

(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2020-80879

(P2020-80879A)

(43) 公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

F1

A61B 8/14

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2018-214211 (P2018-214211)  
 (22) 出願日 平成30年11月14日(2018.11.14)

(出願人による申告)平成29年度、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構次世代人工知能・ロボット中核技術開発/次世代人工知能技術分野委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 517134319  
 株式会社CESデカルト  
 東京都文京区本郷5丁目25番16号石川ビル10階  
 (74) 代理人 100119378  
 弁理士 栗原 弘幸  
 (72) 発明者 所 晃史  
 東京都文京区本郷5丁目25番16号石川ビル10階 株式会社CESデカルト内  
 (72) 発明者 日下部 守昭  
 東京都文京区本郷5丁目25番16号石川ビル10階 株式会社CESデカルト内  
 Fターム(参考) 4C601 BB06 DE17 EE09 GA01 GB04 GB06 GB09 GB12

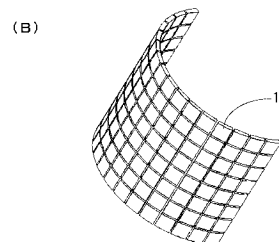
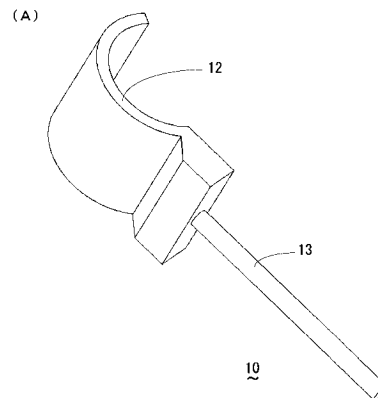
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】超音波の反射だけではなく、測定対象物に与えた超音波からの種々のモードの信号を受信することができる超音波プローブの提供。

【解決手段】測定対象物に超音波を照射し、かつ、測定対象物から超音波データを取得する超音波プローブ10であって、プローブ本体12と、プローブ本体12に取り付けられた複数の振動素子11と、を有し、前記複数の振動素子11が測定対象物に対して凹曲面を形成し得るように構成されてなる、前記超音波プローブ10。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

測定対象物に超音波を照射し、かつ、測定対象物から超音波データを取得する超音波プローブであって、

プローブ本体と、プローブ本体に取り付けられた複数の振動素子と、を有し、

前記複数の振動素子が測定対象物に対して凹曲面を形成し得るように構成されてなる、前記超音波プローブ。

**【請求項 2】**

前記複数の振動素子がプローブ本体内に一列に並べて取り付けられている請求項 1 記載の超音波プローブ。

**【請求項 3】**

前記複数の振動素子がプローブ本体内に二次元的な配列にて取り付けられている請求項 1 記載の超音波プローブ。

**【請求項 4】**

前記プローブ本体自体が測定対象物に対して凹曲面を形成し得る程度にフレキシブルである請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の超音波プローブ。

**【請求項 5】**

測定対象物に対して凹曲面を成すフレームをさらに有し、プローブ本体は前記フレーム内にて複数の部材へと分離可能に構成されてなる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の超音波プローブ。

**【請求項 6】**

測定対象物が生体である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の超音波プローブ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波測定に用いられる超音波プローブに関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波測定においては、測定対象物に超音波を照射し、測定対象物からの応答を検知して分析が行われる。超音波測定は、測定対象物への破壊が全く無いあるいは極めて小さいことが多い点で優れた測定法である。通常、超音波プローブを測定対象物に接触させて、超音波プローブに内蔵される振動素子から測定対象物へ超音波が照射される。そして、測定対象物からの応答が超音波などの振動情報である場合には、前記振動素子を受動素子として用いることもしばしば行われる。

**【0003】**

主として生体用に用いられる従来の超音波プローブについて説明する。図 6 は、従来の超音波プローブを用いた測定の概念図である。図 6 (A) はシングルビームを描写している。振動素子 61 から測定対象物 62 に対して矢印 63 のように超音波を照射し、測定対象物 62 から矢印 64 のように反射される超音波を振動素子 61 が受信する。振動素子 61 からの超音波の発信信号および振動素子 61 での超音波の受信信号は制御手段 (図示せず) において、制御および記録され、それらの信号を解析することにより、測定対象物 62 の状態を知ることができる。図 6 (B) のように、複数の振動素子 66 をリニアに配列して、複数の振動素子 66a ~ 66e それぞれに対して超音波の発振 (矢印 68) や、測定対象物 67 からの信号の受信 (矢印 69) を管理することにより、より複雑な測定モードを実現することもできる。例えば、特許文献 1 では、プローブを備える超音波診断装置において、被検体内で反射した超音波を前記プローブを介して受信する発明が開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特許第 6 1 4 5 2 0 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

超音波による測定や診断は測定対象物の破壊が全く無いかあるいは小さいことが多く、優れた測定、診断法であり、さらなる適用の拡大が望まれる。そのような観点から、測定対象物に与えた超音波の反射だけではなく、その他の種々のモードの信号を受信できるような測定系の提供が望まれる。本発明は、超音波の反射だけではなく、測定対象物に与えた超音波からの種々のモードの信号を受信することができる超音波プローブの提供を目的とする。

10

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明者らが鋭意検討した結果、以下のような本発明を完成した。

( 1 ) 測定対象物に超音波を照射し、かつ、測定対象物から超音波データを取得する超音波プローブであって、プローブ本体と、プローブ本体に取り付けられた複数の振動素子と、を有し、前記複数の振動素子が測定対象物に対して凹曲面を形成し得るように構成されてなる、前記超音波プローブ。

( 2 ) 前記複数の振動素子がプローブ本体内に一列に並べて取り付けられている ( 1 ) の超音波プローブ。

20

( 3 ) 前記複数の振動素子がプローブ本体内に二次元的な配列にて取り付けられている ( 1 ) の超音波プローブ。

( 4 ) 前記プローブ本体自体が測定対象物に対して凹曲面を形成し得る程度にフレキシブルである ( 1 ) ~ ( 3 ) の超音波プローブ。

( 5 ) 測定対象物に対して凹曲面を成すフレームをさらに有し、プローブ本体は前記フレーム内にて複数の部材へと分離可能に構成されてなる、 ( 1 ) ~ ( 3 ) の超音波プローブ。

( 6 ) 測定対象物が生体である ( 1 ) ~ ( 5 ) の超音波プローブ。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

30

本発明によれば、測定対象物からの反射波のみならず、透過波や回折波など種々のモードの超音波信号を受信することができ、測定対象物の測定や診断の可能性を広げることができる。例えば、受信した超音波 ( 反射波、透過波、回折波 ) を波形データとして保存し、CTやMRI等といった他のデータと比較することで、波形データから測定対象の状態や症状等を判断できる特徴を見つける、といった応用も考えられ、これにより、アノテーション付きの波形データを作ることができ、機械学習のための学習用データとして活用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

40

【 図 1 】 本発明の超音波プローブの一例の模式図である。

【 図 2 】 本発明の超音波プローブによる測定の模式図である。

【 図 3 】 複数の振動素子の配置を例示する。

【 図 4 】 本発明による超音波プローブの動作に関する模式図である。

【 図 5 】 本発明の超音波プローブの一形態の模式図である。

【 図 6 】 従来の超音波プローブを用いた測定の概念図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を適宜参照しながら本発明を説明する。本発明は、図示された態様に限定されるわけではない。

【 0 0 1 0 】

50

図 1 は、本発明の超音波プローブの一例の模式図である。図 1 ( A ) は外観斜視図であり、図 1 ( B ) は、プローブ本体の内部模式図である。

【 0 0 1 1 】

測定対象物 ( 図示せず ) の測定に際して、超音波プローブ 1 0 におけるプローブ本体 1 2 は測定対象物 1 1 の表面に接触させられる。プローブ本体 1 2 は複数の振動素子 1 1 を備える。制御装置等 ( 図示せず ) から送信部 1 3 を介して、プローブ本体 1 2 の各振動素子 1 1 に送信信号が送られる。この送信信号に基づいて、振動素子 1 1 から超音波が照射される。

【 0 0 1 2 】

本発明では、振動素子そのものについては、従来公知のものをそのまま用いることができる。従来の超音波プローブで用いられている振動素子を適宜採り入れることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、振動素子は測定対象物に対して凹曲面を形成し得るように構成される。例えば、図 1 に示されるような超音波プローブでは、プローブ本体 1 2 が凹曲面を形成していて、その中に振動素子 1 1 が組み込まれることにより、複数の振動素子 1 1 が全体として、測定対象物に対して凹曲面を形成している。

【 0 0 1 4 】

プローブ本体 1 2 の材質については特に限定は無く、公知の材料を適宜用いることができる。複数の振動素子 1 1 をプローブ本体 1 2 に組み込む手段についても特に限定は無く、超音波プローブにおける従来発明を適宜参照することができる。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、本発明の超音波プローブによる測定の模式図である。本発明の超音波プローブについては、測定対象物は特に限定は無く、好ましくは生体であり、特に人体である。図 2 ( A ) は、測定対象物としてヒトのふくらはぎ 2 2 が用いられており、超音波プローブ 2 0 のプローブ本体 2 1 をふくらはぎ 2 2 に接触させている。プローブ本体 2 1 が凹曲面を形成していて、その凹曲面をふくらはぎ 2 2 に当てている。

【 0 0 1 6 】

図 2 ( B ) は、測定対象物としてヒトの太腿 2 7 が用いられており、超音波プローブ 2 5 のプローブ本体 2 6 を太腿 2 7 に接触させている。プローブ本体 2 6 が凹曲面を形成していて、その凹曲面を太腿 2 7 に当てている。

【 0 0 1 7 】

測定対象物に対して凹曲面を形成するように複数の振動素子を配置するにあたって、例えば、振動素子を一行に並べてもよいし、二次元的に配列させてもよい。図 3 は、複数の振動素子の配置を例示する。

【 0 0 1 8 】

図 3 ( A ) は複数の振動素子 3 1 を一行に並べた場合の模式図である。複数の振動素子 3 1 がアーチを描くように一行に並ぶことで ( リニアアレイ ) 、振動素子の集合体全体 3 0 として、測定対象物に対して凹曲面を形成させることができる。なお、個々の振動素子 3 1 は長さ L 、幅 W を有していることから、配列としては一次元であるけれども、集合体全体 3 0 としては三次元形状である「凹曲面」を構成することができる。図 3 ( A ) では全ての振動素子 3 1 が同形状を成しているが、異なる形状の振動素子が配列していてもよい。

【 0 0 1 9 】

図 3 ( B ) は複数の振動素子 3 1 を二次元的な配列にした場合の模式図である。複数の振動素子 3 6 が二次元的なマトリクスを描くように配列させる、振動素子の集合体全体 3 5 として、測定対象物に対して凹曲面を形成させることができる。なお、図 3 ( B ) では全ての振動素子 3 6 が同形状を成しているが、異なる形状の振動素子が配列していてもよい。

【 0 0 2 0 】

測定対象物に対して照射された超音波は反射や回折や透過されるが、本発明によれば、

10

20

30

40

50

反射された信号に限定されず、回折や透過された信号も適宜受信することができる。図 4 は、本発明による超音波プローブの動作に関する模式図である。

【0021】

図 4 (A) は複数の振動素子 4 1 を一列に並べた場合の超音波の流れを示す。振動素子 4 1 から照射された超音波は測定対象物 4 2 の存在により、反射したり、回折したり、透過したりし得る。従来の超音波プローブでは、反射した超音波のみを振動素子が受信することができたが、本発明によれば、測定対象物 4 2 に対して振動素子の集合体 4 0 が全体として凹曲面を形成しているから、回折や透過した超音波も、振動素子 4 1 にて受信することができる。

【0022】

図 4 (B) に示すように、複数の振動素子 4 6 を二次元的な配列にした場合も同様である。振動素子 4 6 から照射された超音波は測定対象物 4 7 の存在により、反射したり、回折したり、透過したりし得る。そして、測定対象物 4 7 に対して振動素子の集合体 4 5 が全体として凹曲面を形成しているから、回折や透過した超音波も、振動素子 4 6 にて受信することができる。また、図 4 (B) のように、複数の振動素子 4 6 を二次元的に配列することにより、図 4 (A) のように複数の振動素子 4 1 を直線状に配列するよりも三次元的に散った散乱波を立体的に受信することができるため、さら多くの情報を得ることができる。

【0023】

複数の振動素子を測定対象物に対して凹曲面を形成し得るように構成する手段は種々想定され、特に限定無く取り入れることができる。

例えば、既に参照した図 1 のように、プローブ本体が凹曲面を形成していて、そのプローブ本体に振動素子を配置することもできる。

別の例としては、プローブ本体自体をフレキシブルにして、使用時に、プローブ本体を変形させることで、測定対象物に対して凹曲面を形成させることもできる。そのようなフレキシブルな、プローブ本体の材質は限定されず、非限定的な例として、ゴム、樹脂などが挙げられる。

【0024】

さらに別の例として、別途、フレームを備え、プローブ本体が前記フレーム内で可動となっている形態が挙げられる。図 5 は、本発明の超音波プローブの一形態の模式図である。この超音波プローブ 5 0 は、プローブ本体 5 2・5 3 が、フレーム 5 4 に取り付けられた状態で移動可能になっている。

【0025】

図 5 (A) においては、超音波プローブ 5 0 には、プローブ本体 5 2・5 3 とフレーム 5 4 とが備えられ、プローブ本体 5 2 とプローブ本体 5 3 とは一体となって、フレーム 5 4 に取り付けられている。プローブ本体 5 2・5 3 にはそれぞれ複数の振動素子 5 1 が設けられている。

【0026】

ここで、プローブ本体 5 2 とプローブ本体 5 3 は、フレーム 5 4 に設けられた曲線状の溝 5 5 に沿って、動かすことができる。そのようにプローブ本体 5 2 とプローブ本体 5 3 を動かして、図 5 (B) に示すように、プローブ本体 5 2 とプローブ本体 5 3 とを別々の部材、すなわち複数の部材へと分離することができる。このように分離した形態では、プローブ本体 5 2 に組み込まれた振動素子とプローブ本体 5 3 に組み込まれた振動素子とが、全体として、測定対象物に対して凹曲面を成していると解釈することができる。このように、プローブ本体を分離可能にすることで、使用する振動素子の数を減らすことができ、製造コストの低減を図ることができる。また、生体を測定対象物にする場合には、体の部位は大きさや形状において個体差の存在が想定されるところ、図 5 の形態のように、プローブ本体を分離可能にすることで、測定する個体にとって最適な位置にプローブ本体を移動させることができる。

【0027】

10

20

30

40

50

本発明の超音波プローブを用いて超音波を使用する各種測定・診断を行うことができる。超音波を用いる測定や診断は特に限定は無く、従来行われていた測定・診断などを適宜行うことができる。その際、本発明によれば、従来の反射波だけのデータだけではなく、回折波や透過波も立体的に受信していることから、データの多様性が増し、複雑な解析や高確度・高精度の測定・診断に寄与し得る。そのような観点から、本発明の超音波プローブは、生体測定に用いることが特に好ましい。測定の際に照射する超音波の周波数は特に限定は無く、好ましくは3MHz～7MHzである。

【0028】

また、例えば、受信した超音波（反射波、透過波、回折波）を波形データとして保存し、CTやMRI等といった他のデータと比較することで、波形データから測定対象の状態や症状等を判断できる特徴を見つける、といった応用も考えられる。これにより、アニメーション付きの波形データを作ることができ、機械学習のための学習用データとして活用するといったことも想定される。

10

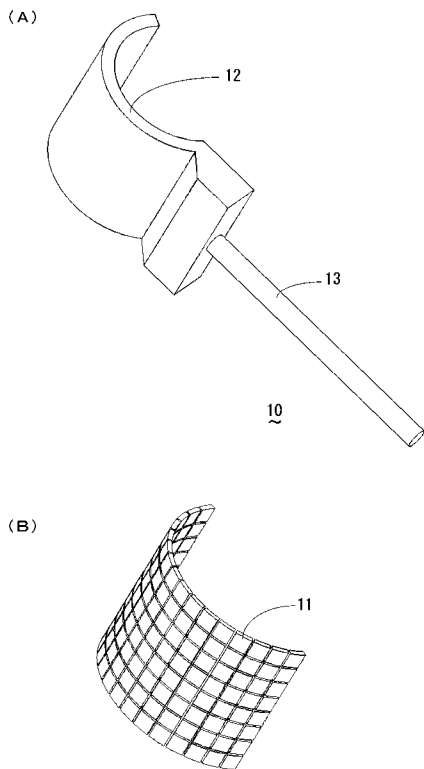
【符号の説明】

【0029】

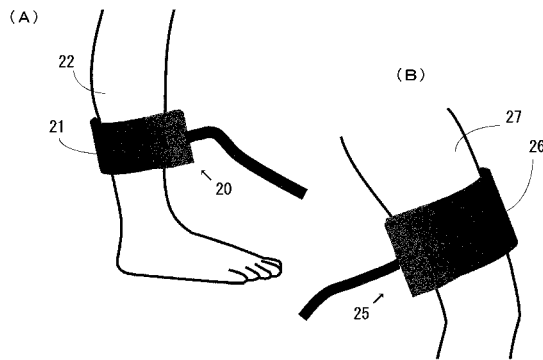
- 10・20・25・50 超音波プローブ
- 11・31・36・41・46・51・61・66 振動素子
- 12・21・26・52・53 プローブ本体
- 42・47・62・67 測定対象物
- 54 フレーム

20

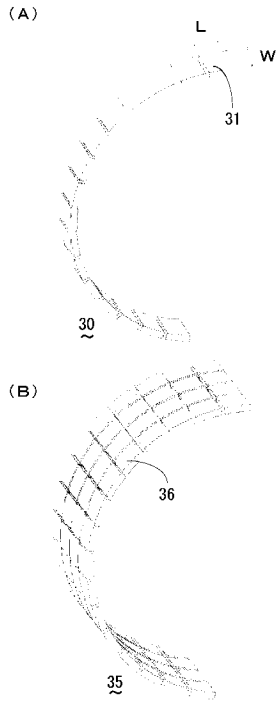
【図1】



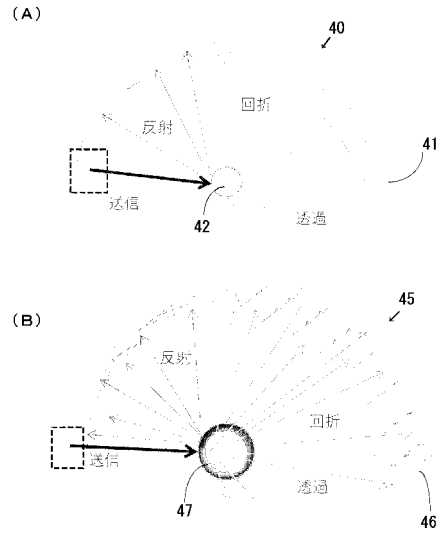
【図2】



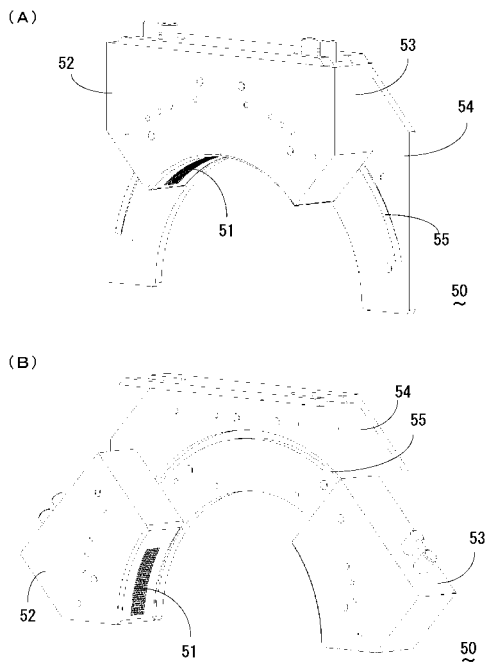
【 図 3 】



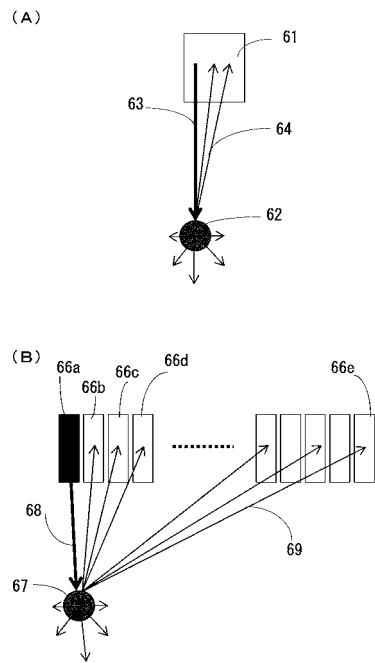
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020080879A</a>	公开(公告)日	2020-06-04
申请号	JP2018214211	申请日	2018-11-14
[标]发明人	所晃史 日下部守昭		
发明人	所晃史 日下部守昭		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/DE17 4C601/EE09 4C601/GA01 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB09 4C601/GB12		
代理人(译)	栗原博之		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，该探头不仅能够反射超声波，而且能够从施加给被测物体的超声波接收各种模式的信号。一种用于用超声波照射待测物体并从待测物体获取超声数据的超声探头（10），该超声探头（10）包括探头主体（12）和安装在探头主体（12）上的多个振动元件。如图11所示，超声波探头10被构造使得多个振动元件11可以相对于待测物体形成凹形弯曲表面。[选择图]图1

