

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波走査を行う超音波振動子を備えた超音波カプセル内視鏡と、この超音波カプセル内視鏡との間で信号の送受信を行う超音波観測装置とを具備する超音波カプセル内視鏡システムにおいて、

前記超音波カプセル内視鏡は少なくとも前記超音波振動子、この超音波振動子を固定する固定部材、この固定部材を回転させる駆動モータ及び前記超音波観測装置との間で信号を送受信する信号送受信手段を備え、

前記固定部材に前記送受信手段を一体的に配置したことを特徴とする超音波カプセル内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記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 のカプセル部を備え、

前記第 1 のカプセル部又は第 2 のカプセル部のうち、一方のカプセル部に超音波振動子を回転駆動させる駆動モータを配設するとき、他方のカプセル部側に前記送受信手段を配設した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システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波走査を行う超音波振動子を備えた超音波カプセル内視鏡と、この超音波カプセル内視鏡との間で信号の送受信を行う超音波観測装置とを備えた超音波カプセル内視鏡システムに関する。

20

【0002】

【従来の技術】

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波し、この生体組織からのエコーデータを基に診断用の超音波断層画像を構築して診断を行う超音波診断装置が利用されている。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研究されている。

【0003】

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深部の下部消化管等に送り込んで、診断あるいは生体組織の採取、薬液の投与等を行える超音波カプセル内視鏡が期待されている。

30

【0004】

そこで、本出願人は特願 2003 - 070070 号で、超音波観測装置からの指示に基づいて超音波カプセルに設けたバルーンの膨縮を行える、重量バランスを考慮した超音波カプセル内視鏡システムを提案している。図 5 に示すように超音波カプセル内視鏡システム 100 は、超音波カプセル内視鏡 103 と、超音波観測装置 108 と、表示装置 109 とで主に構成されており、この超音波カプセル内視鏡 103 は、穴底部側端部を半球状に形成した円筒形状の第 1 カプセル部 101 及び第 2 カプセル部 102 と、この第 2 カプセル部 102 と前記第 1 カプセル部 101 とを屈曲可能に一体で連結する弾性部材で形成したバルーン 104 とで主に構成されている。

40

【0005】

前記第 1 カプセル部 101 には断面形状が略凸字形状の段付き穴 111 が設けられている。前記第 2 カプセル部 102 には、中央部に形成された中央細穴 121 と、この中央細穴 121 の周囲を囲むように形成された環状溝 122 とが設けられている。前記中央細穴 121 の内周面には雌ネジ部 123 が形成されている。

【0006】

前記第 1 カプセル部 101 及び第 2 カプセル部 102 とバルーン 104 とで構成される超音波カプセル内視鏡 103 内の所定位置には後述するバルーン膨縮手段を兼ねる超音波ユ

50

ニット 105 が配置されるとともに、水、流動パラフィン等の超音波伝達媒体 106 が所定量、封入されるようになっている。

【0007】

前記第 2 カプセル部 102 の半球状端部からは信号線が挿通して超音波カプセル位置調整保持手段を兼ねる、細長な信号用コード 107 が延出している。この信号用コード 107 の端部は超音波観測装置 108 に接続されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特願 2003 - XXX 号の超音波カプセル内視鏡システムではカプセル内の駆動モータ 160 を駆動させる際、超音波観測装置 108 からモータ駆動指示信号を出力して、第 1 カプセル部 101 に設けた受信手段でモータ駆動指示信号を受信して行う。一方、超音波振動子 151 の駆動やこの超音波振動子 151 で受波したエコー信号の送信は、振動子ホルダ 154 に設けたスリップリング 152、ブラシ 163 を有するブラシ部 164、信号用コード 107 内を挿通する信号線を介して行うとともに、エンコーダ 165 で検出した信号の伝送も信号用コード 107 内を挿通する信号線を介して行っていた。

【0009】

したがって、前記超音波カプセル内視鏡システムでは超音波カプセル内視鏡から信号用コードが延出した構成であるため、超音波診断カプセルのさらなる小型化が難しく、被検者が超音波カプセルを嚥下し難いという不具合が生じる。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、体腔内への導入が容易で、バルーンを膨縮させての超音波観察を容易に行えるように小型に形成した超音波カプセル内視鏡を備えた超音波カプセル内視鏡システムを提供することを目的にしている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の超音波カプセル内視鏡システムは、超音波走査を行う超音波振動子を備えた超音波カプセル内視鏡と、この超音波カプセル内視鏡との間で信号の送受信を行う超音波観測装置とを具備する超音波カプセル内視鏡システムであって、前記超音波カプセル内視鏡は少なくとも前記超音波振動子、この超音波振動子を固定する固定部材、この固定部材を回転させる駆動モータ及び前記超音波観測装置との間で信号を送受信する信号送受信手段を備え、前記固定部材に前記送受信手段を一体的に配置している。

【0012】

また、前記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 のカプセル部を備え、前記第 1 のカプセル部又は第 2 のカプセル部のうち、一方のカプセル部に超音波振動子を回転駆動させる駆動モータを配設するとき、他方のカプセル部側に前記送受信手段を配設している。

【0013】

この構成によれば、超音波振動子と超音波観測装置との間の信号の送受信を、カプセル内にスリップリングを設けることなく、信号送受信手段によって行える。

【0014】

また、比較的重量のある駆動モータに対して、送受信手段の配置位置を考慮して超音波カプセル内視鏡を構成する第 1 カプセル部と第 2 カプセル部との重量的バランスが均等になる。

【0015】

【発明の実施の形態】

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 ないし図 4 は本発明の一実施形態に係り、図 1 は超音波診断装置の構成を説明する図、図 2 は超音波カプセル内視鏡システムを説明する図、図 3 は図 2 の A - A 線断面図、図

4は超音波カプセル内視鏡システムのカプセル部の間隔の変化状態とバルーン膨縮状態との関係を説明する図である。

図1に示すように本実施形態の超音波カプセル内視鏡システム10は超音波カプセル内視鏡(以下、超音波カプセルと略記する)3と、超音波観測装置7と、表示装置8とで主に構成されている。この超音波観測装置7には送信部71と受信部72とを備えて通信手段を構成する通信部70が設けられている。

前記超音波カプセル内視鏡システム(以下、超音波カプセルと略記する)3の外装は、穴底部側端部を略半球状に形成した円筒形状の第1カプセル部1及び第2カプセル部2と、この第2カプセル部2と前記第1カプセル部1とを屈曲可能に一体で連結する関節手段となる超音波透過性を有する弾性部材で形成したバルーン4とで構成されている。

10

【0016】

前記第1カプセル部1及び第2カプセル部2とバルーン4とで構成される超音波カプセル3の内部所定位置には、バルーン膨縮手段を兼ねる、超音波振動子51を有する超音波ユニット5が設けられるとともに、水、流動パラフィン等の超音波伝達媒体6が所定量、封入されている。

【0017】

前記第1カプセル部1には前記超音波ユニット5を構成する後述する駆動モータ60を駆動又は停止させる前記超音波観測装置7の送信部71から出力された制御信号を受信するモータ用通信手段であるモータ制御部73が設けられている。

【0018】

前記第2カプセル部2には前記超音波ユニット5を構成する後述するエンコーダ65の検出値を前記超音波観測装置7の受信部72に向けて送信するエンコーダ用通信手段であるエンコーダ制御部74が設けられている。前記超音波ユニット5を構成する後述する振動子ホルダ54には、この振動子ホルダ54に配置されている超音波振動子51に前記超音波観測装置7の送信部71から出力される振動子駆動信号の受信やこの超音波振動子51から前記超音波観測装置7の受信部72に向けてエコー信号を送信する信号送受信手段である振動子制御部75が設けられている。

20

【0019】

前記超音波観測装置7にはリアルタイムのエコーデータを得る超音波観測部(不図示)やこの超音波観測部で得られたエコーデータを基に超音波断層画像の構築等の画像処理を行う画像処理部等が設けられている。そして、前記画像処理部で生成された超音波映像信号を、表示装置8に出力することによって、この表示装置8の画面8a上に診断のための超音波診断断層画像が表示される。

30

【0020】

図2に示すように前記超音波カプセル3の前記第1カプセル部1には断面形状が略凸字形状の段付き穴11が設けられている。前記第2カプセル部22には、中央部に形成された中央細穴21と、この中央細穴21の周囲を囲むように形成された環状溝22とが設けられている。前記中央細穴21の内周面には雌ネジ部23が形成されている。

【0021】

ここで、バルーン膨縮手段を兼ねる超音波ユニット5の構成を具体的に説明する。

40

前記超音波ユニット5は、超音波振動子51、振動子ホルダ54、送りネジ部材57、駆動モータ60、第1弾性リング部材61、一对の第2弾性リング部材62及びエンコーダ65とで構成されている。

前記超音波振動子51は、超音波信号を出射するとともに、超音波診断断層画像を構築するためのエコー信号を受波する。

【0022】

前記振動子ホルダ54は略管状に形成され、ホルダ外周面の所定位置には前記超音波振動子51が配置され、この振動子ホルダ54の一端部内周面にはホルダ内歯車53が形成されている。また、この振動子ホルダ54の内周面には前記振動子制御部75が配置されている。

50

【 0 0 2 3 】

前記送りネジ部材 5 7 は、一端部側に前記振動子ホルダ 5 4 のホルダ内歯車 5 3 に噛合する複数の歯車 5 5 a を配置した突起部 5 5 を備え、他端部側に前記第 2 カプセル部 2 に形成されている雌ネジ部 2 3 に噛合してこの第 2 カプセル部 2 を軸方向に進退移動させる雄ネジ部 5 6 a を設けた棒状部 5 6 を備えている。

【 0 0 2 4 】

前記駆動モータ 6 0 は、前記第 1 カプセル部 1 に設けられている段付き穴 1 1 を構成する細径穴 1 2 内に固定配置される。この駆動モータ 6 0 の軸部 5 9 には前記送りネジ部材 5 7 の一端側に配置されている複数の歯車 5 5 a に噛合するモータ歯車 5 8 が配設される。このモータ歯車 5 8 と複数の歯車 5 5 a とが噛合して図 3 に示す遊星歯車機構からなるクラッチ部 6 7 を構成する。 10

【 0 0 2 5 】

なお、前記振動子制御部 7 5 は、超音波カプセル 3 を構成する第 1 カプセル部 1 と第 2 カプセル部 2 との重量的バランスが均等になるように、前記第 1 カプセル部 1 に設けられた駆動モータ 6 0 の配置位置を考慮して、前記振動子ホルダ 5 4 内の第 2 カプセル部 2 側に配置されている。

【 0 0 2 6 】

前記クラッチ部 6 7 は前記駆動モータ 6 0 が駆動されて軸部 5 9 に設けられてるモータ歯車 5 8 が回転することによって、前記歯車 5 5 a が矢印 b に示すように前記ホルダ内歯車 5 3 に沿って回転移動する公転状態で前記送りネジ部材 5 7 をこの歯車 5 5 a の移動方向と同方向に回転させる状態と、前記歯車 5 5 a が矢印 c に示すようにそれぞれ回転して前記ホルダ内歯車 5 3 を移動させるように回転する自転状態で前記振動子ホルダ 5 4 を矢印 d 方向に回転させる状態とに切り換えるようになっている。 20

【 0 0 2 7 】

前記第 1 弾性リング部材 6 1 は、前記第 1 カプセル部 1 の段付き穴 1 1 を構成する太径穴 1 3 内の所定位置に形成された周溝 1 1 a 内に係入配置される。この第 1 弾性リング部材 6 1 は、この太径穴 1 3 内に前記第 1 弾性リング部材 6 1 の付勢力に抗して配置される前記振動子ホルダ 5 4 の一端部を所定状態で付勢保持する。

【 0 0 2 8 】

前記一对の第 2 弾性リング部材 6 2 は、前記第 2 カプセル部 2 の環状溝 2 2 の内周面側及び外周面側の所定位置にそれぞれ配置される。これら第 2 弾性リング部材 6 2 は、この環状溝 2 2 内にこの第 2 弾性リング部材 6 2 の付勢力に抗して配置される前記振動子ホルダ 5 4 の他端部を所定状態で付勢保持する。また、第 1 弾性リング部材 6 1 及び第 2 弾性リング部材 6 2 によって、超音波伝達媒体 6 を封止している。 30

【 0 0 2 9 】

前記第 1 弾性リング部材 6 1 及び第 2 弾性リング部材 6 2 の前記振動子ホルダ 5 4 を付勢する力量は、前記クラッチ部 6 7 の動作及び超音波伝達媒体 6 の封止を考慮して決められる。

具体的に、前記第 1 弾性リング部材 6 1 及び前記第 2 弾性リング部材 6 2 の付勢力は、前記駆動モータ 6 0 が駆動されてモータ歯車 5 8 が回転を開始するとき、前記振動子ホルダ 5 4 を回転させることなく保持して、前記歯車 5 5 a を公転状態にさせて前記送りネジ部材 5 7 を回転状態にさせる力量であるとともに、前記送りネジ部材 5 7 の回転が停止状態になったとき、前記歯車 5 5 a を公転状態から自転状態に切り換えて前記振動子ホルダ 5 4 が回転可能になる力量である。 40

【 0 0 3 0 】

前記第 1 弾性リング部材 6 1 及び第 2 弾性リング部材 6 2 の付勢力を上述のように設定することによって、前記駆動モータ 6 0 が駆動を開始することによって、まず、前記遊星歯車機構の歯車 5 5 a が公転状態になって送りネジ部材 5 7 を回転させて前記第 2 カプセル部 2 を移動状態にする。そして、前記第 2 カプセル部 2 が所定量移動すると、前記送りネジ部材 5 7 が係止部材（不図示）により係止されて回転不能状態になって前記送りネジ部 50

材 5 7 の回転が停止される。すると、前記歯車 5 5 a が公転状態からそれぞれの歯車 5 5 a が回転する自転状態に切り替わる。このことによって、前記振動子ホルダ 5 4 が回転状態になって、超音波信号による走査が開始される。

【 0 0 3 1 】

そして、前記第 1 カプセル部 1 と前記第 2 カプセル部 2 との相互の角度位置関係は、図示しない角度位置規制機構によりカプセル同士の位置関係が所定の位置関係から位置ずれしないようになっている。

【 0 0 3 2 】

前記エンコーダ 6 5 は、前記第 2 カプセル部 2 に配設されて前記振動子ホルダ 5 4 の回転量を検出する。

10

なお、前記第 1 カプセル部 1 には前記駆動モータ 6 0 を駆動させる電力を供給する図示しない電源手段が設けられている。また、前記超音波カプセル 3 内にはこの超音波カプセル 3 の位置を告知するための例えばカプセル位置告知手段（不図示）が設けられている。

【 0 0 3 3 】

上述のように構成した超音波カプセル 3 の作用を説明する。

まず、被験者は、超音波カプセル 3 を嚥下する。すると、この超音波カプセル 3 は、蠕動運動によって食道、胃を通過していく。このとき、前記超音波カプセル 3 にバルーン 4 からなる関節手段が設けられていることによって、この超音波カプセル 3 の嚥下が楽になり、患者の負担を減らし、また屈曲した体腔内をスムーズに通過していく。

【 0 0 3 4 】

20

そして、この超音波カプセル 3 が目的観察部位近傍である例えば小腸に到達したことが前記カプセル位置告知手段を介して確認されたなら、術者は超音波観測装置 7 の図示しないモータ駆動スイッチを操作する。すると、この超音波観測装置 7 の送信部 7 1 から前記超音波カプセル 3 のモータ制御部 7 3、振動子制御部 7 5 に向けてモータ駆動を指示する制御信号及び超音波振動子 5 1 を駆動させる駆動信号が出力されて前記第 1 カプセル部 1 の駆動モータ 6 0 が駆動を開始する。すると、前記クラッチ部 6 7 を構成する歯車 5 5 a が公転状態になって、送りネジ部材 5 7 が回転状態になる。

【 0 0 3 5 】

前記送りネジ部材 5 7 が回転状態になると、まず、この送りネジ部材 5 7 の棒状部 5 6 に設けられている雄ネジ部 5 6 a に噛合する雌ネジ部 2 3 を有する初期状態で二点鎖線に示す位置であった第 2 カプセル部 2 が図 4 に示す二点鎖線に示す状態から実線に示すように徐々に相対的に近づくように移動していく。そして、前記第 2 カプセル部 2 が第 1 カプセル部 1 に近づくにしたがって前記バルーン 4 が徐々に膨張していく。

30

【 0 0 3 6 】

そして、前記送りネジ部材 5 7 によって前記第 2 カプセル部 2 が所定量移動されることによって、前記送りねじ部材 5 7 の回転が停止する。このとき、前記バルーン 4 は最大膨張状態になって、このバルーン 4 の一部が腸壁に密着した状態になる。

【 0 0 3 7 】

次に、前記送りネジ部材 5 7 の回転が停止状態になると、前記駆動モータ 6 0 の駆動力によって公転状態であった前記歯車 5 5 a が自転状態に切り替わる。このことによって、それぞれの歯車 5 5 a が回転して振動子ホルダ 5 4 を矢印 d 方向に回転させる状態に切り替わる。そして、前記振動子ホルダ 5 4 が回転状態になると同時に、この振動子ホルダ 5 4 に配置されている超音波振動子 5 1 が回転するので、超音波信号を出射することによってラジアル方向の超音波走査が可能になる。

40

【 0 0 3 8 】

前記超音波振動子 5 1 から出射されて生体組織で反射されたエコー信号は、再びこの超音波振動子 5 1 によって受波され、振動子制御部 7 5 で所定の電気的な処理を行って前記超音波観測装置 7 の通信部 7 0 に向けて送信される。また、前記振動子ホルダ 5 4 が回転状態になると同時に、エンコーダ制御部 7 4 から前記超音波観測装置 7 の通信部 7 0 に向けて前記エンコーダ 6 5 の検出値が送信される。

50

【 0 0 3 9 】

そして、前記超音波観測装置 7 では、通信部 7 0 の受信部 7 2 で受信したエコーデータ及びエンコーダ 6 5 の検出値を基に画像処理を行い、表示装置 8 の画面 8 a 上に超音波診断断層画像を表示させる。このことによって、術者は表示装置を見ながら超音波観察を行える。

【 0 0 4 0 】

前記バルーン 4 を膨張状態から収縮状態に変化させるときには、超音波観測装置 7 の図示しないモータ駆動スイッチを操作してこの超音波観測装置 7 の送信部 7 1 から前記超音波カプセル 3 のモータ制御部 7 3 に向けてモータ駆動を逆転させる指示信号を送信する。すると、前記駆動モータ 6 0 が逆方向に回転して、前記駆動モータ 6 0 が逆方向に回転して前記第 2 カプセル部 2 が前記第 1 カプセル部 1 から離れる方向に移動してバルーン 4 を膨張状態から徐々に元の状態に解除される。そして、前記バルーン 4 が元の状態に戻ることにによって、体腔壁への密着が解除されるので、前記超音波カプセル 3 はさらに奥方向に導入可能となる。

10

【 0 0 4 1 】

このように、超音波カプセルを構成する振動子ホルダに超音波振動子とともに振動子制御部を設けたことによって、超音波観測装置と超音波カプセルとの間の信号の送受信を、超音波カプセル内にスリップリングを設けることなく行うことができる。このことによって、超音波カプセルのさらなる小型化を図れる。

20

【 0 0 4 2 】

また、駆動モータの配置位置を考慮して振動子ホルダ内に配置固定される振動子制御部の位置を考慮したことによって、超音波カプセルを構成する第 1 カプセル部と第 2 カプセル部との重量バランスを均等に図ることができる。このことによって、超音波カプセルが屈曲した体腔内を所望の状態で移動していくことによって所望の超音波診断断層画像を得られる。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

30

以上説明したように本発明によれば、体腔内への導入が容易で、バルーンを膨縮させての超音波観察を容易に行えるように小型に形成した超音波カプセル内視鏡を備えた超音波カプセル内視鏡システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】超音波カプセル内視鏡システムの構成を説明する図

【図 2】超音波カプセル内視鏡を説明する図

【図 3】図 2 の A - A 線断面図

【図 4】超音波カプセル内視鏡のカプセル部の間隔の変化状態とバルーンの膨縮状態との関係を説明する図

【図 5】従来の超音波カプセル内視鏡システムを説明する図

40

【符号の説明】

1 ... 第 1 カプセル部

2 ... 第 2 カプセル部

3 ... 超音波カプセル内視鏡

4 ... バルーン

5 ... 超音波ユニット

7 ... 超音波観測装置

1 0 ... 超音波カプセル内視鏡システム

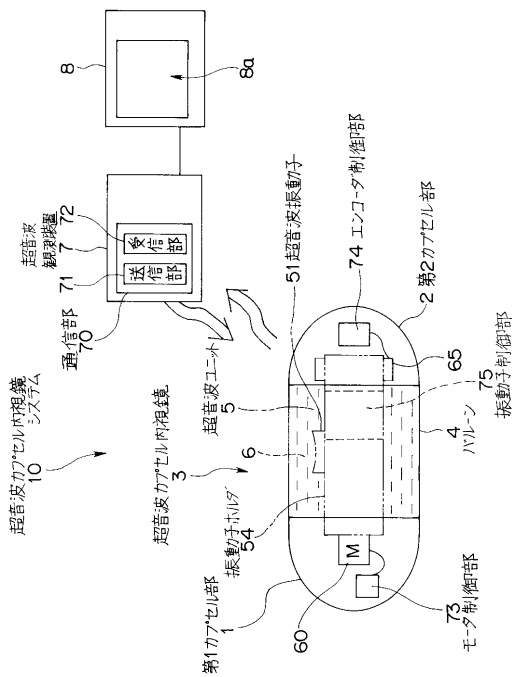
5 1 ... 超音波振動子

5 4 ... 振動子ホルダ

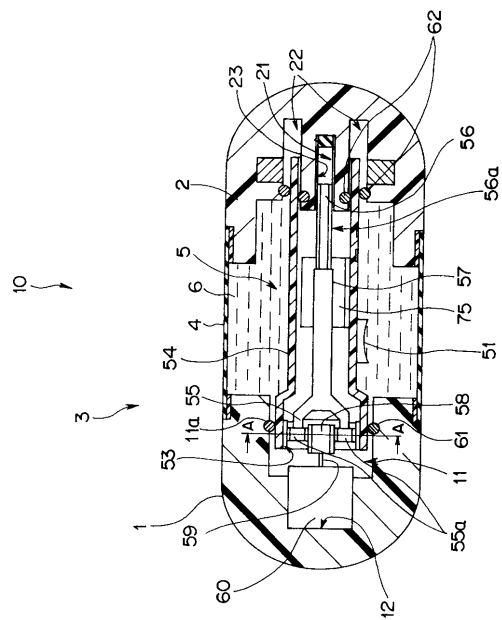
50

- 6 0 ... 駆 動 モ ー タ
6 5 ... エ ン コ ー ダ
7 0 ... 通 信 部
7 1 ... 送 信 部
7 2 ... 受 信 部
7 3 ... モ ー タ 制 御 部
7 4 ... エ ン コ ー ダ 制 御 部
7 5 ... 振 動 子 制 御 部

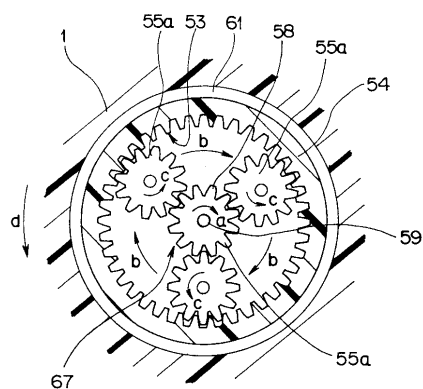
【 圖 1 】



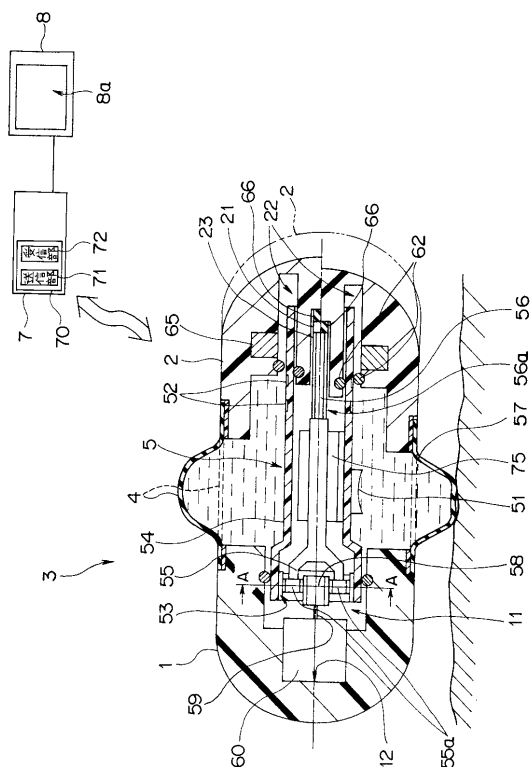
【 図 2 】



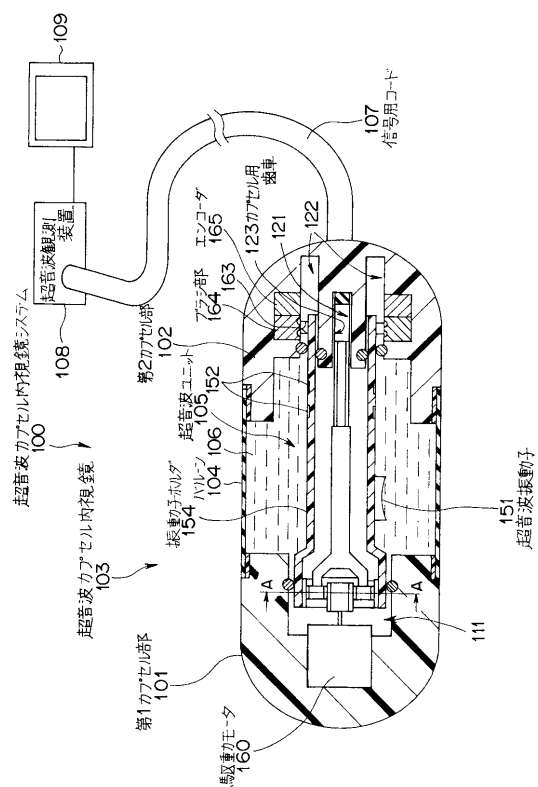
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	超声波胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2004275409A	公开(公告)日	2004-10-07
申请号	JP2003070477	申请日	2003-03-14
[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	佐藤雅俊		
发明人	佐藤 雅俊		
IPC分类号	A61B5/07 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/07 A61B5/07.100		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC08 4C601/BB11 4C601/BB14 4C601/EE11 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/GA13 4C601/GA30 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/GC13 4C601/GD02 4C601/LL21		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波胶囊型内窥镜系统，该超声波胶囊型内窥镜系统具有以较小的尺寸形成的超声波胶囊型内窥镜，可以容易地导入体腔内，并且通过使球囊伸缩来容易地进行超声波观察。要做。解决方案：超声波胶囊3的外部具有一个第一-胶囊部分1和一个第二胶囊部分2，以及一个球囊4，并且在胶囊部分中封入了预定量的超声波传输介质6，并且提供了超声波单元（5），该超声波单元（5）还用作用于通过改变第一-胶囊部分（1）和第二胶囊部分（2）之间的距离来改变气球的充气/放气状态的气球充气/放气单元。构成超声单元5的旋转的振荡器保持器54设置有超声振荡器51和振荡器控制单元75，该振荡器控制单元75传输由超声振荡器51接收的回波信号。振荡器控制单元75布置在第二胶囊单元2侧。[选型图]图1

