

(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2004-89532

(P2004-89532A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A61B 8/00

G01N 29/24

F I

A61B 8/00

G01N 29/24

テーマコード(参考)

2G047

4C301

4C601

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-256984 (P2002-256984)	(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
(22) 出願日	平成14年9月2日(2002.9.2)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
		(72) 発明者	長谷川 重好 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
		(72) 発明者	入岡 一吉 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
		(72) 発明者	小泉 順 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

最終頁に続く

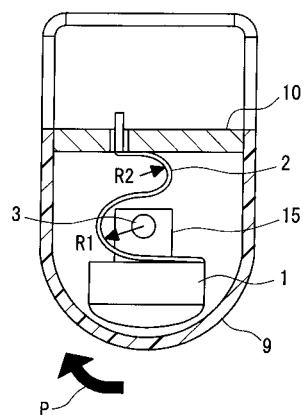
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 密閉容器内部で揺動する音響部と、固定される信号処理部とを結ぶ接続線の耐屈曲性を向上させた超音波探触子を提供する。

【解決手段】 超音波を送受する複数の圧電体を配列させた素子部(1)と、素子部(1)の信号を伝達する中継ケーブル(2)と、素子部(1)の揺動中心となる回転軸を有する超音波探触子であって、中継ケーブル(2)は回転軸に対する垂直方向断面がS字形又は逆S字形の形状を有している。また、中継ケーブル(2)の回転軸に対する垂直方向断面の形状が、仮想点に対し、点対称の位置でかつ相似形の2つの曲面で形成され、少なくとも一つの曲面の中心側に前記回転軸を存在させてもよい。これにより、応力分散ができ、耐久性が向上する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波を送受する複数の圧電体を配列させた素子部と、前記素子部の信号を伝達する中継ケーブルと、前記素子部の揺動中心となる回転軸を有する超音波探触子であって、前記中継ケーブルは前記回転軸に対する垂直方向断面が S 字形又は逆 S 字形の形状を有していることを特徴とする超音波探触子。

## 【請求項 2】

超音波を送受する複数の圧電体を配列させた素子部と、前記素子部の信号を伝達する中継ケーブルと、前記素子部の揺動中心となる回転軸を有する超音波探触子であって、前記中継ケーブルの前記回転軸に対する垂直方向断面の形状が、仮想点に対し、点対称の位置でかつ相似形の 2 つの曲面で形成され、少なくとも一つの曲面の中心側に前記回転軸を有することを特徴とする超音波探触子。

10

## 【請求項 3】

前記回転軸に対する垂直方向断面の形状が点対称位置にして成る 2 つの湾曲面で構成される中継ケーブルの少なくとも一部が、フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルの重層構造である請求項 2 に記載の超音波探触子。

## 【請求項 4】

前記フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルが片面を信号線とし、かつ背面をグランドパターンで構成する請求項 3 に記載の超音波探触子。

## 【請求項 5】

前記フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルが駆動チャンネルグループ毎に集合結線されている請求項 3 に記載の超音波探触子。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明が属する技術分野】

本発明は超音波探触子の信号処理接続用中継ケーブルの耐久性向上に関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

従来、この種超音波探触子としては、例えば下記引用文献 1 に記載された発明が提案されている。図 5 は、従来この種超音波探触子の断面図である。この探触子 20 は、ケーブル 25 を介して超音波診断装置本体に接続している。探触子 20 のケース 21 は上ケース 22 と下ケース 24 とで構成され、ケース 21 の内部には振動子ユニット 26 が収納されており、振動子ユニット 26 の下面の凸状面をなす送受波面から超音波が送受波される。仕切り膜 62 の下部には媒質層 60 が密封されている。下ケース 24 の頂点部をなす生体接触壁 24A の中心部に仮想回転軸 32 が設定され、振動子ユニット 26 は、仮想回転軸 32 を持って機械的に揺動するように構成されている。

30

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開平 6 - 038962 号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来この種超音波探触子においては、圧電体素子部と信号処理部の中継ケーブルは回転中心から遠くなることにより、中継ケーブル引き回しの移動量が多くなったり折曲げ部が発生し、断線し易くなるという問題を有していた。

40

## 【0005】

本発明は、上記従来の問題を解決するため、圧電体素子からの信号線を取り出す際、揺動時の屈曲による断線を回避することのできる超音波探触子を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために本発明の超音波探触子は、超音波を送受する複数の圧電体を配

50

列させた素子部と、前記素子部の信号を伝達する中継ケーブルと、前記素子部の揺動中心となる回転軸を有する超音波探触子であって、前記中継ケーブルは前記回転軸に対する垂直方向断面がS字形又は逆S字形の形状を有していることを特徴とする。

【0007】

本発明の別の超音波探触子は、超音波を送受する複数の圧電体を配列させた素子部と、前記素子部の信号を伝達する中継ケーブルと、前記素子部の揺動中心となる回転軸を有する超音波探触子であって、前記中継ケーブルの前記回転軸に対する垂直方向断面の形状が、仮想点に対し、点対称の位置でかつ相似形の2つの曲面で形成され、少なくとも一つの曲面の中心側に前記回転軸を有することを特徴とする。

【0008】

前記構成により、信号線の機械的負荷を分散し集中応力を回避することが可能になる。

【0009】

さらに、圧電素子部へ接続される中継ケーブルのフレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルを回転軸中心方向へ取り出したことにより、揺動時の中継ケーブルの動作領域を小さくし、ケーブルへの機械的歪みの負担を小さくできる。

【0010】

前記超音波探触子においては、回転軸に対する垂直方向断面の形状が点対称位置にして成る2つの湾曲面で構成される中継ケーブルの少なくとも一部が、フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルの重層構造であることが好ましい。この構成により薄板化が可能で曲げによる歪みが、より小さく抑制でき、しかも二重または三重以上

【0011】

また、前記フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルが片面を信号線とし、かつ背面をグランドパターンで構成することが好ましい。

【0012】

また、フレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルが駆動チャンネルグループ毎に集合結線されていることが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下本発明の実施の形態1を説明する。図1に示す本発明の実施の形態1の超音波探触子は、超音波の発振と受信を行う圧電体素子(以下単に「素子」ともいう。)1と、図示していない回路に接続されるフレキシブルケーブル2(例えば高密度「オキフレックス」(沖電線社製商品名))と、ベルト6を介して駆動プーリ5よりモータ11の駆動力を受けると、素子1および従動プーリ4とを備える。モータ11はフレーム10に固定され、素子1の揺動空間はウインドウ9およびフレーム10で密閉封入される音響媒体液8とオイルシール7とで構成される。図2に示すように、フレキシブルケーブル2の形成する仮想点に対して点対称位置にして成る2つの相似形の曲面が形成するS字形成部で、湾曲部のそれぞれの半径をR1, R2とする。

【0014】

以上のように構成された超音波探触子について図1および図2を用いてその動作を説明する。

【0015】

まず、素子1における送受信信号は、フレキシブルケーブル2を介し図示しない中継基板を経由して同図示しない信号処理回路を有する本体部へ接続される。モータ11による回転動力は、駆動プーリ5によりベルト6を介し従動プーリ4へ伝達される。従動プーリ4を支持する回転軸3が素子1と機械的に一体化して素子1を揺動させる。充填された音響媒体液8中でフレキシブルケーブル2は、素子1の揺動運動に順応するように回転軸3を囲むS字形成部での曲率変化を伴う屈伸運動を行う。

【0016】

10

20

30

40

50

図2は、素子1が走査範囲の中央に位置した状態を示し、このとき半径R1, R2の曲面部がほぼ同等の長さになっている。素子1がモータ11からの駆動力を受け矢印P方向に回転する時、R1は半径が大きくなる方向に変形し、R2は半径が小さくなって変形する。矢印Pと反対方向の回転の際は、逆にR1の半径が小さく、R2の半径が大きくなるように変形し、曲面部全体で機械的負荷を受けるようになっている。モータ11の正逆回転により得られる素子1の作動は、回転ではなく揺動であるので、フレキシブルケーブル2の巻付きや引張りは通常発生しない。また、湾曲の領域はフレーム10から出る位置の固定部からはじまり、取り出し方向はフレーム10に対し、ほぼ接線方向とし、急峻な曲がりが発生しない形状で半径R1, R2の曲面部がそれぞれ180度以上、すなわち、半円以上の領域とすることが、応力集中部の形成が無く耐屈曲性にはより効果的である。

10

## 【0017】

本発明の第1の実施の形態によれば、揺動によるケーブルの動く範囲が小さくなり、ケーブル長と動く空間を小さくすることができ、S字形に形成するフレキシブルケーブルを設けることによってケーブルが受ける繰り返し応力を分散し、これにより金属部導体の疲労を小さくでき断線という重点的故障を回避してより安定性の高い機器を提供することができる。

## 【0018】

## (実施の形態2)

次に本発明の第2の実施の形態の超音波探触子を図3に示す。図3において基本構造は図1と同様であり、同様軸方向断面形状が点对称位置にして成る2つの曲面で構成される中継ケーブルの一部がフレキシブルプリント基板(例えばNOK社製商品名"フレキシブルサーキット")、またはフレキシブルフラットケーブル(例えばシバタ社製商品名"リーフコン")の重層構成を有する。各層間は、接触はあるものの接着状態にはなく物理的に分離して構成される。フレーム10および素子1に固定されるフレキシブルプリント基板16は薄板状のケーブルを複数枚重ね、片端の素子1側は押さえ等の固定、フレーム10側は音響媒体液8が漏れることのないよう接着剤にてシールされ固定されている。S字形を構成するフレキシブルプリント基板16は層間の接触あるものの、互いに固着束縛されることのないように滑り可能に装着されている。

20

## 【0019】

このような本発明の、第2の実施の形態によればS字形に形成するフレキシブルプリント基板を設けることにより二重三重の構成にて多極の接続を行うことができ、薄板状の両端押さえにより素子1が揺動する際、中継ケーブルのネジレ、蛇行によって走査軌跡が乱れるようなことがなく安定した走行が確保できる。

30

## 【0020】

## (実施の形態3)

次に本発明の第3の実施の形態の超音波探触子を示す。図4は素子部へ接続される中継ケーブルのフレキシブルプリント基板(第2の実施の形態で使用したものと同様)、またはフレキシブルフラットケーブル(第2の実施の形態で使用したものと同様)の一枚を示している。フレキシブルプリント基板16は片面に信号線導体17を配し、薄板にて強度を有する基板19を挟んで反対面に接地部となるグランド線導体18を配している。また、フレキシブルプリント基板16の両面の導体部表面にはオーバレイの施工を行い絶縁を図ることも多い。

40

## 【0021】

このような本発明の、第3の実施の形態によれば、信号線へのノイズ防御あるいは信号線間のクロストークの向上を図ることができる。

## 【0022】

## (実施の形態4)

次に本発明の第4の実施の形態の超音波探触子を示す。基本構造は図1に同様で、図4において、信号線導体17の線数は32本あるいは64本などアレイ素子の駆動チャンネル数に一致した構成になっている。

50

## 【 0 0 2 3 】

この様な本発明の、第4の実施の形態によれば配列素子と接続コネクタピン配置順列が分り易く配線ミスの減少、チェックの容易性を図ることができ、信号線導体17を短くできると共に素子配列同状態の複雑な配線を回避でき、干渉等の素子間の影響を少なくすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

なお、以上の説明は素子1をリニアアレイ型の直線状のもので構成された例について説明したがその他のコンベックス状の素子を有する超音波探触子、メカニカルセクタ走査による超音波探触子についても同様に実施可能である。

## 【 0 0 2 5 】

以上のとおり本発明の実施の形態によれば、圧電体素子1からの信号線をフレキシブルプリント基板またはフレキシブルなフラットケーブル2とし、素子揺動の回転中心方向への取り出しと二箇所を有するケーブルの引き回しにより、揺動時の屈曲による断線を回避することができる。

10

## 【 0 0 2 6 】

## 【 発明の効果 】

以上説明したように本発明は、圧電体素子部へ接続される中継ケーブルのフレキシブルプリント基板、またはフレキシブルフラットケーブルを回転軸中心方向へ取り出したので、揺動する圧電体素子へ接続される多極の信号線の信頼性を向上させることができ、故障発生を減少させた超音波探触子を提供できる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態1における超音波探触子の概略断面構成図

【 図 2 】 本発明の実施の形態1における超音波探触子の部分断面構成図

【 図 3 】 本発明の実施の形態2における超音波探触子の断面構成図

【 図 4 】 本発明の実施の形態3における超音波探触子の断面構成図

【 図 5 】 従来の超音波探触子の断面図

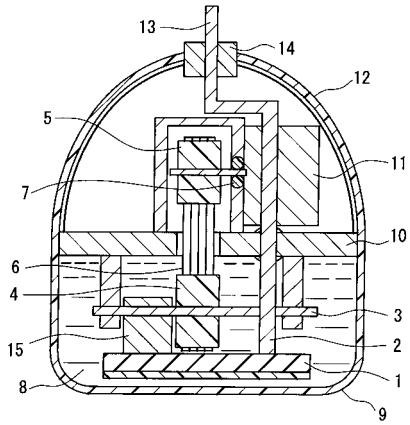
## 【 符号の説明 】

- 1 圧電素子
- 2 フレキシブルケーブル
- 3 回転軸
- 4 従動プーリ
- 5 駆動プーリ
- 6 ベルト
- 7 オイルシール
- 8 音響媒体液
- 9 音響ウインドウ
- 10 フレーム
- 11 モータ
- 12 ハウジング
- 13 ケーブル
- 14 ブッシュ
- 15 支持板
- 16 フレキシブルプリント基板
- 17 信号線導体
- 18 グランド線導体
- 19 フレキシブル基板

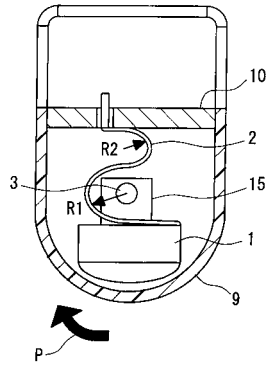
30

40

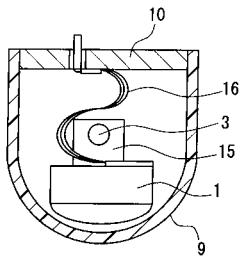
【 図 1 】



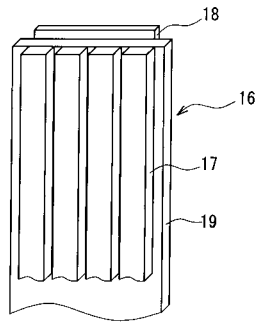
【 図 2 】



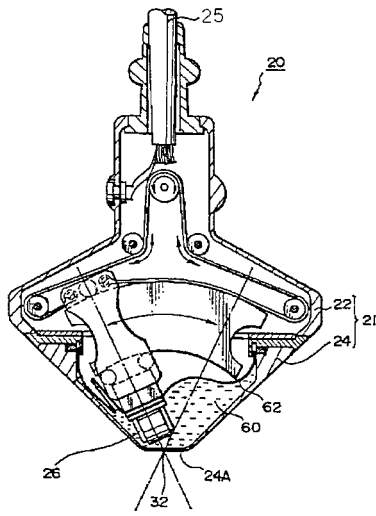
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G047 AC13 BA03 BC13 CA01 DB03 EA21 GA02 GB02 GE03 GF27  
4C301 AA02 BB26 BB35 EE12 GA02 GA12 GA16 GB03 GB14 GC12  
JA12 JA17  
4C601 BB05 BB09 BB12 BB15 EE10 GA01 GA02 GA11 GA12 GA14  
GB01 GB03 GB04 GB14 GC09 GC10 GD11 GD12

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004089532A</a>	公开(公告)日	2004-03-25
申请号	JP2002256984	申请日	2002-09-02
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	長谷川重好 入岡一吉 小泉順		
发明人	長谷川 重好 入岡 一吉 小泉 順		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 A61B8/12 G10K11/00 G10K11/35		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/12 G10K11/004 G10K11/355		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB03 2G047/EA21 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GE03 2G047/GF27 4C301/AA02 4C301/BB26 4C301/BB35 4C301/EE12 4C301/GA02 4C301/GA12 4C301/GA16 4C301/GB03 4C301/GB14 4C301/GC12 4C301/JA12 4C301/JA17 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB15 4C601/EE10 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GA11 4C601/GA12 4C601/GA14 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB14 4C601/GC09 4C601/GC10 4C601/GD11 4C601/GD12		
其他公开文献	JP3876206B2		
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，其中，连接在密闭容器内摆动的音响部和固定信号处理部的连接线的耐弯曲性提高。元件部分（1）中布置有多个用于发送和接收超声波的压电体，中继电缆（2），用于传输元件部分（1）的信号，以及元件部分（1）的摆动中心。中继电缆（2）在垂直于旋转轴的方向上具有S形或倒S形横截面。此外，在垂直于中继电缆（2）的旋转轴的方向上的横截面形状由相对于虚拟点呈点对称且形状相似的两个曲面形成，旋转轴位于至少一个曲面的中心侧。可能存在。由此，可以分散应力并提高耐久性。[选择图]图2

