

(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2006-102240

(P2006-102240A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F 1

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2004-294135 (P2004-294135)

(22) 出願日

平成16年10月6日(2004.10.6)

(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4番2号

(74) 代理人

100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者

中村 剛明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ

リンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE11 EE12 FE01

GA01 GA29 GC22 GC23 GC24

GC25

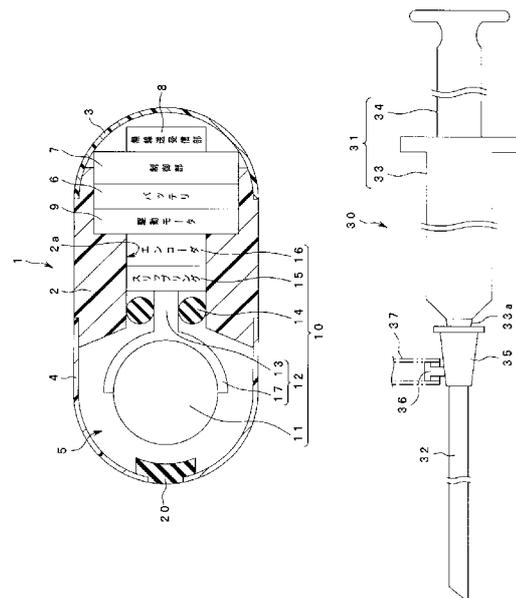
(54) 【発明の名称】 超音波診断医用カプセル

(57) 【要約】

【課題】 超音波振動子が配設された空間部への超音波伝達媒体の充填を、全ての構成部品をカプセル内に収納した後に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】 振動子カバー 4 の半球状の端部には、注射器 30 に設けられている注射針 32 が穿刺される弾性部材で形成した注入部 20 が一体的に設けられている。超音波カプセル 1 の超音波振動子 11 は長手方向中心軸に対して回転する。したがって、超音波振動子 11 から放射される超音波は、長手方向中心軸に対して略直交する方向に放射される。このため、超音波の放射等が注入部 20 によって遮られることを防止するため、注入部 20 を超音波放射領域と異なる領域である半球状端部に配置している。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波振動子が配設されるとともに超音波伝達媒体が貯留される空間部を形成する振動子カバーを備える超音波診断医用カプセルにおいて、

前記振動子カバーの一部に超音波伝達媒体注入部を設けたことを特徴とする超音波診断医用カプセル。

**【請求項 2】**

前記超音波伝達媒体注入部は弾性部材であり、この弾性部材を前記超音波振動子から放射される超音波が通過する超音波放射領域と異なる領域に設けた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。

10

**【請求項 3】**

前記超音波伝達媒体注入部の中央部に、前記超音波伝達媒体を前記空間部内に注入するための注射針を該空間部内に導く注射針案内部を設けた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振動子をカプセル内に備え、このカプセルを体腔内に導入して診断又は処置を行う超音波診断医用カプセルに関する。

**【背景技術】**

20

**【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。近年においては、医療用に構成したカプセルを体腔内に送り込んで、体腔内の画像を取得できるカプセル型内視鏡が実用化されている。

**【0003】**

一方、観測用超音波信号を生体組織へ送受信し、この生体組織から反射するエコー信号によって、診断用の超音波断層画像を得る超音波診断装置においても、例えば特開平 9 - 135832 号公報に超音波プローブでは挿入が困難な部位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。

30

【特許文献 1】特開平 9 - 135832 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、前記特開平 9 - 135832 号公報の超音波診断医用カプセルにおいては、超音波伝達媒体が密室内に充填されていることは示されているが、超音波伝達媒体を密閉室内に充填する工程に関する具体的な説明がなく、超音波診断医用カプセルを構成する各種部品を組み立てている途中に、超音波伝達媒体を充填する工程を設けていると考えられる。

**【0005】**

40

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、超音波振動子が配設される空間部への超音波伝達媒体の充填を、全ての構成部品をカプセル内に収納した後に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。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本発明の超音波診断医用カプセルは、超音波振動子が配設されるとともに超音波伝達媒体が貯留される空間部を形成する振動子カバーを備える超音波診断医用カプセルにおいて、

前記振動子カバーの一部に超音波伝達媒体注入部を設けている。

**【0007】**

50

この構成によれば、全ての構成部品をカプセル内に収納させた状態において、振動子カバーに設けられている超音波伝達媒体注入部を介して超音波伝達媒体の注入を行える。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、全ての構成部品をカプセル内に収納した後、或いは医療現場で患者がカプセルを飲み込む前に、振動子カバーに設けられている超音波伝達媒体注入部を介して超音波伝達媒体の注入を行える超音波診断医用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】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

図1ないし図9は本発明の一実施形態に係り、図1は超音波伝達媒体を空間部に充填する注射器を備える超音波診断医用カプセルを説明する図、図2は注射器の構成例を説明する図、図3は図2のA-A線断面図、図4は注射器の注射針を超音波伝達媒体注入部に穿刺した状態を示す図、図5は注射針を介して空間部に超音波伝達媒体を充填している状態を説明する図、図6は超音波伝達媒体中に発生した気泡を除去するとともに、超音波伝達媒体を充填している状態を説明する図、図7は超音波伝達媒体中の気泡を除去した状態を説明する図、図8は注射針を超音波伝達媒体注入部から抜去した状態を示す図、図9は注射針を穿刺して形成された孔を接着剤で埋めた状態であって、空間部に超音波伝達媒体が充填された超音波診断医用カプセルを示す図である。

【0010】

20

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）1は、超音波伝達媒体を充填するための例えば注射器30と組み合わせて使用される。

超音波カプセル1は円柱状のカプセル本体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を備えて構成されている。この超音波カプセル1のカプセル本体2と振動子カバー4とによって構成される空間部5には注射器30を介して流動パラフィン、脱気水、カルボキシメチルセルロース水溶液等の超音波伝達媒体が充填されるようになっている。つまり、本実施形態に示す超音波カプセル1においては、空間部5内に超音波伝達媒体が充填されていない状態である。

【0011】

30

なお、カプセル本体2及び本体カバー3は生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。これに対して、振動子カバー4は低密度ポリエチレンやポリメチルペンテン等の超音波透過性を有する樹脂部材で形成されている。

【0012】

超音波カプセル1内には超音波振動子11等を有する超音波ユニット10、電力供給のためのバッテリー6、制御部7、超音波観測装置（不図示）との間で無線送信を行う無線送受信部8、超音波ユニット10を構成する超音波振動子11を回転させる駆動モータ9等が配設されている。

【0013】

超音波ユニット10は、例えば超音波振動子11、振動子シャフト13を有する振動子固定部材12、O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等によって構成されている。超音波振動子11は、振動子固定部材12の固定部17に一体的に固定されている。

40

【0014】

超音波振動子11からは入出力信号用ケーブル（不図示）が延出している。この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、このスリップリング15の出力側のケーブル（不図示）と電氣的に導通されている。

【0015】

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

50

図示)によって超音波カプセル1の長手方向中心軸と略同心で回転可能に軸支されている。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する構成になっている。

**【0016】**

制御部7には回転する超音波振動子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を介して超音波振動子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)、この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)、この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。これら回路にはバッテリ6からの電力が供給されるようになっている。

10

**【0017】**

本実施形態の振動子カバー4の例えば半球状の端部には、注射器30に設けられている後述する注射針32が穿刺される弾性部材で断面形状を略凸字形状に形成した超音波伝達媒体注入部(以下、注入部と略記する)20が接着、或いは溶着等によって一体的に設けられている。本図においては細径部の先端面と振動子カバー4の外表面とが面一致状態である。

**【0018】**

本実施形態の超音波カプセル1の超音波振動子11は、該超音波カプセル1の長手方向中心軸に対して回転する。したがって、超音波振動子11から放射される超音波は、該長手方向中心軸に対して略直交する方向に放射される。このため、超音波の放射等が注入部20によって遮られることを防止するため、注入部20を超音波放射領域と異なる領域である半球状端部に配置させている。このことによって、モニタ(不図示)の画面上に表示される超音波超音波断層画像に不具合が生じることが防止される。

20

**【0019】**

一方、注射器30は、注射筒であるシリンジ31と、このシリンジ31に例えば着脱自在に取り付けられる注射針32とで主に構成されている。シリンジ31は、超音波伝達媒体が貯留される内孔を備える外筒33と、この外筒33の内孔に対して摺動自在に配置されるピストン部(不図示)を有する内筒34とで構成されている。

**【0020】**

注射針32の基端部には外筒33の先端部33aが係入配置される着脱部35が設けられている。着脱部35の側部には吸引用口金36が設けられている。吸引用口金36には一端部を例えば図示しない吸引機に接続した二点鎖線に示す吸引チューブ37の他端部が着脱自在に連結されるようになっている。

30

**【0021】**

図2及び図3に示すように注射針32は、例えばステンレス製で細長な超音波伝達媒体供給管路を構成する内管38と、この内管38に対して外嵌配置される吸引管路を構成する外管39とで構成されている。

**【0022】**

注射針32の基端部に設けられた着脱部35には外筒33の先端部33aの外周面が当接する内周面を有する連結用凹部35aが設けられている。連結用凹部35aの底面には内管38の端面が配置されている。このことによって、内管38の基端開口38aと連結用凹部35aとが連通状態になっている。

40

**【0023】**

したがって、連結用凹部35a内に先端部33aを配設し、かつ外筒33の内孔内に超音波伝達媒体を貯留した状態において、内筒34を押し込み操作することによって、外筒33に貯留されていた超音波伝達媒体が先端部33a及び内管38に設けられている貫通孔を通過して注射針32の先端開口38bから流れ出ていく。

**【0024】**

これに対して、外管39の内周面には長手方向に延びる複数(図3においては4つ)の

50

溝 39 a が形成されている。また、外管 39 の先端部側周面の所定の位置には溝 39 a に連通する吸引用孔 39 b が複数、設けられている。これら吸引用孔 39 b は、注射針 32 を注入部 20 に穿刺した際、空間部 5 内に配置される位置に形成されている。さらに、外管 39 の基端側である例えば吸引用口金 36 に設けられている透孔 36 a に対応する外周面所定位置にも 1 つの溝 39 a に連通する吸引用連通孔 39 c が設けられている。又、吸引用連通孔 39 c と吸引用口金 36 の透孔 36 a とは着脱部 35 に形成されている連通路 35 b を介して連通した構成になっている。なお、注射針 32 の先端面には溝 39 a が構成する吸引用先端開口 39 d が設けられている。

【0025】

内管 38 の外周面には外管 39 に形成されているそれぞれの溝 39 a を連通状態にする周溝 38 c が、基端側である例えば外管 39 の吸引用連通孔 39 c 近傍及び先端部側の吸引用孔 39 b 近傍に形成されている。

【0026】

このことによって、吸引用孔 39 b 及び吸引用先端開口 39 d と吸引用口金 36 の透孔 36 a とが、溝 39 a、周溝 38 c、吸引用連通孔 39 c 及び連通路 35 b を介して連通している。したがって、吸引用口金 36 に吸引チューブ 37 を連結した状態において、吸引機を動作させることによって、吸引用孔 39 b 及び吸引用先端開口 39 d を介しての吸引を行える。

【0027】

図 4 乃至図 9 を参照して医療現場において医療従事者が超音波カプセル 1 の空間部 5 内へ超音波伝達媒体を充填する作業について説明する。

まず、医師或いは看護師等の医療従事者は、空間部 5 内に超音波伝達媒体の充填されていない超音波カプセル 1 と、空間部 5 内に充填される超音波伝達媒体を外筒 33 の内孔内に貯留した注射器 30 とを用意する。そして、医療従事者は、超音波カプセル 1 の注入部 20 を例えば上方に向けた状態にして媒体充填用治具（不図示）等に設置する。

【0028】

次に、医療従事者は、吸引用口金 36 に吸引チューブ 37 が連結されている状態の注射器 30 の注射針 32 を、図 4 に示すように注入部 20 に所定量、穿刺する。そして、医療従事者は、注射針 32 が注入部 20 から空間部 5 内に所定量、突出した状態において、内筒 34 の押し込み操作を行う。

【0029】

すると、図 5 に示すように超音波伝達媒体 21 が注射針 32 の内管 38 に設けられている貫通孔内を矢印 b に示すように流れることによって、注射針 32 の先端開口 38 b から該超音波伝達媒体 21 が流れ出ていく。このことによって、空間部 5 内が超音波伝達媒体 21 によって徐々に満たされていく。

【0030】

医療従事者によって内筒 34 の押し込み操作が続けられることによって、図 6 に示すように空間部 5 内が超音波伝達媒体 21 で満たされた状態になる。このとき、医療従事者によって、超音波伝達媒体 21 中に気泡 22 が存在することが確認された場合には、吸引機を動作状態にするとともに、前記媒体充填用治具を適宜操作して超音波カプセル 1 の傾き状態等を変化させて気泡 22 の位置を移動させる。

【0031】

すると、吸引用孔 39 b 或いは吸引用先端開口 39 d を介して超音波伝達媒体 21 が吸引され、この超音波伝達媒体 21 とともに気泡 22 が溝 39 a、周溝 38 c、吸引用連通孔 39 c 及び連通路 35 b を通過して吸引用口金 36 の透孔 36 a に導かれ、吸引チューブ 37 を介して図示しないタンクに排出される。このとき、医療従事者が内筒 34 の押し込み操作を続けることによって、超音波伝達媒体 21 中の気泡 22 の排出とともに、超音波伝達媒体 21 の空間部 5 内への充填が行われる。

【0032】

そして、図 7 に示すように空間部 5 内が気泡 22 の排除された超音波伝達媒体 21 で満

10

20

30

40

50

たされた媒体充填状態になったなら、医療従事者は、超音波伝達媒体 21 の空間部 5 内への充填を完了したと判断し、図 8 に示すように注射針 32 を注入部 20 から抜去する。このことによって、空間部 5 内に超音波伝達媒体 21 が充填されて、超音波診断を行える超音波カプセル 1 が構成される。このとき、注入部 20 が弾性部材で形成されていることによって、注射針 32 を穿刺した際に形成された穿刺孔が弾性力によって塞がれた状態になっている。

#### 【0033】

ここで、注射針 32 を穿刺した際に形成された穿刺孔をより確実に密閉する場合には、図 9 に示すように注入部 20 の外側表面である細径部の先端面に例えば接着剤 23 を塗布する。このことによって、注射針 32 を穿刺した際に形成された穿刺孔が接着剤 23 によって密閉された超音波カプセル 1 が構成される。

10

#### 【0034】

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。

本実施形態の超音波カプセル 1 は、図示しない超音波観測装置からこの超音波カプセル 1 に向けて出力された超音波観測指示信号を無線送受信部 8 で受信すると、制御部 7 を介して駆動モータ 9 が駆動状態になってモータ軸が回転を開始するとともに、超音波振動子 11 に振動子駆動信号が出力される。このことによって、超音波振動子 11 が所定の回転状態になるとともに、振動子駆動信号がスリップリング 15 等を介して超音波振動子 11 に伝送される。

#### 【0035】

すると、超音波振動子 11 から生体組織に向かって超音波パルスが繰り返し発信されてラジアル走査が行われるとともに、生体組織で反射したエコー信号が超音波振動子 11 で受信される。超音波振動子 11 で受信された電気信号は、スリップリング 15 等を介して制御部 7 に伝送され、無線送受信部 8 から超音波観測装置に向けて無線送信されて、表示装置の画面上に超音波断層画像が表示される。

20

#### 【0036】

なお、本実施形態においては注射器 30 によって超音波カプセル 1 の空間部 5 内に超音波伝達媒体 21 を充填する場合を示しているが、超音波カプセル 1 の空間部 5 内への超音波伝達媒体 21 の充填は注射器に限定されるものではなく、超音波カプセル 1 を製造する工程において、全ての構成部品を組み込んでカプセル状に構成した後、前記注射器 30 と同様に超音波伝達媒体供給管路と吸引用管路とを備える専用の注入装置（不図示）によって超音波伝達媒体 21 の空間部 5 内への充填を行うようにしてもよい。

30

#### 【0037】

このように、超音波カプセルを構成する振動子カバーに注入部を設けたことによって、全ての構成部品を組み込んで超音波カプセルを構成した後に超音波伝達媒体の充填を行うことや、医療現場においては患者がカプセルを飲み込む直前に超音波伝達媒体の充填を容易に行うことができる。

#### 【0038】

また、注入部を超音波放射領域と異なる領域に設けたことによって、超音波振動子から出射される超音波等が注入部によって遮られることを確実に防止することができる。

40

#### 【0039】

なお、振動子カバー 4 に設ける注入部 20 の構成は上述したものに限定されるものではなく、以下の図 10 乃至図 14 に示すように注入部を構成するようにしてもよい。

#### 【0040】

図 10 は注入部の他の構成を説明する図であり、本実施形態の注入部 20 A には、注射針 32 を空間部 5 内にスムーズに案内するための注射針案内部となるスリット 20 a を設けている。このスリット 20 a は、注入部 20 A の有する弾性力によって通常状態においては閉塞状態である。

このことによって、注射針 32 の穿刺及び、注射針 32 の注入部 20 A からの突出量の調整を容易に行うことができる。

50

## 【0041】

図11は注入部の別の構成を説明する図であり、本実施形態の注入部20Bにおいては、注射針32を空間部5内にスムーズに案内する、通常状態においては弾性力によって塞がれる前記スリット20aに加えて、穿刺距離を短くするとともに接着剤溜まり部を兼ねる凹部20bを設けている。

## 【0042】

このことによって、図10に比べてさらに容易に注射針32の穿刺を行うことができる。また、超音波伝達媒体21の充填作業終了後に、凹部20bに接着剤23を塗布することによって、スリット20aを密閉する接着剤23が振動子カバー4の外表面から突出することを確実に防止することができる。

10

## 【0043】

図12は注入部のさらに他の構成を説明する図であり、本実施形態の注入部20Cにおいては、超音波伝達媒体中の気泡を除去するための吸引用貫通孔20cを設けている。

このことによって、吸引用貫通孔20cに対して一点鎖線に示すように吸引チューブ37を配置させた状態で、二点鎖線に示すように注射器30の注射針32を注入部20Cに穿刺して超音波伝達媒体21の充填を行うことによって、空間部5内に充填された超音波伝達媒体中に発生していた気泡の除去をより素早く、確実にを行うことができる。

## 【0044】

なお、本実施形態においては、超音波伝達媒体21を充填後、この超音波伝達媒体21の空間部5内からの漏水を防止するため、少なくとも吸引用貫通孔20cを接着剤等によって閉塞する。このため、吸引用貫通孔20cに対応するように接着剤溜まり部となる破線に示す凹部20dを設けたり、注射針32が穿刺される位置に破線に示すように前記スリット20aに加えて、穿刺距離を短くする接着剤溜まり部を兼ねる凹部20bを設けるようにしてもよい。

20

## 【0045】

図13は注入部のさらに別の構成を説明する図であり、本実施形態の注入部20Dにおいては、注入部20Dの太径部を振動子カバー4の外表面側に一体に設けている。このことによって、注入部20Dの細径部を振動子カバー4の外表面側から取り付けられるので、注入部20Dの振動子カバー4への一体固定をより容易に行うことができる。

30

## 【0046】

図14は注入部及び振動子カバーの他の構成を説明する図であり、本実施形態においては、注入部20Eを振動子カバー4の半球状端部に設けた肉厚部4aに一体的に設けている。

このことによって、注入部20Eの太径部端面と振動子カバー4の外表面とを面一致させることができるとともに、注入部20Eを外表面側から取り付けられるので、注入部20Cの振動子カバー4への一体固定を容易に行うことができる。

## 【0047】

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】

40

## 【0048】

【図1】図1ないし図9は本発明の一実施形態に係り、図1は超音波伝達媒体を空間部に充填する注射器を備える超音波診断医用カプセルを説明する図

【図2】注射器の構成例を説明する図

【図3】図2のA-A線断面図

【図4】注射器の注射針を超音波伝達媒体注入部に穿刺した状態を示す図

【図5】注射針を介して空間部内に超音波伝達媒体を充填している状態を説明する図

【図6】超音波伝達媒体中に発生した気泡を除去するとともに、超音波伝達媒体を充填している状態を説明する図

【図7】超音波伝達媒体中の気泡を除去した状態を説明する図

50

【図8】注射針を超音波伝達媒体注入部から抜去した状態を示す図

【図9】注射針を穿刺して形成された孔を接着剤で埋めた状態であって、空間部に超音波伝達媒体が充填された超音波診断医用カプセルを示す図

【図10】注入部の他の構成を説明する図

【図11】注入部の別の構成を説明する図

【図12】注入部のさらに他の構成を説明する図

【図13】注入部のさらに別の構成を説明する図

【図14】注入部及び振動子カバーの他の構成を説明する図

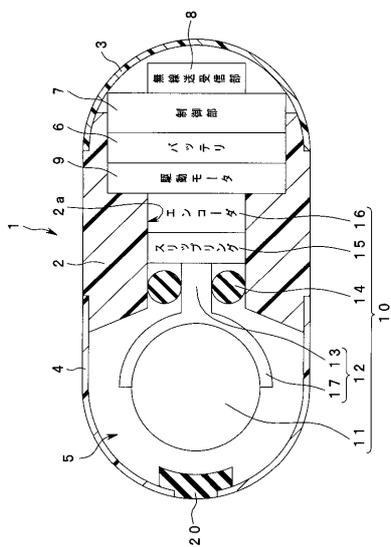
【符号の説明】

【0049】

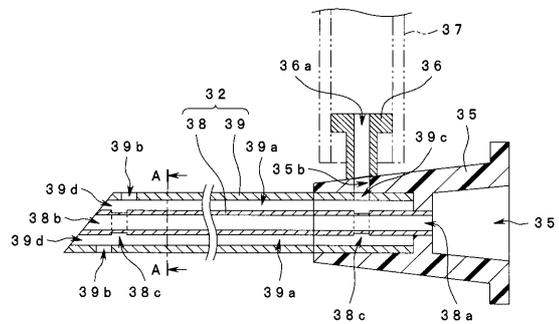
- 1 ... 超音波診断医用カプセル
- 4 ... 振動子カバー
- 5 ... 空間部
- 20 ... 超音波伝達媒体注入部
- 21 ... 超音波伝達媒体
- 30 ... 注射器
- 32 ... 注射針

代理人 弁理士 伊藤 進

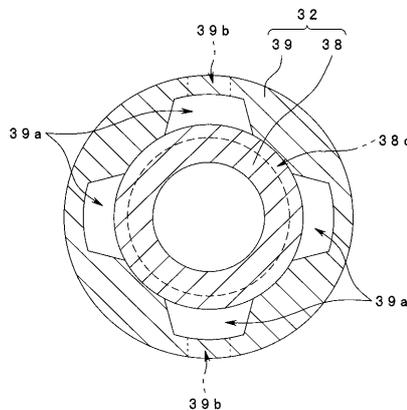
【図1】



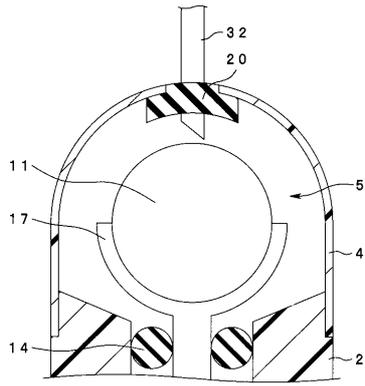
【図2】



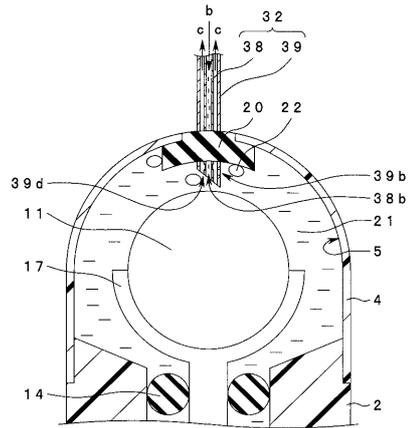
【図3】



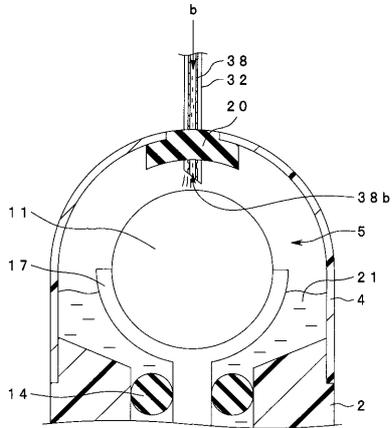
【図4】



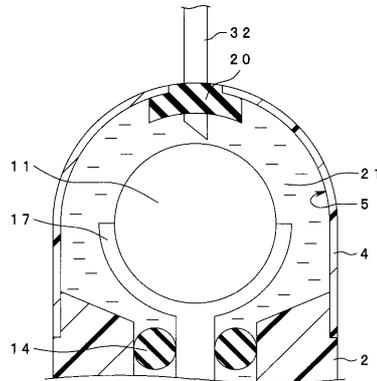
【図6】



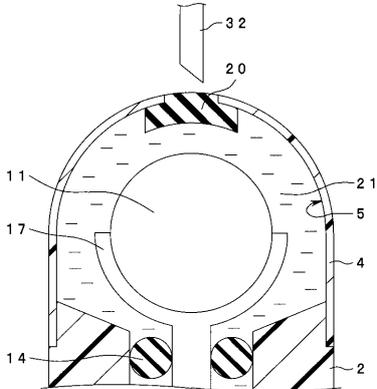
【図5】



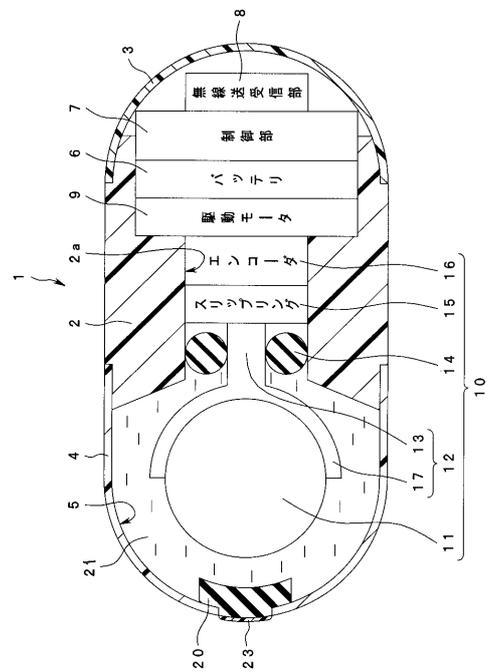
【図7】



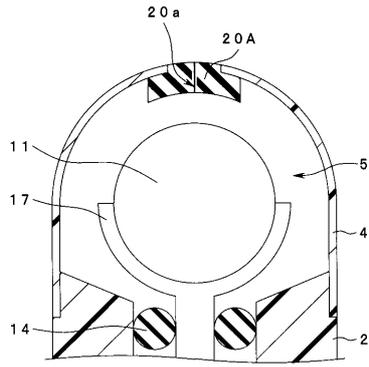
【図8】



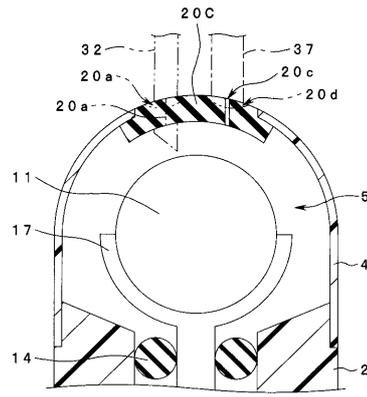
【図9】



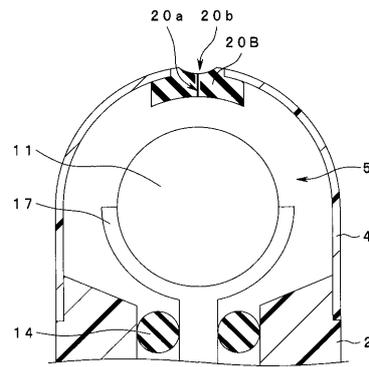
【図 10】



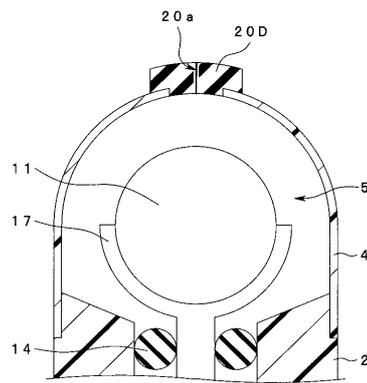
【図 12】



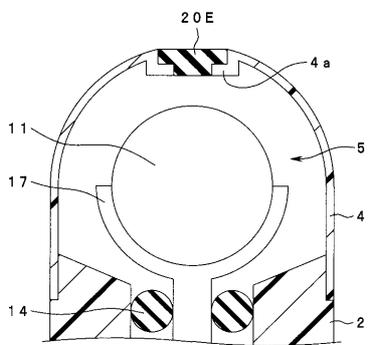
【図 11】



【図 13】



【図 14】



专利名称(译)	超声诊断医疗胶囊		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006102240A</a>	公开(公告)日	2006-04-20
申请号	JP2004294135	申请日	2004-10-06
[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	中村刚明		
发明人	中村 刚明		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GA29 4C601/GC22 4C601/GC23 4C601/GC24 4C601/GC25		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断医用胶囊，其中，在将所有部件容纳在胶囊中之后，其中布置有超声波振动器的空间部分可以用超声波传输介质充电。ŽSOLUTION：在振动器盖4的半球形端部，一体地设置有注射部件20，注射部件20被设置在注射器30处的注射器针头32被刺穿并由弹性构件形成。超声波胶囊1的超声波振子11绕长度方向的中心轴旋转。因此，从振动器11辐射的超声波在几乎垂直于纵向中心轴的方向上辐射。因此，为了防止超声波的辐射等被注入部分20切断，注入部分20布置在半球形端部，该半球形端部是与超声波辐射区域不同的区域。Ž

