

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 269338

(P2001 - 269338A)

(43)公開日 平成13年10月2日(2001.10.2)

| (51) Int.Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-コ-ト* ( 参考 ) |
|--------------------------|------|---------------|-----------------|
| A 6 1 B 8/00             |      | A 6 1 B 8/00  | 2 G 0 4 7       |
| G 0 1 N 29/24            | 502  | G 0 1 N 29/24 | 4 C 3 0 1       |
| H 0 4 R 17/00            | 330  | H 0 4 R 17/00 | 330 G 5 D 0 1 9 |
|                          | 332  |               | 332 Y           |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 5 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 82448(P2000 - 82448)

(22)出願日 平成12年3月23日(2000.3.23)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 平山 道代

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(72)発明者 長谷川 重好

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100059959

弁理士 中村 稔 ( 外 9 名 )

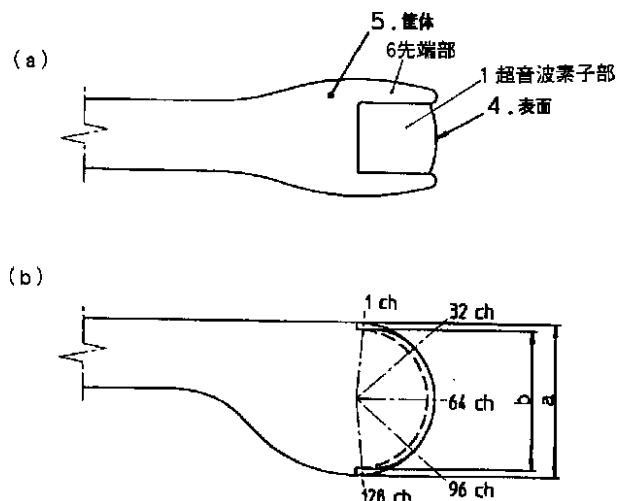
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 超音波素子部の故障が極めて少ないため高品位であって、かつ患者などの被検体に与える苦痛が少なく、さらに操作性が良好な、超音波探触子を提供する。

【解決手段】 複数個の圧電素子が整列した凸面形状の圧電素子配列方向の超音波送受信表面 4 を有する超音波素子部 1 と、この超音波素子部 1 をその先端部に収納する筐体 5 とを備えた超音波探触子であって、筐体の先端部 6 の形状が、超音波素子部 1 の凸面形状の表面 4 の中央部では超音波素子部 1 の表面 4 よりも突出し、超音波素子部 1 の凸面形状の表面 4 の両端部では超音波素子部 1 の表面 4 とほぼ同等か若しくは後退するように形成されている超音波探触子。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の圧電素子を整列した凸面形状の圧電素子整列方向の超音波送受信表面を有する超音波素子部と、この超音波素子部をその先端部に収納する筐体とを備えた超音波探触子であって、前記筐体の先端部の形状が、前記超音波素子部の凸面形状の圧電素子整列方向の前記超音波送受信表面の中央部では前記超音波素子部の表面よりも突出し、前記超音波素子部の凸面形状の表面の両端部では前記超音波素子部の表面とほぼ同等か若しくは後退するように形成されて

10 いることを特徴とする超音波探触子。  
【請求項2】 前記超音波素子部の凸面形状の圧電素子整列方向の前記超音波送受信表面が、音響レンズもしくは超音波伝搬媒体からな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】 筐体を形成する材料が、前記超音波素子部の凸面形状の圧電素子整列方向の前記超音波送受信表面を形成する材料よりも硬い材料であ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4】 前記超音波素子部の凸面形状の圧電素子 20 整列方向の前記超音波送受信表面がゴム材料からなり、筐体がプラスチック材料からなることを特徴とする請求項3記載の超音波探触子。

【請求項5】 前記超音波素子部の曲率半径が約1.4mm以下であることを特徴とする請求項1記載の超音波探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療用超音波診断装置などに用いられる超音波探触子に関するものであ 30 る。

## 【0002】

【従来の技術】従来、医療用超音波診断装置などに用いられる超音波探触子としては、例えば、図3に示すような構造を有するものが知られている（特開平11-113905号公報）。すなわち、図3において、超音波素子部1は、被検体に接触させる表面4から超音波を被検体内に送信し、かつ反射してくる反射波を受信するものであり、超音波素子部の表面は圧電素子を凸面形状に配列させてコンベックス型としている。また、前記超音波 40 素子部1は、筐体5により収納されている。そして、前記筐体5には、前記表面4よりも突出している先端部6が形成されており、ここで該先端部6の超音波素子部1の表面4からの突出高さは、頂部が低くなるような不均一なものとしてされている。このような形状の先端部を有する超音波探触子は、被検体にとっては、超音波探触子の先端部の突出高さが低く見えることにより、恐怖心を和らげるといった効果を奏する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従 50

来の超音波探触子では、超音波素子部である超音波素子部の故障を有効に防止することが困難であるため、高品位の超音波探触子を得ることができないという問題点があった。また、上記従来の超音波探触子では、先端部6を表面4からの突出高さが頂部において低くなるような不均一なものとする必要があるため、筐体の幅bを表面の幅aに比べてほぼ同等か若しくは狭くすることが不可能である。このことは、筐体の大きさある程度以上のものとしなければならないことを意味し、特に超音波探触子を体腔内用として使用するような場合に、被検体に与える苦痛を少しでも和らげるように筐体の大きさをできる限り小さくすることが重要であるが、それも限界があり、また操作性の良好な超音波探触子が得られないという点で、問題があった。

【0004】これらの点について、上記のような構造を有する従来の超音波探触子を実際に臨床現場において使用して、超音波素子部が破損などにより故障する場合を調査した結果、図4に示すように、超音波素子部の凸面形状の表面の中央部(6ch)付近の故障が最も多い一方で、該表面の両端部(1ch及び12ch)に近づくにしたがって故障の発生が急激に減少する傾向があることを見出し、本件発明に到ったのである。すなわち、本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、超音波素子部の故障が極めて少ないため高品位であって、かつ患者などの被検体に与える苦痛が少なく、さらに操作性が良好な、超音波探触子を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波探触子は、複数個の圧電素子を整列した凸面形状の圧電素子整列方向の超音波送受信表面を有する超音波素子部と、この超音波素子部をその先端部に収納する筐体とを備えた超音波探触子であって、筐体の先端部の形状が、超音波素子部の凸面形状の表面の中央部では超音波素子部の表面よりも突出し、超音波素子部の凸面形状の圧電素子整列方向の超音波送受信表面の両端部では超音波素子部の表面とほぼ同等か若しくは後退するように形成されているという構成を有している。この構成により、高品位であって、患者に与える苦痛が少なく、かつ操作性に優れた超音波探触子とすることができる。また、本発明の超音波探触子は、超音波素子部の凸面形状の表面が、音響レンズもしくは超音波伝搬媒体からなるという構成を有している。この構成により、超音波を効率よく送受信することができる。

【0006】さらに、本発明の超音波探触子は、筐体を形成する材料が、超音波素子部の凸面形状の表面を形成する材料よりも硬い材料であるという構成を有している。この構成により、超音波素子部を衝撃などから有効に保護し、超音波素子部における故障の発生率を低下させることができる。また、本発明の超音波探触子は、超

音波素子部の凸面形状の表面がゴム材料からなり、筐体がプラスチック材料からなる構成を有している。この構成により、超音波探触子の機械的強度を向上させるとともに、その操作性をさらに良好なものとすることができる。さらに、本発明の超音波探触子は、超音波素子部の曲率半径が約1.4mm以下であるという構成を有している。この構成により、超音波診断を受ける患者の苦痛をできるだけ低下させると同時に、超音波探触子の操作性をさらに向上させることができる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態における超音波探触子を構成する、超音波素子部の概略図である。図1において、複数個の圧電素子2は、アレイ状に整列した状態に配列されており、全体として超音波素子部1の表面が凸面形状（コンベックス形状）を形成している。図1に示されているのは、128chの所謂コンベックスタイプの超音波素子部1であるが、チャンネル数はこれに限定されるものではない。圧電素子2としては、PZT系などの圧電セラミックス等の圧電材料を使用することができる。また図示しないが、圧電素子2の超音波放射方向（凸面側）には、圧電素子を保護し、かつ超音波を収束させあるいは伝播させるために、音響レンズや超音波伝播媒体が設けられる。さらに、超音波を効率よく送受信するために、圧電素子の被検体側に、音響整合層が設けられる。また、圧電素子2に対して表面とは反対側の面には、圧電素子を保持することおよび圧電素子から発生する不要な超音波を吸収させることなどを目的として、バッキング材3が設けられている。

【0008】図2は、本発明の実施の形態における超音波探触子の概略図であり、(a)は正面図、(b)は側面図である。図2に示すように、本発明の実施の形態における超音波探触子は、超音波素子部1が、凸面形状の表面4を有しており、筐体5の先端部6に、この超音波素子部1が収納されている。さらに、筐体5の先端部6の形状は、超音波素子部1の凸面形状の表面4の中央部では、超音波素子部1の表面4よりも突出している。一方、超音波素子部1の凸面形状の表面4の両端部では、筐体5の先端部6の形状は、超音波素子部1の表面4よりも後退するように形成されている。具体的には、図2において、筐体5のアーチ状の先端部6の形状は、その高さが、超音波素子部1の凸面形状の表面4の高さに対して、超音波素子部1の32chから96chの領域までは一定の高さで高く、先端部6が超音波素子部1の表面4よりも突出している。この場合において、先端部6が、超音波素子部1の表面4よりも、最も高くなるところで約1mm程度高くなっていても、超音波探触子を使用する診断の際に問題になることはない。そして、超音波素子部1の凸面形状の表面4の両端部に近づくにした

がって、筐体5の先端部6の高さは徐々に低くなり、1~32chの間と96~128chの間では、先端部6の高さが超音波素子部1の表面4の高さと同等になっている。さらに、超音波素子部1の凸面形状の表面4の両端部（1ch及び128ch）の近傍では、bの幅を有する先端部6が、aの幅を有する超音波素子部1の表面4よりも後退するように（図中、 $a > b$ となるように）形成されている。

【0009】本発明による超音波探触子では、超音波素子部1の32chから96chの領域において、筐体5の先端部6の高さが表面4の高さに対して高く、先端部6が表面4よりも突出している構成を採用しているため、図4に示されているように故障数が多くなる傾向を有する超音波素子部の領域を効果的に保護し、機械的な衝撃による破損などによる故障の発生を防止することができる。また、超音波探触子が体腔内を使用領域とする場合には、超音波診断を受ける患者に可能な限り苦痛を与えないことは極めて重要なことであり、患者の苦痛を軽減するためには、超音波探触子の寸法、特に幅を小さくすることが有効である。本発明による超音波探触子では、表面4の両端部近傍で、先端部6が超音波素子部1の表面4よりも後退するように先端部6を形成する構成を採用しているため、先端部6の幅bを超音波素子部1の表面4の幅aよりも小さくし、超音波探触子の最大幅が超音波素子部1の表面4の幅aとなるようにすることにより、患者に苦痛を与えないようにすることができる。

【0010】本発明による超音波探触子における超音波素子部1の凸面形状の表面4は、圧電素子からの超音波を収束させあるいは伝播させるように、音響レンズもしくは超音波伝搬媒体からなるものとすることができる。音響レンズもしくは超音波伝搬媒体は、生体とほぼ音響インピーダンスが等しく、超音波伝播損失が小さく、また被検体との密着性が高いものが望ましい。

また、筐体5を形成する材料が、超音波素子部1の凸面形状の表面4を形成する材料よりも硬い材料であるのが好ましい。この場合において、筐体5の先端部6が、筐体の他の部分と異なる材料で形成されている場合には、先端部6を形成する材料が、超音波素子部1の凸面形状の表面4を形成する材料よりも硬い材料であるのが望ましい。

具体的には、超音波素子部1の凸面形状の表面4をゴム材料で形成し、筐体5（特にその先端部6）をプラスチック材料で形成することができる。表面4に使用するゴム材料は、天然ゴム、合成ゴムなどの任意のゴム材料であってよいが、表面4が音響レンズとしての機能を果たす場合には、シリコンゴムなどとするのが好ましく、また超音波伝播媒体としての機能を果たす場合には、ウレタンゴムまたはブタジエンゴムなどとするのが好ましい。一方、筐体5に使用するプラスチック材料は、ポリ

エチレン、ポリプロピレン、またはポリスチレンなどの汎用樹脂、またはポリカーボネートなどの汎用エンジニアリングプラスチック、あるいはFRPなどの強化プラスチック材料等であってよい。このプラスチック材料としては、成形性が良好である一方、対衝撃性などの機械的強度が高いものが望ましい。

【0011】さらに、本発明による超音波探触子においては、患者に与える苦痛をできる限り軽減するとの観点から、超音波素子部の曲率半径を約14mm以下とするのが好ましい。

なお、上記実施の形態では、超音波素子部の凸面形状の表面の両端部付近で、筐体の先端部の形状が超音波素子部の表面よりも後退するように形成されている場合について説明したが、筐体の先端部が超音波素子部の表面とほぼ同等の高さとなるように形成されている場合であっても、同様の効果が得られる。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、複数個の圧電素子を整列した凸面形状の圧電素子整列方向の超音波送受信表面を有する超音波素子部と、この超音波素子部をその先端部に収納する筐体とを備えた超音波探触子において、上記筐体の先端部の形状が、上記超音波素子部の凸面形状の表面の中央部では上記超音波素子部の表面よりも突出し、上記超音波素子部の凸面形状の表面\*

\*の両端部では上記超音波素子部の表面とほぼ同等か若しくは後退するように形成することにより、超音波素子部の故障が極めて少ないため高品位であって、かつ患者などの被検体に与える苦痛が少なく、さらに操作性が良好であるという優れた効果を有する超音波探触子を提供することができるものである。

【0013】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における超音波素子部の概略図

【図2】本発明の実施の形態における超音波探触子の概略正面図(a)及び概略側面図(b)

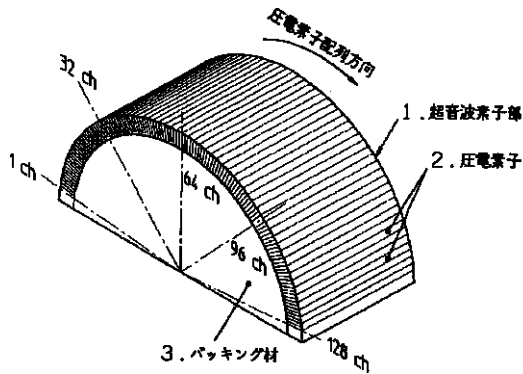
【図3】従来の超音波探触子の概略正面図(a)及び概略側面図(b)

【図4】従来の超音波探触子における超音波素子部の破損統計図

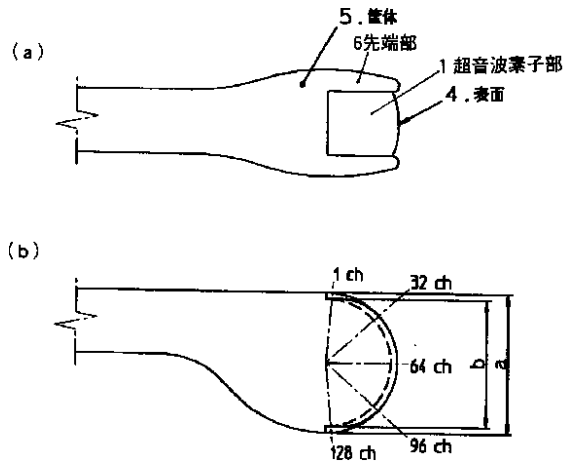
【符号の説明】

- 1 超音波素子部
- 2 圧電素子
- 3 バッキング材
- 4 超音波素子部の表面
- 5 筐体
- 6 筐体の先端部

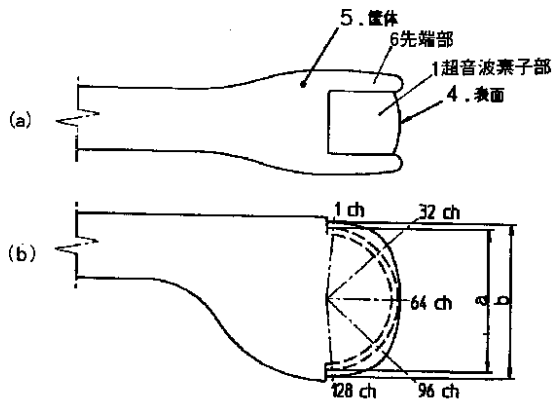
【図1】



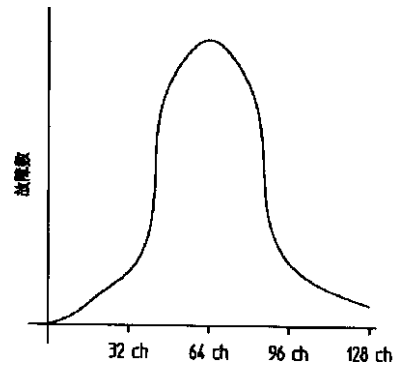
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G047 BA03 CA01 DB02 EA11 GA01  
 GA09 GB02 GB15  
 4C301 BB24 EE12 GA01 GA20 GB06  
 5D019 AA18 BB02 BB10 BB18 EE01  
 FF04 GG03

|             |   |         |            |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 超声波探触子  |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2001269338A</a>   | 公开(公告)日 | 2001-10-02 |
| 申请号         | JP2000082448  | 申请日     | 2000-03-23 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业有限公司  |         |            |
| [标]发明人      | 平山道代<br>長谷川重好   |         |            |
| 发明人         | 平山 道代<br>長谷川 重好   |         |            |
| IPC分类号      | G01N29/24 A61B8/00 A61B8/12 H04R17/00   |         |            |
| FI分类号       | A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.G H04R17/00.332.Y A61B8/12 G01N29/24   |         |            |
| F-TERM分类号   | 2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA11 2G047/GA01 2G047/GA09 2G047/GB02 2G047/GB15 4C301/BB24 4C301/EE12 4C301/GA01 4C301/GA20 4C301/GB06 5D019/AA18 5D019/BB02 5D019/BB10 5D019/BB18 5D019/EE01 5D019/FF04 5D019/GG03 4C601/BB05 4C601/BB22 4C601/EE10 4C601/EE20 4C601/EE21 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GB03 4C601/LL17 4C601/LL32 |         |            |
| 其他公开文献      | JP3733274B2   |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，其由于超声波元件部分的极少的故障而具有高质量，对诸如患者的对象的疼痛较小，并且具有良好的可操作性。 解决方案：超声元件部分1具有在凸压电元件阵列方向上布置有多个压电元件的超声发射/接收表面4，以及在其尖端处容纳超声元件部分1的壳体5。 在具有壳体的顶端部6的形状的超声波探头中，超声波元件部1的凸面4的中央部比超声波元件部1的面4突出更多。 超声波探头形成为在超声波元件单元1的凸表面4的两端处基本等于或从超声波元件单元1的表面4缩回。

