

(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2013-48802

(P2013-48802A)

(43) 公開日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(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 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-189279 (P2011-189279)
(22) 出願日 平成23年8月31日 (2011.8.31)(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 110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(72) 発明者 岡田 薫
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
(72) 発明者 大浦 浩二
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
(72) 発明者 藤井 清
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
最終頁に続く

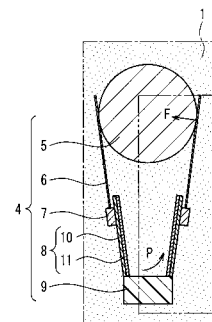
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】電気信号が伝達しなくなることによるノイズが減少し、超音波画像の画質を向上させることができる摺動接触装置を有する超音波探触子を提供する。

【解決手段】回転可能に構成された回転子と、回転子に設けられ、超音波信号と電気信号とを相互に変換する超音波振動子と、回転子に回転軸が同軸となるように接続されたスリップリング5と、スリップリング5に接触して超音波振動子に電気信号を伝達するブラシ6と、ブラシ6をスリップリング5に接触させるブラシ圧を変化可能なブラシ圧可変手段8と、回転子と、超音波振動子と、スリップリング5と、ブラシ6と、ブラシ圧可変手段8とを包含するウインドウと、ウインドウ内に充填された音響媒体1とを備える。

【選択図】図2A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転可能に構成された回転子と、
前記回転子に設けられ、超音波信号と電気信号とを相互に変換する超音波振動子と、
前記回転子に回転軸が同軸となるように接続されたスリップリングと、
前記スリップリングに接触して前記超音波振動子に前記電気信号を伝達するブラシと、
前記ブラシを前記スリップリングに接触させるブラシ圧を変化可能なブラシ圧可変手段と、
前記回転子と、前記超音波振動子と、前記スリップリングと、前記ブラシと、前記ブラシ圧可変手段とを包含するウインドウと、
前記ウインドウ内に充填された音響媒体とを備えたことを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 2】

前記ブラシ圧可変手段は、前記音響媒体の温度に応じて前記ブラシ圧を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記ブラシ圧可変手段は、少なくとも 2 種の部材が張り合わされて構成され、一端部が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、
前記ブラシの一端部は前記ブラシ圧可変手段の他端部に取り付けられ、前記ブラシの他端部は前記スリップリングに接触させられており、
前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面に配置された部材の熱膨張係数は、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面と反対側の面に配置された部材の熱膨張係数より大きいことを特徴とする請求項 2 記載の超音波探触子。

20

【請求項 4】

前記ブラシ圧可変手段は、少なくとも 2 種の部材が張り合わされて構成され、前記ブラシの機能を有し、一端部が前記スリップリングに接触し、他端部が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、
前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面に配置された部材の熱膨張係数は、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面と反対側の面に配置された部材の熱膨張係数より大きいことを特徴とする請求項 2 記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記音響媒体の温度を検出する温度検出手段と、
前記温度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

30

【請求項 6】

前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、
前記制御回路は、前記温度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段を膨張または収縮させる請求項 5 記載の超音波探触子。

40

【請求項 7】

前記回転子の回転速度を検出する回転速度検出手段と、
前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、
前記制御回路は、前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段

50

を膨張または収縮させる請求項 7 記載の超音波探触子。

【請求項 9】

前記音響媒体の温度を検出する温度検出手段と、

前記回転子の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記温度検出手段の検出結果及び前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接

10

続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、
前記制御回路は、前記温度検出手段の検出結果及び前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段を膨張または収縮させる請求項 9 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、超音波送受信する超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

図 7 は、従来の体腔内超音波探触子の先端部の構成を示す断面図である。ウィンドウ 104 は、体内に挿入される挿入部の先端部に装着されており、音響媒体 101 は、このウィンドウ 104 内部に充填されている。超音波振動子 103 は超音波を送受信するものであり、関心領域を走査するために回転子 102 に取り付けられている。スリップリング 105 は、回転子 102 と一体化されており、回転子 102 と一緒に回転する。ブラシ 106 は、スリップリング 105 と摺動接点において接触しており、スリップリング 105 からの電気信号はブラシ 106、ケーブル 107 を介して、超音波診断装置本体へ伝達される。

20

【0003】

このブラシ 106 とスリップリング 105 との摺動接点は、接触状態によって瞬間的に開離することがある。この場合、電気信号が伝達されなくなることにより、ノイズが発生

30

【0004】

このような摺動接点のノイズ対策が施された摺動接触装置が、例えば、VHS レコーダの技術分野で提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0005】

図 8 は、このような摺動接点のノイズ対策がとられた従来の摺動接触装置の構成を示す側面図である。図 9 は、図 8 に示した摺動接触装置の平面図である。図 8 において、ブラシ 111a、111b、111c は、それぞれの自由端が樹脂 112 で一体成形されたスリップリング 113a、113b、113c と摺動接触するよう構成されている。

【0006】

40

ノイズ検出回路 116 は、摺動接触装置を記録モードとして電源供給に使用しているブラシ 111a、111b とスリップリング 113a、113b の間で発生する接触不良によるノイズを検出する。初期設定時において、検出したノイズが許容ノイズ限界量内になるよう素子ドライブ回路 115 の出力の初期設定値を決定する。

【0007】

ノイズ検出回路 116 は、通常の動作時において、検出したノイズが常にノイズ限界量をオーバーするか否かを判定する。ノイズ限界量をオーバーする場合、素子ドライブ回路 115 は、出力を増加させてブラシ圧可変部材 114 の先端部を図 9 に示す矢印 d 方向へ変位させる。これにより、ブラシ 111a、111b、111c のスリップリング 113a、113b、113c への接触力が増加して、常にノイズ限界量内となる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平04-206486号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

摺動接点のノイズ対策が施された上記従来の摺動接触装置は、大気（気体）中での動作を前提とするものである。しかし、超音波探触子の先端部では、摺動接点は音響媒体で充填されたウインドウ内に設置されており、摺動接触装置の周辺環境が上記従来の摺動接触装置と異なる。

10

【0010】

音響媒体が探触子の先端部に存在するため、回転子が回転している場合、回転子と一体化しているスリップリングとブラシとの間に音響媒体が流れ込み、音響媒体からブラシを押す力が働いている。そのため、音響媒体の特性や流れが変化すると、音響媒体がブラシを押す力が変化する。したがって、ブラシとスリップリングとの接触力が変化し、接触不良が起こりやすくなる。

【0011】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、ブラシとスリップリングの接触不良を起こしにくくすることで、電気信号が伝達しなくなることによるノイズが減少し、超音波画像の画質を向上させることができる摺動接触装置を有する超音波探触子を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の超音波診断装置は、上記課題を解決するために、回転可能に構成された回転子と、前記回転子に設けられ、超音波信号と電気信号とを相互に変換する超音波振動子と、前記回転子に回転軸が同軸となるように接続されたスリップリングと、前記スリップリングに接触して前記超音波振動子に前記電気信号を伝達するブラシと、前記ブラシを前記スリップリングに接触させるブラシ圧を変化可能なブラシ圧可変手段と、前記回転子と、前記超音波振動子と、前記スリップリングと、前記ブラシと、前記ブラシ圧可変手段とを包含するウインドウと、前記ウインドウ内に充填された音響媒体とを備えたことを特徴とする。

30

【0013】

また、前記ブラシ圧可変手段は、前記音響媒体の温度に応じて前記ブラシ圧を変化させる構成にすることができる。この構成により、音響媒体の温度変化に応じてブラシ圧を変化させることができる。

【0014】

また、前記ブラシ圧可変手段は、少なくとも2種の部材が張り合わされて構成され、一端部が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、前記ブラシの一端部は前記ブラシ圧可変手段の他端部に取り付けられ、前記ブラシの他端部は前記スリップリングに接触させられており、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面に配置された部材の熱膨張係数は、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面と反対側の面に配置された部材の熱膨張係数より大きい構成にすることも可能である。この構成により、音響媒体の温度変化が生じた時に熱膨張係数に応じてブラシ圧を変化させることができる。

40

【0015】

また、前記ブラシ圧可変手段は、少なくとも2種の部材が張り合わされて構成され、前記ブラシの機能を有し、一端部が前記スリップリングに接触し、他端部が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面に配置された部材の熱膨張係数は、前記ブラシ圧可変手段の前記スリップリング側の面と反対側の面に配置された部材の熱膨張係数より大きい構成にすることができる。この構成

50

により、構成部材を減少させることができ、ブラシとスリップリングの組み立てを容易にすることができる。また、部材のコストを安価にすることができる。

【 0 0 1 6 】

また、前記音響媒体の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えた構成にすることができる。この構成により、温度検出手段で検出した音響媒体の温度変化情報により、ブラシ圧を変化させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、前記制御回路は、前記温度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段を膨張または収縮させる構成にすることもできる。

【 0 0 1 8 】

また、前記回転子の回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えた構成にすることができる。この構成により、回転速度検出手段で検出した回転子の回転速度情報により、ブラシ圧を変化させることができる。

【 0 0 1 9 】

また、前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、前記制御回路は、前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段を膨張または収縮させる構成にすることもできる。

【 0 0 2 0 】

また、前記音響媒体の温度を検出する温度検出手段と、前記回転子の回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記温度検出手段の検出結果及び前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシが前記スリップリングに接触するブラシ圧が変化するように前記ブラシ圧可変手段を制御する制御回路とを備えた構成にすることができる。この構成により、温度検出手段で検出した音響媒体の温度変化情報及び回転速度検出手段で検出した回転子の回転速度情報により、ブラシ圧を変化させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、前記ブラシ圧可変手段は、膨張及び収縮可能な材料で構成され、前記スリップリングと対向する側及び前記スリップリングと対向する側の反対側のうち、一方に前記ブラシが接続され、他方が前記スリップリングに対して一定の位置に固定され、前記制御回路は、前記温度検出手段の検出結果及び前記回転速度検出手段の検出結果に基づいて、前記ブラシ圧可変手段を膨張または収縮させる構成にすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、摺動接触装置周辺の音響媒体の温度、回転子の回転速度、または、音響媒体の温度と回転子の回転速度の両者が変化した場合においても、ブラシとスリップリングの接触力が初期設定時の接触力 F を維持することができる。そのため、ブラシとスリップリングの接触不良が起こりにくくなり、電気信号が伝達しなくなることによるノイズが減少し、超音波画像の画質を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子の先端部の構成を示す側面図

【 図 2 A 】 図 1 の A - A 線に沿った断面図

10

20

30

40

50

【図 2 B】図 2 A のブラシ圧可変部材の拡大図

【図 3】本実施の形態に係る超音波探触子の先端部の別の構成を示す断面図

【図 4】本発明の実施の形態 2 における超音波探触子の先端部の構成を示す側面図

【図 5 A】図 4 の B - B 線に沿った断面図であって、ブラシ可変部材の大きさが通常時である断面図

【図 5 B】同ブラシ可変部材が収縮した状態の断面図

【図 5 C】同ブラシ可変部材が膨張した状態の断面図

【図 6】本実施の形態に係る超音波探触子の先端部の別の構成を示す断面図

【図 7】従来の体腔内超音波探触子の先端部の構成を示す断面図

【図 8】従来の超音波探触子の先端部の構成を示す側面図

10

【図 9】図 8 に示した摺動接触装置の平面図

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に、本発明の超音波探触子の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0025】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子の先端部の構成を示す側面図である。図 2 A は、図 1 の A - A 線に沿った断面図である。図 1 に図示された領域は、超音波探触子の先端部であって、音響媒体 1 が充填されたウインドウ（図示せず）内部を示す。音響媒体 1 中の回転子 2 は、モータ（図示せず）を有し、制御指令通りの回転速度で回転する。超音波振動子 3 は、超音波信号と電気信号とを相互に変換する素子であって、回転子 2 上に設けられている。超音波振動子 3 は、回転子 2 と共に回転しながら入力された電気信号を超音波信号に変換して対象部に放射し、対象部で反射された超音波信号を受信して電気信号に変換する。これにより、対象部を走査することができる。

20

【0026】

回転子 2 には、超音波振動子 3 と超音波診断装置本体（図示せず）に接続されたケーブルとの間を接続するための摺動接触装置 4 が設けられている。摺動接触装置 4 は、スリップリング 5 と、ブラシ 6 と、ブラシホルダ 7 と、ブラシ圧可変部材 8 と、ブラシ支持体 9 とを有する。

30

【0027】

スリップリング 5 は、回転子 2 に回転軸が同軸となるように接合されて回転子 2 と共に回転し、超音波振動子 3 と電氣的に接続されている。ブラシ 6 は、一本または複数本の導電体または、導電体でメッキされた部材で構成され、超音波振動子 3 と接続されたスリップリング 5 の配線と摺動接触するように構成されている。

【0028】

図 2 A に示すように、ブラシ 6 がスリップリング 5 を押し付けることにより接触力 F が発生する。ブラシ 6 の初期設定では、接触力 F が最適な力となるように設定されている。接触力 F が小さいと、スリップリング 5 とブラシ 6 とが開離してノイズが発生する原因となる。接触力 F が大き過ぎると、ブラシ 6 が磨耗してブラシ 6 の寿命が短くなる。

40

【0029】

ブラシ 6 の固定端は、ブラシ圧可変部材 8 の自由端に設けられたブラシホルダ 7 に固定されている。ブラシ圧可変部材 8 は、熱膨張係数の異なる板状の内側金属板 10 と外側金属板 11 とが張り合わされたバイメタルで構成されており、内側金属板 10 は外側金属板 11 よりも熱膨張係数が大きい。図 2 B は、図 2 A のブラシ圧可変部材 8 の拡大図である。実線 12 で示すブラシ 6 及びブラシ圧可変部材 8 が常温時の状態である。破線 13 で示すブラシ 6 及びブラシ圧可変部材 8 が高温時の状態である。破線 14 で示すブラシ 6 及びブラシ圧可変部材 8 が低温時の状態である。

【0030】

ブラシ支持体 9 は、ブラシ圧可変部材 8 を保持する部材である。

50

【 0 0 3 1 】

以上の構成により、超音波振動子 3 で生成された電気信号は、スリップリング 5 に伝達され、摺動接点を經由して、ブラシ 6 に伝わる。次に、ブラシ 6 からブラシ圧可変部材 8 に伝達され、ブラシ圧可変部材 8 に半田付けされた電線（図示せず）を通り、超音波診断装置本体へ伝達される。

【 0 0 3 2 】

以上のように構成された超音波探触子における摺動接触装置 4 について、以下その動作、作用を説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、音響媒体 1 の温度が低下し、回転速度が一定の場合について説明する。音響媒体 1 の温度が低下すると、音響媒体 1 の粘性率が高くなる。また、回転子 2 の回転速度は変化しないよう制御されているため、流速はほとんど変化しない。音響媒体 1 のブラシ 6 を押す力は粘性抵抗を含む関数となっており、粘性抵抗は、流体の速度勾配と粘性率に比例しているため、粘性率が高くなる分、粘性抵抗が上昇する。音響媒体 1 は、矢印 P のように移動するため、ブラシ 6 を外側に移動させる向きに力が加わる。そのため、音響媒体 1 のブラシ 6 を押す力が大きくなり、ブラシ 6 のスリップリング 5 を押す力が弱くなる。

【 0 0 3 4 】

ブラシ圧可変部材 8 は内側金属板 10 の方が外側金属板 11 よりも熱膨張係数が大きいため、図 2 B の実線（常温）12 に示すような常温の形状をもつブラシ圧可変部材 8 は、音響媒体 1 の温度が低下すると、図 2 B の破線（低温）14 に示すようにブラシ圧可変部材 8 は内側に湾曲し、ブラシ先端は内側にスリップリング 5 を押し付ける力が強まるように変形する。よって、音響媒体 1 の温度低下により変形したブラシ 6 のスリップリング 5 を押す力が増大して、初期設定時の接触力 F が維持される。

【 0 0 3 5 】

次に、音響媒体 1 の温度が上昇し、回転速度が一定の場合について説明する。音響媒体 1 の温度が高くなると、粘性率が低くなる。また、回転子 2 の回転速度は変化しないよう制御されているため流速はほとんど変化しない。よって、粘性率が低くなる分、粘性抵抗は小さくなるため、音響媒体 1 がブラシ 6 を押す力が小さくなり、ブラシ 6 のスリップリング 5 を押す力が強くなる。

【 0 0 3 6 】

ブラシ圧可変部材 8 は内側金属板 10 の方が外側金属板 11 よりも熱膨張係数が大きいため、図 2 B の実線（常温）12 に示すような常温の形状をもつブラシ圧可変部材 8 は、音響媒体 1 の温度が上昇すると、図 2 B の破線（高温）13 に示すようにブラシ圧可変部材 8 は外側に湾曲し、ブラシ先端は内側にスリップリング 5 を押し付ける力が弱まるように変形する。よって、音響媒体 1 の温度上昇により変形したブラシ 6 がスリップリング 5 を押す力が減少して、初期設定時の接触力 F が維持される。

【 0 0 3 7 】

以上のことから、音響媒体 1 の温度が変化しても、ブラシ 6 とスリップリング 5 の接触力が初期設定時の接触力 F を維持することができ、接触不良を軽減することができる。そして、接触不良による電気信号が伝達しなくなることが減少することで、超音波画像のノイズの発生が改善され、超音波画像の画質を向上させることができる。また、初期設定時の接触力 F 以上の力でブラシ 6 とスリップリング 5 の接触する時間が減少するため、ブラシ 6 とスリップリング 5 は必要以上に磨耗しなくなるので、ブラシ 6 とスリップリング 5 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 3 8 】

なお、本実施の形態では、ブラシ圧可変部材 8 の内側金属板 10、外側金属板 11 の形状を板状としたが、圧力を発生可能な形状であれば線材でもよい。

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態では、スリップリング 5 にブラシ 6 が接触し、ブラシ 6 のスリップリング 5 への接触力をブラシ圧可変部材 8 で変形させる構成について説明したが、本発明

10

20

30

40

50

はこの構成に限定されるものではない。例えば、図 3 に示すように、ブラシ 6 とブラシ圧可変部材 8 とが同一部材で一体的に形成されたブラシ圧可変部材 8 b がスリップリング 5 に接触して、スリップリング 5 からの電気信号を伝達する構成にしてもよい。この構成においても、上記効果が得られる。

【 0 0 4 0 】

(実施の形態 2)

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における超音波探触子の先端部の構成を示す側面図である。図 5 A は、図 4 の B - B 線に沿った断面図である。本実施の形態に係る超音波探触子は、摺動接触装置 2 4 と、音響媒体 1 の温度を検出可能な手段として温度センサ 3 1 と温度検出回路 3 2 を設け、回転子 2 の回転速度を検出可能な検出手段としてエンコーダ 3 3 と角度位置検出回路 3 4 を設けた点異なる。また、圧電セラミックスからなり外部から電流を流すことで能動的に大きさが変化可能なブラシ圧可変部材 2 8 と、それを制御する可変部材制御回路 3 5 を有している点異なる。本実施の形態に係る超音波探触子において、実施の形態 1 に係る超音波探触子と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

10

【 0 0 4 1 】

ブラシ 2 6 は、一本または複数本の導電体または、導電体でメッキされた部材で構成され、一端がブラシホルダ 2 7 に固定されている。ブラシ 2 6 の自由端側では、図 5 A に示すように、超音波振動子 3 と接続されたスリップリング 5 の配線と摺動接触することにより、接触力 F が発生する。ブラシ 2 6 の初期設定では、接触力 F が最適な力となるように設定されている。ブラシホルダ 2 7 は、ブラシ圧可変部材 2 8 に接続されている。

20

【 0 0 4 2 】

ブラシ圧可変部材 2 8 は、電圧が印加されることによって膨張、収縮することが可能な電気 - 機械変換素子である圧電セラミックスで構成されている。また、ブラシ圧可変部材 2 8 は、ブラシホルダ 2 7 に接続された他端でブラシ支持体 2 9 と接続されている。ブラシ支持体 2 9 は、超音波探触子の筐体に対して位置が固定されている。したがって、ブラシ圧可変部材 2 8 の大きさが変化した場合、ブラシホルダ 2 7 が移動する。

【 0 0 4 3 】

また、温度センサ 3 1 は、ブラシ支持体 2 9 の側部に設置されており、音響媒体 1 の温度を検出可能な温度検出回路 3 2 に接続されている。また、回転子 2 には、図 4 に示すようにエンコーダ 3 3 が設置されており、エンコーダ 3 3 は回転子 2 の動作開始位置からの現在の回転子 2 の角度位置を検出可能な角度位置検出回路 3 4 に接続されている。また、この角度位置検出回路 3 4 は、エンコーダ 3 3 によって角度位置を検出後、角度位置と検出時間を用いて、回転子 2 の回転速度を算出・出力する。

30

【 0 0 4 4 】

また、可変部材制御回路 3 5 は、温度検出回路 3 2 及び角度位置検出回路 3 4 と接続されており、検出された温度と算出された回転速度を用いて、ブラシ圧可変部材 2 8 を制御する電圧を出力する回路であって、この電圧を変化させることによってブラシ 2 6 の位置を変化させる。

【 0 0 4 5 】

ここで、検出された温度と、算出された速度情報と、可変部材制御回路 3 5 と、ブラシ圧可変部材 2 8 とのさらに詳細な構成と互いの関係を説明する。

40

【 0 0 4 6 】

ブラシ圧可変部材 2 8 の制御のために、予め、ある温度と回転速度において、スリップリング 5 に対するブラシ 2 6 の接触力が、初期組み立て時に設定した接触力 F を維持するために必要なブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量を実験で求めておく。この実験値をもとに、超音波探触子の使用時において可変部材制御回路 3 5 に入力された温度と回転速度の値から、ブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量を決定する。ブラシ圧可変部材 2 8 への印加電圧とブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量の関係式は、ブラシ圧可変部材 2 8 の材料である圧電セラミックスの特性条件から求められる。

50

【 0 0 4 7 】

次に、超音波探触子の使用時の動作としては、温度検出回路 3 2 は音響媒体 1 の温度を検出し、角度検出回路 2 8 は回転子 2 の回転速度を検出する。次に、可変部材制御回路 3 5 は、検出した温度と回転速度からブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量を変化させるために必要な電圧をブラシ圧可変部材 2 8 に供給する。このように、ブラシ圧可変部材 2 8 が膨張、収縮することで、ブラシ 2 6 とスリップリング 5 の接触力を初期設定の接触力 F に維持することができる。

【 0 0 4 8 】

以上のように構成された本実施の形態に係る摺動接触装置 2 4 について、以下その動作、作用を説明する。図 5 B は、図 5 A よりもブラシ圧可変部材 2 8 が収縮した状態を示す断面図である。図 5 C は、図 5 A よりもブラシ圧可変部材 2 8 が膨張した状態を示す断面図である。

10

【 0 0 4 9 】

音響媒体 1 の温度が変化すると、実施の形態 1 で述べたように、温度低下時に、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押す力は大きくなり、温度上昇時には、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押す力は小さくなる。また、回転子 2 の回転速度が上昇した場合、回転子 2 周辺の音響媒体 1 の流速が上がり、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押す力は大きくなる。また、回転子 2 の回転速度が減少した場合、回転子 2 周辺の音響媒体 1 の流速が下がり、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押す力は小さくなる。

【 0 0 5 0 】

20

よって、音響媒体 1 の温度が低下し回転速度が変化しない、または回転速度が上昇し温度が変化しない、または温度が低下しかつ回転速度が上昇した場合には、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押しのける力が大きくなるため、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力が低下する。この場合、可変部材制御回路 3 5 は、温度センサ 3 1 より検出された温度、または、エンコーダ 3 3 より算出された回転速度、または温度と回転速度両方の情報を参照して最適なブラシ圧可変部材 2 8 の収縮量を決定する。図 5 B に示すように、ブラシ圧可変部材 2 8 が収縮すると、ブラシ 2 6 がスリップリング 5 に押し付けられる力が強くなる。そのため、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力は、音響媒体 1 の温度の低下、または回転速度の上昇、または温度が低下しかつ回転速度が上昇した場合でも、初期設定時の接触力 F を維持することができる。

30

【 0 0 5 1 】

また、音響媒体 1 の温度が上昇し回転速度が変化しない、または回転速度が低下し温度が変化しない、または温度が上昇しかつ回転速度が低下した場合には、音響媒体 1 がブラシ 2 6 を押しのける力は小さくなるため、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力が大きくなる。この場合、可変部材制御回路 3 5 は、温度センサ 3 1 より検出された温度または、エンコーダ 3 3 の位置情報より算出された回転速度、または温度と回転速度両方の情報を参照して、最適なブラシ圧可変部材 2 8 の膨張量を決定する。図 5 C に示すように、ブラシ圧可変部材 2 8 が膨張すると、ブラシ 2 6 がスリップリング 5 を押し付ける力が弱くなる。そのため、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力は、音響媒体 1 の温度の上昇、または回転速度の低下、または温度が上昇しかつ回転速度が低下した場合でも、初期設定時の接触力 F を維持することができる。

40

【 0 0 5 2 】

また、音響媒体の温度が上昇かつ回転子の回転速度が減少、もしくは、温度が下降かつ回転子の回転速度が増加した場合、温度センサ 3 1 により検出した温度と、エンコーダ 3 3 の位置情報より算出された回転速度の情報を参照して、最適なブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量を決定する。そして、決定した膨張、収縮量に基づいて、ブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮させて、ブラシ 2 6 とスリップリング 5 の接触力を初期設定時の接触力 F を維持することができる。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本発明は、超音波探触子において、摺動接触装置 2 4 と、温度と回転速

50

度を検出する検出手段 3 1 ~ 3 4 と、これらの温度、または回転速度、または温度と回転速度の情報から、必要なブラシ圧可変部材 2 8 の膨張、収縮量を算出させる可変部材制御回路 3 5 を設けた構成により、音響媒体 1 の温度、または回転子 2 の回転速度、または温度と回転速度の両者が変化しても、ブラシ 2 6 とスリップリング 5 は初期組み立て時に設定した接触力 F を維持することができる。そのため、接触不良が軽減され、電気信号が伝達しなくなることが減少し、超音波画像のノイズが改善され、超音波画像の画質向上させることができる。また、初期設定時の接触力 F 以上の力で接触する時間が減少するため、ブラシ 2 6 とスリップリング 5 は、必要以上に磨耗しなくなるので、ブラシ 2 6 とスリップリング 5 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態ではエンコーダ 3 3 という位置検出可能な検出手段から得た位置情報より、回転速度を求めたが、ポテンショメータといった位置検出手段より回転速度を算出するか、タコジェネレータを用いて回転速度を検出してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、回転速度が一定である場合は、温度のみでブラシ圧を変化させても同様の効果を得ることが可能であるし、音響媒体の粘性率が温度によってあまり変化しない場合は、回転速度のみでブラシ圧を変化させてもよい。

【 0 0 5 6 】

なお、本実施の形態では、圧電セラミックスでできたブラシ圧可変部材 2 8 をブラシ支持台 2 9 に対してスリップリング 5 の反対側に配置し、ブラシ圧可変部材 2 8 を膨張させた場合、接触力が小さくなり、ブラシ圧可変部材 2 8 を収縮させた場合、接触力が大きくなる構成を例に説明した。しかし、本発明は、この構成に限定されるものではない。例えば、図 6 に示すようにブラシ支持台 2 9 b に対してスリップリング 5 の側にブラシ圧可変部材 2 8 を配置し、ブラシ圧可変部材 2 8 を収縮させた場合、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力が小さくなり、ブラシ圧可変部材 2 8 を膨張させた場合、ブラシ 2 6 のスリップリング 5 への接触力が大きくなる構成にしてもよい。この構成でも、上記実施の形態と同様の効果が生じる。

【 0 0 5 7 】

また、音響媒体 1 の温度を検出する手段をブラシ支持台 2 9 に設置したが、音響媒体 1 の温度が検出可能なブラシ圧可変部材 2 8 や音響媒体 1 が充填されている容器側面に設置してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 8 】

本発明は、温度、または回転速度、または、温度と回転速度両者の影響を受けにくく、ノイズが少ない超音波画像を提供可能であり、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。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 音響媒体
- 2 回転子
- 3 超音波振動子
- 4、4 b、2 4、2 4 b 摺動接触装置
- 5 スリップリング
- 6、2 6 ブラシ
- 7、2 7、2 7 b ブラシホルダ
- 8、8 b、2 8 ブラシ圧可変部材
- 9、2 9、2 9 b ブラシ支持体
- 1 0、1 0 b 内側金属板
- 1 1、1 1 b 外側金属板
- 1 2 実線

10

20

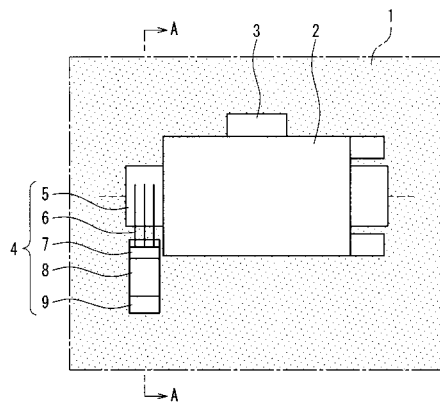
30

40

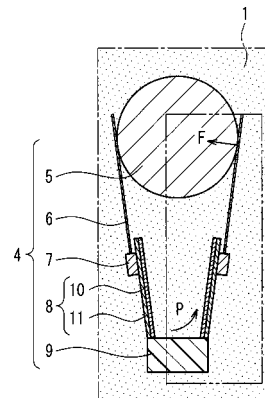
50

- 1 3、1 4 破線
- 3 1 温度センサ
- 3 2 温度検出回路
- 3 3 エンコーダ
- 3 4 角度位置検出回路
- 3 5 可変部材制御回路

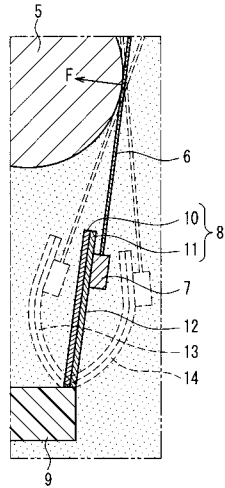
【 図 1 】



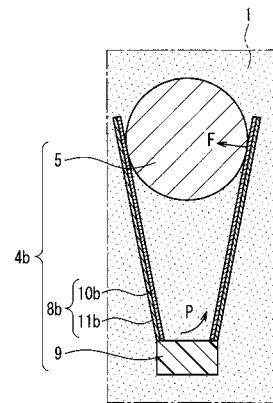
【 図 2 A 】



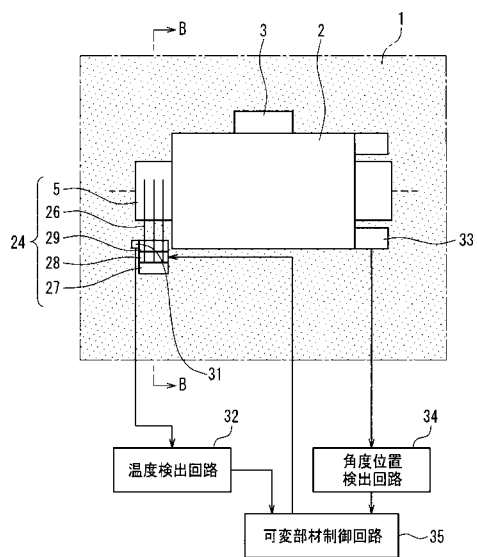
【図 2 B】



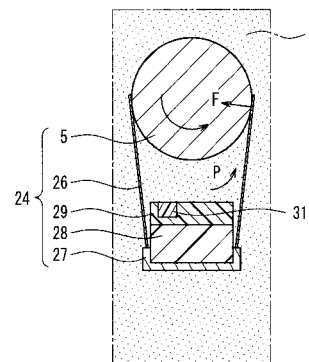
【図 3】



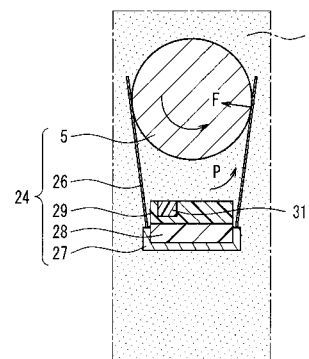
【図 4】



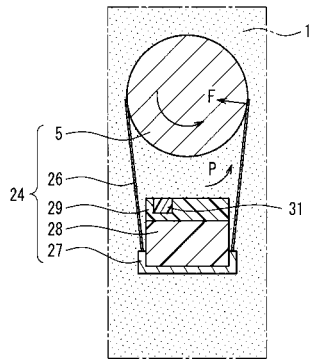
【図 5 A】



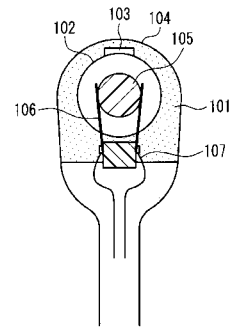
【図 5 B】



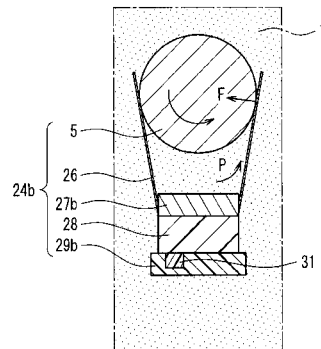
【図 5 C】



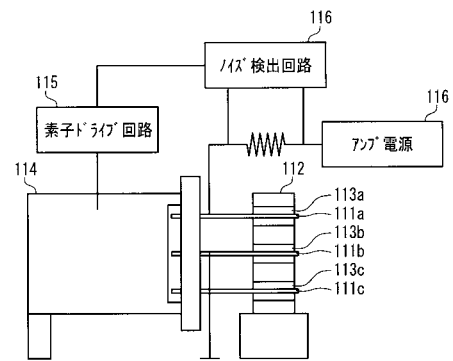
【図 7】



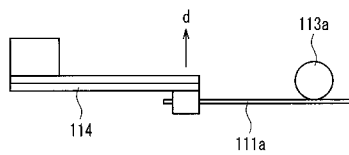
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE02 GA12 GA18 GA23 GA30 GB14 GC02 GC10
GD09 GD15

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2013048802A	公开(公告)日	2013-03-14
申请号	JP2011189279	申请日	2011-08-31
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	岡田 薫 大浦 浩二 藤井 清		
发明人	岡田 薫 大浦 浩二 藤井 清		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE02 4C601/GA12 4C601/GA18 4C601/GA23 4C601/GA30 4C601/GB14 4C601/GC02 4C601/GC10 4C601/GD09 4C601/GD15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有滑动接触装置的超声波探头，该滑动接触装置能够降低在不改善超声波图像的图像质量的同时不传输电信号的噪声。解决方案：超声波探头包括：可旋转的旋转器；设置在转子上的超声波振动器，它相互转换超声波信号和电信号；滑环5连接到旋转器上，使旋转轴成为同一轴；刷子6与滑环5接触并将电信号传递给超声波振动器；刷子压力可变装置8与刷子6和滑环5接触，刷子压力可以改变；窗口，包括转子，超声波振动器，滑环5，电刷6和电刷压力可变装置8；并且在窗口中填充声学介质1。

