

(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2007-185416

(P2007-185416A)

(43) 公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)

(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

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-7084 (P2006-7084)</p> <p>(22) 出願日 平成18年1月16日 (2006.1.16)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100097445 弁理士 岩橋 文雄</p> <p>(74) 代理人 100109667 弁理士 内藤 浩樹</p> <p>(74) 代理人 100109151 弁理士 永野 大介</p> <p>(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</p> <p>Fターム(参考) 2G047 CA01 DB02 DB05 DB14 EA15 EA16 GB02 4C601 BB03 BB15 BB16 EE13 EE14 GA13 GA31 GB04 KK21</p>
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

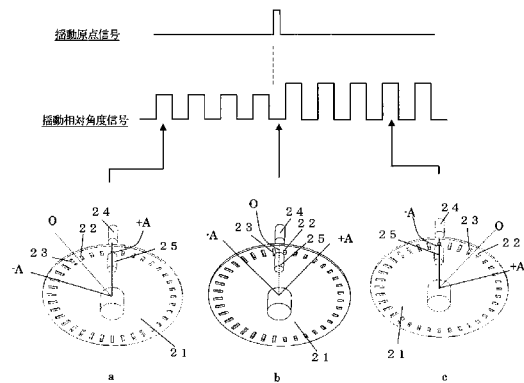
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 超音波振動子アセンブリの揺動原点復帰を高速に且つ安価に実現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揺動させる駆動体と、前記超音波振動子アセンブリの揺動相対角度を検出するエンコーダと、前記超音波振動子アセンブリの揺動原点を検出する原点検出手段と、前記超音波振動体の揺動原点復帰手段を有する超音波探触子において、エンコーダの揺動相対角度信号が揺動原点を境にして異なる信号列となるよう構成する。この信号列は、揺動原点を境にしてエンコーダのスリット板21に小スリット22と大スリット23を形成し出力レベルが異なる信号列に構成することも可能である。

【選択図】 図3



【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揺動させる駆動体と、前記超音波振動子アセンブリの揺動相対角度を検出するエンコーダと、前記超音波振動子アセンブリの揺動原点を検出する原点検出手段と、前記超音波振動体の揺動原点復帰手段を有する超音波探触子において、前記エンコーダの前記揺動相対角度の検出時に生成する信号列は前記揺動原点を境にして異なる信号列であることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記エンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列において、出力レベルが前記揺動原点を境にして異な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】

前記エンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列において、信号間隔が前記揺動原点を境にして異な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揺動原点は、前記エンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列を用いることを特徴とする請求項 1 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】

このような超音波探触子では、原点検出手段と機械走査差に同期して動作をするエンコーダを使用することにより機械走査の位置を正確に検出している。図 8 に従来のエンコーダの内部詳細図を示す。エンコーダ回転軸 30 を中心に回転するスリット板 31 には、エンコーダ回転軸 30 と同心円状に複数のスリット 32 が円周方向に等間隔で形成されている。一对の発光体 33 と受光体 34 はスリット板の両側でスリット 32 と略同一半径上に配置され、スリット 32 を検出し規則正しいパルス列である揺動相対角度信号を生成する。このようにしてエンコーダにより機械走査の位置を正確に検出することができる（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 3 - 184532 号公報（第 3 頁右欄 40 - 49 行、第 3 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来の超音波探触子では、電源投入時や機械走査の脱調時において、揺動原点に対する超音波振動子の位置する側を検出するために、専用の検出手段を設ける必要があった。この為の、専用の部品が必要となり、更に部品を配置するためのスペースを確保しなければならない為、部品コストや工数が高くなるとともに、機器の小型化が困難になるという問題があった。

【0005】

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、部品点数を増やすことなく安価で小型化が可能な構成で、揺動原点に対する超音波振動子の位置する側を検出し、高速に揺動原点復帰ができる超音波探触子を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

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揺動させる駆動体と、前記超音波振動子アセンブリの揺動相対角度を検出するエンコーダと、前記超音波振動子アセンブリの揺動原点を検出する原点検出手段と、前記超音波振動体の揺動原点復帰手段を有し、前記エンコーダの前記揺動相対角度の検出時に生成する信号列は前記揺動原点を境にして異なる信号列であるよう構成されている。

【0007】

この構成により、部品点数を増やすことなく安価で小型化が可能な構成で、揺動原点に対する超音波振動子の位置する側を検出し高速に揺動原点復帰ができる。

10

【0008】

また、本発明の超音波探触子は前記エンコーダの揺動相対角度信号の出力レベルが前記揺動原点を境にして異なる信号列であるよう構成されている。

【0009】

この構成により、出力レベルを比較するだけの簡単な構成で揺動原点に対する超音波アセンブリの位置する側を検出することができる。

【0010】

また、本発明の超音波探触子は前記エンコーダの揺動相対角度信号の信号間隔が前記揺動原点を境にして異なるよう構成されている。

20

【0011】

この構成により、発光体の出力や受光体の感度の管理は容易となり、従って部品の選択性も広く、従って安価な部品で揺動原点に対する超音波アセンブリの位置する側を検出することができる。

【0012】

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揺動原点が前記エンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列を用いるように構成されている。

【0013】

この構成により、原点検出手段を単独で設ける必要なく、従って少ない部品点数で安価に揺動原点検出を実現できる。

30

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によればエンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列が揺動原点を境にして異なる信号列であるよう構成しているため、部品点数を増やすことなく安価な小型化が可能な構成で、揺動原点に対する超音波振動子の位置する側を検出し高速に揺動原点復帰が可能な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】

【0015】

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。

【0016】

(第1の実施の形態)

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。

40

【0017】

まず、構成を説明する。図1において、超音波探触子11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12を備えており、この超音波振動子アセンブリ12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(いずれも不図示)。

【0018】

50

揺動軸 13 はコンベックス形状を有する超音波振動子アセンブリ 12 の弦に相当する曲面長手方向の両端内周部に一体的に結合されており、この揺動軸 13 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 13 には第 1 のプーリ 14 が固定されている。

【0019】

第 1 のプーリ 14 の下方には駆動体 15 が設けられており、この駆動体 15 の出力軸 15 a には第 2 のプーリ 16 が固定され、前記第 1 のプーリ 14 と第 2 のプーリ 16 には伝動部材としての可撓性のベルト 17 が架け渡されており、ベルト 17 は適切な張力で第 1 のプーリ 14 および第 2 のプーリ 16 に摺接している。なお、伝動部材としてはベルト 17 に限らず、ワイヤー等を用いても良い。18 は原点検出手段であり、磁石 18 a は超音波振動子アセンブリ 12 に固定され超音波アセンブリ 12 と一体に揺動し、ホール素子 18 b は筐体（未図示）に固定され上記磁石 18 a が近接した際の位置を検出することができる。エンコーダ 19 は駆動体 15 と一体に構成されており、駆動体 15 の回転に同期して回転して揺動相対角度信号を生成する。

10

【0020】

このような構成を有する超音波探触子 11 は、揺動原点検出手段 18 で検出した揺動原点を基準としてエンコーダ 19 が生成する揺動相対角度信号を参照としながら、駆動体 15 を正逆回転駆動し、これにより第 2 のプーリ 16、ベルト 17 および第 1 のプーリ 14 の順に動力が伝達され、超音波振動子アセンブリ 12 が揺動軸 13 を中心に揺動する。

【0021】

したがって、超音波振動子アセンブリ 12 を構成する複数の超音波振動子を用いた電子走査と、揺動軸 13 を中心とする超音波振動子アセンブリ 12 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構築することができる。

20

【0022】

図 2 は、図 1 に示すエンコーダ 19 の内部詳細図である。エンコーダ回転軸 20 は駆動体出力軸 15 a（図 1 に図示）に連結し、スリット板 21 はエンコーダ回転軸 20 に固定されている。スリット板 21 には、開口の小さい小スリット 22 と開口の大きな大スリット 23 をエンコーダ回転軸 20 を中心とした略同一半径上に等間隔で形成し、一对の発光体 24 と受光体 25 をスリット板 21 を間に介在して小スリット 22 と大スリット 23 と略同一半径上に配置している。

30

【0023】

図 1 に示す駆動体 15 が回転するとエンコーダ回転軸 20、スリット板 21 が回転し、発光体 24 受光体 25 の間を小スリット 22 と大スリット 23 が通過する。ここで小スリット 22、大スリット 23 の開口面積は受光体 25 の受光量が異なるように設定してある。

【0024】

図 3 に駆動体 15（図 1 に図示）が回転しているときのエンコーダ 19（図 1 に図示）が発生する揺動相対角度信号（中段）とスリット（下段）の関係を示す。ここで上段は図 1 の原点検出手段 18 から生成した揺動原点信号であり、揺動相対角度信号との相対位置は図 1 に示す超音波振動子アセンブリ 12 と駆動体揺動軸 15 a 間の位置関係で調整する。例えば、図 1 に示す第 1 のプーリ 14 と揺動軸 13 の間の位置の調整固定により、揺動原点信号と揺動相対角度信号との相対位置を調整することができる。

40

【0025】

本実施の形態では、小スリット 22 列と大スリット 23 列の境界 0 が発光体 24 と受光体 25 の間に介在した際に揺動原点検出手段 18 が揺動原点信号を発生するように調整している（図 3 b に示す状態）。この状態からスリット板 21 が回転し、図 3 a に示すようにスリット板 21 の小スリット 22 が形成されている + A の位置が発光体 24 と受光体 25 の間に位置すると、受光量が小スリットで制限され出力レベルの低い揺動相対角度信号が生ずる。

【0026】

50

一方、図3cに示すようにスリット板21の大スリット23が形成されている - Aの位置が発光体24と受光体25の間に位置すると、小スリット22の時と比べて受光量が増加し揺動相対角度信号の出力レベルが増加する。ここで、大スリット23、小スリット22は共に等間隔で形成されている為、信号周期は均一となる。このようにして、揺動原点信号を境にして出力レベルが異なり、且つ均一の周期を有する揺動相対角度信号列を生成することができる。

【0027】

図4は揺動原点復帰手段に関わるブロック図であり、本図を用いて揺動原点復帰手段について説明する。まず駆動制御回路は揺動相対角度信号のレベルの監視を開始し、次に微小角回転信号を発生させ駆動体を微小角回転させる。ここで回転させる微小角はエンコーダが揺動相対角度信号を1パルス出力できるのに相当する角度でよい。例えばエンコーダ1パルス回転するにあたり10msの所要時間で回転させる場合、1から2パルスの出力を得るのに、10msから20msの所要時間で完了できる。

10

【0028】

駆動回路はエンコーダが生成した揺動相対角度信号のレベルを検査し、揺動原点に対して超音波振動子アセンブリが位置する側を確定する。ここでパルス列が複数発生した場合は最後に発生したパルスのレベルを検査すれば良い。この結果に基づいて駆動制御回路は回転方向を決定し駆動体に対して回転信号を発生させる。駆動体は回転信号に基づき回転し、図1に示す超音波振動子アセンブリ12も駆動体15に同期して回転し揺動原点位置で揺動原点検出手段18が揺動原点信号を生成する。駆動制御回路は揺動原点信号を検出したのち駆動体を停止させる。このようにして揺動原点復帰が完了する。

20

【0029】

尚、ここではエンコーダの揺動相対角度信号の発生に透過型のフォトセンサーとスリット板を使用した例を示したが、反射型のフォトセンサーを用いたり、MRやホール素子などの磁界を利用した検出センサーを用いてもかまわない。

【0030】

また、本実施の形態では1つの相をもつエンコーダを用いて説明したが、複数の相をもつエンコーダであっても良い。例えば、2相のエンコーダにおいてA相もしくはB相の出力レベルが原点を境にして異なっても同様の効果がある。

【0031】

以上のように本発明の第1の実施の形態によればエンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する揺動相対角度信号が前記揺動原点を境にして異なる信号列を生成するよう構成しているため、超音波振動子アセンブリが揺動原点に対して位置する側を揺動相対角度信号のみで検出することができ、したがって部品点数を増やすことなく安価で小型化が可能な構成で、揺動原点に対する超音波振動子の位置する側を検出し高速に揺動原点復帰ができる。

30

【0032】

また、揺動相対角度信号が揺動原点を境に出力レベルが異なるよう構成することによって、出力レベルを比較するだけの簡素な構成で揺動原点に対する超音波アセンブリの位置する側を検出することができる。

40

【0033】

(第2の実施の形態)

次に、第2の実施の形態について説明する。図5に第2の実施の形態における揺動相対角度信号(中段)とスリット(下段)の関係を示す。また、上段は揺動原点信号であり、第1の実施の形態と同様に調整が可能な構成となっている。本実施の形態では図5bの状態では揺動原点信号が発生するよう調整している。図5bにおいて、スリット板21の左側には $T/2$ 間隔でスリットが形成されており、右側にはスリット間隔が、 $(1 - \epsilon) \cdot T$ を繰り返すようスリットが形成されている ($\epsilon < 1$ 、 0.5)。図5a、図5cはそれぞれ図5bから矢印の方向に回転した状態を示している。揺動相対角度信号はそれぞれの状態に対応して、図5aの状態では $T/2$ 間隔のパルスを、図5cの状態では

50

・ T、(1 -)・ T 間隔を繰り返すパルスを発生する(中段参照)。

【0034】

ここでのパルス間隔に用いられる時間 T はスリット形成の間隔に用いられる角度 に対応する。このように生成した揺動相対角度信号は、揺動原点を境に信号間隔が異なっているのでパルス間隔を監視することで超音波振動子アセンブリの位置する側を確定することができる。

【0035】

次に、第 2 の実施の形態において、2 相のエンコーダを使用した場合の揺動相対角度信号(上段)とスリット(下段)の関係を図 6 に示す。ここでスリットは円周方向が水平方向直線状となるように描いてある。スリット A 相は d 間隔で形成され、スリット B 相は原点より右側で d / 4 オフセットし、左側で $\frac{1}{4} \cdot d$ オフセットするよう形成されている($\frac{1}{4} < 1$ 、 $\frac{1}{4}$)。このように形成されたスリットから生成されるエンコーダ A 相、B 相の出力波形(中段)のエッジを揺動相対角度信号としている(上段)。このように生成した揺動相対角度信号は、揺動原点を境に信号列間隔が異なっており、従ってパルス間隔を監視することで超音波振動子アセンブリの位置する側を確定することができる。

10

【0036】

以上のように、第 2 の実施の形態によればエンコーダの揺動相対角度信号の信号間が前記揺動原点を境にして異なるよう構成しているので、エンコーダの出力レベルは超音波振動子アセンブリの位置する側の検出に関与せず発光体の出力や受光体の感度の管理は容易となり、従って部品の選択性も広く、安価な部品で揺動原点に対する超音波振動子アセンブリの位置する側を検出することができる。

20

【0037】

尚、第 2 の実施の形態の原点検出手段と原点復帰手段は第 1 の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0038】

(第 3 の実施の形態)

次に、第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態はエンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列をもとに揺動原点を規定するものであり、ここでは、信号列の出力レベルが揺動原点を境に異なる場合について説明する。

【0039】

図 7 は出力レベルが異なる信号列の境界部で、信号レベルの高い方のパルスのエッジを揺動原点とした例である。このように揺動原点を定めた場合の原点復帰手段について以下に説明する。図 7 の上段に示すシーケンス 1 は揺動原点復帰時開始時に揺動相対角度信号が低い出力レベルの場合であり、下段に示すシーケンス 2 は揺動原点復帰時開始時に揺動相対角度信号が高い出力レベルの場合であり、それぞれスリット板が固定されて発光体と受光体が矢印に示す方向に相対的移動しているものとして示している。

30

【0040】

シーケンス 1 では、図中左から右へ方向に回転し低い出力レベルから高い出力レベルに切り替わるエッジを検出する。シーケンス 2 では高い出力レベルから一旦揺動原点を乗り越えて低出力レベルパルスへ切り替わった後に回転方向を変える。その後はシーケンス 1 と同様に一方向に回転し低い出力レベルから高い出力レベルに切り替わるエッジを検出する。

40

【0041】

このようにして揺動相対角度信号の出力レベルが異なる信号列の境界部で、信号レベルの高い方のパルスのエッジを揺動原点とすることが可能となる。ここで、低い出力パルスのエッジを揺動原点に設定することや、出力パターンが異なる揺動相対角度信号で出力パターン差の切り替わり部を揺動原点に設定することも同様に可能である。

【0042】

以上のように本発明の第 3 の実施の形態によれば、超音波振動子アセンブリの揺動原点は、エンコーダの揺動相対角度の検出時に生成する信号列から規定するよう構成している

50

ので、揺動原点検出手段を単独で設ける必要なく、従って少ない部品点数で安価に揺動原点検出を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

以上のように、本発明に係る超音波探触子は安価な構成で超音波振動子アセンブリの揺動原点位置を容易に検出し高速で揺動原点復帰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】

【0044】

【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

10

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるエンコーダの内部詳細図

【図3】本発明の第1の実施の形態における揺動相対角度信号とスリットの関係を示す図

【図4】本発明の第1の実施の形態における揺動原点復帰手段に関わるブロック図

【図5】本発明の第2の実施の形態における揺動相対角度信号とスリットの関係を示す図

【図6】本発明の第2の実施の形態における2相のエンコーダの揺動相対角度信号とスリットの関係を示す図

【図7】本発明の第3の実施の形態における超音波探触子の揺動原点を説明する図

【図8】従来の超音波探触子のエンコーダの内部詳細図

【符号の説明】

【0045】

20

11 超音波探触子

12 超音波振動子アセンブリ

13 揺動軸

14 第1のプーリ

15 駆動体

15 a 駆動体出力軸

16 第2のプーリ

17 ベルト(伝動部材)

18 揺動原点検出手段

18 a 磁石

30

18 b ホール素子

19 エンコーダ

20 エンコーダ回転軸

21 スリット板

22 小スリット

23 大スリット

24 発光体

25 受光体

30 エンコーダ回転軸

31 スリット板

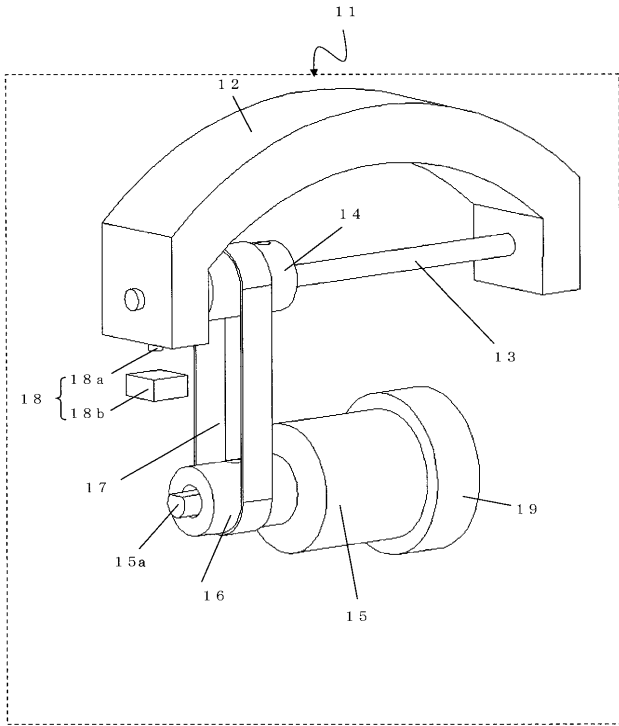
40

32 スリット

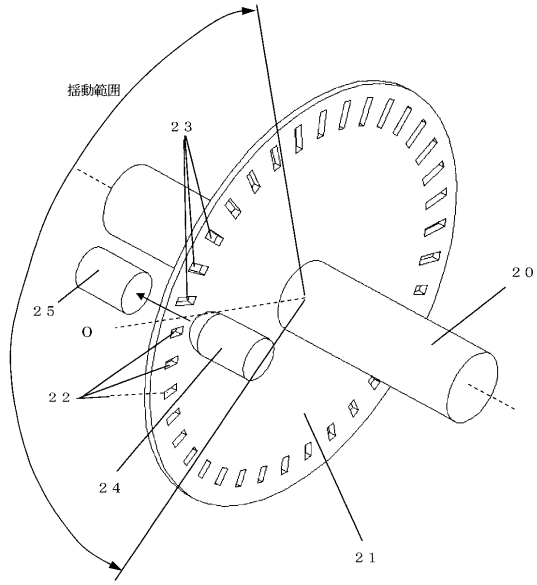
33 発光体

34 受光体

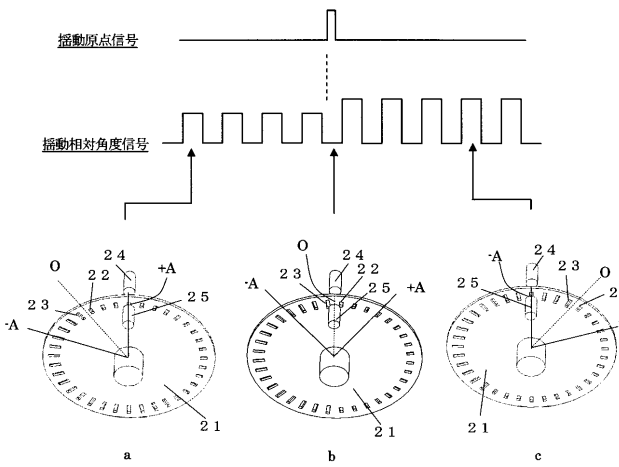
【図1】



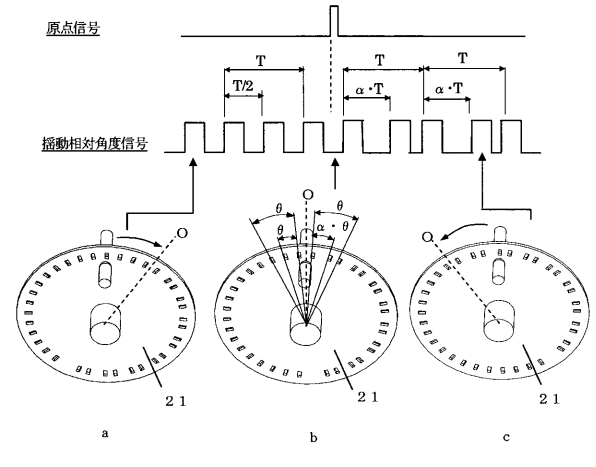
【図2】



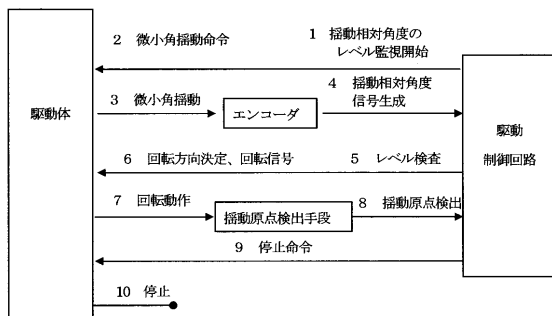
【図3】



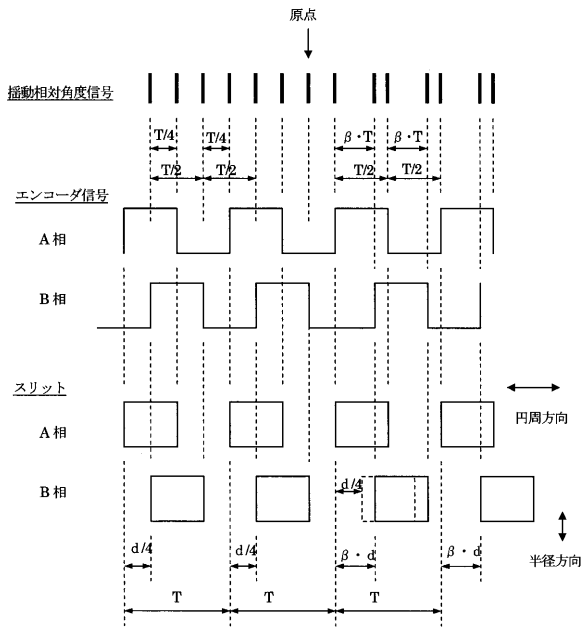
【図5】



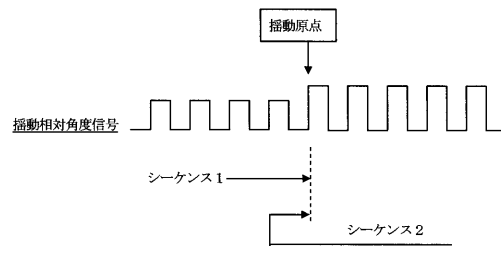
【図4】



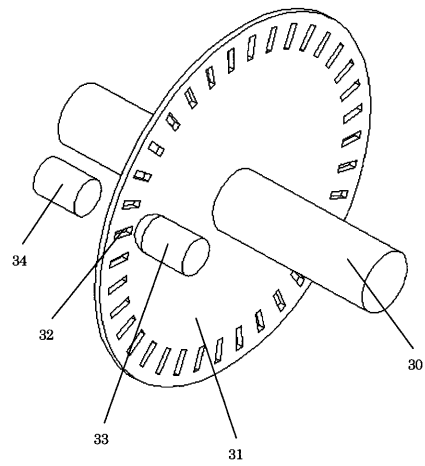
【図6】



【図7】



【図8】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2007185416A	公开(公告)日	2007-07-26
申请号	JP2006007084	申请日	2006-01-16
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	稻口哲也		
发明人	稻口 哲也		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB05 2G047/DB14 2G047/EA15 2G047/EA16 2G047/GB02 4C601/BB03 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE13 4C601/EE14 4C601/GA13 4C601/GA31 4C601/GB04 4C601/KK21		
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：提供一种能够以高速和低成本实现超声换能器组件的摆动原点返回的超声波探头。 解决方案：超声诊断设备包括超声换能器组件，其中布置有用于发送和接收超声波的多个超声换能器，用于摆动超声换能器组件的驱动体，摆动相对1.一种超声波探头，包括用于检测角度的编码器，用于检测所述超声波换能器组件的摆动原点的原点检测装置，以及用于所述超声波振荡器的振荡原点返回装置，角度信号被配置为具有摆动原点作为边界的不同信号序列。通过在摆动原点作为边界的情况下在编码器的狭缝板21中形成小切口22和大切口23，也可以将该信号串形成为具有不同输出电平的信号串。 点域

