波カプセル 2 の基端側に堆積した阻止物 5 5 が溝 6 1 を介して先端側に待避されない場合が考えられる。その場合、阻止物 5 5 によって超音波カプセル 2 の手元側への移動が阻止される。すると、カプセル連結用コネクタ 5 a とケーブル着脱機構部 4 0 との連結部に、予め設定された連結強度以上のテンションが加わる。すると、着脱用コネクタ 4 1 からカプセル連結用コネクタ 5 a が離脱する。即ち、超音波カプセル 2 から信号ケーブル 5 が離脱する。

【0038】

このことによって、信号ケーブル 5 については、該信号ケーブル 5 内を挿通する各種信号線が断線することなく、患者の口から速やかに回収される。一方、信号ケーブル 5 から離脱された超音波カプセル 2 については、蠕動運動によって移動され、肛門から自然排出される。つまり、信号ケーブル 5 を牽引して超音波カプセル 2 を引き戻す際、阻止物 5 5 によって該超音波カプセル 2 の移動が阻止された場合に、患者に苦痛を与えることや、信号ケーブル 5 内を挿通する信号線が断線することが防止される。

40

【0039】

また、上述のように着脱用コネクタ 4 1 側にピンを配設し、カプセル連結用コネクタ 5 a 側にピン穴を設ける構成にしたことによって、体腔内において信号ケーブル 5 が超音波カプセル 2 から離脱した状態において、ピンが管腔体壁等に接触することを防止する構造

50

になっている。しかし、ピン先を丸めた構成であれば、着脱用コネクタ 4 1 にピン穴を設け、カプセル連結用コネクタ 5 a にピンを配設する構成であってもよい。

【0040】

さらに、上述した実施形態においては超音波カプセル 2 に設ける溝 6 1 の断面形状を半円形状としている。加えて、溝 6 1 をカプセル外表面に設けるに当たって、その溝 6 1 を長手軸方向に対して略平行に設けている。しかし、超音波カプセル 2 の外表面に設ける待避手段としての溝の構成はこれらに限定されるものではない。即ち、図 6 乃至図 8 に示す溝を設けて超音波カプセルを構成するようにしてもよい。図 6 に示す超音波カプセル 2 A ではカプセル外表面に幅寸法が連続的に変化する待避手段としての溝 6 2 を設けている。図 7 に示す超音波カプセル 2 B ではカプセル外表面に深さ寸法が連続的に変化する待避手段としての溝 6 3 を設けている。図 8 に示す超音波カプセル 2 C ではカプセル外表面に待避手段として螺旋溝 6 4 を設けている。

10

【0041】

図 6 に示す超音波カプセル 2 A の溝 6 2 においては例えば端部側の溝幅 w_1 、 w_5 を幅広に設定し、中央部の溝幅 w_3 を幅狭に設定している。このことによって、超音波カプセル 2 A の基端側に堆積した阻止物の一部がスムーズに幅広な溝幅 w_1 の溝 6 2 に取り込まれる。そして、取り込まれた阻止物は溝幅 w_2 の溝 6 2 を介して徐々に溝幅 w_3 側の溝 6 2 内に徐々に堆積される。そして、この溝幅 w_3 近傍の溝 6 2 内に堆積された阻止物は、堆積量が増加するに連れて溝幅 w_3 の溝 6 2 から押し出された後、溝幅 w_4 、 w_5 の溝 6 2 を介して先端側に移動されていく。

20

【0042】

図 7 に示す超音波カプセル 2 B の溝 6 3 においては例えば端部側の溝深さ h_1 、 h_5 を浅く設定し、中央部の溝深さ w_3 を深く設定している。このことによって、溝深さ h_1 の溝 6 3 に取り込まれた阻止物は溝深さ h_2 の溝 6 3 を介して徐々に溝深さ h_3 、 h_4 、 h_5 側に堆積されていく。そして、この溝 6 3 内の阻止物の堆積量が増加するに連れて、該阻止物は溝深さ h_5 の溝 6 3 から先端側に移動されていく。

【0043】

なお、前述した実施形態の溝 6 2、6 3 においては、溝幅寸法、又は溝高さ寸法を連続的に変化させるとしているが、少なくとも溝の一部を段階的に変化させる構成にしてもよい。また、幅寸法と深さ寸法との両方を適宜変化させる構成の溝をカプセル表面に設けて超音波カプセルを構成するようにしてもよい。

30

【0044】

図 8 の螺旋溝 6 4 においては基端側に堆積した阻止物が先端側にスムーズに待避されるように、及び壁に付着している粘液、消化液、残渣等を排除可能なように螺旋角度や螺旋形状を適宜設定する。このことによって、阻止物が螺旋溝 6 4 を介して先端側に移動される。そして、この螺旋溝 6 4 においても、前述したように溝の幅寸法や溝の深さ寸法を変化させる構成にしてもよい。

【0045】

図 9、及び図 10 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 9 は螺旋カバーを備えた超音波カプセルの構成を説明する図、図 10 は超音波カプセルに備えられた螺旋カバーの作用を説明する図である。

40

【0046】

図 9 に示すように本実施形態の超音波カプセル 2 D においては、カプセル本体 1 1 と振動子カバー 1 2 とで構成されるカプセルの外装に待避手段として螺旋カバー 7 0 を設けている。螺旋カバー 7 0 はリング 7 9 を介してカプセルの外装に対して回動自在に配設される。螺旋カバー 7 0 は略管状に構成され、外表面には断面形状が半円形の螺旋溝 7 1 が設けられている。螺旋カバー 7 0 の内周面所定位置には全周に渡って歯部 7 2 が設けられている。この歯部 7 2 にはカプセル本体 1 1 に設けられている第 1 歯車 7 3 が噛合するように構成されている。本実施形態においては周方向に対して等間隔で 4 つの第 1 歯車 7 3 が設けられている。

50

【0047】

本実施形態においては超音波ユニット20に駆動モータ25の代わりに駆動モータ25Aが設けられている。駆動モータ25Aは図示しない先端側に位置するモータ軸、及び基端側に位置するモータ軸75を延出している。先端側のモータ軸の先端部には前記実施形態と同様に振動子シャフト22aの基部側が、スリップリング23に固設するボールベアリング23aを介して軸支されている。一方、基端側のモータ軸75には第1歯車73に噛合する第2歯車76が軸支されている。

【0048】

この構成において、駆動モータ25Aが駆動されると、先端側のモータ軸と基端側のモータ軸75とが回転する。先端側のモータ軸が回転することによって前記超音波トランスデューサ21が回転を開始する。一方、モータ軸75が回転することによって第2歯車76が回転状態になる。すると、第2歯車76が第1歯車73に噛合していることにより、第2歯車76の回転に伴って第1歯車73も回転する。そして、第1歯車73が歯部72に噛合していることによって、螺旋カバー70がモータ軸75の回転と逆方向に回転する。

10

【0049】

なお、第1歯車73は穴部13と外部とを連通する切り欠き穴部74に配置される。また、Oリング79はカプセル本体11、及び振動子カバー12に周設されている所定断面形状の周溝（不図示）に配置されるとともに、螺旋カバー70の内周面に周設されている所定断面形状の周溝（不図示）に配置される。このことによって、螺旋カバー70がOリング79を介してカプセルの外装に配置された状態において、螺旋カバー70の内面とカプセル外表面との間の水密が保持される。したがって、超音波カプセル2Dを嚙下する際の水や、体腔内の体液等が穴部74を備えた空間側に侵入することが防止される。

20

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。

【0050】

上述のように構成した超音波カプセル2Dの作用を説明する。

【0051】

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2Dを用意する。そして、超音波観測装置3から延出されている信号ケーブル5のカプセル連結用コネクタ5aを超音波カプセル2Dのケーブル着脱機構部40に連結する。

30

【0052】

被験者は、術者によって用意された超音波カプセル2Dを嚙下する。このことによって、嚙下された超音波カプセル2が蠕動運動によって食道、胃を通過して例えば小腸に到達する。この移動中において、術者は、外部装置である超音波観測装置3から超音波カプセル2に向けて駆動信号を出力する。すると、駆動モータ25Aが駆動されて超音波トランスデューサ21が所定方向に回転を開始して超音波が出射される。また、螺旋カバー70が超音波トランスデューサ21とは逆方向に回転する。このとき、螺旋溝71が腸壁等に密着することによって超音波カプセル2Dに推進力が発生する。つまり、超音波カプセル2Dは推進力を得て深部に向かって進行する。

40

【0053】

超音波トランスデューサ21で取得された超音波エコーは、前述したように該超音波トランスデューサ21から制御部30、信号ケーブル5を介して超音波データとして超音波観測装置3に伝送される。超音波観測装置3では、伝送された超音波エコーから超音波診断を行うための映像信号を生成して、この映像信号を表示装置4に出力する。このことによって、術者は、表示装置4の画面上に表示される超音波断層画像を観察して超音波診断を行うことが可能となる。

【0054】

例えば、超音波診断終了後、超音波カプセル2Dを口腔から抜去する際、或いは通過した部位の超音波診断を再度行う際等において、術者は、信号ケーブル5を牽引して超音波

50

カプセル 2 D を手元側に手繰り寄せる。このとき、図 1 0 に示すように例えば小腸の壁に粘液、消化液、残渣等が付着していた場合、超音波カプセル 2 D の引き戻し移動に伴って、該超音波カプセル 2 D の基端側に粘液、消化液、残渣等が徐々に堆積して阻止物 5 5 となって、カプセルの移動を妨げるおそれがある。

【 0 0 5 5 】

このため、術者は、信号ケーブル 5 を牽引して超音波カプセル 2 D を手元側に手繰り寄せる際、超音波観測装置 3 から超音波カプセル 2 に向けて駆動信号を出力する。すると、駆動モータ 2 5 A が駆動されて超音波トランスデューサ 2 1 が回転を開始するとともに、螺旋カバー 7 0 が回転を開始する。このときの螺旋カバー 7 0 の回転方向は超音波観察時とは逆方向である。このことによって、超音波カプセル 2 D は信号ケーブル 5 を牽引する牽引力に加えて、前述と同様な推進力を得て手元側へ移動されていく。このとき、例えば小腸の壁に付着していた粘液、消化液、残渣、水等は回転する螺旋カバー 7 0 に設けられている螺旋溝 7 1 を介して、該超音波カプセル 2 の先端側に積極的に待避される。したがって、前記図 1 0 に示したように超音波カプセル 2 の基端側に阻止物 5 5 が堆積することなく、螺旋溝 7 1 を介して該超音波カプセル 2 の先端側に待避される。このため、信号ケーブルを牽引した際、超音波カプセル 2 は粘液、消化液、残渣、水等によって手元側への移動が妨げられることなく、スムーズに手繰り寄せられる。

10

【 0 0 5 6 】

このように、超音波カプセルと超音波観測装置とを信号ケーブルで接続して、信号の送受を有線で行う超音波カプセル装置において、超音波カプセルの外表面に回転自在な螺旋カバーを設ける。そして、信号ケーブルを牽引して超音波カプセルを手元側に手繰り寄せるとき、螺旋カバーを回転状態にする。すると、超音波カプセルが手元側に手繰り寄せるとき、小腸の壁に付着していた粘液、消化液、残渣等の付着物が回転する螺旋カバーに設けられている溝を介して積極的に先端側に待避される。したがって、本実施形態の超音波カプセル装置においては、信号ケーブルを牽引して、超音波カプセルを引き戻すとき、該超音波カプセルの手元側に粘液、消化液、残渣、水等が堆積することが防止される。したがって、超音波カプセルの引き戻し操作をスムーズに行うことができる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、前述した実施形態においては、1つの駆動モータ 2 5 A で超音波トランスデューサ 2 1 を回転させるとともに、螺旋カバー 7 0 を回転させる構成にしている。しかし、カプセル内に2つの駆動モータを配設して、それぞれの駆動モータによって超音波トランスデューサ 2 1 と螺旋カバー 7 0 とを単独に回転させる構成にしてもよい。このことによって、超音波観察を行う際、超音波トランスデューサ 2 1 だけを回転させることが可能になる。

30

【 0 0 5 8 】

また、2つの駆動モータを配設して超音波カプセルを構成する場合、一方の駆動モータを超音波トランスデューサ用とし、他方の駆動モータを螺旋カバー用としているが、他方の駆動モータは螺旋カバー用に限定されるものではない。例えば、図 1 1 に示す超音波カプセル 2 E のように第 2 駆動モータ 8 2 を待避手段を構成する振動発生装置用としてもよい。なお、図 1 1 は 2 つの駆動モータを備えた超音波カプセルの構成を説明する図であり、図 1 2 は超音波カプセルの手元側に阻止物が堆積された状態を示す図、図 1 3 は超音波カプセルの作用を説明する図である。

40

【 0 0 5 9 】

図 1 1 に示すように超音波カプセル 2 E には前述した駆動モータ 2 5 と同様な作用を有する第 1 駆動モータ 8 1 と第 2 駆動モータ 8 2 とが配設されている。第 1 駆動モータ 8 1 によって超音波トランスデューサ 2 1 が回転される。これに対して、第 2 駆動モータ 8 2 のモータ軸 8 3 には略 L 字形状で偏心部 8 4 a を有する重り 8 4 が一体的に設けられている。第 2 駆動モータ 8 2 を駆動させてモータ軸 8 3 を回転させることによって重り 8 4 が回転状態になる。偏心部 8 4 a を有する重り 8 4 が回転状態になることによって、超音波カプセル 2 E の重心が変化されて、該超音波カプセル 2 E が所定の振動状態になる。つま

50

り、第2駆動モータ82と、該駆動モータ82のモータ軸83に設けられた重り84とで振動発生装置を構成している。

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。

【0060】

本実施形態の超音波カプセル2Eにおいては例えば、超音波診断終了後、超音波カプセル2Eを口腔から抜去する際、或いは通過した部位の超音波診断を再度行う際等において、術者は、信号ケーブル5を牽引して超音波カプセル2Eを手元側に手繰り寄せる。このとき、図12に示すように例えば小腸の壁に付着していた粘液、消化液、残渣等が超音波カプセル2Eの引き戻し移動に伴って、該超音波カプセル2Eの基端側に徐々に堆積して 10
阻止物55となる。すると、信号ケーブル5を牽引操作しているにもかかわらず、超音波カプセル2Eの移動に不具合が生じる。

【0061】

このような場合に術者は、超音波観測装置3を介して第2駆動モータ82を駆動させ、その後、信号ケーブル5の牽引を再開する。ここで、第2駆動モータ82のモータ軸83が回転することによって重り84が回転状態になって、超音波カプセル2Eが所定の振動状態になる。すると、超音波カプセル2Eの外表面と壁との間に隙間が生じる。つまり、超音波カプセル2Eが振動状態において、該超音波カプセル2Eを手繰り寄せる。すると、図13に示すように超音波カプセル2Eの基端側で堆積していた阻止物55の一部が、振動によって超音波カプセル2Eと壁との間に生じた隙間を介して該超音波カプセル2E 20
の先端側に待避される。このことによって、超音波カプセル2Eは該超音波カプセル2Eの基端側に堆積した阻止物55によって移動が妨げられることなく、スムーズに手元側に手繰り寄せられる。

【0062】

なお、本実施形態においては、図12に示すように超音波カプセル2Eの基端側に阻止物55が堆積した状態で第2駆動モータ82を駆動させて、該超音波カプセル2Eを振動させるとしている。しかし、術者は、信号ケーブル5を牽引して超音波カプセル2Eを手元側に手繰り寄せるときに、第2駆動モータ82を駆動させて該超音波カプセル2Eを振動させるようにしてもよい。このことによって、小腸の壁に付着していた粘液、消化液、残渣等の付着物が振動状態の超音波カプセル2Eの手元側への移動に伴って、隙間を介して 30
積極的に先端側に待避される。

【0063】

このように、超音波カプセルと超音波観測装置とを信号ケーブルで接続して、信号の送受を有線で行う超音波カプセル装置において、超音波カプセル内に2つの駆動モータを設ける。そして、1つの駆動モータを超音波トランスデューサ用とし、もう1つの駆動モータを振動発生装置用とする。そして、信号ケーブルを牽引して超音波カプセルを手元側に手繰り寄せるとき、又は、超音波カプセルの基端側に阻止物が存在して移動が妨げられた状態になったときに振動発生装置用のモータを駆動させて、超音波カプセルを振動状態にする。すると、超音波カプセルが振動して、超音波カプセルの外表面と壁との間に隙間が生じる。 40

【0064】

このことによって、超音波カプセルの手元側への移動に伴って、粘液、消化液、残渣、水等が隙間を介して先端側に待避される。したがって、本実施形態の超音波カプセル装置においては、信号ケーブルを牽引して、超音波カプセルを引き戻し操作を行ったとき、粘液、消化液、残渣、水等によって、超音波カプセルの移動が妨げられることを防止することができる。

【0065】

図14乃至図16は本発明の第3実施形態に係り、図14はバルーンの断面構成を説明する図、図15はバルーン備えた超音波カプセルを説明する図、図16はバルーンの作用を説明する図であって、図15のB-B線断面図である。 50

【0066】

図15に示すように本実施形態の超音波カプセル2Fにおいては所定位置にバルーン6が設けられている。バルーン6内には超音波伝達媒体29が充填される。超音波カプセル2F内には超音波伝達媒体29をバルーン6内に供給するための超音波伝達媒体用管路(不図示)が設けられている。超音波伝達媒体用管路の一端部はバルーン6内に連通し、他端部は信号ケーブル5A内に設けられている流体管路(不図示)に連通する構成になっている。

【0067】

なお、本実施形態の超音波観測装置3には超音波伝達媒体29を供給するためのポンプ、及び超音波伝達媒体29を貯留するためのタンクが一体、又は別体で設けられている。バルーン6は超音波観測装置3に設けられた制御部(不図示)の制御の元、膨縮する構成になっている。

10

【0068】

図14に示すようにバルーン6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。このバルーン6には待避手段を構成する厚肉部6aと薄肉部6bとが複数、備えられている。厚肉部6aの厚み寸法は予め所定寸法に形成され、薄肉部6bの厚み寸法は厚肉部6aの厚み寸法に比べて所定量、薄く形成されている。厚肉部6aと薄肉部6bとは長手軸方向に対して細長で、周方向に対して交互に並設されている。この構成のバルーン6において、薄肉部6bの弾性力は厚肉部6aの弾性力に比べて柔軟である。したがって、薄肉部6bは厚肉部6aに比べて僅かな力量で容易に変形する。

20

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。

【0069】

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2Fを用意する。そして、超音波観測装置3から延出されている信号ケーブル5Aのカプセル連結用コネクタ5aをケーブル着脱機構部40に連結する。このことによって、流体管路と超音波伝達媒体用管路とが連通状態になる。また、バルーン6を超音波カプセル2Fの所定位置に装着する。この後、超音波観測装置3を介して、バルーン6内に超音波伝達媒体29を供給して気泡の有無を確認する。バルーン6内に気泡が存在するときは超音波伝達媒体29の供給を続けながら該バルーン6内の気泡の除去を行う。そして、気泡の除去を完了したなら、バルーン6を収縮状態にする。

30

【0070】

被験者は、術者によって用意された収縮状態のバルーン6が装着されている超音波カプセル2F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2Fが蠕動運動によって食道、胃を通過して例えば小腸に到達する。術者は小腸の目的部位に超音波カプセル2Fが到達したと判断したなら、外部装置である超音波観測装置3から超音波カプセル2Fに向けて駆動信号を出力するとともに、超音波伝達媒体29をバルーン6内に所定量供給する。

【0071】

すると、図15に示すようにバルーン6が小腸の壁に密着するとともに、駆動モータ25が駆動されて超音波トランスデューサ21から超音波が出射される。そして、前述したように超音波トランスデューサ21で取得された超音波エコーは、該超音波トランスデューサ21から制御部30、信号ケーブル5Aを介して超音波データとして超音波観測装置3に伝送される。

40

【0072】

超音波観測装置3では、伝送された超音波データから超音波診断を行うための映像信号を生成して、この映像信号を表示装置4に出力する。このことによって、術者は、表示装置4の画面上に表示される超音波断層画像を観察して超音波診断を行うことが可能となる。

【0073】

50

超音波カプセル 2 F が通過した部位の超音波観察を再度行う場合、術者は、信号ケーブル 5 A を牽引して超音波カプセル 2 F を手元側に手繰り寄せる。このとき、図 1 5 に示すように超音波カプセル 2 F に装着されているバルーン 6 が壁に密着しているため、該超音波カプセル 2 F の移動に伴ってバルーン 6 の手元側に、壁に付着していた粘液、消化液、残渣、水等が堆積してバルーン 6 の移動を妨げる阻止物 5 5 となるおそれがある。

【 0 0 7 4 】

しかし、術者が更に信号ケーブル 5 A を牽引したとき、図 1 6 に示すようにバルーン 6 を構成する厚肉部 6 a の間に挟持するように配置されている薄肉部 6 b が凹状に変形されて、その変形部 6 c に阻止物 5 5 の一部が侵入してくる。このとき、超音波カプセル 2 を手元側に手繰り寄せることによって、次々と阻止物 5 5 の一部が変形部 6 c 内に侵入していくことによって、該阻止物 5 5 がバルーン 6 の先端側に待避される。

10

【 0 0 7 5 】

このことによって、膨脹状態のバルーン 6 を備えた超音波カプセル 2 は、手元側への移動に伴って該バルーン 6 の基端側に堆積する阻止物 5 5 によって移動が妨げられることなく、スムーズに手元側に手繰り寄せられる。そして、目的部位まで超音波カプセル 2 F の移動を完了したと判断したなら、再び超音波観察を行う。

【 0 0 7 6 】

なお、超音波診断終了後、超音波カプセル 2 F を口腔から抜去する際にはバルーン 6 内の超音波伝達媒体 2 9 を所定量排出して、該バルーン 6 の一部が幅狭な管腔壁に接触する状態に収縮させる。このことによって、バルーン 6 の一部が幅狭な管腔壁に接触する状態で手元側に手繰り寄せられるので、該超音波カプセル 2 F が口腔からスムーズに抜去される。

20

【 0 0 7 7 】

このように、超音波カプセルと超音波観測装置とを信号ケーブルで接続して、信号の送受を有線で行う超音波カプセル装置において、超音波カプセルの所定位置にバルーンを装着する場合、バルーンに長手軸方向に対して細長い薄肉部と厚肉部とを周方向に交互に設ける。このことによって、信号ケーブルを牽引して超音波カプセルを手元側に手繰り寄せる操作を行ったとき、膨脹しているバルーンの手元側に堆積する阻止物の一部がバルーンに設けられた薄肉部を変形させてバルーンの手元側に待避される。したがって、本実施形態の超音波カプセル装置においては、信号ケーブルを牽引して、バルーンが膨脹した状態の超音波カプセルを引き戻すとき、該バルーンの手元側に堆積する阻止物によって移動を妨げられることが防止されるので、超音波カプセルの引き戻し操作をスムーズに行うことができる。

30

【 0 0 7 8 】

なお、前述した実施形態においては信号ケーブル 5 A 内に流体管路（不図示）が設けられていると記載しているが、その具体的な構成を図 1 7 を参照して説明する。図 1 7 は信号ケーブルの一構成例を説明する断面図である。

【 0 0 7 9 】

図に示すように信号ケーブル 5 A は例えば 3 つのルーメン 9 1、9 2、9 3 を備えたマルチルーメンチューブ 9 0 によって構成されている。第 1 ルーメン 9 1 は超音波トランスデューサ用の例えば同軸ケーブル 9 4 が挿通される第 1 ケーブル用孔であり、第 2 ルーメン 9 2 はエンコーダ用ケーブル 9 5、モータ用ケーブル 9 6 等のケーブルが挿通される第 2 ケーブル用孔であり、第 3 ルーメン 9 3 は超音波伝達媒体 2 9 を供給するための流体管路である。

40

【 0 0 8 0 】

このように、信号ケーブルをマルチルーメンチューブで構成することによって、該信号ケーブルを細径に構成することが可能になる。

【 0 0 8 1 】

なお、図 1 7 に示す信号ケーブル 5 A においてはマルチルーメンチューブ 9 0 に 3 つのルーメン 9 1、9 2、9 3 を設け、それぞれのルーメン 9 1、9 2、9 3 を第 1 ケーブル

50

用孔、第2ケーブル用孔、流体管路として構成しているが、マルチルーメンチューブの構成はこれに限定されるものではない。

【0082】

図18に示すマルチルーメンチューブ90Aは信号ケーブル5Bを構成する。マルチルーメンチューブ90Aはマルチルーメンチューブ90と同様に3つのルーメン91A、92A、93Aを備えている。マルチルーメンチューブ90Aの第1ルーメン91Aは超音波伝達媒体を供給するための第1流体管路であり、第2ルーメン92Aは例えば薬液97を供給するための第2流体管路であり、第3ルーメン93Aは超音波トランスデューサ用の例えば同軸ケーブル94、及びエンコーダ用ケーブル95、モータ用ケーブル96等のケーブルが挿通されるケーブル用孔である。

10

【0083】

このマルチルーメンチューブ90Aを信号ケーブル5Bとして使用することによって、図19に示すような構成の超音波カプセル2Gが構成される。図18はマルチルーメンチューブの他の構成例を説明する図、図19は2つの流体管路を備えたマルチルーメンを信号ケーブルにした超音波カプセルの構成例を説明する図である。

【0084】

図19に示すように超音波カプセル2Gにはバルーン6が設けられている。また、超音波カプセル2Gには薬液噴出口98が設けられている。そして、バルーン6には超音波伝達媒体用管路を構成する第1チューブ99aの一端部が連通している。第1チューブ99aの他端部は制御部30に設けられた媒体接続口(不図示)に連通されている。一方、薬液噴出口98には薬液管路を構成する第2チューブ99bの一端部が連通している。第2チューブ99bの他端部は制御部30に設けられた薬液接続口(不図示)に連通されている。

20

【0085】

なお、本実施形態の超音波観測装置3には超音波伝達媒体29を供給するためのポンプ、及び超音波伝達媒体29を貯留するためのタンクに加えて、薬液97を供給するためのポンプ、及び薬液97を貯留するためのタンクが一体、又は別体で設けられている。バルーン6は超音波観測装置3に設けられた制御部(不図示)の制御の元、膨縮する構成になっており、薬液97は超音波観測装置3に設けられた制御部の制御の元、噴出される構成になっている。

30

【0086】

上述した実施形態において信号ケーブル5は超音波カプセル2と超音波観測装置3とを電氣的に接続する。また、信号ケーブル5は紐状部材であり、該信号ケーブル5の先端側端部に設けられているカプセル連結用コネクタ5aが超音波カプセル2に着脱自在に取り付けられる構成になっている。ここで、図20、及び図21を参照して信号ケーブルの基端側の構成例を説明する。図20は観測装置連結用コネクタを備えた信号ケーブルを説明する図、図21は信号ケーブルと超音波観測装置とが連結されるコネクタ部の構成を説明する図である。

【0087】

図20に示すように本実施形態の信号ケーブル5Cは先端側端部にカプセル連結用コネクタ5aを備え、基端側端部に観測装置連結用コネクタ5bを備えている。観測装置連結用コネクタ5bは、超音波観測装置3に設けられているコネクタ受け3aに着脱自在に連結される。

40

【0088】

図21に示すようにコネクタ受け3aはロータリコネクタであって、コネクタ本体部7と連結部8とで構成されている。連結部8の一端部側には観測装置連結用コネクタ5bが配設される凹部8aが設けられている。凹部8aには観測装置連結用コネクタ5bに設けられている図示しないピン穴に挿入される、複数のピン8bが突設している。連結部8の他端部側には突起部8cが設けられている。突起部8cの外周面にはピン8bに対応する複数の電極部8dが所定間隔で周設されている。ピン8bと電極部8dとは電氣的に接続

50

されている。

【0089】

コネクタ本体部7は超音波観測装置3を構成する筐体に一体的に設けられている。コネクタ本体部7は例えば筒状であって、内部空間7a内には突起部8cが図示しないボールベアリングを介して回動自在に軸支される。コネクタ本体部7の内周面所定位置には複数のブラシ7bが設けられている。それぞれのブラシ7bは突起部8cに設けられている対応する電極部8dに所定の付勢力で電氣的に接触している。

【0090】

このため、信号ケーブル5cの観測装置連結用コネクタ5bを超音波観測装置3に設けられているコネクタ受け3aの連結部8に接続した状態において、該信号ケーブル5cを捻り操作した場合、信号ケーブル5cと連結部8とが一体的に捻り方向に回転する。このとき、ブラシ7bは電極部8dに電氣的に接触している。

10

【0091】

したがって、信号ケーブル5cで超音波カプセル2と超音波観測装置3とを連結した構成において、該超音波カプセル2を体腔内に例えば回転させながら導入する場合、信号ケーブル5cは捻られることなく、超音波カプセル2と同方向に回転する。

【0092】

このように、超音波観測装置に設けられるコネクタ受けをロータリコネクタで構成することによって、超音波カプセルの回転によって信号ケーブルに捻り負荷に係ることを防止することができる。したがって、体腔内に導入されている超音波カプセルを捻り操作することによって、信号ケーブル内の信号線が断線する等の不具合が解消される。

20

【0093】

ところで、上述した超音波カプセル装置で超音波観察を行う場合、超音波カプセルから延出されている信号ケーブルが超音波観測装置に接続されているため、超音波観察中において患者の自由が拘束されるという不具合が生じる。図22は超音波カプセル装置の他の構成例を説明する図である。

【0094】

前記不具合を解消するため、図22に示す超音波カプセル装置100においては、超音波カプセル101から延出される信号ケーブル102が送信機能を備えたデータ保存装置103に接続される。データ保存装置103は、患者104に装着される例えばベルト105に設けられている第1収納部106に収容されている。ベルト105には第2収納部107が設けられており、この第2収納部107には例えばバッテリー108が収容される。バッテリー108はデータ保存装置103に電力を供給する。

30

【0095】

また、データ保存装置103に備えられている送信機能によって、該データ保存装置103に記録される超音波データは順次、受信装置であるワークステーション109に伝送される。つまり、超音波カプセル装置100においては、超音波カプセル2によって取得された超音波データが無線によって患者から離れた位置に備えられているワークステーション109に送信され、保存される。

【0096】

ワークステーション109は例えばパーソナルコンピュータ(以下、PCと略記する)110に接続されている。なお、PC110にはデータ入力操作等を行う操作盤としての例えばキーボード111、及びマウス112と、表示装置である液晶パネル等の表示部113が設けられている。

40

【0097】

PC110とワークステーション109とが接続されていることによって、ワークステーション109に保存されている超音波データを、PC100の内部に設けられている図示しない記憶媒体に転送することや、表示を行うための処理を行って表示部113に超音波断層画像を表示させることができる。

【0098】

50

このように、超音波カプセルから延出される信号ケーブルの末端を、患者が装着するベルトに設けられた収納部に収納された送信機能付きのデータ保存装置に接続する。このことによって、患者はワークステーションとの通信範囲内において自由に移動することが可能になる。したがって、超音波検査の際、患者の負担が軽減される。なお、小型のワークステーションを第2収納部107に收容することによって、患者の負担がさらに軽減される。

【0099】

尚、上述した実施形態においては、有線式のカプセル型医療装置を超音波カプセルに適用した一例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の有線式の各種医療用のカプセル型医療装置にこの構成を適用するようにしてもよい。また、医療用

10

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】図1乃至図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波診断医用カプセル装置の構成、及び超音波カプセルの要部を説明する図

【図2】超音波カプセルの外表面の構成を説明する図

【図3】図2のA-A線断面図であって、溝の断面形状を説明する図

【図4】超音波カプセルの外表面に設けた溝の作用を説明する図

【図5】超音波カプセルの手元側に堆積した阻止物の一部が溝を介して基端側に待避される状態を説明する図

20

【図6】カプセルの外表面に設けられる溝の他の構成例を説明する図

【図7】カプセルの外表面に設けられる溝の別の構成例を説明する図

【図8】カプセルの外表面に設けられる溝のまた他の構成例を説明する図

【図9】図9、及び図10は本発明の第2実施形態にかかり、図9は螺旋カバーを備えた超音波カプセルの構成を説明する図

【図10】超音波カプセルに備えられた螺旋カバーの作用を説明する図

【図11】2つの駆動モータを備えた超音波カプセルの構成を説明する図

【図12】超音波カプセルの手元側に阻止物が堆積された状態を示す図

【図13】超音波カプセルの作用を説明する図

30

【図14】図14乃至図16は本発明の第3実施形態に係り、図14はバルーンの断面構成を説明する図

【図15】バルーンを備えた超音波カプセルを説明する図

【図16】バルーンの作用を説明する図であって、図15のB-B線断面図

【図17】信号ケーブルの一構成例を説明する断面図

【図18】マルチルーメンチューブの他の構成例を説明する図

【図19】2つの流体管路を備えたマルチルーメンを信号ケーブルにした超音波カプセルの構成例を説明する図

【図20】観測装置連結用コネクタを備えた信号ケーブルを説明する図

【図21】信号ケーブルと超音波観測装置とが連結されるコネクタ部の構成を説明する図

40

【図22】超音波カプセル装置の他の構成例を説明する図

【符号の説明】

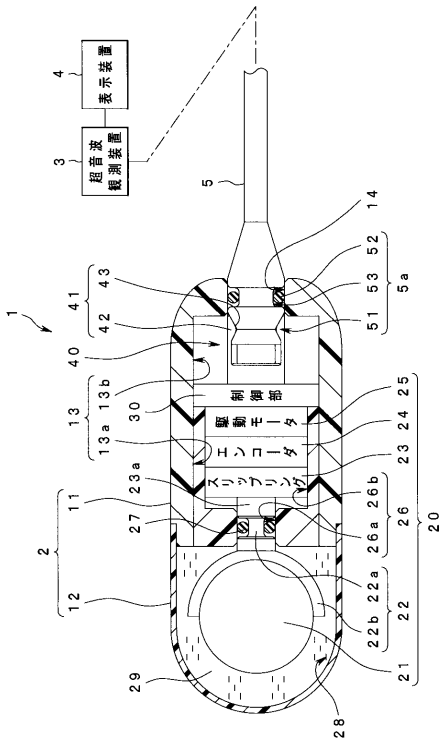
【0101】

1 ... 超音波カプセル装置 2 ... 超音波カプセル 3 ... 超音波観測装置

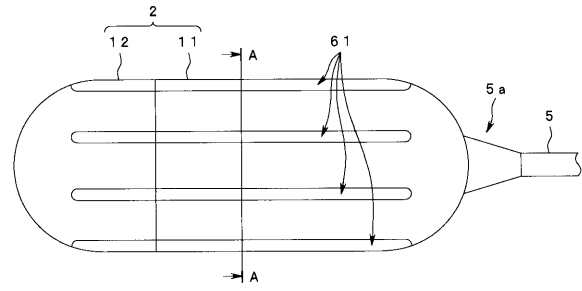
5 ... 信号ケーブル 11 ... カプセル本体 12 ... 振動子カバー 55 ... 阻止物

61 ... 溝

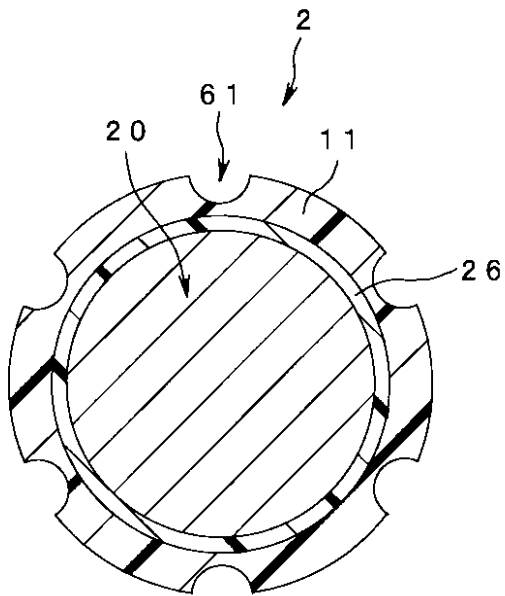
【図 1】



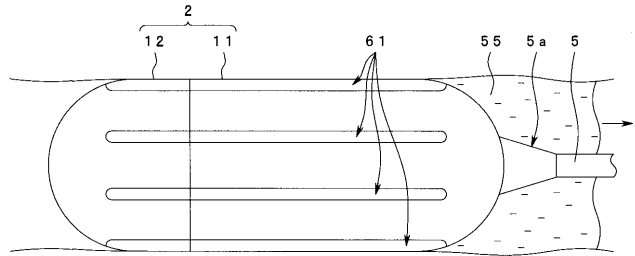
【図 2】



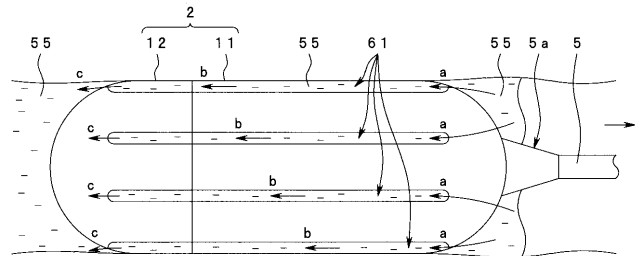
【図 3】



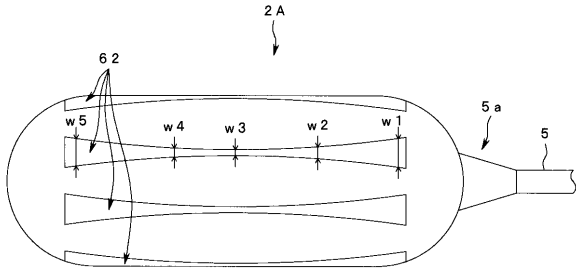
【図 4】



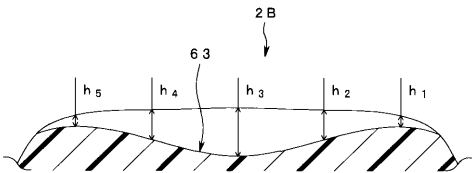
【図 5】



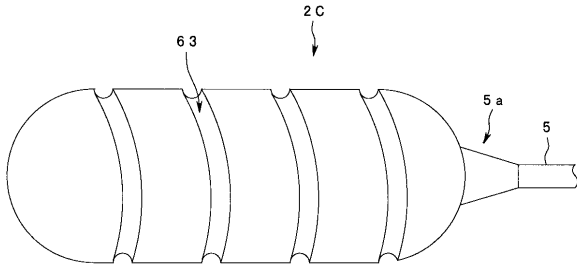
【図 6】



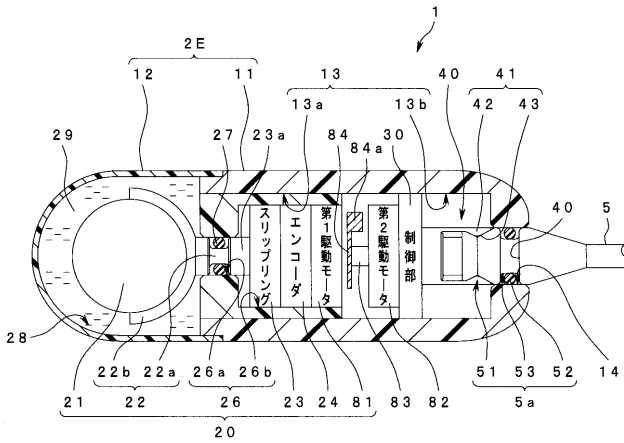
【図 7】



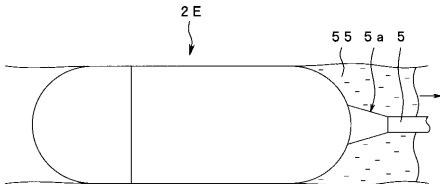
【図 8】



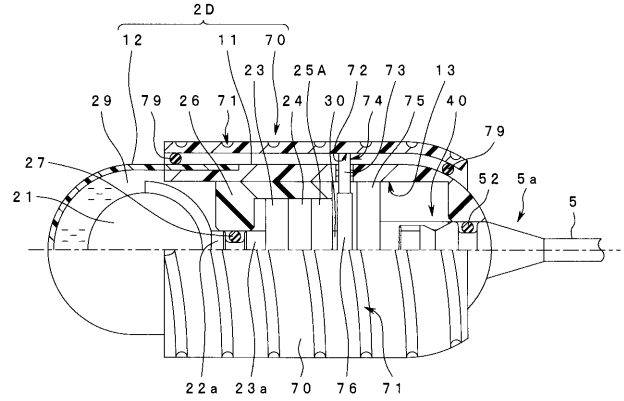
【図 11】



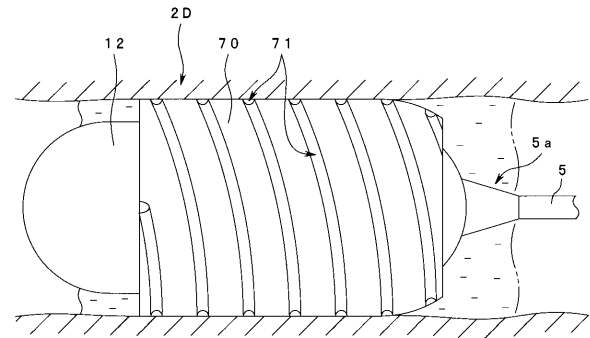
【図 12】



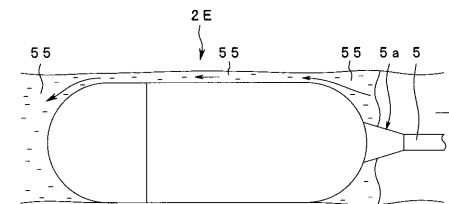
【図 9】



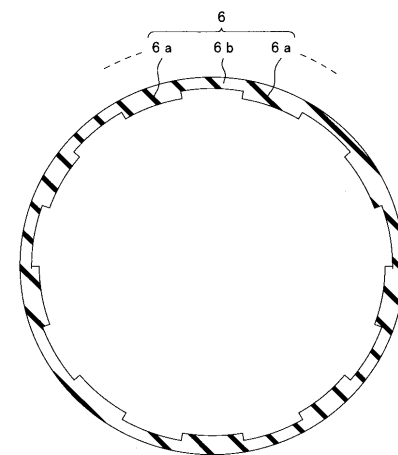
【図 10】



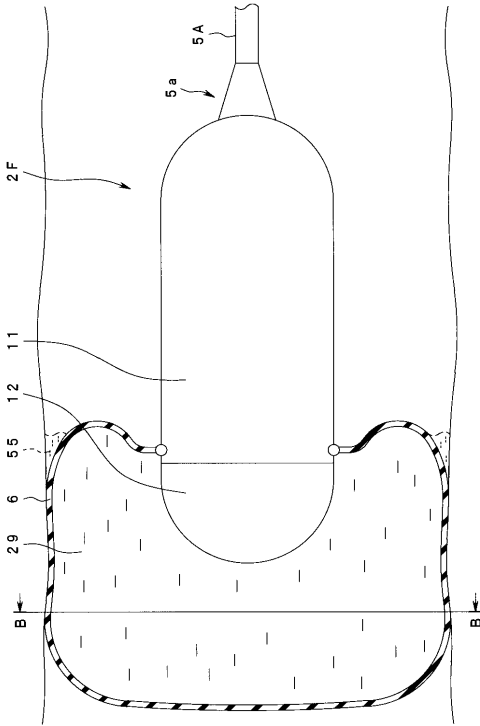
【図 13】



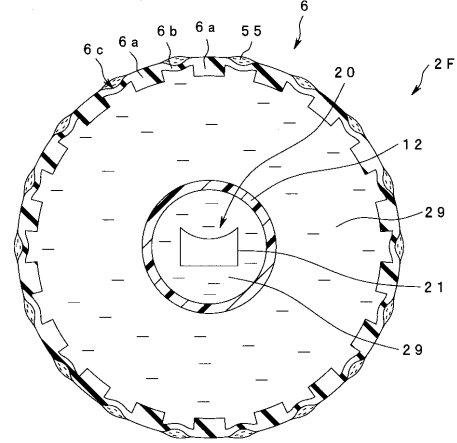
【図 14】



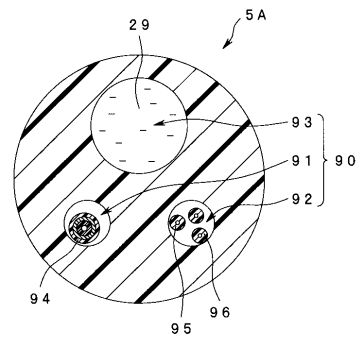
【 図 15 】



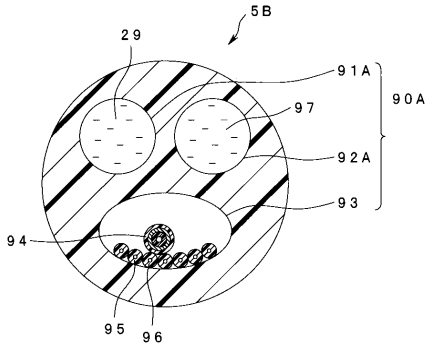
【 図 16 】



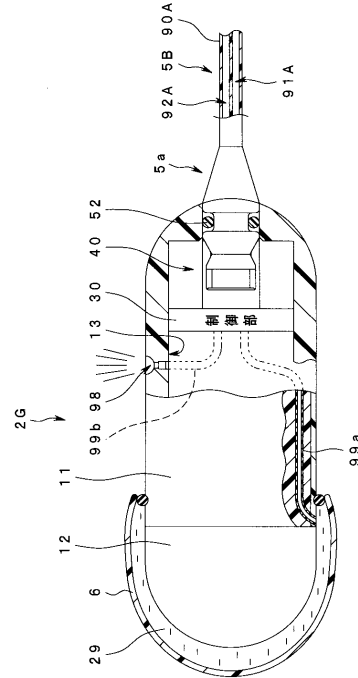
【 図 17 】



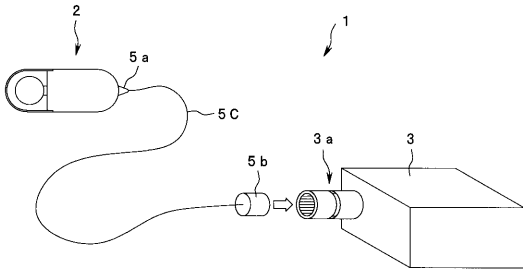
【 図 18 】



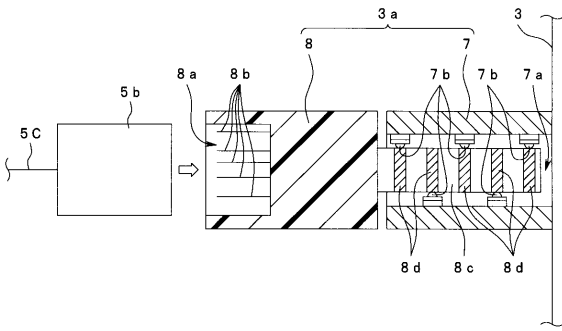
【 図 19 】



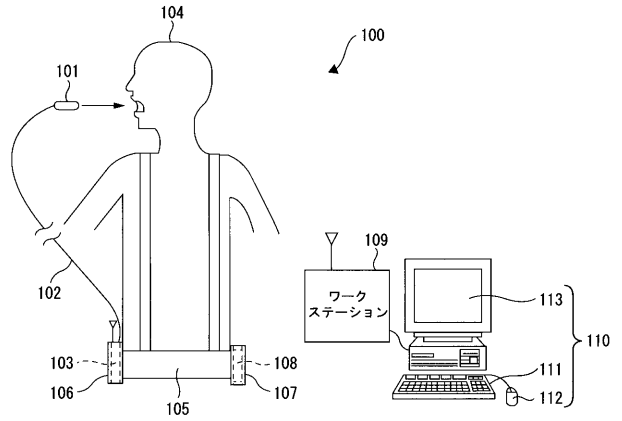
【図 20】



【図 21】



【図 22】



专利名称(译)	胶囊医疗器械		
公开(公告)号	JP2007105172A	公开(公告)日	2007-04-26
申请号	JP2005297984	申请日	2005-10-12
[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	宮本眞一 奥野喜之		
发明人	宮本 眞一 奥野 喜之		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD23 4C601/EE11 4C601/EE17 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GC13 4C601/GD12 4C601/GD15		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：当在腔中拉动一个线形部件并向后拉一个胶囊时，要在腔中平稳移动，而不会因诸如粘液，消化液和残留物等障碍物而阻碍胶囊的移动。提供一种胶囊医疗装置。作为胶囊型医疗装置的超声波胶囊（2）被引入到内腔中，并且由胶囊主体（11）和换能器盖（12）以及从胶囊的一端延伸的胶囊组成。以及可在拉动时拉动的信号电缆（5）。胶囊设有用于使障碍物55缩回的凹槽61，该障碍物55在拉动信号电缆5以拉动胶囊时防止胶囊运动。[选择图]图5

