

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4718331号  
(P4718331)

(45) 発行日 平成23年7月6日 (2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日 (2011.4.8)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 12 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-1600 (P2006-1600)      | (73) 特許権者 | 000005821           |
| (22) 出願日  | 平成18年1月6日 (2006.1.6)          |           | パナソニック株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2007-181561 (P2007-181561A) |           | 大阪府門真市大字門真1006番地    |
| (43) 公開日  | 平成19年7月19日 (2007.7.19)        | (74) 代理人  | 100093067           |
| 審査請求日     | 平成20年12月26日 (2008.12.26)      |           | 弁理士 二瓶 正敬           |
|           |                               | (72) 発明者  | 小泉 順                |
|           |                               |           | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 |
|           |                               |           | 電器産業株式会社内           |
|           |                               | (72) 発明者  | 藤井 清                |
|           |                               |           | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 |
|           |                               |           | 電器産業株式会社内           |
|           |                               | (72) 発明者  | 高田 雅弘               |
|           |                               |           | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 |
|           |                               |           | 電器産業株式会社内           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対し超音波を送受信する音響素子と、  
 揺動軸を中心に揺動可能であり、前記音響素子を保持する素子支持部と、  
 前記素子支持部を揺動させる駆動力を発生する駆動手段と、  
 前記駆動力を前記素子支持部に伝達する伝達手段と、  
 揺動する前記素子支持部の所定の基準位置に対する位置を示す位置情報を取得するエン  
 コードと、  
 前記音響素子を覆う音響窓と、  
 前記音響窓の内側で前記超音波を伝達させるために充填されたカップリング液とを備え  
 る超音波探触子であって、  
 前記超音波探触子の落下を検知する移動検知手段と、  
 検知された前記落下の速度又は加速度がそれぞれの所定値以上であるか否かを判断し、  
 前記それぞれの所定値以上の速度又は加速度である場合に、前記駆動力の出力の停止をさ  
 せるための制御信号を出力する駆動制御手段と、  
 前記駆動力の出力が停止された場合に、前記音響素子が保持された前記素子支持部の面  
 に対する垂直軸の方向が前記揺動軸の落下方向と平行にならないように前記素子支持部を  
 揺動させてずらす位置変更手段とを、  
 備える超音波探触子。

【請求項 2】

10

20

前記位置変更手段は加重手段である請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記音響素子が保持された前記素子支持部の前記面に対する垂直軸の方向と、前記揺動軸の前記落下方向との間の角度が所定の範囲内である場合に、

前記駆動制御手段は、前記角度が前記所定の範囲内に入らないように前記素子支持部を揺動させた後に、前記駆動力の出力の停止をさせるための制御信号を出力する請求項 1 又は 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記素子支持部が揺動してずらされた状態で前記素子支持部を固定保持する固定手段を備える請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波探触子。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて生体情報を得るために使用される超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の機械式の 3D 超音波探触子（以下、単に超音波探触子とも言う）601 は、図 6 に示すように、ウインドウ 607 内にカップリング液 608 が充填され、揺動軸 605 に素子ユニット 604 が取り付けられており、素子ユニット 604 を構成する素子ホルダ 603 には図 6 の紙面の奥行き方向に複数の振動子が配列された音響素子 602 が備えられている。また、超音波探触子 601 は、素子ユニット 604 を機械的に揺動させるための伝達機構 610、素子ユニット 604 の位置情報を得るためのエンコーダ 613、伝達機構 610 を駆動させるためのモータ 609 を有し、モータ 609 はドライバ 611 に接続され、ドライバ 611 はコントローラ 612 に接続されており、コントローラ 612 はエンコーダ 613 による位置情報を監視しながらドライバ 611 を制御し、素子ユニット 604 の揺動を行っている。このような超音波探触子 601 を用いて診断を行う場合、診断に必要な 3D 画像を取得するために素子ユニット 604 を揺動させる。また、素子ユニット 604 を揺動の中心位置に停止させる B モードによって診断が行われることもある。このような超音波探触子が下記の特許文献 1 に開示されている。

20

【特許文献 1】特公平 7 - 38851 号公報（図 1）

30

【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、従来の超音波探触子 601 を用いて診断しているとき、特に B モードによる診断をしているときに超音波探触子 601 を誤って落下させた場合、音響素子 602 の素子面が下になって落下することがあり、音響素子 602 が直接衝撃を受けて破損してしまう可能性があった。

【0004】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、超音波探触子を落下させた際に、音響素子を衝突面から退避させることによって直接衝撃を受けないようにして破損を防ぐことができる超音波探触子を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明によれば、被検体に対し超音波を送受信する音響素子と、揺動軸を中心に揺動可能であり、前記音響素子を保持する素子支持部と、前記素子支持部を揺動させる駆動力を発生する駆動手段と、前記駆動力を前記素子支持部に伝達する伝達手段と、揺動する前記素子支持部の所定の基準位置に対する位置を示す位置情報を取得するエンコーダと、前記音響素子を覆う音響窓と、前記音響窓の内側で前記超音波を伝達させるために充填されたカップリング液とを備える超音波探触子であって、前記超音波探触子の落下を検知する移動検知手段と、検知された前記落下の速度又は加速度がそれ

50

ぞれの所定値以上であるか否かを判断し、前記それぞれの所定値以上の速度又は加速度である場合に、前記駆動力の出力の停止をさせるための制御信号を出力する駆動制御手段と、前記駆動力の出力が停止された場合に、前記音響素子が保持された前記素子支持部の面に対する垂直軸の方向が前記揺動軸の落下方向と平行にならないように前記素子支持部を揺動させてずらす位置変更手段とを備える超音波探触子が提供される。この構成により、超音波探触子を落下させた際に、音響素子を衝突面から退避させることによって直接衝撃を受けないようにして破損を防ぐことができる。

【 0 0 0 6 】

また、本発明の超音波探触子において、前記位置変更手段が加重手段であることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、加重による音響素子の衝突面からの退避を実現することができる。

10

【 0 0 0 7 】

また、本発明の超音波探触子において、前記音響素子が保持された前記素子支持部の前記面に対する垂直軸の方向と、前記揺動軸の前記落下方向との間の角度が所定の範囲内である場合に、前記駆動制御手段が、前記角度が前記所定の範囲内に入らないように前記素子支持部を揺動させた後に、前記駆動力の出力の停止をさせるための制御信号を出力することは、本発明の好ましい態様である。この構成により、加重手段などの重り作用で、加重手段などの位置が落下方向側に移動させられるため、音響素子を衝突面から退避させることができる。

【 0 0 0 8 】

20

また、本発明の超音波探触子において、前記素子支持部が揺動してずらされた状態で前記素子支持部を固定保持する固定手段を備えることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、音響素子を衝突位置から遠ざけた位置で固定でき、音響素子を衝突面から確実に退避させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明の超音波探触子は、上記構成を有し、超音波探触子を落下させた際に、音響素子を衝突面から退避させることによって直接衝撃を受けないようにして破損を防ぐことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

30

【 0 0 1 0 】

< 第 1 の実施の形態 >

以下、本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子について図 1 を用いて説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図である。図 1 に示すように、本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子 1 は、音響素子 2 がカップリング液 8 を介してウインドウ 7 内の揺動軸 5 に取り付けられた素子ホルダ 3 に備えられており、音響素子 2 と素子ホルダ 3 を合わせたものを以下素子ユニット 4 と呼ぶ。素子ユニット 4 に取り付けられた重り（加重手段）5 2 により、重り 5 2 が取り付けられた素子ユニット 4 の重心位置が素子ユニット 4（音響素子 2）の揺動範囲の中心軸 6 から離れた構成となっている。重り 5 2 が取り付けられた素子ユニット 4 の重心位置と素子ユニット 4（音響素子 2）の揺動範囲の中心軸 6 との関係を図 2 に示す。図 2 に示すように、重り 5 2 が取り付けられた素子ユニット 4 の重心位置と素子ユニット 4（音響素子 2）の揺動範囲の中心軸 6 とは一致せず離れている。

40

【 0 0 1 1 】

この構成により、超音波探触子 1 を使用者が誤って落下させてしまったときに、加速度センサ 5 1 が作動し、モータ 9 への電力供給を停止させる。これにより素子ユニット 4 は揺動が自由な状態になり、素子ユニット 4 に備えられた重り 5 2 により、素子ユニット 4 は中心軸 6 上に重心がないため、音響素子 2 の取り付けられた面が落下方向から退避せられ、衝突したときに音響素子 2 の面が直接衝撃を受けないようにするという効果を得ることができる。

50

## 【 0 0 1 2 】

また、本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子 1 は、素子ユニット 4 がカップリング液 8 を介してウインドウ 7 内に備えられ、素子ユニット 4 を揺動させるためのモータ 9 と、位置情報を検知するためのエンコーダ 1 3 と、落下したことを検知するための加速度センサ 5 1 を備えた構成を有している。この構成により、超音波探触子 1 を使用者が誤って落下させてしまったときに、落下したことを加速度センサ 5 1 が検知し、不図示の超音波診断装置本体又は不図示のプロープに備えられたコントローラ 1 2 が、音響素子 2 を直接衝撃を受けない位置に退避させる制御をすることにより、衝突したときに音響素子 2 の面が直接衝撃を受けないようにするという効果を得ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子を更に説明する。図 1 において、超音波探触子 1 は機械式の 3 D 超音波探触子である。音響素子 2 は音響振動子が複数配列されたアレイ型の音響素子であり、図 1 の音響素子 2 の紙面の奥行き方向に不図示の音響振動子が複数配列されている。音響素子 2 は揺動軸 5 に取り付けられた素子ホルダ 3 に取り付けられ、音響素子 2 と素子ホルダ 3 とを合わせた素子ユニット 4 が形成されている。これらは、カップリング液 8 を介してウインドウ 7 内に備えられている。素子ユニット 4 を揺動するためのモータ 9 は伝達機構 1 0 を介して素子ユニット 4 に機械的に接続されている。

## 【 0 0 1 4 】

モータ 9 には素子ユニット 4 の位置情報を得るためのエンコーダ 1 3 が備えられ、揺動するための電力を供給するドライバ 1 1 と電氣的に接続されている。ドライバ 1 1 はモータ 9 の回転を制御するコントローラ 1 2 に接続され、落下を検知する加速度センサ（移動検出手段）5 1 はコントローラ 1 2 に電氣的に接続されている。また、音響素子 2 の中心軸 6 上に音響素子 2 の重心が位置しないように、素子ユニット 4 には、例えば音響素子 2 が取り付けられた位置から 9 0 度回転した位置（素子ユニット 4 の側面の位置）に重り 5 2 が取り付けられている構成になっている。

## 【 0 0 1 5 】

以上のように構成された超音波探触子における動作について図 1 を用いて説明する。超音波探触子 1 の使用者が、誤って超音波探触子 1 を落下させてしまった場合、超音波探触子 1 が落下を開始すると、加速度センサ 5 1 が落下を開始したと落下方向を検知し、加速度センサ 5 1 からの信号によりコントローラ 1 2 はドライバ 1 1 に指令（指示信号）を出し、モータ 9 に供給している電力を停止させ、素子ユニット 4 を揺動が自由な状態（フリー状態）になるようにする。次に素子ユニット 4 は取り付けられた重り 5 2 により、図 3 に示すように、重り 5 2 が取り付けられた素子ユニット 4 の重心が、揺動範囲の中心軸 6 上にくるように素子ユニット 4 が揺動方向に回転する。それによって、音響素子 2 は衝突面から退避し破壊されることがない。

## 【 0 0 1 6 】

このように、本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子によれば、加速度センサ 5 1 を備え、落下したことを検知してモータ 9 への電力供給を停止させることにより、超音波探触子 1 を誤って落下させてしまったときに、素子ユニット 4 の揺動を自由な状態にし、図 3 に示すように、超音波探触子 1 の素子ユニット 4 の重心を、素子ユニット 4 に取り付けられた重り 5 2 によって揺動範囲の中心軸 6 から離し、重り 5 2 が衝突面の方向（落下方向）に向かって移動することで素子ユニット 4 が落下姿勢を変化させ音響素子 2 を退避させ、音響素子 2 が直接衝撃を受けないようにし、破壊されないという効果を得ることができる。

## 【 0 0 1 7 】

なお、図 4 に示すように、通常動作時は素子ユニット 4 の重心と揺動軸 5 の距離  $L_i$  が近いほど、慣性力が小さく抑えられ、揺動のための駆動力、電力を低く抑えられる。このため、例えば取り付け位置がスライドするように構成された重り 5 2 は、モータ 9 への電力供給が停止されると、素子ユニット 4 の揺動軸 5 から離れる方向に移動するようにし、素子ユニット 4 の重心が揺動範囲の中心軸 6 からより遠ざかる（ずれる）ことで重心位置

10

20

30

40

50

をずらし、音響素子 2 が衝突面から退避できるようにしてもよい。

【0018】

また、例えば音響素子 2 が保持された素子ユニット 4 の面（図 3 に示す音響素子 2 が保持された面 30）に対する垂直軸の方向と、揺動軸 5 の移動方向との間の角度が所定の範囲内であるとコントローラ 12 が判断した場合に、この角度が所定の範囲内に入らないように素子ユニット 4 を揺動してずらした後に、コントローラ 12 はドライバ 11 に指令（制御信号）を出し、モータ 9 に供給している電力を停止させ、素子ユニット 4 を揺動が自由な状態（フリー状態）になるようにするようによい。また、いったん音響素子 2 を衝突面から遠ざけた位置で音響素子 2 を固定するようにしてもよい。このようにすることで、衝突したときに音響素子 2 の面が確実に直接衝撃を受けないようにすることができる。

10

【0019】

< 第 2 の実施の形態 >

以下、第 2 の実施の形態に係る超音波探触子について図 5 を用いて説明する。図 5 における超音波探触子 501 は機械式の 3D 超音波探触子である。音響素子 502 は音響振動子が複数配列されたアレイ型の音響素子であり、短軸方向の形状を図示している。素子ユニット 504 は揺動軸 505 に取り付けられた素子ホルダ 503 に取り付けられ、カップリング液 508 を介してウインドウ 507 内に備えられている。素子ユニット 504 を揺動するためのモータ 509 は伝達機構 510 を介して素子ユニット 504 に機械的に接続されている。モータ 509 には素子ユニット 504 の位置情報を得るためのエンコーダ 513 が備えられ、揺動するための電力を供給するドライバ 511 と電氣的に接続されている。ドライバ 511 はモータ 509 の回転を制御するコントローラ 512 に接続され、落下を検知する加速度センサ 551 はコントローラ 512 に電氣的に接続されている構成となっている。

20

【0020】

以上のように構成された超音波探触子 501 の動作について図 5 を用いて説明する。超音波探触子 501 は、超音波診断装置本体又は超音波探触子 501 に設けられたコントローラ 512 からの指示により、ドライバ 511 を介してモータ 509 を制御し、素子ユニット 504 を揺動させている。この超音波探触子 501 を誤って落下させた場合、加速度センサ 551 が落下を開始したと落下方向を検知し、加速度センサ 551 からの信号によりコントローラ 512 はドライバ 511 に指令（制御信号）を出し、モータ 509 を音響素子 502 が直接衝撃を受けない位置、例えば検出された落下方向に対して 90 度傾いた方向の位置に音響素子 502 が移動するように制御して停止させる。これにより、音響素子 502 は衝突面の鉛直方向に対して必ず 90 度傾いた方向の位置に退避する。そのため、衝突時に音響素子 502 は直接衝撃を受けずに破壊されない。

30

【0021】

このように、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子によれば、落下したことを検知する加速度センサ 551 を備え、エンコーダ 513 にて位置を検出し、衝突面から必ず音響素子 502 を退避させる制御を導入することにより、音響素子 502 が直接衝撃を受けずに破壊されないという効果を得ることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明に係る超音波探触子は、超音波探触子を落下させた際に、音響素子を衝突面から退避させることによって直接衝撃を受けないようにして破損を防ぐことができるため、超音波を用いて生体情報を得るために使用される超音波探触子などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子における重りが取り付けられた素子ユニットの重心位置と音響素子の揺動範囲の中心軸との関係を示す図

50

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子における素子ユニットの重心と重りを取り付けられた素子ユニットの重心との関係を示す図

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子における素子ユニットの重心と揺動軸との距離の違いによる慣性力の違いについて説明するための図

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の一例を示す概略図

【図 6】従来の超音波探触子の構成の一例を示す概略図

【符号の説明】

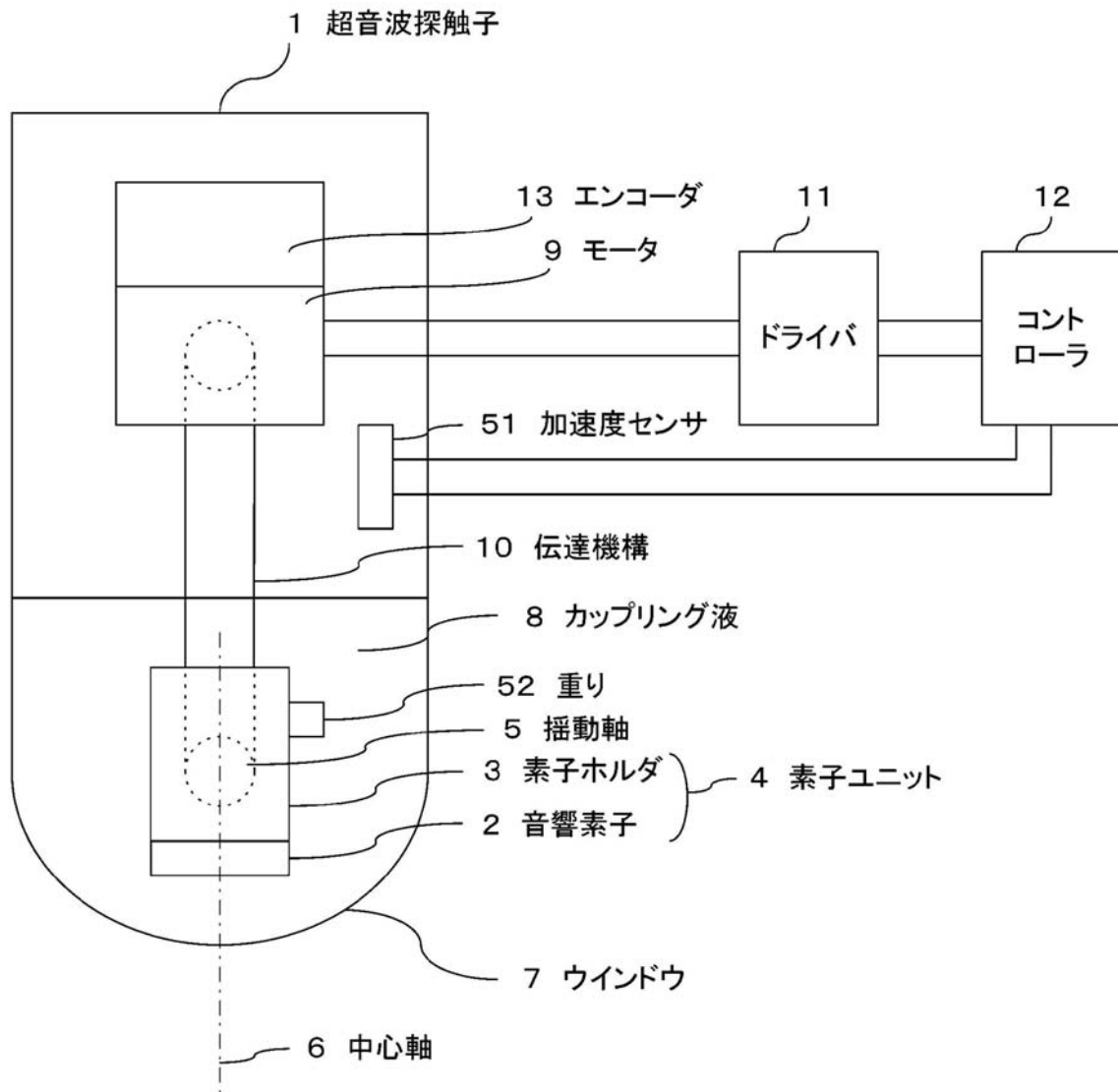
【 0 0 2 4 】

- 1、5 0 1 超音波探触子
- 2、5 0 2 音響素子
- 3、5 0 3 素子ホルダ
- 4、5 0 4 素子ユニット（素子支持部）
- 5、5 0 5 揺動軸
- 6、5 0 6 中心軸
- 7、5 0 7 ウインドウ（音響窓）
- 8、5 0 8 カップリング液
- 9、5 0 9 モータ（駆動手段）
- 1 0、5 1 0 伝達機構（伝達手段）
- 1 1、5 1 1 ドライバ
- 1 2、5 1 2 コントローラ（駆動制御手段）
- 1 3、5 1 3 エンコーダ
- 3 0 音響素子が保持された面
- 5 1、5 5 1 加速度センサ（移動検知手段）
- 5 2 重り（位置変更手段、加重手段）

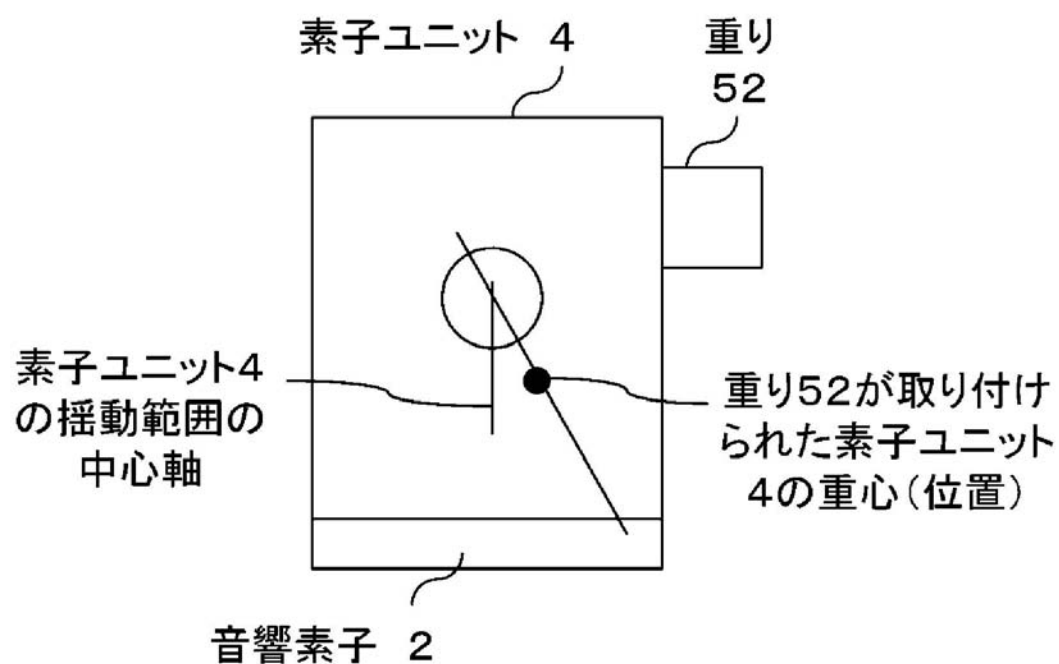
10

20

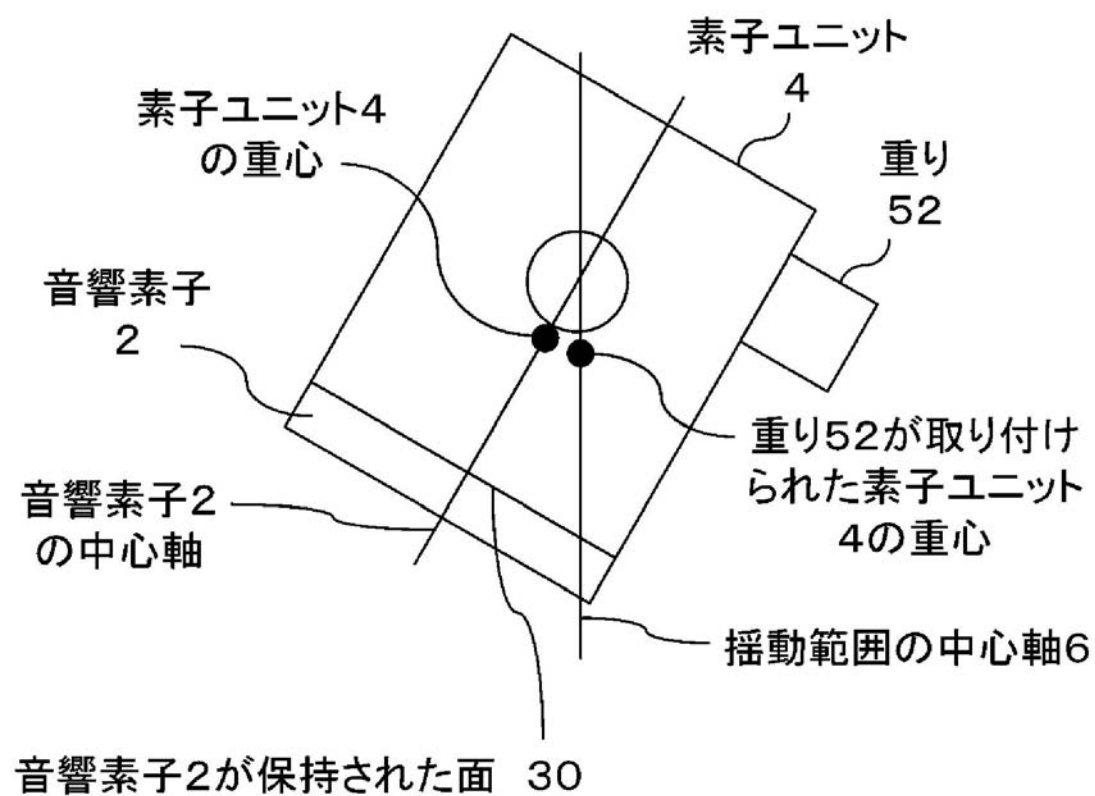
【図 1】



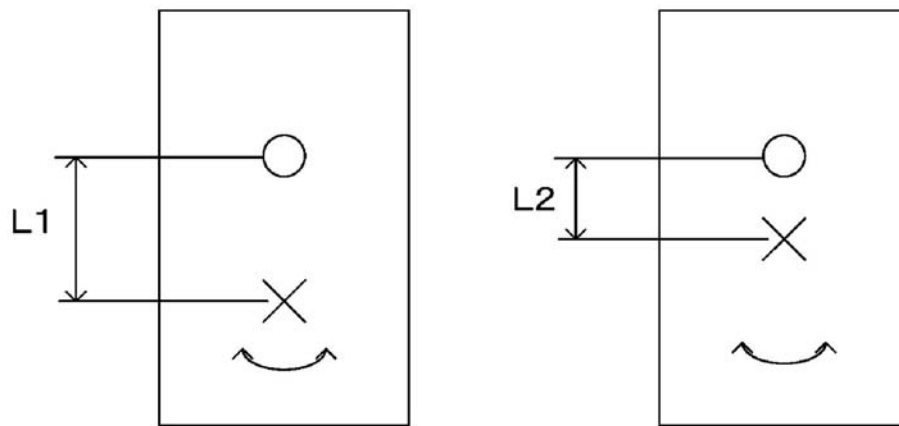
【図2】



【図3】



【図4】



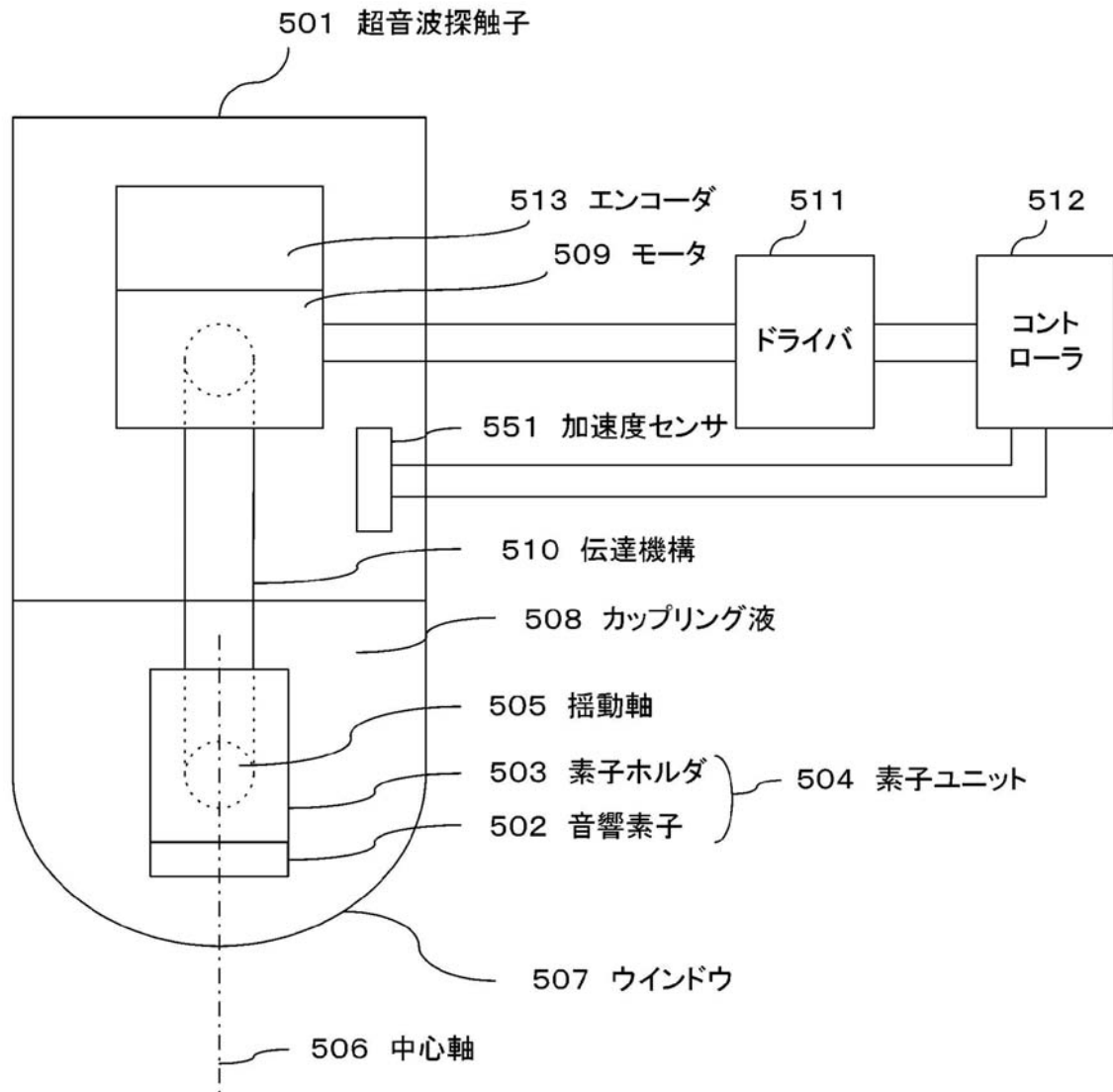
○ : 揺動軸5

× : 素子ユニット4の重心

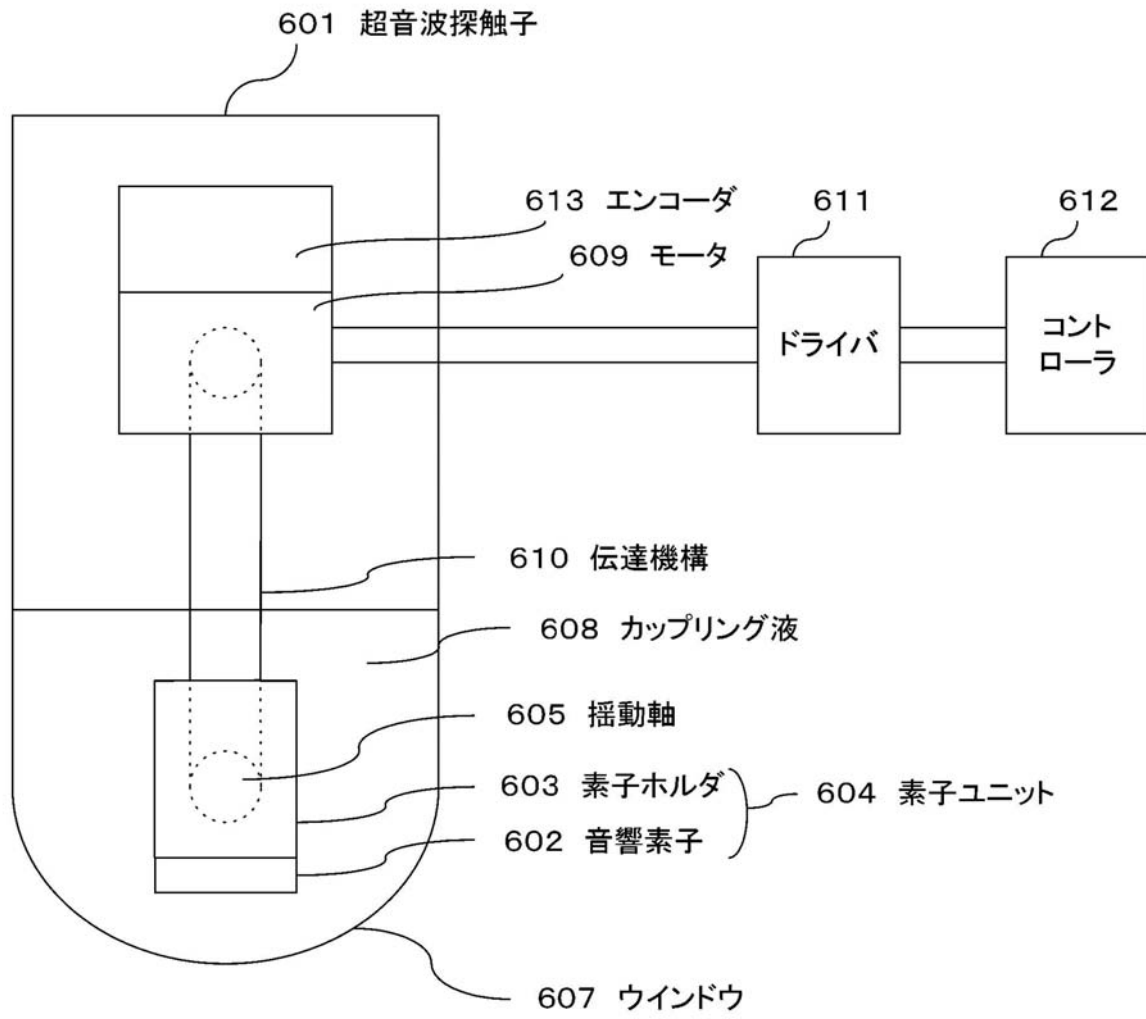
↷ : 揺動方向を示す矢印

$L_i (i=1, 2)$  : 素子ユニット4の重心と揺動軸5との距離

【図5】



【図 6】



---

フロントページの続き

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 9 0 1 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 3 8 4 8 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 5 3 4 6 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 0 7 1 7 9 ( J P , A )  
特開平 5 - 4 0 1 3 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 4 1 4 4 2 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

|               |                                                                                                                                     |         |            |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 超音波探触子                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">JP4718331B2</a>                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2011-07-06 |
| 申请号           | JP2006001600                                                                                                                        | 申请日     | 2006-01-06 |
| 申请(专利权)人(译)   | 松下电器产业有限公司                                                                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人        | 小泉順<br>藤井清<br>高田雅弘                                                                                                                  |         |            |
| 发明人           | 小泉 順<br>藤井 清<br>高田 雅弘                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号        | A61B8/00                                                                                                                            |         |            |
| FI分类号         | A61B8/00 A61B8/14                                                                                                                   |         |            |
| F-TERM分类号     | 4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE16 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GA13 4C601/GA24 4C601/GA30 4C601/JB36 4C601/JB40 |         |            |
| 其他公开文献        | JP2007181561A                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，能够在通过从碰撞表面收回声学元件并防止其直接受到撞击而使超声波探头掉落时防止破损。

ŽSOLUTION：该超声波探头具有发送/接收超声波的声学元件2，保持声学元件的元件支撑部分4，产生摆动元件支撑部分的驱动力的驱动装置9，传递驱动力的传动装置10元件支撑部分，编码器13获取元件支撑部分的位置信息，覆盖声学元件的声学窗口7，以及填充声学窗口内部的耦合液体8。该超声波探头还具有检测超声波探头下降的移动检测装置51，驱动控制装置12输出控制信号，该控制信号用于以规定值或更大的速度或加速度停止输出驱动力，以及位置改变装置52摆动和偏离元件支撑部分，用于防止垂直轴线相对于保持声学元件的元件支撑部分的表面的方向平行于摆动轴线的下降方向。Ž

【图1】

