

(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2007-37844

(P2007-37844A)

(43) 公開日 平成19年2月15日(2007.2.15)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-227023 (P2005-227023)

(22) 出願日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(71) 出願人 304050923

オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 市川 純一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB06 BB14 BB22 BB24 EE11

EE14 FE02 GB05 JB60

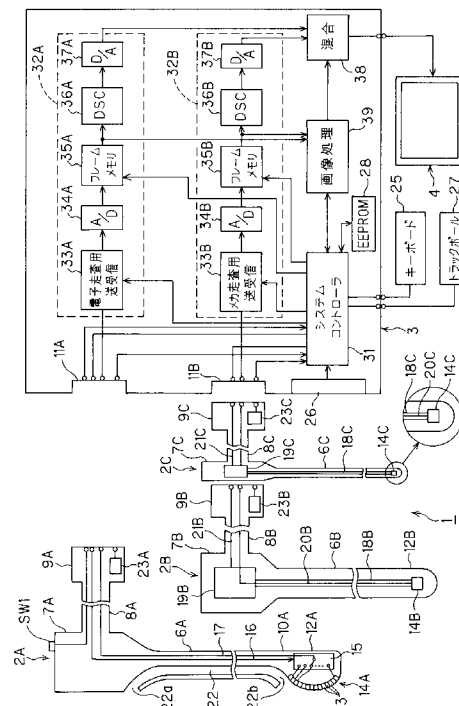
(54) 【発明の名称】 超音波画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 異なる走査方式の超音波プローブに対応して超音波画像を生成することができる超音波画像処理装置を提供する。

【解決手段】 異なる走査方式の超音波内視鏡2A、2Bのコネクタ9A、9Bは、超音波観測装置3に設けたコネクタ受け11A、11Bにそれぞれ着脱自在に接続することができる。超音波観測装置3は、超音波内視鏡2A、2Bにそれぞれ内蔵された超音波振動子14A、14Bを駆動すると共に、受信して信号処理を行う電子走査用信号処理部32A、メカニカル走査用信号処理部32Bを備え、異なる走査方式の超音波内視鏡2A、2Bや超音波プローブ2Cを接続して超音波画像を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる第 1 及び第 2 の超音波走査方式でそれぞれ駆動される第 1 及び第 2 の超音波振動子を内蔵した第 1 及び第 2 の超音波プローブがそれぞれ着脱自在に接続される第 1 及び第 2 の接続部と、

前記第 1 及び第 2 の接続部に接続され、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子により受信された超音波信号から、前記第 1 及び第 2 の超音波走査方式に対応した第 1 及び第 2 の超音波画像を生成する信号処理を行う超音波画像用信号処理手段と、

を具備したことを特徴とする超音波画像処理装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の超音波走査方式は、電子走査方式とメカニカル走査方式であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像処理装置。

【請求項 3】

前記超音波画像用信号処理手段により生成された前記第 1 及び第 2 の超音波画像を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像処理装置。

【請求項 4】

前記超音波画像用信号処理手段は、前記第 1 及び第 2 の超音波画像を同時に表示手段により表示する同時表示用の映像信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像処理装置。

【請求項 5】

互いに異なる第 1 及び第 2 の超音波走査方式でそれぞれ駆動される第 1 及び第 2 の超音波振動子を内蔵した第 1 及び第 2 の超音波プローブと、

前記第 1 及び第 2 の超音波プローブがそれぞれ着脱自在に接続される第 1 及び第 2 の接続部と、

前記第 1 及び第 2 の接続部に接続された前記第 1 及び第 2 の超音波振動子により受信された超音波信号から、前記第 1 及び第 2 の超音波走査方式に対応した第 1 及び第 2 の超音波画像を生成する信号処理を行う超音波画像用信号処理手段と、

を具備したことを特徴と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、異なる超音波走査方式に対応して超音波画像を生成する処理を行う超音波画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、生体内に超音波をパルス状に照射し、生体組織から反射される超音波の反射波を受信して、超音波断層像を得る超音波診断装置がある。これは、非侵襲的に生体内の診断画像を得ることができる利点がある。

このような超音波診断装置の第 1 の従来例として、例えば特開 2000 - 300565 号公報には、超音波プローブの先端部内に配置された超音波振動子を細長のプローブの軸方向の周りで回転して超音波を放射状に走査するメカニカルにラジアル走査を行う装置が開示されている。

また、第 2 の従来例として、例えば特開 2004 - 135693 号公報には、超音波プローブの先端部にプローブの軸方向に略凸面状に、かつプローブの軸と平行な円筒部分に超音波振動子アレイを配置し、これらの超音波振動子アレイを選択して電子走査するコンベックス及びラジアル走査を行う装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2000 - 300565 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 135693 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

第 1 及び第 2 の従来例とも、その走査に対応する超音波プローブのみで利用できる装置であり、異なる超音波プローブの走査方式には対応していなかった。より具体的には走査方式が異なる 2 つの超音波プローブを同時に接続することができない。

また、従来例では、メカニカル走査方式の超音波プローブと電子走査方式の超音波プローブを使用する場合には、それぞれに対応した駆動及び信号処理する超音波観測装置が必要になる欠点があった。

【 0 0 0 4 】

(発明の目的)

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、異なる走査方式の超音波プローブに対応して超音波画像を生成することができる超音波画像処理装置を提供することを目的とする。

さらに本発明は、メカニカル走査方式の超音波プローブと電子走査方式の超音波プローブに対応して超音波画像を生成することができる超音波画像処理装置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 】

【 0 0 0 5 】

本発明の超音波画像処理装置は、互いに異なる第 1 及び第 2 の超音波走査方式でそれぞれ駆動される第 1 及び第 2 の超音波振動子を内蔵した第 1 及び第 2 の超音波プローブがそれぞれ着脱自在に接続される第 1 及び第 2 の接続部と、

前記第 1 及び第 2 の接続部に接続され、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子により受信された超音波信号から、前記第 1 及び第 2 の超音波走査方式に対応した第 1 及び第 2 の超音波画像を生成する信号処理を行う超音波画像用信号処理手段と、

を具備したことを特徴とする。

上記構成により、互いに異なる超音波走査方式の超音波プローブを同時に接続して、各超音波振動子により受信された超音波信号から超音波画像を生成することができるようにしている。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、互いに異なる超音波走査方式の超音波プローブを同時に接続して超音波画像を生成することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 7 】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 0 8 】

図 1 ないし図 4 は本発明の実施例 1 に係り、図 1 は本発明の実施例 1 を備えた超音波診断システムの全体構成を示し、図 2 は電子走査方式の超音波内視鏡のチャンネル内にメカニカル走査方式の超音波プローブを挿通し、チャンネルの先端開口から超音波プローブを突出させた使用例を示し、図 3 はモニタに 2 つの超音波画像を表示した表示例を示し、図 4 は 2 つの超音波振動子を交互に駆動する動作のタイミング図を示す。以下、本実施例の構成と作用を説明する。

図 1 に示すように本発明の実施例 1 を備えた超音波診断システム 1 は、体腔内に挿入され、超音波を送受信する電子及びメカニカル走査方式の超音波内視鏡 2 A、2 B と、これらの超音波内視鏡 2 A、2 B を同時に接続可能とし、異なる各走査方式の超音波振動子を駆動すると共に、各走査方式に対応した超音波画像を生成する超音波画像処理装置としての超音波観測装置 3 と、この超音波観測装置 3 から出力される映像信号を表示するモニタ 4 とを有する。また、この超音波診断システム 1 は、メカニカル走査方式の超音波内視鏡 2 B の代わりにメカニカル走査方式の超音波プローブ 2 C を使用することもできる。なお、超音波観測装置 3 は、モニタ 4 を内蔵したものでも良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

また、超音波内視鏡 2 A 及び 2 B は、超音波振動子による超音波の送受信を行う超音波プローブの機能の他に、光学的に観察する内視鏡機能を設けたものである。例えば図 2 に示すように例えば超音波内視鏡 2 A は、挿入部 6 A の先端部 1 0 A に照明窓 4 3 と観察窓 4 4 とが設けてある（超音波内視鏡 2 B も図示しないが照明窓と観察窓とが設けてある）。

そして、このように超音波内視鏡 2 A 或いは 2 B の場合には、観察窓 4 4 に取り付けられた対物レンズの結像位置に配置された固体撮像素子に対する信号処理を行う図示しない信号処理装置と、この信号処理装置から出力される映像信号が入力されることにより固体撮像素子で撮像した内視鏡画像を表示する図示しないモニタとが使用される。

なお、照明窓 4 3 の内側には、照明光を発生する例えば L E D が配置されており、信号処理装置から供給される電源によって、L E D が点灯し、照明窓 4 3 から照明光を出射する。L E D を設ける代わりにライトガイドを設け、外部の光源装置からの照明光を伝送して、ライトガイドの先端が取り付けられた照明窓 4 3 から照明光を出射する構成にしても良い。

【 0 0 1 0 】

超音波内視鏡 2 I (I = A、B) は、体腔内に挿入される細長の挿入部 6 I の後端には、術者が把持する把持部（或いは操作部）7 I が設けられ、この把持部 7 I から超音波ケーブル 8 I が延出され、この超音波ケーブル 8 I の端部に取り付けたコネクタ 9 I は、超音波観測装置 3 に設けた接続部としてのコネクタ受け 1 1 I に着脱自在に接続することができる。

超音波内視鏡 2 A は、電子走査方式の超音波内視鏡である。より具体的には、超音波内視鏡 2 A は、例えば挿入部 6 A の先端に設けたハウジング部 1 2 A 内における挿入部 6 A の長手方向に形成した凸面部に沿って多数の超音波振動子エレメント 1 3 を配置したアレイ型超音波振動子 1 4 A を設けている。

超音波振動子エレメント 1 3 は、例えばハウジング 1 2 A 内に設けた超音波振動子エレメント選択手段としてのマルチプレクサ 1 5 と接続され、このマルチプレクサ 1 5 に選択用信号線 1 6 を介して選択制御信号を印加することにより、信号線 1 7 を経て超音波の送受信を行わせる超音波振動子エレメント 1 3 を選択することができるようにしている。

【 0 0 1 1 】

電子走査に用いる選択用信号線 1 6 及び超音波送受信に用いる信号線 1 7 の後端は、コネクタ 9 A の接点に接続され、このコネクタ 9 A を超音波観測装置 3 の電子走査用のコネクタ受け 1 1 A に接続することによって、超音波観測装置 3 内のシステムコントローラ 3 1 及び電子走査用信号処理部 3 2 A を構成する電子走査用送受信回路 3 3 A に接続される。

システムコントローラ 3 1 は、超音波観測装置 3 内の各部の制御を行うと共に、この超音波観測装置 3 に接続された超音波内視鏡 2 I 或いは超音波プローブ 2 C に内蔵された超音波振動子 1 4 J (J = A ~ C) に対応した送受信を行うように制御する。

上記電子走査用送受信回路 3 3 A から出力される送信パルス（駆動パルス）は、信号線 1 7 を経て選択手段としてのマルチプレクサ 1 5 に入力され、アレイ型超音波振動子 1 4 A における凸面部に沿って配列された超音波振動子エレメント 1 3 が順次選択され、コンベックス状に電子走査される。

また、超音波内視鏡 2 B は、メカニカル走査方式の超音波内視鏡である。より具体的には、超音波内視鏡 2 B は、例えば挿入部 6 B の先端に設けたハウジング部 1 2 B 内に配置した超音波振動子 1 4 B が、挿入部 6 B の長手方向に沿って回転自在に挿通されたフレキシブルシャフト 1 8 B の先端に取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

このフレキシブルシャフト 1 8 B の後端は、例えば把持部 7 B 内に設けた回転駆動部 1 9 B に接続され、この回転駆動部 1 9 B による回転がフレキシブルシャフト 1 8 B を介して超音波振動子 1 4 B に伝達され、回転駆動部 1 9 B による回転と共に、超音波振動子 1

10

20

30

40

50

4 B も回転する。

この超音波振動子 1 4 B は、例えばフレキシブルシャフト 1 8 B 内に挿通された超音波の送受信に用いる信号線 2 0 B は、把持部 7 B 内の図示しないスリップリング等を介して、超音波ケーブル 8 B 内の信号線と接続され、この信号線は、回転駆動部 1 9 B に接続された信号線 2 1 B と共にコネクタ 9 B の接点に接続される。

そして、このコネクタ 9 B を超音波観測装置 3 のメカニカル走査用のコネクタ受け 1 1 B に接続することにより、超音波観測装置 3 内のシステムコントローラ 3 1 及びメカニカル走査用信号処理部 3 2 B を構成するメカニカル走査用送受信回路（図面中では、メカ走査用送受信と略記）3 3 B に接続される。

【0013】

メカニカル走査用送受信回路 3 3 B からの送信パルスは、信号線 2 0 B を経てメカニカルに回転駆動される超音波振動子 1 4 B に印加され、この超音波振動子 1 4 B により、超音波がラジアル走査される。

また、超音波プローブ 2 C は、例えばメカニカル走査方式の超音波内視鏡 2 B の挿入部 6 B を細径にしたような挿入部 6 C と、その後端に設けられた把持部 7 C 及びこの把持部 7 C から延出された超音波ケーブル 8 C を有し、この端部に取り付けたコネクタ 9 C を、超音波観測装置 3 に設けたメカニカル走査用のコネクタ受け 1 1 B に着脱自在に接続することができる。

この超音波プローブ 2 C は、その挿入部 6 C を超音波内視鏡 2 A の挿入部 6 A 内に設けられた処置具挿通用のチャンネル 2 2 内に挿通することができるミニチュアプローブであり、このチャンネル 2 2 における把持部 7 A 側の挿入口 2 2 a から挿入して、その先端側を先端開口 2 2 b から前方に突出させることができる。

【0014】

また、この挿入部 6 C の先端部内には、超音波振動子 1 4 C が配置され、この超音波振動子 1 4 C は、挿入部 6 C 内に挿通されたフレキシブルシャフト 1 8 C の先端部に取り付けられている。このフレキシブルシャフト 1 8 C の後端は、把持部 7 C 内の回転駆動部 1 9 C に連結され、この回転駆動部 1 9 C の回転により、フレキシブルシャフト 1 8 C の回転と共に超音波振動子 1 4 C も回転される。

また、超音波振動子 1 4 C は、フレキシブルシャフト 1 8 C 内を挿通され、さらに把持部 7 C から超音波ケーブル 8 C 内を挿通された信号線 2 0 C と接続され、この信号線 2 0 C 及び回転駆動部 1 9 C に接続された信号線 2 1 C の後端は、コネクタ 9 C の接点に接続されている。

ユーザは、このコネクタ 9 C を超音波観測装置 3 のメカニカル走査用のコネクタ受け 1 1 B に接続することにより、超音波内視鏡 2 B の場合と同様に、超音波観測装置 3 内のシステムコントローラ 3 1 及びメカニカル走査用信号処理部 3 2 B 内のメカニカル走査用送受信回路 3 3 B に接続される。

【0015】

そして、メカニカル走査用送受信回路 3 3 B からの送信パルスは、信号線 2 0 C を経てメカニカルに回転駆動される超音波振動子 1 4 C に印加され、この超音波振動子 1 4 C により、超音波がラジアル走査される。

また、超音波内視鏡 2 A、2 B 及び超音波プローブ 2 C のコネクタ 9 J には、各超音波内視鏡或いは超音波プローブの固有の識別情報を格納したメモリ 2 3 J が格納され、超音波観測装置 3 に接続された場合に、その識別情報がシステムコントローラ 3 1 により読み込まれる。

そして、システムコントローラ 3 1 は、読み込んだ識別情報を利用して、その超音波内視鏡 2 A、2 B 或いは超音波プローブ 2 C に内蔵された超音波振動子 1 4 J が、電子走査方式であるかメカニカル走査方式のものであるか、また電子走査或いはメカニカル走査におけるコンベックス走査、ラジアル走査であるか等の走査方式の種類等を読み取り、接続された超音波内視鏡 2 A、2 B 或いは超音波プローブ 2 C に内蔵された超音波振動子 1 4 J に対応した超音波駆動及び信号処理を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

また、コネクタ 9 J に固有の識別情報を格納したメモリ 2 3 J を内蔵していないような超音波内視鏡や超音波プローブの場合にも以下のように対応できるようにしている。

システムコントローラ 3 1 には、キーボード 2 5 や操作パネル 2 6 が接続されている。そして、上記のような超音波内視鏡や超音波プローブが超音波観測装置 3 に接続された場合には、ユーザは、キーボード 2 5 等から接続された超音波内視鏡或いは超音波プローブの型番や製造番号等の情報を入力する。これらの情報は、超音波内視鏡或いは超音波プローブ内に設けた記憶手段、例えば E E P R O M に予め格納しておき、接続時に情報を自動入力しても良い。

システムコントローラ 3 1 に接続された情報格納手段としての例えば電氣的に書き換え可能なメモリとしての E E P R O M 2 8 には、予め型番等の情報からその型番等のものに搭載されている超音波振動子の情報が格納されている。 10

【 0 0 1 7 】

システムコントローラ 3 1 は、E E P R O M 2 8 に格納されている情報を参照することにより、その超音波内視鏡或いは超音波プローブに内蔵された超音波振動子に対応した駆動及び信号処理を行うように電子走査用送受信回路 3 3 A、メカニカル走査用送受信回路 3 3 B 等を制御する。

また、メカニカル走査方式の場合には、システムコントローラ 3 1 は、回転駆動部 1 9 B 或いは 1 9 C の回転駆動の動作の制御を行う。また、電子走査方式の場合には、マルチプレクサ 1 5 の切替の制御も行う。なお、超音波内視鏡 2 A では、この超音波内視鏡 2 A 内にマルチプレクサ 1 5 を内蔵した例で示しているが、超音波観測装置 3 内にマルチプレクサ 1 5 を内蔵した構成にしても良い。 20

【 0 0 1 8 】

また、超音波観測装置 3 として、超音波内視鏡 2 A のように超音波内視鏡側にマルチプレクサを内蔵したタイプと、超音波内視鏡側にマルチプレクサを内蔵しないで、超音波観測装置 3 側にマルチプレクサを内蔵して両方式に対応できる構成にしても良い。なお、E E P R O M 2 8 の情報は、ユーザが更新することもできる。

このように本実施例においては、超音波観測装置 3 に対して、電子走査或いはメカニカル走査方式の超音波内視鏡 2 I や超音波プローブ 2 C 等が接続された場合、それらの走査方式に対応して駆動及び信号処理を行う。このため、本実施例では、従来例における使用する超音波内視鏡や超音波プローブに応じて超音波観測装置を交換する手間などを必要としないで、超音波検査或いは超音波診断を行える。 30

【 0 0 1 9 】

なお、このシステムコントローラ 3 1 には、選択指示や計測などの際に用いられるポインティングデバイスとしての例えばトラックボール 2 7 も接続されている。

また、超音波観測装置 3 内に設けられた電子走査用送受信回路 3 3 A 及びメカニカル走査用送受信回路 3 3 B 内の図示しない受信アンプで増幅され、さらに検波して出力される（超音波反射に対応する）超音波エコー信号は、A / D 変換器 3 4 I によりデジタルのエコー信号に変換された後、フレームメモリ 3 5 I に格納される。

このフレームメモリ 3 5 I に格納されたエコー信号は、読み出されてデジタルスキャンコンバータ（D S C と略記）3 6 I に入力され、モニタ 4 の表示形態に適合する映像信号形式に変換された後、D / A 変換器 3 7 I に入力される。この D / A 変換器 3 7 I によりアナログの映像信号に変換された後、複数の入力信号を混合（重畳）する混合器 3 8 に入力され、この混合器 3 8 を経てモニタ 4 に出力される。 40

【 0 0 2 0 】

また、フレームメモリ 3 5 A、3 5 B に格納されたエコー信号は、画像処理を行う画像処理回路 3 9 に入力することもでき、フレームメモリ 3 5 A、3 5 B に格納されたエコー信号に対して回転処理や縮小処理して複数の画像を生成する等の処理を行い、画像処理された信号を D S C 3 6 A 或いは 3 6 B に出力したり、D / A 変換して混合器 3 8 に出力したりすることができる。 50

このように超音波診断システム 1 を構成する超音波観測装置 3 は、異なる超音波走査方式でそれぞれ駆動される超音波振動子 1 4 A と 1 4 B を内蔵した超音波内視鏡 2 I がそれぞれ同時に着脱自在に接続される接続部としてのコネクタ受け 1 1 A、1 1 B を有している。

また、この超音波観測装置 3 は、両コネクタ受け 1 1 A、1 1 B に接続された超音波振動子 1 4 A、1 4 B をそれぞれの走査方式で駆動して超音波振動子 1 4 A、1 4 B から超音波を送信させることができると共に、挿入部 6 A、6 B が挿入された体腔内の検査（診断）対象部位の音響インピーダンスが変化している部分から反射された超音波を超音波振動子 1 4 A、1 4 B で受信して電気信号に変換された超音波エコー信号に対する信号処理を行う信号処理手段も内蔵している。

10

【0021】

そして、超音波エコー信号に対する信号処理により生成した映像信号をモニタ 4 に出力し、このモニタ 4 の表示面に異なる走査方式で走査したことによる超音波断層像を表示できるようにしている。また、混合器 3 8 を介してモニタ 4 に出力することにより、異なる走査方式で生成した超音波断層像を同時に表示できるようにしている。

また、上記超音波内視鏡 2 B を用いる代わりに、超音波内視鏡 2 A のチャンネル 2 2 内に超音波プローブ 2 C を挿通し、超音波内視鏡 2 A 及び超音波プローブ 2 C との組み合わせの場合にも、上記 2 つの超音波内視鏡 2 A、2 B の場合と同様に駆動及び信号処理を行うことができるようにしている。

図 2 は超音波内視鏡 2 A のチャンネル 2 2 内に超音波プローブ 2 C を挿通し、チャンネル 2 2 の先端開口 2 2 b から超音波プローブ 2 C の先端側を突出させた状態での使用例を示す。

20

【0022】

図 2 に示すようにコンベックス型の電子走査方式の超音波内視鏡 2 A の挿入部 6 A の先端部 4 1 には、アレイ型超音波振動子 1 4 A を設けたハウジング 1 2 A の基端が取り付けられると共に、このハウジング 1 2 A の基端に隣接して斜面部 4 2 が設けてある。

このハウジング 1 2 A における凸面に沿って超音波振動子エレメント 1 3 が多数配置されており、凸面に配置されたから超音波振動子エレメント 1 3 を順次駆動することにより、矢印 A で示すように超音波を電子走査することができるようにしている。

また、この斜面部 4 2 には、光学的に内視鏡観察するための照明窓 4 3 と観察窓 4 4 とが設けてあると共に、チャンネル 2 2 の先端開口 2 2 b も設けてある。そして、この先端開口 2 2 b から超音波プローブ 2 C の挿入部 6 C の先端側を突出することができる。

30

この超音波プローブ 2 C の先端部内には、この図 2 にも示すように超音波振動子 1 4 C が内蔵され、フレキシブルシャフト 1 8 C と共に、回転駆動される。

従って、矢印 B で示すようにこの超音波振動子 1 4 C により、超音波がラジアル走査される。

【0023】

超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C でそれぞれコンベックス走査及びラジアル走査された超音波における音響インピーダンスの変化部分で反射されたものは再び超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C により受信され、電気信号に変換されて図 1 に示した送受信回路 3 3 A 及び 3 3 B に入力され、増幅、検波、A/D 変換等されてフレームメモリ 3 5 A、3 5 B に一時格納される。

40

その後、DSC 3 6 A、3 6 B を経て映像信号に変換され、混合器 3 8 を経てモニタ 4 に出力され、モニタ 4 の表示面には図 3 に示すようにコンベックス走査による超音波画像 I a とラジアル走査による超音波画像 I b とが左右に隣接して同時に表示することができるようにしている。

なお、図 3 においては図 2 の状態でそれぞれ超音波走査を行った場合にコンベックス走査による超音波画像 I a 中には、超音波プローブ 2 C の先端側の像 4 8 c が表示され、ラジアル走査による超音波画像 I b 中には超音波内視鏡 2 A の先端側の像 4 8 a が表示される様子を示している。

50

【 0 0 2 4 】

この場合、超音波内視鏡 2 A のチャンネル 2 2 の先端開口 2 2 b の位置は、決まっているので、この超音波画像 I a 中における超音波プローブ 2 C が現れる位置を例えば矢印 C で示すようにマーカ表示を行うようにしても良い。このようにマーカ表示を行うことにより、異なる走査方式における超音波画像間の対応関係の把握が行い易くなる。

なお、超音波画像 I b 中においては、超音波内視鏡 2 A の先端側が観察される方向は、超音波プローブ 2 C の先端側の周方向の位置により異なる。この場合においても、先端開口 2 2 b から超音波プローブ 2 C の先端側を突出する場合における周方向の位置決めを行えば、超音波画像 I b 中においても、超音波内視鏡 2 A の先端側が観察される方向を決定でき、その方向をマーカ表示するようにしても良い。

また、本実施例においては、超音波内視鏡 2 A 及び超音波プローブ 2 C が超音波観測装置 3 に接続され、ユーザにより同時に 2 つの超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C による超音波画像を表示するモードが選択された場合には、システムコントローラ 3 1 は、例えば図 4 に示すように 2 つの超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C を所定の信号に同期させて順次（交互に）駆動する。

【 0 0 2 5 】

例えば図 4 (A) に示すように、システムコントローラ 3 1 は、1 フレーム分の画像を生成する際の基準信号 S a から、この基準信号 S a に同期した切替信号 S b を生成し、電子走査用送受信回路 3 3 A 及びメカニカル走査用送受信回路 3 3 B に送る。

電子走査用送受信回路 3 3 A は、この切替信号 S b が H レベル期間 T a において例えば図 4 (C) に示すように、電子走査の超音波振動子 1 4 A に送信パルスを供給し、超音波振動子 1 4 A は、送信パルスの印加により超音波励振し、超音波を送信する。

また、メカニカル走査用送受信回路 3 3 B は、この切替信号 S b が L レベルの期間 T b において図 4 (D) に示すように、メカニカルなラジアル走査の超音波振動子 1 4 B に送信パルスを供給し、超音波振動子 1 4 B は、送信パルスの印加により超音波励振し、超音波を送信する。なお、送信パルスは、実際には数波長程度の高周波パルスである。

【 0 0 2 6 】

図 4 (C) に示す電子走査の場合には、送信パルスが所定間隔で順次超音波振動子エレメント 1 3 に供給される場合、マルチプレクサ 1 5 に対してもエレメント選択（切替）の信号が送信パルスが出力されるタイミングに同期して出力される。また、各送信パルスが出力されると、次の送信パルスが出力されるタイミングまで、送受信回路 3 3 A 内の図示しない送受信切替スイッチが受信アンプ側が選択されるように切り替えられ、超音波振動子エレメント 1 3 で受信したエコー信号が受信アンプに入力される。

一方、図 4 (D) に示すメカニカル走査の場合には、送信パルスが所定間隔で順次超音波振動子 1 4 C に印加される場合、この送信パルスのタイミングに同期して回転駆動部 1 9 C のステッピングモータなどに回転駆動信号が供給され、回転角に同期して送信パルスが順次出力される。この場合にも、各送信パルスが出力されると、次の送信パルスが出力されるタイミングまで、送受信回路 3 3 B 内の図示しない送受信切替スイッチが受信アンプ側が選択されるように切り替えられる。

【 0 0 2 7 】

図 4 (C) 及び図 4 (D) に示すように 2 つの超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C を交互に駆動することにより、同時に駆動した場合における一方の送信パルスが他方のエコー信号受信時にノイズとして混入することを防止でき、それぞれ S / N の良い超音波画像を生成できるようにしている。

なお、図 4 (A) から図 4 (D) は、超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C を交互に駆動して超音波の動画表示を行う例を示しているが、ユーザが、例えば超音波内視鏡 2 A の把持部 7 A に設けたフリーズスイッチ S W 1 （図 1 参照）を操作を行うことにより、この超音波内視鏡 2 A の超音波振動子 1 4 A による超音波画像を静止画で、他方を動画で表示するようにしても良い。

この場合には、例えば図 4 (E) に示すようにフリーズスイッチ S W 1 を操作したタイ

10

20

30

40

50

ミングの直近の期間 T b 以降、図 4 (F) に示すように超音波振動子 1 4 C のみによる超音波走査を行い、この超音波振動子 1 4 C による超音波画像の動画表示を行う。また、フリーズスイッチ S W 1 を操作したタイミングの直近の期間 T a 以降では、超音波振動子 1 4 A により得られた超音波画像の更新が禁止され、その超音波画像が静止画として繰り返し表示される。つまり、この状態では、一方が静止画、他方が動画表示となる。

【 0 0 2 8 】

そして、ユーザが、例えば再度フリーズスイッチ S W 1 を操作して、フリーズ指示を解除する操作を行うと、その操作のタイミングの直近の期間 T a から、再び図 4 (C) 及び図 4 (D) に示した場合のように超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C を交互に駆動して超音波の動画表示を行う。

なお、この例では超音波内視鏡 2 A にフリーズスイッチ S W 1 を設けたが、他の超音波内視鏡 2 B 及び超音波プローブ 2 C にもフリーズスイッチを設けるようにしても良い。また、図示しない切替スイッチを設け、この切替スイッチが操作された場合にはシステムコントローラ 3 1 は、静止画と動画を切り替える制御を行うようにしても良い。

このような構成の超音波診断装置 1 による作用を説明する。本実施例による作用の説明として、図 2 に示すように超音波内視鏡 2 A のチャンネル 2 2 内に超音波プローブ 2 C を挿通して使用する場合で説明する。

【 0 0 2 9 】

超音波内視鏡 2 A は、コンベックス型の超音波走査を行うものであり、チャンネル 2 2 内に穿刺針を挿通して診断対象部位から組織を採取するような場合に広く用いられる。この場合、体腔内の周方向の方位 (オリエンテーション) に関しては、ラジアル走査による超音波画像の方が把握し易い。

このため、図 2 に示すように超音波内視鏡 2 A のチャンネル 2 2 内に超音波プローブ 2 C を挿通して、両超音波振動子 1 4 A 、 1 4 C による超音波画像を表示する状態にする。すると、モニタ 4 には、両超音波振動子 1 4 A 、 1 4 C により超音波走査された画像が図 3 のように表示される。

図 3 に示すように、超音波プローブ 2 C を挿通してその超音波振動子 1 4 C により、周方向のラジアル画像がコンベックス型の超音波画像と隣接して同時に表示されるようになるので、両画像を比較することにより、術者は体腔内におけるコンベックス型の超音波振動子 1 4 A により観察している方位を把握し易くなる。

【 0 0 3 0 】

そして、このように方位の把握をした後、例えば生検したいと望む場合には、超音波プローブ 2 C をチャンネル 2 2 から引き出し、穿刺針を挿通して、コンベックス型の超音波画像の観察下で、生検を望む部位に対してその先端を刺入し、生検のための組織採取を行うことができる。なお、チャンネルを 2 つ設けた場合には、超音波プローブ 2 C をチャンネル 2 2 から引き出すことなく、穿刺針による組織採取を行うことができる。

また、生検を行わない場合においても、走査方向が異なる超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C により、検査対象部位の周辺部をより診断し易い状態での超音波画像が得られる。つまり、一方の超音波画像のみでは、その走査方向と直交する方向の情報が得られないが、超音波振動子 1 4 A 及び 1 4 C を使用 (駆動) することにより、一方の走査方向と略直交する方向の超音波画像が得られるようになり、検査対象部位の周辺部の状態の把握がし易くなり、従って診断を行い易くなる。

【 0 0 3 1 】

このように本実施例の超音波観測装置 3 によれば、異なる走査方式の超音波プローブ或いは超音波内視鏡を接続でき、内蔵された異なる超音波振動子を駆動すると共に、受信した受信信号に対する信号処理を行い、超音波画像を生成することができる。

従って、1つの超音波走査方式の超音波プローブ或いは超音波内視鏡の場合よりも、超音波走査している部位の把握が容易にできたり、診断も行い易くなる。

また、本実施例によれば、従来例における走査方式が異なる超音波内視鏡或いは超音波プローブを使用するたびに対応する超音波観測装置を交換しなければならない手間や作業

10

20

30

40

50

を不要とし、操作性を大幅に向上することもできると共に、検査時間を大幅に短縮することもできる。

また、２つの異なる超音波の走査における一方の方式で患部等の検査部位の概略の位置決め等を行い、他方の方式で超音波走査を詳細に行い、詳細な超音波画像を得ることにより、診断し易い超音波画像を得るようにしても良い。

【実施例２】

【００３２】

次に図５から図７を参照して本発明の実施例２を説明する。図５は本発明の実施例２を備えた超音波診断システム１Ｂを示す。この超音波診断システム１Ｂは、超音波内視鏡２Ｄと、超音波プローブ２Ｃと、超音波観測装置３Ｂとモニタ４とを有する。

10

超音波内視鏡２Ｄは、図１の超音波内視鏡２Ａにおいて、ハウジング１２Ａにコンベックス型のアレイ型超音波振動子１４Ａを形成する代わりに、ハウジング１２Ｄの周方向に超音波振動子エレメント１３を配置したアレイ型超音波振動子１４Ｄにしている。この超音波内視鏡２Ｄにおけるその他の構成は、超音波内視鏡２Ａと同様の構成であり、挿入部６Ａ等における符号Ａの代わりに符号Ｄを付け、その説明は省略する。

また、この超音波内視鏡２Ｄに設けられたチャンネル２２には、超音波プローブ２Ｃを挿通することができる。

【００３３】

また、本実施例における超音波観測装置３Ｂは、図１の超音波観測装置３において、電子走査用信号処理部３２Ａとメカニカル走査用信号処理部３２Ｂにおける一部を共通化した共通信号処理部３２にしている。具体的には図１のＡ／Ｄ変換器３４Ａ、３４ＢからＤ／Ａ変換器３７Ａ、３７Ｂまでを共通にしたＡ／Ｄ変換器３４～Ｄ／Ａ変換器３７にしている。このように共通化することにより、低コストで走査方式が異なる場合にも対処することができる。

20

なお、ここでは、混合器３８'は、デジタル信号用の混合器を採用しており、ＤＳＣ３６からの出力信号と画像処理回路３９'のデジタルの出力信号が入力される。そして、混合器３８'の出力信号は、Ｄ／Ａ変換器３７を経てアナログの映像信号に変換されてモニタ４に出力される。

また、本実施例の超音波観測装置３Ｂは、例えばＤＳＣ３６から出力される超音波画像データを記録する超音波画像記録手段として、例えばハードディスク５１を内蔵しており、システムコントローラ３１を介してハードディスク５１に超音波画像データの記録及び読み出しを行うことができる。

30

【００３４】

そして、ユーザは、例えば操作パネル２６等を操作して、このハードディスク５１に記録されている超音波画像データを読み出し、混合器３８'を経てモニタ４に出力することができる。例えば、同じ部位を以前に観察して記録した場合には、その超音波画像データを読み出し、現在観察している超音波画像とを同時にモニタ４に表示させるようにすることもできる。

なお、電子走査用送受信回路３３Ａは、送信用パルス発生回路５２と、この送信用パルス発生回路５２により発生された送信用パルスを増幅して送信パルスとして切替スイッチ５４を介して超音波振動子１４Ｄ側に出力する駆動アンプ５３と、この切替スイッチ５４を介して入力されるエコー信号を増幅する受信アンプ５５と、この受信アンプ５５で増幅されたエコー信号を検波する検波回路５６とからなる。この検波回路５６により検波された信号は、Ａ／Ｄ変換器３４に出力される。

40

メカニカル走査用送受信回路３３Ｂの基本的に同様の構成である。その他の構成は、実施例１と同様である。

【００３５】

この場合における超音波内視鏡２Ｄのチャンネル２２内に超音波プローブ２Ｃを挿通した様子を図６に示す。

図６に示すように先端部１０Ｄに形成した斜面部４２には、照明窓４３と観察窓４４の

50

他にチャンネル 2 2 の先端開口 2 2 b が設けてあり、この先端開口 2 2 b から超音波プローブ 2 C の先端側が斜め前方に突出される。

また、先端部 1 0 D の前方側のハウジング 1 2 D の円筒状外周面に沿って超音波振動子エレメント 1 3 を配置したアレイ型超音波振動子 1 4 D が設けてある。そして、この超音波振動子エレメント 1 3 を順次駆動することにより、矢印 D で示す方向に超音波をラジアル走査することができる。

本実施例においては、両超音波振動子 1 4 D , 1 4 C は、共にラジアル走査であるが、ラジアル走査する軸方向が異なっているので、一方のみによる超音波画像の場合よりも異なる方向に対する知見が得られるようになる。この場合におけるモニタ 4 に表示される超音波画像は図 7 のようになる。

10

【 0 0 3 6 】

図 7 に示すように電子ラジアル走査の超音波画像 I c とメカニカルラジアル走査の超音波画像 I b とが隣接して同時に表示される。なお、超音波画像 I b には、超音波プローブ 2 C が現れる方位（周方向の位置）を示すマーカが符号 E で示すように表示される。また、チャンネル 2 2 内に挿通される超音波プローブ 2 C の周方向の位置決めを行った場合に、この超音波プローブ 2 C の超音波振動子 1 4 C により得られる超音波画像 I c 中における超音波内視鏡 2 D の挿入部 6 D の先端側が観察される方位を示すマーカを符号 F で示す。

本実施例によれば実施例 1 の場合と同様に、異なる方向に対する超音波画像が同時に得られるので、診断し易くなり、術者による操作性を大幅に向上することができる。

20

なお、図 7 に示すように電子ラジアル走査の超音波画像 I c とメカニカルラジアル走査の超音波画像 I b とを隣接して同じ大きさで表示する代わりに、図 8 (A) に示すように親子画像、つまりピクチャインピクチャで表示するようにしても良い。

【 0 0 3 7 】

親子画像で表示する場合、図 8 (A) に示すように親画像の一部に子画像が重畳される状態で表示しても良いし、図 8 (B) に示すように親画像と子画像が隣接して表示されるようにしても良い。

また、図 9 に示すように、電子走査のラジアル画像 I c と、以前の超音波診断の際にハードディスク 5 1 に記録した例えば電子走査のラジアル画像の表示 I c ' とを同時に表示するようにしても良い。つまり、図 9 に示すように 2 つの電子走査のラジアル画像 I c 、 I c ' における一方はライブ画像で、他方は再生画像で表示するようにしても良い。

30

また、本実施例においては、4 系統の計測手段を設けている。図 1 0 は、この場合の表示例を示す。図 1 0 に示すように例えば電子ラジアル走査の超音波画像 I c を静止画表示状態にして、例えば +、□、○、の 4 系統のマークで 2 点間の距離を計測している様子を示し、計測に用いるカーソル K は、トラックボール 2 7 を回転する操作で行うことができる。

【 0 0 3 8 】

図 1 0 では距離の計測の様子を示しているが、面積や体積の計測を行うこともできる。このように従来よりも系統数を大きい 4 系統の計測手段を用いることにより、より詳細な計測を短時間で行うことができる。

40

本実施例も実施例 1 と同様に異なる走査方式にも対処することができ、操作性を大幅に向上することができると共に、超音波検査或いは診断する場合における作業性も向上し、短時間で超音波検査を行うことができる。

この他に、メカニカルなコンベックス走査、スパイラル走査などにも対応する構成にしても良い。また、上述した実施例の一部を組み合わせたり、変形した構成にしても良い。例えば、コネクタ受け 1 1 A 及び 1 1 B の他にさらに形状の異なるコネクタ受けを設け、より広範囲の超音波プローブ或いは超音波内視鏡に対応できるようにしても良い。

また、例えばコネクタ受け 1 1 A 或いは 1 1 B に変換アダプタを接続して、直接コネクタ受け 1 1 A 或いは 1 1 B に接続できない形状のコネクタを接続できるようにして、さらに形状などが異なるコネクタを有する超音波プローブ或いは超音波内視鏡に対応できるよ

50

うにしても良い。

【 0 0 3 9 】

実施例 1、実施例 2 では、メカニカル走査と電子走査の組み合わせの構成であったが、このメカニカル走査を電子走査に置き換えて実施する構成にしても良い。

また、例えば図 1 1 (A) に示すように電子走査方式による電子走査コンベックス画像 I a と、電子走査方式の電子走査ラジアル画像 I c とを同時に表示するようにしても良い。

また、図 1 1 (A) におけ電子走査ラジアル画像 I c を全周における一部の方向とした図 1 1 (B) のように電子走査セクタ画像にしても良い。

図 1 1 (B) は、電子走査方式の電子走査コンベックス画像 I a と電子走査方式の電子走査セクタ画像 I d とを同時に表示したものを示す。 10

このように異なる走査方向に走査した複数の超音波画像を同時に表示することにより、診断対象部位の把握やアプローチが容易となり、診断や処置具による処置をより行い易くなる。

【 0 0 4 0 】

[付 記]

1 . 請求項 1 において、前記超音波画像用信号処理手段は、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子をそれぞれ駆動して超音波を送信させる送信手段を有する。

2 . 請求項 1 において、前記超音波画像用信号処理手段は、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子を所定の周期で交互に駆動して超音波を交互に送信させる送信手段を有する。 20

3 . 請求項 1 において、前記超音波画像用信号処理手段は、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子を所定の周期で交互に駆動して超音波を交互に送信させると共に、前記交互に駆動した際の反射超音波を第 1 及び第 2 の超音波振動子でそれぞれ受信し、前記第 1 及び第 2 の超音波画像を動画状態で生成する。

4 . 請求項 3 において、前記表示手段には前記第 1 及び第 2 の超音波画像が動画状態で同時に表示される。

【 0 0 4 1 】

5 . 請求項 3 において、前記表示手段には前記第 1 及び第 2 の超音波画像における一方が動画で、他方が静止画状態で同時に表示される。

6 . 付記 5 において、前記動画と静止画との表示状態を切り替え可能である。 30

7 . 請求項 3 において、さらに超音波画像を記録する記録手段を有する。

8 . 付記 7 において、前記記録手段に記録された超音波画像を、前記第 1 及び第 2 の超音波画像の一方と同時に前記表示手段に表示可能である。

9 . 請求項 1 において、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子をそれぞれ交互に駆動する。

1 0 . 請求項 1 において、前記第 1 及び第 2 の超音波振動子による送受信の期間が重ならないように送受信を行わせる。

【 0 0 4 2 】

1 1 . 請求項 5 において、前記第 1 及び第 2 の超音波走査方式は、電子走査方式とメカニカル走査方式である。

1 2 . 付記 1 1 において、前記電子走査方式の超音波振動子は、ラジアル走査又はコンベックス走査である。 40

1 3 . 付記 1 1 において、前記メカニカル走査方式の超音波振動子は、ラジアル走査又はコンベックス走査である。

【 0 0 4 3 】

1 4 . 請求項 1 において、接続される第 1 及び第 2 の超音波プローブに内蔵された第 1 及び第 2 の超音波振動子の走査方式に関する情報を読み出す情報読み出し手段を有する。

1 5 . 付記 1 4 において、前記情報を参照して、接続された第 1 或いは第 2 の超音波プローブに内蔵された第 1 或いは第 2 の超音波振動子の走査方式に対応した駆動及び信号処理の制御を行う制御手段を有する。

1 6 . 請求項 4 において、異なる走査方式で表示される第 1 及び第 2 の超音波画像間の対 50

応関係を示すマーカの表示手段を有する。

【産業上の利用可能性】

【0044】

異なる走査方式の超音波プローブを接続可能にすると共に、各超音波プローブに内蔵された超音波振動子で超音波の送受信を行えるようにすることにより、ユーザによる操作性を向上できると共に、より診断し易い超音波画像を取得できる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1は本発明の実施例1を備えた超音波診断システムの全体構成図。

【図2】図2は電子走査方式の超音波内視鏡のチャンネル内にメカニカル走査方式の超音波プローブを挿通し、チャンネルの先端開口から超音波プローブを突出させた使用例を示す図。 10

【図3】図3はモニタに2つの超音波画像を表示した表示例を示す図。

【図4】図4は2つの超音波振動子を交互に駆動したり、静止画表示の指示操作を行った場合の動作のタイミング図。

【図5】図5は本発明の実施例2を備えた超音波診断システムの全体構成図。

【図6】図6は電子走査方式の超音波内視鏡のチャンネル内にメカニカル走査方式の超音波プローブを挿通し、チャンネルの先端開口から超音波プローブを突出させた使用例を示す図。

【図7】図7はモニタに2つの超音波画像を表示した表示例を示す図。 20

【図8】ピクチャインピクチャで2つの超音波画像を表示した表示例を示す図。

【図9】画像記録装置から読み出した超音波画像とライブの超音波画像とを同時に表示した表示例を示す図。

【図10】計測を行う場合の動作の説明図。

【図11】異なる方向へ電子走査した場合における2つの超音波画像を同時に表示した表示例を示す図。

【符号の説明】

【0046】

1 ... 超音波診断システム

2 A ... 電子走査方式の超音波内視鏡 30

2 B ... メカニカル走査方式の超音波内視鏡

2 C ... メカニカル走査方式の超音波プローブ

3 ... 超音波観測装置

4 ... モニタ

6 A ~ 6 C ... 挿入部

7 A ~ 7 C ... 把持部（操作部）

9 A ~ 9 C ... コネクタ

11 A、11 B ... コネクタ受け

13 ... 超音波振動子エレメント

14 A ~ 14 C ... 超音波振動子 40

15 ... マルチプレクサ

18 B、18 C ... フレキシブルシャフト

19 B、19 C ... 回転駆動部

31 ... システムコントローラ

32 A ... 電子走査用信号処理部

32 B ... メカニカル走査用信号処理部

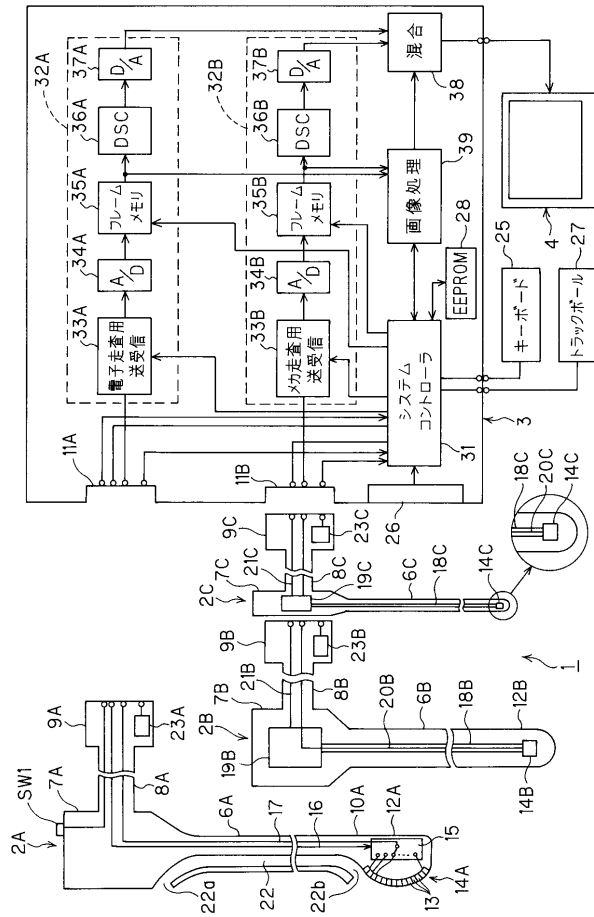
33 A ... 電子走査用送受信回路

33 B ... メカニカル走査用送受信回路

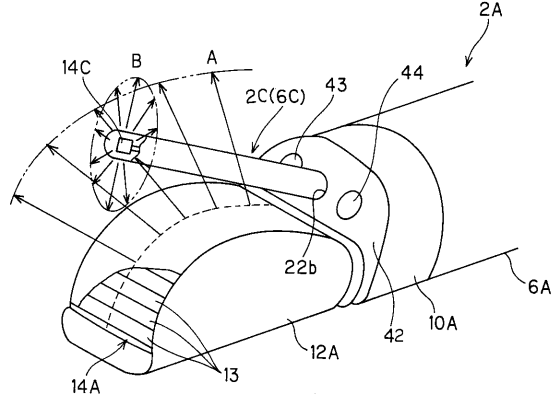
38 ... 混合器

I a、I b ... 超音波画像 50

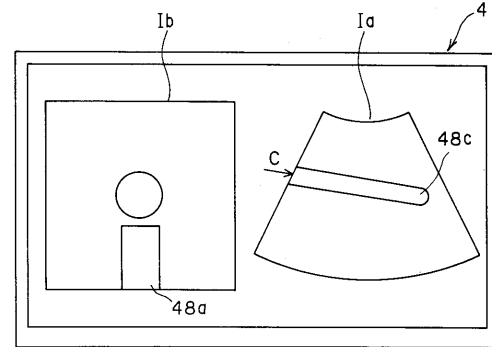
【図 1】



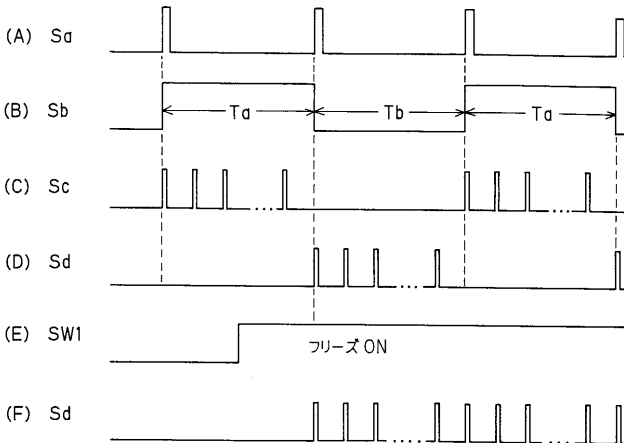
【図 2】



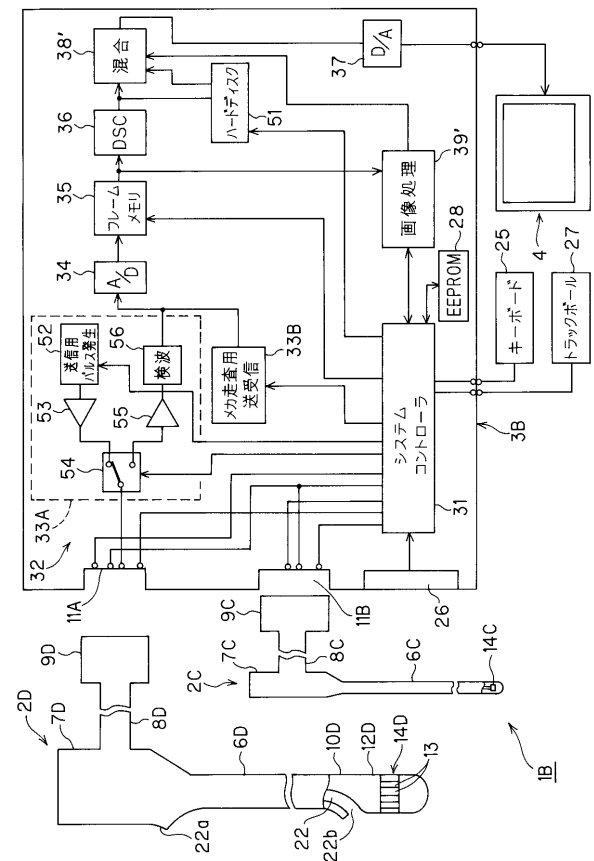
【図 3】



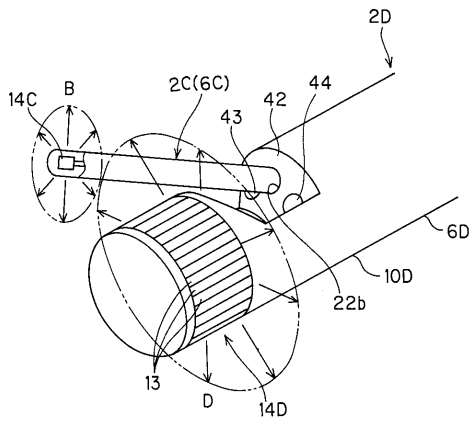
【図 4】



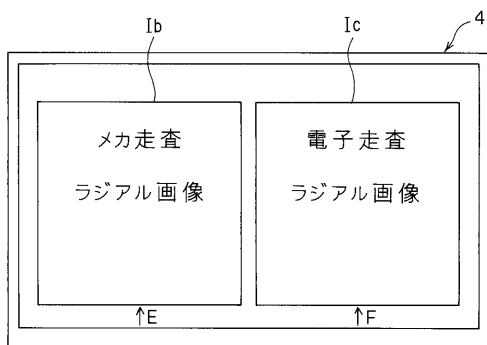
【図 5】



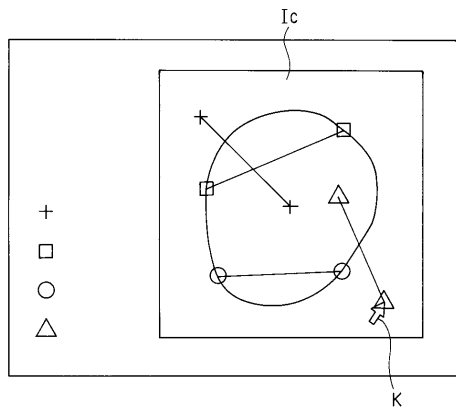
【図 6】



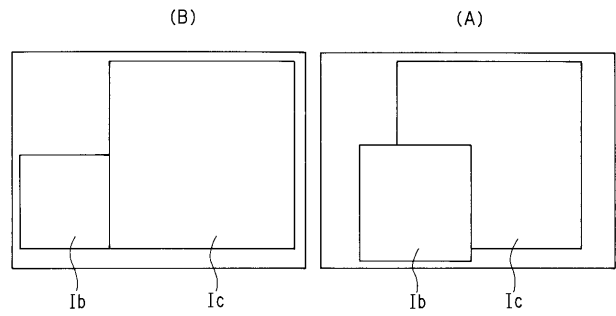
【図 7】



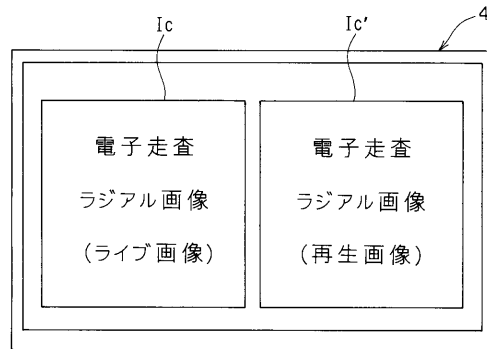
【図 10】



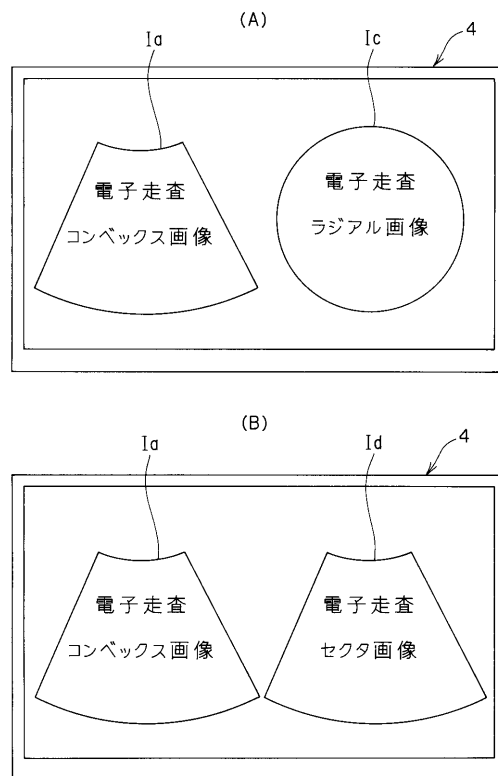
【図 8】



【図 9】



【図 11】



专利名称(译)	超声波图像处理装置		
公开(公告)号	JP2007037844A	公开(公告)日	2007-02-15
申请号	JP2005227023	申请日	2005-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	市川純一		
发明人	市川 純一		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB14 4C601/BB22 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE14 4C601/FE02 4C601/GB05 4C601/JB60		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4624883B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声图像处理设备，该设备能够生成与不同扫描方法的超声探头相对应的超声图像。 解决方案：不同扫描系统的超声内窥镜2A和2B的连接器9A和9B可以分别可拆卸地连接到超声观察设备3中提供的连接器接收器11A和11B。 超声波观察装置3分别驱动内置于超声波内窥镜2A，2B的超声波振子14A，14B，并接收信号，进行用于电子扫描信号处理部32A的机械扫描的信号处理。 通过包括信号处理单元32B并且连接不同扫描方法的超声内窥镜2A和2B与超声探头2C来产生超声图像。 [选型图]图1

