

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740647号
(P4740647)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-145411 (P2005-145411)
 (22) 出願日 平成17年5月18日(2005.5.18)
 (65) 公開番号 特開2006-320477 (P2006-320477A)
 (43) 公開日 平成18年11月30日(2006.11.30)
 審査請求日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(73) 特許権者 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 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 松谷 洋平

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】

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を内蔵した音響窓部材、駆動源を内蔵した筐体、および、前記揺動軸に前記駆動源からの駆動力を伝達し、前記揺動軸を介して前記振動子体を揺動する駆動力伝達手段とを有する超音波探触子であって、

前記振動子体が揺動したときに前記振動子体に当接することにより、前記振動子体が所定の距離以上に揺動するのを規制して前記振動子体の揺動基準位置を規定する規制手段と

10

前記駆動源に接続され、前記駆動源からの出力情報に基づいて前記駆動源の揺動原点位置信号を生成するとともに、前記揺動原点位置からの前記駆動源の駆動量に相当する移動距離信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段からの出力情報に基づいて、前記振動子体が前記規制手段に当接したときの前記振動子体の位置を監視する監視手段とを備え、

前記規制手段を前記音響窓部材側に、前記信号生成手段と前記監視手段とを前記筐体側に設けたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記駆動力伝達手段は、前記筐体に内蔵した前記駆動源に接続された軸継手と、前記軸継

20

手に接続され、前記音響窓部材まで延在する駆動軸と、前記音響窓部材に内蔵された駆動力伝達機構とで構成され、前記駆動源から前記軸継手、前記駆動軸および前記駆動力伝達機構を介して前記揺動軸に駆動力が伝達されることによって前記振動子体を揺動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】

前記筐体は、前記音響窓部材の下方に設けられた中間部筐体と、前記中間部筐体の下方に設けられた下部筐体とで構成され、前記下部筐体に前記駆動源、前記信号生成手段、および前記監視手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記監視手段は、前記筐体外部に設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記監視手段は、前記駆動源および前記駆動力伝達手段により前記振動子体を一方向に揺動し、前記振動子体が前記規制手段に当接して停止するまでの間に、前記信号生成手段が生成する前記移動距離信号を監視することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記駆動源および前記駆動力伝達手段により前記振動子体を両方向に揺動するとともに、この揺動距離をそれぞれの揺動方向において予め設定された最大可動距離に設定し、

前記監視手段は、前記振動子体が前記最大可動距離だけ移動するときに前記信号生成手段が生成する前記移動距離信号を監視することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の超音波探触子。

【請求項 7】

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 乃至請求項 6 の何れか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 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る。

【0003】

図 7 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】

揺動軸 3 には第 1 のプーリ 4 が取付けられており、この第 1 のプーリ 4 は駆動源である駆動モータ 5 の出力軸に取付けられた第 2 のプーリ 6 にベルト部材 7 を介して接続されている。また、駆動モータ 5 には振動子体 2 の揺動位置を検出する図示しない信号生成手段

10

20

30

40

50

が接続されている。

【 0 0 0 5 】

このような構成を有する超音波探触子は、駆動モータ 5 を正逆回転駆動することにより、第 2 のプーリ 6、ベルト部材 7 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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特公平 7 - 3 8 8 5 1 号公報（第 3 頁左欄の最下行から同頁右欄第 3 9 行、第 1 図（A）（B））

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

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、超音波振動子アセンブリ 1 の揺動原点位置を直接検出する構成がないため、例えば、落下等による衝撃で駆動モータ 5 と超音波振動子アセンブリ 1 の位置関係がずれた場合に、バイオプシ用の案内等の目印となる構造物を超音波探触子に取付けて超音波振動子アセンブリ 1 の位置を画像で確認するしか方法がなかった。

【 0 0 0 9 】

このため、操作者が事前に目印による確認を忘れた場合に、超音波振動子アセンブリ 1 の位置ずれを検出することができなかった。ここで、センサを用いて超音波振動子アセンブリ 1 を検出することは容易に考えられるが、この場合には、センサに加えてその他関連部品等が必要になってしまい、部品点数が増大して超音波探触子の製造コストが増加してしまうという問題が発生してしまう。また、センサ等の部品を使用するために超音波振動子アセンブリ 1 を構成する部分のサイズが大きくなってしまいう問題も発生してしまう。

【 0 0 1 0 】

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あり、部品点数を増やすことなしに安価な構成で振動子体の揺動原点位置の変動を監視するようにして、振動子体の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを防止することができる信頼性の高い超音波探触子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

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を内蔵した音響窓部材、駆動源を内蔵した筐体、および、前記揺動軸に前記駆動源からの駆動力を伝達し、前記揺動軸を介して前記振動子体を揺動する駆動力伝達手段とを有する超音波探触子であって、前記振動子体が揺動したときに前記振動子体に当接することにより、前記振動子体が所定の距離以上に揺動するのを規制して前記振動子体の揺動基準位置を規定する規制手段と、前記駆動源に接続され、前記駆動源からの出力情報に基づいて前記駆動源の揺動原点位置信号を生成するとともに、前記揺動原点位置からの前記駆動源の駆動量に相当する移動距離信号を生成する信号生成手段と、前記信号生成手段からの出力情報に基づいて、前記振動子体が前記規制手段に当接したときの前記振動子体の位置を監視する監視手段とを備え、前記規制手段を前記音響窓部材側に、前記信号生成手段と前記監視手段とを前記筐体側に設けたものから構成されている。

この構成により、振動子体が規制手段に当接したときの振動子体の位置を監視することにより、この位置に基づいて振動子体の揺動原点位置を容易に知ることができる。

【 0 0 1 2 】

このため、部品点数を増やすことなく振動子体の揺動原点位置の変動を監視することができ、検査時等に操作者のハンドリングミス等により揺動原点位置がずれた場合に、操作者に通知したり自動補正を行う等の処置を取ることが可能になる。この結果、振動子体の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを防止することができ、信頼性の高い超音波探触子を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の超音波探触子の前記駆動力伝達手段は、前記筐体に内蔵した前記駆動源に接続された軸継手と、前記軸継手に接続され、前記音響窓部材まで延在する駆動軸と、前記音響窓部材に内蔵された駆動力伝達機構とで構成され、前記駆動源から前記軸継手、前記駆動軸および前記駆動力伝達機構を介して前記揺動軸に駆動力が伝達されることによって前記振動子体を揺動するものから構成されてもよい。

10

また、本発明の超音波探触子の前記筐体は、前記音響窓部材の下方に設けられた中間部筐体と、前記中間部筐体の下方に設けられた下部筐体とで構成され、前記下部筐体に前記駆動源、前記信号生成手段、および前記監視手段とを備えたものから構成されてもよい。

また、本発明の超音波探触子の前記監視手段は、前記筐体外部に設けられたものから構成されてもよい。

また、本発明の超音波探触子の前記監視手段は、前記駆動源および前記駆動力伝達手段により前記振動子体を一方向に揺動し、前記振動子体が規制手段に当接して停止するまでの間に、前記信号生成手段が生成する前記移動距離信号を監視するものから構成されている。

20

【 0 0 1 4 】

この構成により、超音波探触子を組立てて振動子体の位置を調整した後に、実際の使用時に所定の間隔で振動子体を揺動原点位置から一方向に揺動して振動子体を規制手段に当接させて停止するまで駆動し、このときに監視手段によって信号生成手段の移動距離信号を測定して監視する。

【 0 0 1 5 】

この移動距離信号が揺動原点位置から揺動基準位置まで移動するときに、メモリ等に記録された揺動原点位置と揺動基準位置の距離に相当する駆動源のカウント数と異なった場合に、振動子体の揺動原点位置が揺動基準位置からずれたことを認識することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の超音波探触子は、前記駆動源および前記駆動力伝達手段により前記振動子体を両方向に揺動するとともに、この揺動距離をそれぞれの揺動方向において予め設定された最大可動距離に設定し、前記監視手段は、前記振動子体が前記最大可動距離だけ移動するときに前記信号生成手段が生成する前記移動距離信号を監視するものから構成されている。

30

【 0 0 1 7 】

この構成により、振動子体を両方向に揺動し、それぞれの方向において予め設定された最大可動距離を駆動し、前記信号生成手段の移動距離信号を監視するので、落下等による衝撃で発生する揺動原点ずれが発生しない限り、振動子体は規制部材に当接することなく、したがって超音波振動子アセンブリへの衝撃によるダメージを回避する手段を打つことなく、揺動原点ずれを監視できる。

40

【 0 0 1 8 】

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。

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】

【 0 0 1 9 】

以上説明したように、本発明は、振動子体の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを

50

防止することができ、信頼性の高い超音波探触子を提供することができる。

【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5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。

【0021】

まず、構成を説明する。図1において、超音波探触子11は、音響窓部材12と、音響窓部材12の下方に設けられた中間部筐体13と、中間部筐体13の下方に設けられた下部筐体14とを備えている。

【0022】

音響窓部材12の内部には超音波振動子アセンブリ15が設けられており、この超音波振動子アセンブリ15は図1中、矢印 α 方向に揺動するようになっている。また、下部筐体14内にはモータ等の駆動源16および駆動源16に接続された軸継手17が設けられており、中間部筐体13内には軸継手17に接続されて中間部筐体13の延在方向に駆動軸18が延在し、音響窓部材12の内部には駆動軸18に接続された図示しない駆動力伝達機構が設けられている。

【0023】

そして、駆動源16が駆動されると、超音波探触子11の上下方向の中心軸回りに軸継手17、駆動軸18が図1中、矢印 θ 方向に回転し、駆動力伝達機構がこの駆動力を受けて超音波振動子アセンブリ15を α 方向に揺動するようになっている。本実施の形態では、軸継手17、駆動軸18および駆動力伝達機構が駆動力伝達手段を構成している。

【0024】

また、下部筐体14内にはエンコーダ（信号生成手段）19が設けられており、このエンコーダ19は駆動源16の揺動原点位置を示す原点位置信号とこの揺動原点位置からの駆動源16の駆動量（駆動パルス数）を示す移動距離信号を生成するようになっている。

【0025】

図2は音響窓部材12の内部の構成を示す図である。図2において、音響窓部材12は下端が開口（以下、開口端部12aと称する）するとともに、内周面および外周面が球面に形成されたドーム状をしており、開口端部12aには基台21が嵌装されている。

【0026】

また、中間部筐体13の上端は開口しており、この開口端部は開口端部12aと基台21の間に装着されている。本実施の形態では、基台21と音響窓部材12とで囲まれた密閉空間に超音波振動子アセンブリ15を含む主要な構成要素が収納されており、液状の音響伝搬媒質22が封入されている。

また、基台21の略中央部には基台21から上方に突出する支持部（支持体）21aが設けられており、この支持部21aに超音波振動子アセンブリ15が装着されている。

【0027】

超音波振動子アセンブリ15は、振動子体23およびこの振動子体23の内周面に設けられた揺動軸24（図4、図5参照）から構成されている。振動子体23はコンベックス形状をしており、この振動子体23には図示しない超音波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23のコンベックス先端面、すなわち、凸状の送受信面23a側に位置するように振動子体23の曲面長手方向に沿って配列されている。

【0028】

また、振動子体23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、接続部材27により信号が伝達される。

【0029】

10

20

30

40

50

揺動軸 2 4 はコンベックス形状を有する振動子体 2 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 2 4 は基台 2 1 から見て内側になり、送受信面 2 3 a が外側になる状態で支持部 2 1 a に回動自在に支持されている。

【 0 0 3 0 】

この揺動軸 2 4 には駆動力伝達機構が接続されており、この駆動力伝達機構はベルト、ワイヤ、歯車等から構成されている。したがって、駆動源 1 6 から軸継手 1 7、駆動軸 1 8 および駆動力伝達機構を介して駆動力が伝達されると、揺動軸 2 4 が支持部 2 1 a を対して回動することにより、振動子体 2 3 が α 方向に揺動する。

【 0 0 3 1 】

また、基台 2 1 には突起からなる規制部材（規制手段）2 5 が設けられており、この規制部材 2 5 は振動子体 2 3 が揺動したときに振動子体 2 3 に当接することにより、振動子体 2 3 が所定の距離以上に揺動するのを規制して振動子体 2 3 の揺動基準位置を規定するようになっている。

【 0 0 3 2 】

また、基台 2 1 には縦断面形状が逆 U 字形に形成された板状の保護部材 2 6 が設けられており、この保護部材 2 6 は揺動軸 2 4 を跨ぐようにしてその両脚部が基台 2 1 に固定されることにより、揺動軸 2 4 の両側部を覆うようになっている。なお、駆動力伝達機構は保護部材 2 6 の内側に設けられている。

また、超音波探触子 1 1 の筐体の外部には図示しないコントローラが設けられており、このコントローラは超音波探触子 1 1 に接続されている。

【 0 0 3 3 】

このコントローラはエンコーダ 1 9 からの出力情報に基づいて、振動子体 2 3 が規制部材 2 5 に当接したときの振動子体 2 3 の位置を監視するようになり、監視手段を構成している。

【 0 0 3 4 】

具体的には、コントローラは駆動源 1 6 および駆動力伝達手段により揺動軸 2 4 を介して振動子体 2 3 を一方向に揺動して規制部材 2 5 に当接して停止するまでの間に、エンコーダ 1 9 が生成する移動距離信号を監視するようになっている。

【 0 0 3 5 】

次に、図 3 乃至図 5 に基づいて超音波探触子 1 1 の動作を説明する。

図 3 はエンコーダ 1 9 が生成する駆動源 1 6 の揺動原点位置を示す駆動源原点位置信号と、駆動源 1 6 の揺動原点位置からの駆動量（駆動パルス）を示す駆動源移動距離信号と、振動子体 2 3 の位置と、規制部材 2 5 の位置を模式的に示したタイミングチャートである。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態では、駆動源原点位置信号は、C C W 方向が L o w で C W 方向が H i g h となるエッジを原点とする。なお、駆動源原点位置信号は、符号が異なったり、パルス信号であっても良い。この駆動源原点位置信号が発生した位置を基準にして互いに位相の異なる A 相と B 相のパルス列より、駆動源の移動距離をカウントする。

【 0 0 3 7 】

超音波振動子アセンブリ 1 5 の組立て時において、駆動源原点位置信号が発生したときの振動子体 2 3 の位置と超音波探触子 1 1 の絶対基準面の位置は必ずしも一致していない。

【 0 0 3 8 】

ここで、絶対基準面 A は音響窓部材 1 2 の中央を通り振動子体 2 3 の揺動方向と直交する面である。図 4 は振動子体 2 3 が絶対基準面 A に位置している状態を示す要部側面図である。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、駆動源原点位置信号が発生するときの振動子体 2 3 の位置と絶対基準面 A の差分を Δ カウントとすると、駆動源原点位置信号が発生してから Δ カウント分だ

10

20

30

40

50

け振動子体 2 3 が移動した位置を揺動原点位置 O とし、振動子体 2 3 の揺動動作の基準とすることで、絶対基準面 A と揺動原点 O を合致させる。なお、差分の Δ カウントは機械的な調整等により、絶対基準面 A と揺動原点 O を合致させても良い。

【 0 0 4 0 】

次いで、振動子体 2 3 の揺動原点 O と規制部材 2 5 との距離を測定して記録する。具体的には、駆動源 1 6 により軸継手 1 7、駆動軸 1 8 および駆動伝達機構を介して揺動軸 2 4 を回動することにより、振動子体 2 3 を揺動原点 O から一方向（例えば、CW 方向）に揺動する。このとき、エンコーダ 1 9 によって駆動源移動距離信号を生成してコントローラに出力する。

【 0 0 4 1 】

10

次いで、振動子体 2 3 が規制部材 2 5 に当接してエンコーダ 1 9 が生成する駆動源移動距離信号が増加しなくなった時点（図 3 における位置 A から位置 B）で駆動源 1 6 を停止して振動子体 2 3 の揺動を停止する。図 5 は振動子体 2 3 が規制部材 2 5 に当接して揺動が停止した状態を示す側面図である。

【 0 0 4 2 】

コントローラはこのときの駆動源移動距離信号によりカウントされた距離をメモリに記録する。図 3 に示す例では n カウントがコントローラのメモリに記録されたことを示している。このようにして揺動原点位置 O と規制部材 2 5 との距離をメモリに記録した後、揺動原点位置 O を基準として振動子体 2 3 の揺動動作を行う。

【 0 0 4 3 】

20

このようにして組立てられて調整された超音波探触子 1 1 は、実際の使用時に所定の間隔で振動子体 2 3 を CW 方向に揺動して規制部材 2 5 に当接し停止するまで駆動し、エンコーダ 1 9 の移動距離信号を測定してコントローラによって監視する。この移動距離がメモリに記録されたカウント数と異なった場合、振動子体 2 3 の揺動原点位置が揺動基準位置からずれたと認識することができる。

【 0 0 4 4 】

図 3 で模式的に示したタイミングチャートでは、振動子体 2 3 が δ カウント CW 方向にずれて、揺動原点位置が O から O1 に移動していることが認識できたことを示している。

【 0 0 4 5 】

コントローラはこの監視結果を、例えば、図示しない超音波診断装置のディスプレイに表示すること等により操作者を通知したり、駆動源 1 6 を δ カウントだけ CCW 方向に駆動してずれ量を自動補正することにより、再び絶対基準位置と揺動原点位置 O の間の距離をメモリのカウント数と合致させることができる。

【 0 0 4 6 】

30

このように本実施の形態では、振動子体 2 3 が揺動したときに振動子体 2 3 に当接することにより、振動子体 2 3 が所定の距離以上に揺動するのを規制して振動子体 2 3 の揺動基準位置を規定する規制部材 2 5 を設け、振動子体 2 3 を同一方向に揺動して規制部材 2 5 に当接して停止するまでの間に、コントローラによってエンコーダ 1 9 が生成する移動距離信号を監視するようにした。

【 0 0 4 7 】

40

このため、例えば輸送時の落下や衝撃により振動子体 2 3 の揺動原点位置がずれたときに、バイオプシ用の案内等の目印となる構造物を超音波探触子 1 1 に取付けて振動子体 2 3 の位置を画像で確認する等の作業を不要にできるとともに、検査時等に操作者のハンドリングミス等により揺動原点位置がずれた場合でも、振動子体 2 3 の揺動原点位置のずれを検出して操作者に通知したり自動補正を行う等の処置を取ることが可能になる。このように部品点数を増やすことなく安価に振動子体 2 3 の揺動原点位置の変動を監視することができる。

【 0 0 4 8 】

また、揺動原点位置のずれを監視するために、振動子体 2 3 を一方向に揺動させれば良いので、揺動原点位置のずれを短時間で監視をすることができ、監視時間の待ち時間を短

50

縮できる。

【0049】

このように本実施の形態では、安価に短時間で振動子体23の揺動原点位置の変動を監視することができ、振動子体23の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを防止することができ、信頼性の高い超音波探触子11を実現することができる。

【0050】

また、本実施の形態では、超音波の送受信面23aがコンベックス形状をなすように超音波振動子が振動子体23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。

【0051】

図6は本発明に係る超音波探触子の第2の実施の形態を示す図であり、超音波探触子の構成は第1の実施の形態と同様であるため、第1の実施の形態の図面を援用して説明する。

【0052】

図6は振動子体23の揺動位置を模式的に表したタイミングチャートであり、超音波探触子を構成する部品および駆動源16の原点位置信号が発生したときの振動子体23の位置と振動子体23の絶対基準面Aの調整については第1の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

【0053】

本実施の形態では、駆動源16が軸継手17、駆動軸18および駆動伝達機構を介して振動子体23を両方向(CW方向およびCCW方向)に揺動するようになっており、コントローラによりこの揺動距離をそれぞれの揺動方向において予め設定された最大可動距離に設定し、振動子体23が最大可動距離だけ移動するときにエンコーダ19が生成する移動距離信号を監視するようにしている。

【0054】

図6において、超音波振動子アセンブリ15の組立て調整時に、振動子体23の揺動原点位置Oと、エンコーダ19からの出力情報に基づいて振動子体23のCW方向およびCCW方向の規制部材25の距離を測定してコントローラのメモリに記録する。

【0055】

具体的には、CW方向には揺動原点位置Oからエンコーダ19から出力される移動距離信号が変化しなくなる位置A1までの距離nカウントを測定し、CCW方向には揺動原点位置Oからエンコーダ19から出力される移動距離信号が変化しなくなる位置A2までの距離mカウントを測定してメモリに記録する。

【0056】

このように組立てられて調整された超音波探触子11は、実際の使用時に所定の時期に振動子体23をCW、CCW両方向にそれぞれnカウント、mカウント揺動させ、メモリに記憶されたカウントと同じカウントで揺動すれば、揺動原点位置Oは動いていないことになる。

【0057】

したがって、揺動原点位置Oが動いてない通常の状態においては、振動子体23は、規制部材25に当接することなしに揺動原点位置Oの監視を行うことができる。

【0058】

一方、図6に示すように、揺動原点がCW方向にδカウント動いた場合に、CW方向で揺動途中で規制部材25に部材に当接してn-δカウントとなり、CCW方向はmカウントのままである。

【0059】

このように、例えば落下等による衝撃や検査時のハンドリングミス等で振動子体23の揺動原点位置がずれた場合にのみ振動子体23と規制部材25が当接する。したがって、振動子体23は通常は規制部材25に当接することによる衝撃等を受けることなく揺動原点位置の監視を行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

なお、揺動原点位置の変動が、例えば d カウント許容されるときは、揺動原点を監視するときに、図 6 の例では C W 方向に n - d カウント、C C W 方向に m - d カウント揺動させれば良い。

【 0 0 6 1 】

このとき、指令通りの揺動ができていれば許容範囲である d カウント以内の変動であり、C W および C C W 方向の一方側が指令より少ないカウント数の移動になった場合には、少なくなった側に許容範囲 d カウントを超えたカウント数と許容範囲の d カウントの合算分の距離の揺動原点位置のずれが発生していることになる。

【 0 0 6 2 】

以上のように、本実施の形態では、駆動源 1 6 および駆動力伝達手段により振動子体 2 3 を両方向に揺動するとともに、この揺動距離をそれぞれの揺動方向において予め設定された最大可動距離に設定し、振動子体 2 3 が最大可動距離だけ移動するときにエンコーダ 1 9 が生成する移動距離信号を監視するようにしたので、落下等や検査時のハンドリングミス等による衝撃で発生する揺動原点位置のずれが発生しない限り、振動子体 2 3 が規制部材 2 5 に当接するのを不要にすることができる。この結果、振動子体 2 3 に対する衝撃によるダメージを回避する手段を設けることなしに、揺動原点位置のずれを監視でき、振動子体 2 3 の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを防止することができ、信頼性の高い超音波探触子 1 1 を実現することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 3 】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は、部品点数を増やすことなしに安価な構成で振動子体の揺動原点位置の変動を監視するようにして、振動子体の揺動原点位置がずれた状態で診断するのを防止することができる信頼性の高い超音波探触子を提供する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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 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部を破断して示した外観図

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の一部を破断して示した要部拡大斜視図

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の信号生成手段が生成する駆動源原点位置信号、移動距離信号、振動子体の位置および規制部材の位置を模式的に示したタイミングチャート

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の振動子体が絶対基準面に位置している状態を示す要部側面図

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の振動子体が規制部材に当接し、揺動が停止した状態を示す側面図

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の振動子体の位置と規制部材の位置を模式的に示したタイミングチャート

【 図 7 】 従来の超音波探触子の外観斜視図

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 1 超音波探触子
- 1 6 駆動源
- 1 7 軸継手（駆動力伝達機構）
- 1 8 駆動軸（駆動力伝達機構）
- 1 9 エンコーダ（信号生成手段）
- 2 1 a 支持部（支持体）
- 2 3 振動子体

10

20

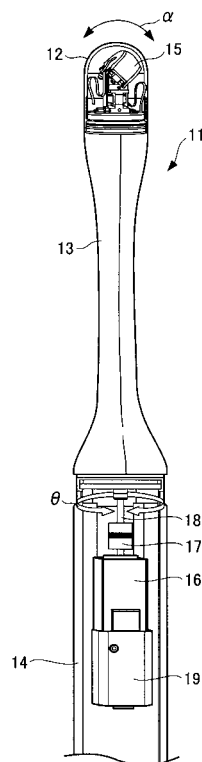
30

40

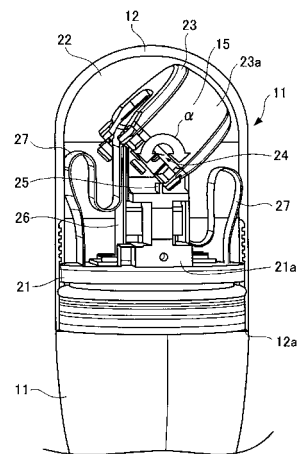
50

- 2 3 a 送受信面
- 2 4 揺動軸
- 2 5 規制部材（規制手段）

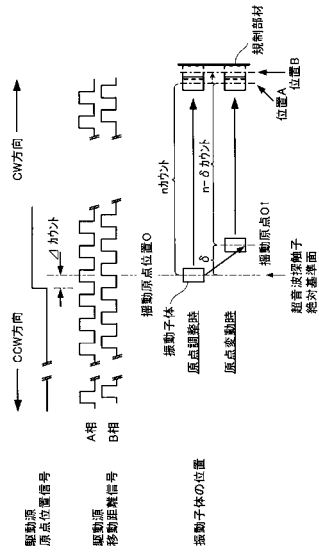
【図 1】



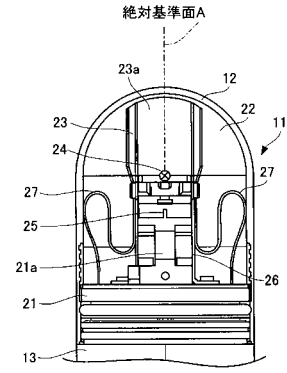
【図 2】



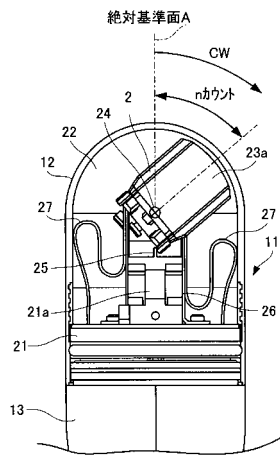
【図 3】



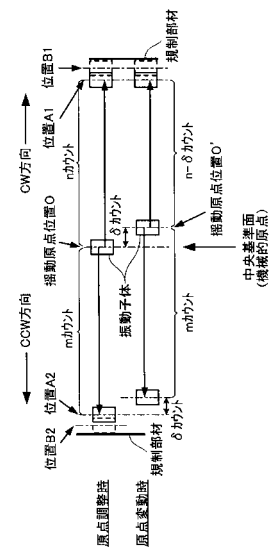
【図 4】



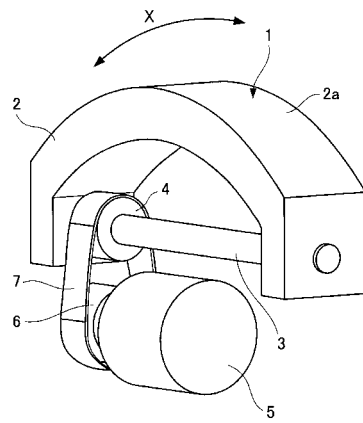
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 2 2 7 7 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 2 3 3 2 3 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 1 3 9 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 3 5 9 6 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 8 2 4 8 2 (W O , A 1)
特開平 0 5 - 1 6 1 6 5 0 (J P , A)

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

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP4740647B2	公开(公告)日	2011-08-03
申请号	JP2005145411	申请日	2005-05-18
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	稻口 哲也		
发明人	稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB08 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/BB27 4C601/EE09 4C601/GA13 4C601/GA21 4C601/GA30 4C601/GB04 4C601/KK21		
其他公开文献	JP2006320477A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过以便宜的配置监视振荡器主体的振荡原点位置的波动而不增加部件数量来防止振荡器主体的振荡原点位置移位的状态下的诊断提供可靠的高可靠性超声波探头。 解决方案：当振动器元件23振荡时，它与振动器元件23接触以限制振动器元件23振荡超过预定距离，并且振荡器元件23的振荡基准用于调节位置的调节构件25被设置用于监控由控制器由编码器19产生的移动距离信号，直到振荡器主体23在CW方向上振荡并且通过抵靠调节构件25而停止。 点域1

