

(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 - 310618

(P2003 - 310618A)

(43)公開日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト^{*} (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 4 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2002 - 126723(P2002 - 126723)

(22)出願日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(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 吉村 武浩

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

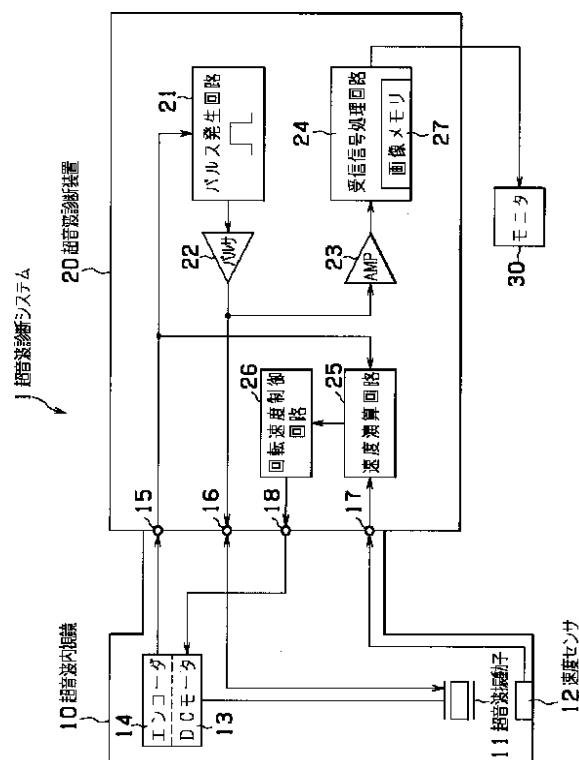
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】超音波内視鏡を使用して手動走査しながら3次元の画像を構築する際に、術者の走査むらによらず、粗密部分の少ない3次元画像を構築する。

【解決手段】前記超音波内視鏡10の速度センサ12は、前記超音波振動子11の移動速度を検出し、速度演算回路25に送出する。速度演算回路25では、現在の超音波振動子11の移動速度を基に超音波振動子11の回転速度を決定する値を算出し、回転速度制御回路26に値を送出する。回転速度制御回路26は、前記速度演算回路25の計算値に応じてDCモータ13の回転速度を制御する制御信号をDCモータ13に送出する。これにより回転速度制御回路26は、超音波内視鏡を使用して手動走査しながら3次元の画像を構築する際、超音波振動子11の回転速度を超音波振動子11の移動速度に比例するように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体内に超音波振動子を挿入し、挿入軸方向に対する特定面でこの超音波振動子をスキャンさせる超音波診断装置において、前記超音波振動子の前記挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段と、前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子のスキャン速度を制御するスキャン制御手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子の移動状況を告知する告知手段を更に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】 前記物理量は移動速度であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】 前記告知手段は、前記物理量の変化に応じて、発生する音を変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体内に超音波振動子を挿入し、挿入軸方向に対する特定面でこの超音波振動子をスキャンさせる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、医療分野において、生体内の組織の観察に超音波診断装置が用いられている。

【0003】超音波診断装置は、超音波内視鏡や超音波プローブ等の超音波振動子を有する機器と接続し、被検体の体腔内に前記超音波振動子を挿入し、この超音波振動子にスキャンを行わせることで体腔内の断面像を作り出すものである。術者は、このような断面像を、病変の深達度診断や臓器の実質診断等に用いるようにしている。

【0004】さらに、超音波診断装置は、超音波振動子を有する機器を挿入方向に手動で移動させて、即ち、超音波振動子を有する機器を手動で押し引きすることで、断層像を挿入方向に並べて生成し、簡易的な 3 次元画像を生成することも可能になっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の超音波診断装置においては、簡易 3 次元画像を生成する場合、手動による移動のため超音波振動子の移動にむらが生じ、画像に粗密が発生するという問題があった。

【0006】このような問題に対応して、特開平 9 - 299368 号公報には、術者に手動走査のタイミングや速度をリズムとして告知する超音波診断装置が開示されている。また、特公第 2969078 号公報には、画像処理の進行度に応じて移動するマーカを用いて術者に視

覚的に告知する超音波診断装置が開示されている。さらに、特開平 11 - 113913 号公報に記載の超音波画像診断装置や特開 2000 - 23982 号公報に記載の超音波診断装置では、位置検出装置によってデータ密度やむらが生じた場合に警告を発生したりして、術者の手動走査支援を行うようにしていた。

【0007】しかしながら、これらの従来の技術は、走査むらの告知に基づいて術者が手動により超音波振動子の移動の速度やタイミングを補正するものであり、このような操作むらの補正は術者の技術によるところが大きく、また、あまり精度が良いとは言えなかった。

【0008】ここで、特開 2000 - 325347 号公報、特開 2000 - 116654 号公報や特開 2000 - 238 号公報には、とりえずデータを蓄えておき、位置検出手段による位置情報に対比してデータを補間、間引きをして表示するようにして自動的に走査むら無くすようにする技術が開示されている。しかし、この技術では、補間することによって画像がぼけて必ずしも精度良い画像とはならなかった。また、間引く方法を使うにしても、その分余計なメモリを用意しておく必要があり、回路規模及び製造コストが増大するので好ましくなかった。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、超音波振動子を有する機器を使用して手動走査しながら 3 次元の画像を構築する際に、術者の走査むらに関わらず、粗密部分の少ない 3 次元画像を構築するとともに、このような粗密部分の少ない 3 次元画像をメモリを増やさずに実現できる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0010】

【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、被検体内に超音波振動子を挿入し、挿入軸方向に対する特定面でこの超音波振動子をスキャンさせる超音波診断装置において、前記超音波振動子の前記挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段と、前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子のスキャン速度を制御するスキャン制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】請求項 2 に記載の超音波診断装置は、請求項 1 に記載の超音波診断装置であって、前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子の移動状況を告知する告知手段を更に設けたことを特徴とする。

【0012】請求項 3 に記載の超音波診断装置は、請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置であって、前記物理量は移動速度であることを特徴とする。

【0013】請求項 4 に記載の超音波診断装置は、請求項 2 に記載の超音波診断装置であって、前記告知手段は、前記物理量の変化に応じて、発生する音を変化させ

ることを特徴とする。

【0014】

【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は本発明の第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システムのブロック図である。

【0015】(構成)図1に示すように、超音波診断システム1は、超音波内視鏡10と超音波診断装置20とモニタ30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ようになっている。

【0016】超音波内視鏡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。また、超音波内視鏡10は、超音波振動子11と、速度センサ12と、直流モータ(以下、DCモータと呼ぶ)13と、エンコーダ14とを具備している。

【0017】超音波診断装置20は信号処理系を備えている。即ち、超音波診断装置20は、パルス発生器21と、パルサ22と、アンプ23と、受信信号処理回路24と、速度演算回路25と、回転速度制御回路26とを具備している。

【0018】超音波内視鏡10と超音波診断装置20はコネクタの端子15, 16, 17, 18により電氣的に接続している。超音波内視鏡10において、DCモータ13は、超音波振動子11に回転伝達手段(例えば、フレキシブルシャフト)で接続している。これにより、DCモータ13は、回転速度制御回路26からの制御信号に応じた回転速度で超音波振動子11を回転させる。

【0019】エンコーダ14は端子15を介して超音波診断装置20のパルス発生器21及び速度演算回路25に接続されている。エンコーダ14は、DCモータ13の回転に同期して超音波振動子11の1回転中に一定回数のパルス発生のタイミング信号を生成してパルス発生器21に送出する。また、エンコーダ14は、超音波振動子11の1回転中に一定回数の速度演算のタイミング信号を生成して速度演算回路25に送出する。

【0020】超音波診断装置20において、パルス発生回路21は、エンコーダ14からのタイミング信号により電氣的なパルスを発生し、パルサ22に送出する。

【0021】パルサ22は、パルス発生回路21の出力パルスを基に超音波振動子11を駆動する電気信号を生成し、端子16を介して超音波内視鏡10の音波振動子11に超音波駆動信号として供給する。

【0022】前記超音波内視鏡10内部の超音波振動子11は、前記パルサ22からの電気信号を音響信号に変換し波検体内に超音波を送出し、被検体内ではね返ったエコーを電気信号に変換し、この電気信号を受信信号として出力する。超音波振動子11の受信信号は、端子16を介し、超音波診断装置20内のアンプ23を経て、

受信信号処理回路24に入力する。

【0023】受信信号処理回路24では、アンプ23からの受信信号に対して、対数増幅、検波、A/D変換、座標変換を行い完成した画像をモニタ30に表示する。また、受信信号処理回路24は、完成した画像を画像メモリ27に随時蓄えておき、3次元画像構築の際、画像メモリ27から読み出して3次元画像を構築してモニタ30に表示する。

【0024】一方、超音波内視鏡10の速度センサ12は、前記超音波振動子11の移動速度を検出し、この検出結果を端子17を介し速度演算回路25に送出する。

【0025】速度演算回路25では、速度センサ12の検出結果による現在の超音波振動子11の移動速度を基に、超音波振動子11の回転速度を決定する値を算出し、回転速度制御回路26に回転速度を決定する値を送出する。

【0026】回転速度制御回路26は、端子18を介してDCモータ13に電氣的に接続されており、DCモータ13の回転を制御している。この場合、回転速度制御回路26は、前記速度演算回路25の計算値に応じてDCモータ13の回転速度を制御する制御信号をDCモータ13に送出する。

【0027】このような構成により、超音波診断装置20は、被検体内に超音波振動子11を挿入し、挿入軸方向に対する特定面でこの超音波振動子11をスキャンさせるようになっている。

【0028】前記速度演算回路25は、超音波振動子11の前記挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段になっている。

【0029】回転速度制御回路26は、前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子11のスキャン速度を制御するスキャン制御手段になっている。

【0030】(作用)次に、前記第1の実施の形態において、速度演算回路の演算の一例を図2を参照して説明する。

【0031】図2は手動走査を行った場合の超音波振動子11のスキャン概念を示す説明図であり、図2(a)は超音波振動子11が一定速度で移動する場合を示し、図2(b)は超音波振動子11の移動速度にむらがあるが、超音波振動子11の回転速度が一定の場合を示し、図2(c)は超音波振動子11の移動速度にむらがあるが、超音波振動子11の回転制御を行う場合を示している。

【0032】ここで、図2(a)は理想的な移動であり、当然 超音波振動子11の回転速度が ω_0 と一定であれば、1フレーム(超音波振動子11が1回転することで1画面)を作る間に超音波振動子11が進む距離も $\times 0$ と一定となり、挿入方向に粗密の無い3次元画像を構築することができる。

【0033】しかし、実際には、図2(b)に示すように、超音波振動子11の移動速度 v_1 、 v_2 、 v_3 にはむらがあるため、超音波振動子11の回転速度を ω_0 と一定にすると、1フレームを作る間に超音波振動子11が進む距離は、例では x_1 や x_2 に示すように、一定ではなくなる。そのため3次元画像に粗密が発生してしまう。

【0034】そこで、図2(c)に示すように、例えば、1フレームの書き出しのタイミングで超音波振動子11の速度 v_1 、 v_2 、 v_3 を速度演算回路25が検知したとする。これらの場合において、ちょうど1フレーム出来る間に超音波振動子11が進む距離 x_{01} を一定にするように、回転速度制御回路26が超音波振動子11の回転速度をそれぞれ ω_1 、 ω_2 、 ω_3 に制御すると、以下に示す式(1)、(2)が成り立つ。

【0035】

$$x_{01}/v_1 = 2\pi/\omega_1 \quad \dots \quad (1)$$

$$x_{01}/v_2 = 2\pi/\omega_2 \quad \dots \quad (2)$$

式(1)、(2)を変形することで、以下に示す式(3)、(4)が得られる。

【0036】

$$\omega_1 = 2\pi v_1/x_{01} \quad \dots \quad (3)$$

$$\omega_2 = 2\pi v_2/x_{01} \quad \dots \quad (4)$$

式(4) - (3)を計算すると、以下に示す式(5)が得られる。

【0037】

$$\omega_2 - \omega_1 = 2\pi/x_{01} \cdot (v_2 - v_1) \quad \dots \quad (5)$$

式(5)は、超音波振動子11の回転速度の変化分は超音波振動子11の移動速度の変化分に $2\pi/x_{01}$ という定数を掛けたものとなることを示している。ここで、 x_{01} は1フレームを作る間の移動距離であり、3次元画像のフレームを並べるピッチと考えればよい。

【0038】つまり、この速度演算回路25では、エンコーダ14からのタイミング信号を基に超音波振動子11の1回転毎に速度センサ12からの速度情報を読み込み、前回の速度から差し引いて、 $2\pi/(1\text{フレーム毎のピッチ})$ をかけた値を回転速度制御回路26に送ることとする。

【0039】DCモータ13は電圧で速度を制御しているため、回転速度制御回路26では前回の回転速度から前記エンコーダ14の出力値を足した回転速度に相当する電圧をDCモータ13へ送出する。これにより、1フレーム出来る間に超音波振動子11が進む距離 x_{01} を一定にするように超音波振動子11の回転速度を制御できる。

【0040】(効果)このような第1の実施の形態によれば、超音波内視鏡を使用して手動走査しながら3次元の画像を構築する際、超音波振動子11の回転速度を超音波振動子11の移動速度に比例するように制御するので、超音波断層像を並べて作る3次元画像において、術者の走査状態(むら)によらず、粗密部分の少ない3次元

画像を構築することができる。また、3次元画像を作成するときに補間等を行うわけではないので、明瞭で正確な3次元画像を構築できる。さらに、3次元画像を作成するときに余計な画像データの保存の必要がないため、粗密部分の少ない3次元画像をメモリを増やさずに実現でき、画像メモリ27の容量を最小限にして、回路規模及び製造コストを抑えることができる。

【0041】(第2の実施の形態)図3は本発明の第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システムのブロック図である。図3の第2の実施の形態の説明においては、図1と同様の機能を有する部分に関しては省略し、異なる部分のみ解説する。

【0042】(構成)図3に示すように、超音波診断システム5は、超音波内視鏡10と超音波診断装置50とモニタ30とから構成されている。

【0043】超音波診断装置50は、パルス発生回路21と、パルサ22と、アンプ23と、受信信号処理回路24と、速度演算回路25と、回転速度制御回路26と、前記周波数変換回路51と、発振回路52と、スピーカ53とを具備している。

【0044】速度センサ12は、前記超音波振動子11の移動速度を検出し、端子17を介して速度演算回路25および周波数変換回路51にも送出する。

【0045】前記周波数変換回路51は、発振回路52からのパルスを基に超音波振動子11の移動速度に応じて周波数を変調して、スピーカ53を通して超音波振動子11の移動を音として出力する。

【0046】(作用)第2の実施の形態において、パルス発生回路21、パルサ22、アンプ23、受信信号処理回路24、速度演算回路25及び回転速度制御回路26については第1の実施の形態と同様の動作を行う。

【0047】第2の実施の形態では、前記超音波振動子11を理想的な速度より早く動かした場合、スピーカ53からの音の周波数を高低の一方の側に变化させて、例えばスピーカ53からの音を高音にしている。また、前記超音波振動子11を理想的な速度より遅く動かした場合には、スピーカ53からの音の周波数を高低の他方の側に变化させて、例えばスピーカ53からの音を低音にしている。

【0048】(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、走査する超音波内視鏡の速度を術者がスピーカ53からの音で聴覚的にも把握でき、これにより、走査むらを極力抑えることができ、3次元画像の粗密を更に低減できる。

【0049】また、第2の実施の形態によれば、最適な走査速度を術者に認識させることができる。ここで、走査速度が遅すぎると超音波振動子11の回転が極端に遅くなり、被検体の動きで画像が乱れるし、逆に早すぎると回転速度が飽和して画像抜けや欠けが発生するため、これを防ぐ意味でも、最適な走査速度を術者に認識させ

ることが好ましい。

【0050】尚、図1乃至図3に示した第1及び第2の実施の形態では、超音波振動子11の移動検出手段として超音波振動子11の移動速度の検出を行う手段を用いたが、これは超音波振動子11の位置の検出を行う等、別の物理量に応じて移動を検出する手段でも良い。

【0051】また、図1乃至図3に示した第1及び第2の実施の形態では、移動検出手段を超音波内視鏡10内に設けたが、移動検出手段を外部装置に設け、そこからの外部情報を超音波診断装置20、50内に取り込むよ
うな方法であっても良い。

【0052】また、図1乃至図3に示した第1及び第2の実施の形態では、速度演算回路25及び回転速度制御回路26を超音波診断装置20、50内に設けたが、超音波内視鏡10内に設ける構成でも良い。

【0053】また、図1乃至図3に示した第1及び第2の実施の形態では、超音波振動子を有する機器として超音波内視鏡を用いたが、本発明は、超音波振動子がより小型となる超音波プローブ用の超音波診断装置に適用してもよい。

【0054】また、図1乃至図3に示した第1及び第2の実施の形態では、本発明を、モータを用いて超音波振動子を機械式ラジアル走査させる超音波内視鏡に適用し、超音波振動子の回転速度を変える構成としたが、本発明は、複数の超音波振動子をアレイ状にして挿入軸の周りに環状に設けた電子ラジアル走査式の超音波内視鏡又は超音波プローブに適用してもよく、超音波振動子の切り替え速度を変更することでラジアル走査のスキャン速度を変える構成としても良い。

【0055】更に、ラジアル走査は360°全周の走査
ではなく180°や270°の走査でも良い。更に、走査方式は、ラジアル走査ではなく、コンベックス、リニア、セクタなど他の走査方式であっても良い。

【0056】また、図3に示した第2の実施の形態では、前記超音波振動子の移動状況を告知する告知手段は、超音波振動子11の移動を音の周波数を変えることで告知を実現したが、これは、断続音の間隔で告知を行ったり、音の強弱で告知を行ったりしても良く、さらに光の点滅などで告知してもよい。

【0057】〔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。

【0058】（付記項1）被検体内に超音波振動子を挿入し、挿入軸方向に対する特定面でこの超音波振動子をスキャンさせる超音波診断装置において、前記超音波振動子の前記挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段と、前記移動検出手段により検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子のスキャン速度を制御するスキャン制御手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0059】（付記項2）前記移動検出手段により検

*出した前記物理量に応じて前記超音波振動子の移動状況を告知する告知手段を更に設けたことを特徴とする付記項1に記載の超音波診断装置。

【0060】（付記項3）前記物理量は移動速度であることを特徴とする付記項1または2に記載の超音波診断装置。

【0061】（付記項4）前記告知手段は、前記物理量の変化に応じて、発生する音を変化させることを特徴とする付記項2に記載の超音波診断装置。

【0062】（付記項5）超音波振動子を用いて被検体内に超音波を送受信することで、挿入軸方向に対して特定の面内でスキャンする超音波診断装置において、前記超音波振動子の挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段と、前記移動検出手段で検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子のスキャン速度を制御するスキャン制御手段と、を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【0063】（付記項6）超音波振動子を用いて被検体内に超音波を送受信することで、挿入軸方向に対して特定の面内でスキャンする超音波診断装置において、前記超音波振動子の挿入軸方向の移動を示す物理量を検出する移動検出手段と、前記移動検出手段で検出した前記物理量に応じて前記超音波振動子のスキャン速度を制御するスキャン制御手段と、前記速度検出手段で検出した前記物理量に応じて超音波振動子の移動速度の状態を表す告知を行う告知手段と、を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【0064】（付記項7）前記物理量は移動速度であることを特徴とする付記項5または6に記載の超音波診断装置。

【0065】（付記項8）前記告知は、音であり、速度に応じて波長が変化することを特徴とする付記項6に記載の超音波診断装置。

【0066】（付記項9）前記告知は、断続的な音であり、速度に応じて音の断続間隔が変化することを特徴とする付記項6に記載の超音波診断装置。

【0067】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、超音波内視鏡や超音波プローブ等の超音波振動子を有する機器を使用して手動走査しながら3次元の画像を構築する際、術者の走査むらによらず、粗密部分の少ない3次元画像を構築することができ、明瞭で正確な3次元画像を構築できる。さらに、3次元画像を作成するときに余計な画像データの保存の必要がないため、このような粗密部分の少ない3次元画像をメモリを増やさずに実現でき、メモリの容量を最小限にして、回路規模及び製造コストを抑えることができる。

【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システムのブロック図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る手動走査を行った場合の超音波振動子のスキャン概念を示す説明図。

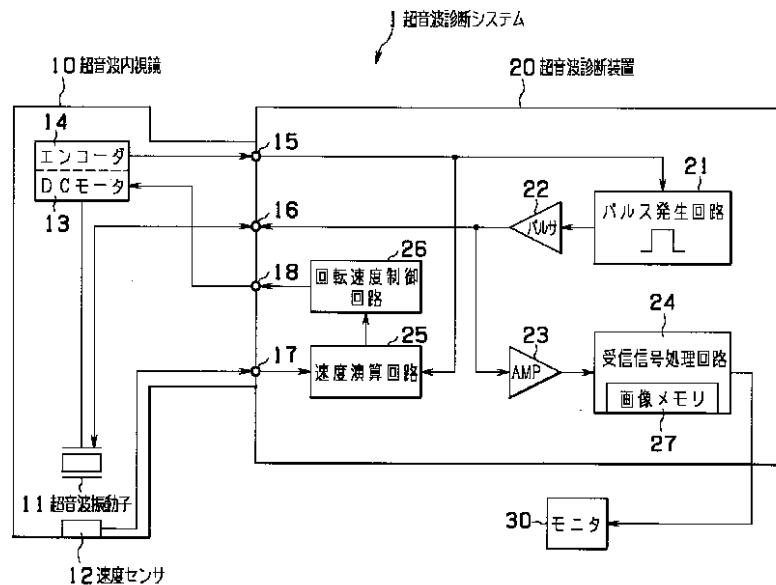
【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断システムのブロック図。

【符号の説明】

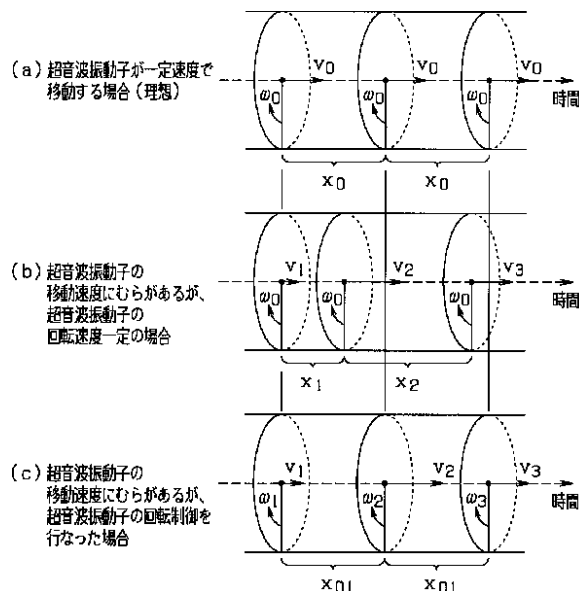
1 ...超音波診断システム
10 ...超音波内視鏡
11 ...超音波振動子
12 ...速度センサ
13 ...DCモータ
14 ...エンコーダ
20 ...超音波診断装置

* 21 ...パルス発生器
22 ...パルサ
23 ...アンプ
24 ...受信信号処理回路
25 ...速度演算回路
26 ...回転速度制御回路
27 ...画像メモリ
30 ...モニタ
50 ...超音波診断装置
51 ...前記周波数変換回路
52 ...発振回路
53 ...スピーカ

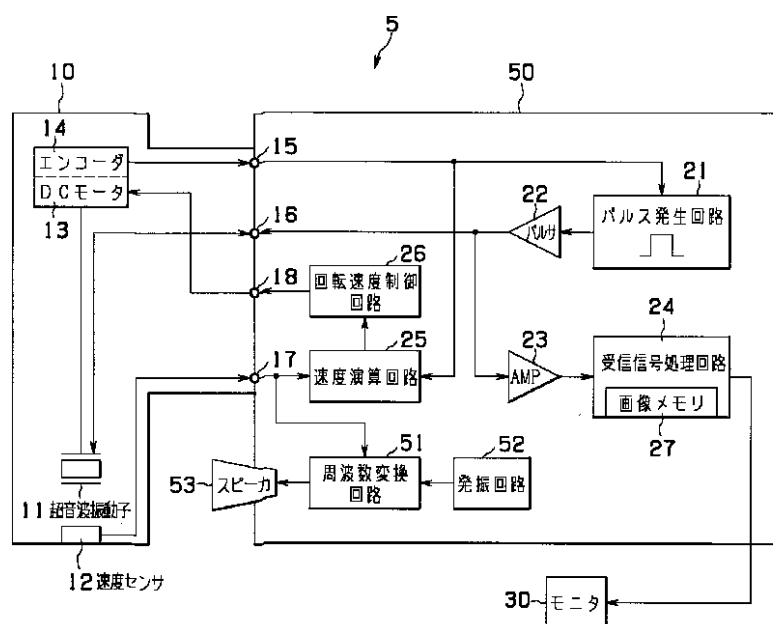
【図 1】



【図 2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB03 BB13 BB26 BB30
 CC01 CC10 EE11 EE13 EE17
 FF04 GA15 GD06 HH04 JB22
 KK16 LL03
 4C601 BB03 BB05 BB09 BB12 BB14
 BB24 EE09 EE11 EE14 FE01
 GA11 GA14 GA17 GA19 GA21
 HH04 HH13 JB34 JB35 JC25
 KK16 KK21 LL01 LL02 LL04

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2003310618A	公开(公告)日	2003-11-05
申请号	JP2002126723	申请日	2002-04-26
[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	吉村武浩		
发明人	吉村 武浩		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB03 4C301/BB13 4C301/BB26 4C301/BB30 4C301/CC01 4C301/CC10 4C301/EE11 4C301/EE13 4C301/EE17 4C301/FF04 4C301/GA15 4C301/GD06 4C301/HH04 4C301/JB22 4C301/KK16 4C301/LL03 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/EE14 4C601/FE01 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GA17 4C601/GA19 4C601/GA21 4C601/HH04 4C601/HH13 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JC25 4C601/KK16 4C601/KK21 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在使用超声波内窥镜执行手动扫描的同时构建三维图像时，无论操作者的扫描不规则如何，构建具有少量粗糙和微小部分的三维图像。
SOLUTION：超声波内窥镜10的速度传感器12检测超声波振动器11的移动速度，并将移动速度发送到速度计算电路25。速度计算电路25计算用于确定超声波振动器的旋转速度的值。根据超声波振动器11的移动速度，将该值发送到转速控制电路26。转速控制电路26根据计算值发送控制DC电机13的转速的控制信号。因此，当在利用超声波内窥镜执行手动扫描的同时构造三维图像时，转速控制电路26控制超声波振动器11的转速，使得超声波振动器11的转速达到DC电动机13。旋转速度与超声波振动器11的移动速度成比例

