

(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2013-198645

(P2013-198645A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.
A61B 8/12 (2006.01)F1
A61B 8/12テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-69314 (P2012-69314)
(22) 出願日 平成24年3月26日 (2012. 3. 26)(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 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(74) 代理人 100120156
弁理士 藤井 兼太郎
(72) 発明者 白石 孝範
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニックヘルスケア株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 FE01 GA12 GC02
GC04 GD15

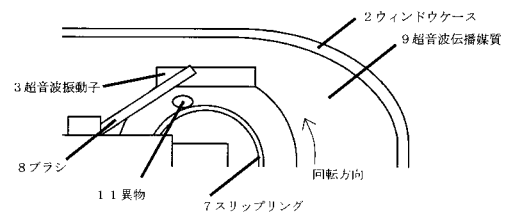
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】本発明は、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合に生じる画像ノイズの発生を抑制し、鮮明な超音波画像を得ることを目的とするものである。

【解決手段】超音波振動子の信号を伝達する、前記超音波振動子とともに回転する回転部と、この回転部に摺動接触する接触部とを有する信号伝達部と、前記本体ケース1のウィンドウケース2と超音波振動子3の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質9と、を備え、前記超音波伝播媒質9の粘度が20mPa・s以下とした。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を透過するウィンドウケースを有する本体ケースと、
この本体ケース内に設けられた超音波を送受信する超音波振動子と、
この超音波振動子を回転させる回動モータと、
この超音波振動子の信号を伝達する、前記超音波振動子とともに回動する回動部と、この回動部に摺動接触する接触部とを有する信号伝達部と、
前記本体ケースのウィンドウケースと超音波振動子の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質と、を備え、
前記超音波伝播媒質の粘度が $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下である超音波探触子。

10

【請求項 2】

前記信号伝達部の回動部をスリップリングとし、接触部をブラシとして構成した請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記超音波伝播媒質の粘度は、常温雰囲気下における測定値とする請求項 1 または 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記超音波伝播媒質が炭化水素系化合物である請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の超音波探触子。

20

【請求項 5】

前記超音波伝播媒質が酸化防止剤を含有する請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記超音波伝播媒質の粘度は $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上である請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の超音波探触子。

【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。

30

【背景技術】**【0002】**

従来の超音波探触子は、以下のような構成になっていた。

【0003】

すなわち、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転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スリップリングとブラシから構成される信号伝達部と、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ィンドウケースと、を有し、前記超音波伝播媒質がオレフィン系合成油となっていた（例えば、特許文献 1）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2010 - 136857 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

前記従来例における課題は、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合、画像ノイズが発生し、超音波画像が不鮮明となることであった。

【0006】

すなわち、上記従来例においては、超音波振動子の回転中に、異物がスリップリング-

50

ブラシ間に入り込むと、ブラシはスリップリングに対して跳ね上がってしまう。そのため、超音波伝播媒質にオレフィン系合成油などの高粘性の液体を用いた場合、その粘性抵抗によって、跳ね上がったブラシが元の位置に戻るまでに時間を要するため、その間、ブラシとスリップリング間で信号を伝達することができず画像ノイズが発生し、鮮明な超音波画像を得ることができなかった。

【0007】

そこで、本発明は、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合に生じる画像ノイズの発生を抑制し、鮮明な超音波画像を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

そしてこの目的を達成するために本発明は、超音波を透過するウィンドウケースを有する本体ケースと、この本体ケース内に設けられた超音波を送受信する超音波振動子と、この超音波振動子を回転させる回動モータと、この超音波振動子の信号を伝達する、前記超音波振動子とともに回動する回動部と、この回動部に摺動接触する接触部とを有する信号伝達部と、前記本体ケースのウィンドウケースと超音波振動子の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質と、を備え、前記超音波伝播媒質の粘度が $20\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下としたものであり、これにより所期の目的を達成するものである。

【発明の効果】

【0009】

20

以上のように本発明は、超音波を透過するウィンドウケースを有する本体ケースと、この本体ケース内に設けられた超音波を送受信する超音波振動子と、この超音波振動子を回転させる回動モータと、この超音波振動子の信号を伝達する、前記超音波振動子とともに回動する回動部と、この回動部に摺動接触する接触部とを有する信号伝達部と、前記本体ケースのウィンドウケースと超音波振動子の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質と、を備え、前記超音波伝播媒質の粘度が $20\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下としたものであるので、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合に生じる画像ノイズの発生を抑制し、鮮明な超音波画像を得ることができる。

【0010】

すなわち、超音波伝播媒質の粘性抵抗を低減できるため、異物によって跳ね上がったブラシが短時間で元の位置に戻ることができる。そのため、超音波信号の途絶える時間が短くなるため、画像ノイズの発生を抑制することができ、鮮明な超音波画像を得ることができるのである。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【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信号伝達部周辺の通常動作時のイメージ図

【図3】本発明の実施の形態における超音波探触子信号伝達部周辺の画像ノイズ発生直前のイメージ図

【図4】本発明の実施の形態における超音波探触子信号伝達部周辺の画像ノイズ発生時のイメージ図

40

【図5】本発明の実施の形態における超音波探触子信号伝達部周辺の画像ノイズ発生直後のイメージ図

【図6】本発明の実施の形態における超音波伝播媒質の粘度が画像ノイズ発生に与える影響を確認した実験結果の図

【発明を実施するための形態】

【0012】

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。

【0013】

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

50

示す。

【 0 0 1 4 】

図 1 において、超音波探触子の先端部は、本体の一部に超音波透過性を有するウィンドウケース 2 を有する本体ケース 1 と、この本体ケース 1 内に設けられた超音波を送受信する超音波振動子 3 と、この超音波振動子 3 を回転させる回動モータ 4 と、この超音波振動子 3 の信号を伝達する、前記超音波振動子 3 とともに回動する回動部としてのスリップリング 7 と、この回動部に摺動接触する接触部としてのブラシ 8 とを有する信号伝達部と、本体ケース 1 のウィンドウケース 2 と超音波振動子 3 の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質 9 を有する構成としている。

【 0 0 1 5 】

回動モータ 4 は 1 7 回転 / 秒程度的高速回転をして、超音波振動子 3 から放射する超音波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 3 への電気信号の送受信を行う信号伝達部は、回動モータ 4 に固定されたスリップリング 7 と、ベース 6 に固定されたブラシ 8 とで構成し摺動接触により行っている。この時のスリップリング 7 に対するブラシ 8 の接触押し圧は、 9.8 mN で接触している。

【 0 0 1 6 】

前記超音波伝播媒質は、常温雰囲気下として例えば 25 における粘度が $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下である。さらに $10 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲がより好ましい。

【 0 0 1 7 】

本明細書中、粘度は、E型粘度計 (ELD型、株式会社トキメック製) を用いて測定した値である。

【 0 0 1 8 】

なお、常温雰囲気下における常温であるが、 $5 \sim 35$ の範囲を定義している。

【 0 0 1 9 】

以下に、超音波伝播媒質の粘度を $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下にすることで画像ノイズの発生を抑制できるメカニズムについて図 2 ~ 5 を用いて説明する。

図 2 に示すように、通常、生体内の超音波画像を得るためには、超音波振動子 3 に電圧を加え、超音波を発生させる。超音波は、超音波伝播媒質 9 およびウィンドウケース 2 を通過した後に生体内を伝播し、臓器や組織で反射し、再びウィンドウケース 2 および超音波伝播媒質 9 を通過後、超音波振動子 3 に受信される。受信された超音波は電気信号に変換され、この電気信号が超音波振動子 3 とともに回動する回動部としてのスリップリング 7 と、この回動部に摺動接触する接触部としてのブラシ 8 を介して診断装置本体へ伝達され、超音波画像を得ることができる。なお、スリップリング 7 およびブラシ 8 は超音波伝播媒質 9 中に浸漬された状態であるが、ブラシ 8 は一定の接触押し圧でスリップリング 7 に押し当てられているため、常にスリップリング 7 に接触し、電気信号を伝達することができる。

ただし、超音波探触子を長期間使用し続けるに伴い、図 3 に示すように、超音波伝播媒質 9 中には、スリップリング 7 およびブラシ 8 の摺動接触に伴い発生した摩耗粉等の異物 11 が漂うこととなる。

そのため、図 4 に示すように、超音波伝播媒質 9 中に異物 11 が存在する場合、この異物 11 がスリップリング 7 およびブラシ 8 間に入り込むことで、ブラシ 8 がスリップリング 7 に対して上方向に跳ね上がってしまう。

跳ね上がったブラシ 8 は、その後、図 5 に示すように、超音波伝播媒質 9 の粘性抵抗を受けながらスリップリング 7 と接する元の位置まで時間をかけて戻ることとなる。ブラシ 8 が元の位置まで戻る間は、スリップリング 7 およびブラシ 8 が非接触の状態となるため、電気信号を伝達することができない。そのため、画像ノイズが発生することとなる。

よって、一般には知られていないことであるが、画像ノイズの発生を抑制するためには、跳ね上がったブラシ 8 を短時間で元の位置に戻すことが重要であることが、本発明者らの研究によって明らかになってきた。

そのため、超音波伝播媒質 9 の粘度を $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下とすることで、異物 11 によ

10

20

30

40

50

て跳ね上がったブラシ 8 が元の位置に戻る際に受ける粘性抵抗を低減し、より短時間で元の位置に戻ることが可能となる。その結果、スリップリング 7 およびブラシ 8 間での信号伝達不良時間を短縮することができるため、画像ノイズの発生を抑制し、不鮮明であった超音波画像を改善することが可能となる。

なお、超音波伝播媒質 9 中に存在する異物 11 としては、スリップリング 7 およびブラシ 8 の摺動接触に伴い発生した摩耗粉以外に、超音波探触子を構成する部品の加工時に発生した切削粉等もあげられる。

【0020】

また、画像ノイズの発生を抑制する観点から、超音波伝播媒質の粘度はより低い方が好ましいものの、粘度が低すぎる場合、超音波伝播媒質自体の安定性が欠ける恐れがある。すなわち、一般的に超音波伝播媒質の粘度を低くするためには、超音波伝播媒質を構成する分子の分子量を低くする必要がある。しかしながら、分子量が低い超音波伝播媒質ほど使用時の熱や酸化によって、そのもの自体が劣化しやすいため、粘度が大幅に増大する恐れがある。ゆえに、前記超音波伝播媒質は、常温雰囲気下として例えば 25 における粘度が 10 ~ 20 mPa・s の範囲がより好ましい。

【0021】

図 6 は、超音波伝播媒質中に異物が存在した状態で、超音波伝播媒質の粘度が画像ノイズ発生に与える影響を確認した実験結果である。以下に実験内容について説明する。はじめに、25 における粘度が 33 mPa・s である炭化水素系化合物を超音波伝播媒質として用いた超音波探触子を診断装置本体に接続し、25 の環境下にて画像ノイズが発生するまで連続動作を続けた。なお、画像ノイズの発生の確認は、画像の目視確認により行った。続いて、画像ノイズが発生する状態の超音波探触子の環境温度を変更し、超音波伝播媒質の粘度を変化させ、その際の画像ノイズの発生状況を確認した。記号「○」は、超音波伝播媒質の粘度を変えた際に画面ノイズが発生しなかったものであり、記号「×」は画像ノイズが発生したものを示している。試験結果より、超音波伝播媒質の粘度が 20 mPa・s 以下であれば画像ノイズの発生を抑制できることは明白である。

【0022】

本発明の実施の形態で用いられる超音波伝播媒質は、上記粘度を有するものであれば特に限定されないが、例えば炭化水素系化合物、エステル系化合物、エーテル系化合物、シリコン系化合物、フッ素系化合物等が挙げられる。中でも音響特性、潤滑特性および構成部品への低ケミカルアタック性等のバランスに優れる炭化水素系化合物が好ましい。

【0023】

本発明の実施の形態で用いられる超音波伝播媒質は、融点が 0 以下が好ましい。なかでも、融点が -10 以下である超音波伝播媒質がより好ましい。融点は、示差走査熱量計 (DSC) を用いて測定される。本発明の実施の形態の超音波伝播媒質が超音波探触子に用いられる場合、融点および凝固点が室温付近である超音波伝播媒質は、室温で使用する場合、粘度が急激に増大するため、十分なノイズ抑制効果を得ることができない。

【0024】

本発明の実施の形態で用いられる超音波伝播媒質には、酸化防止剤を配合することができる。

【0025】

これにより、超音波伝播媒質の耐熱性および耐酸化性を向上することができるため、超音波探触子を使用する際に生じる発熱や酸化によって超音波伝播媒質自体が劣化し、粘度が増大することを抑制することができる。よって、長期的に鮮明な超音波画像を描き続けることが可能となる。

【0026】

上記酸化防止剤としては、アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、リン系酸化防止剤を挙げることができる。これらの酸化防止剤は、超音波伝播媒質中に 0.01 ~ 5 質量% の範囲で単独又は複数組み合わせで配合できる。

【0027】

10

20

30

40

50

また、本発明の実施の形態の超音波伝播媒質には、各種添加剤を配合してもよい。このような添加剤としては、例えば、防錆剤、金属不活性剤、金属腐食防止剤、油性剤、極圧剤、摩擦調整剤、摩耗防止剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、加水分解抑制剤、帯電防止剤、および清浄分散剤等があげられる。

【0028】

以上のように、本発明の実施の形態においては、超音波伝播媒質に、25における粘度が20 mPa・s以下の液体を用いることにより、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合に生じる画像ノイズの発生を抑制し、鮮明な超音波画像を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0029】

以上のように本発明は、超音波を透過するウィンドウケースを有する本体ケースと、この本体ケース内に設けられた超音波を送受信する超音波振動子と、この超音波振動子を回転させる回動モータと、この超音波振動子の信号を伝達する、前記超音波振動子とともに回動する回動部と、この回動部に摺動接触する接触部とを有する信号伝達部と、前記本体ケースのウィンドウケースと超音波振動子の間に、信号伝達部を経由して超音波を伝達する超音波伝播媒質と、を備え、前記超音波伝播媒質の粘度が20 mPa・s以下としたものであるので、超音波伝播媒質中に異物が存在した場合に生じる画像ノイズの発生を抑制し、鮮明な超音波画像を得ることができる。

【0030】

すなわち、超音波伝播媒質の粘性抵抗を低減できるため、異物によって跳ね上がったブラシが短時間で元の位置に戻ることができる。そのため、超音波信号の途絶える時間が短くなるため、画像ノイズの発生を抑制することができ、鮮明な超音波画像を得ることができるのである。

【0031】

したがって、たとえば、広範囲かつ鮮明な超音波画像を取得するための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。

【符号の説明】

【0032】

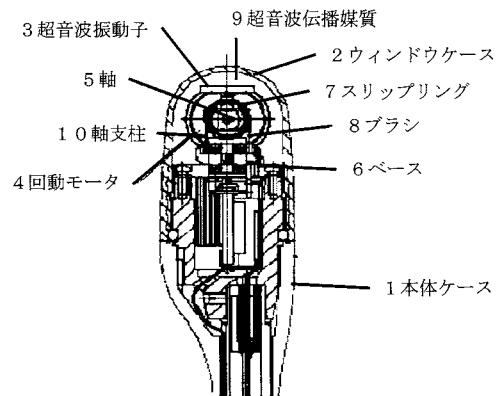
- 1 本体ケース
- 2 ウィンドウケース
- 3 超音波振動子
- 4 回動モータ
- 5 軸
- 6 ベース
- 7 スリップリング
- 8 ブラシ
- 9 超音波伝播媒質
- 10 軸支柱
- 11 異物

10

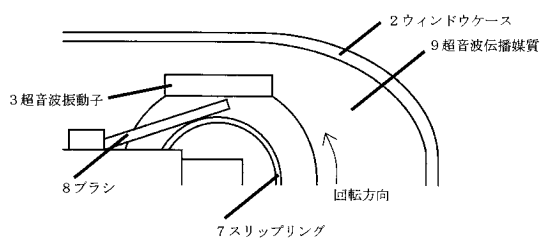
20

30

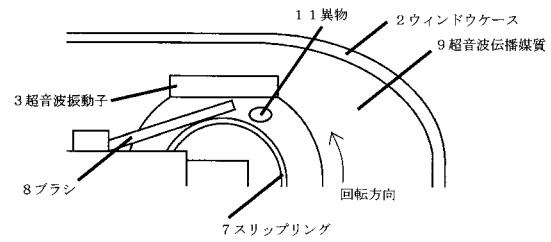
【図 1】



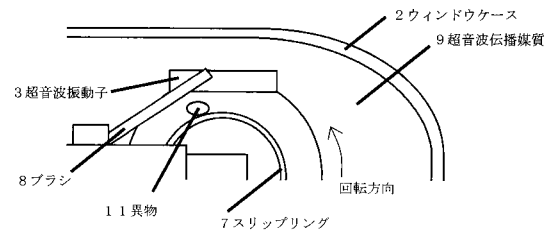
【図 2】



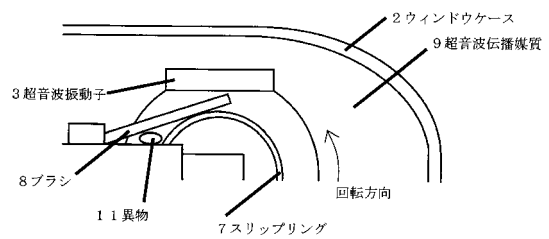
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

No.	超音波伝播媒質粘度 [mPa・s]	画像ノイズ発生
1	1.4	○
2	1.6	○
3	2.0	○
4	2.2	×
5	2.7	×
6	3.3	×
7	4.0	×

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP2013198645A	公开(公告)日	2013-10-03
申请号	JP2012069314	申请日	2012-03-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	白石孝範		
发明人	白石 孝範		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/FE01 4C601/GA12 4C601/GC02 4C601/GC04 4C601/GD15		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅 藤井 兼太郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：通过控制超声波传播介质中存在异物时产生的图像噪声，获得清晰的超声波图像。解决方案：超声波探头包括：信号传输部分，其传输超声换能器的信号，并且具有通过超声换能器转动的转动部分和与转动部分可滑动接触的接触部分；超声波传播介质9，其通过信号传输部分在主体壳体1的窗口壳体2和超声波换能器3之间传输超声波。超声波传播介质9的粘度为20mPa·s或更小。

