

(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2010-284338

(P2010-284338A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-140494 (P2009-140494)
 (22) 出願日 平成21年6月11日 (2009.6.11)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 門倉 雅彦
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
 ニック四国エレクトロニクス株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 DD03 DD15 EE12 LL19

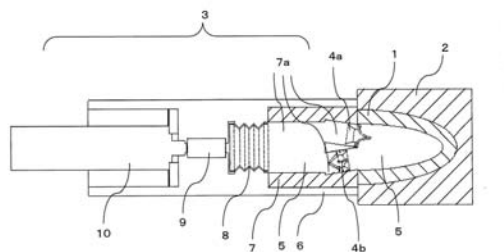
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用ファントム

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で、容器の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時にできる超音波診断装置用ファントムを提供する。

【解決手段】所定の液体5が充填され、充填された所定の液体の増減に応じて膨張と収縮が可能な弾性材からなる超音波の伝播が可能な容器部1と、容器部に所定の液体を注入でき、また容器部から所定の液体を吸引できるよう容器部と結合され、所定の液体の注入及び吸引によって容器部内の所定の液体の量を増減させるポンプ部3と、ポンプ部から容器部へ所定の液体を注入するときに開く第1の弁部4aと、容器部からポンプ部へ所定の液体を吸引するときに開く第2の弁部4bとを備える。

【選択図】図1a



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体を模擬した超音波診断装置用ファントムであって、

所定の液体が充填され、充填された前記所定の液体の増減に応じて膨張と収縮が可能な弾性材からなる超音波の伝播が可能な容器部と、

前記容器部に前記所定の液体を注入でき、また前記容器部から前記所定の液体を吸引できるように前記容器部と結合され、前記所定の液体の前記注入及び前記吸引によって前記容器部内の前記所定の液体の量を増減させるポンプ部と、

前記ポンプ部から前記容器部へ前記所定の液体を注入するときに開く第 1 の弁部と、前記容器部から前記ポンプ部へ前記所定の液体を吸引するときに開く第 2 の弁部とを、

備える超音波診断装置用ファントム。

10

【請求項 2】

前記容器部を覆い、超音波の伝播が可能な弾性材からなる媒体を更に備える請求項 1 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 3】

前記所定の液体は、超音波を反射する粉体を含有する請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 4】

前記容器部は散乱体を含有する請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用ファントム。

20

【請求項 5】

前記容器部は、心臓の心室形状を模擬した請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 6】

前記弁部は、弁の開閉を補助するばね材を有する請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 7】

前記弁部は、弾性体からなる弁を有する請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 8】

30

前記ポンプ部は、往復運動するアクチュエータとペローズとからなる請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 9】

前記アクチュエータは電動シリンダである請求項 8 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、容器内に弁から液体が流れ出し、かつ、容器全体が収縮、拡張の動作を行う、心臓を模擬した超音波診断装置用ファントムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

心臓は、左心室を拡張させて僧坊弁から血液を左心室に入れて、左心室を収縮させて大動脈弁から大動脈に血液を送り出している。このとき、僧坊弁や大動脈弁の開閉による左心室内の血液の流れの様子を超音波で計測する方法として、ドップラー現象を利用したカラーフローという計測法がある。また、心室壁の動きを計測する方法として、組織トラッキング法や位相差トラッキング法などがある。これらの計測方法による計測を行う超音波診断装置の性能を評価する上で、心臓内の血液の流れや心臓壁の動きを模擬した超音波診断装置用ファントムは有用なものである。

【0003】

50

心臓を模擬したファントムとして、2枚の膜で心臓壁を模擬して作られた容器に液体を出し入れする手法が知られている（下記の特許文献1を参照）。また、2個の風船の間に多孔性の伸縮性・弾力性を持つプラスチックに液体を入れて心臓壁を表現する手法が知られている（下記の特許文献2を参照）。さらに、2つの固定されたアクリル製の液槽間に弁を設置したファントムが考案されている（下記の特許文献3を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2003-536107号公報（要約、図1）

【特許文献2】特開2005-17997号公報（要約、図1）

10

【特許文献3】実開昭60-14296（要約）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の心臓を模擬したファントムにおいては、複数の膜や袋などを使用するため、複雑な構成となっており、またセッティングが煩雑な上、心室壁の動作を評価するだけのものであった。また、2つの固定されたアクリル製の液槽間に設置された弁においては、弁からの流れも調べることができるが、心室の形状変化はないため、弁から収縮（伸縮）・拡張（膨張）する心室に流れ込む様子とは大きく異なるものである。つまり、弁から心室に流れだす流体の動きを正確に表現するためには、弁の動作だけでなく、心室壁の伸縮拡張という動きも同時に考慮しなければならない。

20

【0006】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、簡易な構成で、容器部の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時に実現できる超音波診断装置用ファントムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明によれば、生体を模擬した超音波診断装置用ファントムであって、所定の液体が充填され、充填された前記所定の液体の増減に応じて膨張と収縮が可能な弾性材からなる超音波の伝播が可能な容器部と、前記容器部に前記所定の液体を注入でき、また前記容器部から前記所定の液体を吸引できるよう前記容器部と結合され、前記所定の液体の前記注入及び前記吸引によって前記容器部内の前記所定の液体の量を増減させるポンプ部と、前記ポンプ部から前記容器部へ前記所定の液体を注入するときを開く第1の弁部と、前記容器部から前記ポンプ部へ前記所定の液体を吸引するときを開く第2の弁部とを、備える超音波診断装置用ファントムが提供される。この構成により、簡易な構成で、容器部の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時に実現できる。

30

【0008】

また、超音波診断装置用ファントムにおいて、前記容器部を覆い、超音波の伝播が可能な弾性材からなる媒体を更に備えることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、容器部に対して周囲から超音波を照射することができる。

40

【0009】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記所定の液体が超音波を反射する粉体を含有することは、本発明の好ましい態様である。この構成により、液体中の粉体で超音波が跳ね返ってくるため、超音波診断装置で液体の流れの計測をするのに必要な超音波信号を得ることができる。

【0010】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記容器部が散乱体を含有することは、本発明の好ましい態様である。この構成により、容器部の壁内の散乱体で超音波が跳ね返ってくるため、超音波診断装置で壁の動作の計測をするのに必要な超音波信号を得ることができる。

50

【 0 0 1 1 】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記容器部が心臓の心室形状を模擬したことは、本発明の好ましい態様である。この構成により、前記容器部での液体の流れを、実際の心臓の心室の流れに近づけることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記弁部が弁の開閉を補助するばね材を有することは、本発明の好ましい態様である。この構成により、ばねの力で強制的に弁を閉めることで、逆流を防ぐことができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記弁部が弾性体からなる弁を有することは、本発明の好ましい態様である。この構成により、回転軸受けなどの摺動部なしに弁の開閉動作を行うことができるため、ごみ詰まりによって弁の開閉動作ができなくなることを低減することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記ポンプ部が往復運動するアクチュエータとペローズとからなることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、簡易な構成で、気密性があり、容器部内に液体を出し入れ動作ができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記アクチュエータが電動シリンダであることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、簡易な構成で、正確な動作ができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明の超音波診断装置用ファントムは、簡易な構成で、容器部の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時に実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 a 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの断面図（上面）

【 図 1 b 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの断面図（側面）

【 図 2 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの断面図（ 1 / 4 部分カット）

【 図 3 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの容器部の斜視図

【 図 4 a 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が閉じている場合）

【 図 4 b 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が開いている場合）

【 図 5 a 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が閉じている場合）

【 図 5 b 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が開いている場合）

【 図 6 a 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が閉じている場合）

【 図 6 b 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの弁部の斜視図（弁が開いている場合）

【 図 7 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの断面図（上面）（容器部に液体が流れ込んでいる）

【 図 8 】 本発明の実施の形態における超音波診断装置用ファントムの断面図（上面）（容器部から液体が流れ出している）

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置用ファントムについて、図面を用いて説明する。本発明の実施の形態の超音波診断装置用ファントムを図 1 から図 8 に示す。図 1 a、図 1 b と図 2 において、超音波を伝播する材質の弾性体の媒体 2 の中に、超音波を伝播する材質の弾性体からなる容器部 1 が設置されている。なお、容器部 1 はチャンバと呼ばれることもある。容器部 1 の内部は液体 5 で満たされている。

【0019】

また、超音波診断装置用ファントムは、容器部 1 の内部に液体 5 を送るポンプ部 3 と、ポンプ部 3 と容器部 1 の間に設置された、液体 5 を互いに逆方向に通す方向性のある 2 つの弁部 4 a、4 b とを有する。ポンプ部 3 は、往復運動するアクチュエータとして電動シリンダ 10 と連結部 9 とペローズ 8 とボディ部 7 とから構成される。ボディ部 7 の内部には、ペローズ 8 と弁部 4 a、4 b に液体 5 を送る流路 7 a が設置されている。

10

【0020】

容器部 1 の内部とボディ部 7 の内部の流路 7 a とペローズ 8 の内部には、液体 5 が充填されており、液体 5 が外部に漏れないように封止された構造になっている。なお、弁部 4 a と 4 b は、流れの方向性があるものであれば同一でもよく、その場合は向きを互いに逆に設置することになる。なお、ペローズ 8 は、一般に蛇腹とも呼ばれ、伸縮性と気密性があり、ペローズ 8 の材質はポリウレタンゴムやシリコンゴムなどの樹脂が望ましい。なお、ポンプ部 3 は、液体 5 を弁部 4 a と 4 b を通して容器部 1 の内部に出し入れできる機構であれば任意の構成でよい。

【0021】

20

ポンプ部 3 の往復運動するアクチュエータは、リニアモータ、空気圧式、油圧式などでも構わないが、簡易な構成にも関わらずパソコンやコントローラによって正確に動作制御できる電動シリンダが望ましい。なお、電動シリンダとは、例えばボールねじと AC サーボモータで構成されるものであり、1 軸方向に往復動作させることができる。なお、液体 5 は、血液の粘度に近づけたグリセリン水溶液などが好ましく、超音波を反射するシリコンやポリスチレンやポリエチレンやポリプロピレンなどの粉体を含有してもよい。超音波を反射するとは、伝達媒体の音響インピーダンスに対して、粉体の音響インピーダンスが異なることでもある。

【0022】

30

なお、容器部 1 と媒体 2 の材質は、例えばポリウレタン、シリコン、ポリビニルアルコール、アクリルアミド、スチレン系エラストマなどがある。しかし、ポリビニルアルコールやアクリルアミドのような水を含む材質は、水分が蒸発するような経時変化を起こしやすいため、長期にわたって使う場合には適さない。

【0023】

ポリウレタンやスチレン系エラストマは、可塑剤やプロセスオイルなどを混ぜて硬さを調節してもよい。なお、媒体 2 の材質は、容器部 1 の材質と同じでなくてもよい。また、媒体 2 の材質は、容器部 1 の動作の負荷にならない程度に、容器部 1 の材質より柔らかいことが望ましい。また、媒体 2 の形状は、容器部 1 に対して周囲から超音波が届くように、容器部 1 の周囲を取り囲んでいることが望ましい。また、媒体 2 の形状は、超音波探触子が当接できるような平面や曲面を有していることが望ましい。

40

【0024】

図 3 は、容器部 1 の概観を示しており、心臓左心室の形状をしていることが望ましい。このとき、容器部 1 の壁の厚みは、心臓左心室の壁の厚みに相当する。なお、容器部 1 の壁は、散乱体を含有していてもよい。散乱体は、グラファイト、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ガラス、シリカ、タルクなどの粉体や、ポリエステルやナイロンなどの繊維状の材質などでもよい。また、図 1 a、図 1 b 及び図 2 において、超音波診断装置用ファントムを水平に設置しているが、垂直に立ててもよく、設置方向が限定されるものではない。

【0025】

図 4 a、図 4 b、図 5 a、図 5 b、図 6 a、図 6 b は、弁部 4 a、4 b の一例を示した

50

ものである。図 4 a、図 4 b は弁ベース部 1 0 1 に設置された 2 つの回転支持部 1 0 3 に、それぞれ弁部材 1 0 2 が取り付けられている。弁部材 1 0 2 は、回転支持部 1 0 3 を中心に回転動作し、弁の開閉動作を行うことができる。2 枚の弁部材 1 0 2 は、ばね材 1 0 4 により、回転支持部 1 0 3 を軸にして、閉じる方向に力又はトルクがかかっている。図 4 a の矢印の向きに液体 5 が流れてきた場合は、2 つの弁部材 1 0 2 は閉じることになる。

【 0 0 2 6 】

一方、図 4 b の矢印の向きに液体 5 が流れてきた場合は、2 つの弁部材 1 0 2 は開くことになる。このように液体 5 を通す方向性がある。また、ばね材 1 0 4 により弁部材 1 0 2 は、液体 5 の流れがない場合には、図 4 a のように閉じることになる。なお、ばね材 1 0 4 は、例えばねじりばねなどである。また、2 枚の弁に構成される弁部 4 a、4 b は、人間の心臓の左心室にある僧坊弁に相当する。

10

【 0 0 2 7 】

図 5 a、図 5 b は、3 枚弁での構成であり、弁ベース部 1 0 1 に設置された 3 つの回転支持部 1 0 3 に、それぞれ弁部材 1 0 2 が取り付けられている。弁部材 1 0 2 は、回転支持部 1 0 3 を軸に回転動作し、弁の開閉動作を行うことができる。3 枚の弁部材 1 0 2 は、ばね材 1 0 4 により、回転支持部 1 0 3 を中心にして、閉じる方向に力又はトルクがかかっている。動作は、図 4 a、図 4 b の場合と同様である。なお、ばね材 1 0 4 は、例えばねじりばねなどである。また、3 枚の弁に構成される弁部 4 a、4 b は、人間の心臓の左心室にある大動脈弁に相当する。

20

【 0 0 2 8 】

図 6 a、図 6 b は、2 枚の弾性体の弁部材 1 0 5 が弁部材固定部 1 0 6 で弁ベース部 1 0 1 に取り付けられている。弁部材 1 0 5 は、弁部材固定部 1 0 6 から弾性変形することができるため、図 4 a、図 4 b と図 5 a、図 5 b に示された回転支持部 1 0 3 などの回転軸受けの摺動部なしに、弁の開閉動作を行うことができるため、ごみ詰まりによって弁の開閉動作ができなくなることを低減することができる。図 6 a の矢印の向きに液体 5 が流れてきた場合は、2 つの弁部材 1 0 5 は閉じることになる。

【 0 0 2 9 】

一方、図 6 b の矢印の向きに液体 5 が流れてきた場合は、2 つの弁部材 1 0 5 は弾性変形して開くことになる。このように液体 5 を通す方向性がある。弁部材 1 0 5 は、ゴム材であり、例えばシリコンゴムやウレタンゴムなどである。図 6 a、図 6 b では、弁部材 1 0 5 は 2 枚であるが 2 枚に限ったものではない。また、弁部材 1 0 5 は、図 6 a に図示されたように、あらかじめ閉じる状態になるように弁部材固定部 1 0 6 で弁ベース部 1 0 1 に取り付けおけば、液体 5 の流れがないときには自然に閉じることになる。

30

【 0 0 3 0 】

なお、弁部材 1 0 5 材質は、超音波を伝播する材質が好ましく、例えばポリウレタンなどがある。また、2 枚の弁に構成される弁部 4 a、4 b は、人間の心臓の左心室にある僧坊弁に相当する。

【 0 0 3 1 】

以上のように構成された超音波診断装置用ファントムについて、図 7 及び図 8 を用いてその動作を説明する。図 7 において、電動シリンダ 1 0 を図 7 中の矢印の向きに動作させると、ペローズ 8 内の液体 5 がボディ部 7 の流路 7 a を通って弁部 4 a と 4 b に押し出される。このとき、弁部 4 b は、開閉の向きが逆のために開かず、弁部 4 a だけが開くため、弁部 4 a から容器部 1 内に液体 5 が流れ込むことになる。容器部 1 の内部に液体 5 の量が増えるため、容器部 1 は膨らむことになる。このとき、容器部 1 の壁の厚みは薄くなっている。

40

【 0 0 3 2 】

図 8 において、図 7 とは逆に、電動シリンダ 1 0 を図 8 中の矢印の向きに動作させると、弁部 4 a は、開閉の向きが逆のために開かず、弁部 4 b だけが開くため、弁部 4 b からボディ部 7 の流路 7 a 内に液体 5 が流れ出すことになる。このとき、容器部 1 の内部の液

50

体 5 の量が減るため容器部 1 は縮むことになる。このとき、容器部 1 の壁の厚みは厚くなっている。

【 0 0 3 3 】

このように、電動シリンダ 1 0 を往復運動させることで、容器部 1 の内部に弁部 4 a から液体 5 を送り出して容器部 1 を膨らませ、弁部 4 b から液体 5 を抜き出すことで容器部 1 を縮ませる動作を交互に行うことができる。この動作は、実際の左心室の挙動を再現するものである。また、媒体 2 は超音波を伝播する材質の弾性体の媒体であるため、超音波診断装置の超音波探触子を媒体 2 に当接させることで（図示は省略）、超音波探触子から出された超音波で容器部 1 の壁と内部の液体 5 で反射した超音波を超音波探触子で受け取ることができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、液体 5 には超音波を反射する粉体が含有されており、超音波の反射信号が返ってくるため、超音波診断装置で流体 5 の流れをカラーフロー表示することができる。なお、ペローズ 8 の断面積を S_0 、電動シリンダ 1 0 の動作速度を V_0 、弁部 4 a の断面積を S_1 、弁部 4 a での液体 5 の平均流速を V_1 とすれば、流体の連続の式から、 $S_0 \times V_0 = S_1 \times V_1$ と表される。これから、弁部 4 a での液体 5 の平均流速 V_1 は $V_1 = S_0 \times V_0 \div S_1$ となり、電動シリンダ 1 0 の動作速度 V_0 を変えることで、弁部 4 a での液体 5 の平均流速 V_1 を任意に設定することができる。

【 0 0 3 5 】

このことは、容器部 1 内への流体 5 の流れのカラーフロー表示を検証する上で有益な評価パラメータとなる。また、容器部 1 の内部に流れ込んだ液体 5 の流れの分布は、容器部 1 の形状に影響を受ける。実際の心臓での血液の流れ分布により近づけるためには、容器部 1 は心臓左心室の形状をしている必要がある。よって、容器部 1 は、心臓左心室の形状を模擬しているため、実際の心臓での血液の流れ分布に近づけることができる。

20

【 0 0 3 6 】

また、容器部 1 の壁は、散乱体が含有されているため、一連の動作の中で壁の動きや壁内の歪みを、超音波診断装置の組織トラッキング法や位相差トラッキング法などで計測することができる。

【 0 0 3 7 】

また、電動シリンダ 1 0 の往復動作中に液体 5 の流れる向きが変わるときに、弁部 4 a と 4 b のばね材 1 0 4 により強制的に弁部 4 a と 4 b は閉じるため、弁部 4 a と 4 b での逆流を防ぐことができる。このような本発明の実施の形態によれば、簡易な構成で、容器の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時にできる。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 8 】

本発明の超音波診断装置用ファントムは、簡易な構成で、容器の伸縮拡張の動作と弁からの流れ出しを同時にできるため、容器内に弁から液体が流れ出し、かつ容器全体が収縮、拡張の動作を行う、心臓を模擬した超音波診断装置用ファントムなどに有用である。

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

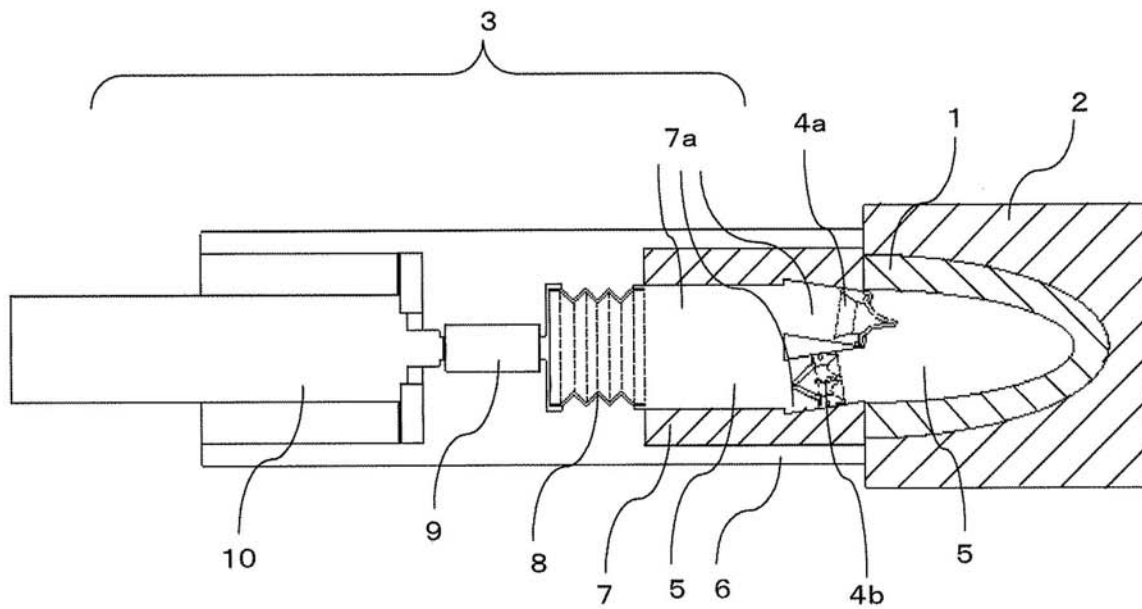
40

- 1 容器部
- 2 媒体
- 3 ポンプ部
- 4 a、4 b 弁部
- 5 液体
- 6 ベース部
- 7 ボディ部
- 7 a 流路
- 8 ペローズ
- 9 連結部

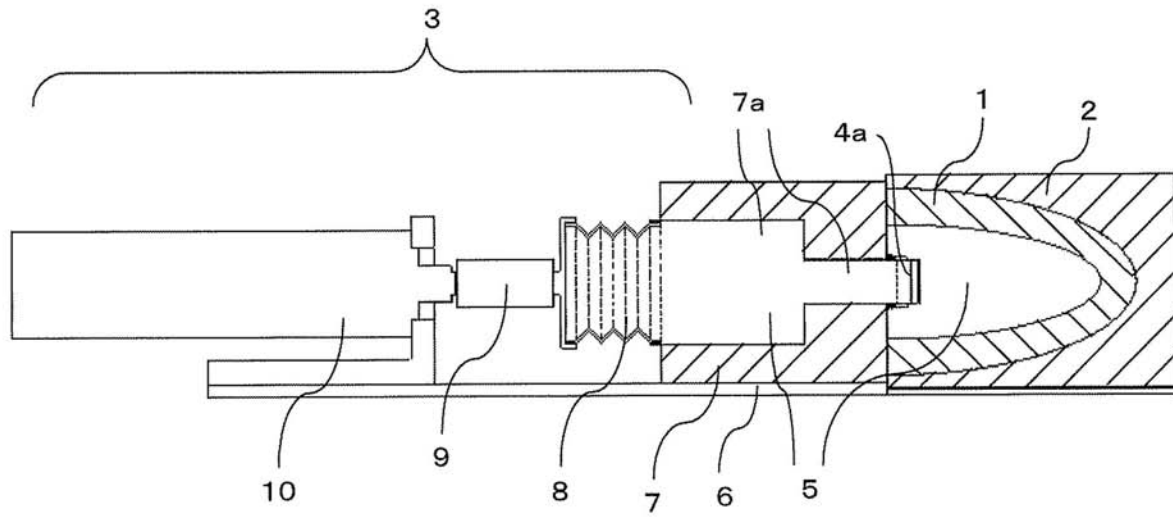
50

- 10 電動シリンダ
- 101 弁ベース部
- 102 弁部材
- 103 回転支持部
- 104 ばね材
- 105 弾性体の弁部材
- 106 弁部材固定部

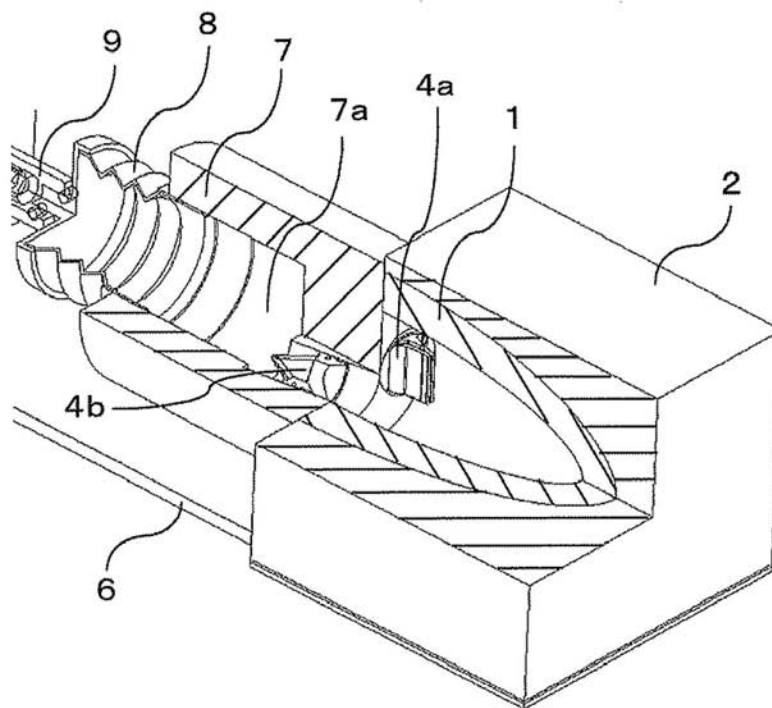
【図1a】



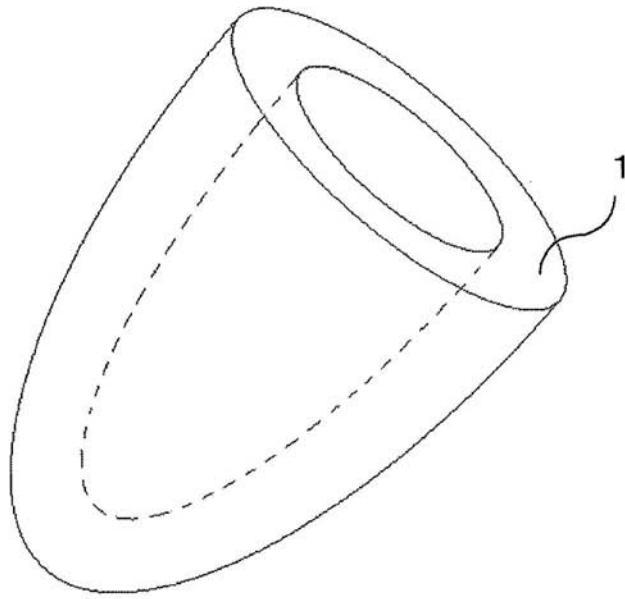
【図 1 b】



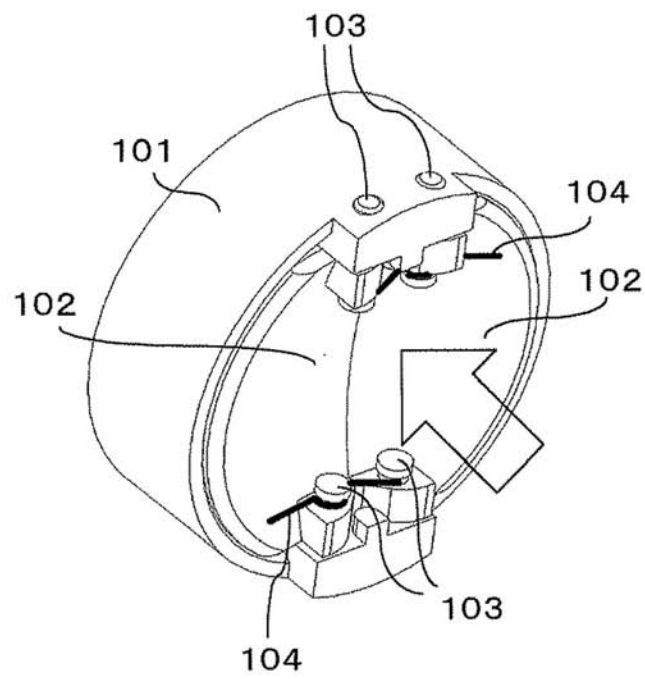
【図 2】



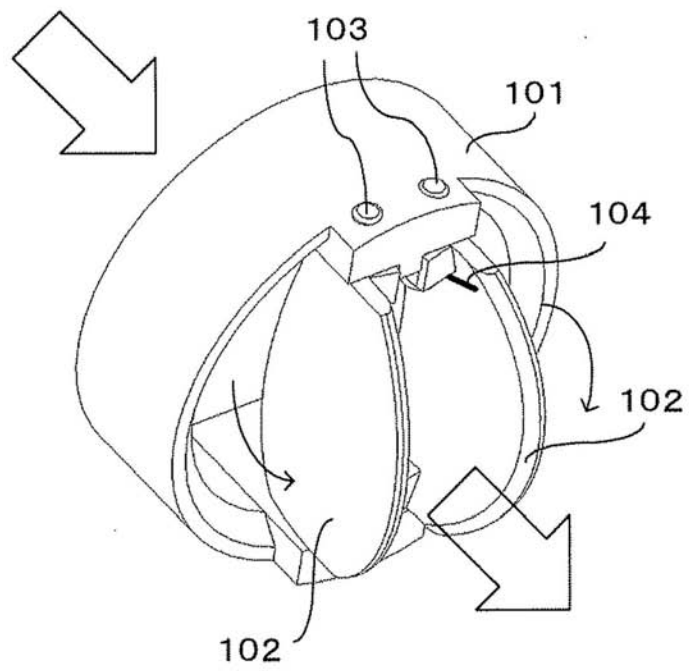
【図 3】



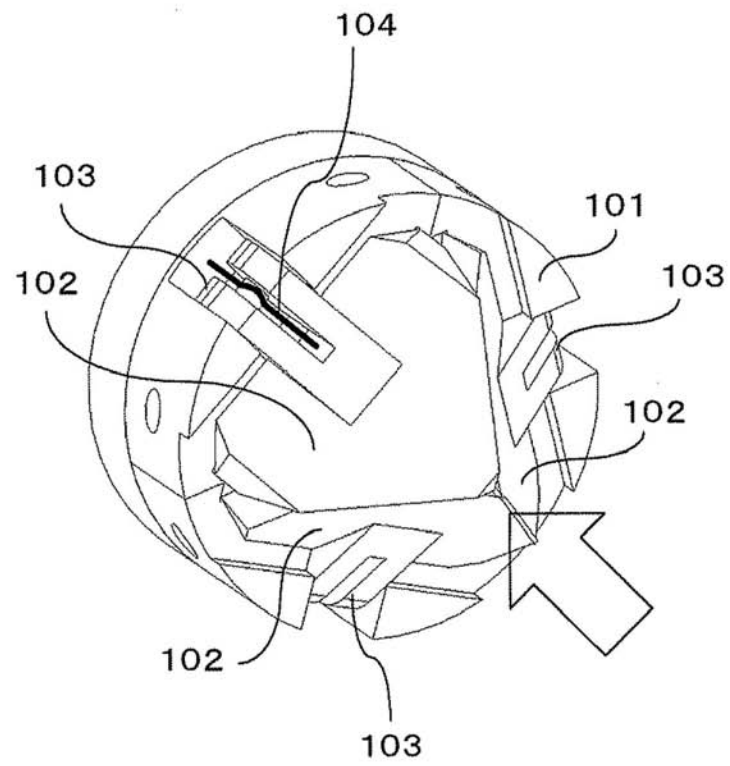
【図 4 a】



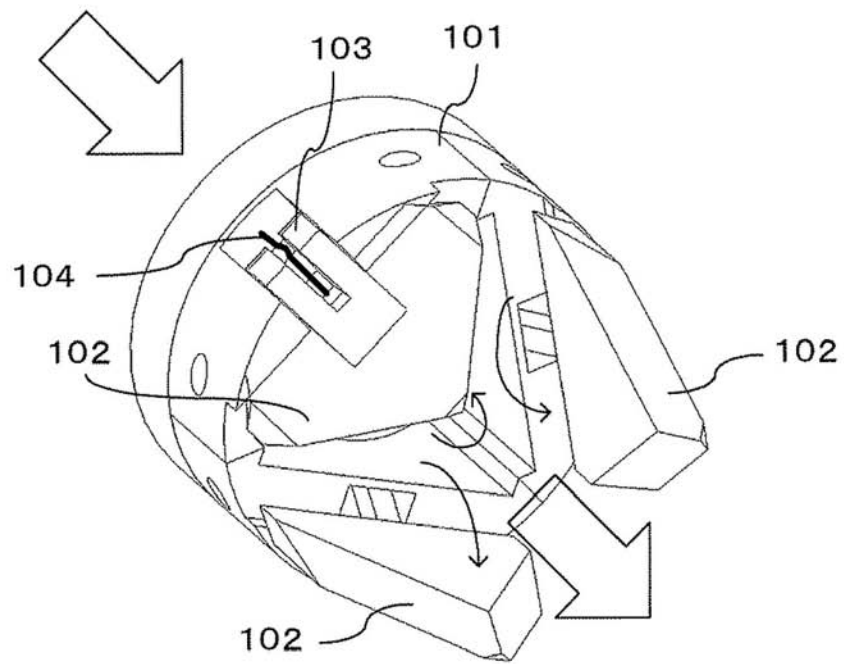
【図 4 b】



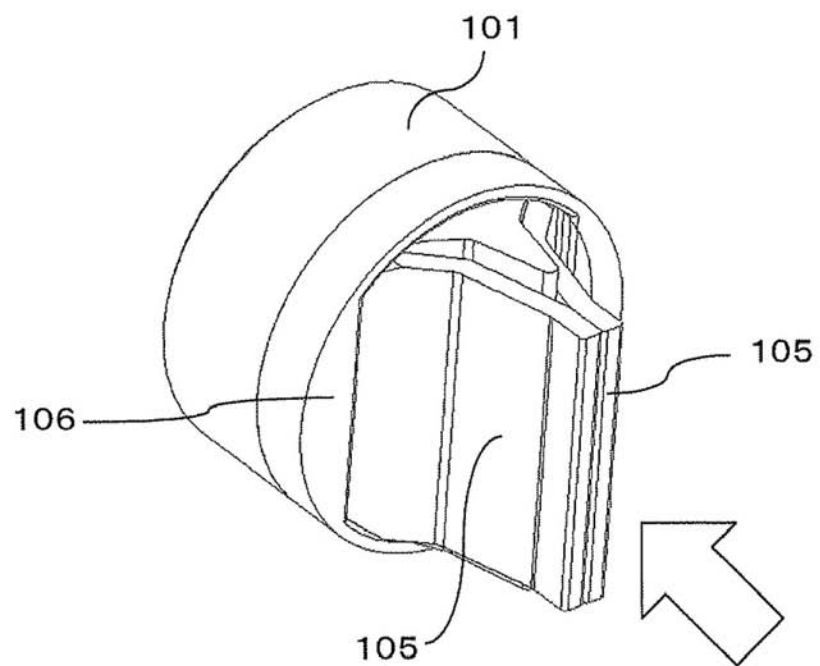
【図 5 a】



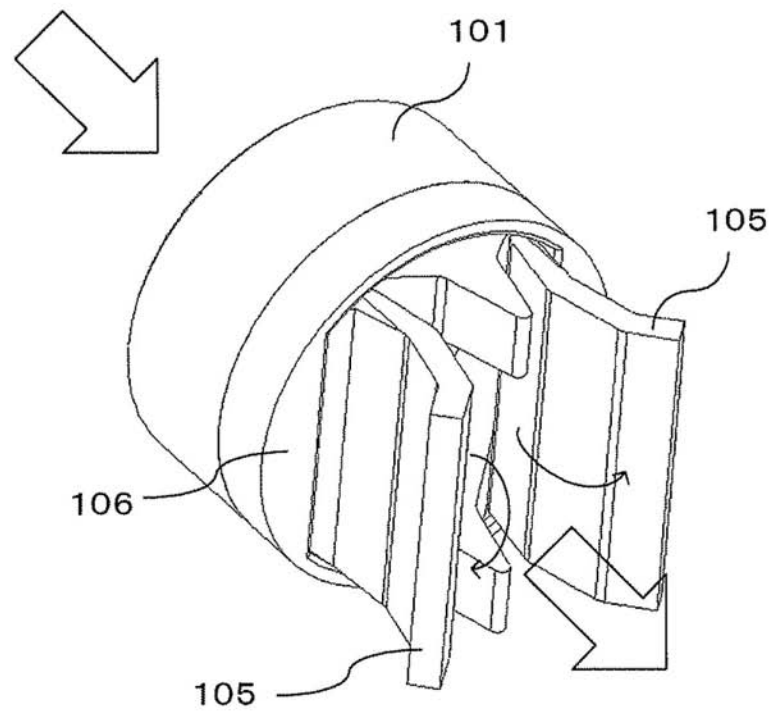
【図 5 b】



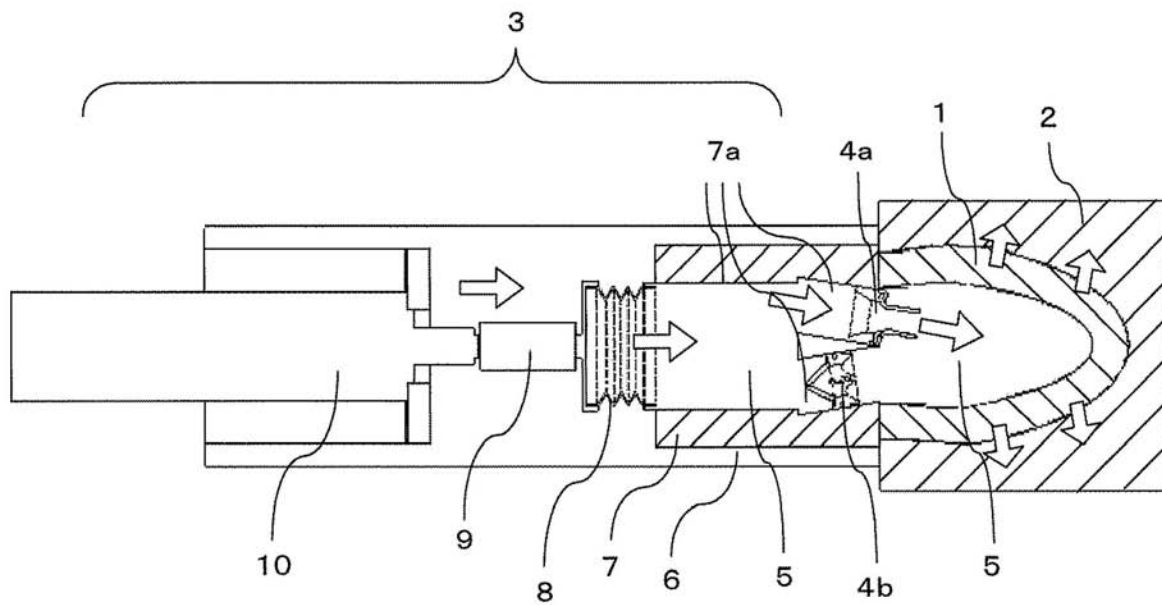
【図 6 a】



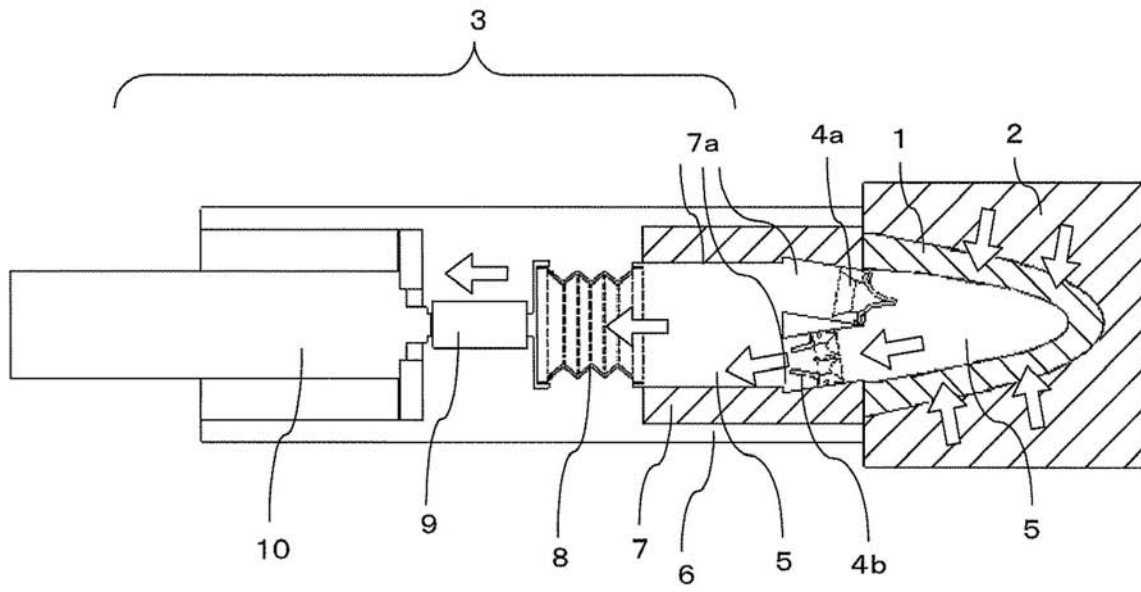
【図 6 b】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	超声波诊断设备的幻像		
公开(公告)号	JP2010284338A	公开(公告)日	2010-12-24
申请号	JP2009140494	申请日	2009-06-11
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	門倉雅彦		
发明人	門倉 雅彦		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DD15 4C601/EE12 4C601/LL19		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明要解决的问题：提供一种即使结构简单，也能够同时进行容器的收缩/扩张和从阀的流出的超声波诊断装置的假体。解决方案：该超声波诊断装置的体模包括：填充有预定液体5的容器部分1，其由能够根据所注入的预定液体的增加/减少而膨胀和收缩并且能够传播超声波的弹性材料构成；泵部3，其能够将预定液体注入到容器中，连接到容器部，以从容器部吸取预定液体，并通过注入和抽吸容器部中的预定液体的量来增加/减少容器中的预定液体的量预定液体；第一阀部分4a，其适于在将预定液体从泵部分注入容器部分时打开；以及第二阀部4b，其适于在将预定液体从容器部抽吸到泵部时打开。 2

