(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2007-289555
(P2007-289555A)
(43)公開日　平成19年11月8日(2007.11.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
A61B 8/00	(2006.01)	A61B	8/00		2G047
G01N 29/24	(2006.01)	G01N	29/24	502	4C601
G01N 29/26	(2006.01)	G01N	29/26	503	5D019
H04R 17/00	(2006.01)	H04R	17/00	330G	

審査請求 未請求　請求項の数5　OL　(全9頁)

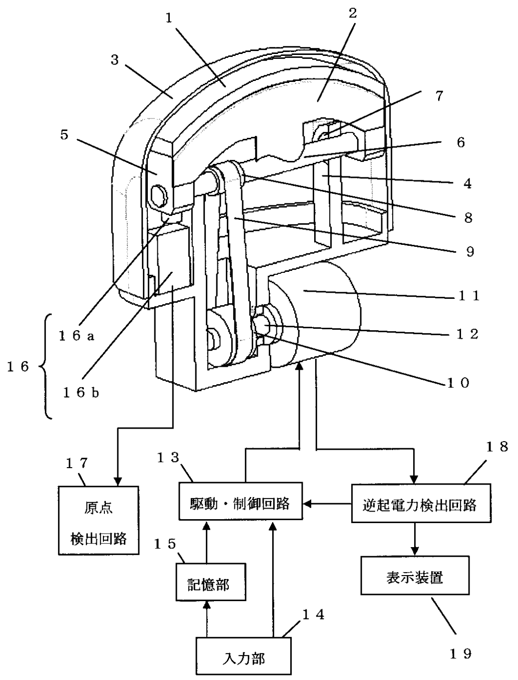
(21)出願番号　特願2006-123229 (P2006-123229)
(22)出願日　平成18年4月27日(2006.4.27)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(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

Fターム(参考)　2G047 AC13 GA06 GA19 GB02 GH07
4C601 BB03 BB15 BB16 BB22 EE09
EE10 GA13 GA21 JB37
5D019 EE01

(54)【発明の名称】超音波探触子

(57)【要約】
【課題】取り扱い時の衝撃などによる超音波振動子アセンブリ１の位置ずれを検出して診断や操作に支障のでない信頼性の高い超音波探触子を提供する。
【解決手段】駆動モータ１１の逆起電力を逆起電力監視回路１８で監視する。逆起電力を検出した後に、位置ずれを表示することで検者の注意を喚起でき、また超音波振動子アセンブリ１を正規の位置へ復帰させることにより操作に支障なく検査を続けることができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
超音波を送受信する複数の超音波振動子が配列された超音波振動子アセンブリと、前記超音波振動子アセンブリを超音波振動子の配列方向と直交する方向へ揺動させる駆動モータと、前記超音波振動子アセンブリの原点位置を検出する原点位置検出手段とを有する超音波探触子において、前記超音波振動子アセンブリを所望の位置へ保持するさいに前記駆動モータの逆起電力を監視し検出することによって前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出することを特徴とする超音波探触子。
【請求項２】
前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出した後に、位置ずれを通知することを特徴とする請求項１記載の超音波探触子。
【請求項３】
前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出した後に、位置ずれ前の保持位置へ復帰することを特徴とする請求項１記載の超音波探触子。
【請求項４】
前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出した後に、位置ずれ前の保持位置へ復帰する超音波探触子において、前記駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ方向を検出する請求項３記載の超音波探触子。
【請求項５】
前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出した後に、位置ずれ前の保持位置へ復帰する超音波探触子において、前記駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ量を検出する請求項３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ものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば下記の特許文献１に記載されているように、超音波振動子の配列方向の電子走査と、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、任意の断層画像や立体画像の構築を行うことができる医療用の超音波探触子が知られている。
【０００３】
図５は上述した従来の超音波探触子の構成を示す図である。図５において、複数の配列された超音波振動子（不図示）を含んで構成された超音波振動子アセンブリ１０１はアーム１０５に一体に組みつけられ、アーム１０５には揺動軸１０６がアーム１０５の両端で一体的に結合されている。揺動軸１０６は基台１０４に組みつけられた揺動軸受１０７に回動可能に支持され、さらに、揺動軸１０６に一体に組みつけられた第一のプーリ１０８とベルト１０９と第二のプーリ１１０を介して、駆動モータ１１１のモータ出力軸１１２に係合される。原点検出器１１６はアーム１０５に固定され超音波振動子アセンブリ１０１とともに揺動する発信部１１６ａと、発信部１１６ａからの信号を受信する受信部１１６ｂからなり、受信部１１６ｂは原点検出回路１１７に電気的に接続して超音波振動子アセンブリ１０１の原点を検出する。音響窓１０３は釣鐘状の形状をしており超音波振動子アセンブリ１０１の外側を覆うように配置され、音響窓１０３の内側には液状の音響伝達媒体が封入されている。
【０００４】
以上の構成において、超音波診断装置本体の入力部１１４及び入力部１１４の内容を記憶している記憶部１１５から発せられる駆動制御命令にしたがって、駆動・制御回路１１３を経由し駆動モータ１１１を正・逆回転駆動することによって、揺動軸１０６を中心に

して超音波振動子アセンブリ１０１を揺動させることができる。したがって、超音波振動子アセンブリ１０１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１０６を中心とする超音波振動子アセンブリ１０１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可能になる。更には、超音波振動子アセンブリ１０１を任意の位置まで揺動軸１０６を中心に回転させ、回転先の位置で超音波振動子アセンブリ１０１を保持することによって、リアルタイムで所望の位置での断層像を取得することができる。

【特許文献１】特公平７－３８８５１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、このような従来の超音波探触子では、固定した位置で断層像をリアルタイムで取得する場合において、取り扱い時の衝撃などによる超音波振動子アセンブリの位置ずれにより、所望の位置と異なった位置での断層像が得られるという問題があった。例えば、非検体に超音波探触子を接触させ超音波振動子アセンブリの位置を固定し所望の位置の断層像を取得し、その後超音波診断装置本体を操作するために超音波探触子を非検体から離す場合に、誤って周囲の物にぶつけたり超音波探触子を置く際の衝撃が強い場合などにこのような問題が発生した。このとき検者が気付かずに検査を続けてしまわないよう確実に通知する必要があった。また検者が画像が変わったことに気づいたとしても、正規の位置の画像に戻すためには再び超音波診断装置に対して入力し直して超音波振動子アセンブリをもとの位置に位置決めし直さなければならず、一連の作業に支障がでるという問題があった。

【０００６】

本発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、超音波振動子アセンブリを所望の位置へ保持している間に位置を起こした場合、超音波振動子アセンブリの位置ずれを確実に検出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】

【０００７】

本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する複数の超音波振動子が配列された超音波振動子アセンブリと、前記超音波振動子アセンブリを超音波振動子の配列方向と直交する方向へ揺動させる駆動モータと、前記超音波振動子アセンブリの原点位置を検出する原点位置検出手段とを有し、前記超音波振動子アセンブリを所望の位置へ保持するさいに前記駆動モータの逆起電力を監視し検出することによって前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出するよう構成している。

【０００８】

この構成により、超音波振動子アセンブリを任意の位置に固定してリアルタイムで所望の断層像を取得する際に、超音波振動子アセンブリの位置ずれが発生し断層像の取得する位置が変化しても、超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出することができる。

【０００９】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出し、位置ずれの発生を通知するよう構成している。

【００１０】

この構成により、取り扱い時の衝撃などにより超音波振動子アセンブリの位置がずれ、断層像を取得する位置が変化しても、検者に断層像の取得する位置が変化したことを確実に知らせることができる。

【００１１】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出し、位置ずれ前の保持位置へ復帰するよう構成している。

【００１２】

この構成により、取り扱い時の衝撃などにより超音波振動子アセンブリの位置がずれ、

断層像を取得する位置が変化しても、自動的に超音波振動子アセンブリをもとの保持位置へ復帰させ、もとの正規の断層像を表示できるので、検者の作業に支障が発生しない。

【００１３】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出し、位置ずれ前の保持位置へ復帰するよう構成し、前記駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ方向を検出している。

【００１４】

この構成により、特別な部品を追加することなく安価に位置ずれ方向を検出することができる。

【００１５】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出し、位置ずれ前の保持位置へ復帰するよう構成し、前記駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ量を検出している。

【００１６】

この構成により、特別な部品を追加することなく安価に位置ずれ量を検出することができる。

【発明の効果】

【００１７】

以上説明したように、本発明によれば超音波振動子アセンブリを所望の位置へ保持するさいに駆動モータの逆起電力を監視し検出することによって超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出するよう構成しているので、超音波振動子アセンブリが保持位置から位置ずれを発生し断層像が変化したとしても確実に検知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。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

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。

【００１９】

図１は本発明の第１の実施の形態における超音波探触子の構成を示す図である。図１に示す超音波探触子は、複数の超音波振動子（不図示）が配列された超音波振動子アセンブリ１を備えており、この超音波振動子アセンブリ１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（以上いずれも不図示）、超音波振動子に電気信号を送受信するための接続部材２が、超音波振動子と共に一体的に組立てられている。

【００２０】

音響窓３は、釣鐘状の形状を有し超音波振動子アセンブリ１の超音波送受信側から囲うように配置され、内側は液状の音響伝達媒質（不図示）で充填され、外側で非検体に接する。これにより超音波振動子アセンブリ１によって送受信される超音波は空気層を通過せずに、音響伝達媒質および音響窓３の部材を通じて被検体との間を効率良く伝播される。

【００２１】

基台４は、各構成部品が所望の位置になるように各構成部品を支持する支持部材である。また基台４は音響窓３と協働して密閉な状態で音響伝達媒質を充填し封止している。

【００２２】

アーム５は超音波振動子アセンブリ１の内側で一体的に結合し超音波振動子アセンブリ１を支持している。超音波振動子アセンブリ１の揺動中心となる揺動軸６はアーム５に一体に形成され、基台４に組みつけられた揺動軸受７に回転可能に保持されている。更に揺動軸６は揺動軸６に一体に組みつけられた第一のプーリ８とベルト９と第二のプーリ１０を介して、駆動モータ１１のモータ出力軸１２に係合される。駆動モータ１１は、超音波探触子もしくは超音波診断装置本体に組み込まれた駆動・制御回路１３に電気的に接続しており、超音波診断装置本体の入力部１４及び入力部１４の内容を記憶している記憶部１

５から発せられる駆動制御命令にしたがって駆動モータ１１を動作させる。

【００２３】

原点検出器１６はアーム５に固定され超音波振動子アセンブリ１とともに揺動する発信部１６ａと、発信部１６ａからの信号を受信する受信部１６ｂからなる。受信部１６ｂは超音波探触子もしくは超音波診断装置本体に構成された原点検出回路１７に電気的に接続している。

【００２４】

駆動モータ１１には、超音波探触子もしくは超音波診断装置本体に構成された逆起電力監視・検出回路１８に接続し、更には超音波診断装置本体に構成された表示装置１９に接続している。

【００２５】

次に以上のように構成された超音波探触子の動作について説明する。検者が被検者の所望の位置の断層像をリアルタイムで取得する際、被検者へ超音波探触子の音響窓３を接触させ、超音波診断装置本体に構成されている入力部１４から検者が駆動制御命令を入力し、駆動・制御回路１３により駆動モータ１１を駆動させ、モータ出力軸１２、第二のプーリ１０、ベルト９、第一のプーリ８、揺動軸６を経由し超音波振動子アセンブリ１を所望の位置へ移動させる。移動が完了した後に超音波振動子アセンブリ１を例えば駆動モータ１１の保持トルクなどで保持し、超音波振動子アセンブリ１の電子走査により断層像を取得する。

【００２６】

断層像取得後、例えば取得した断層像に対してその場で所望の領域計算などの操作を実施する場合いおいて、一旦超音波探触子を被検者から離して、操作の邪魔にならないところに超音波探触子を置くなどの行為が必要となる。このとき、超音波探触子を周囲へ誤ってぶつけたり置く際に衝撃を与えるなど超音波探触子へ強い衝撃を与えた場合に、衝撃による超音波振動子アセンブリ１の揺動軸６を中心とした回転トルクが超音波振動子アセンブリを保持するトルクを上回ると超音波振動子アセンブリ１の位置ずれが発生する。

【００２７】

このときモータ出力軸１２もベルト９などを介して回転し、駆動モータ１１の内部に構成されたコイルと磁石（いずれも未図示）の相対位置が変化する。これによりコイルに鎖交する磁束も変化し、この磁束の変化の時間変化率に比例して駆動モータ１１のコイルの両端には逆起電力が発生する。この逆起電力を例えば比較器などで構成された逆起電力監視・検出回路１８で検出することにより、超音波振動子アセンブリ１の位置ずれが発生したことを検出できる。

【００２８】

この逆起電力監視・検出回路１８に接続している表示装置１９は逆起電力が検出されたことを受けて、例えば超音波アセンブリ１が位置ずれを起こしたことを検者へ通知することができる。従って、検者は、次に超音波探触子を被検者へ接触さるときには同じ位置で超音波探触子を被検者へ接触させたとしても、超音波振動子アセンブリ１の位置ずれが発生したことにより取得する断層画像が変わってしまっていることを確実に認識することができる。また、取り扱い時の衝撃による超音波探触子への影響を意識し、その後の取り扱いにおいて衝撃を与えないように注意を喚起することができる。

【００２９】

更に本発明の実施の形態では、逆起電力監視・検出回路１８が逆起電力を検出したことを受けて、駆動・制御回路１３へ駆動命令を発し原点検出器１６と原点検出回路１７が原点を検出するまで動作させることで超音波振動子アセンブリ１を原点へ復帰させることができる。また、検者が入力部１４へ入力した超音波振動子アセンブリ１の位置を記憶部１５に記憶しておくことで、原点復帰後に記憶部１５から駆動・制御回路１３へ与える駆動制御命令で記憶部１５に記憶された位置まで駆動モータ１１を動作させることにより、超音波振動子アセンブリ１を衝撃が加わる前の正規の位置まで復帰させることができる。

【００３０】

図２は衝撃による位置ずれから復帰までの超音波振動子アセンブリ１の位置を模式的に示したものであり、（ａ）は超音波振動子アセンブリ１を正規の位置に保持した状態、（ｂ）は衝撃により保持位置からずれた状態、（ｃ）は原点に復帰した状態、（ｄ）は正規の位置に復帰した状態を示す。このように、超音波振動子アセンブリ１の位置ずれが発生しても、自動的にもとの正規の位置へ復帰できるので、検者は衝撃による超音波振動子アセンブリの位置ずれが発生していない状態と同様の操作で作業を継続することができる。

【００３１】

以上のように本発明の第一の実施の形態によれば、超音波振動子アセンブリを所望の位置へ保持するさい、駆動モータの逆起電力を監視し検出することによって超音波振動子アセンブリの位置ずれを検出するよう構成しているので、特別な部品を追加することなく安価に、超音波振動子アセンブリの位置ずれにより断層像の取得する位置が変化したことを検出することができる。

【００３２】

更には超音波振動子アセンブリの位置ずれを通知できるよう構成しているので、検者に断層像の取得する位置が変化したことを確実に知らせることができ、また超音波探触子の取り扱いに対する注意を喚起することできる。

【００３３】

更には位置ずれに対して超音波振動子アセンブリを位置ずれ前の保持位置へ復帰するよう構成しているので、自動的に超音波振動子アセンブリはもとの保持位置へ復帰しもとの正規の断層像を表示でき、検者は位置ずれが発生していない状態と同様に作業を支障なく継続できる。

【００３４】

このように取り扱い時の衝撃に対しても診断や操作に支障のでない優れた超音波探触子を提供することができる。

【００３５】

次に本発明に係る超音波探触子の第２の実施の形態について説明する。図３は本発明の第２の実施の形態における超音波探触子の構成を示す図である。

【００３６】

ここで逆起電力監視・検出回路１８は、駆動モータ１１の互いに逆相ではない少なくとも２相以上のコイルの逆起電力を監視し、検出された逆起電力は位相比較回路２０で位相が比較されるよう構成している。このように構成することにより、駆動モータ１１の回転方向によって各コイルの逆起電力の位相を検知できる。従って超音波振動子アセンブリ１の位置ずれ方向を検出することができ、復帰するための駆動方向を決定できる。更に、逆起電力監視・検出回路１８にレベル比較回路２１とカウンター２２を接続してコイルの逆起電力のゼロクロス点を検出し計数するよう構成している。このように構成することにより駆動モータ１１の着磁極数などに依存した基本回転角度を分解能として、駆動モータ１１の回転した角度を検出できる。従って復帰するための駆動量を駆動モータ１１の基本回転角度を分解能として決定することができる。図４は駆動モータ１１に２相のステッピングモータを使用した例であり、衝撃により超音波振動子アセンブリ１が位置ずれを起こした時のＡ相コイルとＢ相コイルの逆起電力波形を示している。ここで（ａ）と（ｂ）は逆方向に位置ずれを起こした場合の逆起電力波形である。また、ここでは駆動モータ１１の基本回転角度は１．８°であり、この分解能で位置ずれが検出可能である。図４では、２８．８°の位置ずれが発生した例を記載している。

【００３７】

以上のように本発明の第二の実施の形態の超音波探触子によれば、駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ方向を検出するよう構成し、また駆動モータの逆起電力を用いて位置ずれ量を検出するよう構成しているので、特別な部品を追加することなく安価に位置ずれ後の復帰する方向や復帰する量を決定することができる。

【産業上の利用可能性】

【００３８】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は、取り扱いによる衝撃による超音波振動子アセンブリの位置ずれを検知することができ診断や操作に支障が出ないという優れた効果を有し、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】

【００３９】

【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構成図

【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動作説明図

【図３】本発明の第２の実施の形態における超音波探触子の構成図

【図４】本発明の第２の実施の形態における超音波探触子の動作説明図

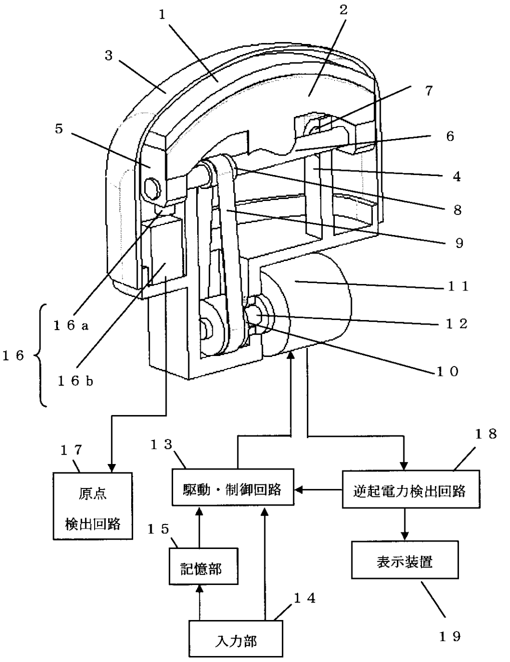
【図５】従来の超音波探触子の内部詳細図

【符号の説明】

【００４０】

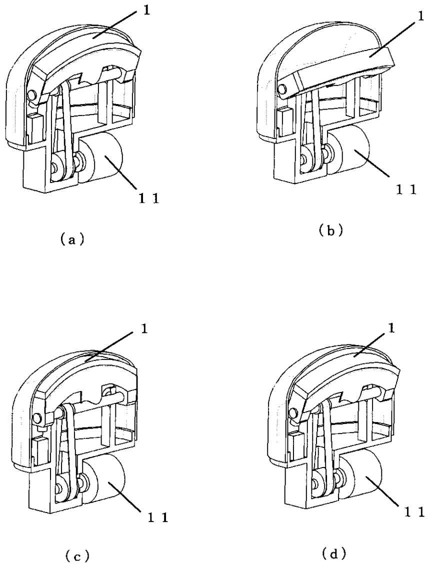
１，１０１　超音波振動子アセンブリ
２，１０２　接続部材
３，１０３　音響窓
４，１０４　基台
５，１０５　アーム
６，１０６　揺動軸
７，１０７　揺動軸受
８，１０８　第一のプーリ
９，１０９　ベルト
１０，１１０　第２のプーリ
１１，１１１　駆動モータ
１２，１１２　モータ出力軸
１３，１１３　駆動・制御回路
１４，１１４　入力部
１５，１１５　記憶部
１６，１１６　原点検出器
１６ａ，１１６ａ　発信部
１６ｂ，１１６ｂ　受信部
１７，１１７　原点検出回路
１８　逆起電力監視・検出回路
１９　表示装置
２０　位相比較回路
２１　レベル比較回路
２２　カウンター

【図１】



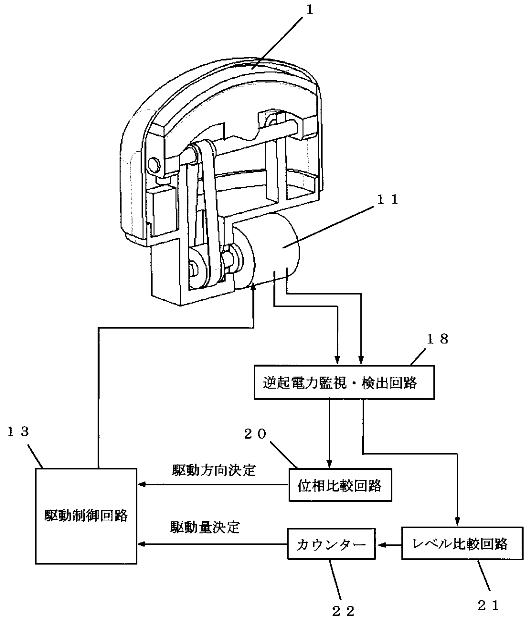
1
2
3
7
5
6
4
8
9
11
12
10
16
16a
16b
17
原点
検出回路
13
駆動・制御回路
18
逆起電力検出回路
15
記憶部
14
入力部
表示装置
19

【図２】



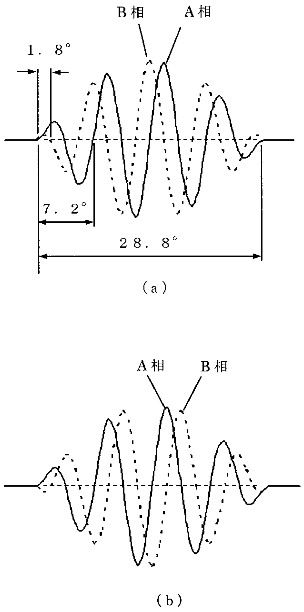
1
11
(a)
(b)
(c)
(d)

【図３】



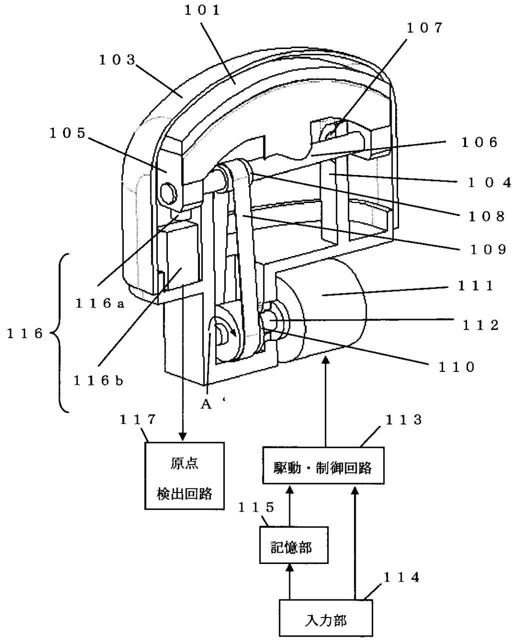
1
11
18
逆起電力監視・検出回路
13
20
駆動方向決定
位相比較回路
駆動制御回路
駆動量決定
カウンター
レベル比較回路
22
21

【図４】

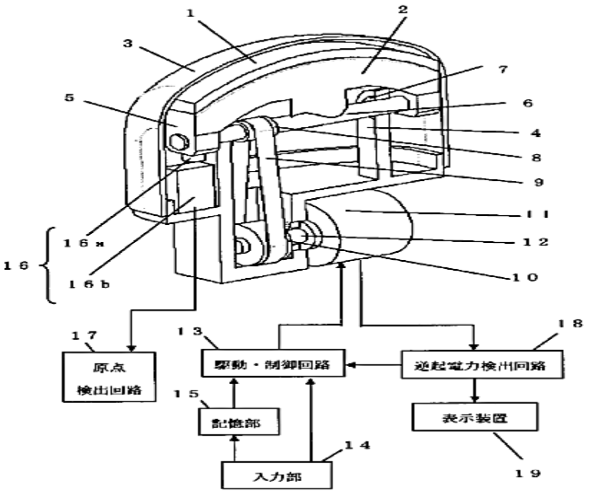


B相
A相
1．8°
7．2°
28．8°
(a)
A相
B相
(b)

【図5】


101
107
103
105
106
104
108
109
111
116a
116
112
110
116b
A'
117
113
原点
検出回路
駆動・制御回路
115
記憶部
114
入力部

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP2007289555A	公开(公告)日	2007-11-08
申请号	JP2006123229	申请日	2006-04-27
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	稲口哲也		
发明人	稲口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 G01N29/26 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 G01N29/26.503 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/GA06 2G047/GA19 2G047/GB02 2G047/GH07 4C601/BB03 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB22 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/GA13 4C601/GA21 4C601/JB37 5D019/EE01		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种高度可靠的超声波探头，该探头不会因处理过程中由于冲击等引起的超声波换能器组件1的位移而干扰诊断和操作。通过反电动势监视电路监视驱动电动机的反电动势。在检测到反电动势之后，可以通过显示位置偏差来引起检查者的注意，并且通过将超声波换能器组件1返回到适当的位置，可以在操作中毫无困难地继续检查。点域1