

(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2004-344247

(P2004-344247A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/00

G 0 1 N 29/24

H 0 1 R 39/28

F I

A 6 1 B 8/00

G 0 1 N 29/24 5 0 4

H 0 1 R 39/28

テーマコード (参考)

2 G 0 4 7

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-142345 (P2003-142345)

(22) 出願日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

(71) 出願人 500583896

マイクロソニック株式会社

東京都文京区本郷3-9-11

(74) 代理人 100113930

弁理士 鮫島 正洋

(72) 発明者 入江 喬介

東京都文京区本郷3-9-11 平原ビル

2F マイクロソニック株式会社内

(72) 発明者 安斎 二郎

東京都文京区本郷3-9-11 平原ビル

2F マイクロソニック株式会社内

Fターム(参考) 2G047 AB01 AC13 BC07 GB04 GB11

GB21 GF28

4C601 BB02 BB14 EE10 EE13 EE14

GA02 GA12 GB21 GD12 GD14

GD15 HH06 HH35

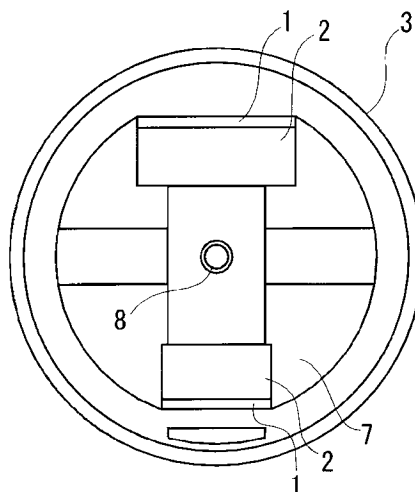
(54) 【発明の名称】 電気信号伝達機構、超音波探触子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】回転部と非回転部とを接触させつつ、摺動による摩耗を極力排除した、超音波探触子にかかる回転部と非回転部との間の超音波受信信号の伝達機構を提供する。

【解決手段】低摺動部における回転部と非回転部の接触として、回転軸の端面に設けられた信号取り出し用電極の中央近傍に、非回転側に接続された信号取り出し用接点を接触させることにより、または、回転軸の軸受けとして用いられるボールベアリングを介して回転部と非回転部とを接触させることによって、超音波受信信号を回転部と非回転部との間で伝達する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と、
前記回転軸と接続され、前記回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する信号発生手段と、
前記信号発生手段に電氣的に接続され、前記回転軸の少なくとも一つの端面に設けられた第一の電極と、
前記回転軸の回転または揺動に応じない第二の電極であって、前記第二の電極の少なくとも一部は、前記回転軸断面の中心近傍にて、前記第一の電極と接触導通する第二の電極と、
を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構。

10

【請求項 2】

回転軸と、
前記回転軸と接続され、前記回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する信号発生手段と、
前記信号発生手段に電氣的に接続され、前記回転軸表面の少なくとも一部に設けられた第一の電極と、
前記回転軸の回転を支持し、前記第一の電極と接触導通するボールベアリング機構と、
前記ボールベアリング機構と電氣的に接続された第二の電極と、
を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構。

20

【請求項 3】

回転軸と、
前記回転軸と接続され、前記回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する少なくとも二つの信号発生手段と、
前記二つの信号発生手段のうちの一つの信号発生手段に電氣的に接続され、前記回転軸の少なくとも一つの端面に設けられた第一の電極と、
前記回転軸の回転または揺動に応じない第二の電極であって、前記第二の電極の少なくとも一部は、前記回転軸断面の中心近傍にて、前記第一の電極と接触導通する第二の電極と、
前記第二の電極に対し、前記一つの信号発生手段により発生した電気信号を供給するスイッチング手段と
を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構。

30

【請求項 4】

回転軸と、
前記回転軸と接続され、前記回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する少なくとも二つの信号発生手段と、
前記少なくとも二つの信号発生手段のうち、一つの信号発生手段に電氣的に接続され、前記回転軸表面の少なくとも一部に設けられた第一の電極と、
前記回転軸の回転を支持し、前記第一の電極と接触導通するボールベアリング機構と、
前記ボールベアリング機構と電氣的に接続された第二の電極と、
前記第二の電極に対し、前記一つの信号発生手段により発生した電気信号を供給するスイッチング手段と
を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構。

40

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 にかかる電気信号伝達機構を具備し、前記信号発生手段が超音波振動子であることを特徴とする、超音波探触子。

【請求項 6】

請求項 5 に規定する超音波探触子を具備する、超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

【発明の属する技術分野】

この発明は、超音波診断装置および超音波検査、探索装置などに関し、特に安価な装置を実現する、振動子が回転または揺動する形式（高速回転式）のメカニカル走査型超音波探触子に関する。特に、この発明は、かかる超音波探触子において、回転部と非回転部との間で超音波送受信信号を伝達する機構に関わる。

【0002】**【従来の技術】**

従来、高速回転式のメカニカル走査型探触子においては、回転する振動子と、振動子からの信号を解析する非回転部である装置本体との間の信号の伝達が問題となっている。回転する振動子と非回転部との間の信号伝達が十分に行われないと、信号解析に誤差が生じたりする。このような回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達方法は、スリップリングを用いた接触方式、ロータリートランスを用いた非接触方式の二つが主たるものであった。

【0003】

図8を用いて、従来のスリップリングを用いた方式による回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達機構について説明する。回転体7に取り付けられた超音波振動子に伝達された信号は、回転体7に接続された回転軸8に（電氣的に絶縁して）取り付けられたスリップリング22、及び、スリップリング22と接触する板バネ等の接触部材21を介して、信号線30により探傷装置本体へと導かれる。この方法は、スリップリング22と接触部材21が摺動するので、その部分の耐久性や保守が必要という問題があった。また、スリップリング22と接触部材21との接触状態によっては、ノイズが発生し、検出精度が悪くなるという欠点がある。

【0004】

より詳しく述べると、スリップリング方式は、回転体7に取り付けられたスリップリング22に、線又は板バネ21が直接接触しているため、バネ力の精度（接触圧の微妙な調整）や耐久性（接触力が経時変化しないこと）が要求される。バネ力については、これが強過ぎると磨耗が激しくなるため板バネの寿命が短くなったり、切り屑が落ちたりしてノイズ発生や故障の原因となる恐れがある。また、これが柔らか過ぎた場合は接触不良を起こす恐れがある。このような問題がない、適切な性能を満足するものを作るには、材料の選択から弾性力や寿命などの検討が必要となり、コストも高くなっている。

【0005】

一方、図9を用いて、従来のロータリートランス方式による回転部と非回転部との間の超音波受信信号の伝達機構について説明する。回転体7又はその回転軸に取り付けられた回転部側コア31は、非回転部側のコイル32に極接近して設けられている。回転部側のコイル33に被検体からの超音波受信信号を加えることによって、非回転部側コア32に巻かれた回転側コイル34に超音波受信信号が伝達される。

【0006】

ロータリートランス方式は非接触式なので、スリップリング方式の欠点の一部を克服している。しかし、この方式によれば、信号の変換効率が悪く無視できない程度の損失が生じること、そのため高い周波数領域では実用的ではないなどの欠点が指摘されている。

【0007】

より具体的に述べると、ロータリートランス方式は、1次側の固定側コイル34に加えられた信号を効率良く2次側の回転側コイル33に伝達するには、固定側コア32と回転側コア31のギャップが極接近していなければならない。よって、組み立て、製作などにおいて高度の技術が要求される。また、コアの材料、特性、巻き方などの違いにより変換効率が異なってくるので、信号の伝達を効率良く行なうためには適切な部材の選択と精度の高い製作が必要となってくる。

【0008】

これらの従来技術に関する説明については、例えば、特許文献1を参照とのこと。また、これらの欠点を除去すべく、回転部と非回転部との対向部分を櫛葉のように複数設け、信

10

20

30

40

50

号を伝達する各チャネルごとにコンデンサカップリングした例などを開示している例もある（例えば、特許文献2を参照とのこと）。

【特許文献1】

特開昭57-103048号公報

【特許文献2】

特開昭62-147359号公報

【0009】

総括すると、従来技術における超音波探触子にかかる回転部と非回転部との間の超音波受信信号の伝達機構については、接触式（スリップリング方式）と非接触式（ロータリトランス方式）が存在する。しかし、前者においては、摺動に伴い摩耗や接触力の経時変化等の問題があり、結果として、伝達の不良やコスト高を招いている。また、後者においては、固定側コアと回転側コアのギャップが極近接していることが条件となるので、その状態を維持するために加工コスト等が増大する等の問題点がある。

10

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、従来技術におけるこれらの問題点を回避しつつ、超音波探触子において、回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達機構を提供することを目的とする。

【0011】

本願発明は、回転部と非回転部とを接触させつつ、かつ、スリップリング方式に見られたような摺動による摩耗を極力排除した、超音波探触子にかかる回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達機構を提供することを目的とする。

20

【0012】

本願発明は、複数の周波数を有する振動子間を、非回転側に位置するスイッチング手段によって適宜切り替えることが可能な、超音波探触子にかかる回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達機構を提供することを目的とする。

【0013】

本願発明は、摺動による摩耗を極力排除しつつ、小型化した機構で、超音波探触子にかかる回転部と非回転部との間の超音波送受信信号の伝達機構を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

30

本願発明においては、超音波探触子において、回転部と非回転部との間で超音波送受信信号の伝達を行うに際し、回転部と非回転部との接触を摺動の少ない低摺動部を介して行うことを特徴とするものである。より具体的には、低摺動部における回転部と非回転部の接触として、回転軸の端面に設けられた信号取り出し用電極の中央近傍に、非回転側に接続された信号取り出し用接点を接触させることにより、または、回転軸の軸受けとして用いられるボールベアリングを介して回転部と非回転部とを接触させることにより、超音波送受信信号を回転部と非回転部との間で伝達する。

【0015】

また、本願発明は、上記の特徴を維持しつつ、回転部に非回転部から操作可能なスイッチング手段を設けることにより、複数の周波数を有する複数の振動子を時間的に切り替えることができる超音波送受信信号を伝達する機構を開示する。

40

【0016】

本願発明は、上記の特徴を維持しつつ、複数の周波数を有する複数の振動子のそれぞれに対応する独自の導電路を形成して、振動子のそれぞれから超音波送受信信号を独立に取り出すことにより、複数の周波数を有する複数の振動子を時間的に切り替えることができる超音波送受信信号を伝達する機構を開示する。

【0017】

本願発明は、上記の特徴を維持しつつ、モータを回転体の一部として配置し、かつ、供給電源を摺動の少ない低摺動部を介して行うことにより、小型化した超音波探触子を開示する。

50

【 0 0 1 8 】

より具体的には、本願発明は、回転軸と、回転軸と接続され、回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する信号発生手段（例えば、超音波振動子）と、信号発生手段に電氣的に接続されて回転軸の少なくとも一つの端面に設けられた端面電極機構と、回転軸の回転または揺動に応じない非回転部側に位置する別の電極機構（接点）であって、この電極機構の少なくとも一部が、回転軸断面の中心近傍にて、端面電極機構と接触して導通している可動部・非可動部間の電気信号伝達機構を提案するものである。

【 0 0 1 9 】

また、本願発明は、回転軸と、回転軸と接続されて回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する信号発生手段（例えば、超音波振動子）と、信号発生手段に電氣的に接続されて回転軸表面の少なくとも一部に設けられている電極機構と、回転軸の回転を支持し、回転軸表面に設けられた電極機構と接触導通するボールベアリング機構と、このボールベアリング機構と電氣的に接続された別の電極機構とを具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構を提案するものである。

【 0 0 2 0 】

さらに、本願発明は、複数の信号発生手段（例えば、超音波振動子）を採用し、時間に応じ、かかる複数の信号発生手段を切り替えることによって、単純な切り替え操作によって複数の周波数を有する超音波振動子からの信号情報を取得することができる、電気信号伝達機構を開示する。より具体的には、かかる電気信号伝達機構は、回転軸と、この回転軸と接続されて回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する少なくとも二つの信号発生手段（例えば、超音波振動子）と、二つの信号発生手段のうちの一つの信号発生手段に電氣的に接続され、回転軸の少なくとも一つの端面に設けられた端面電極機構と、回転軸の回転または揺動に応じない別の電極であって、この電極の少なくとも一部が回転軸断面の中心近傍において、端面電極機構と接触導通しており、別の電極に対し、前記一つの信号発生により発生した電気信号を供給するスイッチング機構を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構により実現可能である。

【 0 0 2 1 】

さらに、本願発明は、複数の信号発生手段（例えば、超音波振動子）を採用し、時間に応じ、かかる複数の信号発生手段を切り替えることによって、単純な切り替え操作によって複数の周波数を有する超音波振動子からの信号情報を取得するために、回転軸と、この回転軸の回転または揺動に応じて電気信号を発生する少なくとも二つの信号発生手段（例えば、超音波振動子）と、少なくとも二つの信号発生手段のうち特定の信号発生手段に電氣的に接続されている回転軸表面の少なくとも一部に設けられた表面電極機構と、回転軸の回転を支持し、表面電極機構と接触導通するボールベアリング機構と、ボールベアリング機構と電氣的に接続された別の電極と、この電極に対し特定の信号発生手段により発生した電気信号を供給するスイッチング機構を具備する可動部・非可動部間の電気信号伝達機構を開示する。

【 0 0 2 2 】

本願発明にかかる電気信号伝達機構において、信号発生手段として超音波振動子を採用すれば超音波探触子を構成することができる。本願発明の射程範囲として、かかる超音波探触子を利用した超音波診断装置を含む。

【 0 0 2 3 】

【 作用 】

本願発明にかかる超音波探触子の回転部と非回転部との間の超音波伝達機構は接触式であることを前提としているが、接触式の問題点である摺動を（i）伝達部位として、回転体端面の中心近傍を利用することによって極力抑えている。つまり、高速回転中も動かない回転体端面の中心近傍に、接点を設けることにより磨耗も劣化も少なく、接触を安定に保つことができる。

【 0 0 2 4 】

また、本願発明は、接触式の問題点である摺動を（i i）伝達部位として、ボールベア

リングを利用することによって極力抑えている。ボールベアリングは、摺動を前提とするものの、一般的に回転をスムーズに行うためにその材質を吟味され、潤滑油などとともに用いられているので、摺動部の寿命などの技術的実績や裏付けがある。また、ボールベアリングは多数個であるため、回転軸に対して常にどれかのボールベアリングが接触していることから接触の信頼性も安定している。

【0025】

【発明の実施の形態】

本願発明の第一の実施態様を図1、図2を用いて説明する。本実施態様は、回転軸の中心に超音波を回転部と非回転部との間で伝達する部位を設けている。

【0026】

図1は、本実施態様の正面図であり、図2は、本実施態様の側面図である。回転体7は、回転軸8に対して設けられており、回転体7は、その二方に振動子1とこれに接する音響吸収体2を具備する。回転軸8は、モータ50と接続されており、モータ50によって回転軸8が回転することにより、接続されている回転体7、振動子1、音響吸収体2が一体となって回転する。なお、図1では、振動子1は二つであるが、これは二つの周波数間で切り替え可能であることを示しており、一つでも、三つ以上でも構わない。

【0027】

振動子1を含む回転体7は、音響媒体を満たした密閉容器3に設置される。音響媒体としては、水やオイルなどであり、超音波を有効に伝搬する媒体であれば何でも構わない。また、回転体7を支持する回転軸8は、ボールベアリング5によってころがり接触をしつつ回転可能に配置されている。適宜な位置・態様で、回転軸8は防水性を保つべくパッキング6が配置されている。

【0028】

回転軸8の端面には、回転軸に対して絶縁されたプラス(+)電極40が設けられており、回転軸と一体となって回転している。また、回転軸8の端面の中心付近には、+信号を取り出すための接点4が接触している。接点4は、非回転部側にある。接点4の接触位置はプラス電極40との摺動を極力押さえるために、回転軸端面のほぼ中心に位置するが、中心からやや外れた箇所にあっても構わない。接触部分の一部が回転軸端面の中心または中心から半径方向に略2分の1までの半径距離部分(中心近傍)と接触していれば足りる。

【0029】

回転体7の回転軸8のもう一端には、カップリング9で連結されたモータ50の回転軸の他端面に設けられたマイナス(-)電極41が存在する。このマイナス電極41に対して、回転軸端面の中心と接触する-信号取出し用接点10が接触している。

【0030】

接点10も、接点4と同様に、非回転側に属し、回転体端面のほぼ中心に接触していれば足りる。より詳しくは、接点10の接触位置は、その摺動を極力押さえるために、回転軸端面のほぼ中心に位置するが、中心からやや外れた箇所にあっても構わない。接点10の接触部分の一部が回転軸断面の中心または中心から半径方向に略2分の1までの半径距離部分(中心近傍)と接触していれば足りる。

【0031】

振動子1において発生した超音波送受信信号は、+電極13と-電極15から適宜な接続態様によりプラス電極40とマイナス電極41に接続されており、これらの電極40、41は、上述したとおり、それぞれ非回転側に位置する接点4および接点10に電氣的に接続されている。接点4および接点10は、図示しないリードを介して、診断装置等の機材と電氣的に接続されている。このような機構によって、超音波にかかる振動子1によって送受信された超音波送受信信号は、回転軸8を介して、+信号取り出し用電極40及び-信号取り出し用電極41から、非回転側に位置する+信号取り出し用接点4及び-信号取り出し用接点10に伝達される。そして、+信号取り出し用接点4及び-信号取り出し用接点10は、回転軸端面のほぼ中央の位置で接触しているため、摺動による摩耗が有効に

10

20

30

40

50

抑制できる。

【0032】

なお、本実施態様によれば、(+)電極、(-)電極ともに回転軸の端部に設けられ、それぞれの接点を中心近傍に接触しているが、これらの電極のいずれか一つの電極において同様の機構を採用しても本願発明の趣旨を実現することはできる。

【0033】

次に、図3を用いて第二の実施態様による超音波送受信信号を回転部と非回転部との間で伝達する機構を説明する。なお、図2と共通な要素については同一の付番を付し、改めて説明しない。

【0034】

第二の実施態様においては、超音波送受信信号は回転部と非回転部との間でベアリングを介して伝達される。ベアリングはもともと軸受け等における摺動部材として開発された素材を用いており、摺動に対する耐性が高いので、従来技術のように摩耗の問題が生じにくいほか、複数の鋼球からなるので、そのうちのいくつかはいつでも電氣的に接触しており、接点としての安定性を確保することも可能である。

【0035】

本実施態様においても、回転体7は、回転軸8に対して設けられており、回転体7は、その二方に振動子1とこれに接する音響吸収体2を具備する。回転軸8は、モータ50と接続されており、モータ50によって回転軸8が回転することにより、接続されている回転体7、振動子1、音響吸収体2が一体となって回転する。なお、本実施態様においても、振動子1は一つでも、三つ以上でも構わない。

【0036】

振動子1を含む回転体7は、音響媒体を満たした密閉容器3に設置される。音響媒体としては、水やオイルなどであり、超音波を有効に伝搬する媒体であれば何でも構わない。また、回転体7を支持する回転軸8は、ボールベアリング107、109によってころがり接触をしつつ回転可能に配置されている。なお、本実施態様において、ボールベアリング107、109は単なる回転軸受けとして機械的な作用を担保するのみならず、後述するように、超音波送受信信号を回転部と非回転部との間で伝達するための電氣的な経路を構成する。適宜な位置・態様で、回転軸8は防水性を保つべくパッキング6が配置されている。

【0037】

回転軸8の両端付近には、ボールベアリング107及び109が配置されている。振動子1において発生した超音波送受信信号は+電極13と-電極15から、適宜な電気接続によって回転軸8上に設けられた+電極14と-電極16とに導通され、これらの電極14、16を介して、それぞれボールベアリング107(+側)とボールベアリング109(-側)に電氣的に接続される。ボールベアリング107は、回転体固定器具11を介して、+信号取り出し用電極4に電氣的に接続されている。本実施態様においては、回転体固定器具11を介して電氣的な接続が果たされているが、本実施態様はこれに限定されるものではなく、ボールベアリング107を介して+信号取り出し用電極4に超音波送受信信号が直接伝達されることにより、回転部と非回転部との間で超音波送受信信号が伝達されてもよい。

【0038】

ボールベアリング109は、-信号取り出し用電極10に電氣的に接続されている。本実施態様ではボールベアリング109は、-信号取り出し用電極10に直接接続されているが、他の部材等を介して電氣的に接続されていても構わない。

【0039】

図4に回転軸8上に設けられた+電極14と-電極16近傍(一点鎖線枠部分)の拡大図を示す。本実施態様において、回転軸8は、例えば、中実棒101上に絶縁体層105が全面に施されており、その上に、さらに導電層103及び導電層104が互いに電氣的に非接触の態様で設けられている。導電層103と導電層104には、それぞれ+電極14

10

20

30

40

50

と - 電極 16 が設けられている。+ 電極 14 と - 電極 16 は、それぞれ導電層 103 と導電層 104 とを介して、+ 側のボールベアリング 107 と - 側のボールベアリング 109 に接続されている。

【0040】

本実施態様においては、上記のとおりであるが、回転軸上に設けられた + 電極 14 と - 電極 16 とが電氣的に非接触であればいかなる構造でも構わない。一つの変形例としては、絶縁性の素材を用いて中実棒 101 を構成し、中実棒 101 上に絶縁層を設けるのではなく、直接導電層 103 及び導電層 104 を設けるという態様でも構わない。

【0041】

非回転側に位置する接点 4 および接点 10 は、図示しないリードを介して、診断装置等の機材と電氣的に接続されている。このような機構によって、超音波にかかる振動子 1 によって送受信された超音波送受信信号は、回転軸 8 上に形成された導電層 103 及び導電層 104 を介して、回転側に位置するボールベアリング 107 及びボールベアリング 109 から、非回転側に位置する + 信号取り出し用電極 4 及び - 信号取り出し用電極 10 に伝達される。 10

【0042】

本実施態様においては、超音波送受信信号は、回転側に位置し、摺動に対して耐性および導電性の高いボールベアリング 107 及びボールベアリング 109 から、非回転側に位置する + 信号取り出し用電極 4 及び - 信号取り出し用電極 10 に伝達されるので、摺動による摩耗を有効に抑制しつつ、回転側から非回転側に対して、超音波送受信信号を伝達することが可能である。 20

【0043】

第三の実施態様を図 5 を用いて説明する。本実施態様は、第二の実施態様の機構を用いつつ、二つ以上の異なる周波数を有する超音波振動子の出力信号を時間によって切り替え可能な機能を設けた。

【0044】

図 5 において、周波数の異なる複数個の振動子 1 と振動子 111 が設けられており、それぞれ、回転軸 8 に機械的に接続され、回転体 7 を構成する。なお、図 5 においては二つの振動子を用いた場合を想定しているが、本実施形態は三つ以上の振動子を用いた場合でも拡張して適用可能である。 30

【0045】

本実施態様においては、二つの振動子 1, 111 を外部から操作者が適宜切換えられる機能を具備する。例えば、このような切り替え機能の一例として、回転体に取り付けられた電磁スイッチ 112 を非回転側に取り付けた探触子ケース 114 に取り付けられた電磁コイル 113 に通電することによって切り替える機構を採用してもよい。切り替え機能は、他の周知の機構を採用しても構わない。他の切り替え機構を採用した場合においても、スイッチングを司る部分であるスイッチング手段（図 5 で言えば電磁スイッチ 112）は、回転体 7 の一部を構成し、振動子 1 等とともに回転する。他方、外部から操作者が操作する部分及び操作者の操作に基づいてスイッチング手段にスイッチング命令を行う手段は、非回転側に位置する。なお、本実施態様では、電磁スイッチを例にしたが、リードスイッチその他の周知な切り替え手段を用いても構わない。 40

【0046】

次に、第四の実施態様を図 6 を用いて説明する。本実施態様は、第一ないし第三の実施態様に開示された技術的思想を応用して、複数周波数を有する振動子間の出力信号を時間的に切り替えつつ、超音波送受信信号を検出することを担保する実施態様である。

【0047】

本実施態様においては、周波数 f_1 を有する振動子 1 からの超音波送受信信号にかかる + 端子 13 は、回転軸 8 の断面中央部近傍に接触する + 信号取り出し用電極 40 と適宜な態様で接続されており、独自の第一通電路を形成している。+ 信号取り出し用電極 40 は、回転体 8 の端面の中心近傍に接触する + 信号取り出し用接点 4 を介して、振動子 1 用の端 50

子 1 2 0 と接続されており、振動子 1 用の出力端子 1 2 2 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 8 】

周波数 f_2 を有する振動子 1 1 1 からの超音波送受信信号にかかる + 端子 1 1 3 は、その表面が絶縁された回転軸 8 上に形成された導電層 1 0 3 を介して、ボールベアリング 1 0 7 に電氣的に接続されている。ボールベアリング 1 0 7 は、独自の第二通電路（回転体固定器）を経て、振動子 2 用の出力端子 1 2 4 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 9 】

周波数 f_1 を有する振動子 1 , 周波数 f_2 を有する振動子 1 1 1 にかかる + 電位は、それぞれが相互に独立した通電路である第一通電路、第二通電路をへて、それぞれの専用の出力端子 1 2 2 , 1 2 4 に接続される。第一通電路、第二通電路の形成方法は、適宜絶縁体と導電層、または、回転体の固定器具等の導電性の外枠を利用すればよく、本実施態様に開示されているものに限定されない。

10

【 0 0 5 0 】

振動子 1 と振動子 1 1 1 との - 電位については、共通の伝導路によって電氣的に接続されている。本実施態様においては、それぞれの振動子の - 電位端子は、回転軸 8 上に形成された導電層 1 0 4 に接続されており、カップリング 9 を介して、- 信号出力端子 1 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

本実施態様においては、複数の周波数を有する振動子（回転側）から独自の通電路を用いて非回転側に取り出された + 電位について、非回転側に設置されたスイッチング手段 1 3 0 によって適宜切り替えて出力を行う。これにより、時間ごとに切り替えて複数の周波数を有する振動子からの超音波送受信信号を検出することができる。

20

【 0 0 5 2 】

図 7 を用いて、第五の実施態様を説明する。本実施態様は、モータ 9 0 を密閉容器 3 の中に入れ、全体の小型化を図るものである。この場合、モータ 9 0 は、振動子を含む回転部（点線部）と固定部（実線部）から成る。

【 0 0 5 3 】

【 0 0 5 4 】

本実施態様において、振動子の + 電極 1 3 および - 電極 1 5 は、ボールベアリング 1 0 7 (+) 及びボールベアリング 1 0 9 (-)、回転体固定器具 1 1 を介して、それぞれ + 電位出力端子 4 4 及びモータ用の - 電位出力端子 4 5 から供給される。振動子からの + 電位出力端子 4 4 と - 電位出力端子 4 5 との間には、絶縁体 4 9 が配置され、両電位が短絡しないようになっている。

30

【 0 0 5 5 】

本実施態様によれば、モータ 9 0 を回転体 7 に組み込めるので、超音波探触子全体のサイズを小さくすることができる。

【 0 0 5 6 】

本明細書においては、振動子が回転する実施態様で説明を行ったが、振動子が回転軸の周りを揺動する場合も本願発明を適用することができる。また、本明細書においては、超音波探触子にかかる信号伝達機構を前提として説明したが、本願発明は、回転軸と接続して構成された超音波送受信信号発生手段から、非回転部に位置する電極に超音波受信信号を伝達するためのあらゆる機構に応用可能であり、超音波探触子に限定されるものではない。

40

【 0 0 5 7 】

なお、開示した実施態様にかかる超音波探触子を超音波診断装置に接続することによって、本願発明にかかる診断装置に応用可能である。本願発明にかかる超音波振動子は、超音波を用いた探傷装置等にも応用することができる。

【 0 0 5 8 】

【 発明の効果 】

本願発明にかかる超音波探触子の回転部と非回転部との間の超音波伝達機構を採用すれば

50

、伝達部位として、回転体の回転軸の中心近傍を利用しているので、接触式の伝達機構の問題点である摺動を極力抑えることができる。

【 0 0 5 9 】

また、本願発明にかかる超音波探触子の回転部と非回転部との間の超音波伝達機構を採用すれば、伝達部位として、ボールベアリングを利用することができるので、接触式の伝達機構の問題点である摺動による磨耗や摩擦抵抗を極力抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

本願発明を複数の超音波振動子に適用すれば、時間に応じ、複数の超音波振動子を切り替えることによって、単純な切り替え操作によって複数の周波数を有する超音波振動子からの信号情報を取得することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明の第一の実施態様にかかる伝達機構の正面図

【図 2】本願発明の第一の実施態様にかかる伝達機構の側面図

【図 3】本願発明の第二の実施態様にかかる伝達機構の側面図

【図 4】本願発明の第三の実施態様にかかる伝達機構の側面図

【図 5】本願発明の第三の実施態様にかかる伝達機構の電極近傍詳細図

【図 6】本願発明の第四の実施態様にかかる伝達機構の側面図

【図 7】本願発明の第五の実施態様にかかる伝達機構の側面図

【図 8】従来技術によるスリップリング式の伝達機構の概念図

【図 9】従来技術によるロータリートランス式の伝達機構の概念図

20

【付番の説明】

1 振動子

2 音響吸収体

4 + 信号取り出し用接点

5 ボールベアリング

7 回転体

8 回転軸

1 0 - 信号取り出し用接点

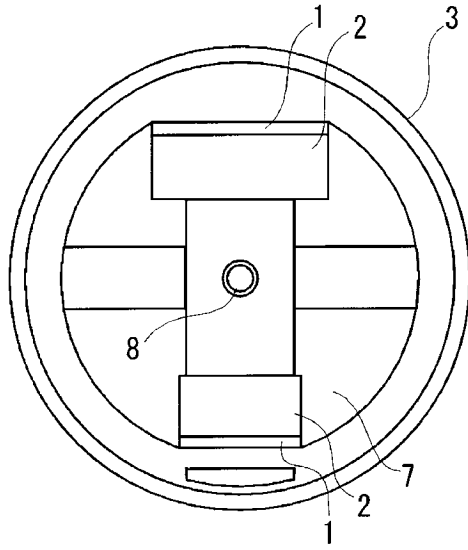
4 0 + 信号取り出し電極

4 1 - 信号取り出し電極

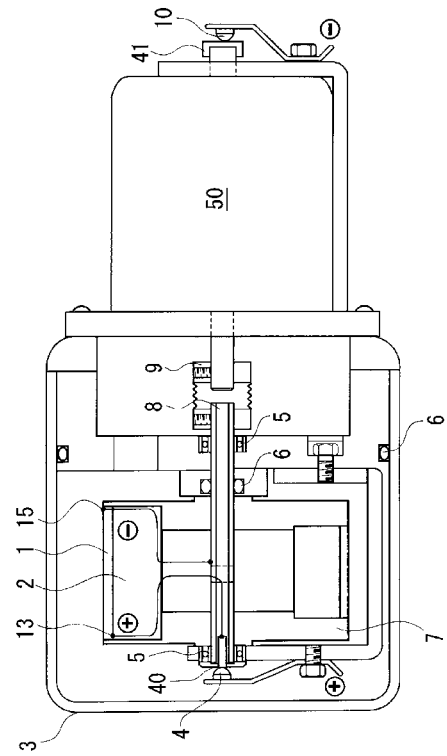
5 0 モータ

30

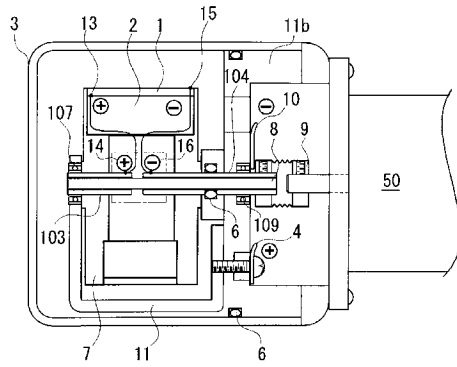
【図 1】



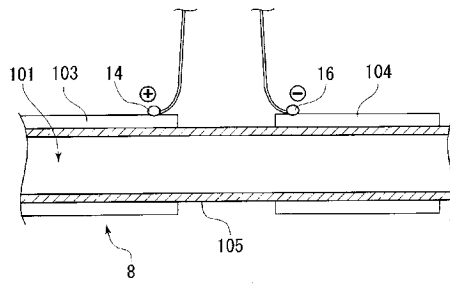
【図 2】



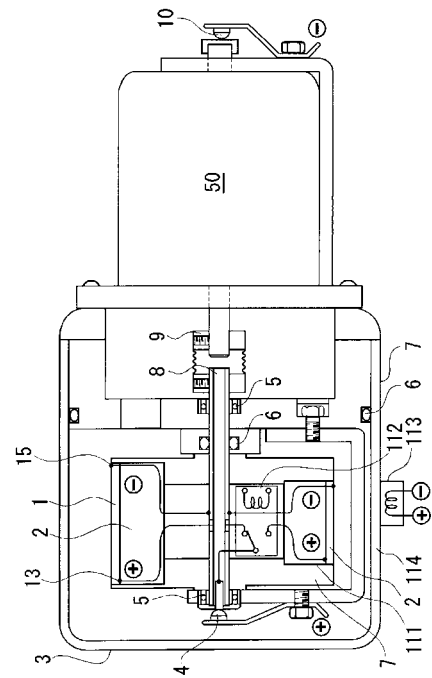
【図 3】



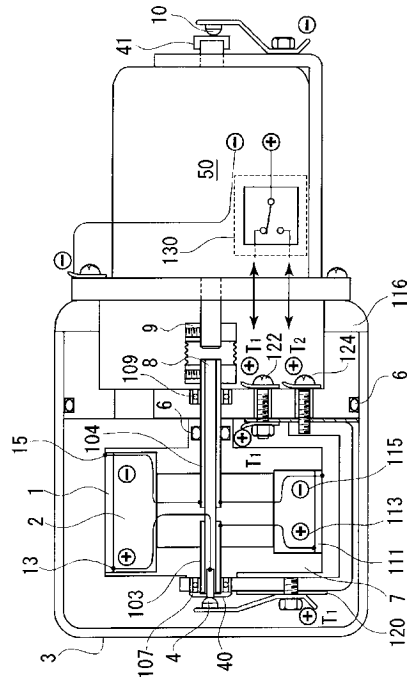
【図 4】



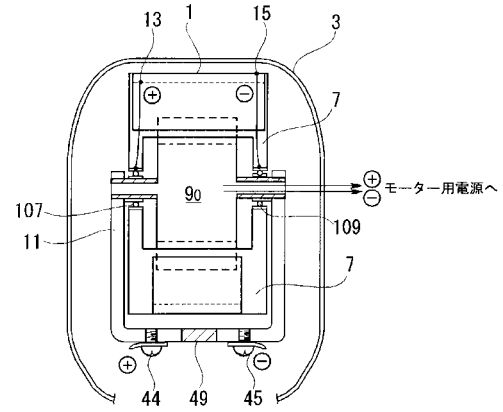
【図 5】



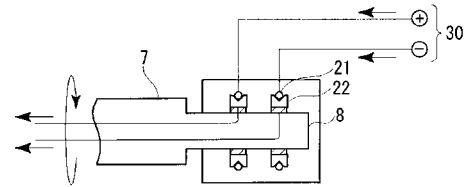
【図 6】



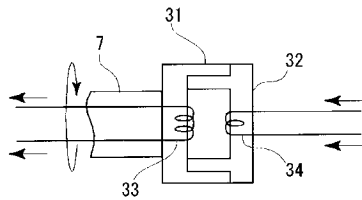
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	电信号传输机构，超声波探头		
公开(公告)号	JP2004344247A	公开(公告)日	2004-12-09
申请号	JP2003142345	申请日	2003-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	微索尼克		
申请(专利权)人(译)	微声波有限公司		
[标]发明人	入江 喬介 安斎 二郎		
发明人	入江 喬介 安斎 二郎		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H01R39/28		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.504 H01R39/28 A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/AB01 2G047/AC13 2G047/BC07 2G047/GB04 2G047/GB11 2G047/GB21 2G047/GF28 4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/EE10 4C601/EE13 4C601/EE14 4C601/GA02 4C601/GA12 4C601/GB21 4C601/GD12 4C601/GD14 4C601/GD15 4C601/HH06 4C601/HH35		
代理人(译)	正弘Sameshima		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在超声波探头的旋转部分和非旋转部分之间提供超声接收信号的传输机制，其中在使旋转部分和非旋转部分彼此接触的同时，尽可能地消除了由于滑动引起的磨损。 要做。 解决方案：由于低滑动部分中旋转部分和非旋转部分之间的接触，连接到非旋转侧的信号提取触点与设置在旋转轴端面上的信号提取电极的中心附近接触。 因此，通过经由用作旋转轴的轴承的滚珠轴承使旋转部和非旋转部彼此接触，从而在旋转部和非旋转部之间传递超声波接收信号。 [选型图]图1

