

(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2004-337249

(P2004-337249A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

F I

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-135008(P2003-135008)

(22) 出願日 平成15年5月13日(2003.5.13)

(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43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 今橋 拓也

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

(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

Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE11 EE16 FE03

GA14 GC02 GC07 GC13 GC22

GC28

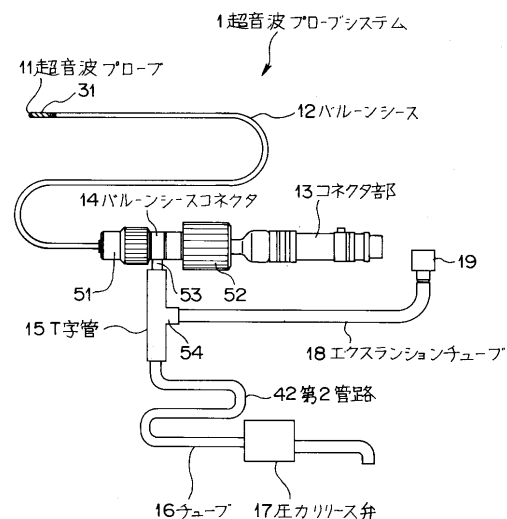
(54) 【発明の名称】 超音波プローブシステム

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブに装着したバルーンへ過剰な注水が行われた場合でも、バルーンの破裂及び脱落を防止し、かつバルーンの再装着作業を不要にする。

【解決手段】超音波プローブ11は、体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有し、バルーンシース12が被されている。バルーンシース12のバルーン31は、超音波プローブ11の前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着される。超音波プローブ11とバルーンシース12の間の第1管路は、バルーン31に繋がり前記バルーン31へ液体を供給する。第2管路42は、この第1管路41に一端が繋がり他端が圧力リリース弁17に繋がる。超音波プローブシステム1は、前記第2管路42の管路抵抗を前記第1管路41と同等以下にしている。前記圧力リリース弁17が開く場合の圧力は、前記バルーン31が破断する内圧よりも低い圧力に設定されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第 1 管路と、一端が前記第 1 管路に繋がり、他端が圧力リリース弁に繋がる第 2 管路と、を具備し、前記第 2 管路の管路抵抗を前記第 1 管路と同等以下にしたことを特徴とする超音波プローブシステム。

【請求項 2】

前記第 2 管路は、材質が前記第 1 管路と同一で、かつ、流路断面積を第 1 管路より小さくしたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブシステム。 10

【請求項 3】

前記圧力リリース弁が開く場合の圧力は、前記バルーンが破断する内圧よりも低い圧力に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波プローブシステム。

【請求項 4】

体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第 1 管路と、一端が前記第 1 管路に繋がり、他端が電磁弁に繋がる第 2 管路と、を具備したことを特徴とする超音波プローブシステム。 20

【請求項 5】

体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する注水管路と、前記バルーン内の圧力を計測する圧力検出手段と、前記注水管路に設けられ、前記圧力検出手段の検出結果に基づいて前記注水管路の開閉を行う電磁弁と、を具備したことを特徴とする超音波プローブシステム。

【請求項 6】

前記バルーンの先端部は、Ｏリング状に形成して、前記超音波プローブの前記挿入部先端に着脱可能に構成し、前記圧力検出手段は、前記挿入部を構成する部品の長手方向の伸びを検知するよう構成したことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波プローブシステム。 30

【請求項 7】

前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部の長手方向に沿って埋め込まれた柔軟なリード線であることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波プローブシステム。

【請求項 8】

前記バルーンは、前記超音波プローブを挿通可能なチューブの先端に設け、前記チューブは、前記超音波プローブから着脱可能な固定手段を介して前記超音波プローブに固定し、前記電磁弁は、前記固定手段に設置したことを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一つに記載の超音波プローブシステム。 40

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波振動子を設けた挿入部を体腔内に挿入し、体腔内の生体へ超音波を送受波して、生体内部の断層像を得る超音波プローブシステムに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、超音波振動子から生体組織に対して超音波を送信／受信して生体組織の断層像を得 50

る超音波診断装置が種々実用化されている。このような超音波診断装置として、細径の超音波プローブを内視鏡の処置具挿通チャンネル等を介して体腔内まで導入し、体腔内の病変を超音波観察するような装置も知られている。

【0003】

また、近年では細径超音波プローブの先端にバルーンを設け、バルーン内へ注排水することによって食道や気管支など水を溜め難い器官での超音波観察を可能とするバルーン付きの超音波プローブが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

図12はこのような従来のバルーン付きの超音波プローブの先端部の構造を示す断面図である。

10

【0005】

図12に示すように、超音波プローブ911には、バルーンシース912を被せている。

【0006】

超音波プローブ911は、超音波振動子921と、ハウジング922と、フレキシブルシャフト923と、超音波媒体924と、シース925とを含んで構成される。

【0007】

ハウジング922は超音波振動子921を保持する。ハウジング922の基端側にはフレキシブルシャフト923を連結している。また超音波振動子921と、ハウジング922と、フレキシブルシャフト923とは超音波媒体924と共に先端が封止されたシース925内に収められている。シース925先端にはバルーンシース912のバルーン931を装着するための掛止部926が形成されている。

20

【0008】

バルーンシース912は、バルーン931と、チューブ932と、口金933とを含んで構成されている。

【0009】

チューブ932はシース925を挿通可能になっている。

バルーン931はチューブ932の先端に口金933を介して固定されている。また、バルーン931の先端にはリング部934を形成している。リング部934は、シース925先端の掛止部926に装着可能となっている。リング部934と掛止部926はバルーン脱落防止機構を構成している。

30

【0010】

シース925とチューブ932の間は、バルーン931への注排水のための注水管路920として用いている。

【0011】

また、図示していないがバルーンシース912の基端側端部にはコネクタ部を設けており、バルーンシース912は超音波プローブ911から取り外し可能となっている。

【0012】

図13は図12のバルーン931へ過剰に注水した場合の動作を説明する説明図である。

【0013】

注水管路920を介してバルーンシース912のバルーン931へ過剰に注水されると、図13に示すように、バルーン931の先端のリング部934がシース925の先端の掛止部926から外れ、バルーン931内の水が外部に放出される。これによって従来のバルーン931付きの超音波プローブ911では、バルーン931の破裂を防止している。

40

【0014】

【特許文献1】

特開平8-24348号公報（第7頁、図20-21）

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の超音波プローブ及びバルーンシースにおいて、術者もしくは介助者が誤

50

ってバルーンへ過剰に注水し上述のバルーン脱落防止機構が作動した場合、検査を続けるために術者は一旦超音波プローブを内視鏡から抜去し、バルーンの再装着作業を行わなければならない。このため、作業が煩雑でかつ検査時間が延びるという問題があった。

【0016】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、超音波プローブに装着したバルーンへ過剰な注水が行われた場合でも、バルーンの破裂及び脱落を防止し、かつバルーンの再装着作業が不要な超音波プローブシステムを提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため請求項1に記載の超音波プローブシステムは、体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第1管路と、一端が前記第1管路に繋がり、他端が圧力リリース弁に繋がる第2管路と、を具備し、前記第2管路の管路抵抗を前記第1管路と同等以下にしたことを特徴とする。 10

【0018】

請求項2に記載の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システムであって、前記第2管路は、材質が前記第1管路と同一で、かつ、流路断面積を第1管路より小さくしたことを特徴とする。

【0019】

請求項3に記載の超音波プローブシステムは、請求項1または2に記載の超音波プローブシステムであって、前記圧力リリース弁が開く場合の圧力は、前記バルーンが破断する内圧よりも低い圧力に設定されていることを特徴とする。 20

【0020】

請求項4に記載の超音波プローブシステムは、体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第1管路と、一端が前記第1管路に繋がり、他端が電磁弁に繋がる第2管路と、を具備したことを特徴とする。

【0021】

請求項5に記載の超音波プローブシステムは、体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する注水管路と、前記バルーン内の圧力を計測する圧力検出手段と、前記注水管路に設けられ、前記圧力検出手段の検出結果に基づいて前記注水管路の開閉を行う電磁弁と、を具備したことを特徴とする。 30

【0022】

請求項6に記載の超音波プローブシステムは、請求項5に記載の超音波プローブシステムであって、前記バルーン先端部は、Oリング状に形成して、前記超音波プローブの前記挿入部先端に着脱可能に構成し、前記圧力検出手段は、前記挿入部を構成する部品の長手方向の延びを検知するよう構成したことを特徴とする。 40

【0023】

請求項7に記載の超音波プローブシステムは、請求項6に記載の超音波プローブシステムであって、前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部の長手方向に沿って埋め込まれた柔軟なリード線であることを特徴とする。

【0024】

請求項8に記載の超音波プローブシステムは、請求項5乃至7のいずれか一つに記載の超音波プローブシステムであって、前記バルーンは、前記超音波プローブを挿通可能なチューブの先端に設け、前記チューブは、前記超音波プローブから着脱可能な固定手段を介して前記超音波プローブに固定し、前記電磁弁は、前記固定手段に設置したことを特徴とす 50

る。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施の形態）

図1及び図2は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は超音波プローブシステムの全体構成を示す説明図、図2は超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図である。

【0026】

（構成）

図1に示すように、超音波プローブシステム1は、超音波プローブ11と、バルーンシース12と、コネクタ部13と、バルーンシースコネクタ14と、T字管15と、チューブ16と、圧力リリース弁17と、エクステンションチューブ18と、を含んで構成されている。 10

【0027】

超音波プローブ11は、バルーンシース12を被せた状態で図示しない内視鏡の処置具挿通チャンネルを介して人体の体腔内に挿入される。

【0028】

図2に示すように、超音波プローブ11は、超音波振動子21と、ハウジング22と、フレキシブルシャフト23と、超音波媒体24と、シース25とを含んで構成される。

【0029】

ハウジング22は超音波振動子21を保持する。ハウジング22の基端側にはフレキシブルシャフト23を連結している。また超音波振動子21と、ハウジング22と、フレキシブルシャフト23とは超音波媒体24と共に先端が封止されたシース25内に収められている。シース25の先端にはバルーン31を装着するための掛止部26が形成されている。 20

【0030】

バルーンシース12は、バルーン31と、チューブ32と、口金33とを含んで構成されている。

【0031】

チューブ32はシース25を挿通可能になっている。 30

バルーン31はチューブ32の先端に口金33を介して固定されている。この場合、口金33は、例えばステンレス合金などの耐食性の高い金属を管状に形成したものである。口金33の先端側はバルーン31の基端側の開口に挿入され、口金33の基端側はチューブ32の先端側の開口に挿入されている。

【0032】

バルーン31の基端側は固定糸35によって口金33に強く固定されている。固定糸35の周り及びチューブ32の先端側の外周には、接着剤36が塗布されている。

【0033】

また、バルーン31の先端にはリング部34を形成している。リング部34はシース25先端の掛止部26に装着可能となっている。 40

【0034】

シース25とチューブ32の間は、バルーン31への注排水のための第1管路41として用いている。

【0035】

また、図1に示すように、バルーンシース12は、基端側にてバルーンシースコネクタ14のバルーンシース固定部51に水密固定している。

【0036】

バルーンシースコネクタ14はプローブ固定部52によって超音波プローブ1の基端側に設けたコネクタ部13に水密固定している。これにより、バルーンシース12は超音波プローブ11から取り外し可能となっている。 50

【0037】

また、コネクタ部13は図示しない駆動部を介して観測装置に接続しており、駆動部及び観測装置より超音波信号や駆動動力の供給を受けている。

【0038】

バルーンシースコネクタ14の注水口53はT字管15に一端側の開口に接続されている。T字管15に他端側の開口は、チューブ16の一端側に接続している。チューブ16は内部に第2管路42を形成している。T字管15に中間の開口となる注水ポート54は、例えばルア口形状となっており、エクステンションチューブ18、コック19を介して図示しないシリンジもしくはポンプを接続する。

【0039】

前記チューブ16の他端側は、圧力リリース弁17を介して排水ポートに繋がる。即ち、第2管路42は、圧力リリース弁17を介して排水ポートに繋がる。

【0040】

第2管路42を形成するチューブ16は、第1管路41を形成するチューブ32と同一材質（例えばポリエチレン）で構成され、第1管路の直径D1より大きい直径D2で、かつ、その長さL2は、以下の式（1）で示される。

【0041】

$$L2 = (D2 / D1)^4 \times L1 \quad \dots (1)$$

また、第2管路42には、例えばステンレス線によるプローブ状挿入部材を挿入してある。プローブ状挿入部材の直径と第2管路42の直径D2の比は、超音波プローブ11のシース25の直径と第1管路41の直径D1の比と同じにしている。

【0042】

このような構造により、超音波プローブ11は、体腔内へ挿入可能な細長い挿入部（シース25）の先端に超音波振動子21を有する。

【0043】

バルーン31は、前記挿入部の先端部に前記超音波振動子21を覆うように装着される。

【0044】

第1管路41は、このバルーン31に繋がり前記バルーン31へ液体を供給する。

【0045】

第2管路42は、この第1管路41に一端が繋がり他端が圧力リリース弁17に繋がる。

【0046】

超音波プローブシステム1は、前記第2管路42の管路抵抗を前記第1管路41と同等以下にしている。

【0047】

前記第2管路42は、材質が前記第1管路41と同一で、かつ、流路断面積を第1管路41より小さくしている。

【0048】

前記圧力リリース弁17が開く場合の圧力は、前記バルーン31が破断する内圧よりも低い圧力に設定されている。

【0049】

（作用）

このような第1の実施の形態において、超音波プローブシステム1を使用する場合、使用者（術者、介助者等）は、まず、バルーンシース12をバルーンシースコネクタ14に固定し、超音波プローブ11をバルーンシース12内に挿入していき、バルーンシースコネクタ14を超音波プローブ11のコネクタ部13に固定する。このとき、バルーン31先端のリング部34は、まだシース25先端の掛止部26に固定させないでおく。このシース25とバルーンシース12のチューブ32部分の隙間が第1管路41となる。

【0050】

次に、使用者は、注水ポート54にエクステンションチューブ18、コック19を介してシリンジ等を接続し、シース25とチューブ32の間に水を送る。これにより、シース2

10

20

30

40

50

5とチューブ32の間にあった空気はバルーン31先端の開放部から外へ押し出され、バルーンシース12内を水で充填できる。このとき、第1管路41、第2管路42では、管路抵抗による圧力損失 Δp_1 、 Δp_2 が発生する。

【0051】

この圧力損失 Δp_n (nは、1 or 2) は、ハーゲンポアズイユの法則式によって以下の式(2)で与えられる。

【0052】

$$\Delta p = (32 \cdot \mu \cdot U_m \cdot L) / D^2 \quad \cdots (2)$$

ここで、 μ ：粘度、 U_m ：平均流速、 L ：チューブ長、 D ：チューブ直径である。

【0053】

この式(2)より、平均流速が同一ならば、損失は、直径に反比例することがわかる。一方、チューブの直径 D が途中で絞られて D_2 から D_1 ($< D_2$) になった場合、平均流速 U_m' は、以下の式(3)で与えられる。

【0054】

$$U_m' = (D_2 / D_1)^2 \times U_m \quad \cdots (3)$$

上式(3)より、チューブの直径が絞られた場合、平均流速は早くなることがわかる。尚、ここで、第1管路41の直径 D_1 、長さを L_1 とし、第2管路42の直径 D_2 、長さを L_2 とする。

【0055】

前記2つの式(2)、(3)より、本構成のように、第2管路42の直径 D_2 が第1管路41の直径 D_1 よりも小さく、第2管路42の長さ L_2 が $(D_2 / D_1)^4 \times L_1$ の場合、第1管路41と第2管路42で、同一の管路抵抗となる。

【0056】

なお、第1管路41と第2管路42でチューブの材質を同一にすることで、チューブの表面状態(粗さなど)に依存しない流速 U_m が得られる。

【0057】

例えば第1管路41を直径 D_1 を $\phi 2.5$ mm、全長2 mとし、第2管路42の直径を $\phi 1$ mmとした場合、第2管路42の長さを52 mmとすると圧力損失が同一となる。

【0058】

さて、バルーンシース12内に気泡が無くなったなら注水をやめ、コック19を閉じておく。バルーン31先端のリング部34をシース25先端の掛止部26に装着し、超音波プローブ11のコネクタ部13を駆動部に接続する。

【0059】

この後、シリンジ等の操作にて注水を開始すると、第1管路41、第2管路42とも同一の圧力損失を発生させながら、バルーン31が膨張し始める。そして、バルーンが破断する直前の内圧になると、圧力リリース弁17が動作し、排水ポートより水が外部に漏れ、バルーン31は収縮する。

【0060】

バルーン31が収縮し、内部の圧力が下がると、圧力リリース弁17は閉じられ、バルーン31の再膨張が可能な状態となる。

【0061】

(効果)

このような第1の実施の形態によれば、バルーン31が過剰に膨張されても、バルーン31が破断に至る前に圧力リリース弁17が開き、それ以上の注水ができなくなるため、バルーン31の破裂／脱落を防ぐことができる。

【0062】

バルーン31に過剰に注水されても、リング部34が掛止部26から外れないため、バルーン31の再装着作業が不要となり、手技が簡便になり検査時間を短縮することができる。

【0063】

10

20

30

40

50

また、第２管路４２を第１管路４１（チューブ３２）の流路面積よりも小さくすることで、コンパクトな管路抵抗を基端部に再現することが可能となる。

【００６４】

尚、第１の実施の形態では、該第２管路４２の管路抵抗を前記第１管路４１と同等にしたが、該第２管路４２の管路抵抗を前記第１管路４１より小さくした場合にもバルーン３１が破断に至る前に圧力リリース弁１７が開き、それ以上の注水ができなくなるため、この場合にもバルーン３１の破裂や脱落を防ぐことができる。

【００６５】

また、圧力リリース弁１７の代わりに、第２管路４２の圧力を検出して作動する電磁弁１２０を用いてもよい。

【００６６】

（第２の実施の形態）

図３は本発明の第２の実施の形態に係る超音波プローブの全体構成を示す説明図である。

【００６７】

図３を用いた第２の実施の形態の説明において、図１及び図２に示した第１の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図３に図示していない構成要素は図２を代用して説明する。

【００６８】

（構成）

図３に示すように、超音波プローブシステム１０１は、超音波プローブ１１と、バルーンシース１２と、コネクタ部１３と、バルーンシースコネクタ１４と、Ｔ字管１５と、チューブ１６と、圧力センサ１０７と、エクステンションチューブ１０８と、電磁弁１２０と、電磁弁制御回路１２３を含んで構成されている。

【００６９】

第２の実施の形態の超音波プローブシステム１０１は、図１に示した第１の実施の形態の圧力リリース弁１７のところに、圧力センサ１０７を設け、Ｔ字管１５とコック１９の間のエクステンションチューブ１０８に電磁弁１２０を設ける。

【００７０】

圧力センサ１０７からは、圧力センサ１０７の信号を伝えるケーブル１２１が延びている。電磁弁１２０からは、電磁弁１２０を制御する信号を送るケーブル１２２が延びている。ケーブル１２１、１２２は、図示しない観測装置内の電磁弁制御回路１２３に接続されている。

【００７１】

このような構造により、エクステンションチューブ１０８は、バルーン３１に繋がり前記バルーン３１へ液体を供給する注水管路となっている。

【００７２】

圧力センサ１０７は、前記バルーン３１内の圧力を計測する圧力検出手段となっている。

【００７３】

電磁弁１２０は、前記注水管路に設けられ、この圧力検出手段の検出結果に基づいて前記注水管路の開閉を行う。

【００７４】

（作用）

このような第２の実施の形態において、シリンジ等の操作にてバルーン３１に注水を開始すると、図２に示した第１管路４１、第２管路４２とも同一の圧力損失を発生させながら、バルーン３１が膨張し始め、第２管路４２に取り付けた圧力センサ１０７も、観測装置にケーブルを介して圧力に応じた強度の信号を送信する。そして、バルーン３１が破断する内圧より若干低い圧力に到達したことを示す信号が、圧力センサ１０７から出力されると、電磁弁制御回路１２３が動作し、電磁弁１２０を操作する。これにより、電磁弁１２０が閉じられ、シリンジ等からの注水がストップし、シリンジの抵抗が強くなり、使用者は注水をやめる。

10

20

30

40

50

【0075】

(効果)

このような第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に、バルーン31が過剰に膨張される前に注水できなくなるため、バルーン31の破裂／脱落を防ぐことができる。

【0076】

(第3の実施の形態)

図4及び図5は本発明の第3の実施の形態に係り、図4は超音波プローブシステムの全体構成を示す説明図、図5は超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図である。

【0077】

(構成)

図4に示すように、超音波プローブシステム201は、超音波プローブ211と、バルーンシース12と、コネクタ部213と、バルーンシースコネクタ14と、電磁弁215と、エクステンションチューブ218と、コック219と、駆動部220とを含んで構成されている。

【0078】

コネクタ部213は駆動部220を介して図示しない観測装置に接続しており、駆動部220及び観測装置より超音波信号や駆動動力の供給を受けている。

【0079】

バルーンシース12とバルーンシースコネクタ14、バルーンシースコネクタ14とコネクタ部213、コネクタ部213と駆動部220の接続方法は、各々公知の技術を用いればよい。

【0080】

また、第3の実施の形態では、図5に示すように、超音波プローブ211にリード線251を設けている。リード線251はシース225の基端側から先端側に延び、先端部付近にて折り返して再び基端側へ戻るよう配線しており、基端側にて図4に示すコネクタ部213、駆動部220を介して図示しない観測装置内の圧力検出回路に接続している。

【0081】

一方、バルーンシースコネクタ14には電磁弁215を介して注水ポート261及び排水ポート262を設けている。電磁弁215からは該電磁弁215を制御する信号が送られてくるケーブル263が延びている。ケーブル263は図示しない観測装置内の電磁弁制御回路に接続されている。

【0082】

電磁弁215は、バルーンシースコネクタ14側の管路を、注水ポート261に繋げるか排水ポート262に繋げるかの切り替えを行う構成になり、かつ、ケーブル263が観測装置に接続されていない状態（電源オフ）でバルーンシースコネクタ14側と注水ポート261を繋げるよう構成されたものであれば、どのような構造のものでもよい。

【0083】

注水ポート261は例えばルア口金形状となっており、エクステンションチューブ218、コック219を介して図示しないシリンジもしくはポンプを接続する。

【0084】

また、排水ポート262も例えばルア口金形状とし、図示していないがエクステンションチューブなどを介して容器やドレインに水を導くように構成しても良い。

【0085】

このような構造により、超音波プローブシステム201は、前記バルーン31を、超音波プローブ211を挿通可能なチューブ32の先端に設け、前記チューブ32を超音波プローブ211から着脱可能な固定手段のバルーンシースコネクタ14を介して超音波プローブ211に固定し、前記電磁弁215を前記固定手段に設置している。

【0086】

前記バルーン31の先端部は、Ｏリング状に形成して、前記超音波プローブ211の挿入

10

20

30

40

50

部先端に着脱可能に構成ししている。

【0087】

シース225は、前記超音波プローブ211の挿入部になっている。

リード線251は、前記挿入部を構成する部品の長手方向の伸びを検知するよう構成した前記圧力検出手段となっている。

【0088】

リード線251は、柔軟になっており、前記超音波プローブ211の前記挿入部の長手方向に沿って埋め込まれている。

【0089】

(作用)

このような第3の実施の形態において、使用者は、まずバルーンシース12をバルーンシースコネクタ14に固定し、超音波プローブ211をバルーンシース12内に挿入していき、バルーンシースコネクタ14を超音波プローブ211のコネクタ部213に固定する。このとき、バルーン31先端の○リング部34は、まだシース25先端の掛止部26に固定させないでおく。

【0090】

電磁弁215は、ケーブル263が観測装置に接続されていない状態で注水ポート261とバルーンシース12内を繋げた状態となっており、注水ポート261にエクステンションチューブ218、コック219を介してシリンジ等を接続し、シース225とチューブ32の間に水を送る。これにより、シース225とチューブ32の間にあった空気はバル

【0091】

バルーンシース12内に気泡が無くなったら注水をやめ、コック219を閉じておく。バルーン31先端の○リング部34をシース225先端の掛止部26に装着し、超音波プローブ211のコネクタ部213を駆動部220に接続する。

【0092】

駆動部220及び電磁弁215から延びるケーブル263を観測装置に接続する。この後、観測装置の電源を入れた際、観測装置の圧力検出回路はリード線251の初期電気抵抗値を計測し記憶する。

【0093】

シリンジ等の操作により、バルーン31を膨張させていくとバルーン31の先端が○リング部34によってシース225先端の掛止部26に固定されているため、シース225は次第に引っ張られて延びていく。シース225が延びることによりリード線251も延びるため、リード線251全体の電気抵抗は増えていく。リード線251の電気抵抗は圧力検出回路によってモニタしており、抵抗値が初期値よりある一定値以上増えた場合、圧力検出回路は電磁弁制御回路へ信号を送る。信号を受け取った電磁弁制御回路はケーブル263に信号を送り、電磁弁215を操作する。これにより、電磁弁215は排水ポート262を開き、シリンジ等からのバルーン31へ注水しても排水ポート262より水が外部に漏れ、バルーン31は収縮する。

【0094】

バルーン31が収縮し、内部の圧力が下がるとそれに伴いシース225の伸びも緩和される。したがって、再びリード線251の抵抗値が減り、圧力検出回路がこれを検知するとその情報が電磁弁制御回路へ伝わり電磁弁215を初期状態に戻す。これにより、バルーン31の再膨張が可能な状態となる。

【0095】

(効果)

このような第3の実施の形態によれば、バルーン31が過剰に膨張されても、バルーン31が破断に至る前に電磁弁215が開き、それ以上の注水ができなくなるため、バルーン31の破裂や脱落を防ぐことができ、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0096】

10

20

30

40

50

(第4の実施の形態)

図6は本発明の第4の実施の形態に係る超音波プローブシステムの要部を示す断面図である。図6を用いた第4の実施の形態の説明において、図4及び図5に示した第1の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0097】

(構成)

第4の実施の形態では、図6に示すように、超音波プローブシステム301において、電磁弁ユニット315はバルーンシースコネクタ14と注水ポート261の間に設けている。

【0098】

電磁弁ユニット315の内部では、バルーンシースコネクタ14側から延びる水路が分岐して水路371と水路372となり、再び注水ポート261付近にて合流している。

【0099】

水路371には、バルーンシースコネクタ14側から注水ポート261側への水の移動のみ可能な逆止弁373を設けている。水路372には電源オフで開、電源オンで閉となる電磁弁374を設けている。ケーブル263は電磁弁374から延び、図示しない観測装置に接続される。

【0100】

(作用)

第4の実施の形態の作用の第1の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

このような第4の実施の形態において、シリンジ等の操作により注水ポート261へ水を送ると、水は水路372及び電磁弁374を通過してバルーンシース12内へ流れ、バルーン31が膨張する。バルーン31を次第に膨張させていくと第3の実施の形態と同様の作用により、ある膨張圧力に達したところで圧力検出回路が電磁弁制御回路へ信号を送る。信号を受け取った電磁弁制御回路はケーブル263に信号を送り、電磁弁374をオンにする。これにより、電磁弁374が閉じ水路372を水が通過できなくなる。また、水路371には逆止弁373があるため、注水ポート261からバルーンシース12側には水が流れない。このため、バルーン31はそれ以上膨張できなくなる。

【0101】

シリンジ等の操作者がピストン等を引き、バルーンシース12内の水を吸引してバルーン31を萎めようとするとき逆止弁373が開くため、水は水路371を通過して注水ポート261より吸引される。したがって、電磁弁374のオン／オフに関係なくバルーン31を収縮させることができる。

【0102】

バルーン31が収縮すると、第3の実施の形態と同様の作用により、電磁弁374は再びオフ（開）の状態となり、再度バルーン31を膨張させることが可能となる。

【0103】

(効果)

このような第4の実施の形態によれば、第3の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、バルーンを過剰に膨張させた場合でも水が外部に漏れないため、シリンジやポンプへ水を注ぎ足す必要が無くなる。したがって、検査時間の短縮が可能となる。

【0104】

(第5の実施の形態)

図7及び図8は本発明の第5の実施の形態に係り、図7は図5は超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図、図8は図7のバルーンに注水を行った状態を示す説明図である。

【0105】

図7及び図8を用いた第5の実施の形態の説明において、図4及び図5に示した第3の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、図示以外の部分については図4を代用して説明する。

10

20

30

40

50

【0106】

(構成)

第5の実施の形態では、図7に示すように、超音波プローブシステム401において、超音波プローブ411のシース425の先端付近、超音波振動子21のやや基端側に、強反射体451を埋め込み固定している。

【0107】

強反射体451は例えばステンレス製の板やパイプなど、超音波を強く反射し、シース425内に埋め込み可能であればどのような材質を用いても構わない。

【0108】

なお、バルーン31を膨張させていない状態での超音波振動子21と強反射体451の距離は、バルーン31を破裂限界近くまで膨張させた際のシース425の伸び量と同等かやや小さめに設定する。

【0109】

図示しない観測装置内の圧力検出回路は超音波振動子21による超音波画像の変化に基づいてバルーン内の圧力が規定値に達したことを検知し、電磁弁制御回路へ信号を送る。

【0110】

電磁弁制御回路により制御される電磁弁の構成については、第3の実施の形態の電磁弁215、第4の実施の形態の電磁弁ユニット315のどちらの構成を用いても良い。

【0111】

(作用)

このような第5の実施の形態において、第3の実施の形態もしくは第4の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

【0112】

使用者がシリンジ等の操作によりバルーン31を次第に膨張させていくと、第3の実施の形態と同様の作用によりシース425に引張りの力が加わりシース425は次第に伸びていくが、フレキシブルシャフト23は先端が固定されていないためシース425ほどは伸びていかない。このため、ある膨張圧力に達したとき図8に示すように、シース425に埋め込まれた強反射体451が超音波振動子21を覆うようになる。このとき、超音波振動子21から発せられた超音波は全て強反射体451によって跳ね返されるため、超音波画像上に強い多重エコーが現れる。圧力検出回路はこの超音波画像の変化を読み取ることでバルーン31内の圧力が規定値に達したことを検知し、電磁弁制御回路へ信号を送る。以降の作用は第3の実施の形態や第4の実施の形態と同様である。

【0113】

(効果)

このような第5の実施の形態によれば、第3の実施の形態もしくは第4の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、第3の実施の形態のリード線251及び観測装置までを繋ぐ電気接点などが不要となるため、超音波プローブ411やコネクタ部13（特にコネクタ部13）の製造コストを抑えることができる。

【0114】

(第6の実施の形態)

図9及び図10は本発明の第6の実施の形態に係り、図9は超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図、図10は図9のバルーンに注水を行った状態を示す説明図である。

【0115】

図9及び図10を用いた第6の実施の形態の説明において、図4及び図5に示した第3の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、図示以外の部分については図4を代用して説明する。

【0116】

(構成)

第6の実施の形態では、図9に示すように、超音波プローブシステム501において、超音波プローブ511のシース525の先端付近、超音波振動子21のやや基端側に、着磁

体 5 5 1 を埋め込み固定している。着磁体 5 5 1 は着磁可能な金属パイプや、フェラー入り樹脂等であればどのような材質を用いても構わない。

【0117】

また、超音波プローブ 5 1 1 のハウジング 5 2 2 上の超音波振動子 2 1 の基端側にはコイル 5 5 2 を設けている。図示していないが、コイル 5 5 2 には、フレキシブルシャフト 5 2 3 内、図 4 に示すコネクタ部 2 1 3、駆動部 2 2 0 を介して観測装置内の圧力検出回路まで電氣的な配線がなされている。

【0118】

なお、バルーン 3 1 を膨張させていない状態での着磁体 5 5 1 とコイル 5 5 2 の距離は、バルーン 3 1 を破裂限界近くまで膨張させた際のシース 5 2 5 の伸び量と同等かやや小さめに設定する。 10

【0119】

電磁弁制御回路により制御される電磁弁の構成については第 3 の実施の形態の電磁弁 2 1 5、第 4 の実施の形態の電磁弁ユニット 3 1 5 のどちらの構成を用いても良い。

【0120】

(作用)

第 3 の実施の形態もしくは第 4 の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

【0121】

ここで、第 6 の実施の形態において、フレキシブルシャフト 5 2 3、ハウジング 5 2 2、超音波振動子 2 1 及びコイル 5 5 2 は、超音波走査状態となっており、シース 5 2 5 の長手方向を回転軸として回転させている。この状態で、使用者のシリンジ等の操作によりバルーン 3 1 を次第に膨張させていくと、第 3 の実施の形態と同様の作用によりシース 5 2 5 に引張りの力が加わりシース 5 2 5 は次第に伸びていくが、フレキシブルシャフト 2 3 はシース 5 2 5 ほどは伸びていかない。このため、図 1 0 に示すように、ある膨張圧力に達したときシース 5 2 5 に埋め込まれた着磁体 5 5 1 がコイル 5 5 2 を覆うようになる。このとき、回転するコイル 5 5 2 には着磁体 5 5 1 との相対位置の変化に伴い、電流が流れるようになる。圧力検出回路はこの電流を読み取ることでバルーン内の圧力が規定値に達したことを検知し、電磁弁制御回路へ信号を送る。以降の作用は第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態と同様である。 20

【0122】

(効果)

このような第 6 の実施の形態によれば、第 3 の実施の形態もしくは第 4 の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0123】

(第 7 の実施の形態)

図 1 1 は本発明の第 7 の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図である。

【0124】

図 1 1 を用いた第 7 の実施の形態の説明において、図 9 及び図 1 0 に示した第 6 の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、図示以外の部分については図 4 を代用して説明する。 40

【0125】

(構成)

図 1 1 に示すように、第 7 の実施の形態では、超音波プローブシステム 6 0 1 において、超音波プローブ 6 1 1 のシース 6 2 5 には、着磁体 5 5 1 の代わりに光反射体 6 5 1 を設けている。超音波プローブ 6 1 1 のハウジング 6 2 2 上には、コイル 5 5 2 の代わりにフォトリフレクタ 6 5 2 を設ける。フォトリフレクタ 6 5 2 への配線は図 9 の第 6 の実施の形態と同様である。

【0126】

(作用)

第 3 の実施の形態もしくは第 4 の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

【0127】

第 7 の実施の形態において、シリンジ等の操作によりバルーン 31 を次第に膨張させていくと、第 3 の実施の形態と同様の作用によりシース 625 に引張の力が加わりシース 625 は次第に伸びていくが、フレキシブルシャフト 523 はシース 625 ほどは伸びていかない。このため、ある膨張圧力に達したときシース 625 に埋め込まれた光反射体 651 がフォトリフレクタ 652 を覆うようになる（図 10 と同様）。このとき、フォトリフレクタ 652 は自身が発した光が光反射体 651 から反射して戻ってくることを検知する。フォトリフレクタ 652 からの信号により圧力検出回路はバルーン内の圧力が規定値に達したことを検知し、電磁弁制御回路へ信号を送る。以降の作用は第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態と同様である。 10

【0128】

（効果）

このような第 7 の実施の形態によれば、第 3 の実施の形態もしくは第 4 の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0129】

尚、図 1 乃至図 11 に示した第 1 乃至第 7 の実施の形態では、超音波プローブとしては、バルーンシースを被せた状態で内視鏡の処置具挿通チャンネルを介して体腔内に挿入するものに適用したが、内視鏡を介さずに体腔内に挿入するものに適用してもよい。

【0130】

図 1 乃至図 11 に示した第 1 乃至第 7 の実施の形態では、図 12 及び図 13 に示した従来例と同様に、バルーン先端の開放部より気泡を抜くことができるため、超音波プローブへのバルーンシースの装着作業が容易である。また、万が一、圧力検出回路などが働かない、あるいはケーブルを接続し忘れたとしても、バルーンの○リング部が掛止部から外れることでバルーンの破裂を防ぐことができる。 20

【0131】

〔付記〕

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

【0132】

（付記項 1） 体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、
前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、
このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第 1 管路と、
一端が前記第 1 管路に繋がり、他端が圧力リリース弁に繋がる第 2 管路と、
を具備し、前記第 2 管路の管路抵抗を前記第 1 管路と同等以下にしたことを特徴とする超音波プローブシステム。 30

【0133】

（付記項 2） 前記第 2 管路は、材質が前記第 1 管路と同一で、かつ、流路断面積を第 1 管路より小さくしたことを特徴とする付記項 1 に記載の超音波プローブシステム。 40

【0134】

（付記項 3） 前記圧力リリース弁が開く場合の圧力は、前記バルーンが破断する内圧よりも低い圧力に設定されていることを特徴とする付記項 1 または 2 に記載の超音波プローブシステム。

【0135】

（付記項 4） 体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、
前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、
このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する第 1 管路と、
一端が前記第 1 管路に繋がり、他端が電磁弁に繋がる第 2 管路と、 50

を具備したことを特徴とする超音波プローブシステム。

【0136】

(付記項5) 体腔内へ挿入可能な細長い挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、
前記挿入部の先端部に前記超音波振動子を覆うように装着されるバルーンと、
このバルーンに繋がり、前記バルーンへ液体を供給する注水管路と、
前記バルーン内の圧力を計測する圧力検出手段と、
前記注水管路に設けられ、前記圧力検出手段の検出結果に基づいて前記注水管路の開閉を行う電磁弁と、
を具備したことを特徴とする超音波プローブシステム。

10

【0137】

(付記項6) 前記バルーンの前記先端部は、Ｏリング状に形成して、前記超音波プローブの前記挿入部先端に着脱可能に構成し、
前記圧力検出手段は、前記挿入部を構成する部品の長手方向の伸びを検知するよう構成したことを特徴とする付記項5に記載の超音波プローブシステム。

【0138】

(付記項7) 前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部の長手方向に沿って埋め込まれた柔軟なリード線であることを特徴とする付記項6に記載の超音波プローブシステム。

【0139】

(付記項8) 前記バルーンは、前記超音波プローブを挿通可能なチューブの先端に設け、
前記チューブは、前記超音波プローブから着脱可能な固定手段を介して前記超音波プローブに固定し、
前記電磁弁は、前記固定手段に設置したことを特徴とする付記項5乃至7のいずれか一つに記載の超音波プローブシステム。

20

【0140】

(付記項9) 前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部のシースに埋め込まれた超音波の強反射体であることを特徴とする付記項6または8に記載の超音波プローブシステム。

30

【0141】

(付記項10) 前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部のシースに埋め込まれた着磁体と、前記超音波振動子とともにハウジングに固定されて回転するコイルであることを特徴とする付記項6または8に記載の超音波プローブシステム。

【0142】

(付記項11) 前記圧力検出手段は、前記超音波プローブの前記挿入部のシースに埋め込まれた光反射体と、前記超音波振動子とともにハウジングに固定されて回転するフォトリフレクタであることを特徴とする付記項6または8に記載の超音波プローブシステム。

【0143】

【発明の効果】

40

以上述べた様に本発明によれば、超音波プローブに装着したバルーンへ過剰な注水が行われた場合でも、バルーンの破裂及び脱落を防止し、かつバルーンの再装着作業が不要になるので、手技が簡便になり超音波プローブによる検査時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る超音波プローブシステムの全体構成を示す説明図。

【図2】第1の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る超音波プローブの全体構成を示す説明図。

【図4】本発明の第3の実施の形態に係る超音波プローブシステムの全体構成を示す説明図。

50

【図 5】第 3 の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図。

【図 6】本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波プローブシステムの要部を示す断面図。

【図 7】本発明の第 5 の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図。

【図 8】図 7 のバルーンに注水を行った状態を示す説明図。

【図 9】本発明の第 6 の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図。

【図 10】図 9 のバルーンに注水を行った状態を示す説明図。

【図 11】本発明の第 7 の実施の形態に係る超音波プローブの先端部及びその周辺部の断面図。

10

【図 12】従来のバルーン付きの超音波プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図 13】図 12 のバルーンへ過剰に注水した場合の動作を説明する説明図。

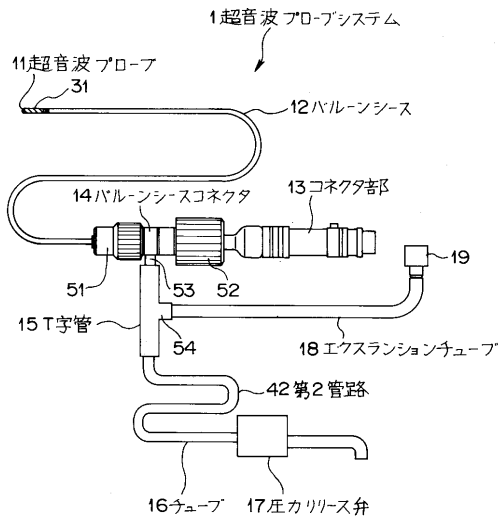
【符号の説明】

- 1 … 超音波プローブシステム
- 1 1 … 超音波プローブ
- 1 2 … バルーンシース
- 1 3 … コネクタ部
- 1 4 … バルーンシースコネクタ
- 1 5 … T 字管
- 1 6 … チューブ
- 1 7 … 圧力リリース弁
- 1 8 … エクステンションチューブ
- 2 1 … 超音波振動子
- 2 2 … ハウジング
- 2 3 … フレキシブルシャフト
- 2 4 … 超音波媒体
- 2 5 … シース
- 2 6 … 掛止部
- 3 1 … バルーン
- 3 2 … チューブ
- 3 3 … 口金
- 4 1 … 第 1 管路
- 4 2 … 第 2 管路

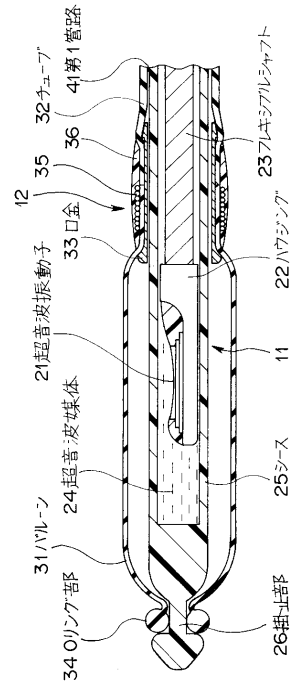
20

30

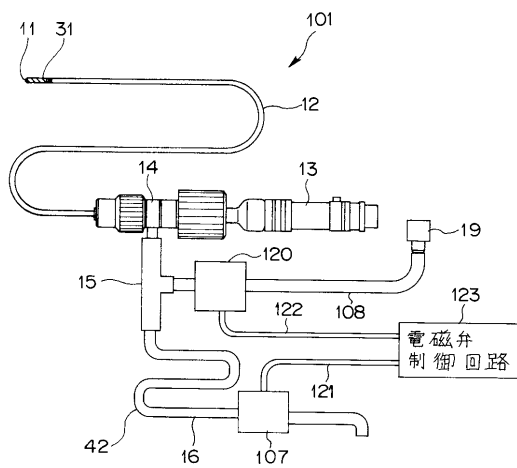
【図 1】



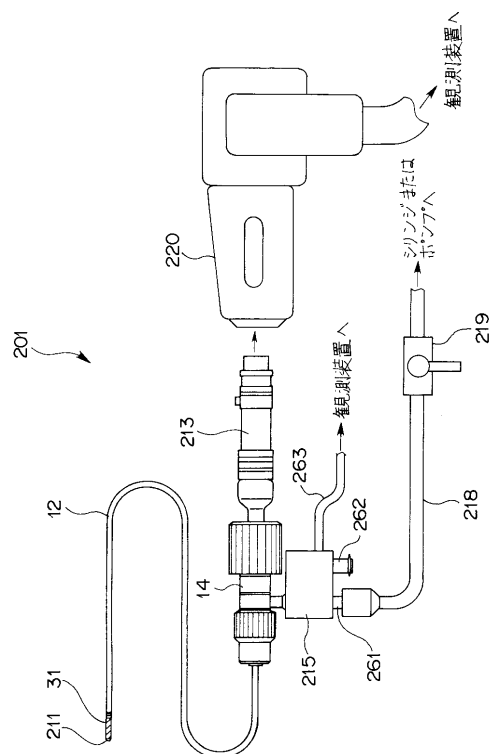
【図 2】



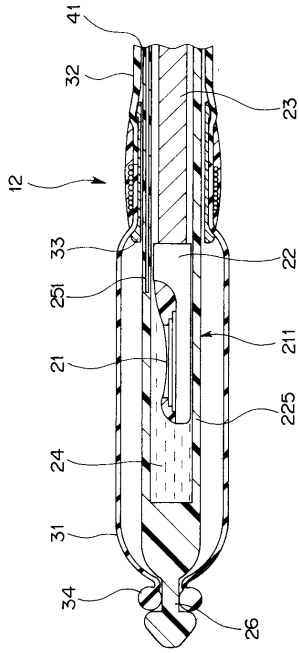
【図 3】



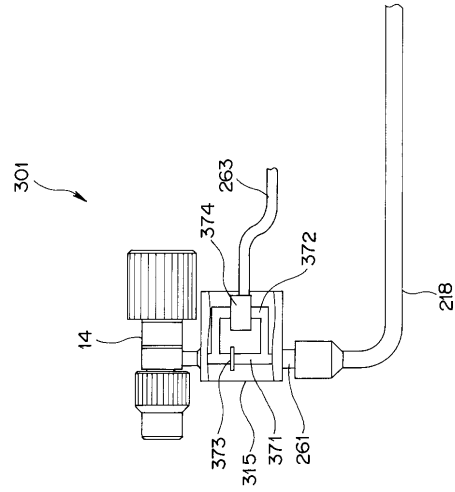
【図 4】



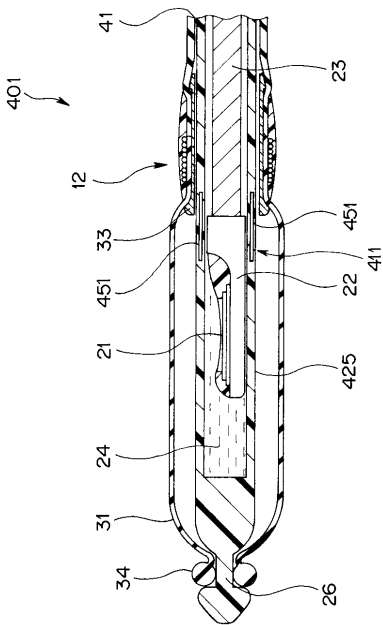
【図 5】



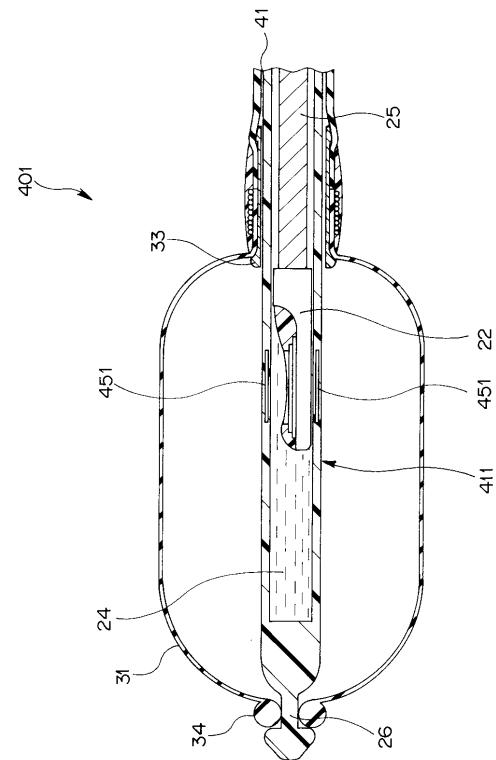
【図 6】



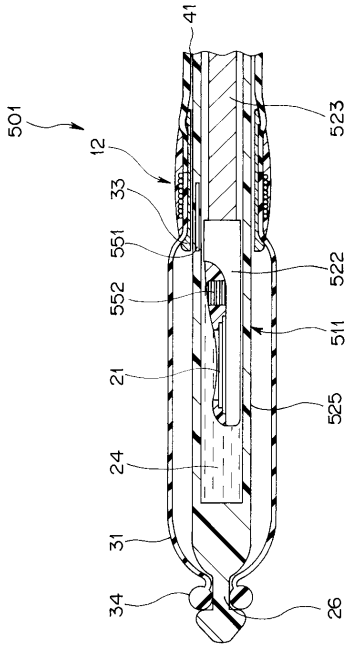
【図 7】



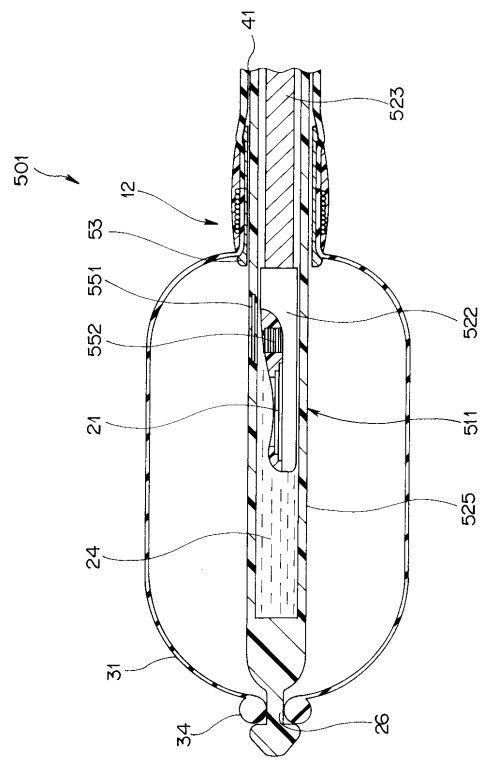
【図 8】



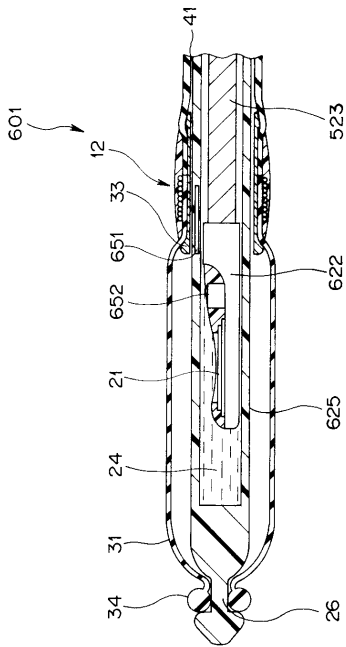
【図 9】



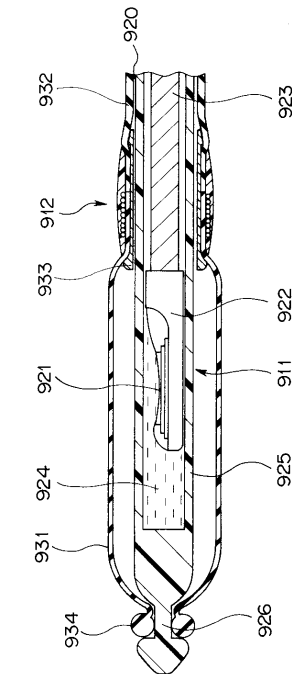
【図 10】



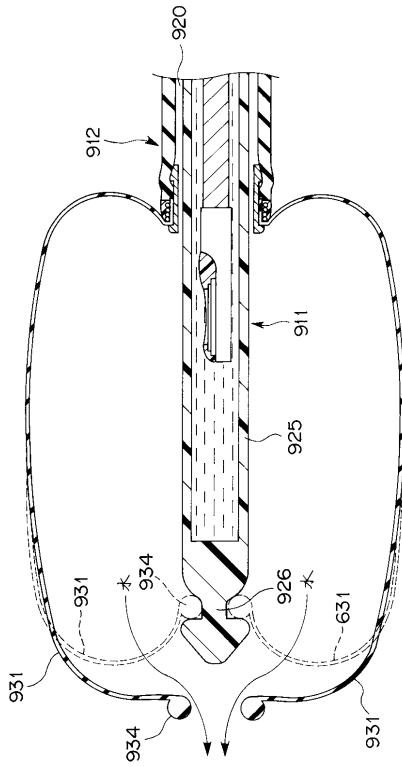
【図 11】



【図 12】



【図 13】



专利名称(译)	超声波探头系统		
公开(公告)号	JP2004337249A	公开(公告)日	2004-12-02
申请号	JP2003135008	申请日	2003-05-13
[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	今橋拓也 仁科研一		
发明人	今橋 拓也 仁科 研一		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/FE03 4C601/GA14 4C601/GC02 4C601/GC07 4C601/GC13 4C601/GC22 4C601/GC28		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使将过多的水注入连接到超声探头的气球中，也要防止气球破裂和掉落，并消除重新安装气球的需要。 解决方案：超声探头11在细长的插入部分的尖端处具有超声换能器，该超声换能器可以插入体腔中，并覆盖有气囊鞘12。球囊护套12的球囊31以覆盖超声波换能器的方式安装在超声探头11的插入部的前端。超声探头11和球囊护套12之间的第一导管连接到球囊31，并将液体供应到球囊31。第二管道42的一端连接至第一管道41，另一端连接至泄压阀17。在超声波探头系统1中，第二导管42的导管电阻等于或小于第一导管41的导管电阻。压力释放阀17打开时的压力被设定为低于球囊31破裂的内部压力的压力。[选型图]图1

