

(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2010-136857

(P2010-136857A)

(43) 公開日 平成22年6月24日 (2010.6.24)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-315371 (P2008-315371)
(22) 出願日 平成20年12月11日 (2008.12.11)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 石黒 真夕実
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニック四国エレクトロニクス株式会社内
(72) 発明者 長谷川 重好
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニック四国エレクトロニクス株式会社内
最終頁に続く

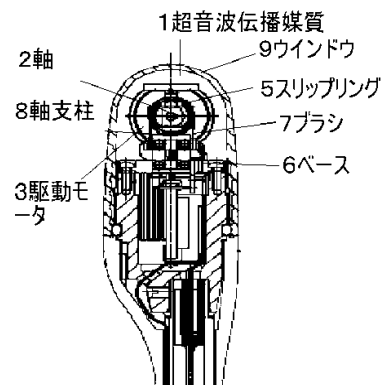
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】摺動接点の潤滑状態を改善し長寿命化を図った超音波探触子を提供する。

【解決手段】超音波伝播媒質 1 と軸 2 を中心に回転する駆動モータ 3 に固定された超音波振動子 4 をウインドウ 9 で内包したウインドウケース内部で、超音波伝播媒質 1 は、構成樹脂、接着剤への浸漬試験にて質量変化率が限度内であり、オレフィン系合成油で構成され、超音波振動子 4 への信号授受を駆動モータに固定されたビッカース硬度260 Hv以上の材質からなるスリップリング 5 とベース 6 に固定されたスリップリング 5 よりも硬度の大きな材質からなるブラシ 7 を用いて行い、スリップリング 5 とブラシ 7 の接触押圧が7.8 mN ~ 12.8 mN に設定された構成による超音波探触子を用いることにより、長寿命化を図る。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子を回動させる回動モータと、前記超音波振動子の信号を伝達する信号伝達部と、超音波を伝達するための超音波伝播媒質と、これらの構成要素を内包し、かつ超音波透過性を有するウインドウケースと、を有し、前記超音波伝播媒質がオレフィン系合成油であることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記信号伝達部がスリップリングとブラシで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記スリップリングの硬度は、ピッカース硬度が 260Hv 以上であり、かつ、前記ブラシの硬度は前記スリップリング硬度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記スリップリングに対する前記ブラシの接触押圧が、7.8mN 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記スリップリングに対する前記ブラシの接触押圧が、7.8mN 以上 12.8mN 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の超音波探触子。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波信号により超音波画像を得る超音波診断装置に使用する超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の体腔内超音波探触子は、図 5 に示すように、体内に挿入する挿入部の先端部内に回転自在に収容した回転子 13 と、この回転子 13 に取り付けられた超音波振動子 4 と、上記挿入部内に挿通されかつ一端を上記回転子 13 に固定し他端を手元側の操作部に導いた中空の駆動軸 12 と、上記操作部内に収容された駆動軸回転用のモータと、上記駆動軸内に挿通されかつ一端側を上記超音波振動子に電機接続して上記駆動軸と一体に回転する信号ケーブル 10 と、この信号ケーブル 10 の他端に図 6 (図 5 の A 部拡大概要図) に示すように電気接続されて上記操作部内に設けられかつスリップリング 5 と、上記操作部内に設けられかつ上記スリップリング 5 に電氣的に摺接するブラシ 7 とを具備したことを特徴としている。(例えば、特許文献 1 参照。)

30

この方法により、超音波振動子 4 と一体に信号ケーブル 10 が回転しても、信号ケーブル 10 に捩れを生じることなく電氣的接触を確保でき、先端部の小型化が可能となる構成となる。また、一般に摺動接点を有する構成では、摩耗を出来るだけ防ぐために、潤滑膜で覆うためのポリマー等の雰囲気、グリース等が用いられる。(例えば、特許文献 2 参照。)

40

【特許文献 1】特開昭 63 - 34737 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 39125 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、スリップリングとブラシが摺動接点となる構成において、基本的な問題

50

として、凝着摩耗や削れによるアプレシブ磨耗の溝がスリップリングの摺動接点部分の表面から深い部分に達してしまう、もしくは放電の発生に起因した異常摩耗（摺動による一般的な磨耗とは異なる磨耗）により、正常に信号が伝達できず、超音波画像上ノイズが発生することで使用継続が難しく、いわゆる「寿命」となり、長寿命化の実現が困難であるという問題を有している。

【0004】

さらに、摺動接点における耐久性は、スリップリングとブラシの浸される環境にも大きく影響を受け、スリップリングとブラシが伝播媒質に浸される構成を提供する場合、伝播媒質の潤滑性能・接点材料・接点構造等の組み合わせを考慮する必要があり長寿命化の実現が難しいという問題があった。

10

【0005】

さらに、他の摺動接点におけるポリマー、潤滑膜等による従来の技術では、摺動接点への潤滑性能は実現できるが、超音波探触子として特性面で最適な音響特性を考慮する必要があった。

【0006】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、超音波探触子に必要とされる音響特性を満足し、かつ、潤滑性能に優れたシステムとしてのスリップリングーブラシ間の構成を有し、超音波探触子の長寿命化を実現する超音波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】

【0007】

前記従来の課題を解決するために、本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子を回動させる回動モータと、前記超音波振動子の信号を伝達する信号伝達部と、超音波を伝達するための超音波伝播媒質と、これらの構成要素を内包し、かつ超音波透過性を有するウインドウケースと、を有し、前記超音波伝播媒質がオレフィン系合成油である構成を特徴としたものである。

20

【0008】

また、本発明は、前記信号伝達部がスリップリングとブラシで構成されている。また、前記スリップリング硬度は、ピッカース硬度が260 Hv以上であり、かつ、前記ブラシの硬度は前記スリップリング硬度よりも大きいことを特徴とするものである。さらに、本発明は、前記スリップリングに対する前記ブラシの接触押圧が、7.8 mN以上であることを特徴とするものである。

30

【0009】

さらに、本発明は、前記スリップリングに対する前記ブラシの接触押圧が、7.8 mN以上12.8 mN以下であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の超音波探触子によれば、超音波探触子に必要な所望の音響性能を実現した長寿命なスリップリングーブラシの構成を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明の超音波探触子の実施の形態を図面とともに詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態における超音波探触子の体腔内へ挿入する先端部の構成を示す。

40

【0012】

図1において、超音波探触子の先端部は、超音波伝播媒質1、軸2を中心に回転する駆動モータ3、駆動モータ3に固定された超音波振動子4をウインドウ9で内包する構成を有し、駆動モータ3は10回転/秒程度の高速回転をして、超音波振動子4から放射する超音波信号により先端部前面の広い範囲へビームを形成することを可能としている。また、超音波振動子4への電気信号の送受信を行う信号伝達部は、駆動モータ3に固定されたスリップリング5と、ベース6に固定されたブラシ7とで構成し摺動接触により行ってい

50

る。

【0013】

超音波伝播媒質1としては、従来使用の鉱物油よりも、特定の性能を高めるために化学合成された合成油の中から、各種分析、実験により、まず最初のポイントとして摺動特性がよく要望を満たすものとしてオレフィン系合成油を用いることにした。

【0014】

これより、鉱物油よりも優れた潤滑性能を有することが可能となり、スリップリング5とブラシ7の接触状態を潤滑膜により滑らかにし、スリップリング5とブラシ7の凝着磨耗、さらに、凝着磨耗粉もしくは、スリップリング5とブラシ7の材料自体による削れによるアプレシブ磨耗、また、凝着磨耗粉がスリップリング5とブラシ7の間から遊離する際に生じやすい放電の発生による異常磨耗を防ぐことが可能になる。

10

【0015】

また、一般に、音響特性として重要な音響インピーダンス(第2のポイント)は、超音波の圧電素子から生体までの間で音響インピーダンスとの差異が大きいほど送受信する超音波が反射しやすくなり、受信感度が低下してしまう。このことから、特に生体に近い構成要素である超音波伝播媒質1としては、生体の皮膚の音響インピーダンスが約1.58 MRaylであることからこれに近い値のものが理想とされる。

【0016】

本実施の形態の超音波探触子では、超音波伝播媒質1として、オレフィン系合成油の中でも、関東化成工業製のFLOIL(登録商標)を用いた。これは音響インピーダンスが1.154 MRaylでありほぼ理想に近いといえる。本発明においては、Floil(登録商標)において所望の音響特性を実現し、画像評価・臨床評価においても性能を満足している。

20

【0017】

また、第3のポイントとして、音速は、一般的に超音波診断装置の音速は1530 m/sとされているが、超音波伝播媒質1の音速との差異によりビームの屈折に影響を及ぼす。FLOIL(登録商標)においては、音速が1401 m/sであるが、画像評価・臨床評価においても性能を満足して超音波探触子としての性能を実現できている。

【0018】

また、第4のポイントとして、スリップリングの硬度は、ピッカース硬度が260 Hv以上で、さらに、ブラシの硬度はスリップリングの硬度よりも大きくすることにより、ブラシが異常磨耗を起こして削れてしまうことを防ぐことが出来る。

30

【0019】

図2は超音波探触子の連続動作試験実施の結果を表したもので、耐久性(寿命)の面で、記号「 \square 」は診断装置本体に接続して実施した連続動作試験にて、画面にノイズが発生しない期間が目標値を満足したものであり、記号「 \times 」はクリアできなかったものを示す。実験結果より、ピッカース硬度が260 Hv以上ありかつ、超音波伝播媒質1がオレフィン系合成油のFLOIL(登録商標)であることが必要とされることは明白である。

【0020】

また、第5のポイントとスリップリングとブラシの接触押し圧は、図3に示すように、実験より、7.8 mN ~ 12.8 mN(7.8 mN以上、12.8 mN以下)と設定することにより、回転によるブラシの浮きによる放電の発生を防ぎ、また、押し圧が強いことによる凝着磨耗を防ぐ適切な接触押し圧とすることが可能になる。

40

【0021】

図3を用いて詳細に説明すると、実線は、画像ノイズ発生サンプル度数、点線は、画像ノイズが発生無しのサンプル度数を示す。接触押し圧が、6.8 mNの際のサンプル数(度数)は、0.5未満になり、実験的には7.8 mN以上で画像ノイズを発生するサンプルがゼロとなったことから7.8 mN以上では画像ノイズに対して十分効果があるといえる。また一方、接触押し圧が強すぎても凝着磨耗をより起こしやすくする要因となり、潤滑性に対してもある一定の上限を設けるのが好ましいことから、12.8 mNを上限に設定した。

【0022】

50

また、超音波伝播媒質1は、ウインドウケース内部で使用する他の構成部品、接着材等へ及ぼすケミカルアタックによる膨潤を低減するものとする必要があり、この耐ケミカルアタック性も、オレフィン系合成油を使用することで、浸漬試験の結果から全ての構成材において質量変化率が限度内となっており、好ましい結果となっている。

【0023】

また、各周波数において測定した減衰率も、Floil（登録商標）で、約0.06 dB/mm・MHzであることがわかり、診断装置本体に接続した画像評価において、超音波探触子として十分な音響特性であることが検証されている。

【0024】

以上のように、本発明の実施の形態においては、超音波伝播媒質1をオレフィン系合成油FLOIL（登録商標）とすることにより、超音波探触子に必要な音響性能を実現した上で、スリップリング5とブラシ7の表面硬度、接触押圧の検討により、摺動時における摺動接点の凝着磨耗、アプレシブ磨耗を抑え、放電の発生による異常磨耗の発生をも防ぎ、潤滑性能に優れたシステムとしてのスリップリングーブラシ間の構成を有し、超音波探触子の長寿命化を実現することが出来る。

10

【0025】

また、図4に示すように、本発明の実施の形態における駆動モータ3に固定する超音波振動子4を2個以上配置することによって、ブラシの本数が増え、摺動接点が増えても、スリップリングとブラシの摺動接点の接触状態は上記と同様の効果が得られる。また、実施の形態におけるスリップリング5は、表面にメッキで電気接点を構成することも可能だが、スリップリング5の構成自体を接点材料とすることにより、アプレシブ磨耗で接点がなくなるといことがなく、より安定した構成とすることが出来る。

20

【0026】

なお、本実施の形態では、オレフィン系合成油のFLOIL（登録商標）での効果を説明したが、オレフィン系合成油であって、同様の音響特性を満足する媒質であれば、FLOIL（登録商標）に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明にかかる超音波探触子は、広範囲の超音波画像を取得可能であり、また、長寿命を実現する耐久性を有し、超音波診断装置の体腔内に挿入可能な超音波探触子等として有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施の形態における超音波探触子先端部の構成図

【図2】本発明の実施の形態における超音波探触子の連続動作試験実施の結果図

【図3】本発明の実施の形態における超音波探触子の接触押圧実験の結果図

【図4】本発明の実施の形態における超音波探触子先端部の構成図

【図5】従来の超音波探触子の先端部構成の図

【図6】従来の超音波探触子の構成におけるA部拡大概要図

【符号の説明】

40

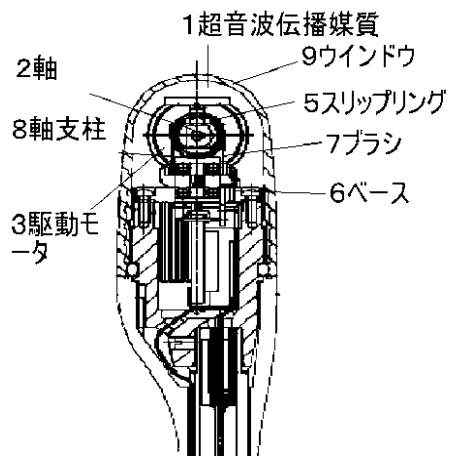
【0029】

- 1 超音波伝播媒質
- 2 軸
- 3 駆動モータ
- 4 超音波振動子
- 5 スリップリング
- 6 ベース
- 7 ブラシ
- 8 軸支柱
- 9 ウインドウ

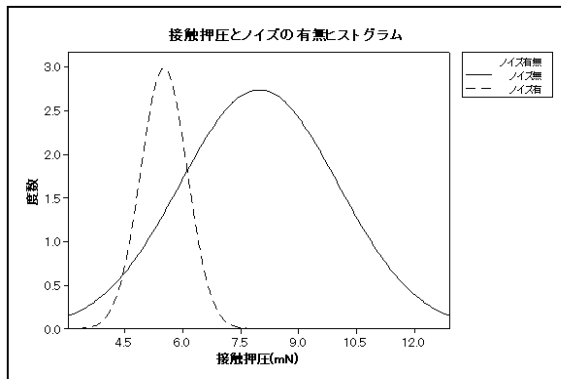
50

- 1 0 信号ケーブル
- 1 1 導線
- 1 2 駆動軸
- 1 3 回転子

【 図 1 】



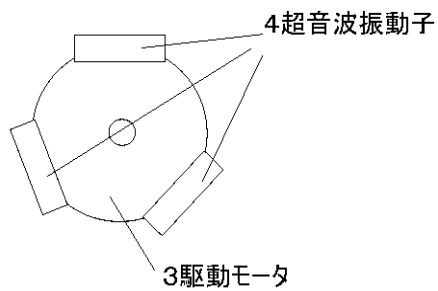
【 図 3 】



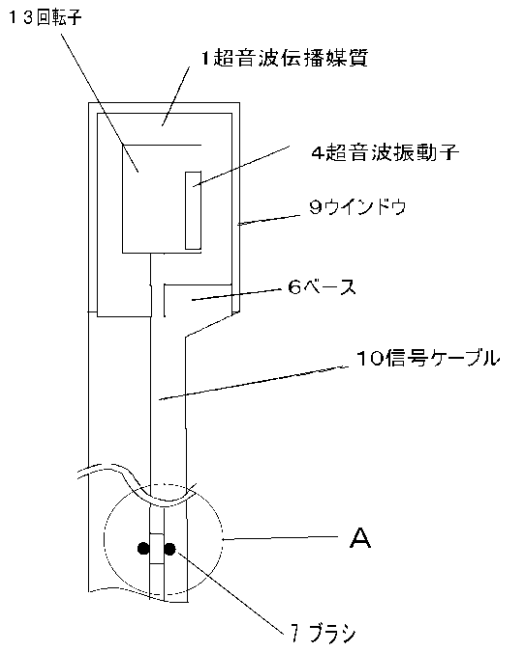
【 図 2 】

超音波伝播媒質	スリップリング硬度 Hv	ブラシ硬度 Hv	耐久性
エステル系合成油	143 - 155	280 - 330	×
鉱物油	143 - 155	280 - 330	×
鉱物油	233 - 253	280 - 330	×
鉱物油	260 - 290	280 - 330	×
オレフィン系合成油 (FLOIL)	260 - 290	280 - 330	○

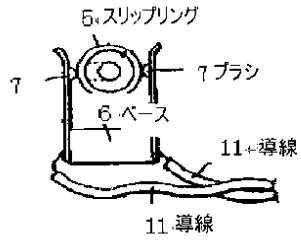
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小泉 順

愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 入岡 一吉

愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB09 BB14 BB23 EE30 FE07 GA12 GB14 GC02 GC10

GD15

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP2010136857A	公开(公告)日	2010-06-24
申请号	JP2008315371	申请日	2008-12-11
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	石黒真夕実 長谷川重好 小泉順 入岡一吉		
发明人	石黒 真夕実 長谷川 重好 小泉 順 入岡 一吉		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB09 4C601/BB14 4C601/BB23 4C601/EE30 4C601/FE07 4C601/GA12 4C601/GB14 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/GD15		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，通过改善滑动触点的润滑状态来延长其使用寿命。ZOLUTION：超声波传输介质1的质量变化率在通过包裹超声波传输介质和固定到围绕a旋转的驱动电机3的超声波换能器4构成的窗口盒中的构成树脂和粘合剂的浸入检查的限度内。在窗口9中的轴2中，超声波传输介质1由烯烃合成油构成，使用由维氏硬度为260Hv或更高的材料构成的滑环5从超声换能器4接收信号并将信号传输到超声换能器4。对于驱动电动机和由硬度大于固定在基座6上的滑环5的材料构成的刷子7，通过使用其中接触推压力的超声波探头可以延长使用寿命。滑环5和刷子7设定为7.8mN至12.8mN。Z

