

(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2010-17324

(P2010-17324A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	2 C 0 3 2
G 0 9 B 23/32 (2006.01)	G 0 9 B 23/32	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-179848 (P2008-179848)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年7月10日 (2008.7.10)		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	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(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)	2C032 CA03 CA06
			4C601 DD05 EE11 LL19

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用ファントム

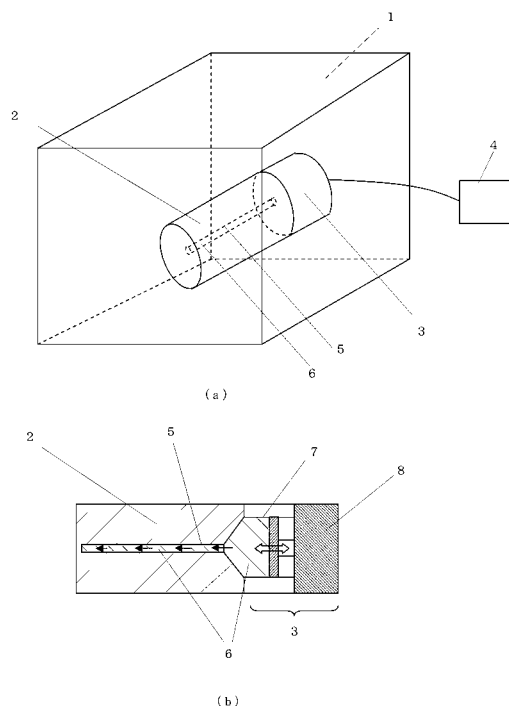
(57) 【要約】

【課題】癌血管の拍動による微小な変位や歪を発生できる、小型で取り扱いが容易な超音波診断装置用ファントムを提供する。

【解決手段】本発明の超音波診断装置用ファントムは、生体を模擬する超音波診断装置用ファントムにおいて、超音波を伝播する材質の弾性体の媒体中に、変位または歪が発生する超音波を伝播する材質で拍動体と、前記拍動体に変位または歪を発生させる駆動部と、を有する特徴を有している。

この構成により、取り扱いが容易にでき、かつ、小型化できることで、拍動による微小な変位や歪を発生することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体を模擬する超音波診断装置用ファントムにおいて、
超音波を伝播する媒体と、
管形状で内部が液体で満たされた管部と、
前記管部に連結した駆動部と、
前記媒体内に配置された超音波を伝播する材質の拍動体とを有し、
前記拍動体の近傍もしくは内部に前記管部を配置し、
前記駆動部の動作により前記管部を拍動すると共に、前記拍動体に変位または歪を発生させることを特徴とする超音波診断装置用ファントム。

10

【請求項 2】

前記媒体と前記拍動体は、超音波を反射する散乱体を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 3】

前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の含有量が異なることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 4】

前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の粒径が異なることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 5】

前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の音響インピーダンスが異なることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置用ファントム。

20

【請求項 6】

前記媒体と前記拍動体は、双方の材質の音響インピーダンスが異なることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 7】

前記管部の直系は、 $10\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ とすることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 8】

前記駆動部は、ソレノイドを駆動源に用いていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置用ファントム。

30

【請求項 9】

前記駆動部はポンプ部を有し、前記管部と連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置用ファントム。

【請求項 10】

前記駆動部は、前記管部の両端に液体を閉じ込めたポンプ部を有していることを特徴とする請求項 1 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】**

40

本発明は、超音波を用いて生体内の微小血管や新生血管が集まった癌など微小の変位を発生させる部位とその周辺の変位と歪の分布を検出する超音波診断装置用のファントムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

乳癌などの癌はその成長の過程で癌に血液を送る血管新生をひき起こし、その多数の新生血管に動脈から血液が流れることで拍動して、癌周辺で組織の微小の変位や歪が生じるといわれている。その微小の変位や歪を、超音波診断装置で検出することで、癌の進行の様子を調べることができる。よって、微小の変位や歪を発生できる擬似生体であるファントムは、超音波診断装置の性能を評価する上で有用なものである。

50

【 0 0 0 3 】

癌を模擬したファントムとして、周りの組織とは弾性的に硬度が異なる弾性体が入れられた手法が知られている。（例えば、特許文献 1 参照）

また、ファントムに変位を発生させる装置としては、平板を平行移動させることで微小の変位を発生させる手法が知られている。（例えば、特許文献 2 参照）

さらに、血管を模擬した大きな管に水を通すことで、管を拍動させて変位や歪を発生させるファントムが考案されている。（例えば、特許文献 3 参照）

【特許文献 1】特開平 8 - 1 0 2 5 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 2 5 5 2 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 1 6 6 9 5 6 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来のファントムにおいて、ある部位の弾性が異なる手法は、硬さだけの評価となり、変位や歪を発生できないものであった。また、平板を機械的に変位させるものは、装置が大きく、生体を模擬した媒体に超音波探触子を当接させて評価するような通常の検診とは異なったものである。箱に固定された管につないだポンプからの水流で拍動させる方式は、ファントムを使用する毎に管に水を入れる必要があるが、微小血管や新生血管のような細い管にすると、水を入れる際に膨大な圧力を必要とし、容易に注入することができないという取り扱い上の問題がある。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、前記課題を解決し、微小血管や新生血管を模擬した細い管でも取り扱いが容易に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】

【 0 0 0 6 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の超音波診断装置用ファントムは、超音波を伝播する媒体と、管形状で内部が液体で満たされた管部と、前記管部に連結した駆動部と、前記媒体内に配置された超音波を伝播する材質の拍動体とを有し、前記拍動体の近傍もしくは内部に前記管部を配置し、前記駆動部の動作により前記管部を拍動すると共に、前記拍動体に変位または歪を発生させることを特徴としたものである。

30

【 0 0 0 7 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記媒体と前記拍動体は、超音波を反射する散乱体を含有することを特徴としたものである。

【 0 0 0 8 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の含有量が異なることを特徴としたものである。

【 0 0 0 9 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の粒径が異なることを特徴としたものである。

40

【 0 0 1 0 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記散乱体は、前記媒体と前記拍動体とで散乱体の音響インピーダンスが異なることを特徴としたものである。

【 0 0 1 1 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記媒体と前記拍動体は、双方の材質の音響インピーダンスが異なることを特徴としたものである。

【 0 0 1 2 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記管部の直系は、 $10\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ とすることを特徴としたものである。

【 0 0 1 3 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記駆動部は、ソレノイドを駆

50

動源に用いていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 4 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記駆動部はポンプ部を有し、前記管部と連結されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 5 】

さらに本発明の超音波診断装置用ファントムにおいて、前記駆動部は、前記管部の両端に液体を閉じ込めたポンプ部を有していることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

以上のように、本発明の超音波診断装置用ファントムによれば、使用毎に管部に液体を入れる必要がなく取り扱いを容易にすることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態 1)

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、2、3 に示す。図 1 (a) において、超音波を伝播する材質の弾性体の超音波伝播媒体 1 の中に、変位または歪が発生する超音波を伝播する材質の拍動体 2 と、拍動体 2 の内部に配置した血管を模擬した管部 5 と、管部 5 を拍動させる駆動部 3 と、管部 5 に充填された液体 6 と、駆動部 3 を駆動させるコントローラ部 4 で構成される。図 1 (b) は駆動部 3 をさらに詳細に説明した図である。駆動部 3 は、ポンプ部 7 とその駆動源となるソレノイド 8 で構成される。ポンプ部 7 は、液体 6 を閉じ込めた構造をしている。ソレノイド 8 の力によりポンプ部 7 から閉じ込められている液体 6 を、図中の矢印のように管部 5 に送ることができる。

20

【 0 0 1 9 】

また、超音波を伝播する材質の弾性体は、たとえば、ポリウレタン、スチレン系エラストマー、シリコン、ポリビニルアルコール、アクリルアミドなどがある。

【 0 0 2 0 】

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。なお、ポリウレタンやスチレン系エラストマーは、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。拍動体 2 は、媒体 1 と同質な材料であってもよい。また、媒体 1 と拍動体 2 は、散乱体を含有している。このとき、媒体 1 と拍動体 2 は、散乱体の含有量が異なっているもよい。

30

【 0 0 2 1 】

散乱体の含有量が異なる場合は、超音波が反射する量が異なるため、超音波断面画像において媒体 1 と拍動体 2 とでコントラストが付き、拍動体 2 の領域を可視化することができる。また、散乱体の粒径を双方で変えることでも、同様に、媒体 1 と拍動体 2 とでコントラストが付き、拍動体 2 の領域を可視化することができる。また、散乱体の音響インピーダンスを双方で変えること（つまり、音響インピーダンスの異なる散乱体を使うこと）でも、同様に、媒体 1 と拍動体 2 とでコントラストが付き、拍動体 2 の領域を可視化することができる。

40

【 0 0 2 2 】

なお、媒体 1 と拍動体 2 の双方の材質の音響インピーダンスが異なっているもよい。この場合も、媒体 1 と拍動体 2 とでコントラストが付き、拍動体 2 の領域を可視化することができる。なお、散乱体としては、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、タルクなどの粉体でもよい。なお、コントローラ部 4 は、たとえば、ソレノイド 8 にかかる電圧を供給する電源と、間欠動作が行うことができるリレーの付いたタイマでもよい。

50

【 0 0 2 3 】

管部 5 は、拍動体 2 の中に細い管（空間）を作ることによって実現され、数 10 μm から数 100 μm 程度まで容易に作製することができる。

【 0 0 2 4 】

たとえばその作製方法は、以下のとおりである。型にポリウレタンなどの樹脂を流し込んで拍動体 2 を作製する際に、管部 5 の形状になるワイヤなどを型に設置しておく。樹脂を流し込んで硬化させた後に、型から樹脂を取り出し、ワイヤを取り外すことで、管部 5 を作ることができる。その管部 5 に液体 6 を入れて、封止することで、液体 6 を管部 5 に閉じ込めることができる。

【 0 0 2 5 】

また、駆動源は、磁気力で鉄心を直線運動させるソレノイドに限らず、電磁気力を用いた電磁石アクチュエータ（ムービングマグネット方式、ムービングコイル方式）などでもよい。さらに、液体 6 は、たとえば、水であり、また、オイルなどの液体であってもかまわない。

【 0 0 2 6 】

次に、図 2 を用いて動作を説明する。図 2（a）において、円柱形状の拍動体 2 に管部 5 を形成し、その一端に駆動部 3 を接続して、それら内部に液体 6 を封止している。駆動部 3 は内部に備えられたポンプ部 7 により、液体 6 の押し出し及び吸い込み動作を行う。駆動部 3 から押し出された液体 6 は、管部 5 に流入し押し広げる。このことにより、図 2（c）図中の矢印のように円形状が広がるような変位と歪の分布を発生することができる。

【 0 0 2 7 】

また、ポンプ部 7 の力をゼロにすることで、押し広げられていた管部 5 が元の大きさに戻る。この動作を繰り返すことで、図中の矢印のように管部 5 を拍動運動させることで、血管の動きを模擬する。これら一連の管部 5 の動きに合わせ、図 2（b）のように、管部 5 が押し広げられると拍動体 2 も広がり、管部 5 が元に戻ると拍動体 2 も元の形状に戻る。これにより、血管及び血管周辺の組織の状態を模擬することが出来る。

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 を用いて動作を説明する。図 3（a）において、球体の拍動体 2 に管部 5 を形成し、その一端に駆動部 3 を接続して、それら内部に液体 6 を封止している。駆動部 3 は内部に備えられたポンプ部 7 により、液体 6 の押し出し及び吸い込み動作を行う。駆動部 3 から押し出された液体 6 は、管部 5 に流入し押し広げる。このことにより、図 3（c）図中の矢印のように円形状が広がるような変位と歪の分布を発生することができる。また、ポンプ部 7 の力をゼロにすることで、押し広げられていた管部 5 が元の大きさに戻る。この動作を繰り返すことで、図中の矢印のように管部 5 を拍動運動させることで、血管の動きを模擬する。これら一連の管部 5 の動きに合わせ、図 3（b）のように、管部 5 が押し広げられると拍動体 2 も広がり、管部 5 が元に戻ると拍動体 2 も元の形状に戻る。これにより、血管及び血管周辺の組織の状態を模擬することが出来る。

【 0 0 2 9 】

なお、拍動体 2 は上記の 2 である例円柱や球体に限られるものではなく、臓器や腫瘍に似せた形状等、状況に合わせ形状を変えても同様である。

【 0 0 3 0 】

（実施の形態 2）

本実施の形態では、球形の拍動体の周辺に管部を設けた構成に関して図 4 を用いて説明する。

【 0 0 3 1 】

図 4（a）において、管部 5 の一端に駆動部 3 を接続し、それら内部に液体 6 を封止している。球体の拍動体 2 は、管部 5 の上部に位置し、管部 5 を内部に含まない構成となっている。駆動部 3 は内部に備えられたポンプ部 7 により、液体 6 の押し出し及び吸い込み動作を行う。駆動部 3 から押し出された液体 6 は、管部 5 に流入し図 4（c）の矢印の方

10

20

30

40

50

向に押し広げる。管部 5 の液体 6 が吸い出された場合には、管部 5 は収縮する。また、図 4 (b) のように、拍動体 2 は管部 5 の動きにあわせ歪みが発生する。これにより、血管周辺の臓器や腫瘍等の状態も模擬することが出来る。

【 0 0 3 2 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、管部の両端に駆動部を設けた構成を図 5 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 5 (a) において、管部 5 の一端に駆動部 3 - 1、他端に駆動部 3 - 2 をそれぞれ設けている。駆動部 3 - 1、3 - 2 は交互に動作させ、駆動部 3 - 1 を動作させた時には、図 5 (b) のように、駆動部 3 - 1 側から駆動部 3 - 2 側に液体 6 が流れ、駆動部 3 - 2 を動作させた時には、駆動部 3 - 2 側から駆動部 3 - 1 側に液体 6 が流れる。このように、二つの駆動部を交互に動作させることにより、管部 5 内で液体 6 の往復の流れを作り出すと共に、管部 5 には圧力変化が発生するため、管部 5 は広がるような動きをする。

【 0 0 3 4 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、図 6、図 7 を用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 6 では、拍動体 2 の内部に管部 5 を有し、管部 5 の形状や本数に特徴を持たせた構成を説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 (a) のように、3 本の管部 5 を有することで、複数本の血管が隣接している場合を模擬することが出来る。また、実際には血管は直線ではないため、図 6 (b) のように、管部 5 を曲線にすることで実際の血管の形を模擬することが出来る。また、図 6 (c) のように、途中で複数本に枝分かれさせても良い。また、管部 5 はこれら図 6 (a) ~ (c) を組み合わせた形状にしても良い。

【 0 0 3 7 】

図 7 では、拍動体 2 の外部に管部 5 を有し、管部 5 の形状や本数に特徴を持たせた構成を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 7 (a) は、球形の拍動体 2 の周りに複数の管部 5 がある場合である。なお、管部 5 が複数本からなる場合は、管部 5 の端部それぞれにポンプ部 7 を設置してもよい。このようにすることで、それぞれのポンプ部を適宜動作させ複雑な流れを作ることができる。

【 0 0 3 9 】

図 7 (b) は、球形の拍動体 2 の周りに複数の曲率を持つ管部 5 がある場合である。これは、腫瘍に毛細血管が侵食している状態を模擬している。また、管部 5 の端部は、複数の端部につながっているように輪状になっていてもよい。

【 0 0 4 0 】

なお、実施の形態 1 ~ 4 では、駆動源を媒体 1 の内部に設置した構成で説明したが、その一部が媒体 1 の外にあってもよい。

【 0 0 4 1 】

このような本発明の実施の形態によれば、この構成により、微小血管や新生血管を模擬した細い管でも使用毎に液体を入れる必要がなく取り扱いを容易にすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 2 】

以上のように、本発明の超音波診断装置用ファントムは、微小血管や新生血管を模擬した細い管でも使用毎に液体を入れる必要がなく

取り扱いを容易にすることができ、超音波を用いて生体内の微小血管や新生血管が集まった乳癌など微小変位を発生させる部位とその周辺の変位と歪の分布を発生する超音波診断装置用ファントム等として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【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概観図 (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

【図 2】(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 (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 (c) 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 (垂直)

【図 3】(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 (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 (c) 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 (垂直)

【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断面図 (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 (c) 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 (垂直)

【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断面図 (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 (c) 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

【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断面図 (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 (c) 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

【図 7】(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 (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

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

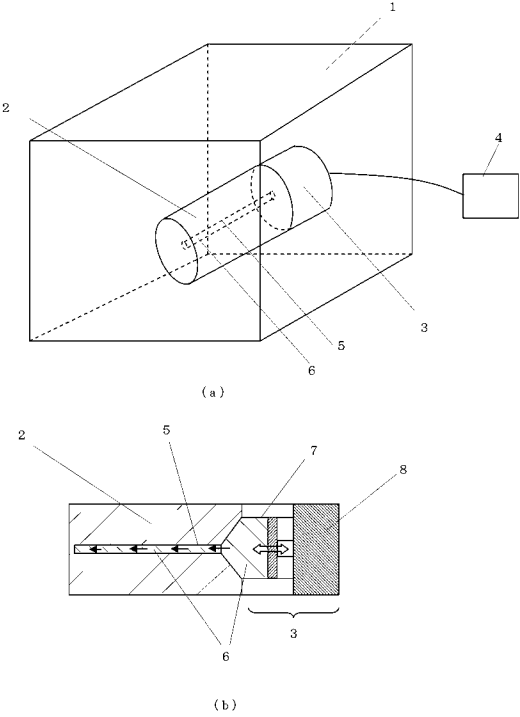
- 1 超音波伝播媒体
- 2 拍動体
- 3、3 - 1、3 - 2 駆動部
- 4 コントローラ部
- 5 管部
- 6 液体
- 7 ポンプ部
- 8 ソレノイド

10

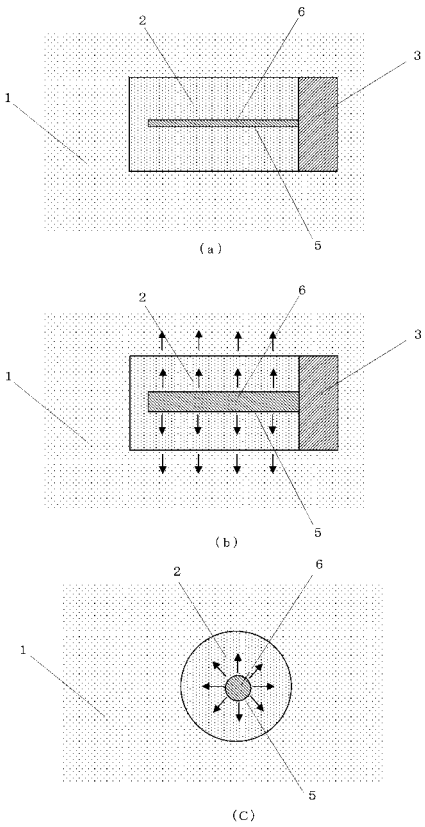
20

30

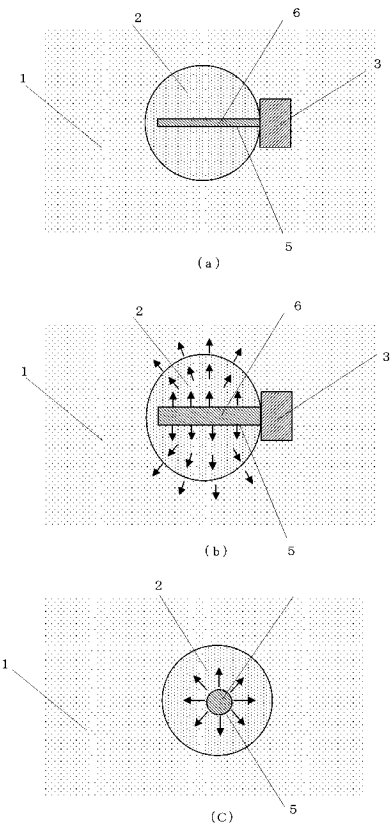
【図 1】



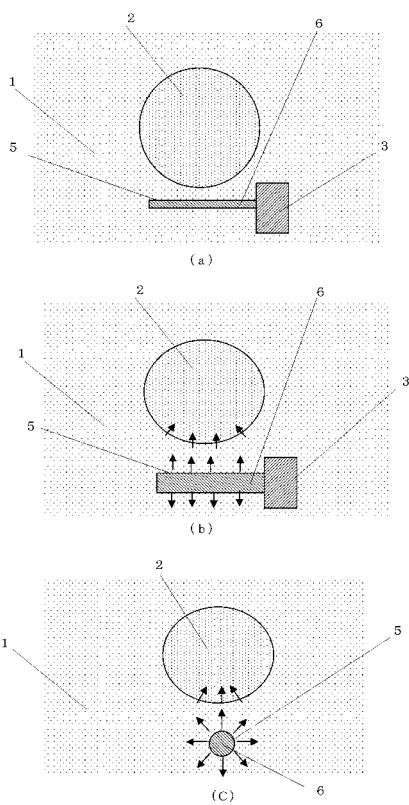
【図 2】



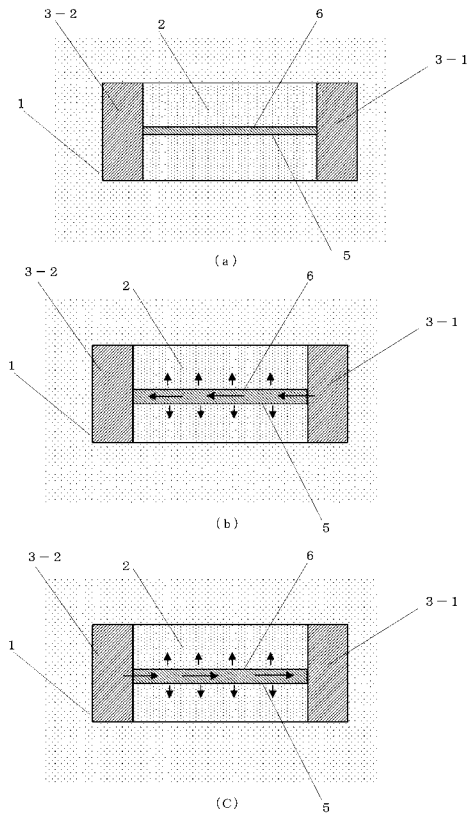
【図 3】



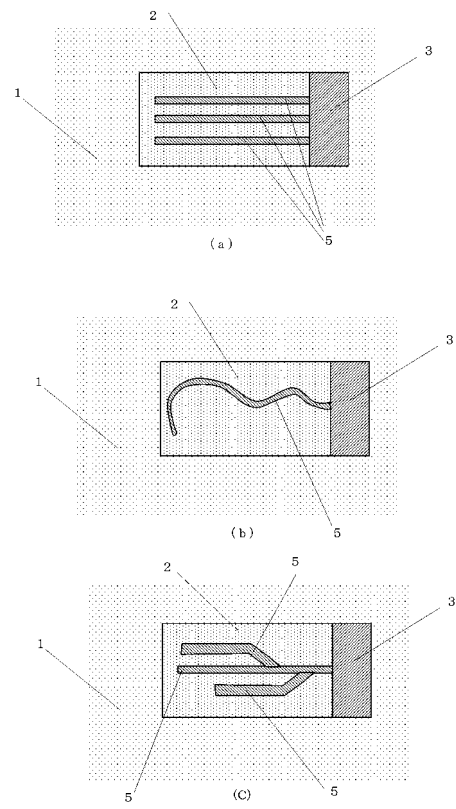
【図 4】



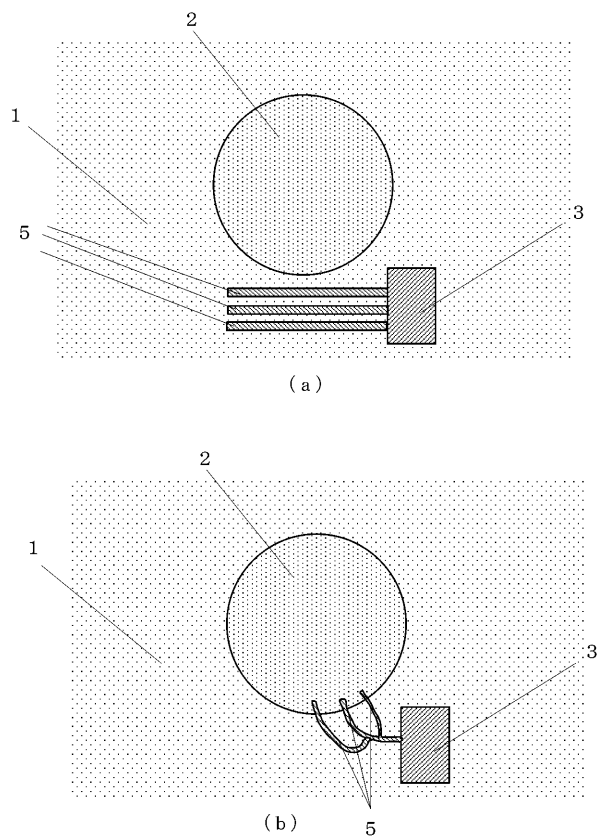
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	超声波诊断设备的幻像		
公开(公告)号	JP2010017324A	公开(公告)日	2010-01-28
申请号	JP2008179848	申请日	2008-07-10
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 G09B23/32		
CPC分类号	A61B8/587		
FI分类号	A61B8/00 G09B23/32		
F-TERM分类号	2C032/CA03 2C032/CA06 4C601/DD05 4C601/EE11 4C601/LL19		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于超声诊断设备的体模，该体模能够由于癌血管的脉动而产生微小的位移或应变，并且易于操作。本发明的超声波诊断装置的体模是模拟生物体的超声波诊断装置的体模，其中，在传播超声波的材料的弹性介质中产生引起位移或变形的超声波。它的特征在于，它具有由传播材料制成的脉动体和在该脉动体中引起位移或应变的驱动部分。利用这种构造，可以促进处理并且可以减小尺寸，从而可以产生由于脉动引起的微小位移或变形。[选型图]图1

