

(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2005-334107

(P2005-334107A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/12
H04R 17/00

F I

A61B 8/12
H04R 17/00 330G

テーマコード(参考)

4C601
5D019

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-154227 (P2004-154227)
(22) 出願日 平成16年5月25日(2004.5.25)

(71) 出願人 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100089761
弁理士 八幡 義博
(72) 発明者 安原 健夫
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 EE21 FE01 GA01 GC11 GC13
GC22 GC26
5D019 FF04

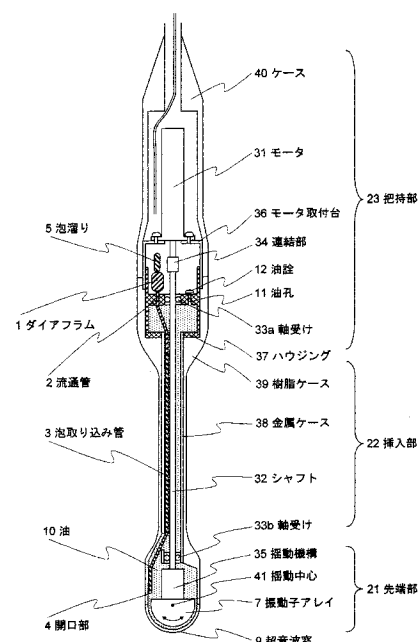
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 超音波窓と振動子アレイの送受波面の隙間に入った泡を容易に取り除くことができる機構を有する超音波探触子の提供。

【解決手段】 ハウジング37と金属ケース38と先端部21の内部の油10が充填される密閉空間の中に、超音波窓9と振動子アレイ7の送受波面の隙間に向けて開口した開口部4を有する泡取り込み管3を設け、この泡取り込み管3の他端が充填した油の膨張や収縮を油充填密閉空間外で吸収するために設けられたダイヤフラム1の流通管2に接続された構造とする。また、ダイヤフラム1の後端に泡溜り5を有して泡を閉じ込めることができる構造とする。さらに、超音波窓9を透明や半透明な材質として超音波窓9の内側の泡の有無や動きを視認できるようにすることにより、泡を泡取り込み管3の開口部4へ導き易くすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

振動子アレイの充填空間内の送受波面と超音波窓との間に音響媒体として油が充填密閉され、この油の膨張や収縮を吸収するためのダイアフラムを有する超音波探触子において、前記充填空間内で生じた泡を取り込むために、先端が開口し、後端が前記ダイアフラムに接続された泡取り込み管を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

ダイアフラムの上端部に泡溜りを有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】

超音波窓を、透明又は半透明の材質で構成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の超音波探触子。

10

20

30

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断に用いる超音波探触子の技術分野に属する。

【背景技術】**【0002】**

超音波断層像を得る超音波探触子は、体内の腫瘍などの診断に用いられ、超音波の送受波を行なう振動子アレイなどを内蔵した先端部と、先端部を体内の所定の位置まで挿入す

50

るための挿入部と、全体を把握して操作する把持部から構成されている。

【0003】

このような超音波探触子は、周辺の媒体と異なった音響特性インピーダンス（密度と音速の積）を有し波長よりも大きな物質の表面で反射するという超音波の特性を利用したもので、臓器の壁面や腫瘍等の異物から反射して戻ってくる超音波を受信して処理することにより、超音波断層像を得ている。

【0004】

臓器の壁面の微妙な形状の診断や微小な腫瘍の発見のためには、分解能の高い超音波断層像が必要となり、一般の超音波探触子では、1mm以下の分解能を得るために波長が1mm以下となる高周波超音波（周波数が数MHz程度）が用いられている。超音波探触子の先端部は、体内に挿入することから直径約2cm程度の球形状をしており、高周波超音波の送受波を行う振動子アレイはこの先端部に収納されている。

10

【0005】

このような高周波超音波を用いる超音波探触子では、振動子アレイを機械的に揺動することによって超音波ビームを走査するメカニカルスキャン方式が採用されており、先端部には振動子アレイとともに振動子アレイを機械的に揺動する揺動機構が内蔵され、揺動機構を駆動するモータや駆動機構などは、把持部や挿入部に内蔵されている。

【0006】

先端部の振動子アレイの送受波面に面する部分には、超音波が透過し易い材質で作られた超音波窓が設けられており、振動子アレイの送受波面と超音波窓の間の隙間には、音響媒体として油が充填されている。

20

【0007】

この油は、振動子アレイの送受波面と超音波窓との間を音響的に整合させて効果的に超音波の送受波を行なうためのものであり、原理的には振動子アレイの送受波面と超音波窓の間の隙間だけに充填すればよい。しかし、現実的にはこの隙間だけに充填することは難しく、一般的には、振動子アレイが内蔵される空間を密閉し、その密閉空間内に充填する方法がとられている。

【0008】

油は、一般に、温度によって膨張収縮するもので、油を密閉空間に充填した場合、油の膨張によって、密閉空間を形成するケースの内圧が上り油漏れやき裂等の不具合を発生することになる。このような不具合を防止するために、油を充填した密閉空間と接続されて油の膨張収縮を吸収する膨張収縮部（ダイヤフラム）が、密閉空間の外に設けられている。

30

【0009】

以上のように、超音波窓を設けた密閉空間を有し、その密閉空間の中に高周波超音波を送受波する振動子アレイとそれを揺動させる機構部などを内蔵し、その密閉空間の内部に音響媒体の油を充填するとともに、密閉空間の外に密閉空間と接続された膨張収縮部（ダイヤフラム）を設けた構造の超音波探触子が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

図4は、従来の超音波探触子の全体構造を示す断面図である。

40

図4に示すように、先端部21には、超音波窓9が設けられて振動子アレイ7と揺動機構35が内蔵されており、揺動機構35は、挿入部22の金属ケース38に取り付けられた軸受け33bによって保持されたシャフト32と連結している。外側をケース40と樹脂ケース39の後端で覆われた把持部23には、モータ31がモータ取付台36に取り付けられて内蔵され、そのモータの回転軸は連結部34でシャフト32に連結されて、モータの回転力がシャフト32を通して先端部21の揺動機構35に伝えられ振動子アレイ7を揺動中心41を中心として揺動させるものとなっている。

【0011】

把持部23には、ハウジング37が内蔵されてハウジング37に取り付けられた軸受け

50

33aでシャフト32が保持されている。軸受け33aは、油などの液体を通過させない密封型であるのに対して、先端部21の軸受け33bは、油などの液体を通過させる開放型が用いられ、ハウジング37の内部と金属ケース38内部と先端部21の内部は、連通した密封空間となっており、この密封空間に油10が充填されている。

【0012】

図5は、図4に示した従来の超音波探触子の把持部の内部詳細構造を示す断面図である。

図5に示すように、内部に油10が充填されたハウジング37には、流通管2が取り付けられているとともに、流通管2によってハウジング37の内部空間と連結されて油10が充填されたダイヤフラム1が取り付けられている。このダイヤフラム1は、ゴムなどの弾力性のある材質で作られたもので、ハウジング37の内部と金属ケース38内部と先端部21の内部に充填された油10の膨張収縮を吸収して、油の膨張による油漏れや部材の破損を防止するものである。また、ハウジング37には油を注入するための油孔11が設けられて油栓12によって閉じられている。

【特許文献1】特開2001-327499(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

振動子アレイなどが内蔵された密閉空間に充填される油には、一般に気体が溶けておりこれが温度が上がったり圧力が下がったときに気泡となって出てくることがあり、また、油を密閉空間に注入する工程でも泡が混入してしまうことがある。

このような気泡が振動子アレイ7と超音波窓9の間に入り込むと、送受波される超音波が気泡により、減衰したり、反射を起したりして鮮明な超音波断層像が得られなくなるという問題がある。

【0014】

そこで従来は、充填する前に油の脱気処理を行ったり、密閉空間を真空にして油を充填したりしているが、先端部21の内部の複雑微細な構造の小さな隙間や凹部の空気を完全に除去することができず、また、振動子アレイの発熱や揺動による攪拌によって後で気泡が出てくることがある。

このような場合従来は、油の充填のし直し(再充填)を行ったり、或いは探触子の姿勢をいろいろ変えるなどして気泡をハウジング37の油孔11まで導いて油栓12をあけて気泡を外部へ逃がすなどの方法を探っていた。

【0015】

しかしながら、油の再充填は、設備が必要で大掛かりな作業になり、また、最初の充填と同様に気泡を混入させる危険が伴うという問題がある。

また、気泡を油孔11まで導いて外部へ逃がすという方法も気泡の誘導が困難であるうえ、誘導できたとしても油栓12を開栓したときに逆に空気が入ってしまうという問題があった。

【0016】

本発明の解決しようとする課題は、上記従来の問題点に鑑みて、振動子アレイ7と超音波窓9の間に気泡が存在した場合、これをできるだけ容易に把持部23のハウジング37まで誘導できるようにし、誘導されて来た気泡を油栓12を開栓することなくハウジング37の油充填空間外へ導き出せるようにした超音波探触子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題を解決するため、本発明の超音波探触子の基本構成である第1の構成は、振動子アレイの送受波面と超音波窓との間に油が音響媒体として行き渡るように、内部空間に油が充填密封されており、この充填油の膨張や収縮を油が充填されている空間外で吸収するために充填空間外に設けられ充填空間と流通管が通じているダイヤフラムを有する超音波探触子において、超音波窓と振動子アレイとの間隙に生じた泡を取り込むために、先

10

20

30

40

50

端がこの間隙に向けて開口し、後端が前記ダイヤフラムの流通管に接続されている泡取り込み管を有することを特徴とする超音波探触子である。

【0018】

本発明の超音波探触子の第2の構成は、前記第1の構成において、ダイヤフラムが、その後端に泡が入った後、開閉部を閉めることにより泡を閉じ込めることができる泡溜りを有することを特徴とする超音波探触子である。

【0019】

本発明の超音波探触子の第3の構成は、第1又は第2の構成において、先端部の外側から泡の動きが見えるように超音波窓が透明ないし半透明な材質で構成されていることを特徴とする超音波探触子である。

【発明の効果】

【0020】

本発明の超音波探触子の基本構成(第1の構成)は、超音波窓と振動子アレイの送受波面との隙間に向けて開口した泡取り込み管を有し、この泡取り込み管の他端が充填した油の膨張や収縮を吸収するために設けられたダイヤフラムの流通管に接続された構造である。このため、振動子アレイが内蔵された先端部を下側になるように超音波探触子を立てた状態で、先端部に熱や振動を加えたり、一定時間放置することにより、超音波窓と振動子アレイとの隙間にある泡は、泡取り込み管の開口部に入り込んで自然に上昇してダイヤフラムに入り、取り除かれるという効果がある。

【0021】

また、第2の構成ではダイヤフラムの後端に、泡が入った後、閉めることにより泡を閉じ込めることのできる泡溜りを有しているので、泡取り込み管を上昇しダイヤフラムの中に入った泡をこの泡溜りへ閉じ込めて閉めることにより、一旦泡溜りに取り込まれた泡は、超音波探触子をどのように動かそうと出て来ることがなく、再度超音波窓と振動子アレイとの隙間に入ることはないという効果がある。

【0022】

さらに、第3の構成では、超音波窓を透明や半透明な材質としているために、超音波窓と振動子アレイの送受波面の隙間の中の泡の有無や動きを視認できるので泡を泡取り込み管の開口へ導き易いという効果がある。

【0023】

このように、本発明の超音波探触子は、超音波断層像の画質を低下させる原因となる超音波窓と振動子アレイの送受波面の隙間に入った泡を容易に除去することができるもので、泡による超音波診断画像の画質の低下を防止でき、高品質の超音波断層像を得ることができ、正確で信頼性の高い診断ができるという効果を有するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

超音波窓と振動子アレイの送受波面の隙間の中に入っている泡はできるだけ早く除去することが求められ、その処置を効率的に行なうために、泡取り込み管の先端の開口は、超音波窓と振動子アレイの送受波面の隙間の形状に合わせた形状で、できるだけ近接して設けることが最良である。

【0025】

また、泡取り込み管に入った泡が、泡取り込み管に付着することなく円滑に上昇してダイヤフラムや泡溜りに早期に入ることが求められ、このために泡取り込み管の内面は、滑らかで表面張力が小さくなるように加工や表面処理を行なったものであることが最良である。

【0026】

さらに、ダイヤフラムの後端に設けられる泡溜りは、中に入った泡の状況や分量が外から視認できるように透明又は半透明の材質を用いたものであることが最良である。

【実施例1】

【0027】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明の超音波探触子の実施例の全体構造を示す断面図であり、図 4 に示す従来の経腔探触子に本発明の要素を付加した構造を示したものである。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、先端部 2 1 には、超音波窓 9 が設けられて振動子アレイ 7 と揺動機構 3 5 が内蔵されており、揺動機構 3 5 は、挿入部 2 2 の金属ケース 3 8 に取り付けられた軸受け 3 3 b で保持されたシャフト 3 2 と連結している。外側をケース 4 0 で覆われた把持部 2 3 には、モータ 3 1 がモータ取付台 3 6 に取り付けられて内蔵され、そのモータの回転軸は連結部 3 4 でシャフト 3 2 に連結されて、モータの回転力がシャフト 3 2 を通して先端部 2 1 の揺動機構 3 5 に伝えられ振動子アレイ 7 を揺動中心 4 1 を中心として揺動させる機構となっている。

10

【 0 0 2 9 】

把持部 2 3 には、ハウジング 3 7 が内蔵されて、ハウジング 3 7 に取り付けられた軸受け 3 3 a でシャフト 3 2 が保持されている。軸受け 3 3 a は、油などの液体を通過させない密封型であるのに対して、先端部 2 1 の軸受け 3 3 b は、油などの液体を通過させる開放型が用いられ、ハウジング 3 7 の内部と金属ケース 3 8 内部と先端部の内部は、連通した密封空間となっており、この空間に油 1 0 が充填されている。

【 0 0 3 0 】

ハウジング 3 7 の内部と金属ケース 3 8 の内部と先端部の内部が連通されて油 1 0 が充填された密封空間には、図示の通り泡取り込み管 3 が設けられており、この泡取り込み管 3 はハウジング 3 7 に取り付けられた流通管 2 に接続されている。

20

【 0 0 3 1 】

図 2 は、図 1 に示した本発明の超音波探触子の実施例の先端部の内部詳細構造を示す断面図である。振動子アレイ 7、揺動機構 3 5 及び軸受け 3 3 b などが内蔵されて油 1 0 が充填された先端部 2 1 の空間内部には、超音波窓 9 と振動子アレイ 7 の送受波面 8 の隙間に近接した開口部 4 を有する泡取り込み管 3 が設けられている。このような開口部 4 を有する泡取り込み管 3 によって、超音波窓 9 と振動子アレイ 7 の送受波面 8 の隙間にある泡粒 1 3 が、図示のように開口部 4 に入り込み、泡取り込み管 3 の中を矢印のように上昇して行く。

【 0 0 3 2 】

また、図 2 に示す超音波窓 9 は、振動子アレイ 7 の送受波面 8 と超音波窓 9 の隙間を視認できるように透明又は半透明の材質で構成され、この隙間の泡の有無や泡の動きなどを確認できるようにしてある。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 は、図 1 に示した本発明の超音波探触子の実施例の把持部の内部を示したもので、(a) は内部詳細構造を示す断面図で、(b) は 2 つの開閉部 6 a、6 b を有する泡溜り 5 を示したものである。

【 0 0 3 4 】

油栓 1 2 及び軸受 3 3 a によって内部が密封空間となり油 1 0 が充填されたハウジング 3 7 には流通管 2 が取り付けられ、ハウジング 3 7 の内部では泡取り込み管 3 が、外部ではダイアフラム 1 が、それぞれ流通管 2 に接続されている。ダイアフラム 1 には泡溜り 5 が設けられており、その連結部にはダイアフラム 1 と泡溜り 5 の内部に充填された油 1 0 の流通の開閉を行なう開閉部 6 a が設けられている。

40

【 0 0 3 5 】

ダイアフラム 1 は、ゴムなどの弾力性のある材質で作られたもので、ハウジング 3 7 の内部と金属ケース 3 8 の内部と先端部 2 1 の内部に充填された油 1 0 の膨張収縮を吸収して、油の膨張による油漏れや部材の破損を防止する。

【 0 0 3 6 】

泡取り込み管 3 は、流通管 2、ダイアフラム 1 及び泡溜り 5 と接続されており、泡取り込み管 3 の中を上昇して来た泡粒 1 3 が、流通管 2 を通ってダイアフラム 1 に入り、開閉部 6 a を開いた状態にすることによって泡粒は泡溜り 5 に入って集まることになる。泡溜

50

り 5 に集まった泡粒は、開閉部 6 a を閉じることによって他の部分へ移動することができなくなる。

【0037】

図 3 の (b) は、泡溜り 5 にもう一つの開閉部 6 b を設けて 2 つの開閉部 6 a、6 b を有する泡溜り 5 を示している。(a) に示すようにハウジング 37 には、油孔 11 とそれを閉じるための油栓 12 が設けられ、密閉空間に油 10 が注入された後に油孔 11 に真空ポンプを接続して、注入された油 10 の脱気処理を行なう時などに使用される。(b) に示した泡溜り 5 のもう一つの開閉部 6 b も泡粒を抜き取る点で同様の機能を有する。

【0038】

即ち、泡溜り 5 の上部に溜まった泡粒は、開閉部 6 a、6 b を開にした状態でダイアフラム 1 を圧迫することにより外部へ放出させることができ、その後開閉部 6 b を閉じることにより完全に気泡のない状態にすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の超音波探触子の実施例の全体構造を示す断面図である。

【図 2】本発明の超音波探触子の実施例の先端部の内部詳細構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の超音波探触子の実施例の把持部の内部を示す断面図である。

【図 4】従来 of 超音波探触子の全体構造を示す断面図である。

【図 5】従来 of 超音波探触子の把持部の内部詳細構造を示す断面図である。

【符号の説明】

20

【0040】

1 ダイアフラム

2 流通管

3 泡取り込み管

4 開口部

5 泡溜り

6 a、6 b 開閉部

7 振動子アレイ

8 送受波面

9 超音波窓

30

10 油

11 油孔

12 油栓

13 泡粒

21 先端部

22 挿入部

23 把持部

31 モータ

32 シャフト

33 a、33 b 軸受け

40

34 連結部

35 揺動機構

36 モータ取付台

37 ハウジング

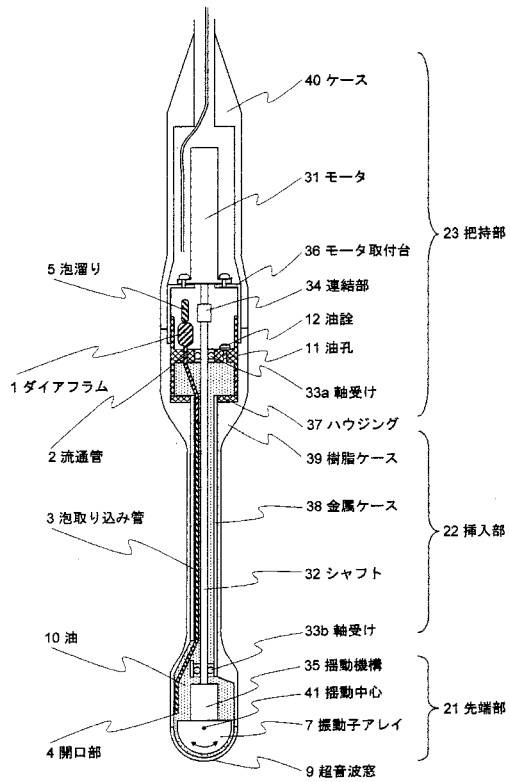
38 金属ケース

39 樹脂ケース

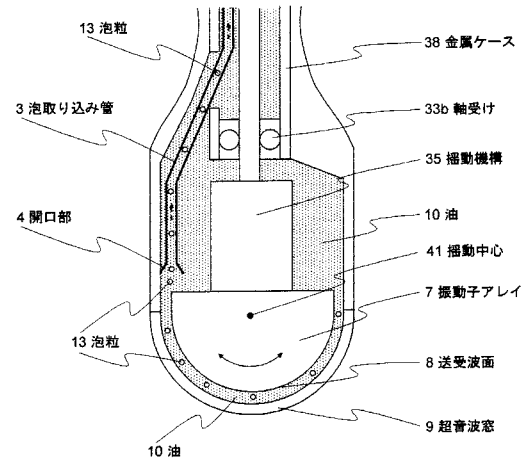
40 ケース

41 揺動中心

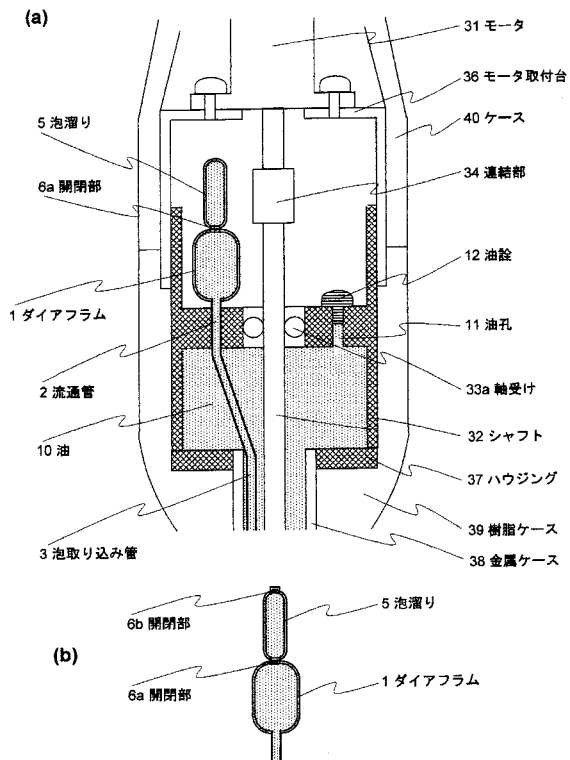
【 図 1 】



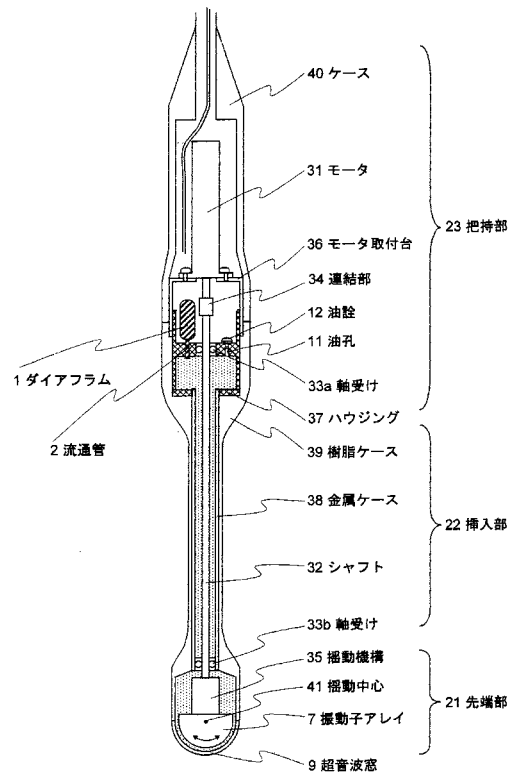
【 図 2 】



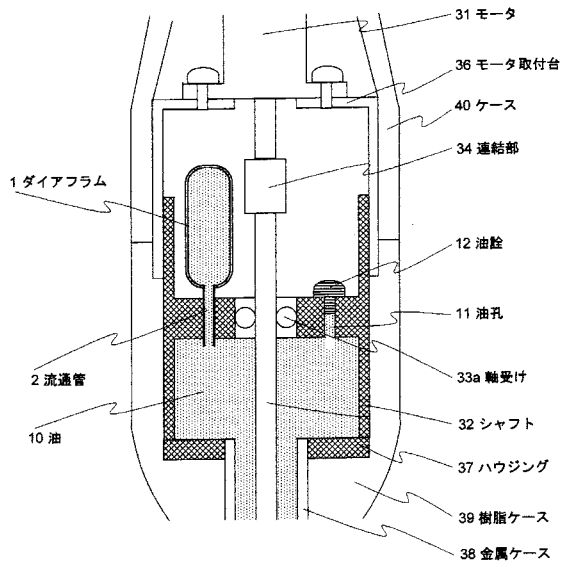
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2005334107A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2004154227	申请日	2004-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	安原健夫		
发明人	安原 健夫		
IPC分类号	A61B8/12 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/12 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	4C601/EE21 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GC11 4C601/GC13 4C601/GC22 4C601/GC26 5D019 /FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，其具有能够容易地去除超声波窗口与换能器阵列的发射/接收表面之间的间隙中的气泡的机构。壳体37，金属壳体38，以及在顶端部21内的充满油的密闭空间10中，向超声波阵列9的收发面与换能器阵列7之间的间隙开口的开口部。设置有具有4的泡沫吸入管3，并且泡沫吸入管3的另一端连接到隔膜1的流管2，隔膜1的流管2被设置为吸收填充油的封闭空间外部的填充油的膨胀和收缩。结构。另外，该结构在隔膜1的后端具有气泡储存器5以捕获气泡。此外，通过将超声窗口9制成透明或半透明的材料，使得可以在视觉上辨认超声窗口9内部是否存在气泡，容易将气泡引导至气泡引入管3的开口4。你可以 [选型图]图1

