

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3876206号
(P3876206)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006. 01)

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-256984 (P2002-256984)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年9月2日(2002. 9. 2)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-89532 (P2004-89532A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年3月25日(2004. 3. 25)	(74) 代理人	110000040
審査請求日	平成15年12月26日(2003. 12. 26)		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) 【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、かつそれぞれの半径の曲面部がそれぞれ半円以上の領域であることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

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請求項1に記載の超音波探触子。

【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ネル

10

20

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。

【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】

【従来の技術】

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、従来の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。

10

【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】

20

しかしながら、従来の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。

【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、かつそれぞれの半径の曲面部がそれぞれ半円以上の領域であることを特徴とする。

30

【0007】

本発明においては、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が好ましい。

【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】

40

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とすることで多極の信号線を繋ぐことが可能となる。

【0011】

50

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の駆動力を受ける回転軸3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による駆動力は、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いて素子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】

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。

【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対称位置にして成る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

10

20

30

40

50

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で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。

【0019】

この様な本発明の、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

10

【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了なものと同様)、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了なものと同様)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ーレイの施工を行い絶縁を図

20

【0021】

この様な本発明の、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。

【0023】

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。

30

【0024】

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。

【0025】

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。

40

【0026】

【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。

【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

50

【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

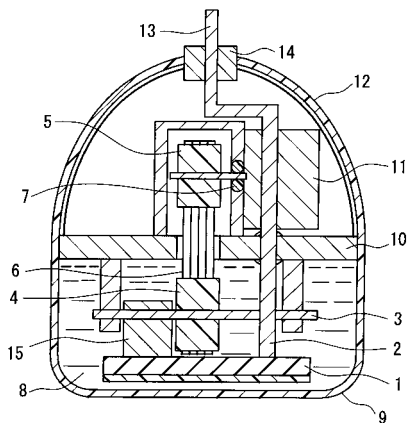
【符号の説明】

- 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

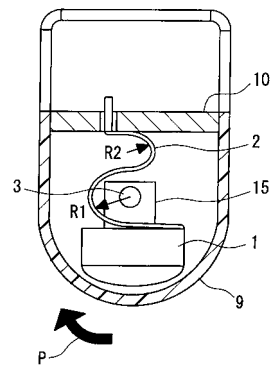
10

20

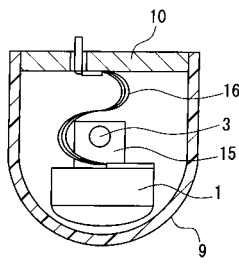
【図 1】



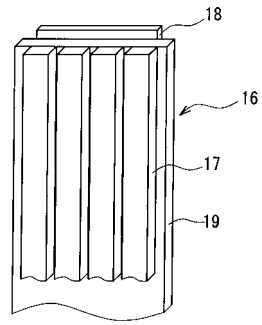
【図 2】



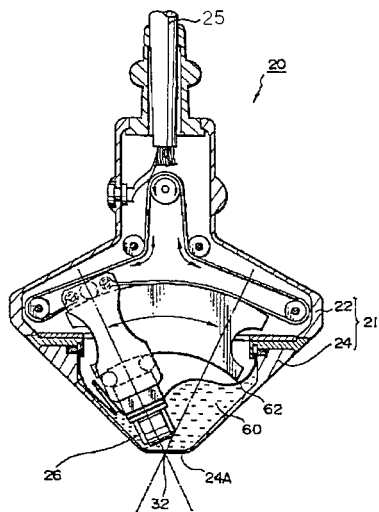
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開平05-023339 (JP, A)
実開昭59-124355 (JP, U)
実開昭62-140451 (JP, U)
特開平06-335481 (JP, A)
特開昭64-027538 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00-8/15