

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4781841号
(P4781841)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 10 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)
 (65) 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)
 審査請求日 平成21年2月17日 (2009.2.17)

(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
 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

審査官 樋口 宗彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 短軸運動型超音波探触子

(57) 【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。

【発明の詳細な説明】

10

20

【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。

10

【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4aが固定される。

【0005】

20

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3aとカバー3bとを図示しない嵌合構造によって着脱自在とする。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7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。

30

【0007】

これにより、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。

【0008】

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3bの内周面に可撓性材で仕切られた超音波媒質10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3b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3bの表面内周面との間を伝播する不要超音波を吸収する。

40

【0009】

なお、カバー3b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1.43Mraylとして、生体（人体）の1.5Mraylに接近するため、伝播効率を高められる。

【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

50

【特許文献3】特願2005-175700号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

(従来技術の問題点)

しかしながら、上記構成の短軸揺動探触子では、超音波媒質10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。

【0011】

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10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。

【0012】

ちなみに、モータ等の回転機構を含めて短軸揺動型探触子の重量が約0.3Kg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0.15Kg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0.062Kgとなつて、密閉容器3に対する重量比は41.3%、短軸揺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、短軸揺動探触子の操作性に無視できないことになる。

【0013】

(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揺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】

【0014】

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揺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揺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つて、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、短軸揺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揺動する第1かさ歯車を有し

10

20

30

40

50

、前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、圧電素子群を端軸方向に回転運動できる。

【 0 0 1 8 】

本発明では、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てもよい。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】

10

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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 3 a とカバー 3 b 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 3 a 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。

【 0 0 2 1 】

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運動する第 1 かさ歯車 4 a は、密閉容器 3 の底壁を回転シャフト 7 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) 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 1 0 としての液体例えばオイルが充填される。

【 0 0 2 2 】

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 1 0 よりも比重の小さい軽量体 1 1 を設ける。軽量体 1 1 は内部を中空状として空気が充填した中空体とし、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 1 2 が例え接着剤によって固着される。

30

【 0 0 2 3 】

樹脂ボールは図示しない接着剤によって容器本体 3 a 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 3 b) の内表面との間に、超音波媒質 1 0 としてのオイルが充填されることを確保する。

【 0 0 2 4 】

このような構成であれば、密閉容器 3 内に軽量体 1 1 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) 1 0 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 1 0 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。

40

【 0 0 2 5 】

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 . 0 8 及び 1 . 0 3 となることから、樹脂ボールの重量は 0 . 0 0 2 4 K g 、オイルの重量は 0 . 0 3 1 K g になる。したがって、合計重量は 0 . 0 3 3 4 K g になり、密閉容器 3 内のすべてをオイルとした場合の 0 . 0 6 2 K g に対して 0 . 0 2 8 6 K g 減となる。

【 0 0 2 6 】

50

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運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運動回転する。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】

10

(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 2 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。

20

【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。

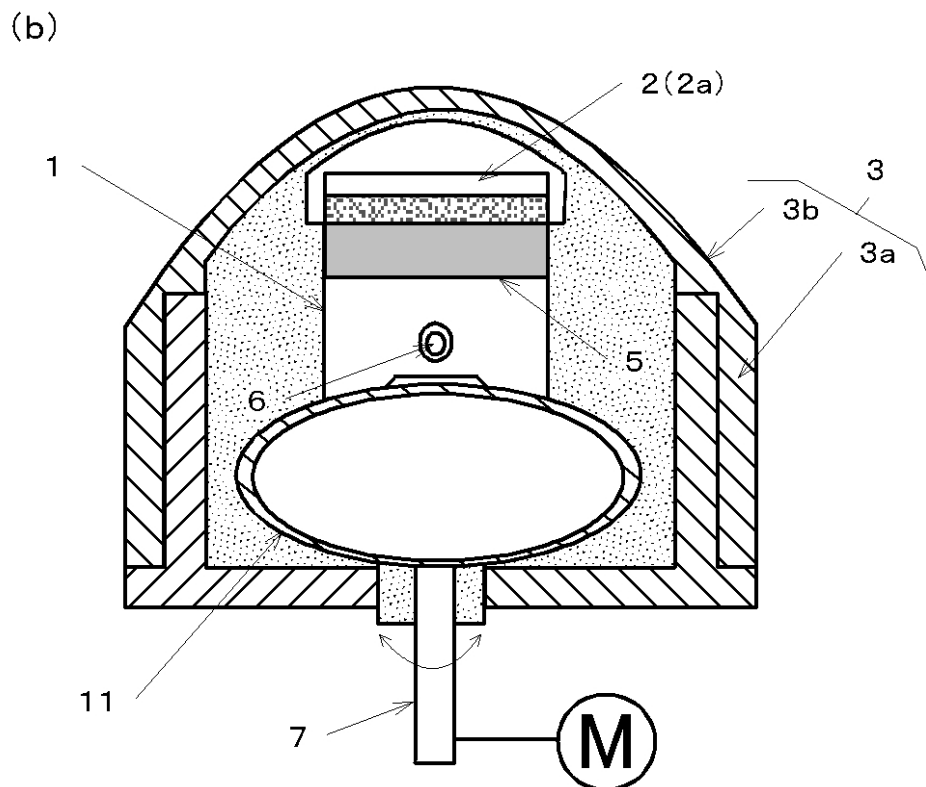
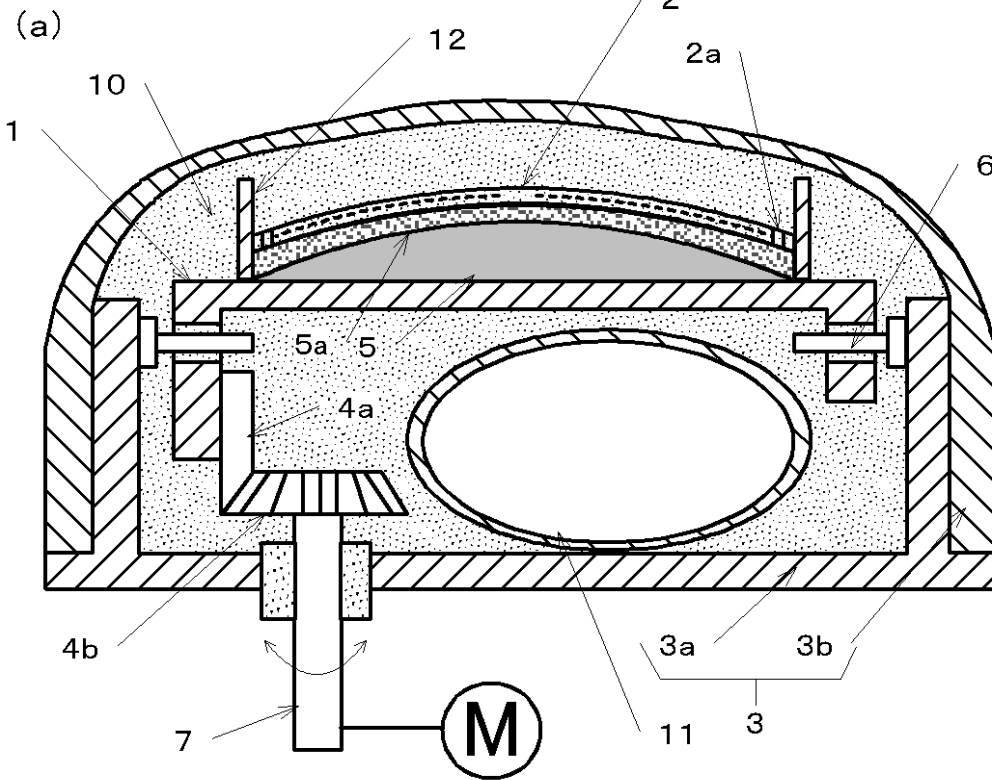
【図 4】従来例を説明する短軸運動探触子の長軸方向の断面図である。

【符号の説明】

【0030】

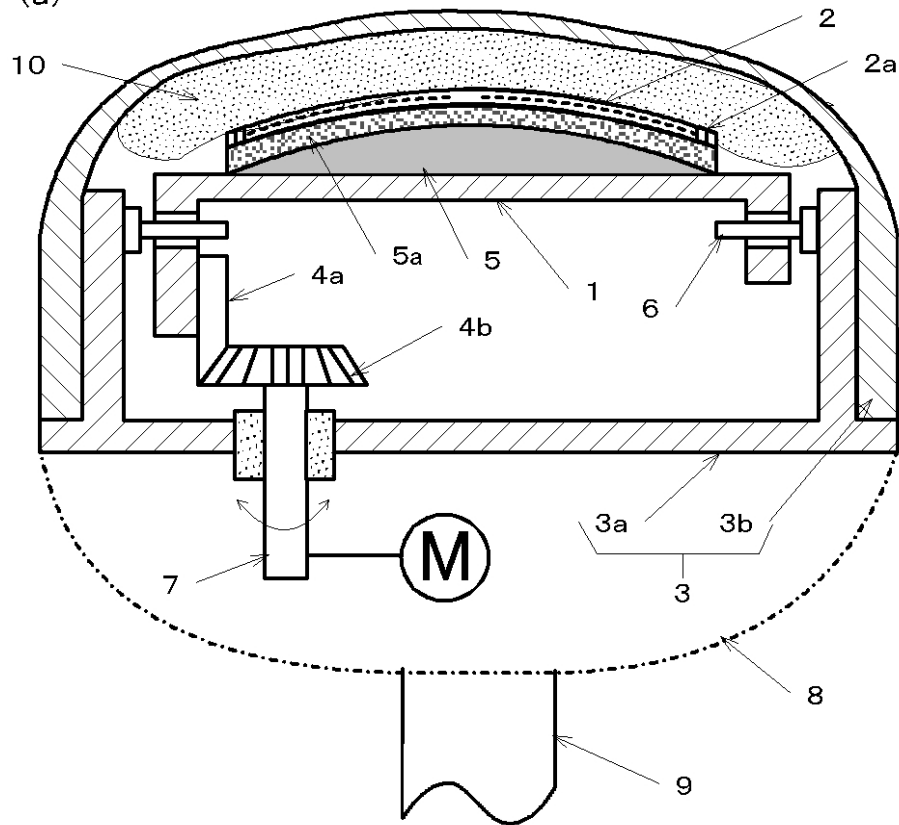
1 回転保持台、2 圧電素子群、3 密閉容器、3a 容器本体、3b カバー、4a 第 1 かさ歯車、4b 第 2 かさ歯車、5 基台、6 回転中心軸、7 回転シャフト、8 裏面カバー、9 ケーブル、10 超音波媒質、11 軽量体 (樹脂ボール)。

【図1】

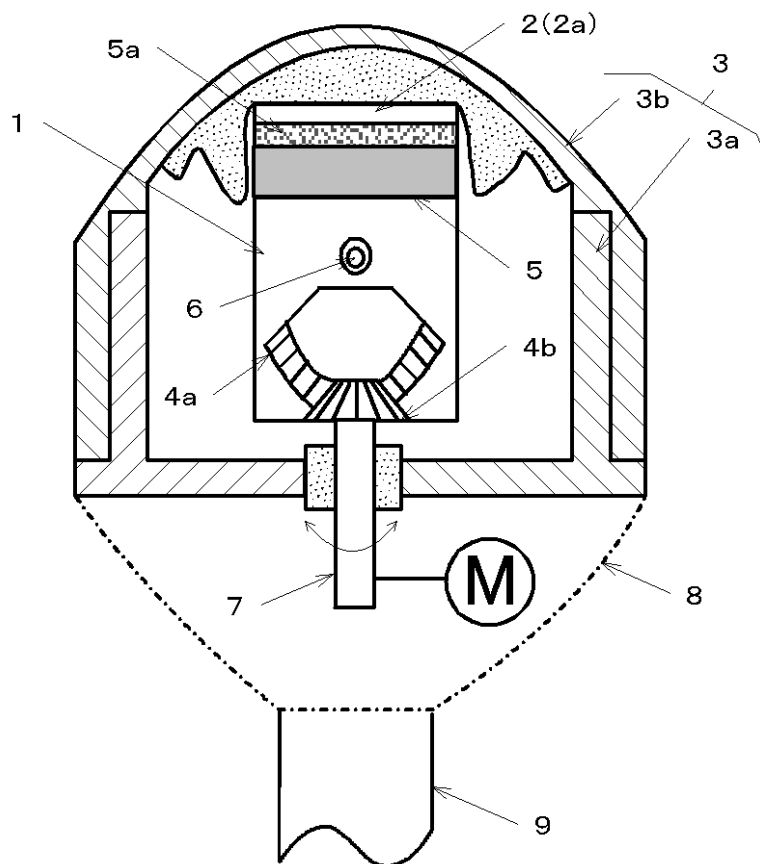


【図 3】

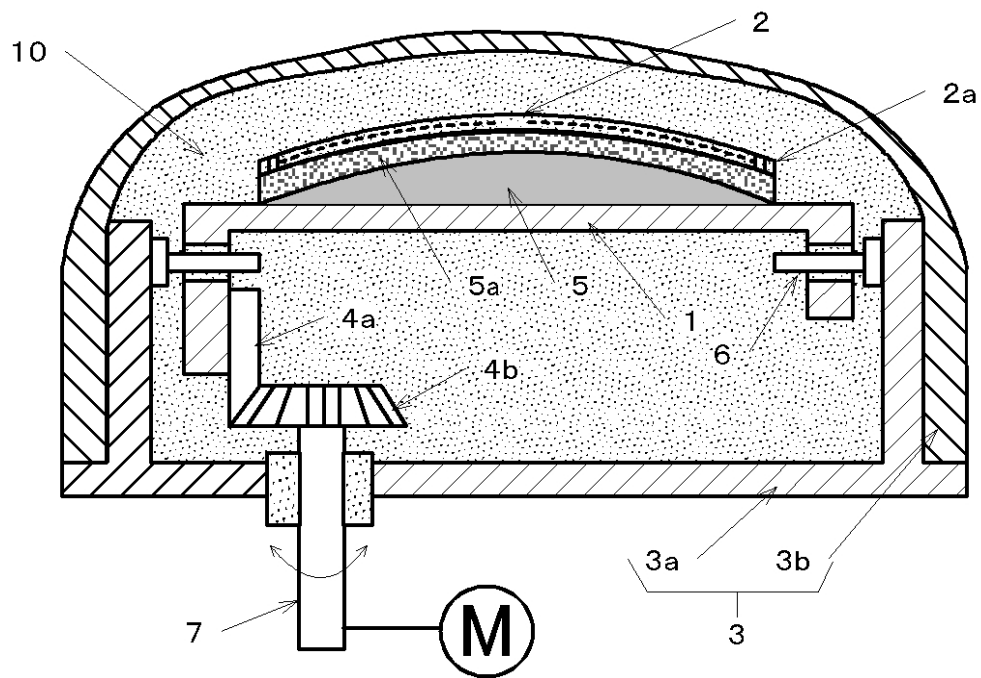
(a)



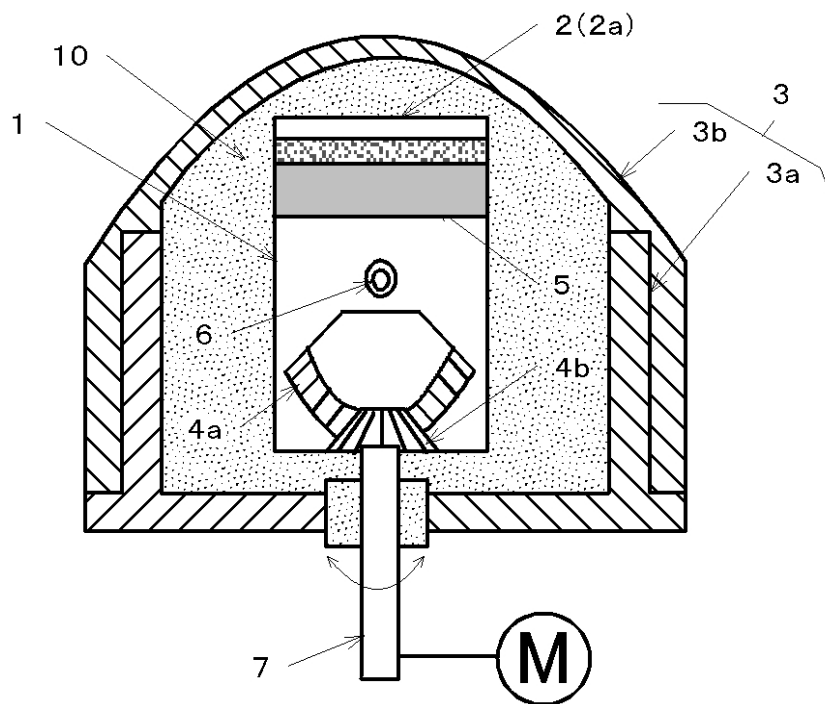
(b)



【図4】
(a)



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 2 2 2 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 0 5 5 9 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 8 0 8 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	短轴摆动式超声波探头		
公开(公告)号	JP4781841B2	公开(公告)日	2011-09-28
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		
当前申请(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		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2007222247A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种短轴振荡型超声波探头，它可以在保持超声波传播效率的同时减轻重量，并且具有出色的可操作性。ŽSOLUTION：短轴振荡型超声波探头通过在旋转方向上设置沿纵向排列的组2，机械地扫描在短轴方向上传输到压电元件组2的超声波换能面和从其接收的超声波。支撑台1并且通过将旋转支撑台1容纳在密封容器3中，该密封容器3使旋转支撑台1在组2的短轴方向上旋转和摆动，并且通过填充液体作为声学介质来配置具有相对密度低于液体的相对密度的轻质体11设置在与超声波传输方向相反的方向上并且从超声波换能表面接收并且在旋转之下的位置处。支撑台在密封容器中

(b)

