

(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2010-240492

(P2010-240492A)

(43) 公開日 平成22年10月28日 (2010.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24 (2006.01)	G 0 1 N 29/24 5 0 2	4 C 6 0 1
G 0 1 N 29/26 (2006.01)	G 0 1 N 29/26 5 0 1	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-177226 (P2010-177226)
 (22) 出願日 平成22年8月6日 (2010.8.6)
 (62) 分割の表示 特願2005-145410 (P2005-145410)
 の分割
 原出願日 平成17年5月18日 (2005.5.18)

(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 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (72) 発明者 稲口 哲也
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 2G047 AA12 AC13 DB02 DB05 DB14
 EA11 GA06 GB02 GB18
 4C601 BB11 BB15 BB22 EE10 GA13

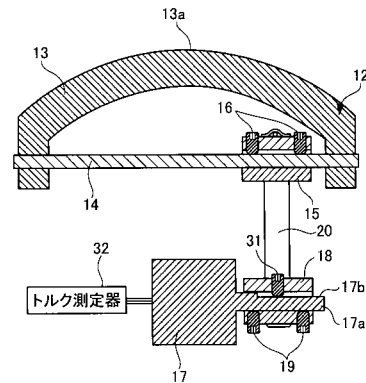
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができる超音波探触子を提供すること。

【解決手段】 超音波を送受信する複数の超音波振動子を内蔵した振動子体13と、振動子体13に取付けられるとともに、支持体に揺動自在に支持された揺動軸14と、揺動軸14に取付けられた第1のプーリ15と、駆動モータ17の出力軸17aに取付けられた第2のプーリ18と、第1のプーリ15および第2のプーリ18に架け渡された可撓性のベルト20とを有し、出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整ねじ31によって調整するようにしている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持体と、
超音波を送受信する複数の超音波振動子を内蔵した振動子体と、
前記振動子体に取り付けられるとともに、前記支持体に揺動自在に支持された揺動軸と、
前記揺動軸に取り付けられた第 1 のプーリと、
出力軸を有する駆動源と、
前記駆動源の出力軸に取り付けられた第 2 のプーリと、
前記第 1 のプーリおよび前記第 2 のプーリに架け渡された可撓性の伝動部材とを有する
超音波探触子において、

前記揺動軸の揺動中心および前記第 1 のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心
の偏心と、前記駆動源の出力軸の揺動中心および前記第 2 のプーリに架け渡された前記伝
達部材の曲率中心の偏心とのうち、少なくとも何れか一方の偏心を調整可能にしたことを
特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記第 1 のプーリあるいは前記第 2 のプーリの少なくとも何れか一方は、その上方側か
ら前記出力軸と当接するように螺合した調整ねじを備え、

前記調整ねじにより前記第 1 のプーリあるいは前記第 2 のプーリの少なくとも何れか一
方へのねじ込み高さを調整することで、偏心を調整することを特徴とする請求項 1 に記載
の超音波探触子。

【請求項 3】

前記駆動源は、前記駆動源の負荷トルクを測定するトルク測定手段を設けたことを特徴
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】

前記駆動源は、前記第 1 のプーリおよび第 2 のプーリの振れ量を測定する振れ量測定手
段を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記振動子体はコンベックス形状を有し、前記超音波振動子は、超音波の送受信面が前
記振動子体のコンベックス先端面に位置するように前記振動子体の曲面長手方向に沿って
配列されたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 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、超音波探触子に関し、例えば、超音波を用いて被検体内の画像を得る超音波
診断装置に使用される超音波探触子に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波の送受信面がコンベックス形状（凸形状）をなすように配列された複数の超音波
振動子によって、これらの超音波振動子の配列方向（電子走査方向）に行われる電子走査
と、この電子走査方向と直交する方向に移動または揺動させる機械走査とによって、複数
の断層画像の取得や立体画像の構築を行うことができる医療用の超音波診断装置に使用さ
れる超音波探触子が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

このような従来の超音波探触子を図 7、図 8 に基づいて説明する。図 7 は超音波探触子
の主要部を示す斜視図であり、図 8 は伝達部材が架け渡されている面の断面図である。

【0003】

図 7、図 8 において、超音波振動子アセンブリ 1 は、超音波の送受信側 2 a がコンベッ
クス形状をなすように配列された図示しない複数の超音波振動子が内蔵された振動子体 2
と、振動子体 2 の内周面にこの振動子体 2 と一体的に設けられ、図示しない支持体に揺動
自在に支持された揺動軸 3 とを備えている。

【0004】

10

20

30

40

50

揺動軸 3 には第 1 のプーリ 4 が挿入されており、この第 1 のプーリ 4 は締結ねじ 5 によって揺動軸 3 に固定されている。また、駆動源である駆動モータ 6 の出力軸 6 a には第 2 のプーリ 7 が挿入されており、この第 2 のプーリ 7 は締結ねじ 8 によって出力軸 6 a に固定されている。

また、第 1 のプーリ 4 と第 2 のプーリ 7 には可撓性ベルト 9 が架け渡されており、この可撓性ベルト 9 は適切な張力で第 1 のプーリ 4 および第 2 のプーリ 7 に摺接している。

【0005】

このような構成を有する超音波探触子は、駆動モータ 6 を正逆回転駆動することにより、第 2 のプーリ 7、可撓性ベルト 9 および第 1 のプーリ 4 の順に動力が伝達され、超音波振動子アセンブリ 1 が揺動軸 3 を中心に一方向および他方向に揺動する。

10

【0006】

したがって、超音波振動子アセンブリ 1 を構成する複数の超音波振動子に対する電子走査と、揺動軸 3 を中心とする超音波振動子アセンブリ 1 の揺動による機械走査とによって、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特公平 7 - 38851 号公報（第 3 頁左欄の最下行から同頁右欄第 39 行、第 1 図（A）（B））

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、このような従来の超音波探触子にあっては、第 1 のプーリ 4 および第 2 のプーリ 7 に架け渡された可撓性ベルト 9 の曲率中心と揺動中心の偏心により、超音波振動子アセンブリ 1 の揺動中に可撓性ベルト 9 の全長が変動してしまい、可撓性ベルト 9 の張力の変動が発生して負荷トルクが変動したり、可撓性ベルト 9 と第 1 のプーリ 4 および第 2 のプーリ 7 との間に滑りが発生してしまった。このため、通常の駆動制御では超音波振動子アセンブリ 1 の揺動動作が不安定となってしまい、上述した不具合を解消するための複雑な駆動制御を行わなければならないという問題があった。

【0009】

30

図 8 は、可撓性ベルト 9 の全長が揺動によって変動する状態を模式的に示した断面図である。図 8 において、プーリ比を 1 にして第 1 のプーリ 4 と第 2 のプーリ 7 で可撓性ベルト 9 の円周方向の移動量を同じ量にしているが、揺動軸 3 の揺動中心と第 1 のプーリ 4 に架け渡された可撓性ベルト 9 の曲率中心の偏心と、駆動モータ 6 の出力軸 6 a の揺動中心と第 2 のプーリ 7 に架け渡された可撓性ベルト 9 の曲率中心の偏心とが、可撓性ベルト 9 を含む面内において同一方向でないため、すなわち、図 8 に示すように反対方向であるため、可撓性ベルト 9 の全長が変動していることを示している。

【0010】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行う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】

【0011】

本発明の超音波探触子は、支持体と、超音波を送受信する複数の超音波振動子を内蔵した振動子体と、前記振動子体に取り付けられるとともに、前記支持体に揺動自在に支持された揺動軸と、前記揺動軸に取り付けられた第 1 のプーリと、出力軸を有する駆動源と、前記駆動源の出力軸に取り付けられた第 2 のプーリと、前記第 1 のプーリおよび前記第 2 のプーリに架け渡された可撓性の伝動部材とを有する超音波探触子において、前記揺動軸の揺動中心および前記第 1 のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心の偏心と、前記駆動源の出力軸の揺動中心および前記第 2 のプーリに架け渡された前記伝動部材の曲率中心の

50

偏心とのうち、少なくとも何れか一方の偏心を調整可能にしたものから構成されている。

【0012】

この構成により、第1のプーリおよび第2のプーリに架け渡された伝動部材の曲率中心と揺動軸および出力軸の揺動中心の偏心を調整することができるので、振動子体の揺動中に伝動部材の全長が変動するのを抑制することができ、伝動部材の張力の変動が発生して負荷トルクが変動したり、伝動部材と第1のプーリおよび第2のプーリとの間に滑りが発生してしまうのを防止することができる。この結果、振動子体を通常の駆動制御で安定して揺動させることができる。

【0013】

また、本発明の超音波探触子の前記第1のプーリあるいは前記第2のプーリの少なくとも何れか一方は、その上方側から前記出力軸と当接するように螺合した調整ねじを備え、前記調整ねじにより前記第1のプーリあるいは前記第2のプーリの少なくとも何れか一方へのねじ込み高さを調整することで、偏心を調整するものであってもよい。

10

【0014】

また、本発明の超音波探触子の前記駆動源は、前記駆動源の負荷トルクを測定するトルク測定手段を設けたものであってもよい。

【0015】

また、本発明の超音波探触子の前記駆動源は、前記第1のプーリおよび第2のプーリの振れ量を測定する振れ量測定手段を設けたものであってもよい。

【0016】

また、本発明の超音波探触子の前記振動子体はコンベックス形状を有し、前記超音波振動子は、超音波の送受信面が前記振動子体のコンベックス先端面に位置するように前記振動子体の曲面長手方向に沿って配列されたものから構成されている。

20

【0017】

この構成により、超音波を放射状に送受信することができるので、狭い所から広い範囲に亘って被検体内の良好な画像を得ることができる。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明は、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができる超音波探触子を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施の形態における超音波探触子の外観斜視図

【図2】本発明の第1の実施の形態における超音波探触子の断面図

【図3】本発明の第1の実施の形態における超音波振動子アセンブリが揺動の中央基準面から揺動されてその位置を変えた状態を示す断面図

【図4】本発明の第1の実施の形態における他の形状の超音波探触子の断面図

【図5】本発明の第2の実施の形態における超音波探触子の外観斜視図

【図6】本発明の第2の実施の形態における超音波探触子の断面図

【図7】従来の超音波探触子の外観斜視図

40

【図8】従来の超音波探触子の断面図

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

図1乃至図4は本発明に係る超音波探触子の第1の実施の形態を示す図である。

まず、構成を説明する。図1において、超音波探触子11は、超音波振動子アセンブリ12を備えており、この超音波振動子アセンブリ12は振動子体13およびこの振動子体13の内周面に設けられた揺動軸14から構成されている。

【0021】

振動子体13はコンベックス形状をしており、この振動子体13には図示しない超音波

50

振動子が内蔵されている。この超音波振動子は超音波の送受信面が振動子体 1 3 のコンベックス先端面、すなわち、凸状の送受信面 1 3 a 側に位置するように振動子体 1 3 の曲面長手方向に沿って配列されている。

【 0 0 2 2 】

また、振動子体 1 3 には超音波の焦点を機械的に定めるレンズ、超音波を送受信する方向に対してその背面へ超音波が伝達することを抑える背面緩衝材、音響インピーダンスを整合する整合層、超音波振動子に電気信号を送受信するための接続部が内蔵されており、超音波振動子と共にこれらの部材が一体的に組立てられている。

【 0 0 2 3 】

揺動軸 1 4 はコンベックス形状を有する振動子体 1 3 の弦に相当する曲面長手方向両端部の内周部に一体的に結合されており、この揺動軸は図示しない支持体に揺動自在に支持されている。また、揺動軸 1 4 には第 1 のプーリ 1 5 が挿入されており、この第 1 のプーリ 1 5 は締結ねじ 1 6 によって上方から揺動軸 1 4 に固定されている。

10

【 0 0 2 4 】

第 1 のプーリ 1 5 の下方には駆動源としての駆動モータ 1 7 が設けられており、この駆動モータ 1 7 の出力軸 1 7 a には第 2 のプーリ 1 8 が挿入され、この第 2 のプーリ 1 8 は締結ねじ 1 9 によって上方から出力軸 1 7 a に固定されている。

【 0 0 2 5 】

ここで、第 1 のプーリ 1 5 と第 2 のプーリ 1 8 は、揺動軸 1 4 に直交する方向で同一面内に位置し、第 1 のプーリ 1 5 と第 2 のプーリ 1 8 の伝達比は略 1 となるようなプーリ径に設定されている。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 のプーリ 1 5 と第 2 のプーリ 1 8 には伝動部材としての可撓性のベルト 2 0 が架け渡されており、このベルト 2 0 は適切な張力で第 1 のプーリ 1 5 および第 2 のプーリ 1 8 に摺接している。なお、伝動部材としてはベルト 2 0 に限らず、ワイヤー等を用いても良い。

【 0 0 2 7 】

このような構成を有する超音波探触子 1 1 は、駆動モータ 1 7 を正逆回転駆動することにより、第 2 のプーリ 1 8、ベルト 2 0 および第 1 のプーリ 1 5 の順に動力が伝達され、超音波振動子アセンブリ 1 2 が揺動軸 1 4 を中心に一方向および他方向に揺動する。

30

【 0 0 2 8 】

したがって、超音波振動子アセンブリ 1 2 を構成する複数の超音波振動子に対する電子走査と、揺動軸 1 4 を中心とする超音波振動子アセンブリ 1 2 の揺動による機械走査とによって、被検体内の任意の断層画像や立体画像を取得することができる。

【 0 0 2 9 】

図 2 は第 1 のプーリ 1 5 と第 2 のプーリ 1 8 と締結ねじ 1 6、1 9 が配置された面内における断面図である。

第 1 のプーリ 1 5 および第 2 のプーリ 1 8 は、締結ねじ 1 6、1 9 によって上方から揺動軸 1 4 および出力軸 1 7 a にそれぞれ固定されているため、第 1 のプーリ 1 5 と揺動軸 1 4 および第 2 のプーリ 1 8 と出力軸 1 7 a の間に発生する隙間は上側となり、第 1 のプーリ 1 5 と揺動軸 1 4 および第 2 のプーリ 1 8 と出力軸 1 7 a は下側で接することになる。

40

【 0 0 3 0 】

この締結方法とプーリ比が略 1 であることによって、駆動モータ 1 7 が動作して第 1 のプーリ 1 5 および第 2 のプーリ 1 8 が回転しても、第 1 のプーリ 1 5 と揺動軸 1 4 および第 2 のプーリ 1 8 と出力軸 1 7 a に発生する隙間は、同一の方向となる。図 3 は超音波振動子アセンブリ 1 2 が 90 度 CCW 方向に揺動したときの断面図を示すものである。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態では、ベルト 2 0 は第 1 のプーリ 1 5 および第 2 のプーリ 1 8 に接触した状態を保ち、第 1 のプーリ 1 5 および第 2 のプーリ 1 8 の内径と外径の同心度を所望の値

50

以下で作成し、駆動モータ 17 の振れ量を所望の値以下で作成することにより、揺動軸 14 の揺動中心および第 1 のプーリ 15 に架け渡されたベルト 20 の曲率中心の偏心と、出力軸 17 a の揺動中心および第 2 のプーリ 18 に架け渡されたベルト 20 の曲率中心の偏心とを、ベルト 20 を含む面内において同一方向になるようにしている。

【0032】

したがって、本実施の形態では、ベルト 20 の全長の変動は、第 1 のプーリ 15 の偏心と第 2 のプーリ 18 の偏心でキャンセルする方向となる。このように第 1 のプーリ 15 と第 2 のプーリ 18 に架け渡された状態でのベルト 20 の全長は振動子体 13 の揺動中に略同じ長さを保つことができるため、ベルト 20 の張力の変動を低減することができ、駆動モータ 17 に加わる負荷を安定することができる。

10

【0033】

さらに、ベルト 20 の全長の変化により発生する第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 とベルト 20 間の滑りも低減することができる。この結果、超音波振動子アセンブリ 12 を通常の駆動制御で安定して揺動させることができる。

【0034】

また、本実施の形態では、超音波の送受信面 13 a がコンベックス形状をなすように超音波振動子体が振動子体 13 に配列されるので、超音波を放射状に送受信することができ、狭い所から広い範囲に亘って被検体内の良好な画像を得ることができる。

【0035】

なお、偏心方向は第 1 のプーリ 15 および第 2 のプーリ 18 で同一方向であれば、上方に限らず任意の方向で良い。また、図 4 に示すようにワイヤー 40 に中間プーリ 21 を介在させることにより、ワイヤー 40 を中間で屈曲させた場合であっても、揺動軸 14 の揺動中心および第 1 のプーリ 15 に架け渡されたワイヤー 40 の曲率中心の偏心と、出力軸 17 a の揺動中心および第 2 のプーリ 18 に架け渡されたワイヤー 40 の曲率中心の偏心とを、ワイヤー 40 を含む展開面内において同一方向になるようにすれば、同様の効果を得ることができる。

20

【0036】

図 5、図 6 は本発明に係る超音波探触子の一実施の形態を示す図であり、第 1 の実施の形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

図 5、図 6 において、第 1 のプーリ 15 には上方から締結ねじ 16 が螺合されており、この締結ねじ 16 によって第 1 のプーリ 15 が揺動軸 14 に締結されている。

30

【0037】

また、駆動モータ 17 の出力軸 17 a は円筒の一部が直線状に構成された直線部 17 b が形成されており、出力軸 17 a に挿入された第 2 のプーリ 18 には調整ねじ 31 が組み込まれている。

【0038】

この調整ねじ 31 は直線部 17 b に当接しており、この調整ねじ 31 によって第 2 のプーリ 18 へのねじ込み高さを調整することで第 2 のプーリ 18 と出力軸 17 a の偏心量を決定することができる。

【0039】

また、第 2 のプーリ 18 には調整ねじ 31 と対向した下方側から締結ねじ 19 が螺合されており、この締結ねじ 19 によって第 2 のプーリ 18 が出力軸 17 a に締結されている。

40

【0040】

また、駆動モータ 17 にはトルク測定手段としてのトルク測定器 32 が設けられており、このトルク測定器 32 は駆動モータ 17 の負荷トルクを測定するようになっている。そして、このトルク測定器 32 で駆動モータ 17 の負荷トルクを測定し、揺動位置により駆動モータ 17 のトルクの変動が大きい場合には、締結ねじ 19 を緩めて調整ねじ 31 で第 2 のプーリ 18 と出力軸 17 a の偏心を調整し、再び負荷トルクを測定する。

【0041】

50

この作業を繰り返して負荷トルクの調整を行い、トルクの変動が最も小さくなった時点で、締結ねじ19と調整ねじ31を接着剤等により固定する。このトルクの変動が最も小さくなった時点が、揺動軸14の揺動中心と第1のプーリ15に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心と、出力軸17aの揺動中心と第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心とが略同一になった時点である。

【0042】

本実施の形態では、第2のプーリ18と出力軸17aの偏心を調整ねじ31によって調整することにより、例えば第1のプーリ15および第2のプーリ18の内径と外径の同心度がずれていたり、第1のプーリ15および第2のプーリ18と揺動軸14および出力軸17aとの隙間量が異なっても、第2のプーリ18を調整するための負荷トルクを監視し、第2のプーリ18と出力軸17aの偏心量を調整することによってプーリ比を1にすることなしに全ての誤差要因を含めた上で偏心を調整することができる。

10

【0043】

以上のように、本実施の形態では、出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整ねじ31によって調整するようにしたので、第1のプーリ15、第2のプーリ18、揺動軸14あるいは出力軸17aの加工精度によるばらつき等の誤差要因やプーリ比に依存する変動も含めた上で偏心を調整することができる。このため、適用範囲が広く、部品精度に依存しない安定した揺動動作を行うことができる。

【0044】

なお、本実施の形態の調整ねじ31は出力軸17aの揺動中心および第2のプーリ18に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整するように第2のプーリ18側に設けられているが、揺動軸14の揺動中心および第1のプーリ15に架け渡されたベルト20の曲率中心の偏心を調整するように第1のプーリ15側に設けられていても良い。

20

【0045】

また、本実施の形態では、駆動モータ17の負荷トルクを測定したが、これに限らず、例えば第1のプーリ15および第2のプーリ18の振れ量を測定する振れ量測定手段を設け、その位相が合うような調整を行っても良い。

【産業上の利用可能性】

【0046】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は、伝動部材の全長が変動するのを抑制し、安定した揺動を行うことができるという効果を有し、超音波を用いて被検体内の画像を得る超音波診断装置に使用される超音波探触子等として有用である。

30

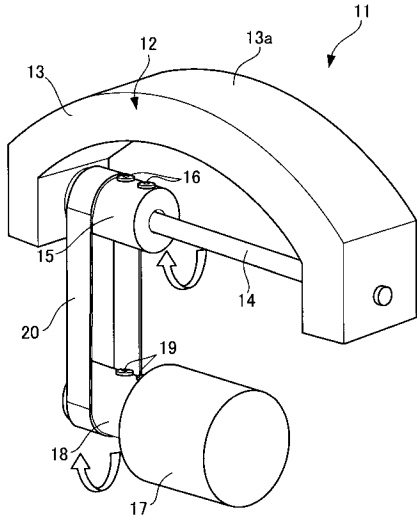
【符号の説明】

【0047】

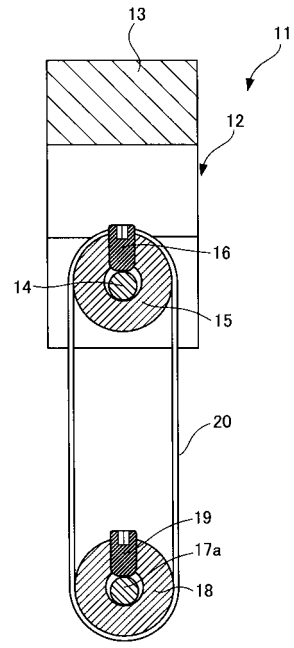
- 11 超音波探触子
- 13 振動子体
- 13a 送受信面
- 14 揺動軸
- 15 第1のプーリ
- 17 駆動モータ(駆動源)
- 17a 出力軸
- 18 第2のプーリ
- 20 ベルト(伝動部材)
- 31 調整ねじ
- 40 ワイヤ(伝動部材)

40

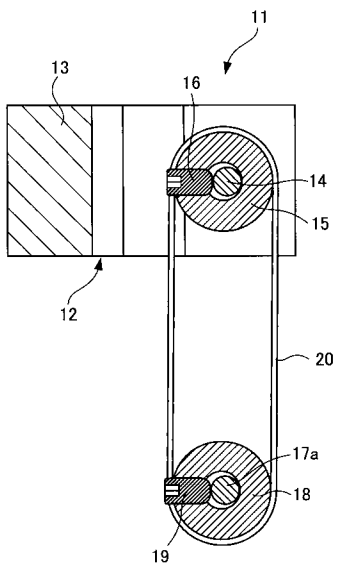
【 図 1 】



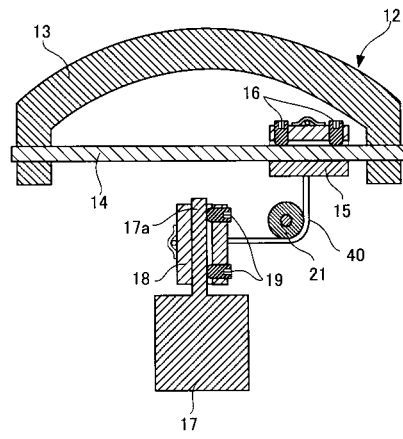
【 図 2 】



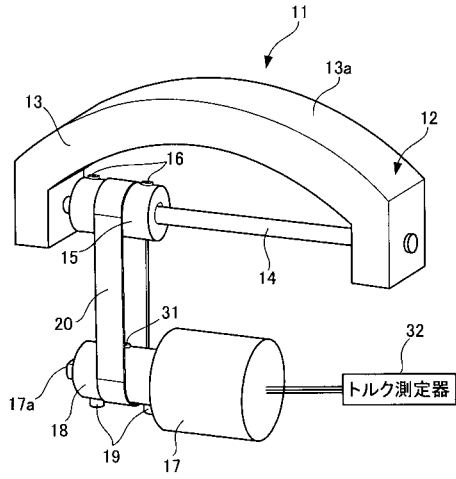
【 図 3 】



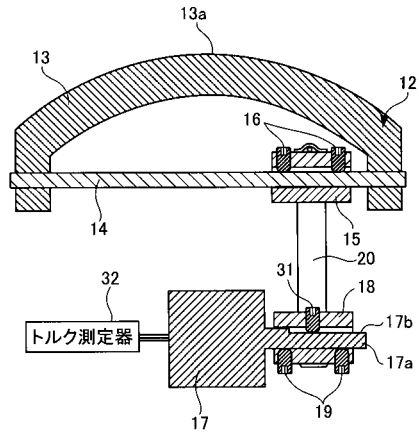
【 図 4 】



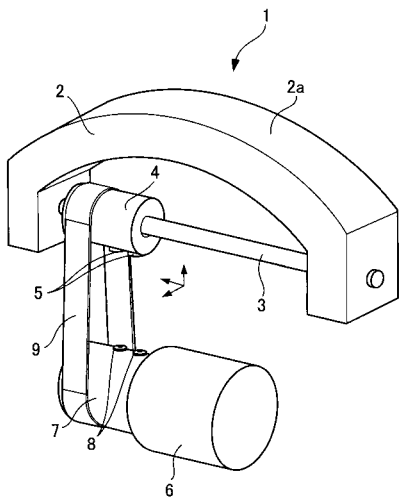
【 図 5 】



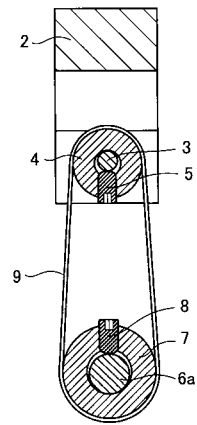
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2010240492A	公开(公告)日	2010-10-28
申请号	JP2010177226	申请日	2010-08-06
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	稻口哲也		
发明人	稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 G01N29/26		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 G01N29/26.501		
F-TERM分类号	2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/DB02 2G047/DB05 2G047/DB14 2G047/EA11 2G047/GA06 2G047/GB02 2G047/GB18 4C601/BB11 4C601/BB15 4C601/BB22 4C601/EE10 4C601/GA13		
其他公开文献	JP5016709B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，可以抑制传动构件总长度的变化并进行稳定的摇摆。解决方案：超声波探头包括：换能器主体13，具有多个超声波换能器，用于发送/接收超声波；摇臂轴14安装在换能器主体13上并由支撑体可摆动地支撑；第一滑轮15安装在摇轴14上；第二皮带轮18安装在驱动电动机17的输出轴17a上；在第一皮带轮15和第二皮带轮18的周围放置柔性皮带20。通过调节螺钉31调节围绕输出轴17a和第二皮带轮18的摆动中心的皮带20的曲率中心的偏心。

