

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4668110号
(P4668110)

(45) 発行日 平成23年4月13日 (2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日 (2011.1.21)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

G 0 1 N 29/28 (2006.01)

G 0 1 N 29/28

H 0 4 R 17/00 (2006.01)

H 0 4 R 17/00 3 3 0 G

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-94853 (P2006-94853)
 (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)
 (65) 公開番号 特開2007-267817 (P2007-267817A)
 (43) 公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)
 審査請求日 平成20年2月26日 (2008.2.26)

(73) 特許権者 000232483
 日本電波工業株式会社
 東京都渋谷区笹塚一丁目50番1号 笹塚
 N A ビル
 (74) 代理人 100094651
 弁理士 大川 晃
 (72) 発明者 長谷川 恭伸
 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
 日本電波工業
 株式会社 狭山事業所内
 審査官 右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電素子を密閉容器内に收容して前記圧電素子の板面を二等分する中心線に対して左右に回転揺動するとともに、前記密閉容器に音響媒質としての液体が充填された超音波探触子において、前記密閉容器に前記液体の注入孔とともに排気孔を設け、前記注入孔にダイヤフラムとして機能する柔軟性チューブを接続し、前記柔軟性チューブに封止蓋が設けられ、かつ、前記排気孔にダイヤフラムとして機能する別の柔軟性チューブを接続し、前記別の柔軟性チューブに別の封止蓋が設けられたことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は機械走査（メカニカルスキャン）として密閉容器内に超音波媒質としての液体を充填した超音波探触子を技術分野とし、特に圧電素子群を短軸方向に回転揺動して立体画像を得る短軸揺動型の超音波探触子（以下、短軸揺動探触子とする）に関する。

【背景技術】

【0002】

（発明の背景）

短軸揺動探触子は圧電素子群を長軸方向に電子走査し、短軸方向に機械的に走査（揺動）して立体画像を得るものとして知られる（特許文献1～3）。このことから、例えば圧電素子を縦横に配列して二次元方向に電子走査するマトリクス型等に比較し、例えば配線

(結線)及び走査回路を容易にするので、現実化されている。

【0003】

(従来技術の一例)第3図は一従来例を説明する短軸遥動探触子の図で、同図(a)は長軸方向の、同図(b)は短軸方向の断面図である。短軸遥動探触子は回転保持台1上に設けられた圧電素子群2を密閉容器3内に収容してなる。回転保持台1は水平部の両端側に脚部を有するコ字状とし、水平部上には圧電素子群2を設けて、一方の脚部の内側面には第1かさ歯車4aが固定される。

【0004】

圧電素子群2は多数の圧電素子2aを長軸方向に配列してなり、ここでは回転保持台1の水平部上に設けられて曲面状とした基台5上のバッキング材5aに固着される。これにより、超音波探触子を所謂コンベックス型とする。圧電素子群2の表面には、通常では、音響インピーダンスを生体(人体)に接近させて伝播効率を高める図示しない音響整合層が、さらには音響レンズ6が設けられる。

10

【0005】

密閉容器3はいずれも凹状とした容器本体3aとカバー3bとを図示しない嵌合構造によって接合される。容器本体3aの一組の対向側壁には、回転保持台1(圧電素子群2)を短軸方向に回転遥動する回転中心軸7を有し、回転保持台1の両端側の脚部の軸受けに連結する。容器本体3aの底壁にはモータ等の回転機構に連結して回転シャフト8が密閉貫通した第2かさ歯車4bが設けられ、第1かさ歯車4aと歯合する。

【0006】

20

密閉容器3内には超音波媒質としての液体、例えば生体に音響インピーダンスが接近して超音波の伝播損失が少ないオイル9を充填する。これにより、カバー3bの内周面と圧電素子群2(音響レンズ6)との間における超音波の伝播損失が少なく、生体との音響インピーダンスの整合を高める。したがって、超音波の伝播効率が高まる。なお、カバー3bの内周面と圧電素子群2の表面との間が空気の場合は、超音波の減衰が大きくて伝播効率が悪化し、超音波の送受波が望めない。

【0007】

オイル9は例えば容器本体3aの底面に設けられた注入孔10から充填される。この場合、容器本体3の底面を上向きとし、オイル9は予め脱泡されて注入される。そして、例えば図示しないシールリング(リング)を注入孔10に敷設して、凸状ネジによる封止蓋11aによって密閉される。

30

【0008】

なお、モータ等の回転機構は裏面側の図示しない裏面カバーによって覆われ、裏面カバーからは診断装置と接続するケーブルが導出する。これらにより、第2かさ歯車4bの回転によって第1かさ歯車4aが圧電素子群2の短軸方向に回転遥動し、これと一体化した回転保持台1(圧電素子群2)が短軸方向を二等分する中心線に対して左右に回転遥動する。

【特許文献1】特公平7-38851号公報

【特許文献2】特開2003-175033号公報

【特許文献3】特願2005-175700

40

【特許文献4】特開2005-334107(第3図、第5図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

(従来技術の問題点)

しかしながら、上記構成の短軸遥動探触子では、例えば特許文献4で指摘するように、密閉容器3内に充填されたオイル9が温度変化等によって膨張・収縮し、オイル漏れや気泡を発生する問題があった。この場合、超音波の減衰を大きくして超音波特性を著しく低下させる。

【0010】

50

このことから、例えば注入孔 10 に対して、これとは別個に密閉容器 3 に連通した膨張収縮部としてのダイアフラム 12 を設け、さらにはこれに泡溜りを付加することが示されている。なお、特許文献 4 での泡溜りは開閉部を設けるとしているが、開閉部についての具体的な説明はないので、本発明ではダイアフラム 12 を設けた場合を基本的に従来例とする。

【0011】

しかし、このようなものでは、注入孔 10 に対する排気孔 13 がなくダイアフラム 12 を設けるのみなので次の問題を生じる。すなわち、注入孔 10 は排気孔 13 を兼用し、注入孔 10 と排気口が同一であってしかも径が小さい。このため、予め脱泡されたオイル 9 の充填時には、密閉容器 3 内の空気が混入して排出しきれず、気泡として残存する問題を生ずる。

10

【0012】

例えばオイルの充填後に、真空とした脱泡装置によって気泡を除去し、さらにオイル 9 を注ぎ足せばよいが、この場合でも同様に気泡を生ずる。また、ダイアフラム 12 の先端は注入孔 10 よりも高い位置にあるので、オイル 9 の注入時にダイアフラム 12 に生じた気泡の除去は困難になる。

【0013】

これらのことから、注入孔 10 に対してダイアフラム 12 を設けただけでは、結果的に、オイルの充填時に生ずる気泡を除去して、オイルのみを充填させることが困難な問題があった。これらの問題は、圧電素子群（配列型）を対象とした短軸遥動探触子に限らず、例えば圧電素子を円形状として単板とし、これをメカニカルスキャンとする超音波探触子でも同様である。要は、密閉容器内に超音波媒質としての液体を充填する場合に問題となる。

20

【0014】

（発明の目的）

本発明は超音波媒質としての液体中の気泡の発生を防止し、超音波特性を良好にする超音波探触子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】

【0015】

本発明は、特許請求の範囲（請求項 1）に示したように、圧電素子を密閉容器内に收容して前記圧電素子の板面を二等分する中心線に対して左右に回転遥動するとともに、前記密閉容器には音響媒質としての液体が充填された超音波探触子において、前記密閉容器には前記液体の注入孔とともに排気孔を設け、前記注入孔にはダイアフラムとして機能する柔軟性チューブを接続し、前記柔軟性チューブ及び前記排気孔には封止蓋が設けられた構成とする。

30

【発明の効果】

【0016】

このような構成であれば、注入孔に対して排気孔を設けたので、液体の注入時に密閉容器内の例えば空気が排気孔から排出されやすい。したがって、液体の注入時における気泡の発生（混入）を従来に比較して少なくできる。この場合、液体の充填後の例えば脱泡装置（真空引き）による気泡の除去を容易にする。

40

【0017】

また、注入孔又は排気孔に接続した柔軟性チューブを例えばスポイト代わりとして、充填させた液体中の気泡を吸引して排出できる。したがって、密閉容器内に気泡を抑制した液体を充填させやすい。

【0018】

さらに、柔軟性チューブはダイアフラムとして機能するので、液体の膨張・収縮に応じて内積が自在に変化する。これにより、液体を充填して排気孔に封止蓋が設けられた後は、液体の膨張・収縮があっても気泡の発生を抑制する。したがって、超音波特性を良好にする。

50

【 0 0 1 9 】

(実施態様項)

本発明の請求項 2 では、前記排気孔にはダイヤフラムとして機能する柔軟性チューブが接続して封止蓋が設けられる。これにより、特に液体の充満後には、柔軟性チューブの 2 個がダイヤフラムとして機能するので、1 個の場合よりも例えばオイルの膨張・収縮量に対する融通性が利く。

【 0 0 2 0 】

本発明の請求項 3 では、前記圧電素子は複数個が長軸方向に並べられて圧電素子群を形成し、前記中心線は前記圧電素子群の短軸方向を二等分する。これにより、短軸揺動探触子として、三次元データを得ることができてその超音波特性を良好にする。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

第1図は本発明の一実施形態を説明する短軸揺動探触子の長軸方向の断面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

【 0 0 2 2 】

短軸揺動探触子は、前述したように、長軸方向に並べられた圧電素子群 2 をコ字状とした回転保持台 1 の水平部上に設け、いずれも凹状とした容器本体 3 a とカバー 3 b とからなる密閉容器 3 内に収容される。回転保持台 1 の両端側の脚部には軸受けを有し、容器本体 3 a の側壁に設けられた長軸方向の回転中心軸 7 と結合する。

【 0 0 2 3 】

20

回転保持台 1 の一方の脚部に設けられた短軸方向に回転揺動する第 1 かさ歯車 4 a は、密閉容器 3 の底壁を回転シャフト 8 が密閉貫通した第 2 かさ歯車 4 b と歯合する。これにより、回転保持台 1 (圧電素子群 2) は、短軸方向を二等分する中心線に対して左右に回転揺動する。密閉容器 3 内には超音響媒質としての液体例えばオイル 9 が充填される。

【 0 0 2 4 】

そして、この実施形態では、容器本体 3 a の底面に注入孔 1 0 とともに排気孔 1 3 を有する。注入孔 1 0 には貫通孔を有する十字状のガイドネジ 1 4 が設けられ、ネジの設けられた一端側 (図の上方部) が注入孔 1 0 の内周と螺合する。注入孔 1 0 との間には例えば接着剤を介在させて密閉度を確実にする。

【 0 0 2 5 】

30

ガイドネジ 1 4 の他端側 (図の下方部) には、両端開放として耐薬製及び耐油性の強いシリコン樹脂からなる柔軟性チューブ 1 5 が接続する。例えばガイドネジ 1 4 の他端側が接着剤を介在させて柔軟性チューブ 1 5 の一端側がに圧入される。あるいは圧入後に、柔軟性チューブ 1 5 上からバンド等を設けて密閉する。

【 0 0 2 6 】

そして、柔軟性チューブ 1 5 の他端側が例えば接着剤を用いた凸状の封止蓋 1 1 b によって閉塞 (密閉) される。排気孔 1 3 には例えばシールリング (Oリング) を敷設して、凸状ネジによる封止蓋 1 1 a によって密閉する。

【 0 0 2 7 】

ここでは、柔軟性チューブ 1 5 の一端側をガイドネジ 1 4 に装着した後、排気孔 1 3 の封止蓋 1 1 a を開栓した状態で、先ず、柔軟性チューブ 1 5 の他端側から超音波媒質としてのオイル 9 を例えば 7 分目程度として注入する。この場合、オイル 9 は予め脱泡されて注入される。次に、オイル 9 の注入後に、例えば真空雰囲気とした脱泡装置内で注入時に生じた気泡を除去する。

40

【 0 0 2 8 】

次に、脱泡されたオイル 9 を柔軟性チューブ 1 5 の他端から注ぎ足して、排気孔 1 3 から溢れさせる。この状態で、シールリングを敷設して封止蓋 1 1 a をネジ止めする。次に、柔軟性チューブ 1 5 を押圧解放して、残存した気泡を吸い込むとともに排出し、オイル 9 をさらに注ぎ足す。そして、オイルが満タンになるまで、これを繰り返す。最後に、これを放置して冷却した後、冷却による縮小分を追加してオイル 9 充満させ、柔軟性チュー

50

ブ 1 5 の他端側に封止蓋 1 1 b を設けて密閉する。

【 0 0 2 9 】

このような構成であれば、柔軟性チューブ 1 5 の他端側からのオイル 9 の注入時には、排気孔 1 3 から空気が流出するので、排気孔 1 3 がない従来の場合に比較して、注入されたオイル 9 中に気泡が生じにくい。したがって、オイルの分量にもよるが、脱泡装置による気泡の除去を相対的に容易とする。

【 0 0 3 0 】

また、ダイアフラムとしての柔軟性チューブ 1 5 を注入孔 1 0 に接続するので、密閉容器 3 内にオイル 9 を充満させたとき、柔軟性チューブ 1 5 をスポイト代わりとして、注入孔 1 0 から気泡を取り出しやすい。したがって、気泡のないオイル 9 のみを充満させやすい。

10

【 0 0 3 1 】

さらに、柔軟性チューブ 1 5 はダイアフラムとして機能するので、液体の膨張・収縮に応じて内積が自在に変化する。これにより、オイル 9 を充填して注入孔 1 0 及び排気孔 1 3 に封止蓋 1 1 が設けられた後は、オイル 9 の膨張・収縮があっても気泡の発生を抑制する。これらのことから、本実施形態では、短軸遥動探触子の超音波特性を良好にできる。

【 0 0 3 2 】

(他の事項)

上記実施形態では注入孔 1 0 のみに柔軟性チューブ 1 5 を設けたが、第 2 図に示したように排気孔 1 3 に設けてもよい。この場合、例えば排気孔 1 3 の柔軟性チューブ 1 5 を短くして、注入孔 1 0 からの充填時にオイルを溢れさせやすくした方がよい。これらにより、特に密閉容器 3 にオイルを充満して封止蓋 1 1 を設けた以降は、2 個の柔軟性チューブ 1 5 がダイアフラム 1 2 として機能するので、例えばオイルの膨張・収縮量に対する融通性が利く。

20

【 0 0 3 3 】

また、短軸遥動探触子として説明したが、圧電素子群 2 を単板とした例えば円形状として、板面を二等分する中心線に対して左右に回転遥動する一般のメカニカルスキャンの場合でも同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の一実施形態を説明する短軸遥動探触子の長軸方向の断面図である。

【図 2】本発明の他の実施形態を説明する短軸遥動探触子の長軸方向の断面図である。

【図 3】従来例の短軸遥動探触子を説明する図で、同図 (a) は長軸方向の、同図 (b) は短軸方向の断面図である。

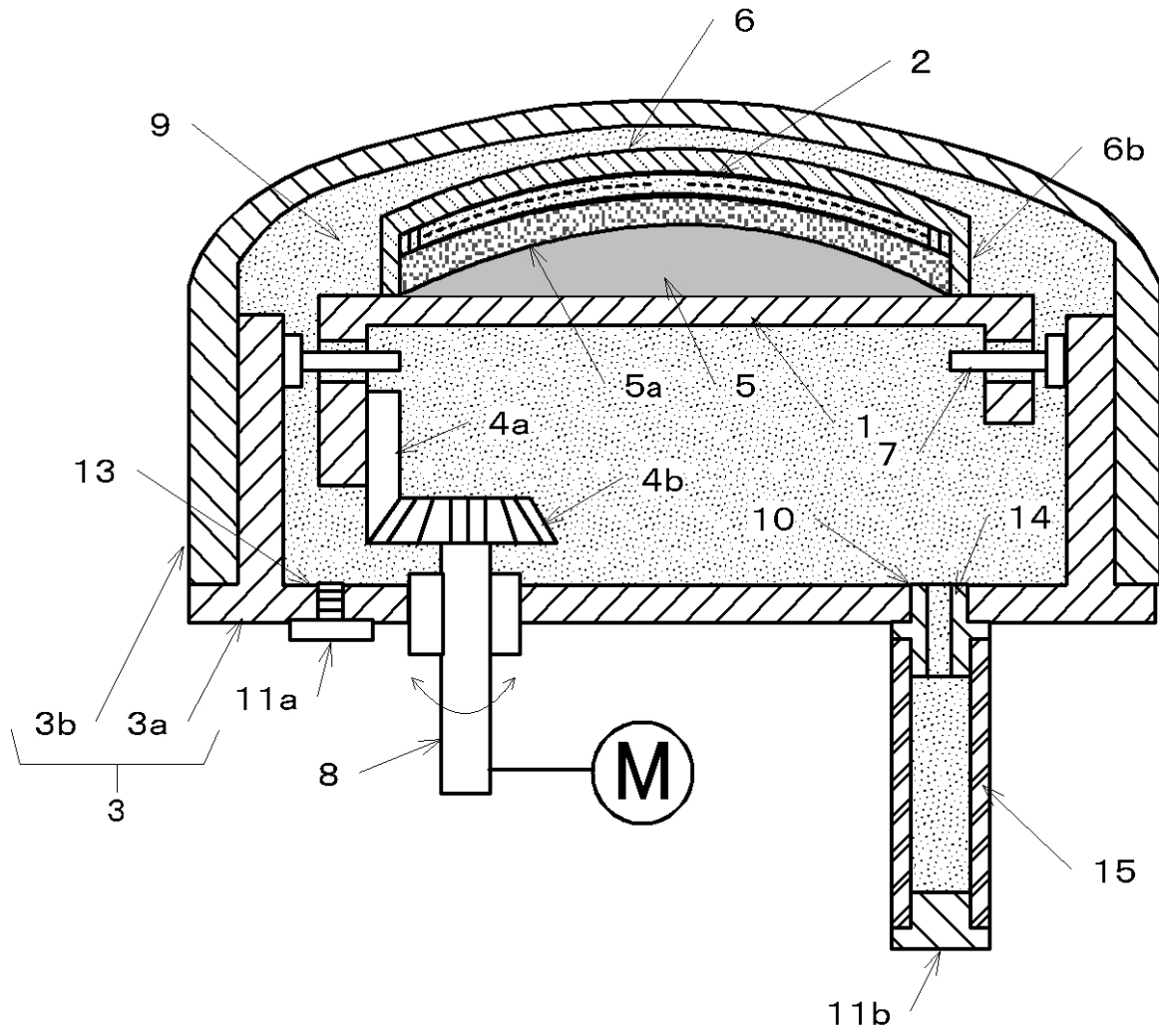
【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

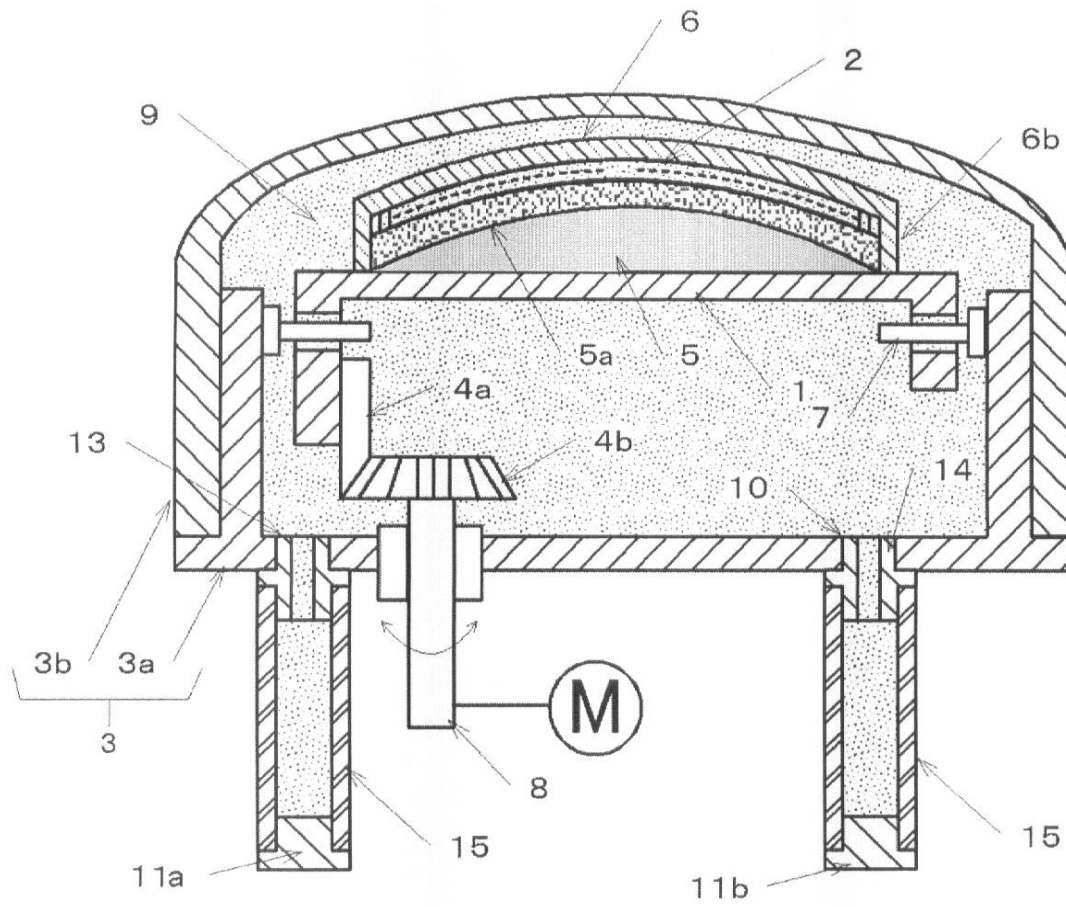
1 回転保持台、2 圧電素子群、3 密閉容器、3 a 容器本体、3 b カバー、4 a 第 1 かさ歯車、4 b 第 2 かさ歯車、5 基台、6 音響レンズ、6 a 脚部、6 b 突出部、7 回転中心軸、8 回転シャフト、9 オイル、10 注入孔、11 封止蓋、12 ダイアフラム、13 排気孔、14 ガイドネジ、15 柔軟性チューブ。

40

【図1】

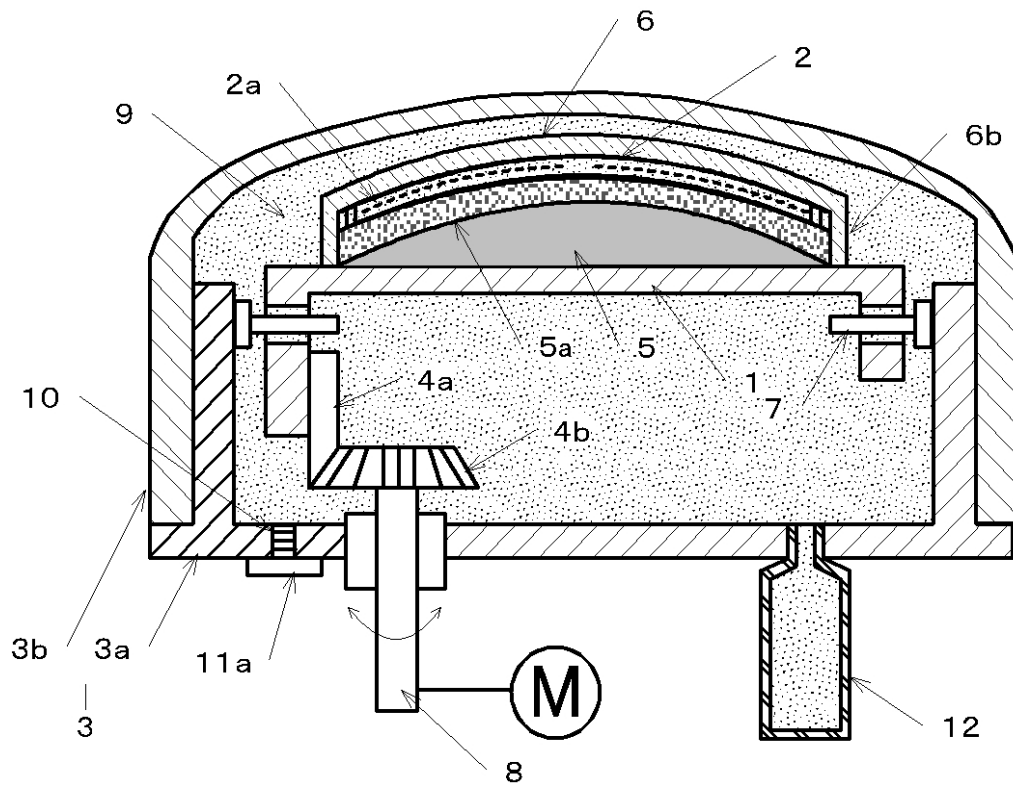


【図2】

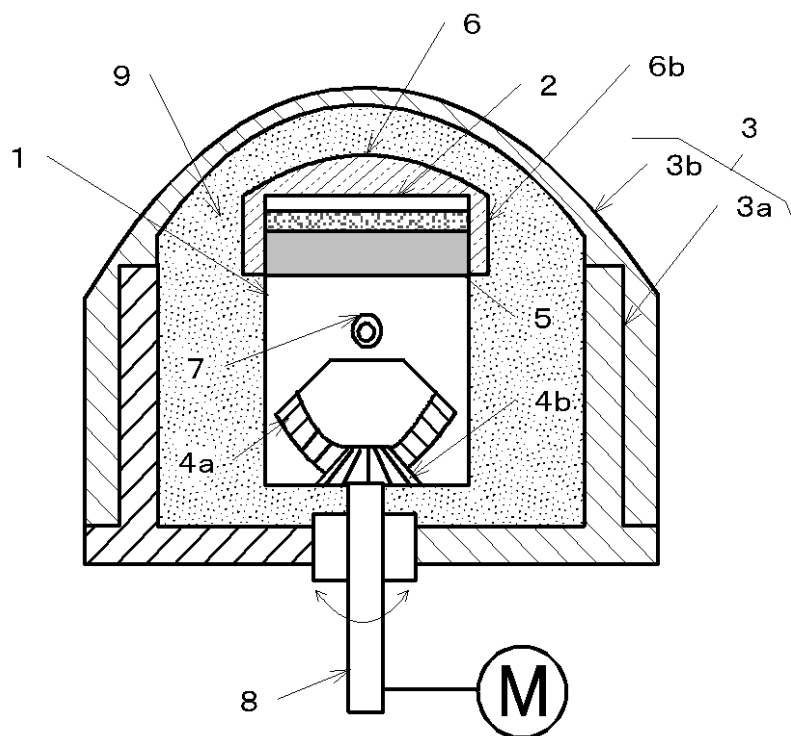


【図 3】

(a)



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62 - 179439 (J P , A)
特開平3 - 184532 (J P , A)
特開2005 - 334107 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	8 / 0 0
G 0 1 N	2 9 / 2 8
H 0 4 R	1 7 / 0 0

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP4668110B2	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	JP2006094853	申请日	2006-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	NDK		
当前申请(专利权)人(译)	NDK		
[标]发明人	長谷川恭伸		
发明人	長谷川 恭伸		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/28 H04R17/00		
CPC分类号	G10K11/02 A61B8/12 A61B8/13 A61B8/4281 A61B8/4461 A61B8/483		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/28 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB03 2G047/DB12 2G047/EA04 2G047/EA05 2G047/GE01 2G047/GE04 2G047/GE06 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/EE03 4C601/GA13 4C601/GB41 4C601/GC10 4C601/GC22 4C601/GC28 5D019/BB12 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/GG03		
代理人(译)	大川 晃		
其他公开文献	JP2007267817A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止在液体中产生气泡作为超声波介质的超声波探头，以改善超声波特性。解决方案：压电元件容纳在密封容器3内，并且围绕中心线在左/右方向上旋转/振荡，该中心线将压电元件的板面对分。密封容器3中填充有液体9作为超声波探头中的声学介质。在密封容器3中形成排气孔13以及液体9的喷射孔，并且用作隔膜柔性管15连接到喷射孔。密封盖11连接到柔性管15和排气孔13

【圖 1】

