

(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2008-161381

(P2008-161381A)

(43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

F I  
A61B 8/00

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-353380 (P2006-353380)  
(22) 出願日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(71) 出願人 594164542  
東芝メディカルシステムズ株式会社  
栃木県大田原市下石上1385番地  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦  
(74) 代理人 100091351  
弁理士 河野 哲  
(74) 代理人 100088683  
弁理士 中村 誠  
(74) 代理人 100108855  
弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

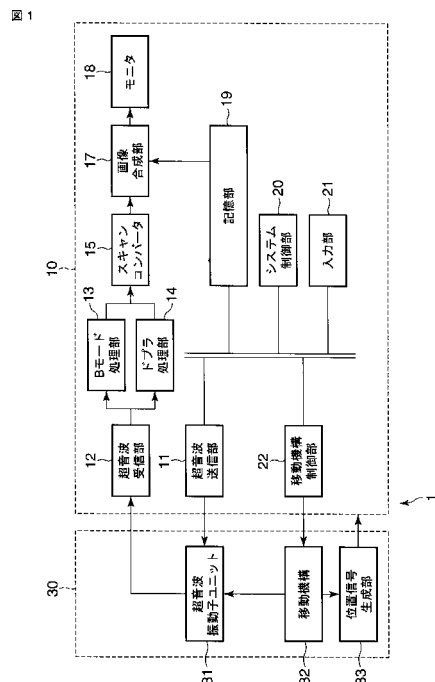
(54) 【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】揺動角度の算出及び揺動方向の判定機構を具備しつつ従来に比してそのサイズを縮小可能な超音波探触子、及び当該超音波探触子を具備する超音波診断装置の提供。

【解決手段】超音波を送受信する複数の超音波振動子31と、複数の超音波振動子31を移動する移動機構32と、複数の超音波振動子31の移動に伴って移動するように設けられ第1の基準位置を境に第1の領域と第2の領域とを有する移動手段と、移動手段の移動により第1の基準位置との相対的位置が変化する第2の基準位置が前記第1の領域に存在するか前記第2の領域に存在するかを判別することで複数の超音波振動子31の第3の基準位置に対する移動方向を判定すると共に、第2の基準位置と第1の基準位置との距離である第1の距離を算出することで複数の超音波振動子31の第3の基準位置からの移動距離を算出するための信号を生成する信号生成手段33と、を具備する。

【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と、  
前記複数の超音波振動子を移動する移動機構と、  
前記複数の超音波振動子の移動に伴って移動するように設けられ第 1 の基準位置を境に第 1 の領域と第 2 の領域とを有する移動手段と、  
前記移動手段の移動により前記第 1 の基準位置との相対的位置が変化する第 2 の基準位置が前記第 1 の領域に存在するか前記第 2 の領域に存在するかを判別することで前記複数の超音波振動子の第 3 の基準位置に対する移動方向を判定すると共に、前記第 2 の基準位置と前記第 1 の基準位置との距離である第 1 の距離を算出することで前記複数の超音波振動子の前記第 3 の基準位置からの移動距離を算出するための信号を生成する信号生成手段と、  
を具備することを特徴とする超音波探触子。

10

## 【請求項 2】

前記移動手段は、前記第 1 の領域において第 1 の間隔をもって配列された第 1 の幅を有する複数の第 1 のスリットを有し、且つ前記第 2 の領域において第 2 の間隔をもって配列された第 2 の幅を有する複数の第 2 のスリットを有し、  
前記信号生成手段は、  
前記移動手段に向けて光を照射する光源と、  
前記移動手段を介して前記光源に対向して配置されその検出面の位置により前記第 2 の基準位置を規定する検出手段であって、前記第 1 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 1 の幅に応じた時間幅を有する第 1 の信号を生成し、前記第 2 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 2 の幅に応じた時間幅を有する第 2 の信号を生成する第 1 の検出手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

20

## 【請求項 3】

前記信号生成手段は、  
前記第 2 の基準位置とは異なる第 4 の基準位置と前記第 1 の基準位置との距離である第 2 の距離を算出することで前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離に基づいて前記複数の超音波振動子の前記第 3 の基準位置からの移動距離を算出するための信号を生成すること、  
を特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

30

## 【請求項 4】

前記移動手段は、前記第 1 の領域において第 3 の間隔をもって配列された第 3 の幅を有する複数の第 3 のスリットを有し、且つ前記第 2 の領域において第 4 の間隔をもって配列された第 4 の幅を有する複数の第 4 のスリットを有し、  
前記信号生成手段は、  
前記移動手段に向けて光を照射する光源と、  
前記移動手段を介して前記光源に対向して配置されその検出面の位置により前記第 2 の基準位置を規定する検出手段であって、前記第 3 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 3 の幅に応じた時間幅を有する第 3 の信号を生成し、前記第 4 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 4 の幅に応じた時間幅を有する第 4 の信号を生成する第 2 の検出手段と、  
前記移動手段を介して前記光源に対向して配置されその検出面の位置により前記第 2 の基準位置と第 3 の距離だけ離れた位置に前記第 4 の基準位置を規定する検出手段であって、前記第 3 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 3 の幅に応じた時間幅を有し前記第 3 の信号との位相差が 90 度である第 5 の信号を生成し、前記第 4 のスリットを通過した前記光源からの光を検出した場合には前記第 4 の幅に応じた時間幅を有し前記第 4 の信号との位相差が 90 度である第 6 の信号を生成する第 3 の検出手段と、  
を有することを特徴とする請求項 3 記載の超音波探触子。

40

50

## 【請求項 5】

前記第 3 の幅は、前記第 4 の幅の略 3 倍であり、  
前記第 3 の距離は、前記第 3 の幅の略 2 分の 1 である、  
ことを特徴とする請求項 4 記載の超音波探触子。

## 【請求項 6】

前記移動機構は、前記複数の超音波振動子を前記複数の超音波振動子が配列された方向と直交する方向に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項記載の超音波探触子。

## 【請求項 7】

超音波を送受信する複数の超音波振動子と、  
前記複数の超音波振動子を移動する移動機構と、  
前記複数の超音波振動子の移動に伴って移動するように設けられ第 1 の基準位置を境に第 1 の領域と第 2 の領域とを有する移動手段と、

前記移動手段の移動により前記第 1 の基準位置との相対的位置が変化する第 2 の基準位置が前記第 1 の領域に存在するか前記第 2 の領域に存在するかを判別することで前記複数の超音波振動子の第 3 の基準位置に対する移動方向を判定すると共に、前記第 2 の基準位置と前記第 1 の基準位置との距離である第 1 の距離を算出することで前記複数の超音波振動子の前記第 3 の基準位置からの移動距離を算出するための信号を生成する信号生成手段と、

前記信号に基づいて前記移動方向と前記移動距離とを算出する信号処理手段と、  
を具備する超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数の超音波振動子を機械的に移動させる超音波探触子、及び当該超音波探触子を具備する超音波診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波振動子を機械的に揺動させる機構を有する超音波探触子がある。この超音波探触子においては、超音波振動子の揺動角度を算出、及び揺動方向を判定（すなわち、基準位置に対してどれだけ揺動しているかを算出、どちら側に揺動しているかを判定）し、超音波振動子を基準位置に復帰させる制御（復帰制御）を行う必要がある。

## 【0003】

従来は超音波探触子においては、例えば図 9 に示すように、ロータリーエンコーダ 90 のスリット板 95 のスリット 94 を通過した光を検出することで揺動角度を算出し、また、揺動基準位置 0 を境にして二領域に分割される揺動範囲 R の一方の領域に形成されたスリット 93 を通過する光の有無を検出することで、揺動方向を判定している。（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】特開 2004 - 135966 公報

## 【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、従来は超音波探触子においては、揺動角度の算出に用いるためのスリットとは別に、揺動方向を判定するためのスリットを設ける必要があるため、位置検出機構であるロータリーエンコーダのスリット板は二つのスリットを形成するための大きさ（半径）を有する必要がある。従って、揺動角度の算出及び揺動方向の判定をするための機構を備えた超音波探触子の小型化には限界がある。

## 【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、揺動角度の算出及び揺動方向の判定機構を具備しつつ従来に比してそのサイズを縮小可能な超音波探触子、及び当該超音波探

10

20

30

40

50

触子を具備する超音波診断装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は、第1の局面において、超音波を送受信する複数の超音波振動子と、前記複数の超音波振動子を移動する移動機構と、前記複数の超音波振動子の移動に伴って移動するように設けられ第1の基準位置を境に第1の領域と第2の領域とを有する移動手段と、前記移動手段の移動により前記第1の基準位置との相対的位置が変化する第2の基準位置が前記第1の領域に存在するか前記第2の領域に存在するかを判別することで前記複数の超音波振動子の第3の基準位置に対する移動方向を判定すると共に、前記第2の基準位置と前記第1の基準位置との距離である第1の距離を算出すること  
10

【0007】

本発明の第2の局面において、超音波を送受信する複数の超音波振動子と、前記複数の超音波振動子を移動する移動機構と、前記複数の超音波振動子の移動に伴って移動するように設けられ第1の基準位置を境に第1の領域と第2の領域とを有する移動手段と、前記移動手段の移動により前記第1の基準位置との相対的位置が変化する第2の基準位置が前記第1の領域に存在するか前記第2の領域に存在するかを判別することで前記複数の超音波振動子の第3の基準位置に対する移動方向を判定すると共に、前記第2の基準位置と前記第1の基準位置との距離である第1の距離を算出すること  
20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、揺動方向の判定及び揺動角度の算出機構を具備しつつ従来に比してそのサイズを縮小可能な超音波探触子、及び当該超音波探触子を具備する超音波診断装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図を参照しながら本発明の第1実施形態及び第2実施形態を説明する。

【0010】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に関わる超音波探触子及び超音波診断装置の構成を示す図である。図1に示すように、超音波診断装置1は、超音波診断装置本体10と超音波探触子30とから構成される。

【0011】

超音波診断装置本体10は、超音波送信部11、超音波受信部12、Bモード処理部13、ドプラ処理部14、スキャンコンバータ15、画像合成部17、モニター18、記憶部19、システム制御部20、入力部21、移動機構制御部22、を備える。以下、個々の構成要素の機能について説明する。  
40

【0012】

超音波送信部11は、図示しないトリガ発生回路、遅延回路およびパルサ回路等を有している。パルサ回路では、所定のレート周波数 $f_r$  Hz (周期;  $1/f_r$  秒)で、送信超音波を形成するためのレートパルスが繰り返し発生される。遅延回路では、チャンネル毎に超音波をビーム状に集束し且つ送信指向性を決定するのに必要な遅延時間が、各レートパルスに与えられる。トリガ発生回路は、このレートパルスに基づくタイミングで、超音波探触子30に超音波駆動パルスを印加し、超音波を被検体に送信する。

【0013】

超音波受信部12は、図示していないアンプ回路、A/D変換器、加算器等を有してい  
50

る。アンプ回路では、被検体からの反射波に基づいて得られる超音波信号（エコー信号）をチャンネル毎に増幅する。A/D変換器は、増幅されたエコー信号に対し受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与える。その後、加算器は、遅延時間が与えられたエコー信号を加算処理する。加算処理されたエコー信号は、Bモード処理部13やドブラ処理部14に供給される。

【0014】

Bモード処理部13は、超音波受信部12からのエコー信号の供給を受け、対数増幅、包絡線検波処理などを施し、信号強度が輝度の明るさで表現される輝度データを生成する。Bモード処理部13は、この輝度データをスキャンコンバータ15に供給する。供給された輝度データは、エコー信号の強度を輝度で表したBモード画像としてモニター18に表示される。

10

【0015】

ドブラ処理部14は、超音波受信部12からのエコー信号の供給を受け、エコー信号を周波数解析することによって、ドブラ効果による血流等のドブラ信号を算出する。ドブラ処理部14は、血流等のドブラ信号に基づいて、血流等の平均速度、速度の分散、ドブラ信号のパワー等に代表される血流情報等のデータを多数の点で算出する。ドブラ処理部14は、算出した血流情報等のデータをスキャンコンバータ15に送信する。送信された血流情報等のデータは、平均速度画像、分散画像、パワー画像、これらの組み合わせ画像としてモニター18にカラー表示される。

20

【0016】

スキャンコンバータ15は、受信した輝度データや血流情報等のデータの超音波スキャン走査線信号列を、テレビなどの一般的なビデオフォーマットの走査線信号列に変換し、ビデオ信号を生成し、画像合成部17に送信する。

【0017】

画像合成部17は、スキャンコンバータ15や記憶部19からビデオ信号を受信し、ビデオ信号と種々のパラメータの文字情報や目盛等とを合成し、モニター18に出力する。

【0018】

モニター18は、画像合成部17からのビデオ信号に基づいて、生体内の形態学的情報や、血流情報等を画像として表示する。また、モニター18は、後述する揺動角度や揺動方向を必要に応じて表示する。

30

【0019】

記憶部19は、画像生成、表示処理を実行するためのプログラムや、各種画像データ群等を記憶する。また、記憶部19は、後述する揺動角度の算出及び揺動方向の判定処理を実現するためのプログラムを記憶する。

【0020】

システム制御部20は、情報処理装置（計算機）としての機能を持ち、超音波診断装置本体10の動作を制御する。システム制御部20は、記憶部19から画像生成、表示、判定処理等を実行するためのプログラムを読み出して自身が有するメモリ上に展開し、各種処理に関する演算・制御等を実行する。またシステム制御部20は、超音波探触子30から受信した位置信号に基づいて超音波振動子ユニット31の揺動角度を算出し、揺動方向を判定する。この算出及び判定の具体的内容については、後で詳しく説明する。

40

【0021】

入力部21は、操作者からの揺動角度範囲、スキャン範囲等の指示を超音波振動装置本体10にとりこむための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボード等を有している。

【0022】

超音波探触子30は、超音波診断装置本体10に接続されており、超音波振動子ユニット31、移動機構32、位置信号生成部33を備える。以下、個々の構成要素の機能について説明する。また、超音波振動子ユニット31は、所定の方向に沿って配列された複数の超音波振動子を有する。この超音波振動子ユニット31は、超音波送信部21からの超

50

音波駆動パルスの印加を受け超音波を発生する。

【 0 0 2 3 】

超音波振動子ユニット 3 1 は、移動機構 3 2 のモータの回転に伴って超音波走査面と垂直な方向に揺動される。

【 0 0 2 4 】

移動機構 3 2 は、超音波振動子ユニット 3 1 を揺動させるための機構である。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、当該移動機構 3 2 の構成を説明するための図である。同図に示すように、移動機構 3 2 は、モータを有する駆動装置 4 1、回転プーリ 4 4 が固定された回転シャフト 4 2、揺動プーリ 4 6 及び超音波振動子ユニット 3 1 に固定される揺動シャフト 4 5、回転プーリ 4 4 の回転を揺動プーリ 4 6 に伝達するためのベルト 4 7 を具備している。駆動装置 4 1 内のモータにより回転シャフト 4 2 が回転すると、この回転は、ベルト 4 7 を介して回転プーリ 4 4 から揺動プーリ 4 6 に伝達される。その結果、揺動シャフト 4 5 が回転することにより、当該揺動シャフト 4 5 に固定された超音波振動子ユニット 3 1 が揺動される。

10

【 0 0 2 6 】

位置信号生成部 3 3 は、例えば移動機構 3 2 の駆動装置 4 1 内に設けられ、超音波振動子ユニット 3 1 の揺動角度の算出と揺動方向の判定とを実行するための位置信号を生成する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、位置信号生成部 3 3 の構成を説明するための図である。同図に示すように、位置信号生成部 3 3 は、スリット板 3 3 0、光照射部 3 3 2、光検出部 3 3 4 を有している。

20

【 0 0 2 8 】

スリット板 3 3 0 は、回転シャフト 4 2 に固定され、駆動装置 4 1 のモータの回転と共に回転する円盤である。このスリット板 3 3 0 には、超音波振動子ユニット 3 1 の揺動範囲に対応する回転領域 R を第 1 の領域 r 1 と第 2 の領域 r 2 とに二分する第 1 の基準位置 O 1 が規定されている。第 1 の領域 r 1 には、スリット板 3 3 0 の移動方向（今の場合、円周方向）に沿って、例えば幅 d を有する複数の第 1 のスリット 3 3 0 a が間隔 d をもって形成されている。また、第 2 の領域 r 2 には、スリット板 3 3 0 の移動方向に沿って、例えば幅 2 d を有する複数の第 2 のスリット 3 3 0 b が間隔 2 d をもって形成されている。複数の第 1 のスリット 3 3 0 a と複数の第 2 のスリット 3 3 0 b とで同心円状の一系列のスリット列をなす。

30

【 0 0 2 9 】

光照射部 3 3 2 は、発光ダイオード等からなり、スリット板 3 3 0 に向けて光を照射する。

【 0 0 3 0 】

光検出部 3 3 4 は、スリット板 3 3 0 を介し光照射部 3 3 2 と対向して配置され、スリット板 3 3 0 の回転に伴って第 1 のスリット 3 3 0 a 又は第 2 のスリット 3 3 0 b を通過する光を受光素子（例えば、フォトダイオード等）によって検出し、これに基づいて位置信号を生成する。

40

【 0 0 3 1 】

（位置信号の生成処理）

次に、超音波振動子ユニット 3 1 の揺動角度を算出、及び揺動方向を判定するための位置信号の生成について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示したように、光照射部 3 3 2 で照射された光は、スリット板 3 3 0 の回転角度に応じて第 1 のスリット 3 3 0 a 又は第 2 のスリット 3 3 0 b を通過し光検出部 3 3 4 によって検出されるか、又はスリット板 3 3 0 のスリットでない部分によって遮られる。光検出部 3 3 4 は、光を検出している期間は H I G H レベルの出力を発生し、光を検出して

50

いない期間はLOWレベル（出力0でもよい）の出力を発生する。

【0033】

図4は、図3の位置信号生成部33により生成される位置信号を、縦軸を強度I、横軸を時間Tで表わした図である。同図に示すように、時刻0～ $t_0$ 間はスリット330の第1の領域 $r_1$ が光照射部332と光検出部334との間を通過するときに検出される位置信号 $a_1$ で、時刻 $t_0$ 以降はスリット330の第2の領域 $r_2$ が光照射部332と光検出部334との間を通過するときに検出される位置信号 $a_2$ である。位置信号 $a_1$ は、第1のスリット330aの幅 $d$ に応じた時間幅 $t$ 、周期 $2t$ を有するパルス信号となる。同様に、位置信号 $a_2$ は、第2のスリット330bの幅 $2d$ に応じた時間幅 $2t$ 、周期 $4t$ を有するパルス信号となる。なお、第1の基準位置 $O_1$ は、位置信号 $a_1$ のLOWレベルから位置信号 $a_2$ のHIGHレベルへの立ち上がりエッジに対応する。また、光検出部332の検出面の位置（又は光照射部332の光軸）を第2の基準位置 $O_2$ とすると、当該第2の基準位置 $O_2$ は、図4における最新の（リアルタイムで生成されている）パルスに対応する。さらに、第1の基準位置 $O_1$ と第2の基準位置 $O_2$ とが重なる場合には、超音波振動子ユニット31は所定の基準位置（例えば、揺動角度が0の位置）に配置される。

10

【0034】

（位置信号を用いた揺動角度の算出及び揺動方向の判定処理）

第1の基準位置 $O_1$ と第2の基準位置 $O_2$ との距離は、揺動角度に対応する。システム制御部20は、位置信号の周期が変わる位置を検出することにより第1の基準位置 $O_1$ を特定し、当該第1の基準位置 $O_1$ と第2の基準位置 $O_2$ との間に存在するパルス数とスリット板330の回転速度 $V$ 、及びスリット板330の回転角度と超音波振動子ユニット31の揺動角度との比率に基づいて、超音波振動子ユニット31の揺動角度を算出する。また、位置信号 $a_1$ は領域 $r_1$ に形成された第1のスリット330a、位置信号 $a_2$ は領域 $r_2$ に形成された第2のスリット330bに関する位置信号であるから、システム制御部20は、位置信号生成部33において生成された位置信号のパルス時間幅若しくは周期を算出することにより、揺動方向を判定することができる。システム制御部20は、判定された揺動方向や算出された揺動角度に基づいて超音波振動子31を、例えば所定の位置に復帰させるための制御信号を生成し、生成した制御信号を移動機構32に供給する。

20

【0035】

以上述べた構成によれば、位置信号生成部33のスリット板330に、従来のように揺動角度の算出と揺動方向の判定とを実行するために2列のスリット列を設けるのではなく、幅の異なる2種類のスリットからなる1列のスリット列を形成することによって揺動角度を算出、揺動方向を判定する。従って、揺動角度の算出と揺動方向の判定とに用いられるスリット板のサイズを従来に比して縮小でき、また、受光素子の数を減ずることが可能となる。その結果、超音波探触子のサイズを縮小することが可能である。

30

【0036】

（第2実施形態）

第2実施形態では、第1実施形態よりも揺動角度の測定分解能を向上させることができる位置信号を生成することが可能な超音波探触子、及び当該超音波探触子を具備する超音波診断装置の例を説明する。なお以下の説明において、第1実施形態と略同一の機能を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

40

【0037】

図5は、位置信号生成部33bの構成を説明するための図である。同図に示すように、位置信号生成部33bは、スリット板330、光照射部332、光検出部334の他に、その検出面によって第3の基準値 $O_3$ を規定する光検出部335を有している。光検出部335は、スリット板330を介して光照射部332と対向して配置され、スリット板330の回転に伴って第1のスリット330a又は第3のスリット330cを通過する光を受光素子（例えば、フォトダイオード等）によって検出し、これに基づいて位置信号を生成する。

【0038】

50

スリット板 330 には、超音波振動子ユニット 31 の揺動範囲に対応する回転領域 R を第 1 の領域 r1 と第 2 の領域 r2 とに二分する第 1 の基準位置 O1 が規定されている。第 1 の領域 r1 には、スリット板 330 の移動方向（円周方向）に沿って、例えば幅 d を有する複数の第 1 のスリット 330 a が間隔 d をもって形成されている。また、第 2 の領域 r2 には、スリット板 330 の移動方向に沿って、例えば幅 3d を有する複数の第 3 のスリット 330 c が間隔 3d をもって形成されている。複数の第 1 のスリット 330 a と複数の第 3 のスリット 330 c とで同心円状の一系列のスリット列をなす。

【0039】

図 6 (a) は 2 つの光検出部と第 1 のスリット 330 a との位置関係を示す図で、図 6 (b) は 2 つの検出部と第 3 のスリット 330 c との位置関係を示す図である。図 6 (a) 、図 6 (b) に示すように、光検出部 334 と光検出部 335 とは、 $1.5d$  の距離をおいて配置されている。従って、光検出部 334 が生成する位置信号と光検出部 335 が生成する位置信号とは、 $1/4$  周期ずれる（位相差が  $90$  度）ことになる（図 7、図 8 参照）。

10

【0040】

（位置信号の生成処理）

次に、超音波振動子ユニット 31 の揺動角度及び揺動位置を判定するための位置信号の生成について説明する。

【0041】

図 5 に示したように、光照射部 332 で照射された光は、スリット板 330 の回転角度に応じて第 1 のスリット 330 a 又は第 3 のスリット 330 c を通過し、光検出部 334 、光検出部 335 によって検出されるか、又はスリット板 330 のスリットでない部分によって遮られる。光検出部 334 、光検出部 335 は、光を検出している期間は HIGH レベルの出力を発生し、光を検出していない期間は LOW レベル（電圧 0 でもよい）の出力を発生する。

20

【0042】

図 7 (a) は、スリット板 330 の第 1 の領域 r1 が光照射部 332 と光検出部 334 との間を通過するときに検出される位置信号 b1 を、図 7 (b) は、スリット板 330 の第 1 の領域 r1 が光照射部 332 と光検出部 335 との間を通過するときに検出される位置信号 c1 をそれぞれ示している。図 7 (a) と図 7 (b) とを比較すれば解るように、位置信号 b1 と位置信号 c1 とは、第 1 のスリット 330 a の幅 d に応じた時間幅 t、周期  $2t$  を有するパルス信号であり、光検出部 334 と光検出部 335 とが  $1.5d$  だけ離れて配置されることによって、互いに周期が  $1/4$  だけずれている（互いに位相が  $90$  度ずれている）。なお、図 8 (a) にスリット板 330 の第 2 の領域 r2 が光照射部 332 と光検出部 334 との間を通過するときに検出される位置信号 b2 を、図 8 (b) にスリット板 330 の第 2 の領域 r2 が光照射部 332 と光検出部 335 との間を通過するときに検出される位置信号 c2 をそれぞれ示した。

30

【0043】

（位置信号を用いた揺動角度及び揺動方向の判定処理）

第 1 の基準位置 O1 と第 2 の基準位置 O2 との距離と同様に、第 1 の基準位置 O1 と第 3 の基準位置 O3 との距離も揺動角度に対応する。従って、システム制御部 20 は、位置信号 b1 及び位置信号 b2 を用いて算出した揺動角度に加えて、位置信号 c1 及び位置信号 c2 を用いて揺動角度を算出することができる。また、位置信号 b1 と位置信号 c1 とが互いに周期が  $1/4$  だけずれていることから、位置信号 b1 と位置信号 c1 との（又は位置信号 b2 と位置信号 c2 との）HIGH レベルと LOW レベルとの組み合わせパターンは、4 通りある。システム制御部 20 は、この 4 通りの組み合わせで揺動角度の算出及び揺動方向を判定することにより、第 1 の実施形態では  $1/2$  周期であった分解能を  $1/4$  周期に向上させることができる。

40

【0044】

システム制御部 20 は、算出された揺動角度や判定された揺動方向に基づいて超音波振

50

動子 31 を、例えば所定の位置に復帰させるための制御信号を生成し、生成した制御信号を移動機構 32 に供給する。

【0045】

以上述べた構成によれば、揺動角度の算出と揺動方向の判定に用いられるスリット板のサイズを従来に比して縮小させつつ、1/4周期ずれた2種類の位置信号を発生させることができる。従って、超音波探触子のサイズを縮小できると共に、揺動角度の算出及び揺動方向の判定分解能をより向上させることができる。

【0046】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。具体的な変形例としては、例えば次のようなものがある。

10

【0047】

(1) 本実施形態に係る各機能は、当該処理を実行するプログラムをワークステーション等のコンピュータにインストールし、これらをメモリ上で展開することによっても実現することができる。このとき、コンピュータに当該手法を実行させることのできるプログラムは、磁気ディスク(フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光ディスク(CD-ROM、DVDなど)、半導体メモリなどの記録媒体に格納して頒布することも可能である。

【0048】

(2) 上記各実施形態では、揺動角度の算出及び揺動方向の判定分解能の向上のために、位置信号生成部は、一列のスリット列が形成されたスリット板と一列のスリット列に対して複数の光検出部とを有するとした。しかしながら、これに拘泥されず、例えば位置信号生成部は、複数のスリット列が形成されたスリット板とそれぞれのスリット列に対して1つずつ配置される光検出部とを有する、場合等においても適用することが可能である。

20

【0049】

(3) 上記各実施形態では、移動機構は超音波振動子ユニットを揺動させる場合を例とした。しかしながら、これに拘泥されず、例えば移動機構は、超音波振動子ユニットを超音波走査面に対して垂直な方向に直線移動させる場合等においても適用することが可能である。

【0050】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の第1実施形態における超音波診断装置1及び超音波探触子30の構成を示す図。

【図2】図1の超音波探触子30の詳細な構造を示す図。

【図3】図1の位置信号生成部33の構成を説明するための図。

【図4】図3の位置信号生成部33により生成される位置信号を、縦軸を強度I、横軸を時間Tで表わした図。

40

【図5】第2の実施形態における位置信号生成部33bの構成を説明するための図

【図6】図5の光検出部334と光検出部335との位置関係を示す図。

【図7】図5のスリット板330の第1の領域r1が光照射部332と光検出部334及び光検出部335との間を通過するときに検出される位置信号を示す図。

【図8】図5のスリット板330の第2の領域r2が光照射部332と光検出部334及び光検出部335との間を通過するときに検出される位置信号を示す図。

【図9】従来のロータリーエンコーダを示す図。

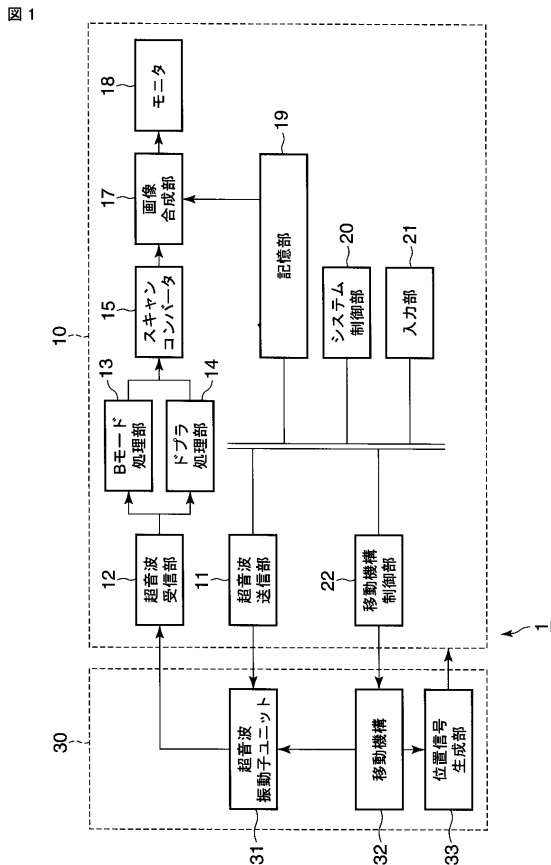
【符号の説明】

【0052】

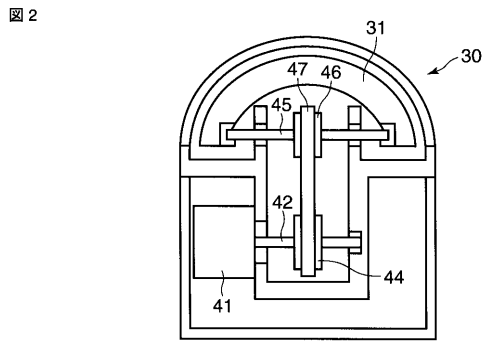
50

10 ... 超音波診断装置本体、11 ... 超音波送信部、12 ... 超音波受信部、13 ... Bモード処理部、14 ... ドプラ処理部、15 ... スキャンコンバータ、17 ... 画像合成部、18 ... モニター、19 ... 記憶部、20 ... システム制御部、21 ... 入力部、22 ... 移動制御部、30 ... 超音波探触子、31 ... 超音波振動子ユニット、32 ... 移動機構、33 ... 位置信号生成部。

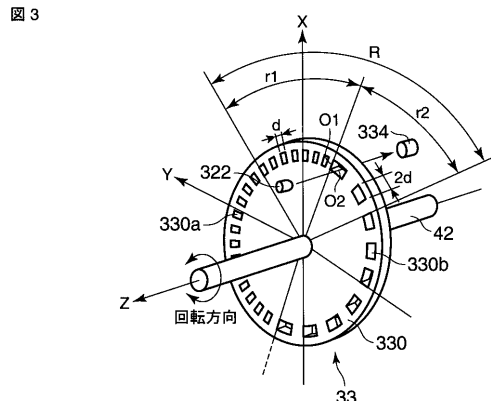
【 図 1 】



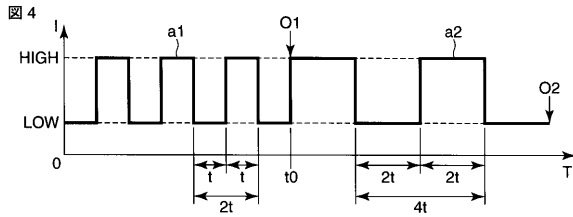
【 図 2 】



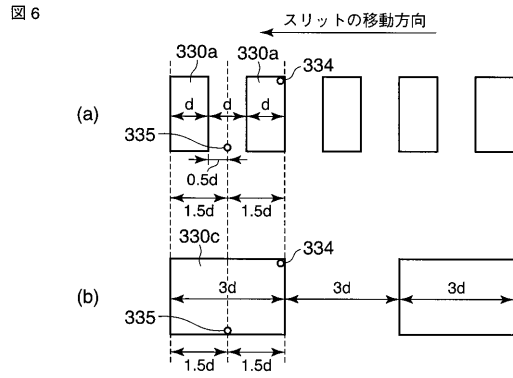
【 図 3 】



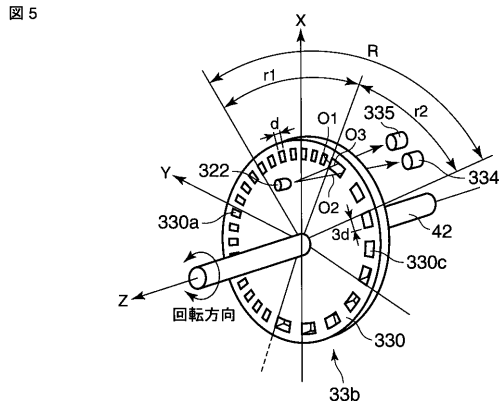
【 図 4 】



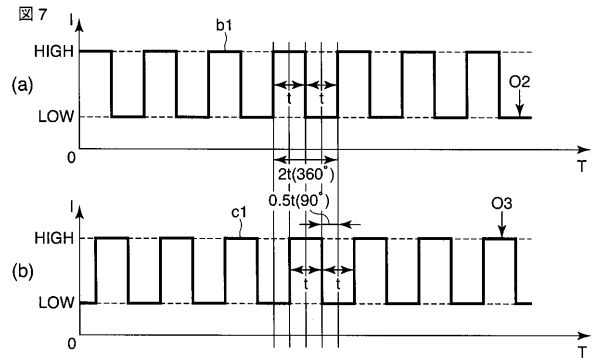
【 図 6 】



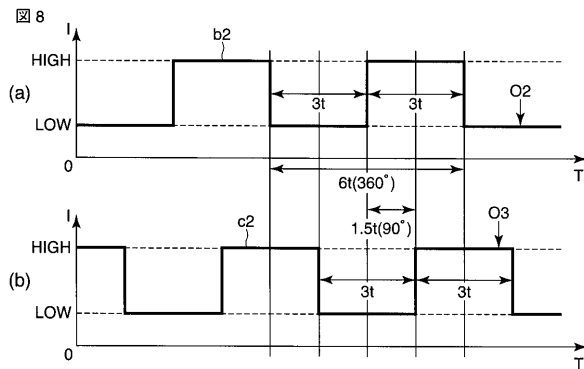
【 図 5 】



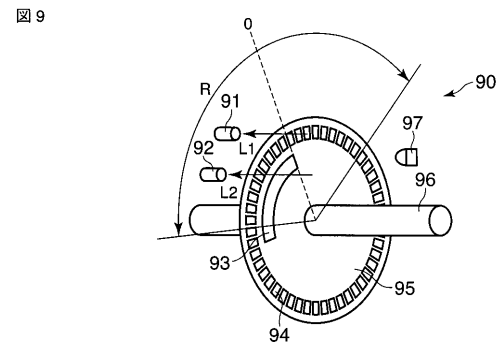
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 嶋原 章哲

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 牧田 裕久

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 小作 秀樹

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

Fターム(参考) 4C601 BB15 BB23 EE13 GA13 GA18 GA31

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008161381A</a>	公开(公告)日	2008-07-17
申请号	JP2006353380	申请日	2006-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	嶋原章哲 牧田裕久 小作秀樹		
发明人	嶋原 章哲 牧田 裕久 小作 秀樹		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB15 4C601/BB23 4C601/EE13 4C601/GA13 4C601/GA18 4C601/GA31		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，其具有与传统的探头相比能够计算摆动角度和判断摆动方向的机构，并且能够减小尺寸。 报价。 解决方案：提供用于发送和接收超声波的多个超声换能器31，用于移动多个超声换能器31的移动机构32和用于移动多个超声换能器31的移动机构。 该移动装置具有以第一基准位置为边界的第一区域和第二区域，以及由于移动装置的移动而第一基准位置的相对位置发生变化的第二基准位置，在通过确定第一超声区域或第二超声区域中是否存在相对于多个超声换能器31的第三参考位置的移动方向的同时，确定第二参考位置和第二参考位置。 信号生成单元33生成信号，该信号用于通过计算第一距离来计算从多个超声换能器31的第三参考位置的移动距离，该第一距离是距参考位置1的距离。 它配备。 [选型图]图1

