

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4707853号
(P4707853)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-62679 (P2001-62679)
(22) 出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)
(65) 公開番号 特開2002-263101 (P2002-263101A)
(43) 公開日 平成14年9月17日(2002.9.17)
審査請求日 平成20年1月8日(2008.1.8)

(73) 特許権者 390029791
日立アロカメディカル株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 110001210
特許業務法人YK I 国際特許事務所
(72) 発明者 加藤 恵司
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
(72) 発明者 大竹 敦子
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
審査官 東 治企

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体内部の対象組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、

前記受信信号に基づいてBモード断層画像としての前記対象組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、

生体内部を模式的に表す複数のカラー解剖図を格納したイメージデータベースと、
前記イメージデータベースから前記対象組織に対応したカラー解剖図を選択するイメージ選択手段と、

前記イメージデータベースから選択されたカラー解剖図に対して切り出し領域を指定する手段と、

前記イメージデータベースから選択されたカラー解剖図に加工処理を施す手段であって、前記切り出し領域の指定に従って前記イメージデータベースから選択されたカラー解剖図から前記対象組織及びその周辺組織を含むカラー解剖図部分を切り出す手段を含むイメージ加工手段と、

超音波の送受波領域の外形を示すスキャンマークを生成するスキャンマーク生成手段と、

前記超音波画像とともに、前記対象組織及びその周辺組織を含むカラー解剖図部分とそれに合成表示されるスキャンマークとを表示する表示手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、
前記イメージ加工手段は、更に、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて、前記カラー解剖図部分の表示倍率を変更する手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の装置において、
前記スキャンマーク生成手段は、
超音波の送受波領域の外形を示す原スキャンマークを生成する手段と、
前記原スキャンマークの形状を修正する手段と、
を含み、
前記カラー解剖図部分上に形状修正後のスキャンマークが合成表示される、ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 記載の装置において、
前記スキャンマーク生成手段は、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて、前記スキャンマークの表示態様を変更することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の装置において、
前記表示手段の表示画面内に前記表示されたカラー解剖図部分に関連付けてコメントを入力するためのコメント記入手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、
前記超音波画像の表示条件の変更に応じて前記コメントの表示位置を変更する手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の装置において、
前記超音波探触子について座標情報を検出する検出手段を含み、
前記イメージ選択手段は、前記座標情報に基づいて、前記イメージデータベースから前記組織に対応したカラー解剖図を選択する、ことを特徴とする超音波診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は超音波診断装置に関し、特に超音波画像とともに参照画像を表示可能な装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の超音波診断装置において、例えば B モード画像（二次元断層画像）の近傍には必要に応じてボディマークが表示される。ボディマークは、例えば複数本のラインによって人体の各部（胸部、腹部など）の外形を模式的に表現した極めて単純な図形イメージである。超音波診断装置には、多数のボディマークが搭載されており、それらをユーザーにより選択することが可能である。

40

【0003】

ボディマーク上には、やはり単純図形（例えば太線）によって構成されるプローブマークを表示させることもできる。その場合に、実際の超音波探触子の当接位置や当接向きに応じて、表示画面上において、プローブマークの位置及び向きがユーザーによって設定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

超音波画像を観察する場合、上記のボディマーク及びプローブマークの位置関係から、その超音波画像が生体内のどの部位の断面に相当するのかを大凡把握することができるが、

50

その詳細までを認識することはできない。つまり、ボディマークは人体の特定部位の外形（表面）を単に模式的に表したものであり、人体内部の様子を表現したものではない。また、プローブマークは超音波探触子の当接位置を表すものであり、実際の超音波の送受波領域（走査面）の位置や傾きは表現できない。特に、再生された超音波画像や印刷された超音波画像を後日観察する場合には上記問題が顕著となる。

【0005】

なお、超音波診断の実行後には検査レポートが作成される。具体的には、検査レポートには、印刷された超音波画像が貼り付けられ、それとともに、手書きにてシェーマ図（超音波画像を説明するための概念図）が描かれ、それにコメントが記入される。そのような作業は手作業で行われていたため、非常に煩雑であった。

10

【0006】

本発明は、上記従来課題に鑑みなされたものであり、その目的は、超音波画像とともにより詳細なガイダンス表示を行えるようにすることにある。

【0007】

本発明の他の目的は、超音波診断部位の特定を容易に行えるようにすることにある。

【0008】

本発明の他の目的は、装置の表示画面上において検査レポートを作成できるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

20

(1) 望ましくは、超音波診断装置が、生体内部の組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、前記受信信号に基づいて前記組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、前記組織を表す補助的な参照画像を出力する参照画像出力手段と、前記超音波画像とともに前記参照画像を表示する表示手段と、を含む。

【0010】

上記構成によれば、超音波画像とともに補助的な参照画像が表示され、その参照画像を観察することによって、生体内部の様子を補助的に観察することができる。従来のボディマークは、被検体の外形を示す単純図形に過ぎないものであったが、参照画像は生体内部の組織（診断対象組織の周辺組織までを含むもの）を表すものである。同時に複数の参照画像を表示するようにしてもよく、あるいは、段階的に内容の詳細度が変化する複数の参照画像を切り替え表示するようにしてもよい。参照画像と超音波画像は同一画面内に表示され、後者に比べて前者は小さく付随的に表示するのが望ましい。主表示器と補助表示器とを具備する超音波診断装置においては、主表示器に超音波画像を表示し、補助表示器に参照画像を表示するようにしてもよい。なお、上記超音波画像は、Bモード画像、二次元ドプラ画像、三次元画像などである。

30

【0011】

(2) 望ましくは、超音波診断装置が、生体内部の組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、前記受信信号に基づいて前記組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、生体内部を模式的に表す複数のイラストイメージを格納したイメージデータベースと、前記イメージデータベースから前記組織に対応したイラストイメージを選択するイメージ選択手段と、前記超音波画像とともに、前記選択されたイラストイメージを表示する表示手段と、を含む。

40

【0012】

上記構成によれば、複数のイラストイメージの中から適当なイラストイメージをマニュアルで又は自動的に選択して、そのイラストイメージを超音波画像とともに表示することができる。イラストイメージは白黒イメージであってもよいが、カラーイメージであるのが望ましい。

【0013】

望ましくは、前記イメージデータベースから選択されたイラストイメージに加工処理を施すイメージ加工手段を含み、前記表示手段に前記加工処理が施されたイラストイメージが

50

表示される。加工処理には、例えば、切り出し、拡大縮小の倍率変更などの形状変更、解像度変換、カラー変換などをあげることができる。

【0014】

望ましくは、前記イメージ加工手段は、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて、前記加工処理の内容を変更する。ここで、超音波画像の表示条件には、ズーム、表示深度の変更、表示領域の変更などの他、結果として表示内容の変更をもたらす動作条件の変更（例えば送受波条件の変更）も含まれる。このことは以下の説明でも同様である。

【0015】

望ましくは、前記表示されたイラストイメージ上において超音波の送受波領域を模式的に表すためのスキャンマークを生成するスキャンマーク生成手段を含み、前記選択されたイラストイメージ上に前記スキャンマークが合成表示される。

10

【0016】

上記構成によれば、イラストイメージ上にスキャンマークを表示して、組織との関係において、送受波部位を一目瞭然に把握できる。プローブの種別あるいは電子走査方式ごとに複数のスキャンマークを用意しておくのが望ましい。

【0017】

望ましくは、前記スキャンマーク生成手段は、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて、前記スキャンマークの表示態様を変更する。この構成によれば、イラストイメージとの関係において、より正確にスキャン範囲を表示することができる。

【0018】

望ましくは、前記表示手段の表示画面内に前記表示されたイラストイメージに関連付けてコメントを入力するためのコメント記入手段を含む。この構成によれば、超音波画像自体に直接記入を行うことなく、イラストイメージ上にあるいはその近傍にコメントを記入して、超音波画像の観察診断を支援する情報を付加することができる。特に、記録された超音波画像を再生する場合や印刷された超音波画像を観察する場合に、そのような情報を参照して診断の便宜を図ることができる。コメントには、例えば、各部位の名称、組織性状の説明などである。

20

【0019】

望ましくは、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて前記コメントの表示位置を変更する手段を含む。上記構成によれば、表示条件の変更に連動してコメントの表示位置を追従変化させて、イラストイメージとコメントとの位置関係を維持することができる。

30

【0020】

望ましくは、前記イラストイメージはカラー解剖図である。カラー解剖図は立体的な表現をもった図であるのが望ましく、画像化範囲の大きさが段階的に異なる複数のイラストイメージを保持していくのが望ましい。

【0021】

(3) 望ましくは、超音波診断装置が、生体内部の組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、前記超音波探触子について座標情報を検出する検出手段と、前記受信信号に基づいて前記組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、生体内部を模式的に表す複数のイラストイメージを格納したイメージデータベースと、前記座標情報に基づいて、前記イメージデータベースから前記組織に対応したイラストイメージを選択するイメージ選択手段と、前記超音波画像とともに、前記選択されたイラストイメージを表示する表示手段と、を含む。

40

【0022】

上記構成によれば、生体表面に当接されるあるいは体腔内に挿入される超音波探触子について、例えばその空間位置及び姿勢（三次元位置や各軸回りの回転角度など）が検出され、そのような座標情報に従って、イメージデータベースからイラストイメージが自動的に選択される。よって、例えば、超音波探触子を移動走査させる場合に、走査面の各移動位置に対応する個々のイラストイメージを順番に表示させることもできる。例えば、心臓に対して様々な方位から超音波の送受波を行う場合に、各方位ごとに適切なイラストイメー

50

ジを自動的に選択させることも可能である。

【0023】

望ましくは、前記座標情報に基づいて前記表示されたイラストイメージ上において超音波の送受波領域を模式的に表すためのスキャンマークを生成するスキャンマーク生成手段を含み、前記選択されたイラストイメージ上に前記スキャンマークが合成表示される。この構成によれば、座標情報に基づいてスキャンマークの位置や形状を変化させ、より正しく診断部位を特定することが可能となる。その場合には、例えば、イラストイメージの座標系が基準となる。

【0024】

望ましくは、前記イメージ選択手段は、更に被検体の体型に応じて前記イラストイメージの選択を行う。この構成によれば、各被検者の体型が異なっても、その体型に応じたイラストイメージを選択することができ、超音波診断部位の特定をより正確に行える。

【0025】

(4) 望ましくは、超音波診断装置が、生体内部の組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、前記受信信号に基づいて前記組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、外部装置から生体内部を模式的に表すイラストイメージを取得する手段と、前記超音波画像とともに、前記イラストイメージを表示する表示手段と、を含む。

【0026】

上記構成によれば、ネットワーク上に存在するイメージを超音波診断装置へ取り込んで、それを参照画像として利用することができる。よって、ネットワークを介して複数の超音波診断装置間でイラストイメージを転送したり共有したりすることもできる。

【0027】

(5) 本発明に係る超音波診断装置は、生体内部の組織に対して超音波を送受波し、これにより受信信号を出力する超音波探触子と、前記受信信号に基づいて前記組織の超音波画像を形成する超音波画像形成手段と、前記超音波画像に基づいてシェーマ画像を形成するシェーマ画像形成手段と、前記超音波画像とともに前記シェーマ画像を表示する表示手段と、を含む。

【0028】

上記構成によれば、超音波画像自体を利用して、シェーマ(schema)画像を自動作成することができ、図の手書きの煩わしさから解放される。シェーマ画像は、超音波画像よりも小さい画像であるのが望ましく、超音波画像に対して付随的に表示されるものである。

【0029】

望ましくは、前記シェーマ画像形成手段は、前記超音波画像に対する少なくとも縮小処理を実行する。その縮小処理を行う際に、解像度を低下させるようにしてもよい。

【0030】

望ましくは、前記シェーマ画像形成手段は、前記超音波画像に対する少なくとも輝度反転処理を実行する。望ましくは、前記シェーマ画像形成手段は、前記超音波画像に対する少なくともコントラスト強調処理を実行する。基本的には、シェーマ画像は、詳細表現用ではなく概括的な組織構造を表現するためのものであり、そのような用途に適合した画像変換を行うのが望ましい。

【0031】

望ましくは、前記表示手段の表示画面内に前記シェーマ画像に関連付けてコメントを入力するためのコメント記入手段を含む。その場合に、シェーマ画像上に直接テキストデータを入力するようにしてもよいが、シェーマ画像の特定箇所から引出線を引き出して、その先にコメントを入力するようにしてもよい。

【0032】

望ましくは、前記超音波画像の表示条件の変更に応じて前記コメントの表示位置を変更する手段を含む。この構成によれば、表示条件が変更され、これによってシェーマ画像の内容が変更されても、それに追従させてコメントの位置を変更できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図 1 はその全体構成を示すブロック図である。プローブ 10 は、本実施形態において被検体の体表面上に当接して用いられ、超音波を送受波する送受波器である。プローブ 10 内には複数の振動素子からなるアレイ振動子が内蔵されている。このアレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームを電子走査することにより走査面が形成される。ここで、電子走査方式としては、例えば電子セクタ走査、電子リニア走査などの各種の走査方式をあげることができ、さらに超音波ビームを二次元的に走査して三次元エコーデータ空間を形成する場合にも本発明を適用可能である。

10

【 0 0 3 5 】

送信部 18 は、アレイ振動子を構成する複数の振動素子に対して送信信号を供給する回路である。この送信部 18 はいわゆる送信ビームフォーマーとして機能する。受信部 20 は、プローブ 10 内の各振動素子から出力される受信信号に対して整相加算処理を実行し、これにより整相加算後の受信信号を出力する回路である。この受信部 20 はいわゆる受信ビームフォーマーとして機能する。Bモード処理部 22 には、受信部 20 から出力される受信信号に基づいて二次元断層画像としての B モード画像を形成する処理を実行する回路であり、そのように形成された B モード画像の画像情報は D S C 28 へ出力される。

20

【 0 0 3 6 】

ドブラ処理部 24 は、受信部 20 から出力される受信信号に含まれるドブラ情報を抽出し、生体内の運動体、特に血流の二次元画像を形成するための信号処理を実行する回路である。ドブラ処理部 24 から出力されるドブラ情報、例えば速度情報や分散情報などは D S C 28 に出力されている。

【 0 0 3 7 】

D S C (デジタルスキャンコンバータ) 28 は、座標変換機能、データ補間機能、画像合成機能などを有する公知の回路であり、この D S C 28 から出力される超音波画像の画像データが後述する表示処理部 30 へ出力されている。

【 0 0 3 8 】

本実施形態においては、プローブ 10 に位置センサ部 12 が一体的に設けられている。この位置センサ部 12 は磁場を検知する互いに異なる向きに配置された複数の磁力センサによって構成されるものである。磁場発生部 14 は複数の磁場発生器によって構成され、これによってプローブ 10 が存在する空間に異なる複数の磁場が形成される。よって、そのような複数の磁場を複数の磁場センサによって検知することにより、それらの検知結果からプローブ 10 の三次元空間内における座標や各軸回りの回転角度などを特定することができる。そのような座標及び角度の演算は位置姿勢計測部 16 によって行われている。これらの位置センサ部 12、磁場発生部 14 及び位置姿勢計測部 16 はそれ自体公知のものである。いずれにしてもプローブ 10 の位置及び姿勢を示す座標情報が各種の自動設定のために制御部 26 に出力されている。なお、プローブ 10 の位置及び姿勢を検出する方式としては上記のもの以外の方式を採用することもできる。

30

40

【 0 0 3 9 】

制御部 26 は超音波診断装置に含まれる各構成の動作制御を行う手段であり、本実施形態においては特に表示制御機能を具備している。これについては後に詳述する。操作パネル 42 は制御部 26 に接続されており、この操作パネル 42 は例えばキーボードやトラックボールなどで構成され、ユーザーによって操作されるものである。通信部 46 は外部のネットワークに接続されており、そのネットワーク上に接続された外部装置との間で通信を行うことが可能である。本実施形態においては、外部装置上に格納されている解剖図のイラストデータを本装置内にダウンロードすることができる。

【 0 0 4 0 】

50

シェーマ画像形成部 34 は、後に説明するように、Bモード画像について加工処理を施すことによりシェーマ画像を形成する回路である。そのシェーマ画像の画像データは表示処理部 30 へ出力される。

【0041】

解剖図データベース (DB) 36 は、人体内部を表す多種類の解剖図のイメージを格納した記憶部によって構成されるものであり、制御部 26 の選択により、特定の解剖図のイメージが解剖図 DB 36 から読み出され、そのイメージが表示処理部 30 へ出力される。

【0042】

スキャンマーク形成部 38 は、後に説明する走査領域の外形を示すスキャンマークを形成する回路であり、そのスキャンマークのイメージデータが表示処理部 30 へ出力されている。ボディマーク記憶部 40 は従来の超音波診断装置と同様に、人体の各部の外形を単純な図形として表した各種のボディマークを記憶した回路であり、いずれかのボディマークが選択されると、そのイメージデータが表示処理部 30 へ出力される。

10

【0043】

表示処理部 30 は、超音波画像に対して他の画像 (イメージ) を合成して表示画面イメージを形成し、そのデータを表示部 32 へ出力する回路である。また、表示部 32 に表示される画像情報は印刷部 48 において用紙上に印刷することもでき、すなわち検査レポートを発行することができる。

【0044】

次に、図 2 以降の各図を用いて、図 1 に示した超音波診断装置の具体的な構成及び動作例について説明する。

20

【0045】

図 2 には、解剖図 DB 36 のデータ構造の一例が示されている。図示されるように、各解剖図のイメージデータはこの例において科目及びタイプによって区分されており、各イメージデータごとに座標情報が関連付けられている。例えば、科目として「腹部」が指定され、タイプとして「全体」が指定された場合には、それらによって特定されるファイル名をもったイメージデータが検索され、当該イメージデータが図 1 に示した表示処理部 30 へ出力される。

【0046】

図 2 に示されるように、本実施形態においては、段階的に詳細度が異なる多数の解剖図イメージデータが用意されており、そのようなイメージデータを適宜選択して超音波画像と共に表示画面上に表示させることができる。この場合において、例えば生体内部の臓器の表面全体を表示したり、あるいはその臓器の特定方向からの断面を表示させたりすることもできる。上記の座標情報は、各イメージデータの座標関係を特定するための情報であり、後述するように、プローブ 10 の移動に伴って、複数のイメージデータを順番に選択する際に各イメージデータの座標情報が参照される。もちろん、プローブ 10 の移動方向があらかじめ固定的に定められている場合には、各イメージデータごとに画像情報をもたせることなく表示順序を表す情報のみを付加すればよい。

30

【0047】

解剖図 DB 36 に関しては各種の変形が可能である。ちなみに、解剖図 DB 36 が CD-ROM 等の外部記憶装置によって実質的に構成されるようにしてもよい。なお、制御部 26 によって外部装置からダウンロードされたイメージデータは図示されていない記憶部に一旦格納された後、必要に応じてそのイメージデータが表示処理部 30 へ出力されている。

40

【0048】

図 3 には、スキャンマーク形成部 38 が生成するスキャンマークの基本形態が示されている。図示されるように、本実施形態においては二次元スキャンに関して (A) ~ (D) までの複数のスキャンマークが用意されており、それらは各電子走査方式に対応したものである。また、本実施形態においては (E) 及び (F) に示すように三次元データが取り込まれる場合のスキャンマークについても用意されている。もちろん、それらのスキャンマ

50

ークが実際に画像表示される場合には、後に詳述するように、表示される解剖図のイメージあるいはシェーマ画像との関係においてスキャンマークの形状が変換される。

【 0 0 4 9 】

図 4 には、超音波画像と共に解剖図のイラストイメージを表示する場合におけるイメージ処理の一例が示されている。まず、本実施形態においては図 1 に示した解剖図 D B 3 6 から、マニュアル選択によりあるいは自動選択により、解剖図のイメージが選択出力される。それが図 4 において符号 1 0 0 の原解剖図として示されている。

【 0 0 5 0 】

表示処理部 3 0 においては、原解剖図 1 0 0 から、必要に応じて、マニュアル指定により、あるいは自動指定により特定の領域 1 0 2 に対応する部分が切り出される。それが図 4 において符号 1 0 4 で示されている。

【 0 0 5 1 】

一方、図 1 に示したスキャンマーク形成部 3 8 から、マニュアル指定によりあるいは自動選択によっていずれかのスキャンマークのイメージが出力される。それが図 4 において原スキャンマーク 1 0 6 として表されている。表示処理部 3 0 においてはその原スキャンマーク 1 0 6 に対して、マニュアル指定によりあるいは自動変換により、形状修正がなされる。それが図 4 において符号 1 0 8 で示されている。その修正されたスキャンマーク 1 0 8 の表示位置はマニュアル指定され、あるいは自動的に指定される。

【 0 0 5 2 】

表示処理部 3 0 は、このように構成された解剖図 1 0 4 及びスキャンマーク 1 0 8 を含むイメージを超音波画像と合成し、その合成された画像イメージを表示部 3 2 に出力している。よって、超音波画像と共に、解剖図のイメージ及びスキャンマークが表示されるため、診断対象となった組織及びその周辺の様子を観察できると共に、スキャンマークの位置及び形態から超音波診断が実際にどの方向で行われているのかを容易に把握することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、そのような表示がなされている状態において、表示深度や表示視野範囲などの表示条件の変更がなされると、図 4 において符号 1 1 0 及び符号 1 1 2 で示すように、表示条件の変更に伴って、表示イメージの内容が変更される。符号 1 1 0 で示す例では、例えば表示深度が浅くされた場合に、プローブマーク 1 0 8 の形状及び位置はそのまま維持され、一方、解剖図の倍率に変更されている。符号 1 1 2 で示す例では、上述同様の場合に、解剖図の倍率は維持され、スキャンマークの形状が縮小されている。それが符号 1 1 4 で示されている。

【 0 0 5 4 】

このような自動的な表示変更によれば、解剖図のイメージを参照する場合に、実際の診断部位との関係を誤り無く把握することができるという利点がある。

【 0 0 5 5 】

図 5 には、以上のような解剖図のイメージを表示する場合の表示例が示されている。図 5 に示されるように、Bモード画像 1 1 8 の近傍には解剖図であるカラーイメージ 1 1 7 が表示されている。このカラーイメージ 1 1 7 は、解剖図 D B 3 6 から出力されたイメージあるいはそれに加工処理を施したイメージであり、またはダウンロードされたイメージである。また、図 5 に示されるように、カラーイメージ 1 1 7 には超音波の送受波領域である走査面を表すスキャンマーク 1 1 5 ' が合成表示されているが、それはスキャンマーク形成部 3 8 から出力されるスキャンマーク 1 1 5 に対して形状変換を行って生成されたものである。

【 0 0 5 6 】

本実施形態においては、イメージ 1 1 7 上にあるいはそれに関連づけてコメントをテキストデータとして記入することもでき、それが図 5 において符号 1 1 6 で示されている。例えばそのようなコメント文の記入に当たっては引出線を利用するようにしてもよいし、イメージの特定部分上に直接的にテキストデータを記入することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

なお、図 5 には解剖図の一例として心臓の表面を表すイラストイメージが示されているが、もちろん心臓の断面を表す解剖図のイメージを表示し、そのイメージ上に上記同様にスキャンマーク 1 1 5 ' を合成表示させるようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

なお、図 5 においては B モード画像 1 1 8 のサイズに対してやや小さなサイズをもった解剖図のイメージ 1 1 7 が示されているが、実際の超音波診断装置における表示画面上においてはより小さな解剖図のイメージ 1 1 7 を表示するのが望ましい。

【 0 0 5 9 】

図 6 には、図 1 に示した超音波診断装置の他の表示例が示されている。

10

【 0 0 6 0 】

図 6 において、表示画面 2 0 4 上には B モード画像 2 0 6 が表示される。この B モード画像 2 0 6 は図 1 に示した B モード処理部 2 2 によって生成されたものであり、それが図 6 において符号 2 0 0 で示されている。本実施形態においては、そのような B モード画像 2 0 0 に基づいて図 1 に示したシェーマ画像形成部 3 4 がシェーマ画像 2 0 2 を生成する。

【 0 0 6 1 】

具体的には、B モード画像 2 0 0 に対して縮小処理、輝度反転処理、コントラスト強調処理などの画像処理を実行することにより、シェーマ画像 2 0 2 が生成される。もちろん、他の画像処理手法を利用してシェーマ画像を作成するようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

このように形成されたシェーマ画像 2 0 2 は、実際の表示画面 2 0 4 上において、B モード画像 2 0 6 に隣接して表示される。図 6 においてはそれが符号 2 0 8 で示されている。この表示例においてもシェーマ画像 2 0 8 上にあるいはそれに関連づけてコメントとしてテキストデータ 2 1 0 を入力することができる。

20

【 0 0 6 3 】

よって、このような表示方法によれば、B モード画像 2 0 6 を観察する場合において、コメント 2 1 0 が付されたシェーマ画像 2 0 8 を参照することにより、組織の診断の便宜を図ることができ、またこのような表示画面を印刷することにより検査レポートの主要部を構成できるという利点がある。

【 0 0 6 4 】

図 6 に示されるように、この表示例においては、表示画面 2 0 4 内に従来同様にボディマーク 2 1 4 も表示されており、そのボディマーク 2 1 4 はボディマーク記憶部 4 0 (図 1 参照) から出力されたイメージである。表示処理部 3 0 内にある公知の回路によってそのボディマーク 2 1 4 上にプローブマーク 2 1 2 を表示することができ、すなわちそのプローブマーク 2 1 2 の位置によってプローブの当接部位を大凡把握することができる。

30

【 0 0 6 5 】

次に、図 7 ~ 図 9 を用いて図 1 に示した装置の動作について詳述する。

【 0 0 6 6 】

図 7 には、各種の設定をマニュアルで行いながら図 5 に示したような表示画面を構成する場合の動作例が示されている。

40

【 0 0 6 7 】

S 1 0 1 では、操作パネル 4 2 などを利用して診断対象となる組織が指定される。例えば心臓、肝臓といった対象が指定される。S 1 0 2 では、操作パネル 4 2 を利用して図 3 に示したスキャンマークの中から実際に使用しているプローブ 1 0 や実際に実行される電子走査方式などに対応するスキャンマークが選択される。この場合においては例えば表示画面上にスキャンマークの一覧表示を行うようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

S 1 0 3 では、解剖図 D B 3 6 に格納された複数の解剖図のイメージの中から、S 1 0 1 で指定された対象組織に関連するあるいは対象組織を含む解剖図が検索され、それらのリストが画面上に表示される。そこで、S 1 0 4 では、ユーザーによっていずれかのイメー

50

ジが選択される。S 1 0 5では、必要に応じて、操作パネル4 2を利用して選択されたイメージ内における切出範囲や表示倍率などの指定がなされる。もちろん、解剖図D B 3 6から出力された解剖図のイメージをそのまま画像表示してもよい。また、それを表示する位置をユーザー選択できるようにしてもよい。

【0 0 6 9】

S 1 0 6では、表示画面上にBモード画像と解剖図のイメージとが同時表示される(図5参照)。もちろん表示される超音波画像はBモードには限られず、他の超音波画像であってもよい。

【0 0 7 0】

S 1 0 7では、S 1 0 6において、暫定的に表示されたスキャンマークに対して、その位置決め操作とその形状を修正する操作がなされる。これは上述同様に操作パネル4 2を利用してユーザーによってなされる。

10

【0 0 7 1】

S 1 0 8では、再設定を行うか否かが判断され、再設定を行う場合にはS 1 0 3からの各工程が実行される。一方、再設定を行わない場合には、S 1 0 9以降の各工程が実行される。S 1 0 9では、超音波画像を含む表示画面がフリーズされ、すなわち静止画の状態にされる。S 1 1 0では、操作パネル4 2を利用してコメントを記入する位置の指定を行いつつ実際にコメントがテキストデータとして入力される。その状態が上述したように図5に示されている。

【0 0 7 2】

20

図7におけるS 1 1 1では、上記のような表示状態において、例えば表示深度や表示視野範囲などの表示条件の変更があったか否かが判断され、そのような変更があった場合には、S 1 1 2乃至S 1 1 4の各工程が実行される。S 1 1 2では、表示条件の変更に従って、必要に応じて、解剖図の切出範囲及び表示倍率に変更される。

【0 0 7 3】

S 1 1 3では、表示条件の変更に従って、必要に応じて、スキャンマークの位置及び形状が変更される。すなわち、表示条件が変更された場合に、解剖図のイメージとスキャンマークとの関係が実際の組織と超音波の送受波領域との関係に合致するように表示内容の変更がなされることになる。S 1 1 4では、上記同様に表示条件の変更に従って、必要に応じて、コメントが挿入された位置が変更される。これによって、例えば表示倍率に変更されたような場合に、変更の前後で同じ部分にコメントを位置決めすることができる。S 1 1 5において、表示画面の内容を確定するか否かが判断され、確定の操作がなされると、必要に応じてS 1 1 6において表示画面の内容が記憶装置上に記憶され、あるいは印刷部4 8に出力されて用紙上に記録されることになる。

30

【0 0 7 4】

図8には、自動的な設定を基本としつつ超音波画像と共に解剖図のイメージを同時表示する場合の動作例が示されている。

【0 0 7 5】

S 2 0 1では、被検者についての年齢、性別、体重などの体型を特定するための情報(体型情報)が取得される。この場合においては、あらかじめ超音波診断装置に登録されている情報を取得するようにしてもよいし、操作パネル4 2を利用してユーザー入力させるようにしてもよい。

40

【0 0 7 6】

S 2 0 2では、超音波診断の対象となる組織が認識される。例えば超音波診断装置上に診断対象が登録されている場合にはその情報を認識するようにしてもよいし、あるいは操作パネル4 2を利用してユーザーによって対象組織を入力させるようにしてもよい。

【0 0 7 7】

S 2 0 3では、プローブタイプあるいは電子走査方式を自動認識することによってスキャンマークが自動選択される。もちろん、スキャンマークをマニュアルによって選択させるようにしてもよい。

50

【 0 0 7 8 】

S 2 0 4では、座標系の初期設定が行われる。すなわち、生体上の座標系に対してプローブの座標系（装置が認識する座標系）を合致させるために、例えば生体の特定の断面（基準面）に走査面が合致するようにプローブ10の当接位置や当接姿勢がユーザーによって調整される。その場合においては、被検者の体格情報に従って構成される骨格図を画面上に表示し、その骨格図上において基準面を任意に指定し、その基準面に走査面が合致するようにプローブ10の当接を調整するようにしてもよいし、あるいはプローブ10の現在の当接状態においてその走査面に合致する座標を前記骨格図上において指定するようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

いずれにしても、座標系の初期設定に当たっては、解剖図DB36内に格納された各イメージをプローブの位置や姿勢に応じて自動選択できる限りにおいて各種の手法を利用することができる。

【 0 0 8 0 】

S 2 0 5では、位置センサ部12から出力される信号に基づいて位置姿勢計測部16によってプローブ座標情報が生成され、それが制御部26へ出力される。S 2 0 6では、そのようなプローブ座標情報、体型情報、及びその他の情報に基づいて、制御部により、解剖図DB36の中から適当な解剖図のイメージが選択され、制御部26により表示処理部30に対して当該イメージに対する切出範囲及び表示倍率などの条件が指示される。

【 0 0 8 1 】

これと同様に、S 2 0 7においては、プローブ座標情報、体型情報、及びその他の情報に基づいて、制御部26からスキャンマーク形成部38に対して特定のスキャンマークを生成させる指示が出され、スキャンマーク形成部38から特定のスキャンマークのイメージが表示処理部30へ出力される。これと共に、制御部26から当該スキャンマークに対する表示位置及び形状を指定する情報が表示処理部30へ出力される。

【 0 0 8 2 】

上記のような制御部26からの各種の指示を受けた表示処理部30は、S 2 0 8において、合成表示する解剖図のイメージを形成し、また合成表示するスキャンマークのイメージを形成し、それらのイメージと共にBモード画像を合成表示させる。

【 0 0 8 3 】

S 2 0 9において、ユーザーによってフリーズの操作があるまで、S 2 0 5からS 2 0 8までの各工程が繰り返し実行され、すなわち被検体の表面上においてプローブ10の位置を変更したりあるいはプローブ10の姿勢を変更したりすると、その都度、実際に形成される送受波面に対応した解剖図のイメージが選択表示され、またそれに伴って適正なスキャンイメージが形成表示されることになる。

【 0 0 8 4 】

S 2 0 9でユーザーによりフリーズ操作がなされると、図7に示したS 1 0 9以降の各工程が実行される。

【 0 0 8 5 】

図9には、図6に示したようなシェーマ画像を超音波画像と共に表示する場合における処理例が示されている。S 3 0 1では、Bモード画像に基づいて、シェーマ画像形成部34によりシェーマ画像が形成される。S 3 0 2では、超音波画像と共にシェーマ画像が合成表示される。

【 0 0 8 6 】

S 3 0 3では、ユーザーによりフリーズ操作がなされたか否かが判断され、フリーズ操作がなされたと判定されると、S 3 0 4においてユーザーによりシェーマ画像に対するコメントの記入がなされる。具体的には、表示画面上において記入位置を指定しつつテキストデータの入力が行われる。S 3 0 5では、表示条件の変更があったか否かが判断され、表示条件が変更された場合には、S 3 0 6において、表示条件の変更に応じて、コメントが表示されている位置が変更され、すなわち、表示条件の変更前後における記入部位とコメ

10

20

30

40

50

ントとの対応関係が維持されるように、表示条件の変更後においてコメントの位置が適宜修正される。

【0087】

S307では、表示内容が確定したか否かが判断され、確定されていればS308において表示内容が図示されていない記憶装置に格納され、また必要に応じて印刷部48において用紙上に記録されることになる。上記の実施形態においてスキャンマークを表示する場合には、その表面及び裏面の区別が必要な場合には、その向きを表す付随的なマークなどを表示させるようにしてもよい。また、図5に示した表示例においてはボディマークが表示されていないが、もちろんそのような表示例においても従来同様にボディマークを表示させるようにしてもよい。

10

【0088】

また、上記実施形態においては、超音波画像と共に1つだけ参照画像が表示されていたが、もちろん段階的に表示倍率が変更された複数の参照画像を表示させるようにしてもよい。

【0089】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、超音波診断画像と共にガイダンス表示を行うことができる。また本発明によれば超音波画像の観察の便宜を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

20

【図2】 解剖図DBのデータ構造の一例を示す図である。

【図3】 各種のスキャンマークの形態を示す図である。

【図4】 解剖図の切出処理とスキャンマークの合成処理とを説明するための図である。

【図5】 超音波画像と解剖図のイメージの同時表示を説明するための図である。

【図6】 超音波画像とシェーマ画像の同時表示を説明するための図である。

【図7】 超音波診断装置の動作例を示すフローチャートである。

【図8】 超音波診断装置の動作例を示すフローチャートである。

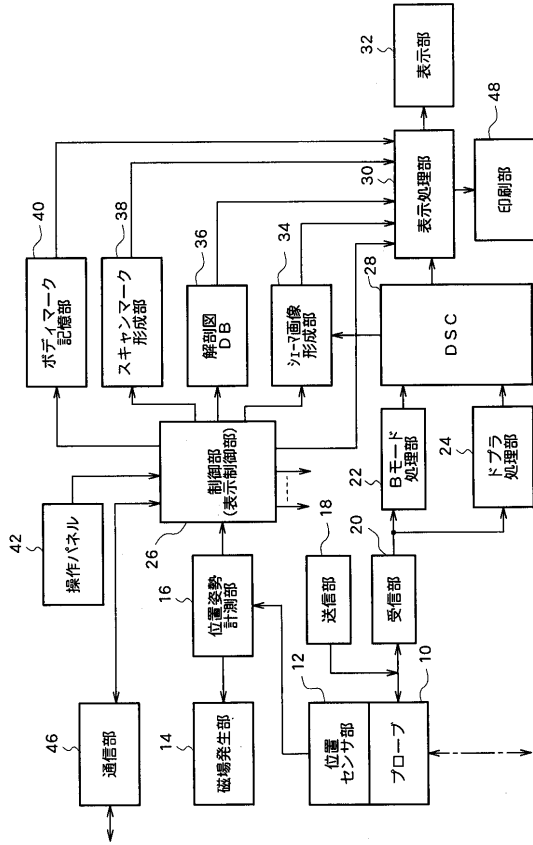
【図9】 超音波診断装置の動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 プローブ、12 位置センサ部、14 磁場発生部、16 位置姿勢計測部、18 送信部、20 受信部、26 制御部(表示制御部)、30 表示処理部、32 表示部、34 シェーマ画像形成部、36 解剖図データベース、38 スキャンマーク形成部、40 ボディマーク形成部。

30

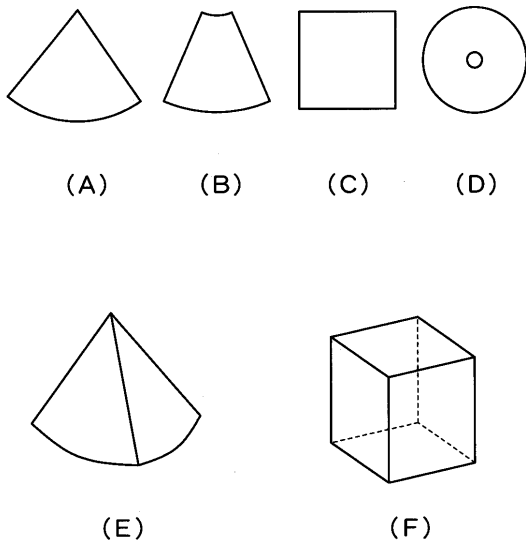
【図1】



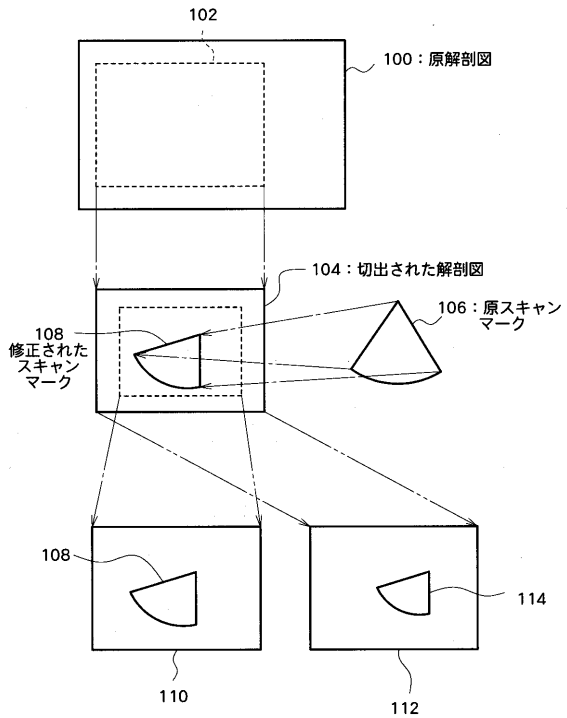
【図2】

科目	タイプ	座標情報	ファイル名
腹部	全体		
	右上部		
	左上部		
肝臓	全体表示		
	断面1		
	断面2		

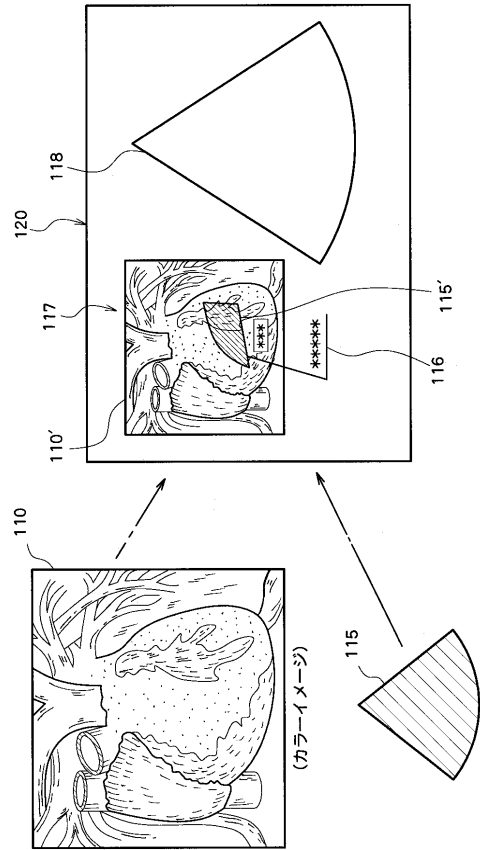
【図3】



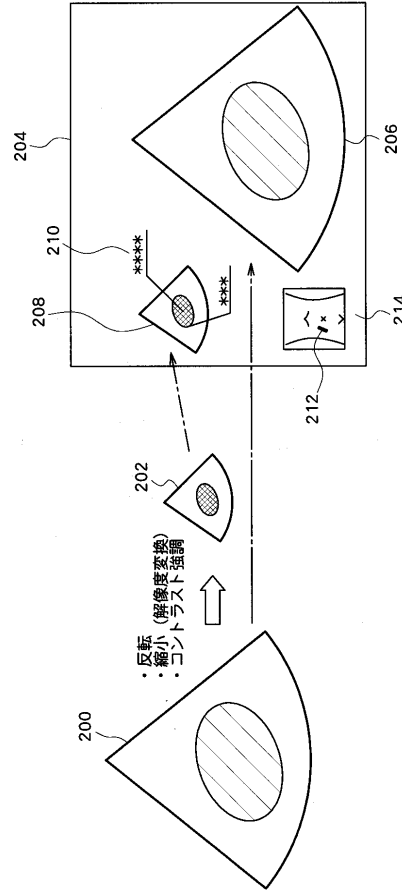
【図4】



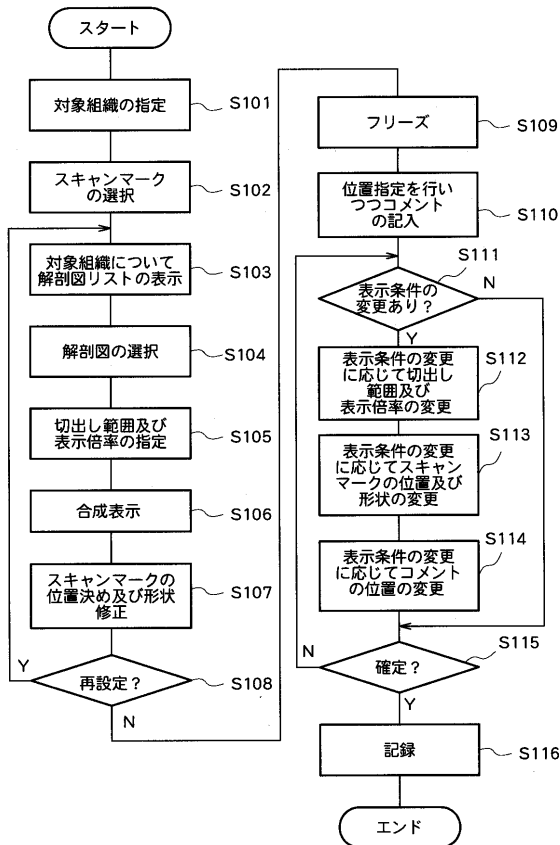
【図5】



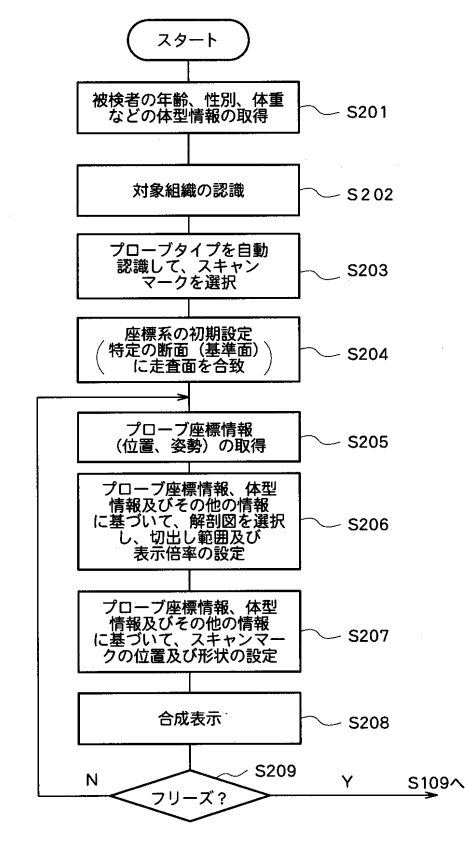
【図6】



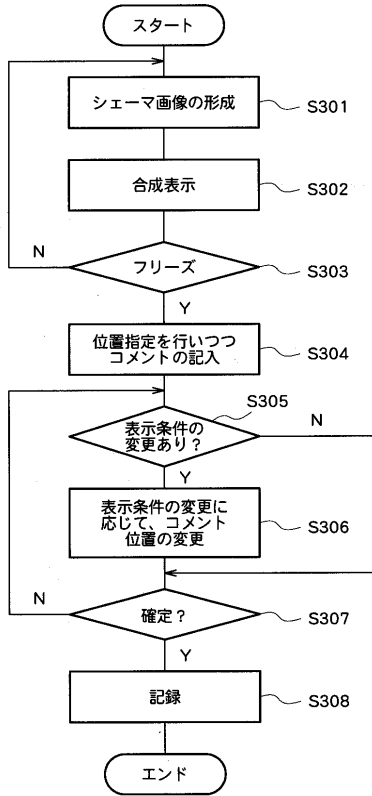
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平03-078513(JP,U)
特開平08-257028(JP,A)
特開平07-184906(JP,A)
特開平05-111488(JP,A)
特開平10-151131(JP,A)
特開平03-231644(JP,A)
特開昭64-086949(JP,A)
特開平01-145043(JP,A)
特開平04-028354(JP,A)
特開平04-218142(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4707853B2	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	JP2001062679	申请日	2001-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	加藤 惠司 大竹 敦子		
发明人	加藤 惠司 大竹 敦子		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE12 4C301/EE13 4C301/KK28 4C301/KK30 4C301/KK32 4C301/KK33 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/JC37 4C601/KK31 4C601/KK32 4C601/KK33 4C601/KK34 4C601/KK35 4C601/KK49		
其他公开文献	JP2002263101A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：显示表示活体内部的参考图像和超声波图像。解决方案：作为插图图像的解剖图的图像117与超声波图像118一起显示。指示波发送/接收区域的扫描标记115被合成并显示在图像117上。可以输入评论116相对于图像117。代替解剖图的图像117，也可以显示从B模式图像生成的模式图像。可以根据探头的位置和姿势自动切换解剖图的图像。

【 图 1 】

