

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4588840号
(P4588840)

(45) 発行日 平成22年12月1日 (2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 8/12 (2006. 01)

A 6 1 B 8/12

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24

A

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26

Z

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-142017 (P2000-142017)
 (22) 出願日 平成12年5月15日 (2000. 5. 15)
 (65) 公開番号 特開2001-321378 (P2001-321378A)
 (43) 公開日 平成13年11月20日 (2001. 11. 20)
 審査請求日 平成19年4月20日 (2007. 4. 20)

(73) 特許権者 000000376
 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 仁科 研一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

審査官 樋口 宗彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波プローブシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に挿入するための先端硬性部と、
 前記先端硬性部の先端に配置された超音波送受信部と、
 前記先端硬性部および前記超音波送受信部との間に配置された溝であって、前記超音波送受信部を覆うバルーンの開放端部であるリング部を嵌入配置するためのバルーン装着用環状溝と、を含む超音波プローブにおいて、
 前記バルーン装着用環状溝は、
 前記リング部を密着させるために表面を滑らかに形成した底面である液密面と、
 前記液密面よりも浅く形成され、前記液密面および前記超音波送受信部の間、及び前記液密面および前記先端硬性部の間に形成され、前記液密面から離れるに従って段階的又は連続的に浅くなるリング部移動面と、
 前記リング部移動面のうち前記超音波送受信部側の端部に形成され、前記先端硬性部の挿入軸方向に対して垂直な面である前方側側面と、
 前記リング部移動面のうち前記先端硬性部の端部に形成され、前記先端硬性部の挿入軸方向に対して垂直な面である後方側側面と、
 前記液密面および前記超音波送受信部との間に配置された前記リング部移動面に所定深さで形成された溝である前方側排出溝と、
 前記液密面および前記先端硬性部との間に配置された前記リング部移動面に所定深さで形成された溝である後方側排出溝と、を具備し、

10

20

前記前方側排出溝は、前記超音波送受信部に延出されて前記超音波送受信部の表面から前記液密面まで連通しており、

前記後方側排出溝は、前記先端硬性部に延出されて前記先端硬性部の表面から前記液密面まで連通していることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波プローブと、

前記超音波送受信部を覆うバルーンと、を備え、

前記バルーンの開放端部であるリング部は、前記液密面の円周よりも細径であることを特徴とする超音波プローブシステム。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、消化管、気管支等体腔内に挿入し、超音波振動子を覆うバルーンに超音波伝達媒体を注入して膨張させた状態で超音波観察を行う超音波プローブ及び超音波プローブシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、体腔に挿入される内視鏡の先端部に超音波探触子を設けた超音波内視鏡や、直腸へ挿入して超音波観察を行う直腸プローブ等、体腔内挿入型の超音波プローブが医学的診断に用いられている。

20

【0003】

このような超音波プローブでは、観察対象部位と超音波探触子との間に空気が介在すると良好な画像を得ることができなくなる。このため、観察対象部位付近に水を溜めたり、超音波プローブに水等の超音波伝達媒体を充填したバルーンを装着して良好な超音波画像の描出を行うようにしていた。

【0004】

このバルーンを用いる超音波プローブとしては様々な提案がなされており、例えば特開平 7 - 136168 号公報にはバルーンを挿入部先端部に効率よく、かつ容易に装着することを可能にするため、弾性体で形成され、口径が変化するバルーン装着部を設けた超音波診断装置用バルーンの装着治具が開示されている。

30

【0005】

前記バルーンを用いる超音波プローブでは超音波画像の描出を行う場合、バルーンの大きさを制御しなければならない。このとき、術者は、バルーン内へ注入又は吸引して排出させる超音波伝達媒体の量を調整しながら行うことが一般的である。

【0006】

そして、バルーンへ過剰に超音波伝達媒体を注入した際に、バルーンの破裂或いは先端部からの脱落を防止するため、超音波プローブにおいては超音波伝達媒体を送るための媒体用管路をある程度細径に形成したり、小さなシリンジを用いることによって超音波伝達媒体の注入量を制限するようにしていた。

【0007】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、超音波媒体の注入量を制限するために管路を細径に形成したものでは、バルーンを所望の大きさに膨張させるまでに時間がかかり、術者にとって煩わしい作業になってしまう。また、小さなシリンジを用いた場合には、バルーン内に気泡が入ってしまった際、その気泡を除去することが困難であった。これは、バルーン内の気泡を取り除くためにはいったんバルーン内に多量の超音波伝達媒体を供給し、その後吸引する方法が効果的であるからである。

【0008】

これらの問題を解決するため、本出願人は特願平 11 - 295849 において超音波内視鏡にバルーンの破裂や脱落を防止する構成を提案している。図 19 (a) の超音波伝達媒

50

体を注入してバルーンを膨らませている状態を説明する図で示すように、超音波内視鏡先端部 100 の超音波送受信部 101 の前後に、薄肉チューブ状のバルーン 102 の両端部にリング状に形成したリング部 102a, 102b をそれぞれ装着する溝部 103, 104 を形成していた。前記超音波送受信部 101 の前方部に位置する前方側リング配置溝部 103 は、底面に対して傾斜した先端側傾斜面 103a 及び底面に対して略垂直な基端側側面を有し、前記後方側リング配置溝部 104 は底面に対して略垂直な先端側及び基端側側面を有している。

【0009】

このことにより、このバルーン 102 内に超音波伝達媒体である脱気水 105 の注入を続けた際、図 19 (b) のバルーン内の内部圧力が上昇して脱気水 105 を排出している状態を説明する図に示すようにバルーン 102 が破裂する膨張限界に達する以前にバルーン 102 のリング部 102a が前方側リング配置溝部 103 から外れ、バルーン 102 内の脱気水 105 が排出される。このことにより、バルーン 102 の破裂及び挿入部先端部からの脱落を防止している。

【0010】

しかし、前記バルーンを用いる超音波内視鏡では挿入方向に対して前方を走査する構成の前方走査型の超音波プローブに実現することが困難であった。また、再度超音波検査を行うためには、破裂を防止するために前方側リング配置溝部 103 から外れた前記リング部 102a を前方側リング配置溝部 103 に装着する作業を行うために、超音波内視鏡をいったん体腔内から抜去しなければならない。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、超音波伝達媒体がバルーン内に過剰に注入されて内部圧力が所定以上に上昇した際に、リング部がリング配置溝部から外れることなく過剰に注入された超音波伝達媒体をバルーン外に確実に排出して、バルーンの破裂を防止する前方走査型に対応した超音波プローブ及び超音波プローブシステムを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の一態様に超音波プローブは、被検体に挿入するための先端硬性部と、前記先端硬性部の先端に配置された超音波送受信部と、前記先端硬性部および前記超音波送受信部との間に配置された溝であって、前記超音波送受信部を覆うバルーンの開放端部であるリング部を嵌入配置するためのバルーン装着用環状溝と、を含む超音波プローブにおいて、

前記バルーン装着用環状溝は、前記リング部を密着させるために表面を滑らかに形成した底面である液密面と、前記液密面よりも浅く形成され、前記液密面および前記超音波送受信部の間、及び前記液密面および前記先端硬性部の間に形成され、前記液密面から離れるに従って段階的又は連続的に浅くなるリング部移動面と、前記リング移動面のうち前記超音波送受信部側の端部に形成され、前記先端硬性部の挿入軸方向に対して垂直な面である前方側側面と、前記リング移動面のうち前記先端硬性部の端部に形成され、前記先端硬性部の挿入軸方向に対して垂直な面である後方側側面と、前記液密面および前記超音波送受信部との間に配置された前記リング部移動面に所定深さで形成された溝である前方側排出溝と、前記液密面および前記先端硬性部との間に配置された前記リング部移動面に所定深さで形成された溝である後方側排出溝と、を具備し、

前記前方側排出溝は、前記超音波送受信部に延出されて前記超音波送受信部の表面から前記液密面まで連通しており、前記後方側排出溝は、前記先端硬性部に延出されて前記先端硬性部の表面から前記液密面まで連通している。

本発明の一態様による超音波プローブシステムは、請求項 1 に記載の超音波プローブと、前記超音波送受信部を覆うバルーンと、を備え、前記バルーンの開放端部であるリング部は、前記液密面の円周よりも細径である。

【0013】

この構成によれば、バルーンの内部圧力が上昇して、液密面に配置されていたバルーンのリング部がリング部移動面を移動すると、排出溝の溝開口がバルーンの内部側と外部側とに位置して、リング部がバルーン装着用環状溝から外れることなく、バルーン内の超音波伝達媒体が排出溝を通してバルーン外に排出される。

【 0 0 1 4 】

【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 7 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は超音波内視鏡システムの 1 構成例を説明する図、図 2 はプローブに装着されるバルーンの構成を説明する図、図 3 は超音波送受信部に形成されるバルーン装着用環状溝の構成を説明する図、図 4 はバルーン装着用環状溝の構成を説明する拡大図、図 5 はバルーン装着状態及び超音波伝達媒体注入状態を説明する図、図 6 はバルーン装着用溝の 1 作用を説明する図、図 7 はバルーン装着用溝の他の作用を説明する図である。

10

【 0 0 1 5 】

図 4 (a) はバルーン装着用環状溝の長手方向断面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A - A 線断面図、図 5 (a) は超音波送受信部にバルーンを装着した状態を示す図、図 5 (b) はバルーン内に超音波伝達媒体を注入している状態を示す図、図 6 (a) は超音波伝達媒体が過剰に供給されてバルーンの内部圧力が所定以上に上昇することによってリング部が前方側に移動する状態を説明する図、図 6 (b) はリング部が前方側に移動してバルーン内の超音波伝達媒体を排出している状態を示す図、図 7 (a) はバルーンの先端面を体腔壁に押し付けて超音波検査を行う状態を説明する図、図 7 (b) はバルーンの先端面を必要以上に押し付けて、バルーンの内部圧力が所定以上に上昇することによってリング部が後方側に移動する状態を説明する図、図 7 (c) はリング部が後方側に移動してバルーン内の超音波伝達媒体を排出している状態を示す図である。

20

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように本実施形態の超音波内視鏡システムは、体腔内に挿入される挿入部 1 0 の先端硬性部 1 1 から突設する前方セクタ走査型の超音波送受信部 3 0 を有するいわゆる超音波プローブを備えた超音波内視鏡 1 と、この超音波内視鏡 1 に設けられている照明光学系に照明光を供給する光源部 (不図示) や前記超音波振動子の制御を行う駆動制御部及び超音波振動子との信号の送受を行う信号処理部等を備えた超音波診断装置 2 と、この超音波診断装置 2 で生成された画像信号を超音波画像として表示するモニタ 3 と、このモニタ 3 に表示された画像を記録する画像記録装置 4 等で主に構成されている。

30

【 0 0 1 7 】

前記超音波内視鏡 1 は、体腔内に挿入される可撓性を有する挿入部 1 0 と、この挿入部 1 0 の基端部に連結された把持部を兼ねる主操作部 5 と、この主操作部 5 の後端部に設けられ接眼部 6 を備えた副操作部 7 と、前記主操作部 5 の側部から延出し基端部に、図示しない光源部に着脱自在に接続される光源用コネクタ 8 a を備えた光源ケーブル 8 と、前記副操作部 7 の側部から延出し基端部に前記超音波診断装置 2 に着脱自在に接続される超音波用コネクタ 9 a を備えた超音波コード 9 とで主に構成されている。

40

【 0 0 1 8 】

前記挿入部 1 0 は、先端側から順に、硬質な部材で形成された先端硬性部 1 1、上下左右方向に湾曲自在な湾曲部 1 2、柔軟で細長なシースで形成された可撓管部 1 3 を接続している。前記主操作部 5 には処置具挿入口 5 a が設けられている。また、この主操作部 5 には前記湾曲部 1 2 を所望の方向に湾曲操作する湾曲操作ノブ 5 b や送気及び送水の操作を行う送気・送水ボタン 5 c、吸引を行う吸引ボタン 5 d が設けられている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように本実施形態で使用するバルーン 2 0 は、天然ゴム、シリコンゴム等、伸縮性を有し、生体適合性及び超音波透過性に優れた材質で袋状に形成されている。このバルーン 2 0 の開口部 2 1 には一点鎖線に示す縁部 2 2 を端側から丸めてリング状に形成したリング部 2 3 が設けられている。このリング部 2 3 の径寸法 (図中 d) 及びオリ

50

ング部 23 の開口径寸法（図中 D）は適宜設定されるものである。

【0020】

図 3 に示すように超音波内視鏡 1 の先端硬性部 11 の先端面 11a には図示しないイメージガイドの先端面に臨まれた照明窓、ライトガイドの先端面に臨まれた観察窓が設けられるとともに、前記処置具挿入口 5a に連通した処置具挿通用チャンネルの開口が形成されており、この先端面 11a から突出して前方セクタ走査型の超音波送受信部 30 が設けられている。

【0021】

前記超音波送受信部 30 の根元部側周面にはこの超音波送受信部 30 を覆うように配置されるバルーン 20 のリング部 23 を配置されるバルーン装着用環状溝（以下、環状溝と略記する）31 が周方向に形成されている。

10

【0022】

図 3 及び図 4（a）に示すように前記環状溝 31 は、前記バルーン 20 に設けた点線に示すリング部 23 が密着するように配置されて液密を確保する面であり、前記超音波送受信部 30 の側周面 30a から所定の深さ寸法に形成されてこの環状溝 31 の底面となる密着性を高めるように表面が滑らかな液密面 32 と、この液密面 32 の挿入方向前方側に位置して前記液密面 32 より深さ寸法を浅く形成した前方側平面 33a 及びこの前方側平面 33a から側周面方向に垂直に立ちあがる前方側側面 33b で構成した前方側段部 33 と、前記液密面 32 の後方側に位置して前記液密面 32 より深さ寸法を浅く形成した後方側平面 34a 及びこの後方側平面 34a から側周面方向に垂直に立ちあがる後方側側面 34b で構成した後方側段部 34 とで形成されている。即ち、前記環状溝 31 は凸の字を倒立させた形状である。

20

【0023】

前記前方側平面 33a とこの前方側平面 33a に対して前記液密面 32 から立ち上がっている面とで形成される稜線及び前記後方側平面 34a とこの後方側平面 34a に対して前記液密面 32 から立ち上がっている面とで形成される稜線には適切な半径寸法に形成処理したいわゆる R 面取り部を設けている。

このことによって、R 面、前方側平面 33a で形成される前方側面部及び R 面、後方側平面 34a で形成される後方側面部が、バルーン 20 の内部圧力が上昇した際等にこのリング部 23 が移動することが可能なリング部移動面になっている。

30

【0024】

なお、前記液密面 32 の幅寸法 W は、前記リング部 23 の径寸法よりも幅広に形成してある。また、前記バルーン装着用環状溝 31 の底面（液密面 32）における外径寸法を前記開口径寸法に対して装着部径寸法と呼び、リング部 23 の開口径寸法は環状溝 31 の装着部径寸法よりも小さく構成されている。そして、この装着部径寸法と開口径寸法とを適宜設定することにより、リング部 23 の環状溝 31 に対する装着力が所望の力量になる。

【0025】

前記前方側段部 33 の前方側平面 33a 及び前方側側面 33b には例えば長手方向に長細な前方側排出溝 35 が形成されている。この前方側排出溝 35 の一開口は前記液密面 32 近傍に位置し、他開口は前記側周面 30a に形成されている。同様に、前記後方側段部 34 の後方側平面 34a 及び後方側側面 34b には長細な後方側排出溝 36 が形成されている。

40

【0026】

前記前方側排出溝 35 は、前記前方側段部 33 の前方側平面 33a と前方側側面 33b とにわたって形成されており、前記前方側平面 33a における前記前方側排出溝 35 の底面 35a の位置は、前記液密面 32 と面一致又はそれよりも浅く形成してある。同様に、前記後方側排出溝 36 は、前記後方側段部 34 の後方側平面 34a と後方側側面 34b とにわたって形成されており、前記後方側平面 34a における前記後方側排出溝 36 の底面 36a の位置は、前記液密面 32 と面一致又はそれよりも浅く形成してある。このことによ

50

って、前記リング部 23 が液密面 32 上に配置状態のとき、前記排出溝 35, 36 を通ってバルーン 20 内の超音波伝達媒体がバルーン外に排出されない構成になっている。

【0027】

図 4 (a), (b) に示すように前記環状溝 31 に形成される全ての稜線には R 面取り部が設けられている。このことによって、バルーン 20 の表面が稜線に当たって傷が付くことや、前記リング部 23 が稜線に引っかかること等を防止している。

【0028】

また、前記排出溝 35, 36 は、周方向に例えば 4 本形成されており、前記前方側平面 33a に形成されている少なくとも 1 つの前方側排出溝 35 に、バルーン 20 内に脱気水等、超音波伝達媒体の注入或いは吸引を可能にするバルーン管路 37 の開口 37a が設けら

10

れている。このことにより、前記リング部 23 が環状溝 31 の液密面 32 に配置された状態であるとき、バルーン 20 内に超音波伝達媒体の注入を行える。開口 37a の位置は前方側排出溝 35 内であれば先端側であっても基端側であってもよい。

上述のように構成したバルーン装着用環状溝 31 の作用を説明する。

まず、図 5 (a) に示すようにバルーン 20 のリング部 23 を環状溝 31 の液密面 32 に嵌め込む。このことによって、前記リング部 23 が中心方向に収縮しようとする力が働いて、液密面 32 にリング部 23 が液密に接した状態になってバルーン 20 が超音波送受信部 30 に装着される。この後、術者が必要に応じて前記バルーン管路 37 を介して脱気水等の超音波伝達媒体 40 を注入していくことによって図 5 (b) に示すようにバルーン 20 が徐々に膨らんでいく。

20

【0029】

そして、引き続き術者がバルーン 20 内に超音波伝達媒体 40 を注入し続けると、バルーン 20 がさらに膨張して内部圧力が上昇していく。このことによって、バルーン 20 には矢印に示すように先端側へ引っ張ろうとする力やリング部 23 を外側に広げようとする力が徐々に加わる。

【0030】

そして、前記バルーン 20 を先端側へ引っ張ろうとする力やリング部 23 を外側に広げようとする力が前記リング部 23 の中心方向に収縮しようとする装着力より大きくなると、図 6 (a) に示すように前記リング部 23 に拡張させる力及び先端側に引っ張る力が作用して、前記液密面 32 上に配置されていたリング部 23 が矢印に示すようにオリ

30

ング部移動面である R 面を乗り越えて図中破線及び図 6 (b) に示すように前方側段部 33 の前方側平面 33a 上に移動する。このとき、稜線には R 面が施されているので、バルーン 20 の表面が稜線に当たって表面に傷が付くことやリング部 23 が稜線に引っかかることがない。

【0031】

そして、前記リング部 23 の移動に伴い、前記バルーン 20 の内側及び外側に前方側排出溝 35 の溝開口が位置することにより、バルーン 20 内に注入されていた超音波伝達媒体 40 が、この前方側排出溝 35 を通ってバルーン 20 外に排出される。このことによって、図 6 (b) の矢印に示すようにバルーン 20 が収縮して超音波伝達媒体 40 の供給過剰によるバルーン 20 の破裂及び脱落が防止される。このとき、リング部 23 は前方側

40

平面 33a 上に位置している。

【0032】

また、図 7 (a) に示すようにバルーン 20 を体腔壁に押し付けて超音波観察を行っている際、誤って術者が矢印方向に過剰な力でバルーン 20 を体腔壁に押し付けてしまった場合、バルーン 20 の内部圧力が上昇して、バルーン 20 には矢印に示すように外側に広げようとする力やリング部 23 を根元側に押し付けようとする力が徐々に加わる。

【0033】

そして、前記バルーン 20 を外側に広げようとする力やリング部 23 を根元側へ押し付けようとする力が前記リング部 23 の装着力より大きくなると、図 7 (b) に示すように前記リング部 23 に拡張させる力及び根元側に押し込む力が作用して、前記液密面 3

50

2 上に配置されていたリング部 2 3 が矢印に示すようにリング部移動面である R 面を乗り越えて図中破線及び図 7 (c) に示すように後方側段部 3 4 の後方側平面 3 4 a 上に移動する。

【 0 0 3 4 】

このことにより、上述と同様、前記バルーン 2 0 の内側及び外側に前方側排出溝 3 5 の溝開口が位置することにより、バルーン 2 0 内に注入されていた超音波伝達媒体 4 0 が、この後方側排出溝 3 6 を通ってバルーン 2 0 外に排出される。したがって、バルーン 2 0 が収縮していくことにより、術者が誤って過剰な力でバルーン 2 0 を体腔壁に押し付けてしまった場合に発生するバルーン 2 0 の破裂及び脱落が防止される。このとき、リング部 2 3 は後方側平面 3 4 a 上に位置している。

10

【 0 0 3 5 】

なお、上述の実施形態において、前記バルーン 2 0 のリング部 2 3 の径寸法及び前記リング部 2 3 の開口径寸法と前記環状溝 3 1 の液密面 3 2 における装着部径寸法との差及び前記液密面 3 2 と底面 3 3 a , 3 4 a との段差を適宜設定することによって、前記環状溝 3 1 に配置されるバルーン 2 0 の最大膨張可能な径寸法を所望の大きさに設定可能である。

【 0 0 3 6 】

このように、バルーンに設けたリング部を装着するバルーン装着用環状溝を、リング部が密着する液密面と、この液密面の前方側及び後方側に位置してリング部の移動を可能にしたリング部移動面と、このリング部移動面に形成した所定の深さ寸法の排出溝とで構成したことにより、バルーン装着用環状溝の液密面に袋状のバルーンの開口側に形成したリング部を配置することによってバルーン内へ超音波伝達媒体を注入することによってバルーンを膨張させることができる。

20

【 0 0 3 7 】

また、バルーン内に超音波伝達媒体を過剰に注入したとき或いは検査中に膨らんでいるバルーンに過剰な外力が働いて、内部圧力が所定圧力以上に上昇したときにはこの内部圧力によってリング部がリング部移動面上に配置されることによって、バルーンの内部と外部とを連通する排出溝によって超音波伝達媒体がバルーン外に排出されてバルーンの破裂及び脱落を防止することができる。

【 0 0 3 8 】

30

これらのことによって、バルーンのリング部を装着するバルーン装着用環状溝が 1 箇所であってもバルーンの破裂及び脱落の防止が可能であるので、前方走査型超音波プローブにバルーンを装着して超音波検査を行える。また、このバルーンは、リング部が 1 箇所済むため安価に提供される。

【 0 0 3 9 】

さらに、引き続き超音波検査を行う場合、超音波内視鏡をいったん体腔内から抜去してリング部を環状溝の液密面に配置する際、バルーンのリング部が環状溝から完全に外れた状態にならずに、段部の底面上に配置されているので、リング部を液密面に嵌め込む作業を容易に行うことができる。

【 0 0 4 0 】

40

図 8 は本発明の第 2 実施形態にかかるバルーン装着用環状溝の他の構成を説明する図である。

本実施形態の環状溝 3 1 A は、バルーン 2 0 の内部圧力が上昇することによって、リング部 2 3 がバルーン装着用環状溝 3 1 から外れることなくリング部移動面上を移動することにより、バルーン 2 0 内の超音波伝達媒体 4 0 が排出溝 3 5 , 3 6 を通ってバルーン外に排出されることによって、バルーン 2 0 の破裂及び脱落を防止する一方、超音波伝達媒体 4 0 が排出されてバルーン 2 0 の内部圧力が低下したとき、リング部 2 3 の有する装着力によって、再び液密面 3 2 上にリング部 2 3 が配置されて液密状態を保持する構成である。

【 0 0 4 1 】

50

図に示すように本実施形態においては環状溝 3 1 の液密面 3 2 の前方側及び後方側に設けられている前方側段部 3 3 及び後方側段部 3 4 に、前方側平面 3 3 a 及び後方側平面 3 4 a を形成する代わりに、前記液密面 3 2 から滑らかに傾斜して連続的に外周面からの深さ寸法が浅くなるように変化する前方側傾斜面 3 3 c 及び後方側傾斜面 3 4 c を形成している。つまり、R 面、前方側傾斜面 3 3 c で形成される前方側面部及び R 面、後方側傾斜面 3 4 c で形成される後方側面部が、バルーン 2 0 の内部圧力が変化した際等にこのリング部 2 3 が移動可能なリング部移動面になっている。

【 0 0 4 2 】

なお、図中 R 部を設けることなく、液密面 3 2 から直接、前記傾斜面 3 3 c , 3 4 c を形成する構成であってもよい。その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符合を付して説明を省略する。

10

【 0 0 4 3 】

このことにより、前記第 1 実施形態で説明したようにバルーン 2 0 内に超音波伝達媒体 4 0 が過剰に注入されたり或いは検査中に膨らんでいるバルーン 2 0 に過剰な外力が作用してバルーン 2 0 の内部圧力が上昇したとき、前記バルーン 2 0 のリング部 2 3 が R 面及び前方側傾斜面 3 3 c 又は R 面及び後方側傾斜面 3 4 c を矢印 U 方向に移動する。このため、前記第 1 実施形態と同様にバルーン 2 0 の内側及び外側に排出溝 3 5 , 3 6 の溝開口が位置することにより、バルーン 2 0 内に注入されていた超音波伝達媒体 4 0 が、この排出溝 3 5 , 3 6 を通ってバルーン 2 0 外に排出されて、バルーン 2 0 の破裂及び脱落を防止される。

20

【 0 0 4 4 】

さらに、本実施形態においては超音波伝達媒体 4 0 が十分に排出された状態又は術者が超音波伝達媒体 4 0 の吸引を行ってバルーン 2 0 内の圧力が低下すると、バルーン 2 0 の収縮に伴い、拡開状態になっていたリング部 2 3 の装着力によって開口径寸法が収縮していく。つまり、前記リング部 2 3 は、前記前方側傾斜面 3 3 c 及び R 面又は前記後方側傾斜面 3 4 c 及び R 面を矢印 D 方向に移動して、再び液密面 3 2 上に配置されて液密状態になる。

【 0 0 4 5 】

なお、バルーン 2 0 のリング部 2 3 が移動するにあたって、上述したように環状溝 3 1 の各稜には適切な R 面取り部が設けられているのでバルーン 2 0 やリング部 2 3 が傷ついたり、リング部の移動に支障を来すことがない。

30

【 0 0 4 6 】

また、前記バルーン 2 0 のリング部 2 3 の径寸法及び前記バルーン 2 0 のリング部 2 3 の開口径寸法と環状溝 3 1 の液密面 3 2 の装着部径寸法との差及び液密面 3 2 に対する R 面の段差、及び前方側傾斜面 3 3 c 及び後方側傾斜面 3 4 c の傾斜角度を適宜設定することにより、前記バルーン 2 0 の最大膨張可能な径寸法を所望の大きさに設定可能である。

【 0 0 4 7 】

このように、バルーン装着用環状溝を構成する段部に所定の傾斜角度の傾斜面を設けたことによって、前記第 1 実施形態の効果に加えて、排出溝を通してバルーン外に超音波伝達媒体を排出して、バルーン内の圧力が低下することにより、バルーンの収縮に伴ってリング部が傾斜面を移動して液密面上に再び配置することができる。このことによって、超音波内視鏡を抜去してリング部を液密面に嵌め直す作業が不要になる。つまり、超音波内視鏡を体腔内から抜去することなく、超音波伝達媒体の注入を行うことにより再びバルーンを膨張させて超音波検査を行える。

40

【 0 0 4 8 】

なお、前記図 8 に示したように環状溝 3 1 の前方側段部 3 3 及び後方側段部 3 4 に、それぞれ傾斜面 3 3 c , 3 4 c を形成する代わりに、図 9 の環状溝の他の構成を示す図に示すように前記液密面 3 2 から滑らかに且つ連続的に外周面からの深さ寸法が浅くなるように変化する前方側凹曲面 3 3 d 及び後方側凹局面 3 4 d を形成して環状溝 3 1 B を構成して

50

もよい。

【0049】

このとき、前記曲面33d、34dの半径寸法を、前記バルーン20のリング部23の半径寸法より大きく設定している。また、前方側排出溝35及び後方側排出溝36の底面の位置を前記液密面32より所定の高さ寸法hだけ高い位置になるようにしている。このことにより、上述と同様の作用及び効果を得ることができる。

【0050】

そして、この形態では前記前方側段部33及び後方側段部34に代えて、前方側凹曲面33dと前方側側面33bで構成した前方側面部38及び後方側凹局面34dと後方側側面34bとで構成した後方側面部39と呼ぶ。

10

【0051】

ここで、前記バルーン20のリング部23の径寸法及び前記バルーン20のリング部23の開口径寸法と環状溝31の液密面32の装着部径寸法との差及び凹曲面の半径寸法及び高さ寸法hを適宜設定することにより、前記バルーン20の最大膨張可能な径寸法を所望の大きさに設定可能である。

【0052】

また、前記環状溝31の前方側段部33及び後方側段部34に、それぞれ傾斜面33c、34cを形成する代わりに、図10の環状溝の別の構成を示す図に示すように前記液密面32から滑らかに且つ連続的に外周面からの深さ寸法が浅くなるように変化する前方側凸曲面33e及び後方側凸曲面34eを形成して環状溝31Bを構成するようにしてもよい。

20

【0053】

このことにより、上述した効果に加えて環状溝31の幅寸法を極力小さくすることができる。したがって、先端硬性部11の長さ寸法を短くして超音波内視鏡の操作性の向上を図れる。その他の作用及び効果は図8及び図9に示した実施形態と同様である。

【0054】

ここで、前記バルーン20のリング部23の径寸法及び前記バルーン20のリング部23の開口径寸法と環状溝31の液密面32の装着部径寸法との差及び凸曲面の半径寸法及び段差の高さ寸法を適宜設定することにより、前記バルーン20の最大膨張可能な径寸法を所望の大きさに設定可能である。

30

【0055】

なお、本実施形態においては超音波内視鏡1に前方セクタ走査型の超音波送受信部30を設けたものを記載しているが、超音波走査方式はラジアル走査型若しくはリニア走査型等どのような形式であってもよい。また、走査機構についても機械走査、電子走査のどちらであってもよい。

【0056】

図11ないし図14はラジアル走査型の超音波送受信部にバルーンを装着する実施形態にかかり、図11は超音波送受信部に形成されるバルーン装着用環状溝の構成を説明する図、図12はプローブに装着されるバルーンの構成を説明する図、図13はバルーン装着状態及びバルーン内の超音波伝達媒体が排出されている状態を説明する図、図14は気管チューブと超音波プローブとの関係及び作用を示す図である。

40

【0057】

図13(a)は超音波送受信部にバルーンを装着した状態を示す図、図13(b)はバルーン内から超音波伝達媒体が排出されている状態を示す図、図14(a)はバルーンが膨張した状態で気管チューブから超音波プローブを抜去する状態を示す図、図14(b)はバルーン内から超音波伝達媒体が排出されている状態を示す図である。

【0058】

図11に示すように本実施形態においては超音波内視鏡の先端硬性部11にはラジアル走査型の超音波送受信部30Aが設けられている。この超音波送受信部30Aには図12に示すバルーン20Aのリング部20a、20bを装着するため、先端部に先端側リン

50

グ配置溝 4 1 が形成され、基端部に環状溝 4 2 が形成されている。

【 0 0 5 9 】

前記先端側リング配置溝 4 1 は、断面形状が単純な略 U 字形状の溝であり、前記環状溝 4 2 は前記図 1 0 に示した環状溝 3 1 B と略同一構造であり、本図においては排出溝 3 5 , 3 6 から段部を省いた形状にしている。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 に示すように本実施形態で使用するバルーン 2 0 A は、両端が開口したチューブ状である。両端部にはリング状に形成した先端側リング部 2 0 a と基端側リング部 2 0 b とが設けられている。前記先端側リング部 2 0 a の径寸法は、前記先端側リング配置溝 4 1 の幅寸法と略同一又はそれより小さく、前記基端側リング部 2 0 b の径寸法は上述した実施形態と同様、液密面 3 2 の幅寸法よりも小さく構成してある。

10

【 0 0 6 1 】

なお、前記先端側リング部 2 0 a の径寸法及び開口径寸法と、基端側リング部 2 0 b の径寸法及び開口径寸法とは異なっているが略同一であることが望ましい。また、前記バルーン 2 0 A の基端側リング部 2 0 b の開口径寸法は、先端側リング配置溝 4 1 の装着部径寸法より小さく、基端側リング部 2 0 b の開口径寸法は環状溝 4 2 の装着部径寸法よりも小さい。

【 0 0 6 2 】

図 1 3 (a) に示すように術者がバルーン 2 0 A 内に超音波伝達媒体 4 0 を注入していくとバルーン 2 0 A が膨らんでいく。そして、このバルーン 2 0 A 内にさらに超音波伝達媒体 4 0 を注入すると、二点鎖線に示すようにバルーン 2 0 A がさらに膨張して内部圧力が上昇し、矢印に示すように外側に広げようとする力やリング部 2 0 b を根元側へ押し付けようとする力が加わる。

20

【 0 0 6 3 】

そして、前記バルーン 2 0 A の内部圧力がある程度に達すると、図 1 3 (b) に示すように前記基端側リング部 2 0 b が拡張されて、前記基端側リング部 2 0 b が環状溝 4 2 の液密面 3 2 上から後方側凸曲面 3 4 e 上に移動する。このことにより、バルーン 2 0 A 内に注入されていた超音波伝達媒体 4 0 が後方側排出溝 3 6 を通ってバルーン外に排出されて、バルーン 2 0 A の破裂及び脱落が防止される。

【 0 0 6 4 】

30

その後、前記バルーン 2 0 A 内の圧力が低下して基端側リング部 2 0 b に掛かっていた先端方向に引っ張る力と径方向に広げる力とが解除されるとともに、基端側リング部 2 0 b の装着力によって前記基端側リング部 2 0 b が再び液密面 3 2 に配置されて液密状態を保持する。

【 0 0 6 5 】

次いで、超音波伝達媒体 4 0 の注入を行うことにより、体腔内から超音波内視鏡を抜去することなく、再びバルーン 2 0 A を膨張させて超音波検査を行える。

一方、図 1 4 (a) に示すように気管チューブ 5 0 を使用して検査を行っていた際、誤って術者がバルーン 2 0 A が膨張した状態の超音波内視鏡 1 を気管チューブ 5 0 から矢印に示すように抜去しようとした場合、バルーン 2 0 A が気管チューブ 5 0 の先端面に当接する。

40

【 0 0 6 6 】

このとき、バルーン 2 0 A の基端側リング部 2 0 b には先端方向に引っ張る力と、径方向に広げようとする力とが加わる。そして、超音波内視鏡 1 を抜去しようとする力量がある程度に達すると、基端側リング部 2 0 b は環状溝 4 2 の液密面 3 2 上から前方側凸曲面 3 3 e 上に移動する。

【 0 0 6 7 】

このことにより、バルーン 2 0 A 内に注入されていた超音波伝達媒体 4 0 が前方側排出溝 3 5 を通ってバルーン外に排出されて、バルーン 2 0 A の破裂及び脱落を防止される。

【 0 0 6 8 】

50

その後、術者が抜去動作を止めると、基端側リング部 20b に掛かっていた先端方向に引っ張る力と径方向に広げる力が解除されるとともに、基端側リング部 20b の装着力によって前記基端側リング部 20b が再び液密面 32 に配置されて液密状態を保持する。

なお、前記先端側リング部 20a の径寸法及び開口径寸法と、基端側リング部 20b の径寸法及び開口径寸法とを略同一に構成することにより、バルーン 20A に先端側 / 基端側の区別を付けることなく、上述した作用を得られる。

【0069】

ところで、挿入部 10 の先端硬性部 11 から突設する超音波送受信部 30A に配置した袋状のバルーン 20 に超音波伝達媒体を過剰に供給したとき、バルーンが破裂したり、超音波送受信部 30A から脱落することを以下に示す構成で防止するようにしてもよい。

10

【0070】

図 15 ないし図 18 はバルーン内の圧力が高くなることによって発生するバルーンの破裂や脱落を防止する超音波プローブにかかり、図 15 は超音波送受信部及びバルーンのリング部を配置する溝部を説明する図、図 16 は超音波送受信部にバルーンを装着状態を示す図、図 17 はバルーン内の超音波伝達媒体をバルーン外に排出している状態を説明する図、図 18 (a) ないし図 18 (c) はバルーンのリング部を配置する溝部の他の構成を説明する図である。

【0071】

図 15 (a) は長手方向断面図、図 15 (b) は図 15 (a) の B - B 線断面図、図 16 (a) は長手方向断面図、図 16 (b) は図 16 (a) の C - C 線断面図、図 17 (a) は長手方向断面図、図 17 (b) は図 17 (a) の D - D 線断面図である。

20

【0072】

図 15 (a) に示すように本実施形態の前方セクタ走査型の超音波送受信部 30 の基端部にはバルーン 20 のリング部 23 を嵌入配置するバルーン装着溝 60 が設けられている。このバルーン装着溝 60 は、溝幅が前記リング部 23 の径寸法と略同寸法に形成されており、底面 61 は前記リング部 23 と接した際に液密となる程度に滑らかな表面にされている。これに対して、前方側及び後方側の側面 62, 63 にはリング部 23 が接した場合でも液密を保持することができない程度に表面に梨地処理 (図 15 (b) 参照) や微細な凹凸が残る加工が施されている。

30

【0073】

また、図 15 (b) に示すようにバルーン装着溝 60 の底面 61 の断面形状は略円形形状であり、その一部に切り欠いて形成した平面部 61b が 1 つ設けられている。つまり、底面 61 の断面形状は円形部 61a と平面部 61b とで形成されている。そして、この円形部 61a と平面部 61b とで形成される稜線には適切な R 面取り部が設けられている。

【0074】

バルーン 20 のリング部 23 をバルーン装着溝 60 に嵌め込む。すると、図 16 (b) に示すようにリング部 23 の装着力によって底面 61 の円形部 61a 及び平面部 61b に接して液密状態が保持される。したがって、バルーン 20 内へ図示しないバルーン管路から超音波伝達媒体 40 を供給することにより、図 16 (a) に示すようにバルーン 20 が膨張する。

40

【0075】

ここで、術者がバルーン 20 内への超音波伝達媒体 40 を供給を続けると、バルーン 20 がさらに膨張して、バルーン 20 には矢印に示すように外側へ広げようとする力が加わる。

【0076】

そして、バルーン 20 の内部圧力がある程度上昇すると、リング部 23 を外側に拡開させる力がリング部 23 にかかる。このとき、バルーン装着溝 60 の底面 61 に設けられている平面部 61b に対するリング部 23 の密着力が円形部 61a に対する密着力より弱いため、拡開させようとする内部圧力が平面部 61b を締め付ける力より大きくなった

50

とき、図 17 (a) , (b) に示すように平面部 6 1 b に位置するリング部 2 3 が底面 6 1 から離れて浮き上がった状態になって隙間 6 5 が形成される。

【 0 0 7 7 】

このことによって、リング部 2 3 と底面 6 1 との液密状態が解除され、リング部 2 3 と側面 6 2 , 6 3 とが液密にならないことにより、超音波伝達媒体 4 0 が平面部 6 1 b のリング部 2 3 が浮き上がった隙間 6 5 から外部へ流出し、バルーン 2 0 が収縮、若しくはそれ以上に膨張しなくなる。

【 0 0 7 8 】

このように、バルーン装着溝の底面を円形部と平面部とで構成し、リング部の有する底面に対する密着力に変化を持たせることにより、密着力の弱い平面部でリング部が隙間

10

を形成して、バルーン内の超音波伝達媒体を外部に排出することができる。

【 0 0 7 9 】

また、バルーン装着溝の幅寸法をバルーンのリング部の径寸法と略同幅寸法で形成したことによって、先端硬性部の長さを短く構成することができる。このことによって、超音波内視鏡の操作性の向上を図れる。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態においてはバルーン装着溝 6 0 の底面 6 1 の円形部 6 1 a に 1 つの平面部 6 1 b を形成したものを示しているが、図 1 8 (a) に示すようにバルーン装着溝 6 0 の底面 6 1 に平面部 6 1 b を 2 箇所以上設ける構成であったり、図 1 8 (b) に示すように平面部 6 1 b を設ける代わりに円形部 6 1 a より曲率の大きな曲面部 6 1 c を設けたり、図 1 8 (c) に示すようにバルーン装着溝 6 0 の底面 6 1 の外形形状を楕円形部 6 1 d とするようにしてもよい。

20

【 0 0 8 1 】

なお、バルーン 2 0 のリング部 2 3 の径寸法及びバルーン 2 0 のリング部 2 3 における開口径寸法とバルーン装着溝 6 0 の底面 6 1 の装着部径寸法との差、及び底面 6 1 の平面部 6 1 b の大きさ及び数、曲面とした場合の曲率を適宜設定することによってバルーン 2 0 の最大膨張可能な径寸法を所望の大きさに設定可能である。

【 0 0 8 2 】

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

【 0 0 8 3 】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【 0 0 8 4 】

(1) 超音波送受信部近傍の外周面に少なくとも 1 つのバルーン装着用環状溝を形成した超音波プローブと、このバルーン装着用環状溝に配置されるリング状に形成したリング部を少なくとも 1 つの開放端部を形成した超音波伝達媒体の注入、排出によって膨縮するバルーンとを備える超音波プローブシステムにおいて、

前記バルーン装着用環状溝は、前記リング部の外形寸法より幅広で、前記外周面から所定の深さ寸法で前記リング部が密着するように表面を滑らかに形成した底面である液密面と、この液密面から挿入方向の前方側及び後方側に形成され、前記外周面からの深さ寸法が外周面側にいくにしたがって段階的又は連続的に浅くなる前記リング部が移動可能なリング部移動面と、このリング部移動面に所定深さで形成され、一端が前記液密面近傍に位置して他端が前記外周面近傍に位置する排出溝とを具備する超音波プローブシステム。

40

【 0 0 8 5 】

(2) 前記リング部移動面の段階的に変化する段部稜線を滑らかな曲面で形成した付記 1 記載の超音波プローブシステム。

【 0 0 8 6 】

50

(3) 前記リング部移動面は、連続的に深さ寸法が浅くなる傾斜面である付記 1 記載の超音波プローブシステム。

【0087】

(4) 前記リング部移動面は、連続的に深さ寸法が浅くなる凸形状若しくは凹形状の曲面である付記 1 記載の超音波プローブシステム。

【0088】

以上説明したように本発明によれば、超音波伝達媒体がバルーン内に過剰に注入されて内部圧力が所定以上に上昇した際に、リング部がリング配置溝部から外れることなく過剰に注入された超音波伝達媒体をバルーン外に確実に排出して、バルーンの破裂を防止することができる効果を有する。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 ないし図 7 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は超音波内視鏡システムの 1 構成例を説明する図

【図 2】プローブに装着されるバルーンの構成を説明する図

【図 3】超音波送受信部に形成されるバルーン装着用環状溝の構成を説明する図

【図 4】バルーン装着用環状溝の構成を説明する拡大図

【図 5】バルーン装着状態及び超音波伝達媒体注入状態を説明する図

【図 6】バルーン装着用溝の 1 作用を説明する図

【図 7】バルーン装着用溝の他の作用を説明する図

【図 8】本発明の第 2 実施形態にかかるバルーン装着用環状溝の他の構成を説明する図

20

【図 9】環状溝の他の構成を示す図

【図 10】環状溝の別の構成を示す図

【図 11】図 1 ないし図 14 はラジアル走査型の超音波送受信部にバルーンを装着する実施形態にかかり、図 11 は超音波送受信部に形成されるバルーン装着用環状溝の構成を説明する図

【図 12】プローブに装着されるバルーンの構成を説明する図

【図 13】バルーン装着状態及びバルーン内の超音波伝達媒体が排出されている状態を説明する図

【図 14】気管チューブと超音波プローブとの関係及び作用を示す図

【図 15】図 15 ないし図 18 はバルーン内の圧力が高くなることによって発生するバルーンの破裂や脱落を防止する超音波プローブにかかり、図 15 は超音波送受信部及びバルーンのリング部を配置する溝部を説明する図

30

【図 16】超音波送受信部にバルーンを装着状態を示す図

【図 17】バルーン内の超音波伝達媒体をバルーン外に排出している状態を説明する図

【図 18】バルーンのリング部を配置する溝部の他の構成例を説明する図

【図 19】従来の超音波プローブにバルーンを装着した状態及びバルーン内の超音波伝達媒体が排出されている状態を説明する図

【符号の説明】

30 ... 超音波送受信部

31 ... バルーン装着用環状溝

40

32 ... 液密面

33 ... 前方側段部

33 a ... 前方側平面

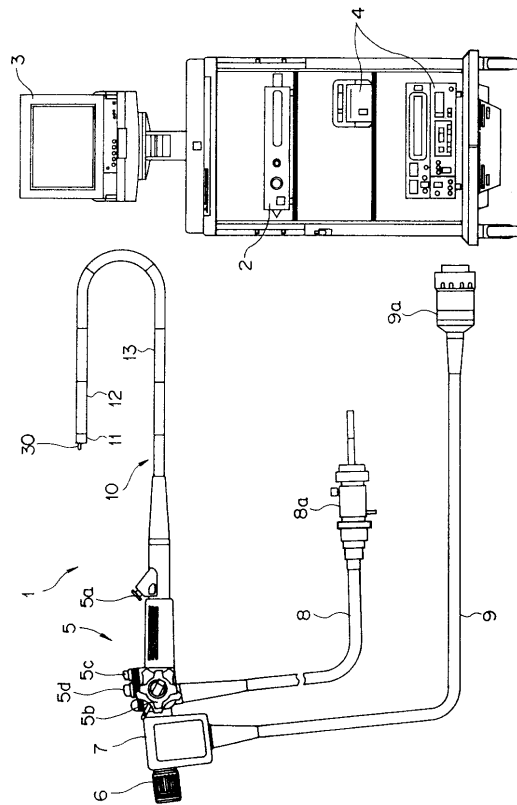
34 ... 後方側段部

34 a ... 後方側平面

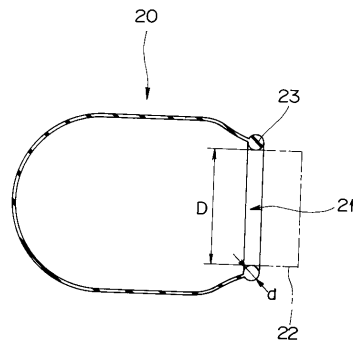
35 ... 前方側排出溝

36 ... 後方側排出溝

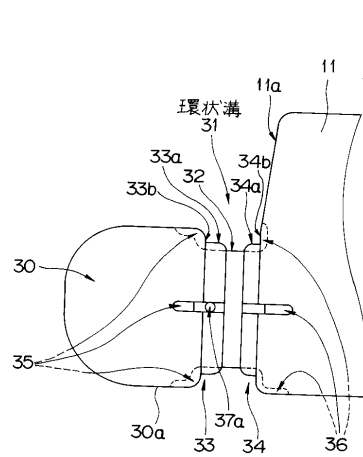
【図 1】



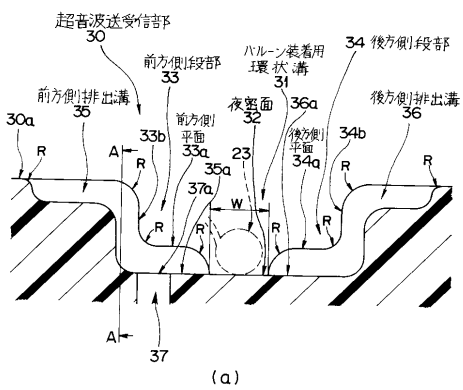
【図 2】



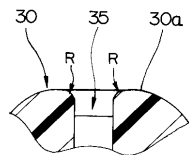
【図 3】



【図 4】

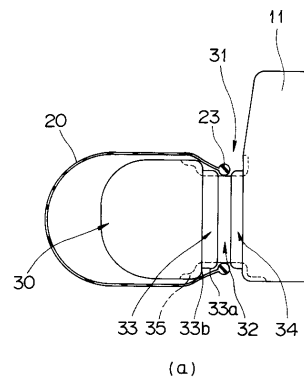


(a)

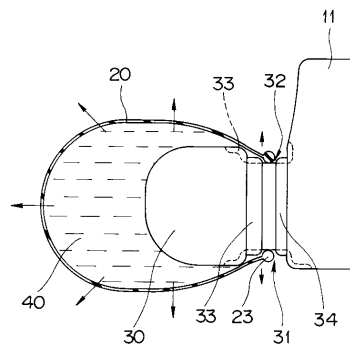


(b)

【図 5】

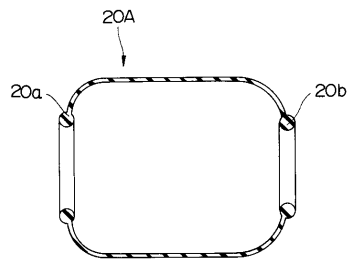


(a)

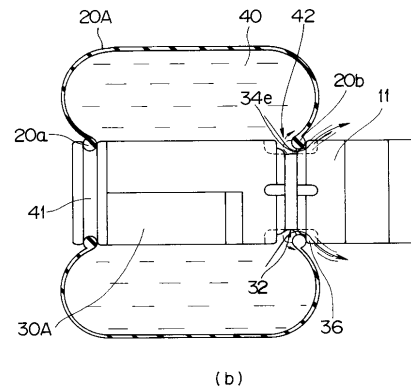
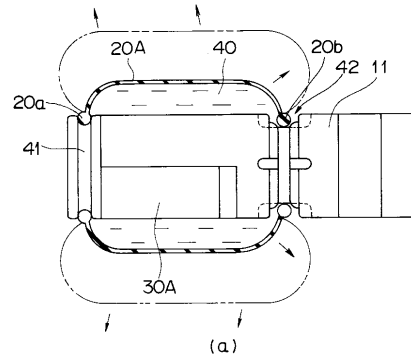


(b)

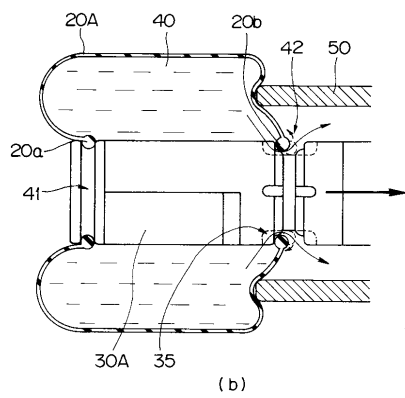
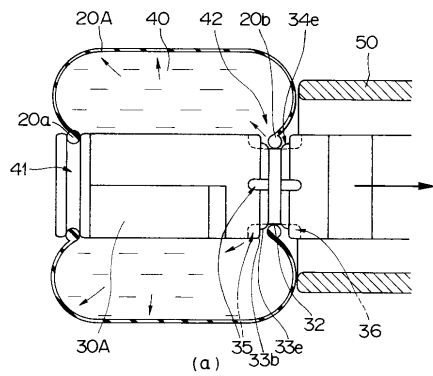
【図 1 2】



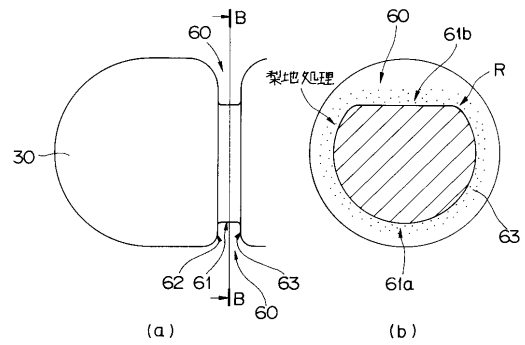
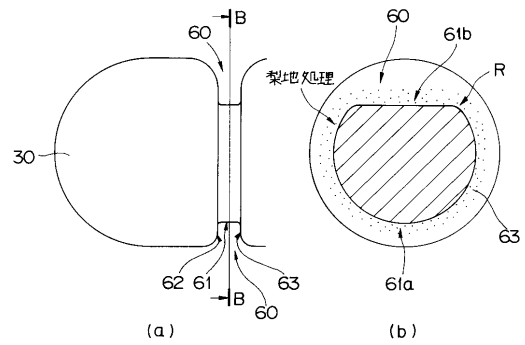
【図 1 3】



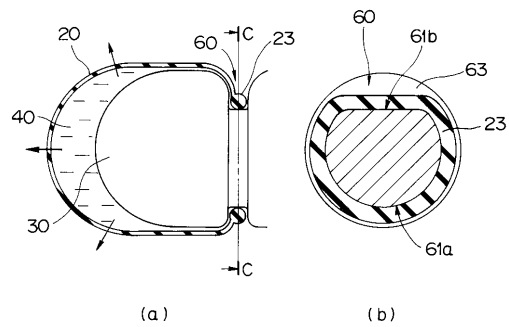
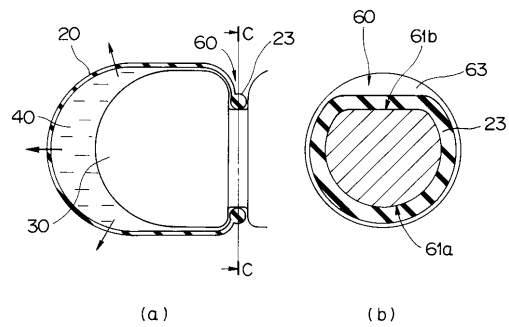
【図 1 4】



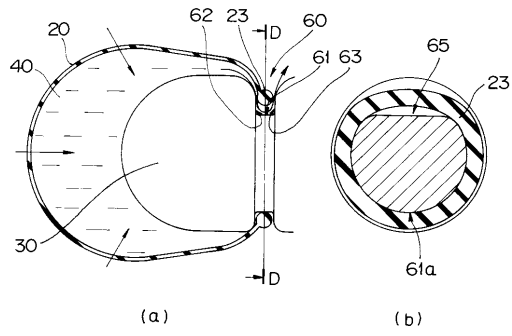
【図 1 5】



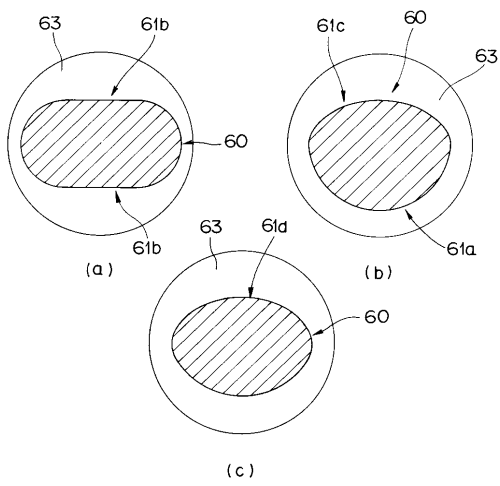
【図 1 6】



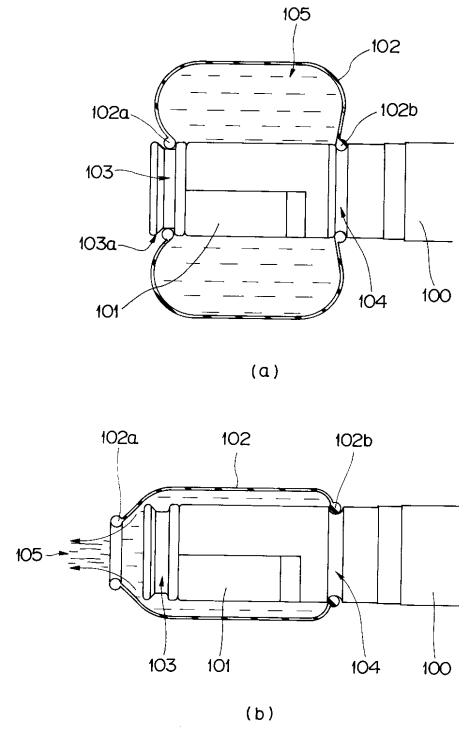
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06-009608(JP,U)
特開平08-117231(JP,A)
特開平10-277037(JP,A)
特開2001-112756(JP,A)
特開平11-276487(JP,A)
特開平08-228996(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15

专利名称(译)	超声波探头和超声波探头系统		
公开(公告)号	JP4588840B2	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	JP2000142017	申请日	2000-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	仁科研一		
发明人	仁科 研一		
IPC分类号	A61B8/12 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B8/12 G02B23/24.A G02B23/26.Z		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA11 2H040/CA27 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA15 2H040/DA18 2H040/DA22 2H040/DA56 2H040/DA57 2H040/GA10 2H040/GA11 4C301/EE13 4C301/EE20 4C301/FF04 4C301/FF15 4C301/GC02 4C601/EE11 4C601/EE30 4C601/FE01 4C601/GC01 4C601/GC02 4C601/GC13 4C601/GC17		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2001321378A5 JP2001321378A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种前扫描型超声波探头系统，其通过在气球中排出超声波传输介质而不从O形环设置槽中拆下O形环来防止气球爆裂。解决方案：环形槽31由作为底面的液密面32，由前侧平面33a组成的前侧台阶部分33和形成液体深度尺寸浅的前侧侧面33b形成。紧密面32和由后侧平面34a和后侧侧面34b组成的后侧台阶部分34。形成有从液密面32上升到平面33a和34a的面的脊线设有R倒角部分。O形环可在由R面和前侧平面33a形成的前侧面部分上和由R面和后侧平面34a形成的后侧面部分上移动。

【 图 1 】

