

(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2012-95970

(P2012-95970A)

(43) 公開日 平成24年5月24日(2012.5.24)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/02 (2006.01)

F1  
A61B 8/02

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-248666 (P2010-248666)  
(22) 出願日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(71) 出願人 391029048  
トイイツ株式会社  
東京都渋谷区恵比寿西1丁目5番10号  
(74) 代理人 100079832  
弁理士 山本 誠  
(72) 発明者 高橋 泰博  
神奈川県横浜市港北区綱島東5-10-3  
トイイツ株式会社綱島工場内  
Fターム(参考) 4C601 DD07 DD09 DE02 EE03 EE10  
LL19

(54) 【発明の名称】 超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置

(57) 【要約】

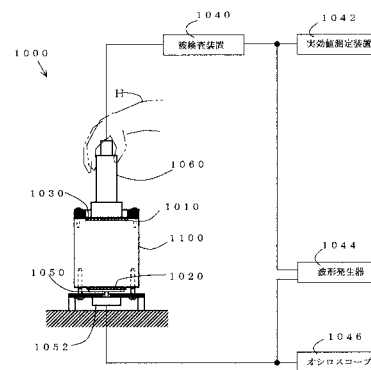
【課題】 測定感度を向上する。

【解決手段】 感度試験装置(1000)は、超音波伝播可能な本体(1100)と、本体の第1平面(1002)に設けられた第1ゲル層(1010)と、第2平面(1004)に設けられた第2ゲル層(1020)とを備え、第1ゲル層は、保護シート(1030)によって保護されている。

保護シート1030には、被検査装置(1040)の探触子(1060)が当接される。

第2ゲル層には、標準反射体としての振動板(1050)が接しており、振動板は駆動部(1052)に連結されている。振動板は、駆動部(1008)によって駆動されつつ、探触子から発信された超音波を反射し、ドプラ信号を生成する。ドプラ信号は探触子によって検出される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波伝播可能な本体であって、相互に平行な第 1 平面および第 2 平面が形成された本体と、

前記第 1 平面に密着した第 1 ゲル層と、

前記第 2 平面に密着した第 2 ゲル層と、

前記第 2 ゲル層に接触する振動板と、

前記本体に対して固定されつつ、前記振動板を駆動する駆動部と、

前記第 1 ゲル層に接触して、前記第 1 ゲル層に超音波を入力し、かつ前記第 1 ゲル層から超音波を受信し得る探触子と、

を備え、前記探触子に超音波ドプラ診断装置が接続された、超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 ゲル層は、前記第 1 平面に密着した第 1 密着面と、前記第 1 密着面に略平行な送受信面とを有し、前記探触子は前記送受信面に対して超音波を送信しかつ前記送受信面から超音波を受信することを特徴とする請求項 1 記載の感度試験装置。

**【請求項 3】**

前記第 2 ゲル層は、前記第 2 平面に密着した第 2 密着面と、前記第 2 密着面に略平行な反射面とを有し、前記振動板は前記反射面に接触していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の感度試験装置。

20

**【請求項 4】**

前記第 1 ゲル層は、ちょう度が 100 ~ 300 に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の感度試験装置。

**【請求項 5】**

前記第 2 ゲル層は、ちょう度が 100 ~ 300 に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の感度試験装置。

30

**【請求項 6】**

前記送受信面は保護シートによって保護され、前記探触子は前記保護シートを介して、前記第 1 ゲル層に超音波を送信し、かつ前記第 1 ゲル層から超音波を受信することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の感度試験装置。

**【請求項 7】**

前記保護シートは、例えば、前記探触子との接触面が、前記探触子に吸着しない程度の粗度のシリコンゴムによって形成されていることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の感度試験装置。

40

**【請求項 8】**

前記駆動部は、支持部によって前記本体に固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の感度試験装置。

**【請求項 9】**

前記振動板は、平面振動板であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の感度試験装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は超音波胎児心拍動検出装置等の超音波ドブラ診断装置のための感度試験装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

超音波ドブラ診断装置は、感度検査が不可欠であるが、胎児の心拍を観測する超音波胎児心拍動検出装置に関して、非特許文献 1 の感度検査装置、検査方法が規定されている。同検査装置および検査方法は古くより本願出願人が実施していたものであり、日本規格協会において、ほぼそのまま採用された。

## 【 0 0 0 3 】

図 7 に示すように、非特許文献 1 の感度検査装置は、上端が開口した水槽 7 0 0 に、超音波媒体として脱気水 7 0 2 を充填し、水槽 7 0 0 底部に探触子 7 0 4 を装着し、水槽 7 0 0 上端から脱気水 7 0 2 内に標準反射体（硬球）7 0 6 を挿入したものである。

## 【 0 0 0 4 】

硬球 7 0 6 は駆動部 7 0 8 によって駆動されて上下に振動し、探触子 7 0 4 から発信された超音波を反射する。これによってドブラ信号が生成され、探触子 7 0 4 によって検出される。

## 【 0 0 0 5 】

探触子 7 0 4 には被検査装置 7 1 0 が接続され、被検査装置 7 1 0 には実効値測定装置 7 1 2、波形発生器 7 1 4 が接続されている。駆動部 7 0 8 には波形発生器 7 1 4 およびオシロスコープ 7 1 6 が接続されている。

## 【 0 0 0 6 】

脱気水 7 0 2 の表面は音響減衰部 7 1 8 によって覆われ、水槽 7 0 0 の内側面には必要に応じて音響減衰部 7 2 0 が貼付される。また探触子 7 0 4 は音響減衰部 7 2 2 を介して水槽 7 0 0 の底面に装着されている。

## 【 0 0 0 7 】

非特許文献 2 には、ドブラ血流診断装置のための感度試験装置が開示されている。

## 【 0 0 0 8 】

図 8 に示すように、非特許文献 2 の感度検査装置は、上端が開口した水槽 7 0 0 に、超音波媒体として脱気水 7 0 2 を充填し、さらに、水槽 7 0 0 底部にターゲット 7 3 0 を設

け、ターゲット 7 3 0 を駆動部 7 0 8 によって上下振動させる。  
そして被検査装置 7 1 0 の探触子 7 0 4 を、ターゲット 7 3 0 に対向するように、水槽 7 0 0 の上方から脱気水 7 0 2 に浸すことによって、被検査装置 7 1 0 の感度を測定する。

## 【 先行技術文献 】

## 【 非特許文献 】

## 【 0 0 0 9 】

【 非特許文献 1 】 I S T 1 5 0 6 「超音波手持探触子形ドブラ胎児心拍数検出装置性能要求事項，試験方法及び表示」

【 非特許文献 2 】 J J & A 社製 D D P / 1 ドブラ感度ファントムのカタログ

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 0 】

図 7 の感度試験装置は、硬球 7 0 6 の振動方向が超音波入射方向に対して傾斜すると測定感度が低下するが、硬球 7 0 6 は一般にカンチレバーで支持されるため、円弧運動をすることになり、測定状態が安定せず、また十分な測定感度が得られない。

さらに、図 8 の構成では、探触子 7 0 4 と標準反射体（硬球）7 0 6 との配置（位置関係）の自由度がない。

## 【 0 0 1 1 】

図 8 の感度試験装置は、探触子 7 0 4 を脱気水 7 0 2 に浸した際に、脱気水 7 0 2 の水

10

20

30

40

50

面が波立ち、超音波に対するノイズを生じ、測定感度を低下させる。

さらに、感度試験に際して探触子704を手Hによって保持した場合には、探触子704の振動にともなう手Hの振動を完全に抑制することは困難であり、測定精度低下の原因となる。

可動の治具(図示省略)によって探触子704を強固に保持することも可能であるが、この場合、探触子704をターゲット730に対して最適位置、角度に設定するための操作には長時間を要し、試験時間が大幅に増大する。

【0012】

本発明はこのような従来の問題点を解消すべく創案されたもので、超音波ドプラ診断装置の感度試験における測定感度を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置は、超音波伝播可能な本体であって、相互に平行な第1平面および第2平面が形成された本体と、前記第1平面に密着した第1ゲル層と、前記第2平面に密着した第2ゲル層と、前記第2ゲル層に接触する振動板と、前記本体に対して固定されつつ、前記振動板を駆動する駆動部と、前記第1ゲル層に接触して、前記第1ゲル層に超音波を入力し、かつ前記第1ゲル層から超音波を受信し得る探触子と、を備え、前記探触子に超音波ドプラ診断装置が接続されている。

これによって、測定感度を高めることができる。

【0014】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記第1ゲル層を、前記第1平面に密着した第1密着面と、前記第1密着面に略平行な送受信面とを有するものとし、前記探触子は前記送受信面に対して超音波を送信しかつ前記送受信面から超音波を受信してもよい。

これによって、探触子を第1平面に対して直交させることが容易となり、測定感度の向上に有効である。

【0015】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記第2ゲル層を、前記第2平面に密着した第2密着面と、前記第2密着面に略平行な反射面とを有するものとし、前記振動板を前記反射面に接触してもよい。

これによって、振動板を第2平面に対して平行に配置することが容易となり、測定感度の向上に有効である。

【0016】

前記第1ゲル層は、例えば、ちょう度が100~300に設定され、これによって探触子の微妙な角度調節が可能である。

【0017】

前記第2ゲル層は、例えば、ちょう度が100~300に設定され、これによって前記振動子の振動を阻害することなく、前記本体と前記振動子の間の超音波伝播が保証されている。

【0018】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記送受信面を保護シートによって保護し、前記探触子は前記保護シートを介して、前記第1ゲル層に超音波を送信し、かつ前記第1ゲル層から超音波を受信してもよい。

これによって、第1ゲル層が保護され、探触子の振動による第1ゲル層の劣化を抑え、第1ゲル層の耐久性を向上し得る。

【0019】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記保護シートは、例えば、前記探触子との接触面が、前記探触子に吸着しない程度の粗度のシリコンゴムによって形成される。

【0020】

10

20

30

40

50

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記駆動部は、例えば、支持部によって前記本体に固定される。

【0021】

本発明に係る超音波ドプラ診断装置のための感度試験装置において、前記振動板は、例えば、平面振動板である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、超音波ドプラ診断装置の感度試験における測定感度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る超音波ドプラ診断装置の感度試験装置の実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の感度試験装置における主要部を示す縦断面図である。

【図3】図1の感度試験装置の第1の製造工程を示す縦断面図である。

【図4】図1の感度試験装置の第2の製造工程を示す縦断面図である。

【図5】図1の感度試験装置の第3の製造工程を示す縦断面図である。

【図6】図1の感度試験装置の第4の製造工程を示す縦断面図である。

【図7】従来の感度試験装置を示すブロック図である。

【図8】従来他の感度試験装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に本発明に係る超音波ドプラ診断装置の感度試験装置の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

【実施例】

【0025】

図1は、本発明に係る超音波ドプラ診断装置の感度試験装置の実施例を示すブロック図、図2は、図1の感度試験装置における主要部を示す縦断面図である。

【0026】

図1、図2において、超音波ドプラ診断装置の感度試験装置1000は、直方体状アクリル樹脂ブロック等により形成された、超音波伝播可能な本体1100と、本体1100の一端の第1平面1002に設けられた第1ゲル層1010と、他端の第2平面1004に設けられた第2ゲル層1020とを備え、第1ゲル層1010は、保護シート1030によって保護されている。

保護シート1030には、被検査装置（超音波ドプラ診断装置）1040の探触子1060が当接され、探触子1060は所定の超音波を、保護シート1030、第1ゲル層1010、を介して、本体1100の第1平面1002に入力し、入力された超音波は、本体1100内を第2平面1004に向かって伝播する。

一方、第2ゲル層1020には、平面的な円板状の振動板1050が接しており、振動板1050は駆動部1052に連結されている。

振動板1050は、保護シート1030、第1ゲル層1010、本体1100、第2ゲル層1020を介して、探触子1060に対向しており、振動板1050は、感度試験装置1000における標準反射体として機能する。

振動板（標準反射体）1050は、駆動部1008によって駆動され、所定の振動数、振動パターンで微小振動することによって、探触子1060から発信された超音波を反射し、これによってドプラ信号を生成する。ドプラ信号は探触子1060によって検出される。

駆動部1052は、支持部1070によって本体1100に固定されている。

【0027】

このように、板状の標準反射体を採用すれば、微小振動（小振幅）によって超音波を変調し得るパワーが得られる。また小振幅による変調を実行することによって、振動板10

10

20

30

40

50

50の振動パターンを安定化でき、ひいては試験系を安定化し得る。

【0028】

なお探触子1060から発信される超音波は、例えば2～5MHzであり、振動板1050の振動数は、例えば500Hzである。

【0029】

第1、第2ゲル層1010、1020は、例えば、シリコン・フィーリング・エラストマ（シリコンゴムに近い感触の、弾性力のあるゴム状物質）であるエラストマ7-9600（商標）によって形成され、その特性は、ちょう度100～300程度である。

【0030】

ちょう度は、ペースト状物質等の硬さ、軟らかさ、流動性の指標であり、所定の三角錘が0.1mmの深さまで沈む硬さを1ちょう度とし、同三角錘が沈む深さに0.1mm乗じた値で示される。

例えば、グリースについては、国際グリース協会（NLGI）において、半流動性の000号グリースのちょう度を445～475、半流動性の00号グリースのちょう度を400～430、極めて軟らかい0号グリースのちょう度を355～385、軟らかい1号グリースのちょう度を310～340、中間の2号グリースのちょう度を220～295、やや硬い3号グリースのちょう度を220～250、硬い4号グリースのちょう度を175～205、極めて硬い5号グリースのちょう度を130～160、極めて硬い6号グリースのちょう度を85～115と定めている。

【0031】

上記硬さ（ちょう度）の第1ゲル層1010を設けることにより、探触子1060を保護シート1030に密着させたまま、角度変化させたとき、第1ゲル層1010は、保護シート1030との密着状態を維持しつつ柔軟に変形し、保護シート1030の変形に追随する。従って、手Hで保持した状態で、超音波の発信方向を微妙に角度調節できる。

探触子1060から発信された超音波は、振動板1050に入射角0度で入射するとき、反射波の出力が最大となるので、感度測定に際して、入射角を極力0度に近付けることが好ましいが、探触子1060を微妙に角度調節することによって、迅速かつ精密に探触子1060を最適角度に設定し得る。

これによって、測定感度を最大限に高めることができ、その作業効率が高い。

【0032】

振動板1050を上記ちょう度の第2ゲル層1020に接触させたことにより、本体1100内を伝播した超音波は、略減衰することなく第2ゲル層1020を介して振動板1050に入射し、さらに、振動板1050で反射した超音波は略減衰することなく第2ゲル層1020を介して本体1100に入力される。そして、上記ちょう度の第2ゲル層1020は、振動板1050を拘束せず、振動板1050は本体1100に対して自由に振動でき、十分な変調効果を発揮する。

すなわち、振動子1050の振動を阻害することなく、本体1100と振動子1050の間の超音波伝播が保証されている。

【0033】

第1平面1002と第2平面1004とは、相互に平行に形成されている。

第1ゲル層1010は第1密着面1012において第1平面1002に密着し、かつ第1密着面1010に平行な送受信面1014において、保護シート1030に接している。一方、第2ゲル層1020は、第2密着面1022において第2平面1004に密着し、かつ第2密着面1022に平行な反射面1024において振動板1050に接している。

このように、送受信面1014、第1密着面1012、第1平面1002、第2平面1004、第2密着面1022、反射面1024を相互に平行に形成することにより、探触子1060が保護シート1030に直交するとき、振動板1050に対する超音波入射角度が略0度となる。このとき、探触子1060は最も自然な保持状態となり、探触子1060を比較的容易に最適角度に設定できる。

10

20

30

40

50

従って、振動板 1050 に対して探触子 1060 を直角させることが容易であり、測定感度の向上に有効である。

【0034】

図 1 に示すように、被検査装置 1040 には実効値測定装置 1042、波形発生器 1044 が接続され、駆動部 1052 には波形発生器 1044 およびオシロスコープ 1046 が接続されている。

探触子 1060 を保護シート 1030 に対して角度設定する際には、オシロスコープ 1046 によって、探触子 1060 に入射した超音波強度を確認しつつ、手 H で探触子 1060 の角度を調整して、最適角度を探る。

【0035】

探触子 1060 は、それ自体が振動するため、仮に第 1 ゲル層 1010 に直接接触すると、第 1 ゲル層 1010 に損傷が生じる可能性が高いが、保護シート 1030 によって保護したことによって第 1 ゲル層 1010 が保護され、第 1 ゲル層 1010 の劣化を抑え、第 1 ゲル層 1010 の耐久性を向上し得る。

【0036】

保護シート 1030 は、例えば、探触子 1060 が送受信面 1014 に吸着しない程度の粗度のシリコンゴムによって形成され、超音波の良好な伝播と、探触子 1060 の保護シート 1030 に対する円滑な相対移動とが保証されている。

本体 1100 には、第 1 平面 1002 の周囲にカバープレート 1080 が、ビス 1082 によって固定され、保護シート 1030 は、その周縁部が、本体 1100 とカバープレート 1080 とによって挟圧、保持されている。これによって、保護シート 1030 は本体 1100 に対して固定されている。

カバープレート 1080 には、その中央部に貫通孔 1084 が形成され、探触子 1060 は貫通孔 1084 を貫通しつつ保護シート 1030 に接している。

【0037】

支持部 1070 は本体 1100 の下方に配置され、第 2 平面に平行な支持プレート 1072 と、支持プレート 1072 の周縁部から下方に突出するベース 1078 と備える。ベース 1078 は、感度試験装置 1000 を設置する際の脚部となり、本体 1100 等を安定に支持する。

支持プレート 1072 は、ビス 1076 によって本体 1100 に固定され、駆動部 1052 は、支持プレート 1072 の底面に固定されている。支持プレート 1072 には、中央部に貫通孔 1074 が形成され、駆動部 1052 に、貫通孔 1074 を貫通する駆動軸 1054 によって振動板 1050 を駆動する。

【0038】

なお、支持部 1070 の構成は、本実施例に限定されるものではなく、第 1、第 2 平面 1002、1004 が鉛直になるように本体 1100 等を支持する構成、鉛直方向に対して傾斜状態に保持する構成等、種々の構成を採用し得る。

【0039】

第 1 ゲル層 1010 は、本体 1100 の上面に形成された凹部 1102 に形成され、第 2 ゲル層 1020 は、本体 1100 の底面に形成された環状突起 1104 内に形成されており、液状のゲル素材を硬化して形成される。

【0040】

以下に、第 1、第 2 ゲル層 1010、1020 の形成を含む、感度試験装置 1000 の製造方法の一例を示す。

【0041】

[ 感度試験装置の製造方法 ]

最初に、図 3 に示すように、凹部 1102 を上方に向け、第 1 平面 1002 が水平になるように設定した状態で、加熱して流動性を高めた前記エラストマを凹部 1102 内に充填する。そして、所定時間（例えば 24 時間）放置して、エラストマを硬化させ、第 1 ゲル層 1010 を形成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

次に、図 4 に示すように、環状突起 1 1 0 4 を上方に向け、第 2 平面 1 0 0 4 が水平になるように設定した状態で、加熱して流動性を高めた前記エラストマを環状突起 1 1 0 4 内に充填する。そして、所定時間（例えば 2 4 時間）放置して、エラストマを硬化させ、第 2 ゲル層 1 0 2 0 を形成する。

## 【 0 0 4 3 】

次に、図 5 に示すように、駆動部 1 0 5 2 を支持部 1 0 7 0 の支持プレート 1 0 7 2 に取り付け、駆動部 1 0 5 2 の駆動軸 1 0 5 4 に連結する。さらに、支持プレート 1 0 7 2 を、ビス 1 0 7 6 によって本体 1 1 0 0 に取り付ける。

## 【 0 0 4 4 】

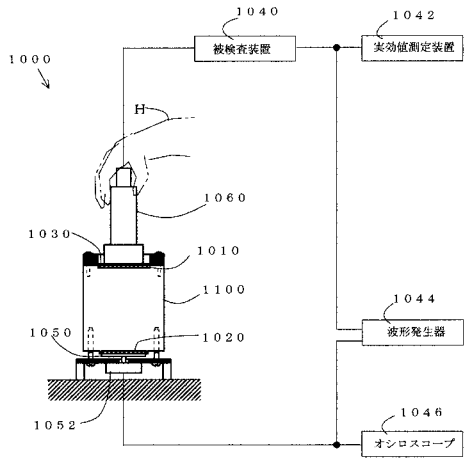
次に、図 6 に示すように、第 1 ゲル層 1 0 1 0 の送受信面 1 0 1 4 を覆うように、保護シート 1 0 3 0 を本体 1 1 0 0 上に配置し、カバープレート 1 0 8 0 をビス 1 0 8 2 によって本体 1 1 0 0 に固定する。これによって、保護シート 1 0 3 0 は、カバープレート 1 0 8 0 と本体 1 1 0 0 とで挟圧、保持される。

## 【 符号の説明 】

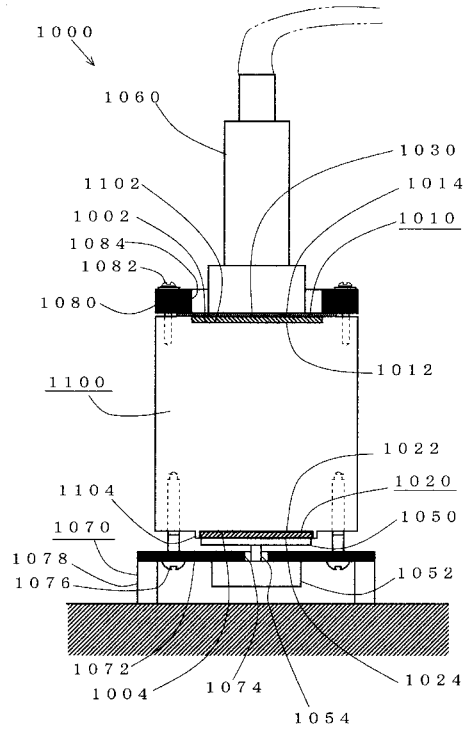
## 【 0 0 4 5 】

1 0 0 0	感度試験装置	
1 0 0 2	第 1 平面	
1 0 0 4	第 2 平面	
1 0 1 0	第 1 ゲル層	20
1 0 1 2	第 1 密着面	
1 0 1 4	送受信面	
1 0 2 0	第 2 ゲル層	
1 0 2 2	第 2 密着面	
1 0 2 4	反射面	
1 0 3 0	保護シート	
1 0 4 0	被検査装置	
1 0 4 2	実効値測定装置	
1 0 4 4	波形発生器	
1 0 4 6	オシロスコープ	30
1 0 5 0	振動板	
1 0 5 2	駆動部	
1 0 5 4	駆動軸	
1 0 6 0	探触子	
1 0 7 0	支持部	
1 0 7 2	支持プレート	
1 0 7 4	貫通孔	
1 0 7 6	ビス	
1 0 7 8	ベース	
1 0 8 0	カバープレート	40
1 0 8 2	ビス	
1 0 8 4	貫通孔	
1 1 0 0	本体	
1 1 0 2	凹部	
1 1 0 4	環状突起	

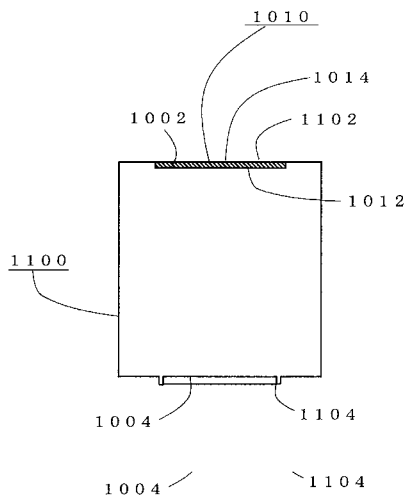
【図 1】



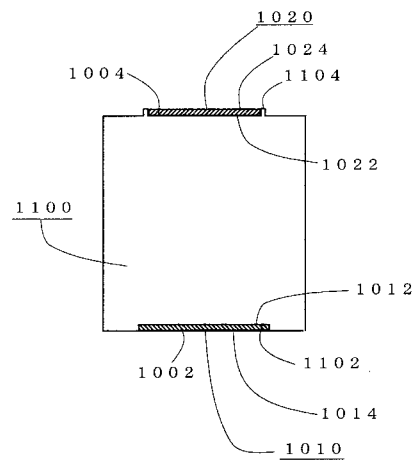
【図 2】



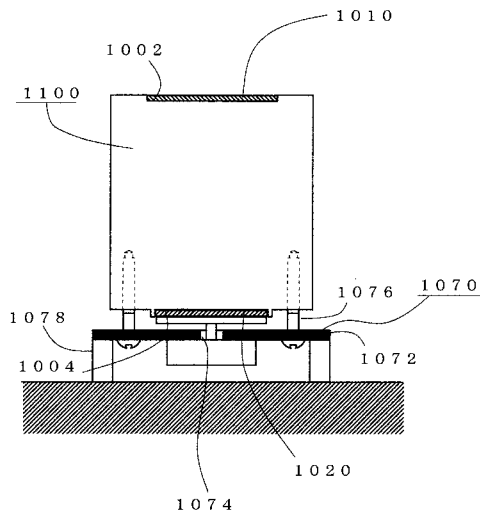
【図 3】



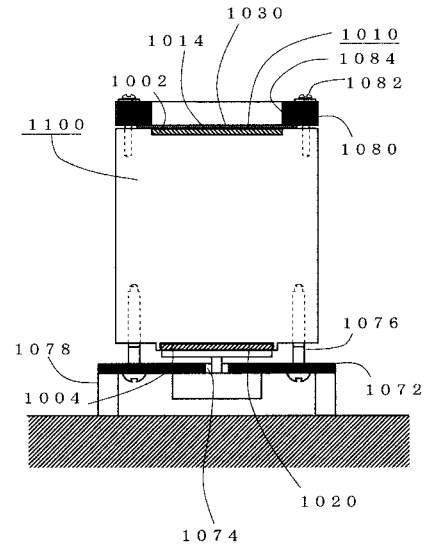
【図 4】



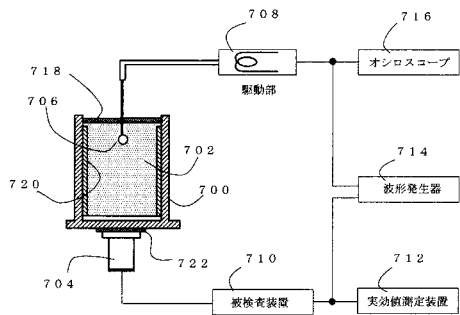
【図5】



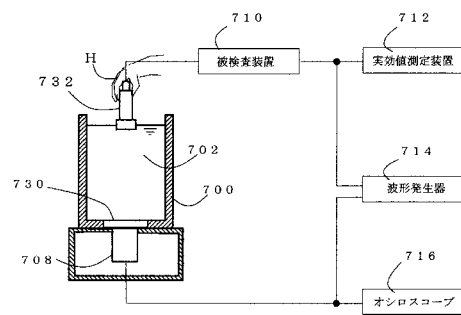
【図6】



【図7】



【図8】



专利名称(译)	用于超声多普勒诊断设备的灵敏度测试设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012095970A</a>	公开(公告)日	2012-05-24
申请号	JP2010248666	申请日	2010-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	Toitsu		
申请(专利权)人(译)	トーイツ株式会社		
[标]发明人	高橋泰博		
发明人	高橋 泰博		
IPC分类号	A61B8/02		
FI分类号	A61B8/02 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD07 4C601/DD09 4C601/DE02 4C601/EE03 4C601/EE10 4C601/LL19		
代理人(译)	山本诚		
其他公开文献	JP5587737B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提高测量灵敏度。灵敏度测试设备（1000）包括能够超声波传播的主体（1100），设置在主体的第一平坦表面（1002）上的第一凝胶层（1010）以及第二平坦表面（1004）。设置在第一凝胶层上的第二凝胶层（1020）被保护片（1030）保护。使被检查装置（1040）的探针（1060）与保护片1030接触。作为标准反射器的膜片（1050）与第二凝胶层接触，并且该膜片连接至驱动单元（1052）。振动板反射从探头发射的超声波，并在被驱动单元（1008）驱动时产生多普勒信号。探头检测到多普勒信号。[选型图]图1

