

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003－290227
(P2003－290227A)

(43)公開日 平成15年10月14日(2003.10.14)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2002－101741(P2002－101741)

(22)出願日 平成14年4月3日(2002.4.3)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 岩澤 宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

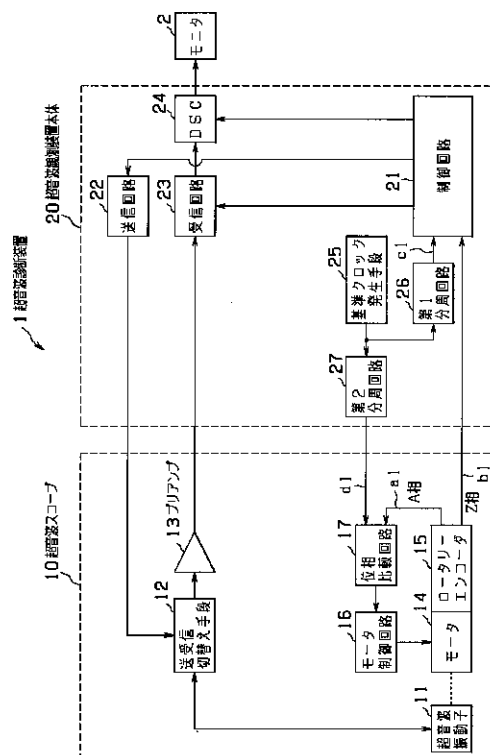
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波プローブ

(57)【要約】

【課題】超音波スコープの小型化に有利な分解能の低いロータリーエンコーダを用いた場合にも十分な超音波音線数を確保できるようにする。

【解決手段】基準クロック発生手段25の出力信号は、第1及び第2の分周回路26、27で分周されて第1及び第2の分周信号c1、d1に変換される。制御回路21は、第1分周信号c1に基づいて送信回路22へ送信のトリガがかけられる。第2分周信号d1はロータリーエンコーダ15のA相信号a1と位相比較回路17にて位相比較される。位相比較回路17の位相比較結果はモータ制御回路16を介してモータ14の回転速度を一定に保つようにフィードバックされる。このような第1及び第2の分周信号c1、d1を超音波振動子11に送信タイミング制御及びモータ14の回転速度制御に用いるので、分解能の低いロータリーエンコーダを用いた場合にも十分な超音波音線数を確保できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を発生するクロック信号発生手段と、前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で前記クロック信号を分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、医療診断等に用いられ、メカニカルスキャン方式により超音波断層像を得る超音波診断装置及び超音波プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、医療分野において、生体内の組織の観察にメカニカルスキャン方式の超音波診断装置が用いられている。メカニカルスキャン方式の超音波診断装置としては、特公平7-10256号公報、特開平11-178822号公報、特開昭64-68242号公報に記載されている。

【0003】 これらメカニカルスキャン方式の超音波診断装置は、一般に、生体内の観察部位に対して超音波を送受波する超音波振動子を有し、この超音波振動子をモータにより回転駆動することで、スキャンを行い超音波画像を得るようになっている。

【0004】 以下、図6乃至図8を用いて従来のメカニカルスキャン方式の超音波診断装置を説明する。

【0005】 図6は従来のメカニカルスキャン方式の超音波診断装置を示すブロック図である。

【0006】 図6において、超音波診断装置7は、超音波スコープ70と超音波観測装置本体80とモニター8とから構成され、体腔内の被検体に対して超音波信号の送受信を行うことにより超音波画像を得るようになってい

る。

【0007】 超音波スコープ70は実際に人体内部に挿入されるようになっている。超音波スコープ70は、超音波振動子71と、送受信切替え手段72と、プリアンプ73と、モータ74と、ロータリーエンコーダ75と、モータ制御回路76とから構成されている。

【0008】 超音波観測装置本体80は、制御回路81と、送信回路82と、受信回路83と、DSC (Digital Scan Converter) 84とから構成されている。

10 **【0009】** 超音波観測装置本体80において、制御回路81は、ロータリーエンコーダ75からのA相信号a2及びZ相信号b2をもとに、送信回路82、受信回路83及びDSC84に対してタイミング信号等の制御信号を供給して制御を行っている。送信回路82は、制御回路81からのタイミング信号に基づいて超音波パルス発生用のパルス信号を出力する。

【0010】 超音波スコープ70の超音波振動子71は、送受信切替え手段72を介して送信回路82に接続可能になっている。

【0011】 超音波振動子71は、送信回路82からのパルス信号により励振され生体内へ超音波パルスを放射後、反射して戻ってきた超音波エコー信号を受けて電気信号に変換し、送受信切替え手段72に導く。

【0012】 また、超音波振動子71は、モータ74により機械的に回転する。ロータリーエンコーダ75はモータ74の回転に連動してA相信号a2及びZ相信号b2の出力を行う。モータ74はロータリーエンコーダ75のA相信号a2をもとにモータ制御回路76によりコントロールされる。

30 **【0013】** こうして超音波振動子71から得られた受信エコー信号は、送受信切替え手段72を介してプリアンプ73で増幅され、受信回路83にて対数増幅等の処理が行われる。

【0014】 受信回路83により処理された受信エコー信号は、次にDSC84で座標変換され、モニター8にて表示可能な2次元画像信号として読み出される。

【0015】 超音波観測装置本体80は図示しない電源発生手段を含み、超音波スコープ70の電源は超音波観測装置本体80より供給される構成となっている。

【0016】 図7は実際の超音波スコープの超音波振動子及びその周辺の内部構成を示す斜視図である。

【0017】 超音波振動子71はフレキシブルシャフト91を介してモータ74の回転が伝達される。

【0018】 モータ74とロータリーエンコーダ75とは、プーリ92、プーリベルト93、プーリ94を介して連結している。こうしてラジアル回転する超音波振動子71は、360°方向に対して超音波ビーム96の送受信を行う。

【0019】 ロータリーエンコーダ75は超音波振動子71の回転に連動してA相信号a2及びZ相信号b2の

出力を行う。

【0020】図8はロータリーエンコーダ75と制御回路81の動作を示すタイミングチャートであり、図8

(a)はロータリーエンコーダ75の出力信号(A相信号)を示し、図8(b)は制御回路81で発生し送信回路82へ伝送される送信タイミング信号を示している。

【0021】制御回路81は、ロータリーエンコーダ75の図8(a)に示すA相信号の出力パルスの立上がり
に同期してパルスを発生させ、このパルス信号を図8
(b)に示す送信タイミング信号として送信回路82へ 10
伝送している。

【0022】送信回路82は、送信タイミング信号のパルスに同期して、超音波パルス発生用のパルス信号を超音波振動子71に出力して、超音波振動子71に超音波パルスを発生させる。

【0023】ここで、図8の例は単純にロータリーエンコーダ75の出力パルスの立上がりに同期して送信タイミングを決定していたことを示すものであるが、エンコーダ出力パルスの立上がり及び立下がりに同期して送信タイミングを決定することで、送信回数を倍に増やす場 20
合もあった。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のメカニカルスキャン方式の超音波診断装置は、単純にロータリーエンコーダの出力信号を基に超音波パルスを送信するタイミングを決定しているため、ロータリーエンコーダの分解能で、超音波振動子の一回転あたりの超音波パルスの送信回数が決まることになり、ロータリーエンコーダとしては分解能の低い小型のものを 30
選択することができず、超音波スコープや超音波プローブを小型化する上で障害となっていた。

【0025】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、メカニカルスキャン方式において、超音波スコープや超音波プローブの小型化に有利な分解能の低いロータリーエンコーダを用いた場合にも十分な超音波音線数を確保できるようにした超音波診断装置及び超音波プローブを提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項1に記載の超音波診断装置は、被検体に超音波を 40
送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を発生するクロック信号発生手段と、前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で前記クロック信号を分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【0027】請求項2に記載の超音波プローブは、被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)図1及び図2は本発明の第1の実施の形態に係り、図1はメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図、図2は超音波スコープの超音波振動子及びその周辺の内部構成を示す斜視図である。

【0029】(構成)まず、図1を用いて超音波診断装置の全体構成を説明する。図1に示すように、超音波診断装置1は、超音波スコープ10と超音波観測装置本体20とモニタ2とから構成され、体腔内の被検体に対して超音波信号の送受信を行うことにより超音波画像を得るようになっている。

【0030】超音波スコープ10は例えば実際に人体内部に挿入されるようになっている。超音波観測装置本体20は信号処理系を備えている。

【0031】超音波スコープ10は、超音波振動子11と、送受信切替え手段12と、プリアンプ13と、モータ14と、ロータリーエンコーダ15と、モータ制御回路16と、位相比較回路17から構成されている。

【0032】超音波観測装置本体20は、制御回路21と、送信回路22と、受信回路23と、DSC(Digital Scan Converter)24と、基準クロック発生手段25と第1分周回路26と、第2分周回路27とから構成されている。

【0033】超音波スコープ10において、超音波振動子11は、モータ14及びロータリーエンコーダ15と機械的に連結されている。超音波振動子11は、モータ14により機械的に回転する。ロータリーエンコーダ15は、モータ14の回転に連動してA相信号a1及びZ相信号b1の出力を行う。

【0034】一方、超音波観測装置本体20において、基準クロック発生手段25は、所定の周波数のクロック信号を発生する。

【0035】基準クロック発生手段25が出力するクロック信号は、第1分周回路26にて第1の比率で分周されて第1分周信号c1に変換される。この第1分周信号c1は送信タイミング信号として制御回路21に導かれる。

50 【0036】送信タイミング信号(第1分周信号c1)

は、図6に示した従来例のA相信号a2と同じ役割をもち、制御回路21は、この送信タイミング信号（第1分周信号c1）に基づいて信回路22へ送信のトリガがかけられる。また、ロータリーエンコーダ15からはラジアル画像の書き出し位置を決めるZ相信号b1が制御回路21へ出力される。

【0037】一方、基準クロック発生手段25の出力信号は、第2分周回路27にて第2の比率で分周されて第2分周信号d1に変換される。この第2分周信号d1はロータリーエンコーダ15のA相信号a1と位相比較回路17にて位相比較される。位相比較回路17の位相比較結果は、モータ制御回路16を介してモータ14の回転速度を一定に保つようにフィードバックされる。

【0038】超音波観測装置本体20において、制御回路21は、ロータリーエンコーダ15からのA相信号a1及び第1分周回路26の第1分周信号c1をもとに、送信回路22、受信回路23及びDSC24に対してタイミング信号等の制御信号を供給して制御を行っている。

【0039】送信回路22は、制御回路21からのタイミング信号に基づいて超音波パルス発生用のパルス信号を出力する。

【0040】超音波スコープ10の超音波振動子11は、送受信切替え手段12を介して送信回路22に接続可能になっている。

【0041】超音波振動子11には、制御回路21にコントロールされて送信回路22から出力される送信信号が送受信切替え手段12を介して印加される。超音波振動子11は、送信回路22からの送信信号となるパルス信号により励振され生体内へ超音波パルスを生体内部へ放射する。

【0042】また、超音波振動子11は、超音波パルスの放射後、生体内部から反射してきた超音波エコー信号を受けて電気信号の受信エコー信号に変換し、送受信切替え手段12に導く。こうして超音波振動子11から得られた受信エコー信号は、送受信切替え手段12を介してプリアンプ13で増幅され、受信回路23にて対数増幅等の処理が行われる。受信回路23により処理された受信エコー信号は次にDSC24で座標変換され、モニタ2にて表示可能な2次元画像信号として読み出される。これによりモニタ2には超音波画像が表示される。

【0043】超音波観測装置本体20は、図示しない電源発生手段を含み、超音波スコープ10の電源は超音波観測装置本体20より供給される構成となっている。

【0044】次に、図2を用いて具体的な超音波スコープ10の超音波振動子11及びその周辺の内部構成を説明する。

【0045】図2において、第1の実施の形態では、超音波振動子11及びそのモータユニット30を超音波スコープ10の挿入部（図示しない）の先端に組み込む

めに、超音波振動子11と小型のモータユニット30を直結している。モータユニット30はギヤ装置31、モータ14、ロータリーエンコーダ15で構成されている。モータユニット30は、小型モータ14のトルクに合わせてギヤ装置31を介して超音波振動子11を回転させている。超音波振動子11は360°ラジアル回転しながら超音波ビーム32を放出している。

【0046】このような構成により、超音波振動子11は、被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得ようになっている。

【0047】ロータリーエンコーダ15は、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子11の回転に連動して回転位置検出信号（A相信号a1）を発生する回転位置検出信号発生手段となっている。

【0048】基準クロック発生手段25は、所定の周波数のクロック信号を発生するクロック信号発生手段となっている。

【0049】第1及び第2分周回路26、27は、前記回転位置検出信号（A相信号a1）の周期に対して所定の比率で前記クロック信号を分周する分周手段となっている。

【0050】位相比較回路17とモータ制御回路16は、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子11の駆動制御を行う制御手段となっている。

【0051】また、ロータリーエンコーダ15は、超音波振動子11を回転駆動するモータ14と連動して所定数のパルス信号を出力することにより前記超音波振動子11の回転位置を検出する回転位置検出手段となっている。

【0052】制御回路21は、前記クロック信号の第1分周信号に基づいて前記超音波振動子11の送受信のタイミング信号を生成するタイミング信号生成手段となっている。

【0053】位相比較回路17とモータ制御回路16は、前記クロック信号の第2分周信号と前記回転位置検出手段の出力信号の位相を比較した結果をフィードバックすることによりモータ14の回転速度制御を行う回転速度制御手段となっている。

【0054】（作用）図3は超音波診断装置1の動作を示すタイミングチャートであり、図3（a）はロータリーエンコーダ15の出力信号（Z相信号）を示し、図3（b）は基準クロック発生手段25が出力する基準クロック信号、図3（c）は第2分周回路27が出力する第2分周信号、図3（d）は第1分周回路26が出力する第1分周信号を示している。

【0055】ここでは第1の実施の形態では、例として、超音波振動子11の一回転あたりにロータリーエンコーダ15がA相信号a1として出力するパルス数を31パルス、超音波振動子11の一回転あたりにロータリ

ーエンコーダ15が図3(a)に示すZ相信号b1として出力するパルス数を1パルス、超音波振動子11の一回転あたりの超音波送受信回数を200回、1秒あたりの超音波振動子11の回転数を10とした場合について説明する。

【0056】モータ14、ロータリーエンコーダ15、位相比較回路17及びモータ制御回路16によるループは、図3(b)に示す基準クロック発生手段25が出力する基準クロック信号を分周した信号(図3(c)に示す第2分周信号d1)とA相信号a1(31パルス/回*10

(A相のパルス数31)×(送信回数200)×2=12400 …(1

ここで、最後に2倍しているのは、基準クロックを分周したときに最終的な信号のデューティ比を50%にするためである。

【0058】式(1)より、aからbまでの期間で超音波振動子11の一回転する場合、その間に発生すべき図

(超音波振動子11の一回転あたりの基準クロック数12400)×(1秒

あ

この基準クロック40の周波数(超音波振動子11の一回転あたりの基準クロック数12400)より分周した結果を図3(c)に示す第2の分周信号d1とすれば、第2の分周信号d1をモータ回転速度制御に用いることができる。

【0060】また、基準クロック62周期分が1周期となるように分周した結果を図3(d)に示す第1の分周信号c1とすれば、第1の分周信号c1を送信タイミング信号に用いることができる。

【0061】即ち、超音波診断装置1では、結果的に超音波振動子11が1回転する間の基準クロックのパルス数は、超音波振動子11が1回転する間に発生するロータリーエンコーダ15の出力信号(A相信号)のパルス数と超音波振動子11の送信回数の公倍数となる。従って、この基準クロックを分周した信号(第1分周信号、第2分周信号)を、それぞれ送受信タイミング信号及びモータ14の速度制御の基準信号として用いることにより、ロータリーエンコーダ15の出力信号のパルス数によらず、超音波振動子11の一回転あたりの送信回数を任意に設定できる。

【0062】(効果)第1の実施の形態によれば、基準クロック発生手段25が出力する基準クロック信号を分周した第1及び第2の分周信号c1、d1を送信タイミング信号及びモータ回転速度制御に用いるので、メカニカルスキャン方式において、超音波スコープの小型化に有利な分解能の低いロータリーエンコーダを用いた場合にも十分な超音波音線数を確保でき、これにより超音波診断装置の小型化を行える。

【0063】(第2の実施の形態)第2の実施の形態は、分解能の低い小型のロータリーエンコーダを超音波スコープに内蔵した場合にも、従来の超音波スコープとの互換性を確保できるようにすることを目的としている。

【0064】図4は本発明の第2の実施の形態に係るメ

*転)の位相が一致するようにフィードバックを掛けてモータ回転速度制御を行う。これと同時に送信タイミング信号となる図3(d)に示す第1分周信号c1(200パルス/回転)を生成するには、超音波振動子11が1回転する間(期間a-b)に出力される基準クロックの周期数を31(A相信号a1)と200(送信タイミング)の公倍数にする必要がある。そこで、超音波振動子11の一回転あたりに発生する基準クロック数を以下のように決める。

【0057】

3(b)に示す基準クロック数は12400となる。また、この時の基準クロック周波数は次に示す式(2)のようになる。

【0059】

4)に示すメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図である。図4の説明において、図1と同様の構成要素には同じ符号を付して説明を省略する。

【0065】(構成)図4に示すように、超音波診断装置4は、超音波スコープ40と、超音波観測装置本体50と、モニタ2とから構成されている。

【0066】超音波スコープ40は、超音波振動子11と、送受信切替え手段12と、プリアンプ13と、モータ14と、ロータリーエンコーダ15と、モータ制御回路16と、位相比較回路17と、基準クロック発生手段25と、第1分周回路26と、第2分周回路27とから構成されている。

【0067】超音波観測装置本体50は、制御回路21と、送信回路22と、受信回路23と、DSC24とから構成されている。

【0068】即ち、第2の実施の形態では、基準クロック発生手段25、第1分周回路26及び第2分周回路27を超音波スコープ40側に入れることで、見かけ上、図4に示す超音波スコープ40が入出力する信号は、図6に示す従来の超音波スコープ70が入出力する信号と同じになっている。

【0069】このような構成により、基準クロック発生手段25は、超音波スコープ40に内蔵され、前記第2分周信号は超音波振動子11の回転位置を示す信号として前記超音波スコープ40より超音波観測装置本体50に伝送される。

【0070】(作用)第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同様の信号処理が行われる。

(効果)第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、超音波スコープ40から出力される第1分周回路26の第1分周信号を従来のロータリーエンコーダ75のA相出力と同様に扱え

る。従って、見かけ上、図 4 に示す超音波スコープ 40 が入出力する信号は、図 6 に示す従来の超音波スコープ 70 が入出力する信号と同じになっているので、分解能の低い小型のロータリーエンコーダを超音波スコープに内蔵した場合にも、従来の超音波スコープとの互換性を高く確保できる。

【0071】（第 3 の実施の形態）図 5 は本発明の第 3 の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図である。図 5 の説明において、図 4 と同様の構成要素には同じ符号を付して説明を省略する。

【0072】（構成）図 5 に示すように、超音波診断装置 6 は、超音波スコープ 60 と超音波観測装置本体 50 とモニタ 2 とから構成されている。

【0073】超音波スコープ 60 は、超音波振動子 11 と、送受信切替え手段 12 と、プリアンプ 13 と、モータ 14 と、ロータリーエンコーダ 15 と、モータ制御回路 16 と、位相比較回路 61 と、基準クロック発生手段 25 と、第 1 分周回路 26 と、第 2 分周回路 62 とから構成されている。

【0074】第 3 の実施の形態では、ロータリーエンコーダ 15 からの Z 相信号 b1 を位相比較回路 61 に導くようにしている。

【0075】基準クロック発生手段 25 の出力信号は第 2 分周回路 62 にて分周されて第 2 分周信号 d0 に変換される。第 2 分周信号 d0 は、Z 相信号 b1 と同じ周波数になるように第 2 分周回路 62 の分周比が設定されている。この第 2 分周信号 d0 はロータリーエンコーダ 15 の Z 相信号 b1 と位相比較回路 61 にて位相比較される。位相比較回路 61 の位相比較結果はモータ制御回路 16 を介してモータ 14 の回転速度を一定に保つようにフィードバックされる。

【0076】（作用）第 3 の実施の形態では、モータ 14、ロータリーエンコーダ 15、位相比較回路 61、モータ制御回路 16 によるループは、基準クロック発生手段 25 が出力する基準クロック信号を第 2 分周回路 62 が分周した信号（第 2 分周信号 d0）と Z 相信号 b1（1 パルス／回転）の位相が一致するようにフィードバックを掛けてモータ回転速度制御を行う。

【0077】これ以外は第 2 の実施の形態と同様の信号処理が行われる。

（効果）第 3 の実施の形態によれば、第 2 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、ロータリーエンコーダ 15 は Z 相信号 b1 のみ出力すればよいので、ロータリーエンコーダ 15 をさらに小型化して、より超音波診断装置の小型化を行える。

【0078】尚、図 1 乃至図 5 に示した第 1 乃至第 3 の実施の形態では、本発明を超音波スコープを用いた超音波診断装置に適用したが、超音波振動子がより小型となる超音波プローブを用いた超音波診断装置に適用しても

よい。また、図 1 乃至図 5 に示した第 1 乃至第 3 の実施の形態では、基準クロック発生手段 25 を超音波スコープと超音波観測装置本体のいずれかに設けたが、超音波診断装置に基準クロック発生手段を設けず、他の機器の基準クロック発生手段からのクロック信号により動作するように構成してもよい。

【0079】〔付記〕以上詳述したような本発明の実施の形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0080】（付記項 1）被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を発生するクロック信号発生手段と、前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で前記クロック信号を分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【0081】（付記項 2）被検体に超音波を送受信してこの被検体の超音波画像を得るための超音波振動子と、回転軸を中心に回転する前記超音波振動子の回転に連動して回転位置検出信号を発生する回転位置検出信号発生手段と、所定の周波数のクロック信号を前記回転位置検出信号の周期に対して所定の比率で分周する分周手段と、前記回転位置検出信号と前記分周手段により得られた分周信号とに基づき、前記超音波振動子の駆動制御を行う制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波プローブ。

【0082】（付記項 3）超音波振動子を回転駆動するモータと連動して所定数のパルス信号を出力することにより前記超音波振動子の回転位置を検出する回転位置検出手段と、基準クロック信号を発生する基準クロック発生手段と、前記基準クロック信号の第 1 分周信号に基づいて前記超音波振動子の送受信のタイミング信号を生成するタイミング信号生成手段と、前記基準クロック信号の第 2 分周信号と前記回転位置検出手段の出力信号の位相を比較した結果をフィードバックすることによりモータの回転速度制御を行う回転速度制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【0083】（付記項 4）前記基準クロック発生手段は、超音波スコープ又は超音波プローブに内蔵され、前記第 2 分周信号は超音波振動子回転位置を示す信号として前記超音波スコープ又はプローブより超音波観測装置本体に伝送されることを特徴とする付記項 3 に記載の超音波診断装置。

【0084】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、メカニカルスキャン方式において、超音波スコープや超音波プローブの小型化に有利な分解能の低いローエンコーダを

用いても従来と同等又はそれ以上の超音波音線数を確保できるので、これにより超音波診断装置の小型化を行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る超音波スコープの超音波振動子及びその周辺の内部構成を示す斜視図。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の動作を示すタイミングチャート。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断装置のブロック図。

【図6】従来のメカニカルスキャン方式の超音波診断装置を示すブロック図。

【図7】図6の超音波スコープの超音波振動子及びその周辺の内部構成を示す斜視図。

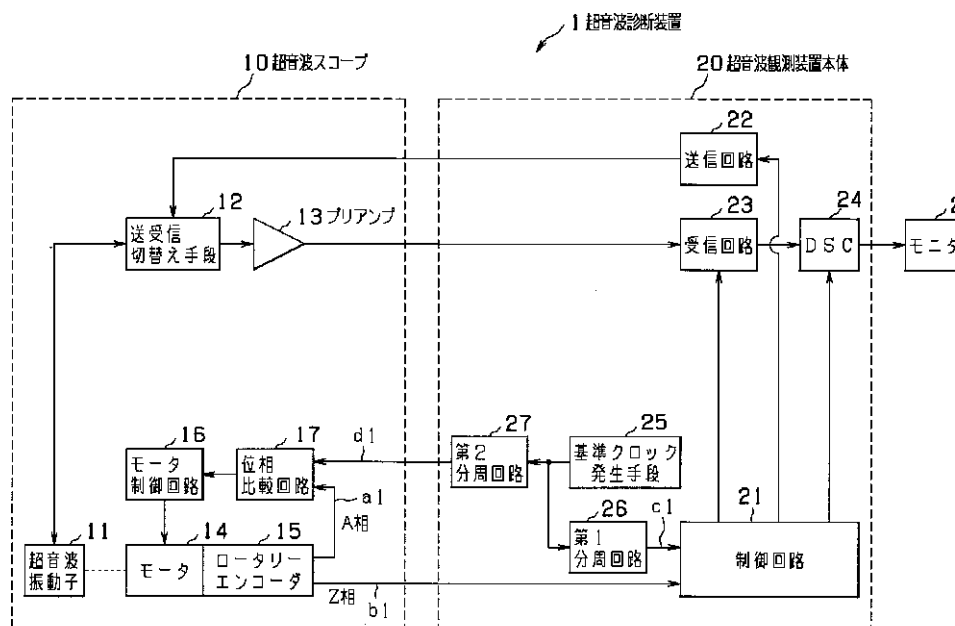
【図8】図6のロータリーエンコーダと制御回路の動作*

*を示すタイミングチャート。

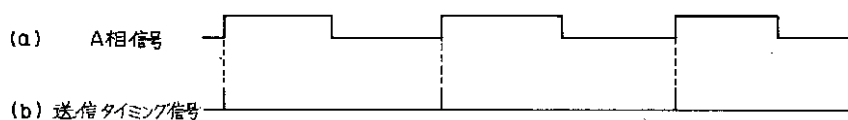
【符号の説明】

1	…超音波診断装置
2	…モニタ
10	…超音波スコープ
11	…超音波振動子
12	…送受信切替え手段
13	…プリアンプ
14	…モータ
15	…ロータリーエンコーダ
16	…モータ制御回路
17	…位相比較回路
20	…超音波観測装置本体
21	…制御回路
22	…送信回路
23	…受信回路
24	…DSC
25	…基準クロック発生手段
26	…第1分周回路
27	…第2分周回路

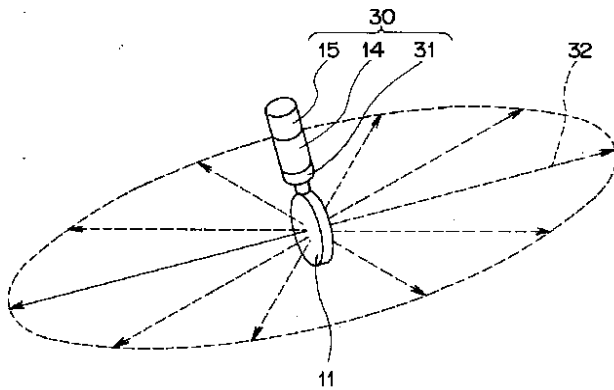
【図1】



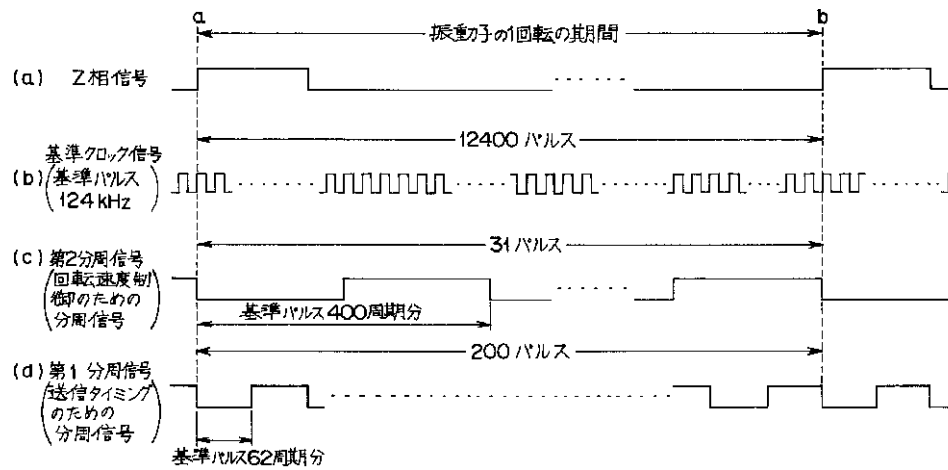
【図8】



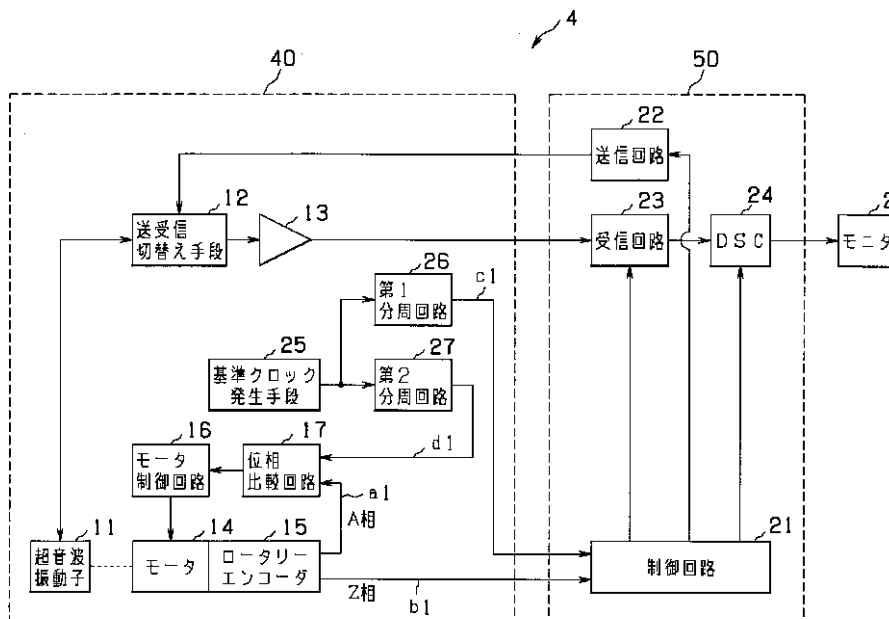
【図2】

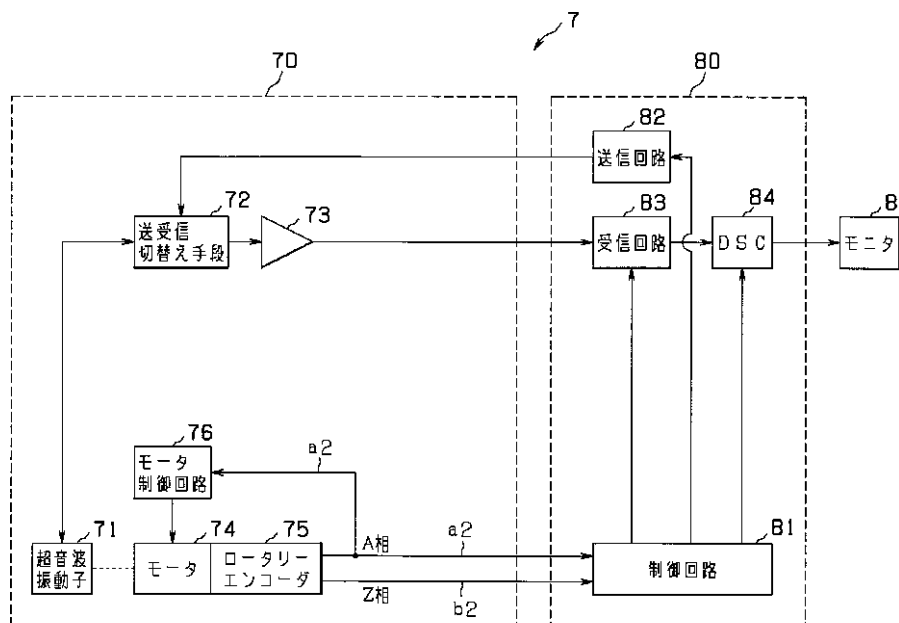


【図3】

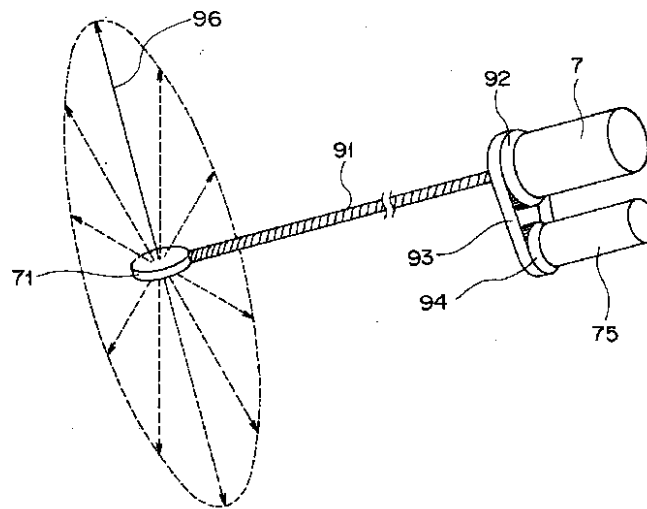


【図4】





【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB03 BB26 BB30 EE16
FF01 GA14 GD09 GD10 HH03
JB24
4C601 BB05 BB09 BB12 BB14 BB24
EE13 GA11 GA14 GA17 GA21
GA29 GA30 HH04 JB34 JB35
JB37

专利名称(译)	超声波诊断仪和超声波探头		
公开(公告)号	JP2003290227A	公开(公告)日	2003-10-14
申请号	JP2002101741	申请日	2002-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	岩澤宏		
发明人	岩澤 宏		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB03 4C301/BB26 4C301/BB30 4C301/EE16 4C301/FF01 4C301/GA14 4C301/GD09 4C301/GD10 4C301/HH03 4C301/JB24 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE13 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GA17 4C601/GA21 4C601/GA29 4C601/GA30 4C601/HH04 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB37		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使在使用具有低分辨率的旋转编码器时，也要确保足够数量的超声波，这有利于减小超声波范围的大小。参考时钟发生装置的输出信号由第一和第二分频电路分频，并转换成第一和第二分频信号c1，d1。控制电路21基于第一分频信号c1触发到发送电路22的发送。通过相位比较电路17将第二分频信号d1与旋转编码器15的A相信号a1进行相位比较。相位比较电路17的相位比较结果通过电动机控制电路16反馈，以保持电动机14的转速恒定。由于第一和第二分频信号c1和d1用于超声换能器11的电动机14的发送定时控制和转速控制，所以即使使用具有低分辨率的旋转编码器，可以确保声学声线的数量。

