

(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2007-222247

(P2007-222247A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int.Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-44571 (P2006-44571)

(22) 出願日 平成18年2月21日 (2006.2.21)

(71) 出願人 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
NAビル

(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

(72) 発明者 田原 義弘

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

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 BB15 BB16 BB22
BB23 BB27 EE02 EE11 GA03
GA13 GB04 GB31 GB32 GC02
GC07

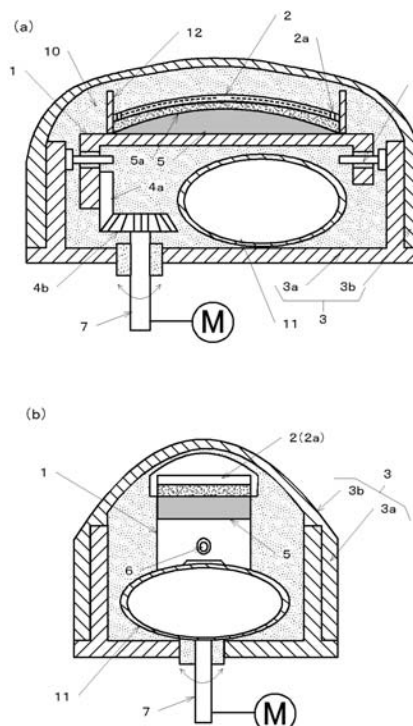
(54) 【発明の名称】 短軸運動型超音波探触子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】超音波の伝播効率を維持して軽量化を計り、操作性を良好にした短軸運動型超音波探触子を提供する。

【解決手段】長軸方向に並べられた圧電素子群2を回転保持台1上に設けて、前記圧電素子群2の短軸方向に前記回転保持台1を回転運動する密閉容器3内に収容し、前記圧電素子群2の超音波送受波面から送受波される超音波を前記短軸方向に機械的に走査するとともに、前記密閉容器3内に音響媒質としての液体を充填してなる短軸運動型超音波探触子において、前記超音波送受波面からの超音波の送受波方向とは反対方向であって、前記保持台の下方となる前記密閉容器3内に前記液体よりも比重の小さい軽量体11を設けた構成とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長軸方向に並べられた圧電素子群を回転保持台上に設けて、前記圧電素子群の短軸方向に前記回転保持台を回転運動する密閉容器内に収容し、前記圧電素子群の超音波送受波面から送受波される超音波を前記短軸方向に機械的に走査するとともに、前記密閉容器内に音響媒質としての液体を充填してなる短軸運動型超音波探触子において、前記超音波送受波面からの超音波の送受波方向とは反対方向であって、前記保持台の下方となる前記密閉容器内に前記液体よりも比重の小さい軽量体を設けたことを特徴とする短軸運動型超音波探触子。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記軽量体は内部を中空状とした中空体である短軸運動型超音波探触子。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記回転保持台は水平部の両端側に脚部を有するコ字状とし、前記密閉容器はいずれも凹状とした容器本体とカバーとからなり、前記容器本体の側壁には前記回転保持台の脚部に設けた回転軸受けと結合した長軸方向の回転中心軸を有し、前記回転保持台の一方の脚部には短軸方向に回転運動する第 1 かさ歯車を有し、前記密閉容器の底壁には回転シャフトが密閉貫通して前記第 1 かさ歯車と歯合する第 2 かさ歯車を有する短軸運動型超音波探触子。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記圧電振動子群の両端側には前記長軸方向に伝播する超音波を吸収する超音波吸収板を設けた短軸運動型超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は圧電素子群を短軸方向に回転運動して立体画像を得る短軸運動型超音波探触子（以下、短軸運動探触子とする）を技術分野とし、特に信頼性を高めて軽量化を計った短軸運動探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

（発明の背景）

短軸運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（運動）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運動探触子の図で、同図（a）は長軸方向の、同図（b）は短軸方向の断面図である。

【0004】

短軸運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 4 a が固定される。

【0005】

圧電素子群 2 は多数の圧電素子 2 a 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 5 a 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を、さらには短軸方向に曲率を有する音響レンズが設けられる。

【0006】

密閉容器 3 はいずれも凹状とした容器本体 3 a とカバー 3 b とを図示しない嵌合構造に

10

20

30

40

50

よって着脱自在とする。容器本体 3 a の一組の対向側壁には、回転保持台 1 (圧電素子群 2) を短軸方向に回転運動する中心軸 6 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 3 a 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 7 が密閉貫通した第 2 かさ歯車 4 b が設けられ、第 1 かさ歯車 4 a と歯合する。

【 0 0 0 7 】

これにより、第 2 かさ歯車 4 b の回転によって第 1 かさ歯車 4 a が圧電素子群 2 の短軸方向に回転運動し、これと一体化した回転保持台 1 (圧電素子群 2) が同方向に回転運動する。図中の一点鎖線で示す符号 8 は裏面カバーであり、密閉容器 3 の底部に一体化してモータ等の回転機構を覆う。符号 9 はケーブルであり、裏面カバー 8 から導出して図示しない診断装置と連結する。

10

【 0 0 0 8 】

そして、特許文献 1 では、圧電素子群 2 から送受波される超音波の減衰を防止するため、カバー 3 b の内周面に可撓性材で仕切られた超音波媒質 1 0 としての液体例えばオイルを、圧電素子群 2 の表面との間に介在させる。また、カバー 3 b の長軸方向となる内周面には図示しない超音波吸収材を塗布して、圧電素子群 2 の超音波送受波面となる表面とカバー 3 b の表面内周面との間を伝播する不要超音波を吸収する。

【 0 0 0 9 】

なお、カバー 3 b 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。これに対し、オイルは超音波の伝播が良好で、しかも音響インピーダンスを 1.43 Mrayl として、生体 (人体) の 1.5 Mrayl に接近するため、伝播効率を高められる。

20

【特許文献 1】特公平 7 - 3 8 8 5 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 7 5 0 3 3 号公報

【特許文献 3】特願 2 0 0 5 - 1 7 5 7 0 0 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

(従来技術の問題点)

しかしながら、上記構成の短軸運動探触子では、超音波媒質 1 0 としてのオイルを可撓性材で仕切り、圧電素子群 2 の表面が可撓性材に直接に接触して移動する。このため、例えば可撓性材に破損を生じて、超音波の送受波を実質的に損なう問題があった。

30

【 0 0 1 1 】

このことから、例えば第 4 図に示したように、現実的には、超音波媒質 1 0 としてのオイルを密閉容器 3 内に充填させて使用される。なお、オイルは例えば底壁に設けた図示しない注入孔から充填されて密閉される。しかし、この場合には、オイルの比重が 1.03 であることから、重量感を増して医師による操作性が低下する。

【 0 0 1 2 】

ちなみに、モータ等の回転機構を含めて短軸運動型探触子の重量が約 0.3 Kg とすると、圧電素子群 2 の収容されたオイルを含める密閉容器 3 の重量は 0.15 Kg になる。そして、密閉容器 3 の内積は 90 cm^3 程度で、オイルの占有積は 60 cm^3 (67%) になる。したがって、オイルの重量は 0.062 Kg となって、密閉容器 3 に対する重量比は 41.3% 、短軸運動探触子に対する重量比は 20.67% になる。これらにより、密閉容器 3 内を充填する超音波媒質 1 0 としてのオイルの重量は、短軸運動探触子の操作性に無視できないことになる。

40

【 0 0 1 3 】

(発明の目的)

本発明は超音波の伝播効率を維持して軽量化を計り、操作性を良好にした短軸運動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】

【 0 0 1 4 】

50

本発明は、特許請求の範囲（請求項１）に示したように、長軸方向に並べられた圧電素子群を回転保持台上に設けて、前記圧電素子群の短軸方向に前記回転保持台を回転運動する密閉容器内に収容し、前記圧電素子群の超音波送受波面から送受波される超音波を前記短軸方向に機械的に走査するとともに、前記密閉容器内に音響媒質としての液体を充填してなる短軸運動型超音波探触子において、前記超音波送受波面からの超音波の送受波方向とは反対方向であって、前記保持台の下方となる前記密閉容器内に前記液体よりも比重の小さい軽量体を設けた構成とする。

【発明の効果】

【００１５】

このような構成であれば、超音波媒質としての液体中に、これより比重の小さい軽量体を設けたので、密閉容器内の全てに超音波媒質の液体を充填した従来例に比較し、密閉容器の重量を小さくできる。したがって、短軸運動探触子の軽量化を計れて、その操作性を良好に向上できる。

【００１６】

（実施態様項）

本発明の請求項２では、請求項１において、前記軽量体は内部を中空状とした中空体とする。これにより、軽量体自体の比重は液体よりも大きかったとしても、中空部を含めた軽量体の比重を液体よりも小さくできる。

【００１７】

同請求項３では、請求項１において、前記回転保持台は水平部の両端側に脚部を有するコ字状とし、前記密閉容器はいずれも凹状とした容器本体とカバーとからなり、前記容器本体の側壁には前記回転保持台の脚部に設けた回転軸受けと結合した長軸方向の回転中心軸を有し、前記回転保持台の一方の脚部には短軸方向に回転運動する第１かさ歯車を有し、前記密閉容器の底壁には回転シャフトが密閉貫通して前記第１かさ歯車と歯合する第２かさ歯車を有する。これにより、圧電素子群を短軸方向に回転運動できる。

【００１８】

同請求項４では、請求項１において、前記圧電振動子群の両端側には前記長軸方向に伝播する超音波を吸収する超音波吸収部材を設ける。これにより、圧電素子群の超音波送受波面と容器本体の内周面との間を伝播する不要超音波を吸収して排除できる。この場合、超音波吸収板は圧電素子群の両端側に直接的に設けられて圧電素子群とともに回転運動するので、不要超音波の吸収を確実にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

第１図は本発明の一実施形態を説明する短軸運動探触子の図で、同図（ａ）は長軸方向の、同図（ｂ）は短軸方向の断面図（但し、裏面カバーを除く）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。

【００２０】

短軸運動探触子は、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の水平部上に設けて、いずれも凹状とした容器本体３ａとカバー３ｂとからなる密閉容器３内に収容する。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３ａの側壁に設けられた長軸方向の回転中心軸６と結合する。

【００２１】

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運動する第１かさ歯車４ａは、密閉容器３の底壁を回転シャフト７が密閉貫通した第２かさ歯車４ｂと歯合する。これにより、回転保持台１（圧電素子群２）を短軸方向に回転運動し、圧電素子群２の超音波送受波面から送受波される超音波を短軸方向に機械的に走査する。密閉容器３内には超音波媒質１０としての液体例えばオイルが充填される。

【００２２】

ここでは、圧電素子群２の超音波送受波面からの超音波の送受波方向とは反対方向であって、回転保持台１の下方となる密閉容器３内に、超音波媒質としてのオイル１０よりも

比重の小さい軽量体 11 を設ける。軽量体 11 は内部を中空状として空気が充満した中空体とし、例えば楕円状とした樹脂ボールとする。そして、圧電素子群 2 の長軸方向の両端側には、幅及び高さが圧電素子群 2 よりも大きいシリコン等の超音波吸収板 12 が例えば接着剤によって固着される。

【0023】

樹脂ボールは図示しない接着剤によって容器本体 3a の例えば底面に固着される。これにより、回転保持台 1 等との接触を防止して、圧電素子群 2 の超音波送受波面と密閉容器 3 (カバー 3b) の内表面との間に、超音波媒質 10 としてのオイルが充填されることを確保する。

【0024】

このような構成であれば、密閉容器 3 内に軽量体 11 としての樹脂ボールが設けられるので、超音波媒質 (オイル) 10 の充填量を少なくできる。そして、中空体とした樹脂ボールは、超音波媒質 10 としてのオイルよりも比重を小さくするので、密閉容器 3 内のすべてにオイルを充填した場合に比較し、重量を小さくできる。

【0025】

この例では、密閉容器 3 の前述した内積約 90 cm³ に対し、樹脂ボールの体積を 30 cm³ とし、オイルの充填量を 30 cm³ とする。そして、樹脂ボール及びオイルの比重はそれぞれ 0.08 及び 1.03 となることから、樹脂ボールの重量は 0.0024 Kg、オイルの重量は 0.031 Kg になる。したがって、合計重量は 0.0334 Kg になり、密閉容器 3 内のすべてをオイルとした場合の 0.062 Kg に対して 0.0286 Kg 減となる。

【0026】

この場合、密閉容器 3 及びモータ等の回転機構を含めた従来例の短軸揺動探触子の重量を前述した 0.3 Kg とすると、本実施形態では同様に 0.0286 Kg 減の 0.2714 Kg となる。したがって、本実施形態では、従来例に対して 9.5% の軽量化となるので、医師等による操作性を向上できる。

【0027】

また、圧電素子群 2 の両端側には超音波吸収板 12 が直接的に設けられるので、圧電素子群 2 とともに短軸方向に揺動回転する。したがって、従来例の超音波吸収材をカバー 3b の内周側面に塗布する場合に比較して、位置や厚みを一定にして、不要超音波の吸収を確実にする。

【0028】

(他の事項)

上記実施形態では軽量体 11 は樹脂ボールとしたが、例えば第 図に示したように、回転保持体の下方に密閉容器 3 の内周に倣った形状として軽量体 11 の占有積を大きくすることもできる。また、軽量体 11 は中空体としたが、必ずしも中空体に限らず例えば材質を PE (ポリエチレン) として、超音波媒質 10 としての液体よりも比重が小さければよい。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の一実施形態を説明する短軸揺動探触子の図で、同図 (a) は長軸方向の、同図 (b) は短軸方向の断面図である。

【図 2】本発明の他の例を説明する超音波探触子の長軸方向の断面図である。

【図 3】従来例の本発明の一実施形態を説明する短軸揺動探触子の図で、同図 (a) は長軸方向の、同図 (b) は短軸方向の断面図である。

【図 4】従来例を説明する短軸揺動探触子の長軸方向の断面図である。

【符号の説明】

【0030】

1 回転保持台、2 圧電素子群、3 密閉容器、3a 容器本体、3b カバー、4a 第 1 かさ歯車、4b 第 2 かさ歯車、5 基台、6 回転中心軸、7 回転シャフト

10

20

30

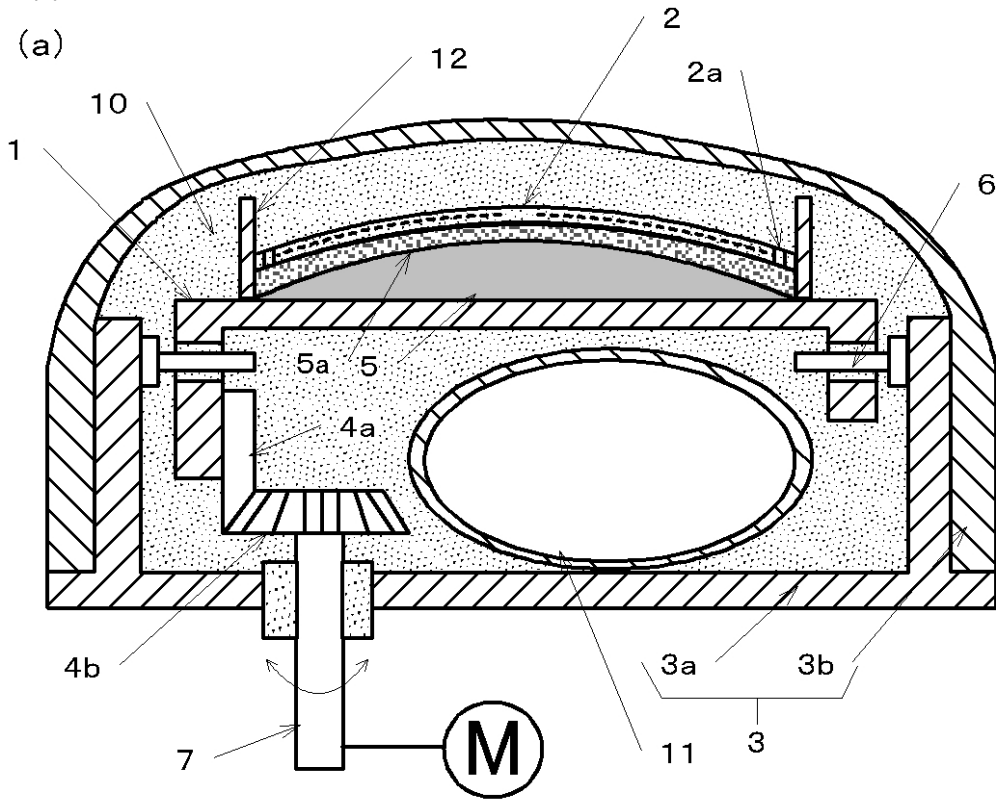
40

50

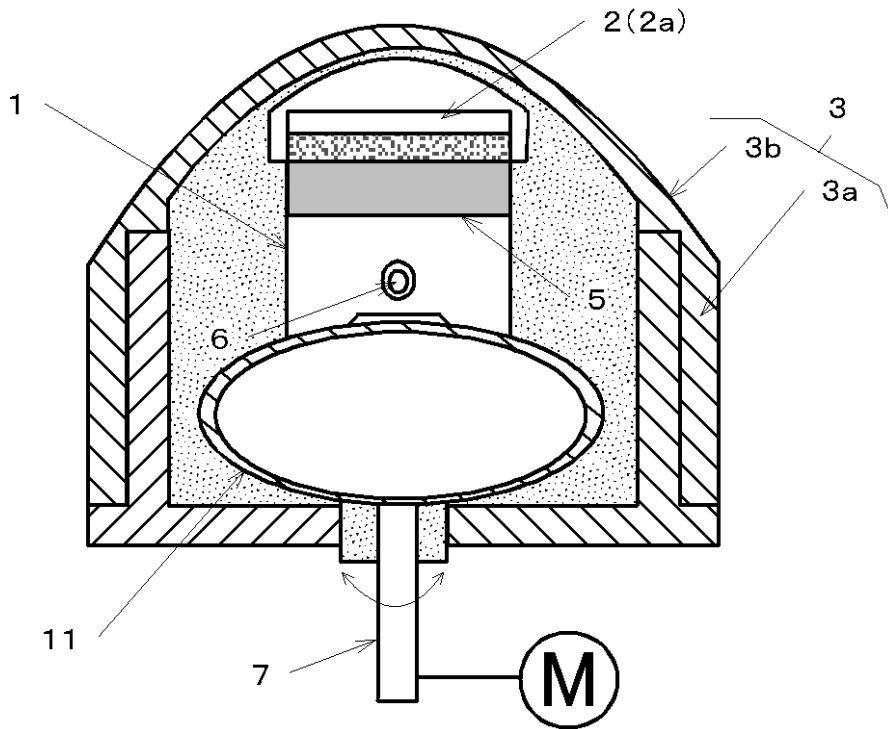
、 8 裏面カバー、 9 ケーブル、 1 0 超音波媒質、 1 1 軽量体（樹脂ボール）。

【図1】

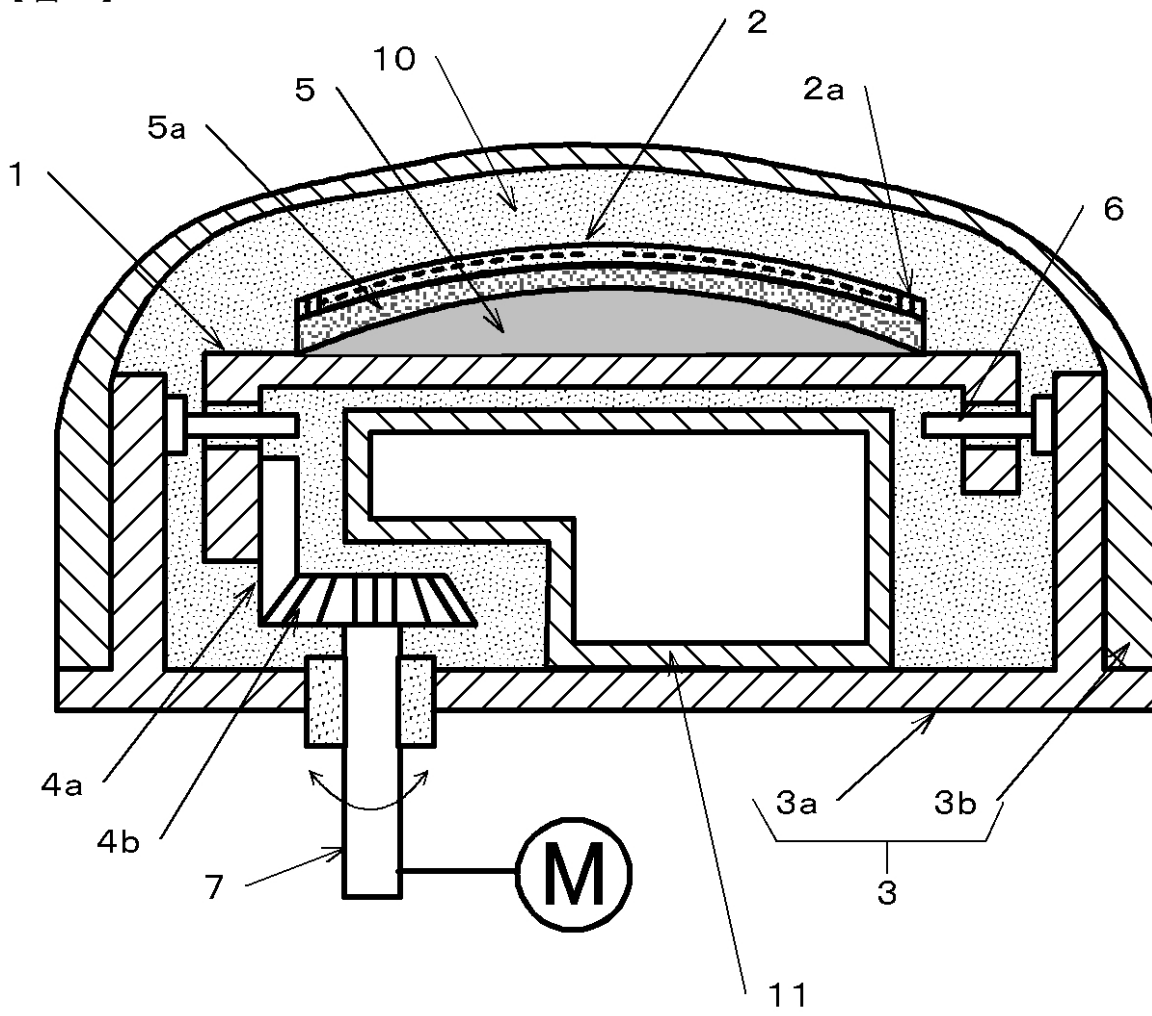
(a)



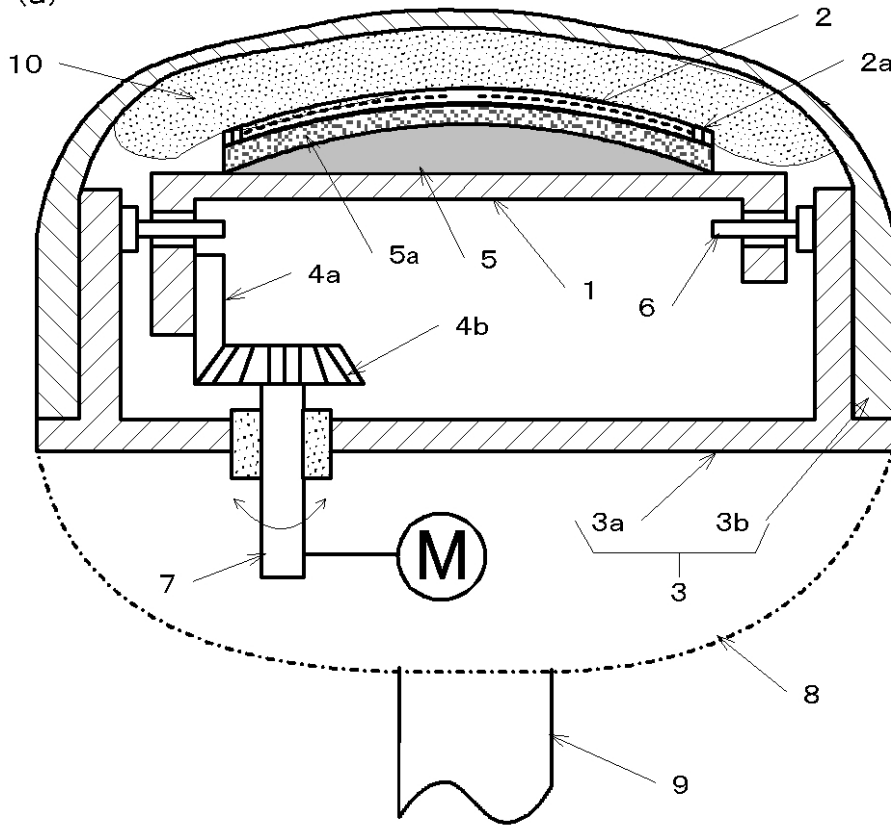
(b)



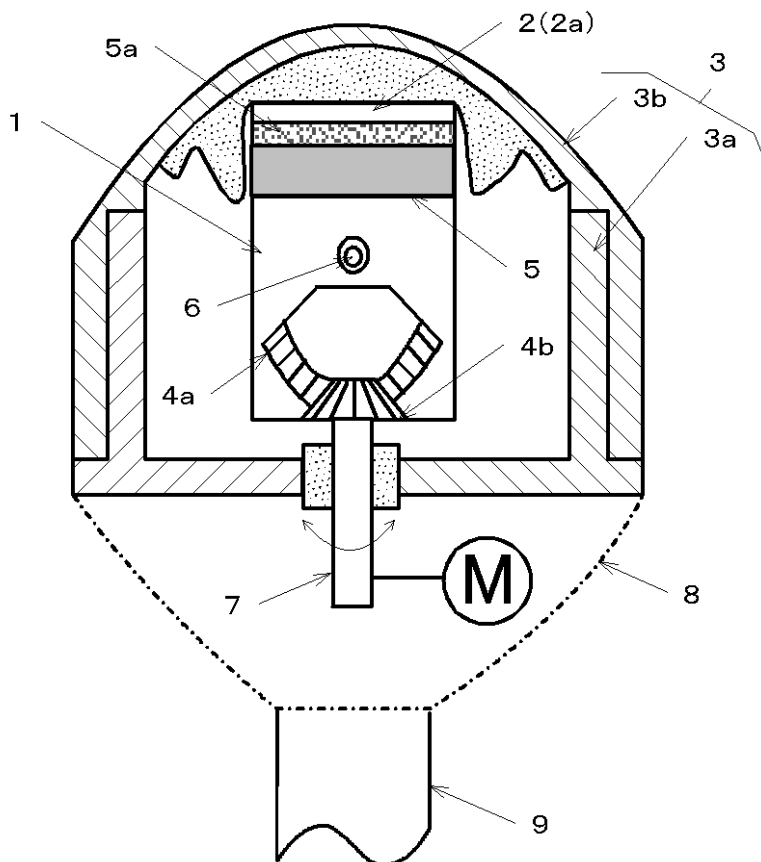
【図 2】



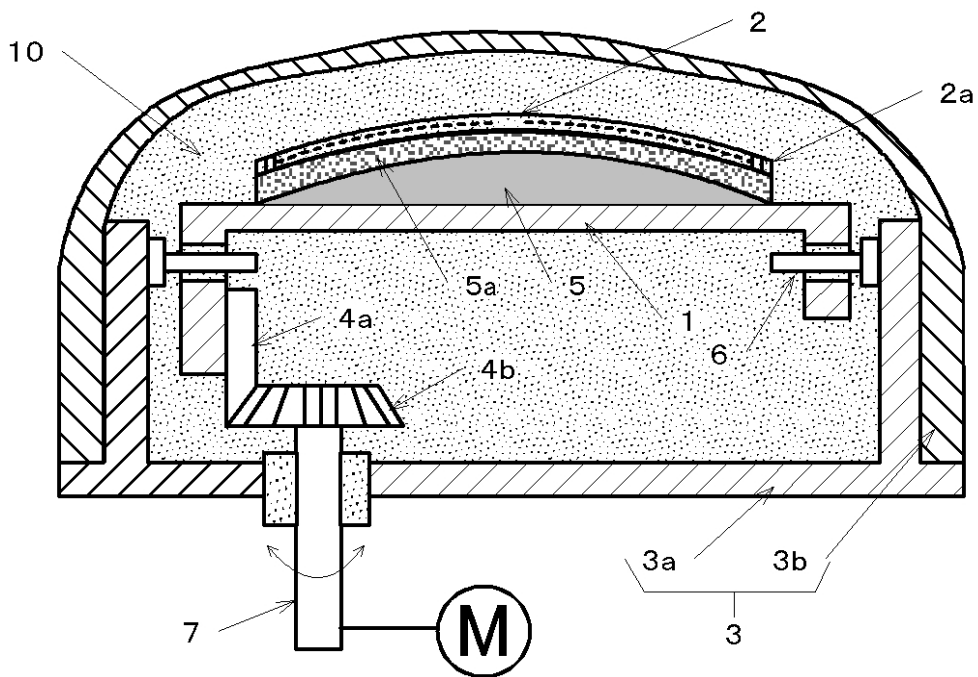
【図 3】
(a)



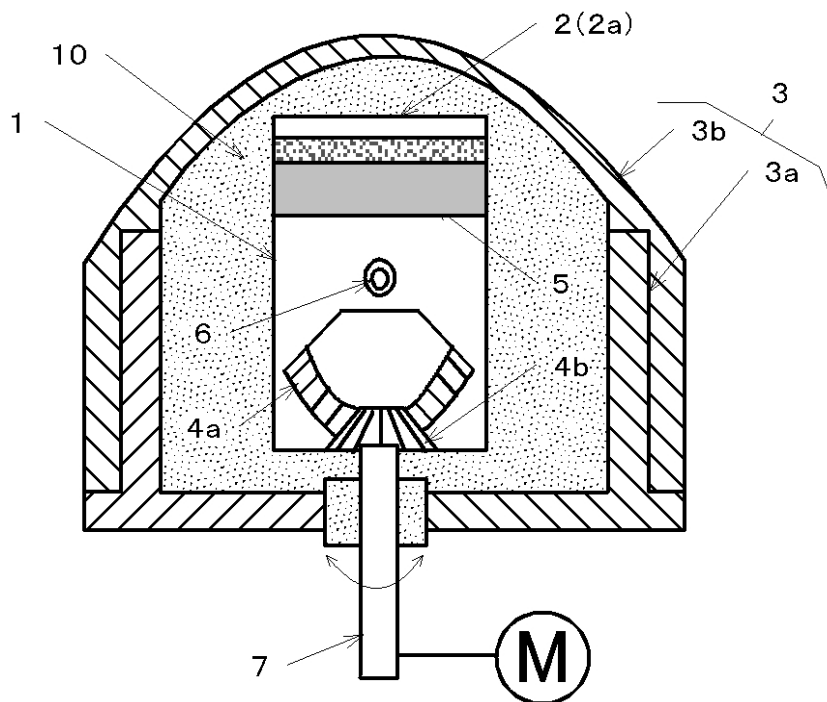
(b)



【図 4】
(a)



(b)



【手続補正書】

【提出日】平成18年2月22日(2006.2.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

ちなみに、モータ等の回転機構を含めて短軸遥動型探触子の重量が約 0.3 Kg とすると、圧電素子群 2 の収容されたオイルを含める密閉容器 3 の重量は 0.15 Kg になる。そして、密閉容器 3 の内積は 90 cm^3 程度で、オイルの占有積は 60 cm^3 (67%) になる。したがって、オイルの重量は 0.062 Kg となって、密閉容器 3 に対する重量比は 41.3%、短軸遥動探触子に対する重量比は 20.67% になる。これらにより、密閉容器 3 内を充填する超音波媒質 10 としてのオイルの重量は、短軸遥動探触子の操作性に無視できないことになる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

この例では、密閉容器 3 の前述した内積約 90 cm^3 に対し、樹脂ボールの体積を 30 cm^3 とし、オイルの充填量を 30 cm^3 とする。そして、樹脂ボール及びオイルの比重はそれぞれ 0.08 及び 1.03 となることから、樹脂ボールの重量は 0.0024 Kg、オイルの重量は 0.031 Kg になる。したがって、合計重量は 0.0334 Kg になり、密閉容器 3 内のすべてをオイルとした場合の 0.062 Kg に対して 0.0286 Kg 減となる。

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 2 月 22 日 (2006.2.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

ちなみに、モータ等の回転機構を含めて短軸遥動型探触子の重量が約 0.3 Kg とすると、圧電素子群 2 の収容されたオイルを含める密閉容器 3 の重量は 0.15 Kg になる。そして、密閉容器 3 の内積は 90 cm^3 程度で、オイルの占有積は 60 cm^3 (67%) になる。したがって、オイルの重量は 0.062 Kg となって、密閉容器 3 に対する重量比は 41.3%、短軸遥動探触子に対する重量比は 20.67% になる。これらにより、密閉容器 3 内を充填する超音波媒質 10 としてのオイルの重量は、短軸遥動探触子の操作性に無視できないことになる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

このような構成であれば、密閉容器 3 内に軽量体 11 としての樹脂ボールが設けられるので、超音波媒質 (オイル) 10 の充填量を少なくできる。そして、中空体とした樹脂ボールは、超音波媒質 10 としてのオイルよりも比重を小さくするので、密閉容器 3 内のすべてにオイルを充填した場合に比較し、重量を小さくできる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

この例では、密閉容器 3 の前述した内積約 90 cm^3 に対し、樹脂ボールの体積を 30 cm^3 とし、オイルの充填量を 30 cm^3 とする。そして、樹脂ボール及びオイルの比重はそれぞれ 0.08 及び 1.03 となることから、樹脂ボールの重量は 0.0024 Kg、オイルの重量は 0.031 Kg になる。したがって、合計重量は 0.0334 Kg になり、密閉容器 3 内のすべてをオイルとした場合の 0.062 Kg に対して 0.0286 Kg 減となる。

专利名称(译)	短轴摆动式超声波探头		
公开(公告)号	JP2007222247A	公开(公告)日	2007-09-06
申请号	JP2006044571	申请日	2006-02-21
[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		
[标]发明人	長谷川 恭伸 田原 義弘		
发明人	長谷川 恭伸 田原 義弘		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/BB23 4C601/BB27 4C601/EE02 4C601/EE11 4C601/GA03 4C601/GA13 4C601/GB04 4C601/GB31 4C601/GB32 4C601/GC02 4C601/GC07		
其他公开文献	JP4781841B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种短轴振荡超声波探头，该探头保持超声波的传播效率并且重量轻并且具有良好的可操作性。 解决方案：在长轴方向上排列的压电元件组2设置在旋转固定台1上，旋转固定台1在密闭容器3中沿压电元件组2的短轴方向旋转和摆动。从压电元件组2的超声波收发面沿短轴方向收发超声波，并对其进行机械扫描，并在密闭容器3中填充作为声学介质的液体。在轴向振荡器型超声波探头中，比重高于密闭容器3中的液体的比重，该比重在与来自超声波收发面的超声波的收发方向相反的方向上且在保持台的下方。 提供了具有小尺寸的轻质体11。[选型图]图1

