

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3634262号  
(P3634262)**

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>**A 6 1 B 8/12**

F I

A 6 1 B 8/12

請求項の数 3 (全 7 頁)

|           |                               |           |                 |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-398432 (P2000-398432)  | (73) 特許権者 | 390029791       |
| (22) 出願日  | 平成12年12月27日 (2000.12.27)      |           | アロカ株式会社         |
| (65) 公開番号 | 特開2002-200081 (P2002-200081A) |           | 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 |
| (43) 公開日  | 平成14年7月16日 (2002.7.16)        | (74) 代理人  | 100075258       |
| 審査請求日     | 平成14年10月22日 (2002.10.22)      |           | 弁理士 吉田 研二       |
|           |                               | (74) 代理人  | 100096976       |
|           |                               |           | 弁理士 石田 純        |
|           |                               | (72) 発明者  | 若林 洋明           |
|           |                               |           | 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 |
|           |                               |           | アロカ株式会社内        |
|           |                               | 審査官       | 神谷 直慈           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体腔内に挿入されるシースチューブと、  
前記シースチューブ内に挿入され、超音波の送受波を行う先端部とワイヤ軸方向に沿って形成された流路とを有するトルクワイヤと、  
前記トルクワイヤの基端部側に設けられ、前記流路に音響媒体を注入する注入手段と、  
を含み、  
前記音響媒体が前記流路を介して前記シースチューブ内へ充填されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

請求項1記載の超音波探触子において、  
前記トルクワイヤの基端部には前記流路に連通する導入開口が形成されたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項3】

請求項2記載の超音波探触子において、  
前記注入手段は、  
前記トルクワイヤの基端部を回転可能に保持し、かつ、前記導入開口の周囲にシールされた媒体室を形成する軸受機構と、  
前記媒体室に音響媒体を加圧充填するシリンジと、  
を含むことを特徴とする超音波探触子。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は超音波探触子に関し、特に超音波探触子に音響媒体を注入する機構に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

血管等に挿入し、体腔内の超音波診断を行うための細径の超音波探触子が知られている。かかる超音波探触子は、カテーテル形状のシースチューブと、その内部に回転自在に挿入されたトルクワイヤと、そのトルクワイヤの先端部に設けられた超音波振動子とで構成される。トルクワイヤを回転駆動して超音波振動子を機械的に回転走査すると、その超音波振動子にて形成される超音波ビームがラジアルスキャンされる。各ビーム方位の受信信号が超音波診断装置本体に伝送され、その超音波診断装置本体において超音波画像が形成される。なお、トルクワイヤは一般に複数のコイルを積層してなるものであり、その中空内部に信号線が挿通される。

10

**【0003】**

上記の超音波探触子の使用に先だって、超音波を伝達する音響媒体をシースチューブ内に満たす必要がある。音響媒体としては、生理食塩水等が使用されている。従来、シースチューブ内に音響媒体を満たすために、シースチューブの基端部に注入孔を設け、その注入孔にシリンジ等の注入器具を連結させ、その注入器具からシースチューブとトルクワイヤとの間の隙間へ音響媒体が加圧注入される。そして、この注入により、音響媒体はトルクワイヤにおける螺旋状の線間を通過してその内部に入り込む。その場合、トルクワイヤの内部に存在していたエアは、基本的には、音響媒体の浸入によって、トルクワイヤとシースチューブとの間の隙間に追い出され、最終的にシースチューブの先端開口から外界へ放出される。

20

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来の充填方式によると、トルクワイヤとシースチューブとの隙間に最初に音響媒体が充填されて当該隙間が最初に加圧状態になるために、場合によっては、トルクワイヤの内部にエアの一部が残存しやすく、あるいは、そのようなエアが気泡となってトルクワイヤの外表面に付着した状態で残存しがちである。かかる場合において、超音波の送受波経路に気泡が位置すると、超音波伝搬状態が大きく阻害され、超音波画像の画質が著しく劣化する。

30

**【0005】**

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、超音波探触子内に音響媒体を注入する際にエアの除去を効果的に行うことにある。

**【0006】**

本発明の他の目的は、音響媒体が注入される超音波探触子を用いて超音波診断を行う場合に超音波画像の画質を向上させることにある。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

40

上記目的を達成するために、本発明に係る超音波探触子は、体腔内に挿入されるシースチューブと、前記シースチューブ内に挿入され、超音波の送受波を行う先端部とワイヤ軸方向に沿って形成された流路とを有するトルクワイヤと、前記トルクワイヤの基端部側に設けられ、前記流路に音響媒体を注入する注入手段と、を含み、前記音響媒体が前記流路を介して前記シースチューブ内へ充填されることを特徴とする。

**【0008】**

上記構成によれば、注入手段によりトルクワイヤの内部（すなわち流路）を介して音響媒体が注入されるので、トルクワイヤ内のエアの追い出しを効果的に行うことができる。つまり、トルクワイヤとシースチューブとの間の隙間が先に加圧状態にならず、トルクワイヤの内部を先に加圧状態にできるため、エア追い出しのための合理的な圧力勾配の関係を

50

形成できる。よって、トルクワイヤの内部にエアが残存することを抑制して、その残留エアによる問題を未然に防止することが可能である。なお、トルクワイヤの回転駆動時に、手作業によりあるいは自動的に、トルクワイヤの流路へ音響媒体を一定圧で流し込む構成としてもよい。流路は例えば中空管状に形成され、その直径を信号線の直径よりも媒体通過のためにやや大きくするのが望ましい。

【0009】

望ましくは、前記トルクワイヤの基端部には前記流路に連通する導入開口が形成される。例えば、その導入開口は基端部の側面に形成され、あるいは、基端部の端面に形成される。

【0010】

望ましくは、前記注入手段は、前記トルクワイヤの基端部を回転可能に保持し、かつ、前記導入開口の周囲にシールされた媒体室を形成する軸受機構と、前記媒体室に音響媒体を加圧充填するシリンジと、を含む。この構成によれば、トルクワイヤの回転保持を行いつつ、音響媒体の注入を可能にできる。媒体室は音響媒体を一時的にバッファリングするチャンバとして機能するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る超音波探触子を図面に従って説明する。

【0012】

図1は本実施形態に係る細径型の超音波探触子10の断面図であり、この超音波探触子10は本実施形態においては血管内に挿入され、血管内で超音波の送受波を行って超音波診断を実行するプローブである。この超音波探触子10は、大別して、血管内に挿入される挿入部12と基端部14とからなる。挿入部12はシースチューブ16、トルクワイヤ本体18及び超音波振動子20を含んで構成される。

【0013】

シースチューブ16は、柔軟な樹脂などの透明材料によって形成され、例えば、1.2～1.6m程度の長さを有しており、その直径は例えば1.0mm程度である。先端部16aは軸方向先端にいくに従って先細のテーパ形状をなしており、また、その先端には開口16bが設けられている。開口16bは、音響媒体注入時にはシースチューブ16内に存在する空気を外界へ放出する出口として機能する。超音波診断時には、体腔内の血液が開口16bを通して挿入部12内に進入しないように、シースチューブ16内の音響媒体をやや加圧状態にしておく必要がある。このため、シースチューブ16内から開口16bを介して血管内へ音響媒体（例えば生理食塩水など生体に安全なもの）が少量流される。これ自体は公知の構成である。なお、開口16bが形成されない場合において、別途エアの抜き取りが行えるような場合にも、本発明は適用可能である。

【0014】

一方、シースチューブ16の端部16cは、軸方向基端部14側にいくに従って、やや肥大した根本形状を有している。その端部16cは後述の操作部本体24に連結固定されている。

【0015】

トルクワイヤ本体18は筒状であって、シースチューブ16内に挿通される。本実施形態においては、トルクワイヤ本体18は線状部からなるコイルを3層重ね巻きすることにより形成されており、各層はその巻き方向が互い違いになるよう巻かれている。これはトルク伝達を確実にしてねじれを防止するためである。また、層の数はトルクワイヤ本体18の端部18b側から先端部18aにいくに従って段階的に減少されており、端部18b側が3層、中間部18cは2層、先端部18a側では1層となっている。

【0016】

トルクワイヤ本体18は上記のような構造をしているので、隣接する各巻線間に隙間が必然的に形成されており、音響媒体はトルクワイヤ本体18内部と外部との間を通過することができる。トルクワイヤ本体18内部の軸方向には送信信号及び受信信号を伝送する1

10

20

30

40

50

又は複数の信号線 22 が挿通されている。トルクワイヤ本体 18 の内径は、1 又は複数の信号線 22 を挿通した状態でも、なお隙間を有する程度の大きさである。

【0017】

超音波振動子 20 は超音波の送受波を行う単振動子又はアレイ振動子であり、トルクワイヤ本体 18 の先端部 18a に固定設置される。トルクワイヤ本体 18 がその端部 18b 側でモータ 23 により回転駆動されると、先端部 18a に固定された超音波振動子 20 が機械的に回転する。これにより、超音波ビームがラジアルスキャンされる。その結果得られる各ビーム方位ごとの受信信号に基づいて、いわゆる二次元のラジアルスキャン画像などが形成される。但し、本発明は超音波振動子が必ずしも回転駆動されないタイプの超音波探触子にも適用することができる。

10

【0018】

基端部 14 は、操作部本体 24 と、操作部本体 24 内に音響媒体を注入する着脱可能なシリンジ 25 とで構成される。操作部本体 24 は挿入部 12 の軸方向に直交する方向に突出した注入管 26 と、シースチューブ 16 の端部 16c を取り付けするためのシースチューブ保持部 30 とを備える。ここで、シリンジ 25 は、例えば手動操作で動作する注射器や自動的に注入動作を実行する注入装置として構成するようにしてもよい。望ましくは、注入圧の調整及び維持が可能なものである。

【0019】

操作部本体 24 の内部は中空に形成されており、注入管 26 の注入口 26a にはシリンジ 25 が取り付けられる。また、操作部本体 24 内部とシースチューブ 16 の内部とは連通している。

20

【0020】

操作部本体 24 の内部にはトルクワイヤ本体 18 とモータ 23 の回転軸を連結するトルクワイヤ基端部 31 が設けられている。トルクワイヤ基端部 31 は中空であって、その端部 31a には操作部本体 24 側に延びたトルクワイヤ基端部 18b が挿入固定されている。トルクワイヤ基端部 31 は、その周囲がベアリング機構などによって構成される一対の軸受 32, 34 により回転可能に保持されている。軸受 32, 34 は、後述する開口 31b の両側に設けられ、トルクワイヤ基端部 31 の開口 31b 形成部分の周囲に形成される媒体室 35 の水密性を保持するシール機能を発揮している。そのシール機能を発揮するため、例えば、部材接合部分に Oリングが設けられる。以上のように、軸受 32, 34 は、回転保持機能とシール機能の両機能を発揮するものである。よって、それらの機能が得られる限りにおいて、他の構成を採用することもできる。

30

【0021】

トルクワイヤ基端部 31 には、その側面に貫通孔としての開口 31b が設けられている。注入口 26a から注入された音響媒体は、上記の媒体室 35 を満たしつつ、開口 31b を介してトルクワイヤ基端部 31 の内部空間に注入される。開口 31b は、トルクワイヤ本体 18 の回転に伴って回転するが、上記のようにその周囲に媒体室 35 が形成されているため、その回転角度によらずに、常に媒体注入を行える。なお、前述のトルクワイヤ基端部 18b は開口 31b が設けられる位置の手前まで延びている。

【0022】

また、開口 31b が設けられた位置よりも後方には、信号線を挿通させた弾性体等からなるパッキング 36 が設けられており、トルクワイヤ基端部 31 内に導かれた音響媒体が後方に流れ込むのを防いでいる。

40

【0023】

図 2 は、シースチューブ 16 の先端部 16a 及び操作部本体 24 の拡大図である。前述したように、トルクワイヤ本体 18 内部には信号線 22 が挿通しているが、信号線 22 の径はトルクワイヤ本体 18 の内径より小さい。ここで、トルクワイヤ本体 18 の内部空間は媒体注入路としての流路 38 を構成する。なお、信号線 22 とトルクワイヤ本体 18 との隙間は少なくとも媒体の加圧注入を行いうる程度の隙間でなければならず、例えば 0.1 ~ 0.2 mm 程度である。

50

## 【 0 0 2 4 】

次に、図 2 に基づいて、上記の超音波探触子 1 0 の血管への挿入（超音波診断前操作）に先だって、挿入部 1 2 に音響媒体を注入する方法を説明する。

## 【 0 0 2 5 】

注入口 2 6 a にシリンジ 2 5 を装着し、そのシリンジ 2 5 を利用して上記媒体室 3 5 内へ音響媒体を連続的に加圧注入すると（図中、I 矢印参照）、音響媒体が開口 3 1 b を介してトルクワイヤ基端部 3 1 内に導入され、更に、そのトルクワイヤ基端部 3 1 内から基端孔 3 8 a を介して、トルクワイヤ本体 1 8 内の流路 3 8 へ送り込まれ、その流路 3 8 に音響媒体が満たされることになる（図中、II 矢印参照）。その際、流路 3 8 からトルクワイヤ本体 1 8 の全体に生じている個々の隙間（隣接する巻線間の隙間）を通して、音響媒体がトルクワイヤ本体 1 8 とシースチューブ 1 6 との間の隙間へ湧出する（図中、トルクワイヤ本体 1 8 内の矢印参照）。 10

## 【 0 0 2 6 】

ここで、流路 3 8 に対する音響媒体の加圧注入により、その流路 3 8 内に存在していたエアは上記隣接する巻線間の隙間から外側へ自然に追い出される。流路 3 8 が音響媒体で満たされた時点では、エアの全部が基本的に外部に追い出される。

## 【 0 0 2 7 】

このような過程の中で、トルクワイヤ本体 1 8 とシースチューブ 1 6 との間の隙間にはエア及び音響媒体が浸出し、最終的には、その隙間に音響媒体が充満し、またエアは先端開口 1 6 a から自然に外界へ放出される。よって、超音波画像の画質低下要因となる残留エアを効果的に防止可能である。 20

## 【 0 0 2 8 】

上記の音響媒体の注入の完了後、挿入部 1 2 が所望の血管内に挿入され、従来同様に超音波診断が実行される。

## 【 0 0 2 9 】

ちなみに、超音波診断の準備時間はできる限り短い方が望ましいが、本実施形態の手法によれば、従来よりも注入作業を円滑に行って、注入完了までに要する時間を短縮化することも可能である。

## 【 0 0 3 0 】

なお、上記実施形態において、シースチューブ 1 6 の基端側にエア抜きのための開閉可能な弁などの構造を設けるようにし、音響媒体を先端側から還流させる構成を採用してもよい。上記の内部流路充填方式は、他の体腔内型超音波探触子に適用することもできる。 30

## 【 0 0 3 1 】

## 【 発明の効果 】

本発明によれば、超音波探触子内に音響媒体を注入する際にエアの除去を効果的に行うことができる。したがって、音響媒体が注入される超音波探触子を用いて超音波診断を行う場合に超音波画像の画質を向上させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

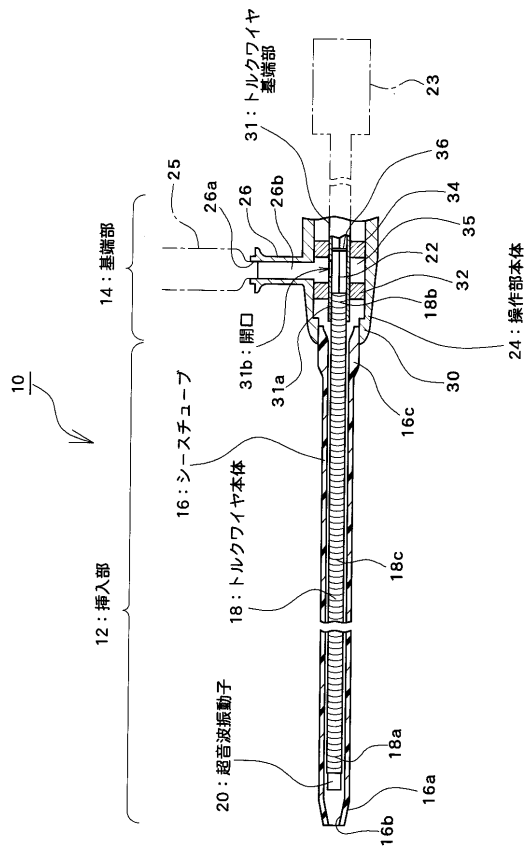
【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る超音波探触子を示す図である。

【 図 2 】 音響媒体をシースチューブ内に注入する方法を示す図である。 40

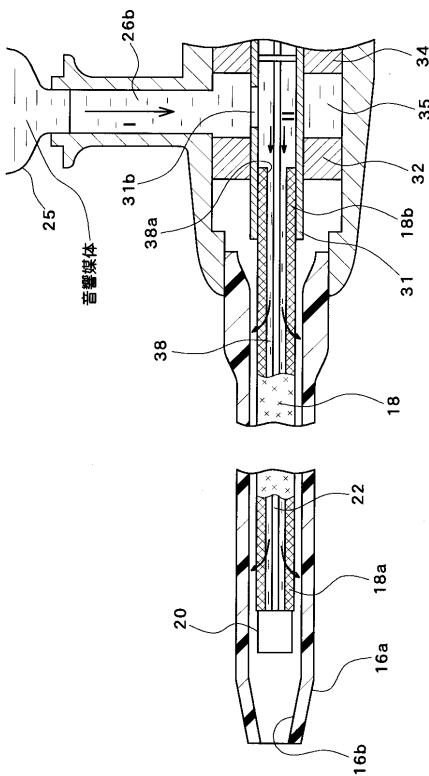
## 【 符号の説明 】

1 6 シースチューブ、 1 8 トルクワイヤ本体、 2 0 超音波振動子、 2 5 シリンジ、  
3 1 トルクワイヤ基端部、 3 1 b 開口、 3 5 媒体室。

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-126184(JP,A)  
特開平03-176038(JP,A)  
特開平10-277037(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
A61B 8/00-8/15

|                |                                                                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波探触子                                                                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP3634262B2</a>                                                                        | 公开(公告)日 | 2005-03-30 |
| 申请号            | JP2000398432                                                                                       | 申请日     | 2000-12-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日立阿洛卡医疗株式会社                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 阿洛卡有限公司                                                                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 阿洛卡有限公司                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 若林洋明                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 若林 洋明                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12                                                                                           |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C301/EE12 4C301/FF09 4C301/GB33 4C301/GC24 4C601/EE10 4C601/FE03 4C601/GB41 4C601/GC21 4C601/GC24 |         |            |
| 代理人(译)         | 吉田健治<br>石田 纯                                                                                       |         |            |
| 其他公开文献         | JP2002200081A                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，当声音介质注入小直径超声波探头时，可以防止扭矩线中存在的空气作为气泡残留。解决方案：声音介质从基端侧注入到扭矩线主体1的内部流动路径38中。因此，声音介质经由开口31b被引导到扭矩线基端部31中，并且进一步经由基端孔38a从扭矩线基端31的内部被送入扭矩线主体18中以填充具有声音介质的流动路径39。因此，存在于扭矩线主体18内部的空气被声音介质驱出并从末端开口16a排出到外部。

【 図 1 】

