

(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2004-209067  
(P2004-209067A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
A61B 8/00

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 2 O L (全 5 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-996 (P2003-996) (22) 出願日 平成15年1月7日(2003.1.7)</p>	<p>(71) 出願人 500583896 マイクロソニック株式会社 東京都文京区本郷3-9-11 (74) 代理人 100077643 弁理士 小関 孝次 (72) 発明者 荻原 芳夫 神奈川県伊勢原市桜台2-23-27 (72) 発明者 入江 喬介 東京都町田市本町田3040-27 (72) 発明者 安斎 二郎 千葉県八千代市勝田台5-5-17 Fターム(参考) 4C601 BB02 BB09 BB21 BB23 EE12 EE15 GA01 GA12 GA15 GC02 GC11</p>
--	---

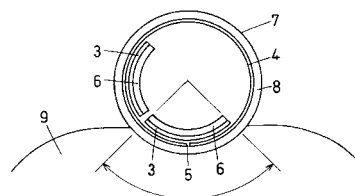
(54) 【発明の名称】 メカニカル走査型超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 振動子の送受信用配線が容易で周波数の異なる超音波を発振することができる探触子。

【解決手段】 いずれの探触子も音響媒体を満した密閉容器内に固定した超音波振動子板と、音響レンズからなる音響窓を有する超音波遮蔽板とからなり、メカニカルリニア探触子では超音波遮蔽板が密閉容器内において超音波振動子板の板面に対向して所定範囲を直線的に移動し、被検体の所定部位に向け超音波ビームを走査する。その超音波振動子板の背面にはゴム等の音響吸収材が当接固定しており、音響レンズはシリコンゴム等からなり通過した超音波をビームとする。又、メカニカルセクタ探触子では超音波振動子板が複数の円弧状からなり互いに異なる振動数を発振し、超音波遮蔽板が円環状または円弧状をしていて密閉容器内で超音波振動子板の外周面に対向して所定範囲を回動し、被検体の所定部位に向け超音波ビームを走査する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

水やオイルなどの音響媒体（ 8 ）を満した密閉容器（ 7 ）内に固定した超音波振動子板（ 1 ）と、音響レンズからなる音響窓（ 5 ）を有する超音波遮蔽板（ 2 ）とからなり、超音波遮蔽板（ 2 ）が当該密閉容器（ 7 ）内において超音波振動子板（ 1 ）の板面に対向して所定範囲を直線的に移動し、被検体（ 9 ）の所定部位に向け超音波ビームを走査するようにしてあるメカニカルリニア探触子。

**【請求項 2】**

水やオイルなどの音響媒体（ 8 ）を満した密閉容器（ 7 ）内に固定してあるそれぞれ異なる振動数を発振する円弧状の超音波振動子板（ 3 ）と、音響レンズからなる音響窓（ 5 ）を有する円環状または円弧状の超音波遮蔽板（ 4 ）とからなり、円環状または円弧状の超音波遮蔽板（ 4 ）が当該密閉容器（ 7 ）内において円弧状の超音波振動子板（ 3 ）の外周面に対向して所定範囲を回動し、被検体（ 9 ）の所定部位に向け超音波ビームを走査するようにしてあるメカニカルセクタ探触子。

10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は生体の超音波診断装置に用いるメカニカル走査型超音波探触子に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、超音波断層画面を得るのにメカニカルリニア探触子が使用されており、生体に当接している水やオイルなどの音響媒体を入れた密閉容器内を超音波振動子が直線的に移動して超音波を送受信し、方形内に断層像を得ている。そのため、振動子のケーブルが動く対策を講じておく必要があり、煩雑である（非特許文献 1 参照）。

20

**【0003】**

また、超音波断層画面を得るのにメカニカルセクタ探触子が使用されており、生体に当接している水やオイルなどの音響媒体を入れた密閉容器内を超音波振動子が振り子状にスイングしながら、あるいは回転しながら超音波を送受信し、扇形（セクタ）の断層像を得ている。そのため、スイング方式の場合には信号線ケーブルの屈折耐久度や振動子が等速運動でないための処理が必要であり、回転方式の場合には探触子の送受信信号の伝達手段としてスリップリングとか電磁誘導コイル等が必要であり、いずれも複雑な構造を余儀なくされる。また、これらの事情により振動子の周波数を変更する場合は探触子ごと振動子を変えなければならないことになる。とくに、振動子をスイングあるいは回転させる際、密閉容器内の水やオイルなどの音響媒体の抵抗で起動トルクが大になるので、大型のモーターが必要になり、その消費電力が大になるという欠点がある（非特許文献 1 参照）。

30

**【0004】****【非特許文献 1】**

伊東 紘一、入江 喬介著「超音波検査入門」医歯薬出版（株）第 3 版第 1 刷、2000 年 5 月 15 日発行、p 75、p 92 ~ 93

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は従来における超音波断層画面を得る際の諸々の欠点を解消するため、新規構成による超音波振動子を提供しようとするものである。

40

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

ここにおいて、本発明者は水やオイルなどの音響媒体を満した密閉容器内に固定した超音波振動子板と、音響レンズからなる音響窓を有する超音波遮蔽板とからなり、超音波遮蔽板が当該密閉容器内において超音波振動子板の板面に対向して所定範囲を直線的に移動し、被検体の所定部位に向け超音波ビームを走査するようにしてあるメカニカルリニア探触子を見出すにいたった。

50

## 【 0 0 0 7 】

また、水やオイルなどの音響媒体を満した密閉容器内に固定してあるそれぞれ異なる振動数を発振する円弧状の超音波振動子板と、音響レンズからなる音響窓を有する円環状または円弧状の超音波遮蔽板とからなり、円環状または円弧状の超音波遮蔽板が当該密閉容器内において円弧状の超音波振動子板の外周面に対向して所定範囲を回動（正逆方向に円運動の意）し、被検体の所定部位に向け超音波ビームを走査するようにしてあるメカニカルセクタ探触子を見出すにいたった。

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発明の実施の形態 】

## [ メカニカルリニア探触子 ]

本発明におけるメカニカルリニア探触子は、図 1 に例示するごとく、水やオイルなどの音響媒体 8 を満した密閉容器 7 内に固定した超音波振動子板 1 と、音響レンズからなる音響窓 5 を有する超音波遮蔽板 2 とからなり、超音波遮蔽板 2 が当該密閉容器 7 内において超音波振動子板 1 の板面に対向して所定範囲を直線的に移動し、被検体 9 の所定部位（矢印範囲）に向け超音波ビームを走査するようにしてある。

10

## 【 0 0 0 9 】

メカニカルリニア探触子において、超音波振動子板 1 の背面にはゴム等による音響吸収材 6 を接合固定してあり、音響レンズには従来から使用されているシリコンゴムなどによるものを用い、音響レンズを通過した超音波をビームとする。また、超音波遮蔽板 2 はアルミニウム合金などからなり、その内側には金属箔やゴムなどの超音波吸収材を積層してある。

20

## 【 0 0 1 0 】

生体の音響特性と近似した音響媒体 8 を入れた密閉容器 7 の被検体 9 に当接する超音波通過面は、超音波を反射せず、吸収もしないものが要求され、それにはスキン状のゴムなどが好適であり、密閉容器 7 の他の構造部分はプラスチックなどで構成する。なお、密閉容器 7 の超音波通過面に対し超音波遮蔽板 2 が間隔をおいて位置するようにしてある。

## 【 0 0 1 1 】

背面に音響吸収材 6 を当接固定してある超音波振動子板 1 は通常、幅が 15 mm 程度で長さが被検体 9 の部位に応じたものであり、密閉容器 7 内の所定位置に振動子ホルダ（図示省略）を介して固定されており、超音波振動子板 1 に接続している超音波送受信の 2 本の配線（図示省略）も密閉容器 7 の器壁を貫通して固定してある。

30

## 【 0 0 1 2 】

超音波振動子板 1 に対向する超音波遮蔽板 2 は四角形や六角形などをした音響窓 5 を有していて、所定範囲の直線的な移動に際し超音波振動子板 1 から発振される不要の超音波を充分遮蔽する大きさになっていなければならない。超音波遮蔽板 2 の直線的な移動は密閉容器 7 の器壁を介しオイルシールされているアクチエータ（図示省略）によりおこない、移動する音響窓 5 の位置はエンコーダ（図示省略）などを介して認識することができる。

## 【 0 0 1 3 】

以上によるリニア探触子の音響窓 5 を左右に移動し、超音波ビームを走査することにより被検体 9 の方形断層画像が得られる。なお、さらに立体的な画像を得ようとする場合は、リニア探触子を二次元方向にある程度連続的に移動しながらその都度断層画像を得、それらを画像処理すれば立体的な画像が得られ的確な診断資料とすることができる。

40

## 【 0 0 1 4 】

## [ メカニカルセクタ探触子 ]

本発明におけるメカニカルセクタ探触子は、図 2 に例示するごとく、水やオイルなどの音響媒体 8 を満した密閉容器 7 内に固定してあるそれぞれ異なる振動数を発振する円弧状の超音波振動子板 3 と、音響レンズからなる音響窓 5 を有する円環状（図 2 の場合）または円弧状の超音波遮蔽板 4 とからなり、円弧状の超音波振動子板 3 の内側には音響吸収材 6 が接合固定されていて、円環状または円弧状の超音波遮蔽板 4 が当該密閉容器 7 内において円弧状の超音波振動子板 3 の外周面に対向して所定範囲を回動し、被検体 9 の所定部位

50

(矢印範囲)に向け超音波ビームを走査するようにしてある。その際、円環状または円弧状の超音波遮蔽板4は円弧状の超音波振動子板3から発振される不要の超音波を充分遮蔽する大きさを有していなければならない。また、図2ではそれぞれ異なる振動数を発振する円弧状の超音波振動子板3の数が2であるが、その数は4個までが適当である。

#### 【0015】

被検体9に当接している密閉容器7には生体の音響特性と近似した水やオイルなどの音響媒体8が満たされており、密閉容器7の超音波通過面に対し円環状または円弧状の超音波遮蔽板4の外周が間隔をおいて位置するようにしてある。メカニカルセクタ探触子における円弧状の超音波振動子板3や音響吸収材6、密閉容器7、および音響窓5を含む円環状または円弧状の超音波遮蔽板4は、外形が異なるのみで、メカニカルリニア探触子におけると同様な素材で構成する。

10

#### 【0016】

また、密閉容器7内におけるそれぞれ異なる振動数を発信する円弧状の超音波振動子板3の固定や、円弧状の超音波振動子板3に接続している超音波送受信用の2本の配線(図示省略)の固定も、メカニカルリニア探触子におけると同様に容易である。円環状または円弧状の超音波遮蔽板4の所定範囲における回動は密閉容器7を介しオイルシールしてあるモーター軸(図示省略)との連結で容易であり、移動する音響窓5の位置は円環状または円弧状の超音波遮蔽板4に固定したマグネットと密閉容器7の器壁の所定位置に固定した磁界センサーにより、あるいはエンコーダ(いずれも図示省略)の使用により認識することができる。

20

#### 【0017】

このメカニカルセクタ探触子においては、とくに、円弧状の超音波振動子板3として、診断の部位に応じ、分解能すなわち画質を向上させる際は周波数の高いものを用い、深部の検出感度を向上させる際は低い周波数のものを選択して使用することができる便利さがある。その場合、使用する周波数の円弧状の超音波振動子板3が超音波ビームを被検体9の矢印範囲(図2)に向け走査できる位置に移動していなければならない。

#### 【0018】

以上によるメカニカルセクタ探触子の音響窓5を回動させ、超音波ビームを走査することにより被検体9の断層画像が得られる。さらに立体的な画像を得ようとする場合は、リニア探触子の場合と同様に、二次元方向にある程度連続的に移動しながらその都度断層画像を得、それらを画像処理すれば立体的な画像が得られる確な診断資料とすることができる。

30

#### 【0019】

なお、メカニカルセクタ探触子では超音波ビームの走査にあたり、水やオイルなどの音響媒体8を満たした密閉容器7内で薄い平滑な円環状または円弧状の超音波遮蔽板4のみが回動するので、密閉容器7内での抵抗が極めて小さく、したがって、駆動モーターが小型で済み、消費電力が小になるという利点がある。

#### 【0020】

##### 【発明の効果】

本発明のメカニカルリニア探触子ならびにメカニカルセクタ探触子はともに振動子が固定されているので送受信用の配線と信号の伝達が容易であり、メカニカルセクタ探触子においては円環状または円弧状の超音波遮蔽板を回動するモーターが小型で足りるので、探触子が安価に製作でき、探触子全体の構成をコンパクトにできるので走査もしやすい。とくに、メカニカルセクタ探触子では周波数の異なる振動子による走査が容易にできるので、所要部位の診断が精度よくできる。

40

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】メカニカルリニア探触子の概略説明図

【図2】円環状の超音波遮蔽板を使用したメカニカルセクタ探触子の概略説明図

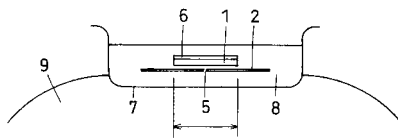
##### 【符号の説明】

1 超音波振動子板

50

- 2 超音波遮蔽板
- 3 円弧状の超音波振動子板
- 4 円環状または円弧状の超音波遮蔽板
- 5 音響窓
- 6 音響吸収材
- 7 密閉容器
- 8 音響媒体
- 9 被検体

【 図 1 】



【 図 2 】

