

(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2006-61213

(P2006-61213A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(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 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-244228 (P2004-244228)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成16年8月24日 (2004.8.24)		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	宮本 眞一
			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 CC10
			4C601 BB08 BB14 BB24 EE11 FE01
			FE08 GA01 GB05 GC02 GC07
			GC10

(54) 【発明の名称】 超音波診断医用カプセル

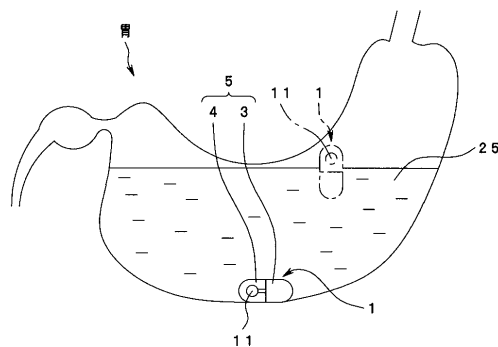
(57) 【要約】

【課題】体腔内に送り込まれる脱気水等の超音波伝達媒体中において必ず沈んだ状態になって確実に超音波診断を行える超音波診断医用カプセルを提供すること。

【解決手段】被検者の胃内に脱気水25を送り込む。すると、胃内に脱気水25が溜まった状態なる。このとき、超音波カプセル1の比重が脱気水の比重より大きいので、一点鎖線に示すように浮かんだままの状態になることなく、脱気水25内を沈降して水没した状態になる。水没状態において、超音波トランスデューサ11は、超音波を出射し続けるとともに、出射される超音波に対応する超音波エコーを取得し、無線送受信部8を介して超音波観測装置に向けて所定の電気信号を送信する。超音波観測装置では、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に接続されている表示装置に出力する。このことによって、表示装置の画面上に、胃壁越しの超音波断層画像が表示される。

。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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を備えた超音波診断医用カプセルにおいて、

前記超音波トランスデューサが配設されたカプセルの比重と、体腔内に供給される超音波伝達媒体の比重との間に、

カプセルの比重 > 超音波伝達媒体の比重

の関係を設定したことを特徴とする超音波診断医用カプセル。

【請求項 2】

前記カプセル内に、比重を所定の値に設定する比重調整部材を設ける構成において、

前記比重調整部材は、前記カプセルが前記超音波伝達媒体中を沈降するとき、該カプセルの沈降姿勢を所定の状態に設定する沈降姿勢設定手段を兼ね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。

【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。

【0004】

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。

【0005】

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とが示されている。

【0006】

そして、この超音波診断医用カプセルによって超音波断層画像を得る際、例えば超音波トランスデューサを覆っている、超音波伝達媒体で満たされたバルーンを対象部位に密着させて超音波観察を行うようになっている。

【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】

【0007】

しかしながら、前記特開平 09 - 135832 号公報に示されている超音波診断医用カプセルにおいては、この超音波診断医用カプセルを体腔内に導入して例えば胃壁越しに超

10

20

30

40

50

音断層画像を取得するために、胃内に超音波伝達媒体である例えば脱気水とともに超音波診断医用カプセルを送り込んだとき、超音波診断医用カプセルが浮かんだ状態になるおそれがある。そして、図 11 の実線に示すように超音波診断医用カプセル 30 が浮かんだ状態になると、超音波トランスデューサ 31 と胃壁 32 との間に空気が存在して超音波診断を行えなくなる。また、図 11 の一点鎖線に示すように超音波診断医用カプセル 30 A が浮かんだ状態になると、超音波トランスデューサ 31 から出射された超音波が胃壁越しに深部まで到達することが困難になって超音波診断を行えなくなってしまう。

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、体腔内に送り込まれる脱気水等の超音波伝達媒体中において必ず沈んだ状態になって確実に超音波診断を行える超音波診断医用カプセルを提供することを目的にしている。 10

【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に超音波トランスデューサを備えた超音波診断医用カプセルにおいて、

前記超音波トランスデューサが配設されたカプセルの比重と、体腔内に供給される超音波伝達媒体の比重との間に、カプセルの比重 > 超音波伝達媒体の比重の関係を設定している。

【0010】

また、前記カプセル内に、比重を所定の値に設定する比重調整部材を設ける構成において、 20

前記比重調整部材は、前記カプセルが前記超音波伝達媒体中を沈降するとき、該カプセルの沈降姿勢を所定の状態に設定する沈降姿勢設定手段を兼ねている。

【0011】

この構成によれば、超音波診断医用カプセルは、体腔内に送り込まれる脱気水等の超音波伝達媒体中で、必ず沈んだ状態になる。

【0012】

また、比重調整部材の配置位置を適宜設定することによって、超音波伝達媒体中を沈降する超音波診断医用カプセルの沈降姿勢が所定状態になる。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、体腔内に送り込まれた超音波伝達媒体中で必ず沈んだ状態になって、超音波トランスデューサから出射された超音波が目的観察部位に到達して超音波診断を行える超音波診断医用カプセルを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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 10 は本発明の一実施形態にかかり、図 1 は超音波診断医用カプセルの構成を説明する図、図 2 はカプセル本体に錘を設けた超音波診断医用カプセルの一構成例を説明する図、図 3 は図 2 の A - A 線断面図、図 4 はカプセル本体に錘を設けた超音波診断医用カプセルの他の構成を説明する図、図 5 は図 4 の B - B 線断面図、図 6 は超音波診断医用カプセルが胃に到達した状態を説明する図、図 7 は超音波伝達媒体中で沈んだ状態になっている超音波診断医用カプセルを示す図、図 8 は直方体の錘を配設した超音波診断医用カプセルが胃に到達した状態を説明する図、図 9 は直方体の錘を配設した超音波診断医用カプセルが超音波伝達媒体中を沈降している状態と沈んだ状態とを説明する図、図 10 は直方体で段付き形状の錘を配設した超音波診断医用カプセルが超音波伝達媒体中を沈降している状態と沈んだ状態とを説明する図である。 40

【0015】

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（以下、超音波カプセルと略記する）1 は、カプセル本体 2、端部を半球状に形成した本体カバー 3 及び振動子カバー 4 50

を備えて構成されている。本体カバー 3 及び振動子カバー 4 はカプセル本体 2 に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 5 が構成される。

【0016】

なお、振動子カバー 4 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。

【0017】

カプセル 5 の内部には機械走査式の超音波トランスデューサ 11 等を有して構成される超音波ユニット 10、電力を供給するバッテリー 6、制御部 7、超音波観測装置（不図示）との間で信号の送受を行う無線送受信部 8 等が配設されている。

【0018】

超音波ユニット 10 は、超音波トランスデューサ 11、振動子シャフト 13 を有する振動子固定部材 12、リング 14、回転型信号伝達手段であるスリップリング 15、エンコーダ 16 及び駆動モータ 17 等によって構成されている。

【0019】

振動子固定部材 12 には固定部 18 が設けられている。超音波トランスデューサ 11 は固定部 18 に一体的に固定されている。振動子シャフト 13 は、スリップリング 15 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 5 の長手方向中心軸と略同心で回転可能に駆動モータ 17 のモータ軸（不図示）に軸支されている。リング 14 は、振動子シャフト 13 を保持するとともに、この振動子シャフト 13 の外周面及びユニット配置孔 2a の内周面に密着して液密を確保している。

【0020】

振動子カバー 4 と、カプセル本体 2 と、ユニット配置孔 2a と、リング 14 とで形成される内部空間には超音波伝達媒体 19 が注入されている。超音波伝達媒体 19 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。

【0021】

超音波トランスデューサ 11 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 15 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 15 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 6 は、制御部 7 及び駆動モータ 17 に電力を供給する。

【0022】

制御部 7 には回転される超音波トランスデューサ 11 の回転を検出するエンコーダ 16 と電氣的に接続された回転検出回路（不図示）、スリップリング 15 を介して超音波トランスデューサ 11 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（不図示）、超音波送受信回路からの受信信号を処理する信号処理回路（不図示）、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無線送受信部 8 から超音波観測装置に向けて超音波画像信号等を送信する無線送信回路（不図示）等が設けられている。

【0023】

本実施形態の超音波カプセル 1 においては、患者の体腔内に供給する超音波伝達媒体として例えば脱気水を使用して超音波診断を行う。このため、超音波カプセルの比重を、脱気水の比重より所定量だけ大きくしている。

【0024】

そのため、まず、超音波カプセル 1 の各部を構成する部材の重量及び形状、寸法等と、各部を構成する部材が配設される空間部の位置や容積等とを検討する。この検討によって、超音波カプセル 1 の比重が脱気水の比重より所定量大きくなることが確認された場合には図 1 に示すような超音波カプセル 1 が構成される。

【0025】

一方、前記検討の結果、超音波カプセル 1A の比重が脱気水の比重より所定量大きくな

10

20

30

40

50

らないことが判明した場合には、図 2 及び図 3 に示すように比重調整部材として錘 2 1 をカプセル本体 2 の所定位置に設ける。また、脱気水中を沈降するときの超音波カプセル 1 B の沈降姿勢を所望の状態に設定する場合には、図 4 及び図 5 に示すように沈降姿勢設定手段を兼ねる比重調整部材である錘 2 3 をカプセル本体 2 の所定位置に設ける。

【0026】

つまり、超音波カプセル 1 A では直方体の錘 2 1 をカプセル本体 2 に所定形状で形成した錘配設用穴 2 b 内に配設している。このことによって、超音波カプセル 1 A の比重が脱気水の比重より所定量だけ大きくなる。一方、超音波カプセル 1 B では例えば直方体で段付き形状の錘 2 3 をカプセル本体 2 に所定形状で形成した錘配設用穴 2 c 内に配設している。このことによって、超音波カプセル 1 A の比重が脱気水の比重より所定量だけ大きく
10

【0027】

なお、錘の形状は略直方体形状に限定されるものではなく円柱状等であっても良く、カプセル本体 2 に配設される錘の数量も 1 つに限定されるものではなく複数であってもよい。また、符号 2 2 は接着溜まり部であり、錘 2 1、2 3 が錘配設用穴 2 b、2 c から脱落することを防止している。さらに、超音波トランスデューサは機械走査式に限定されるものではなく、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、本体カバー、或いは、カプセル本体、或いは振動子カバーに複数配列して、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電子走査式であってもよい。
20

【0028】

ここで、比重を脱気水の比重より所定量、大きく設定した超音波カプセル 1 の作用を説明する。

図 2 に示した超音波カプセル 1 を使用して例えば胃の超音波断層画像を取得する場合、まず、術者は、被検者に超音波断層画像を取得するために超音波トランスデューサが回転状態の超音波カプセル 1 を飲み込んでもらう。すると、超音波カプセル 1 は、蠕動運動によって食道を通過して、図 6 に示すように胃内に導入される。

【0029】

次に、術者は、被検者の胃内に超音波伝達媒体である脱気水を所望の量だけ送り込む。すると、例えば図 7 に示すように胃内に脱気水 2 5 が溜まった状態なる。このとき、超音波カプセル 1 の比重が脱気水の比重より大きいので、胃内に導入された脱気水によって超音波カプセル 1 が例えば一点鎖線に示すような浮かんだ状態になることなく、脱気水 2 5 内に水没した状態になる。
30

【0030】

水没状態において、超音波カプセル 1 の超音波トランスデューサ 1 1 は、超音波を出射し続けるとともに、出射される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 1 に設けられている無線送受信部 8 に伝送する。無線送受信部 8 では、この超音波エコーによる信号を所定の電気信号に変換して超音波観測装置に向けて送信する。超音波観測装置では、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に接続されている表示装置に出力する。このことによって、表示装置の画面上に、胃壁
40

【0031】

このように、超音波カプセルの比重を、超音波伝達媒体の比重より大きく設定したことによって、超音波カプセルに設けられている超音波トランスデューサが確実に超音波伝達媒体中に水没された状態になって超音波断層画像を取得することができる。

【0032】

次に、錘 2 1、2 3 を設けて比重を脱気水の比重より所定量、大きく設定した超音波カプセル 1 A、1 B の作用を説明する。

例えば図 2 及び図 3 に示す超音波カプセル 1 A が図 8 で示すように胃内に導入された状態で、被検者の胃内に脱気水が送り込まれて、超音波カプセル 1 A があおられて一点鎖線
50

に示すような浮き上がった状態になった場合、超音波カプセル 1 A の比重がカプセル本体 2 の錘配設用穴 2 b に配設された錘 2 1 によって脱気水の比重より大きくなっているので、一点鎖線に示すように傾いた状態で、脱気水 2 5 内を沈降していく。そして、超音波カプセル 1 A が実線に示すような水没状態になる。このことによって、前述したように表示装置の画面上には、胃壁越しの超音波断層画像が表示される。

【0033】

本実施形態の超音波カプセル 1 A においては、錘 2 1 を錘配設用穴 2 b に配設しているため、カプセル本体 2 の長手中心軸と超音波トランスデューサ 1 1 の回転軸とが位置づれている。このため、超音波トランスデューサ 1 1 が回転している状態において、カプセル本体 2 の長手中心軸に対して慣性力が発生して、カプセル本体 2 が回転することが防止される。 10

【0034】

したがって、超音波カプセル 1 A においては前述した効果に加えて、超音波トランスデューサが回転している状態において、カプセル 5 が回転されることが防止されて、脱気水内を沈降している状態においても超音波断層画像を得ることができる。

【0035】

なお、図 4 及び図 5 に示した超音波カプセル 1 B においては、錘 2 3 を段付き形状の直方体で形成したことによって、例えば図 10 の一点鎖線に示すようにカプセルの長手軸を水平にして脱気水 2 5 中を沈降していく。このことによって、前述した効果に加えて、超音波カプセルが沈降中において、より安定して良好な超音波断層画像を得ることができる。 20

【0036】

また、図 4 及び図 5 に示した超音波カプセル 1 B においては、カプセル本体 2 に設けられた錘配設用穴 2 c に錘 2 3 を配設してカプセルの重量バランスを調整する構成を示しているが、図 1 に示す超音波カプセル 1 の構成において、該超音波カプセル 1 を構成する例えばバッテリー 6 をカプセル本体 2 に錘配設用穴 2 b、2 c 等と略同様に形成した図示しない部材配設用穴に配設して重量バランスを調整するようにしてもよい。

【0037】

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。 30

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】超音波診断医用力プセルの構成を説明する図

【図 2】カプセル本体に錘を設けた超音波診断医用力プセルの一構成例を説明する図

【図 3】図 2 の A - A 線断面図

【図 4】カプセル本体に錘を設けた超音波診断医用力プセルの他の構成を説明する図

【図 5】図 4 の B - B 線断面図

【図 6】超音波診断医用力プセルが胃に到達した状態を説明する図

【図 7】超音波伝達媒体中で沈んだ状態になっている超音波診断医用力プセルを示す図

【図 8】直方体の錘を配設した超音波診断医用力プセルが胃に到達した状態を説明する図 40

【図 9】直方体の錘を配設した超音波診断医用力プセルが超音波伝達媒体中を沈降している状態と沈んだ状態とを説明する図

【図 10】直方体で段付き形状の錘を配設した超音波診断医用力プセルが超音波伝達媒体中を沈降している状態と沈んだ状態とを説明する図

【図 11】脱気水に浮かんだ状態の超音波診断医用力プセルの不具合状態を説明する図

【符号の説明】

【0039】

- 1 ... 超音波診断医用力プセル
- 2 ... カプセル本体
- 3 ... 本体カバー

4 ... 振動子カバー

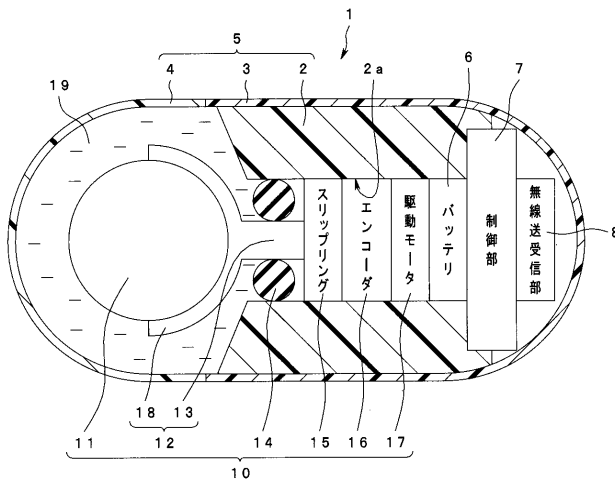
5 ... カプセル

1 1 ... 超音波トランスデューサ

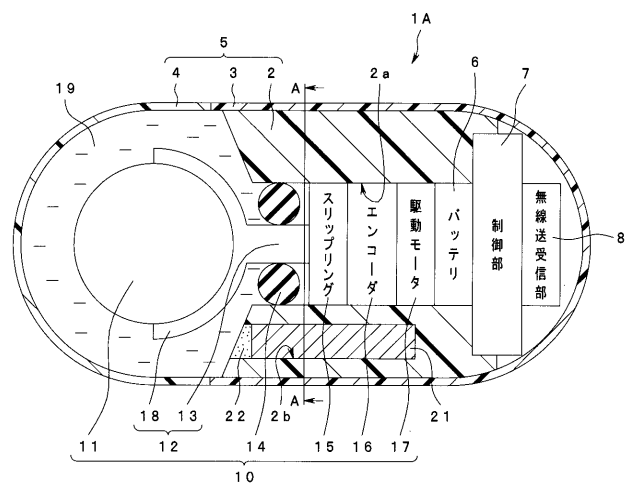
2 5 ... 脱気水

代理人 弁理士 伊藤 進

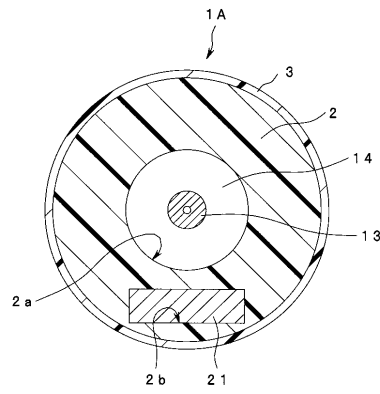
【図 1】



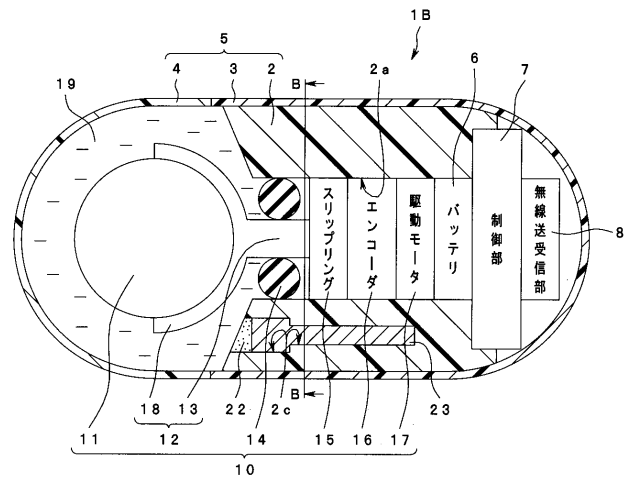
【図 2】



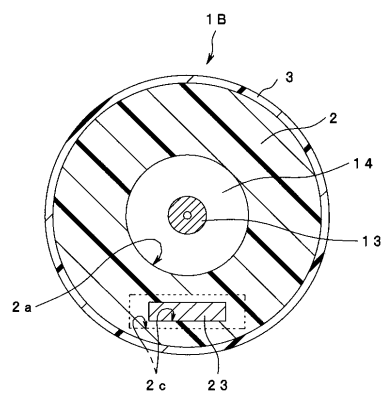
【図 3】



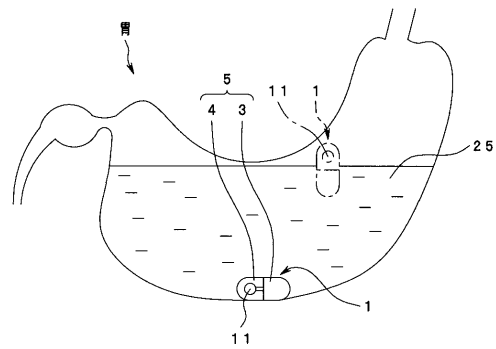
【図 4】



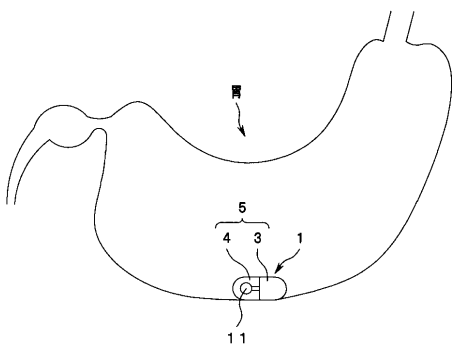
【図 5】



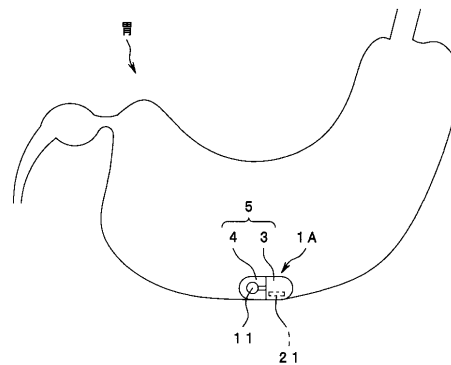
【図 7】



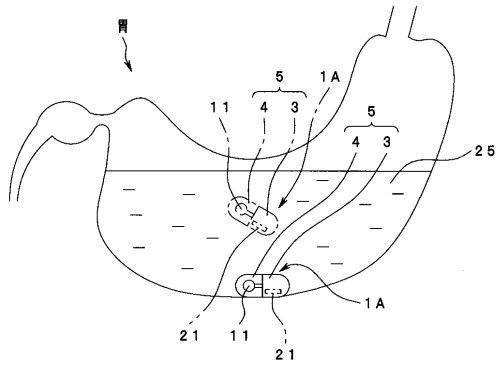
【図 6】



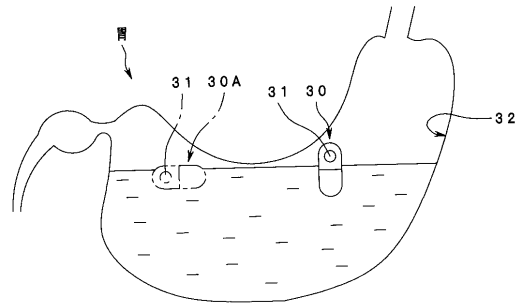
【図 8】



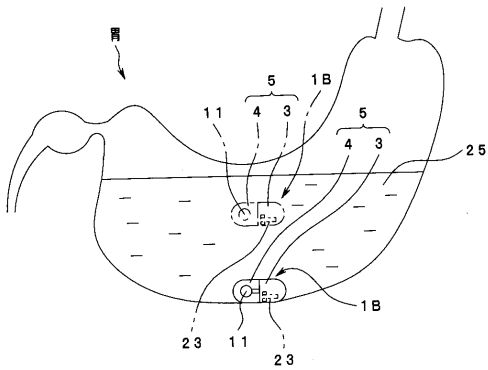
【図 9】



【図 11】



【図 10】



专利名称(译)	超声诊断医疗胶囊		
公开(公告)号	JP2006061213A	公开(公告)日	2006-03-09
申请号	JP2004244228	申请日	2004-08-24
[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	宫本真一		
发明人	宫本 真一		
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/CC10 4C601/BB08 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/FE08 4C601/GA01 4C601/GB05 4C601/GC02 4C601/GC07 4C601/GC10		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断用医疗用胶囊，其能够通过一直沉入超声波传输介质（例如送入体腔的脱气水）而可靠地进行超声波诊断。 溶液：将脱气水25喂入受试者的胃中。然后，脱气水25积聚在胃中。此时，由于超声波胶囊1的比重大于脱气水的比重，因此脱气水25沉降并变为浸没，而不会变成如虚线所示的浮动状态。在浸没状态下，超声波换能器11继续发射超声波，获取与发射的超声波相对应的超声波回波，并且通过无线发送/接收单元8将超声波观测设备引导至预定电力。发送信号。超声波观测设备根据接收的电信号产生视频信号，并将视频信号输出到例如连接到超声波观测设备的显示设备。结果，通过胃壁的超声断层扫描图像显示在显示设备的屏幕上。 [选择图]图7

