

(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2004-121652

(P2004-121652A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード(参考)

4C301

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-292500(P2002-292500)	(71) 出願人	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成14年10月4日(2002.10.4)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	松下 典義 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		Fターム(参考)	4C301 EE10 EE13 JC14 JC16 KK01 KK07 KK08 KK13 KK14 KK30 4C601 EE07 EE11 JC15 JC20 JC21 JC37 KK01 KK09 KK10 KK23 KK25 KK26 KK31

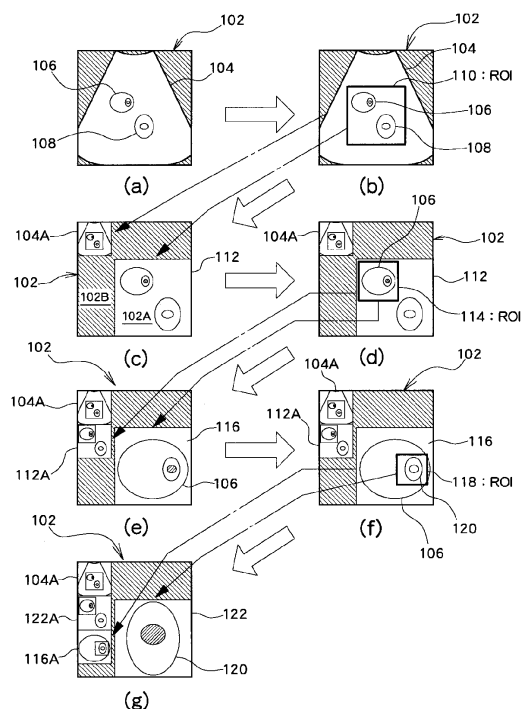
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波診断装置において、超音波画像を段階的に拡大表示する場合に各画像間の関係を容易に理解できるようにし、また元画像の表示を容易に行えるようにする。

【解決手段】 サブ表示エリア112B上には元画像を縮小処理することによって生成された参照画像104Aが表示される。すなわちサブ表示エリア102B上には複数の参照画像104A, 112A, 116Aからなる参照画像リストが表示される。メイン表示エリア102A上にはROI 110, 114, 118に対応する拡大画像112, 116, 122が表示される。また、メイン表示エリア上には、参照画像リスト中から選択された参照画像に対応する元画像が表示される。複数のROIに対応した複数の参照画像をサブ表示エリア112B上に表示するようにしてもよい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の送受波により形成される超音波画像を段階的に拡大表示することが可能な超音波診断装置において、

前記拡大表示の各段階において、元画像上に關心領域を設定するための關心領域設定手段と、

前記拡大表示の各段階において、前記關心領域内の部分画像に基づいて、拡大画像を生成する拡大画像生成手段と、

前記拡大表示の各段階において、前記元画像に基づいて、前記拡大画像よりも小さなサイズをもった参照画像を生成する参照画像生成手段と、

前記拡大画像生成手段によって生成された拡大画像と、前記参照画像生成手段によってそれまで生成された複数の参照画像からなる参照画像リストと、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

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、

前記参照画像リスト中から特定の参照画像を選択するための参照画像選択手段と、

前記特定の参照画像が選択された場合にその参照画像に対応する元画像を前記表示手段に再表示する表示制御手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の装置において、

前記表示手段における表示画面上には、前記元画像として原画像又は拡大画像を表示するメイン表示エリアと、前記参照画像リストを表示するサブ表示エリアと、が設定されることを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 4】

請求項 3 記載の装置において、

前記サブ表示エリアは前記メイン表示エリアの周辺に存在する空きエリアであ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、

前記表示手段は、

前記元画像としての原画像又は拡大画像を表示するメイン表示器と、

前記参照画像リストを表示するサブ表示器と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 記載の装置において、

前記参照画像生成手段は、前記元画像を縮小処理することにより前記参照画像を生成することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の装置において、

前記元画像上に前記關心領域を表す枠イメージを合成表示する手段を含み、

前記参照画像は前記枠イメージが合成された元画像を縮小処理することにより生成されることを特徴とする超音波診断装置。

50

【請求項 8】

請求項 2 記載の装置において、

前記關心領域ごとにその設定情報が登録される管理テーブルを含み、

前記表示制御手段は前記特定の参照画像が選択された場合に前記管理テーブルを参照して前記元画像の再表示を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

請求項 2 記載の装置において、

50

原画像及び各拡大画像を格納した画像記憶手段を含み、
前記表示制御手段は前記特定の参照画像が選択された場合にそれに対応する元画像を前記画像記憶部から読み出して表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

超音波の送受波により形成される超音波画像を表示する超音波診断装置において、
元画像上に複数の関心領域を設定するための関心領域設定手段と、
前記各関心領域ごとに当該関心領域内の部分画像に基づいて参照画像を生成する参照画像生成手段と、
前記元画像とともに、前記参照画像生成手段によって生成された複数の参照画像からなる参照画像リストが表示される表示手段と、
前記参照画像リストから特定の参照画像を選択するための参照画像選択手段と、
前記選択された特定の参照画像に対応する拡大画像を生成する拡大画像生成手段と、
を含み、
前記表示手段に前記拡大画像が表示されることを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 11】

請求項 10 記載の装置において、
前記拡大画像を元画像として更にその拡大画像を表示し得ることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 12】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
前記元画像及び前記参照画像は静止画像であることを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 13】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
前記元画像は動画像であり、前記参照画像は静止画像であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 14】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
前記参照画像リスト上で指定された参照画像を削除する削除手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 15】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
前記参照画像リストを構成する参照画像の個数が所定値に到達した場合に所定の優先順位に従っていずれかの参照画像を削除する削除手段を含むことを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 16】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
前記参照画像リストを構成する各参照画像のサイズを所定条件に基づいて可変設定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 17】

請求項 1 又は 10 記載の装置において、
超音波の送受波を停止させるフリーズ操作後に前記参照画像リストが生成され、フリーズ解除操作により前記参照画像リストが消去されることを特徴とする超音波診断装置。

40

【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、特に超音波画像に対して関心領域を設定してその内部の拡大画像を表示することが可能な超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置においては、超音波画像を段階的に拡大表示することが可能である。すな

50

わち、画像のズームングである。具体的に説明すると、拡大前の超音波画像（原画像、つまり最初の元画像）に対して関心領域（ROI）が設定され、その関心領域内の部分画像が拡大され、これにより拡大画像が表示される。そして、その拡大画像を元画像として、再び関心領域が設定され、その関心領域内の部分画像が拡大され、これにより拡大画像が表示される。この拡大処理を繰り返すことにより、所望の臓器や組織を任意の倍率で観察することが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように段階的な拡大表示を繰り返す場合においては、順次画像が更新されるために（過去に表示された画像は画面上で消去されるために）、現在観察している拡大画像がどの段階の画像であるのかを認識するのが困難であり、あるいは、現在観察している拡大画像が最初の元画像あるいは過去に表示された元画像のどの部位に対応するのかを認識するのが困難である。

10

【0004】

従来装置において、段階的に拡大表示を行った後に、段階的に縮小表示を行って、順番に元画像を再現することも可能であるが、所望の元画像を表示するための操作が煩雑である。なお、段階的な拡大以外の操作時においても、ユーザに対して操作性の便宜を図ることが要請される。

【0005】

本発明の目的は、超音波診断装置において、ユーザの操作性を向上することにある。

20

【0006】

本発明の他の目的は、超音波診断装置において、複数の画像間の関係を容易に認識できるようにすることにある。

【0007】

本発明の他の目的は、超音波診断装置において、複数の画像間で表示画像の切り換えを迅速に行えるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

（1）本発明は、超音波の送受波により形成される超音波画像を段階的に拡大表示することが可能な超音波診断装置において、前記拡大表示の各段階において、元画像上に関心領域を設定するための関心領域設定手段と、前記拡大表示の各段階において、前記関心領域内の部分画像に基づいて、拡大画像を生成する拡大画像生成手段と、前記拡大表示の各段階において、前記元画像に基づいて、前記拡大画像よりも小さなサイズをもった参照画像を生成する参照画像生成手段と、前記拡大画像生成手段によって生成された拡大画像と、前記参照画像生成手段によってそれまで生成された複数の参照画像からなる参照画像リストと、を表示する表示手段と、を含むことを特徴とする。

30

【0009】

上記構成によれば、超音波画像を段階的に拡大表示する場合に、各段階において参照画像が生成され、つまり、拡大画像とともに1又は複数の参照画像からなる参照画像リストが表示される。ここで、参照画像は、例えば、縮小画像且つ低解像度画像であってもよい。ユーザは、参照画像リストによって、過去の操作履歴を認識することができ、また各画像間の関係を認識することができる。よって、疾病診断に当たっての便宜を図れるという医療上の利点を得られる。

40

【0010】

なお、画像の拡大に当たっては、リードズーム方式（既に記憶された画像データを記憶部から読み出す際に画像拡大を行う方式）、及び、ライトズーム方式（関心領域に適合した送受波条件で超音波ビームの走査を行って、拡大画像に相当する画像データを記憶部に書き込む方式）を適用できる。また、画像の拡大はデジタルスキャンコンバータの前又は後で行われる。上記超音波画像は二次元断層画像としてのBモード画像であるのが望ましいが、それに二次元血流画像を合成したカラーフローマッピング画像であってもよいし、更

50

に三次元画像などの他の画像であってもよい。

【0011】

望ましくは、前記参照画像リスト中から特定の参照画像を選択するための参照画像選択手段と、前記特定の参照画像が選択された場合にその参照画像に対応する元画像を前記表示手段に再表示する表示制御手段と、を含む。

【0012】

上記構成によれば、過去に表示した所望の画像を迅速に再表示することが可能となる。つまり、画像間のジャンプあるいはショートカットに相当する。例えば、原画像（最初の元画像）及び各段階の拡大画像の全部を保存しておいて、特定の参照画像が選択された場合にそれに対応する元画像を画像表示するようにしてもよいし、元画像のみを保存しておいて、特定の参照画像が選択された場合にそれに対応する元画像を原画像から生成するようにしてもよい。あるいは、元画像として、新しく超音波の送受波を行って得られた画像（更新された元画像）を表示することもできる。

10

【0013】

望ましくは、前記表示手段における表示画面上には、前記元画像として原画像又は拡大画像を表示するメイン表示エリアと、前記参照画像リストを表示するサブ表示エリアと、が設定される。各エリアのサイズや形状を可変できるようにしてもよい。同様に、元画像と参照画像の各サイズを可変設定できるようにしてもよい。望ましくは、前記サブ表示エリアは前記メイン表示エリアの周辺に存在する空きエリアである。表示画面を2つに分割し、空きエリアはメイン表示エリア以外のエリアを指し、サブ表示エリアは、この空きエリアである。

20

【0014】

望ましくは、前記表示手段は、前記元画像としての原画像又は拡大画像を表示するメイン表示器と、前記参照画像リストを表示するサブ表示器と、を含む。メイン表示器は例えば比較的大型のCRTなどであり、サブ表示器は例えば操作パネル上に設けられた比較的小型のLCDなどである。

【0015】

望ましくは、前記参照画像生成手段は、前記元画像を縮小処理することにより前記参照画像を生成する。望ましくは、前記元画像上に前記関心領域を表す枠イメージを合成表示する手段を含み、前記参照画像は前記枠イメージが合成された元画像を縮小処理することにより生成される。関心領域は通常矩形の領域として設定されるが、扇状それ以外の領域であってもよい。

30

【0016】

望ましくは、前記関心領域ごとにその設定情報が登録される管理テーブルを含み、前記表示制御手段は前記特定の参照画像が選択された場合に前記管理テーブルを参照して前記元画像の再表示を行う。例えば、拡大画像を逐次再生成する方式が採用されている場合に、上記構成を採用するのが望ましい。

【0017】

望ましくは、原画像及び各拡大画像を格納した画像記憶手段を含み、前記表示制御手段は前記特定の参照画像が選択された場合にそれに対応する元画像を前記画像記憶部から読み出して表示する。この構成によれば、既に作成された画像を読み出すだけで再表示できるので、迅速且つ簡便である。記憶容量に制約があれば、画像の記憶に当たってそれを圧縮し、その読み出し時に解凍してもよい。

40

【0018】

(2) また、本発明は、超音波の送受波により形成される超音波画像を表示する超音波診断装置において、元画像上に複数の関心領域を設定するための関心領域設定手段と、前記各関心領域ごとに当該関心領域内の部分画像に基づいて参照画像を生成する参照画像生成手段と、前記元画像とともに、前記参照画像生成手段によって生成された複数の参照画像からなる参照画像リストが表示される表示手段と、前記参照画像リストから特定の参照画像を選択するための参照画像選択手段と、前記選択された特定の参照画像に対応する拡大

50

画像を生成する拡大画像生成手段と、を含み、前記表示手段に前記拡大画像が表示されることを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、複数の関心領域を設定した後に、参照画像リストからの参照画像の選択という簡便な手法で、所望の関心領域についての拡大画像を表示させることができる。また、その切り換えも容易である。更に、再表示させる場合でも関心領域の再設定は不要である。

【0020】

望ましくは、前記拡大画像を元画像として更にその拡大画像を表示し得る。この場合においても、必要に応じて参照画像が生成され、それが参照画像リストに追加される。

10

【0021】

望ましくは、前記元画像及び前記参照画像は静止画像である。望ましくは、前記元画像は動画であり、前記参照画像は静止画像である。望ましくは、前記参照画像リスト上で指定された参照画像を削除する削除手段を含む。望ましくは、前記参照画像リストを構成する参照画像の個数が所定値に到達した場合に所定の優先順位に従っていずれかの参照画像を削除する削除手段を含む。例えば、作成順序に従って古いものから削除してもよい。この場合、原画像が削除されるような場合であっても、原画像へのジャンプを行う特定の操作ボタンを別途設けておけば、最初の状態に瞬時に戻れる。

【0022】

望ましくは、前記参照画像リストを構成する各参照画像のサイズを所定条件に基づいて可変設定する手段を含む。所定条件としては、参照画像リストの表示エリアのサイズ、参照画像リストを構成する参照画像の個数などをあげることができる。

20

【0023】

望ましくは、超音波の送受波を停止させるフリーズ操作後に前記参照画像リストが生成され、フリーズ解除操作により前記参照画像リストが消去される。一般に、フリーズ解除により新しい超音波診断が開始されるので、その時点で参照画像リストを消去し、マニュアル削除による煩雑さを解消する。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

30

【0025】

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。

【0026】

プローブ12は、超音波診断装置の送受波を行う送受波手段として機能し、本実施形態において、プローブ12は生体の表面10上に当接して用いられる。もちろん、プローブ12が体腔内挿入型超音波探触子であってもよい。プローブ12は複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。このアレイ振動子によって超音波ビームBが形成され、その超音波ビームBを電子走査することにより走査面S1が形成される。図1においては電子走査方式として電子セクタ走査が示されている。もちろん、電子リニア走査などが適用されてもよい。

40

【0027】

ちなみに、超音波画像を拡大する方式としては、ライトズーム方式及びリードズーム方式が知られているが、ライトズーム方式を採用する場合においては、例えば走査面S1上において設定される関心領域100をカバーするように新しい走査面S2が設定される。すなわち、観察する画像範囲が一部分に限定されるため、それに対応して走査面の大きさを縮小するものである。この場合において、超音波ビームの走査角度を制限し、且つ、診断深さを制限するのが望ましい。ただし、必要に応じてそれらの一方のみの制限を行うようにしてもよい。

【0028】

50

送受信部 14 はデジタルビームフォーマとして機能し、具体的には送信ビームフォーマ及び受信ビームフォーマによって構成される。送信ビームフォーマはアレイ振動子を構成する各振動素子に対して送信信号を供給する。また、受信ビームフォーマは複数の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、整相加算後の受信信号を出力する。この場合におけるビームフォーミング条件すなわち送受信条件は制御部 32 によって設定される。

【0029】

信号処理部 16 は送受信部 14 から出力される受信信号に対して超音波診断装置の動作モードに従った信号処理を実行する。例えば B モードが選択されている場合には受信信号に対して検波や対数圧縮などの処理がなされることになる。もちろん、信号処理部 16 はド
10 プラ情報の処理を行う自己相関器などを含んでいてもよい。デジタルスキャンコンバータ (DSC) 18 は送受波座標系から表示座標系への座標変換機能やデータ補間機能などを有している。この DSC 18 はフレームメモリ 18A を有しており、このフレームメモリ
18A 上には超音波画像を構成する画像データが 1 フレーム分格納される。

【0030】

なお、この DSC 18 の前段あるいはそれ自身にシネメモリなどを接続し、時系列順で複数の画像データを格納するようにしてもよい。このシネメモリは例えばリングバッファの構造を有し、一定時間内における複数フレームの画像を格納するものである。ちなみに、
ユーザによるフリーズ操作がなされると、超音波の送受波が停止され、これとともにフレ
20 ームメモリ 18A の新しいデータの書き込みが禁止される。すなわちフレームメモリ 18A 上に記憶されたデータが凍結されることになる。ただし、その段階においてシネメモリから呼び出される各フレームの画像データをフレームメモリ 18A を介して表示器 30 側へ出力することも可能である。フリーズ解除の操作がなされると、上述したフリーズ状態が解除されて超音波の送受信が再開される。

【0031】

画像処理部 20 は本実施形態において縮小処理部 22、グラフィック画像形成部 24、合成処理部 26 を有している。縮小処理部 22 は拡大対象となった元画像に対する縮小処理により参照画像を生成する。この参照画像は低解像度画像であってもよい。ここで元画像は超音波画像を段階的に拡大表示する場合における各段階での拡大対象となるものである。
30

【0032】

グラフィック画像形成部 24 は表示器 30 の表示画面上に画像を表示する場合における超音波画像以外のグラフィック画像を形成するユニットである。グラフィック画像には例えば関心領域 (ROI) を表す所定形状をもったラインイメージなどが含まれる。あるいはまた、必要に応じて数値やテキストデータなどが含まれる。

【0033】

合成処理部 26 は、後に詳述するように、表示器 30 に表示する複数の画像を合成するユニットである。例えば拡大画像、1 又は複数の参照画像、グラフィック画像がこの合成処理部 26 により合成される。

【0034】

記憶部 28 は画像処理部 20 が画像処理を行う際に必要な画像データを記憶する装置である。この記憶部 28 には、例えば原画像、拡大画像、参照画像などが格納される。ただし、各段階において生成される拡大画像についてはそれを記憶しておくことなく、必要に応じて原画像から再生成するようにしてもよい。
40

【0035】

ちなみに、拡大画像は、例えばリードズーム方式が適用される場合にはフレームメモリ 18A から画像データを読み出す際に生成され、あるいは記憶部 28 に格納された原画像あるいは拡大画像の画像データを読み出す際に生成される。

【0036】

表示器 30 は本実施形態において CRT によって構成され、その表示器 30 には画像処理
50

部 20 によって構成された画像が表示される。この表示器 30 として、第 1 表示器及び第 2 表示器を設けるようにしてもよく、例えば第 1 表示器を CRT で構成して、そこに原画像や拡大画像を表示し、その一方、操作パネル上に設けられる第 2 表示器を LCD で構成し、そこに参照画像などを表示するようにしてもよい。

【0037】

制御部 32 には超音波診断装置が有する各構成の動作制御を行っている。本実施形態においては、制御部 32 が倍率制御部 34 を有している。この倍率制御部 34 はユーザにより設定された関心領域について拡大画像を得るための動作制御を行っている。具体的には、ライトズーム方式が適用される場合には送受信部 14 に対して送受信条件を可変設定し、一方、リードズーム方式が適用される場合には、DSC 18 あるいは画像処理部 20 に対して画像データの読み出し条件を与えている。

10

【0038】

制御部 32 にはキーボードやトラックボードなどによって構成される操作パネル 36 が接続されている。この操作パネル 36 を用いてユーザは関心領域の設定や画像の選択などを行うことができる。また、この操作パネル 36 を利用してフリーズ操作やフリーズ解除操作などを行うこともできる。また、制御部 32 には管理テーブル 38 が接続されている。この管理テーブル 38 は具体的には記憶装置によって構成され、その管理テーブル 38 上には段階的に拡大表示を行う場合における設定条件が格納される。具体的には、例えば関心領域の位置やサイズあるいは表示倍率などが管理テーブル 38 上に登録される。制御部 32 は必要に応じて管理テーブル 38 の内容を参照し、倍率の制御を行う。

20

【0039】

図 2 には本実施形態に係る表示処理の一例が示されている。(a)には表示器 30 の表示画面 102 上に表示される超音波画像 104 が示されている。この超音波画像 104 は例えば B モード画像であり、その内部には 2 つの物体 106, 108 が存在している。

【0040】

(b)には、超音波画像 104 上に所望の位置及びサイズで関心領域 (ROI) 110 がユーザにより設定された状態が示されている。ここでは、物体 106, 108 の両者が含まれるように ROI 110 が矩形領域として設定されている。

【0041】

ROI 110 の設定が完了すると、(c)に示されるように、ROI 110 内部の部分画像が拡大画像 112 として表示画面上に表示される。また、超音波画像 104 を縮小処理することにより生成された参照画像 104A も表示画面 112 上に表示される。ここで、表示画面 112 は大別してメインエリア 102A とサブエリア 102B とによって構成され、サブエリア 102B はメインエリア 102A の周辺エリアである。メインエリア 102A には上記の拡大画像 112 が表示され、サブエリア 102B には参照画像 104A が小さく表示されている。ちなみに、メインエリア 102A 及びサブエリア 102B の領域分けについてはユーザが適宜設定できるように構成するのが望ましい。

30

【0042】

(d)には拡大画像 (次の拡大処理から見れば元画像) 112 に対して所望の位置及びサイズで ROI 114 が設定されている。この例では、ROI 114 は物体 106 を取り囲むように設定されている。

40

【0043】

その ROI 114 の設定が完了すると、(e)に示されるように、ROI 114 内の部分画像が拡大されて拡大画像 116 が表示される。この拡大画像 116 は上記のメインエリア 102A 上に表示される。また、元画像 112 を縮小することにより生成された参照画像 112A が既に表示されている参照画像 104A と上下に並んで表示されている。すなわち、サブエリア 102B 上には順次生成される参照画像が一定の規則に則って順番に並べて表示される。そのような複数の参照画像 104A, 112A は参照画像リストを構成するものである。

【0044】

50

(f) に示されるように、次に、拡大画像(元画像116)に対してROI118が所望の位置及びサイズで設定される。この例では、ROI118は物体106の中に存在する部分120をカバーしている。

【0045】

そして、ROI118の設定が完了すると、(g)に示すように、ROI118の内部の部分画像に基づき拡大画像122が生成され、それがメインエリア上に表示される。また、元画像116を縮小することにより生成された参照画像116Aがサブエリア上に上記の参照画像104A, 112Aと上下に並んで表示される。

【0046】

以上のように、超音波画像を段階的に拡大表示していく場合において、本実施形態においては、サブエリア上に複数の参照画像からなる参照画像リストが構成されることになる。したがって、ユーザはそのような参照画像リストを観察することにより、現在表示されている拡大画像122がどの位置の画像であるのかを容易に認識でき、また今までの拡大処理の履歴を認識することが可能となる。

10

【0047】

図3には、いずれかの参照画像を選択することによりそれに対応付けられた元画像を再表示する場合における表示処理が示されている。図3の(g)に示した図は図2の(g)に示した図と同一である。この(g)に示す表示画面102上において、例えば参照画像104Aをトラックボールの操作などによって選択すると、(h1)に示すような画像を得ることができる。すなわち、メイン表示エリアに原画像104が表示される。また、(g)に示す画像上において参照画像112Aを選択すると、(h2)に示す画像が得られる。すなわち、メインエリア上に図2において(c)で得られた拡大画像112を表示させることができる。これと同様に、(g)に示す画像において参照画像116Aを選択すると、(h3)に示されるように、メイン表示エリア上に図2において(e)で得られた拡大画像116を表示させることができる。一方、(g)に示す画像上においてメインエリア上の表示されている拡大画像122を選択すると、(h4)に示されるように、サブエリア上に拡大画像122を縮小することにより生成された参照画像122Aを追加表示させることができる。

20

【0048】

以上のように、本実施形態によれば、参照画像リスト上において所望の参照画像を選択することにより、それに対応付けられた元画像を瞬時に画像表示することができ、すなわち画像間におけるジャンプあるいはショートカットという操作性を得ることが可能となる。また選択に誤りがあった場合には他の画像を即座に選択することもでき、ユーザの操作性を著しく向上することができる。

30

【0049】

ちなみに、サブ表示エリア上に参照画像を表示する空きスペースがなくなったような場合においては、各参照画像のサイズを段階的に小さくするようにしてもよく、あるいは作成順で古いものから順番に削除されるようにしてもよい。この場合において、原画像へのジャンプは通常よく行われるため、そのジャンプについては例えば操作パネル36を利用して参照画像の選択によらずに行えるようにしてもよい。また、ユーザによりサブ表示エリア上に表示可能な参照画像の個数の上限を設定させ、それに基づいて各参照画像のサイズの調整や削除処理を行わせてもよい。またユーザによりいずれかの参照画像を選択して一つずつ参照画像の削除を行えるようにしてもよい。

40

【0050】

上記実施形態においては、参照画像が選択された場合にそれに対応付けられた元画像が記憶部28上から呼び出されていたが、例えば原画像に基づいて元画像としての拡大画像を再生成するようにしてもよく、あるいは参照画像自体を拡大することにより元画像を再生成するようにしてもよい。この場合においては参照画像は低解像度の画像とすることなく元の解像度を維持しておくのが望ましい。その場合においては参照画像を実際に表示する場合にはデータの間引きが行われることになる。

50

【 0 0 5 1 】

上記実施形態において、図 2 及び図 3 に示した表示処理は、例えばユーザによるフリーズ操作が行われた後に実行される。すなわち各参照画像及び拡大画像は静止画像である。ただし、拡大画像を動画像とするようにしてもよい。その場合において、元画像を再表示させる場合には新しい送受波により得られたデータあるいはシネメモリから新しく読み出されたデータに基づいて、更新された元画像を表示するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

図 4 には、図 2 及び図 3 に示した表示処理がフローチャートとして示されている。

【 0 0 5 3 】

まず、S 1 0 1 においては、元画像（原画像あるいは拡大画像）に対して R O I が所望の位置及び所望のサイズでユーザにより設定される（図 2（b）、（d）、（f）参照）。S 1 0 2 では、R O I の設定が完了したか否かが判断される。例えばユーザが操作パネル上の所定のボタンを操作することにより、設定完了の旨が超音波診断装置に入力される。

【 0 0 5 4 】

S 1 0 3 においては、倍率制御部 3 4 あるいは画像処理部 2 0 の作用により S 1 0 1 で設定された R O I に対応する拡大画像が生成される。また、縮小処理部 2 2 により元画像に基づいて参照画像が生成される（図 2（c）、（e）、（g）参照）。また、制御部 3 2 の作用により管理テーブル 3 8 上に R O I の位置及びサイズなどの情報が登録される。

【 0 0 5 5 】

S 1 0 4 では、拡大処理すなわちズーム処理を続行するか否かが判断され、続行する場合には S 1 0 1 からの工程が繰り返し実行される。一方、続行しない場合には、S 1 0 5 からの各工程が実行される。

【 0 0 5 6 】

S 1 0 5 では、参照画像リスト上において特定の参照画像を選択するジャンプモードを実行するか否かが判断され、そのモードを実行させる場合には、S 1 0 6 において例えばトラックボールなどを利用していずれかの参照画像がユーザにより選択される。すると、S 1 0 7 において、その参照画像に対応付けられた元画像が例えば記憶部 2 8 上から読み出され、その元画像が表示画面上に表示されることになる（図 3 参照）。

【 0 0 5 7 】

ジャンプモードを終了させると、S 1 0 8 において、再度拡大処理を実行させるか否かが判断され、拡大処理を再度行わせる場合には、S 1 0 1 からの各工程が繰り返し実行される。

【 0 0 5 8 】

図 5 及び図 6 には表示処理の他の例が示されている。ここで、図 5 の（a）～（c）に示される工程は図 2 の（a）～（c）に示される各工程と同一であるためその説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

この表示処理例においては、一旦拡大画像を表示させた後に、その基礎となった R O I を移動させることが可能であり、換言すれば、拡大画像に表れている元画像上のビューエリアを任意方向に移動させたりビューエリアを任意のサイズに設定することができる。その様子が（d）に示されており、この例においては R O I 1 1 0 を元画像 1 0 4 に対して相対的に移動させて拡大画像 1 1 2 の中央に物体 1 0 6 が位置決めされている。

【 0 0 6 0 】

そして、その状態において拡大の実行を指示すると、元画像 1 1 2 における中央部分の領域（関心領域に相当）1 3 0 内における部分画像が（e）に示されるように拡大画像 1 1 6 として表示される。

【 0 0 6 1 】

次に、上記同様に、拡大画像 1 1 6 のビューエリアを移動させ、またその倍率を変更させて、（f）に示されるように、物体 1 0 6 内の部分 1 2 0 を拡大画像 1 1 6 の中央部分に位置決めする。

【 0 0 6 2 】

そして、拡大表示の指示を与えると、領域 1 3 2 内の部分画像が (g) に示されるように拡大画像 1 2 2 として表示される。そして、このような段階的な拡大表示を上記同様に繰り返すことができる。ちなみに、図 5 において、図 2 に示した構成と同一の構成には同一符号を付してある。

【 0 0 6 3 】

上記の (e) に示す工程では、拡大画像 1 1 6 の表示とともに、図 2 に示した (e) と同様に元画像 1 1 2 に基づいて参照画像 1 1 2 A が生成され、それがサブ表示エリア上に表示されている。これと同様に、(d) に示す工程においても、元画像 1 1 6 を縮小することにより生成された参照画像 1 1 6 A がサブ表示エリア上に表示されている。すなわち、図 5 に示した表示処理においても図 2 に示した表示処理と同様の処理結果を得られる。

10

【 0 0 6 4 】

ちなみに、図 2 及び図 3 に示した表示処理と同様に、図 5 に示した表示処理においても、参照画像リスト上において特定の参照画像を選択することにより元画像を再生することが可能である。これは図 3 に示した処理と同様である。

【 0 0 6 5 】

図 6 には、図 5 に示した表示処理の内容がフローチャートとして示されている。S 2 0 1 においては、原画像 1 0 4 上に R O I 1 1 0 が所望の位置及び所望のサイズで設定される。S 2 0 2 において R O I の設定が完了したと判断されると、S 2 0 3 において拡大画像が生成され、また参照画像が生成される。これとともに、その R O I の設定内容が管理テーブル 3 8 上に登録される。

20

【 0 0 6 6 】

S 2 0 4 においては、更に拡大処理を続行させるか否かが判断され、続行させる場合には、S 2 0 5 において元画像上において拡大画像を介して観察できるビューエリアが設定され、また拡大率についても設定される。これは R O I の位置及びサイズの設定に相当するものである。

【 0 0 6 7 】

S 2 0 6 において S 2 0 5 の設定が完了したと判断されると、S 2 0 7 において S 2 0 3 の工程と同様に拡大画像が生成され、また参照画像が生成される。これとともにその設定内容が管理テーブル 3 8 上に登録される。

30

【 0 0 6 8 】

S 2 0 8 において拡大処理を続行させるか否かが判断され、続行させる場合には S 2 0 5 からの各工程が繰り返し実行され、一方、その拡大処理を終了させる場合には S 2 0 9 以降の各工程が実行される。

【 0 0 6 9 】

S 2 0 9 においては、ジャンプモードを選択するか否かが判断され、そのモードを選択すると、S 2 1 0 及び S 2 1 2 の工程が実行される。ここで、S 2 0 9 ~ S 2 1 4 の工程は、図 4 の S 1 0 5 ~ S 1 0 8 の工程に対応するため、説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

次に、図 7 ~ 図 9 を用いて図 1 に示した装置における表示処理の他の例について説明する。図 7 において、(a) には表示画面 1 0 2 上に表示された超音波画像 1 0 4 が示されている。この超音波画像 1 0 4 は組織 1 4 0 , 1 4 2 , 1 4 4 を有している。

40

【 0 0 7 1 】

(b) に示されるように、超音波画像 1 0 4 上に R O I 1 4 6 が設定される。具体的には、組織 1 4 0 を取り囲むように R O I 1 4 6 が設定される。その設定が完了すると、ユーザにより再び R O I 1 4 8 の設定を行うことが可能となる。具体的には、超音波画像 1 0 4 上において組織 1 4 2 を取り囲むように 2 つ目の R O I 1 4 8 が設定される。更に、(d) に示すように 3 つ目の R O I 1 5 0 を設定することが可能である。具体的には、超音波画像 1 0 4 上における組織 1 4 4 を取り囲むように R O I 1 5 0 が設定されている。

【 0 0 7 2 】

50

以上のように、必要に応じて任意個数のROIを設定することが可能であり、上記においては拡大処理を行うことなく最初に複数のROI 146, 148, 150が設定されている。

【0073】

ROIの設定がすべて完了した旨をユーザが入力すると、(e)に示されるように、元画像104がそのままメイン表示エリアに表示される。また、各ROI 146, 148, 150ごとにそれらの内部の部分画像から参照画像152A, 154A, 156Aが生成され、それらがサブ表示エリア上に表示される。ちなみに、そのサブ表示エリア上には元画像104を縮小処理することによって生成された参照画像104Aも表示される。ここで、参照画像152AはROI 146の内部画像に基づいて生成され、参照画像156AはROI 148の内部画像に基づいて生成され、参照画像154AはROI 150の内部画像に基づいて生成される。この場合において必要であれば縮小処理がなされるが、サイズに変更がなければそのまま画像データをコピーあるいは切り出すようにしてもよい。

10

【0074】

いずれにしても、(e)に示したように、元画像とともに、各ROIに対応した複数の参照画像を表示することが可能であり、それらを利用していずれかの参照画像を指定することにより、所望の拡大画像を瞬時に観察することが可能となる。

【0075】

具体的には、(e)に示す表示画面102上において参照画像152Aを選択すると、(f)に示すようにメイン表示エリア上に参照画像152Aに対応した拡大画像152が表示される。この拡大画像152はROI 146の内部に存在する部分画像を拡大した画像に相当するものである。

20

【0076】

上記と同様に、(e)に示す表示画面102上において、参照画像154Aを選択すると、(g)に示すように、メイン表示エリア上に拡大画像154が表示される。この拡大画像154はROI 150内の部分画像を拡大することにより生成された画像である。

【0077】

更に、図8に示すような拡大処理を行わせることもできる。ここで、図8の(f)は図7の(f)と同一である。

【0078】

図8において、(h)に示すように、拡大画像(元画像)152上に所望の位置及び所望のサイズで関心領域160を設定し、その後その設定完了の旨を入力すると、(i)に示されるように、メイン表示エリア上に、ROI 160内の部分画像を拡大した拡大画像162が表示される。そして、このような工程を繰り返すことにより所望の部位を段階的に拡大表示することが可能となる。

30

【0079】

一方、いずれの段階においても参照画像リストがサブ表示エリア上に表示されているため、例えば(j)に示す表示画面102上において参照画像104Aを選択すると、(j)に示すように、メイン表示エリア上に参照画像104Aに対応付けられた元画像すなわち原画像104を再生することができる。この場合において、(i)に示されていた拡大画像162は縮小処理され参照画像162Aとしてサブ表示エリア上に表示される。

40

【0080】

図9には、図7及び図8に示した表示処理の内容がフローチャートとして示されている。

【0081】

S301では、原画像上にROIが所望の位置及び所望のサイズで設定される。その設定が完了すると、処理がS302からS303へ移行し、S301で設定されたROIの位置やサイズが管理テーブル38上に登録される。そして、S304では、更にROIを追加するか否かが判断され、追加する場合にはS301からの各工程が繰り返し実行される。

【0082】

50

所望の個数のROIが設定された後、S305においては、図7の(e)に示したように、メイン表示エリア上に元画像が表示され、一方サブ表示エリア上に、各ROIに対応した1又は複数の参照画像が表示される。そして、S306においては、上記のジャンプモードを選択するか否かが判断され、そのモードを選択した場合には、S307において参照画像リスト上から特定の参照画像が選択され、その選択された画像に対応する拡大画像がS308においてメイン表示エリア上に表示される。そしてジャンプモードを終了させると、S309において更にROIを追加するか否かが判断され、ROIの追加を行う場合にはS301からの各工程が繰り返し実行される。

【0083】

ちなみに、図7に示した(e)の表示において、元画像104の参照画像104Aがサブ表示エリア上に表示されるため、メイン表示エリア上においては元画像から各ROIを示す所定形状のマークを消去するようにしてもよい。また、例えば図8の(j)に示す工程において、参照画像104Aを選択して元画像104を表示させる場合には、参照画像104Aを消去するようにしてもよい。そして、メインエリア上から元画像104が消去される場合に再び参照画像104Aの表示を復活させるようにしてもよい。また、各画像の表示に当たっては、例えば画像IDや倍率などの付加情報を付与するようにしてもよい。

【0084】

【発明の効果】

本発明によれば、超音波診断装置においてユーザの操作性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【図2】本実施形態に係る表示処理の一例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る表示処理の一例を示す図である。

【図4】図2及び図3に示した表示処理を示すフローチャートである。

【図5】本実施形態における表示処理の他の例を示す図である。

【図6】図5に示した表示処理の内容を示すフローチャートである。

【図7】本実施形態に係る表示処理の更に他の例を示す図である。

【図8】本実施形態に係る表示処理の更に他の例を示す図である。

【図9】図7及び図8に示した表示処理の内容を示すフローチャートである。

【符号の説明】

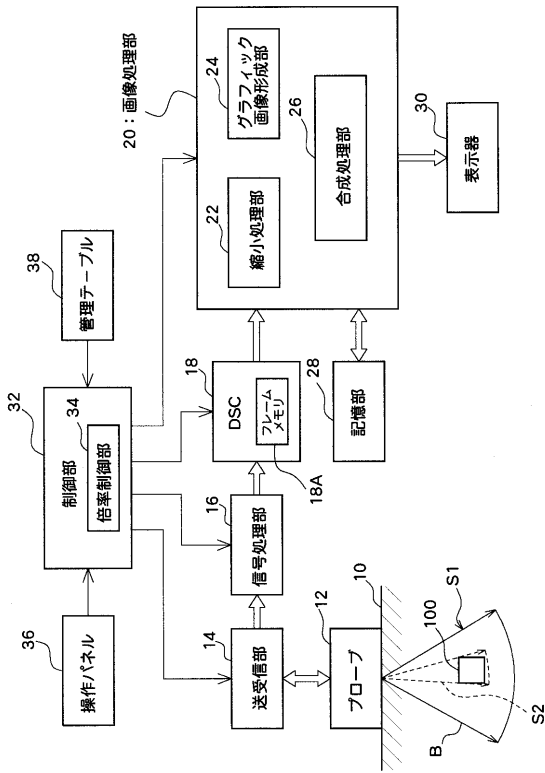
12 プローブ(超音波探触子)、14 送受信部、16 信号処理部、20 画像処理部、22 縮小処理部、24 グラフィック画像形成部、26 合成処理部、32 制御部、34 倍率制御部、36 操作パネル、38 管理テーブル。

10

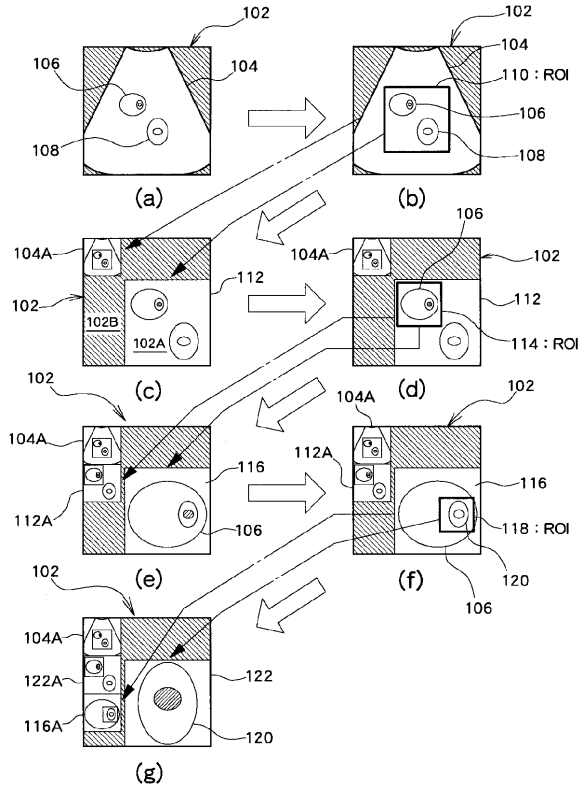
20

30

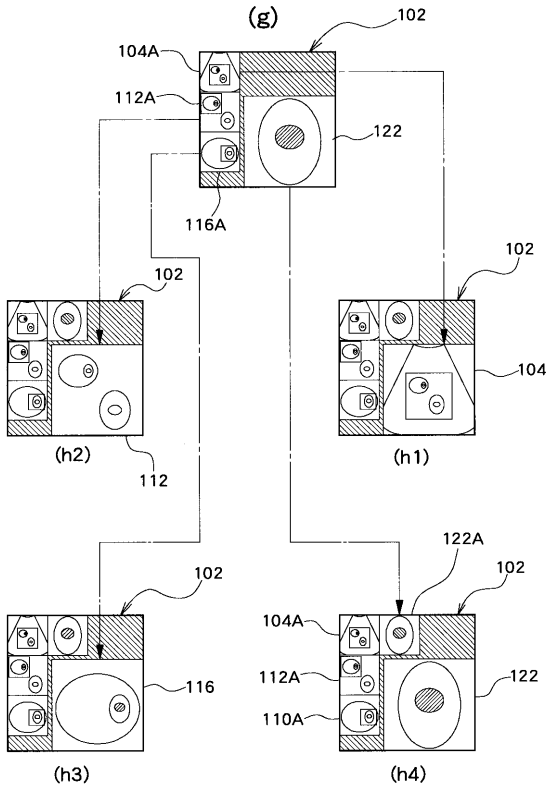
【図1】



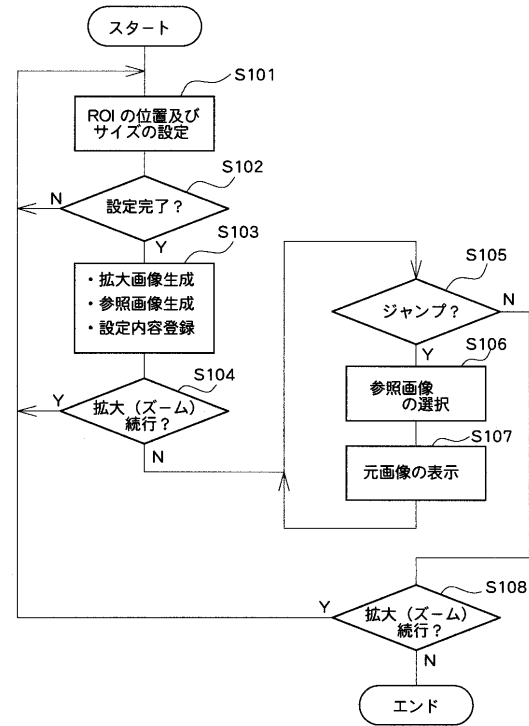
【図2】



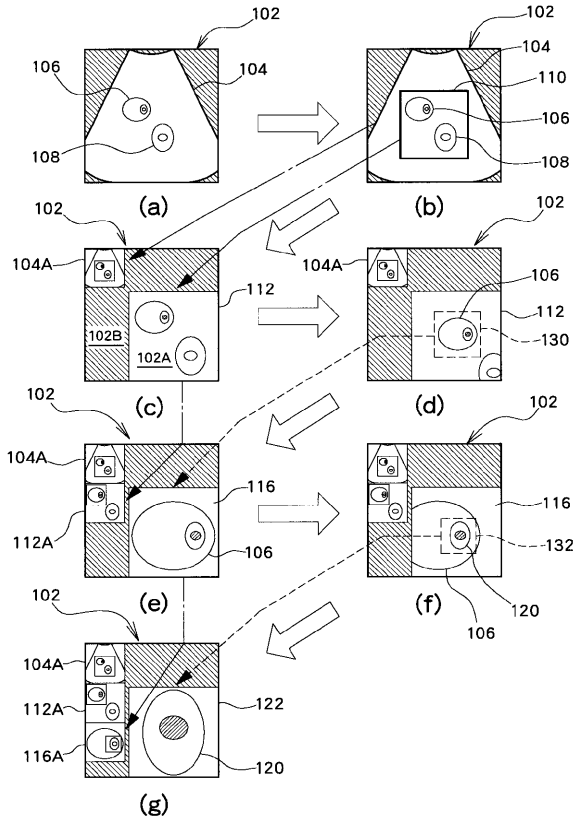
【図3】



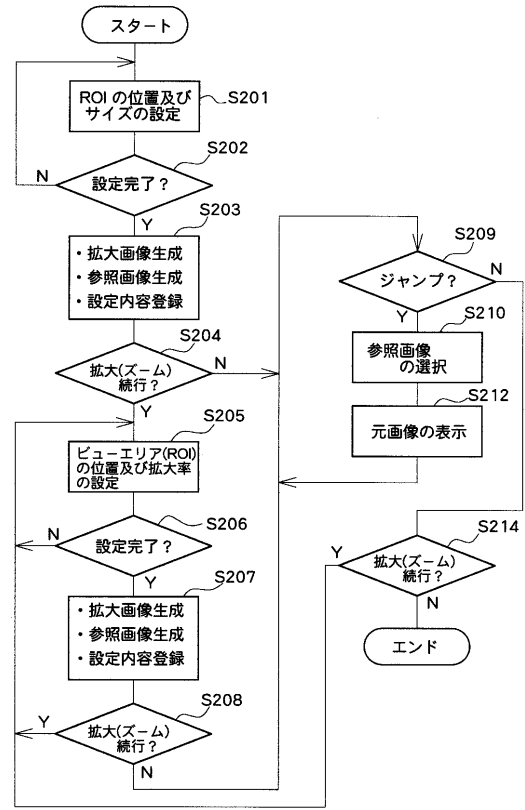
【図4】



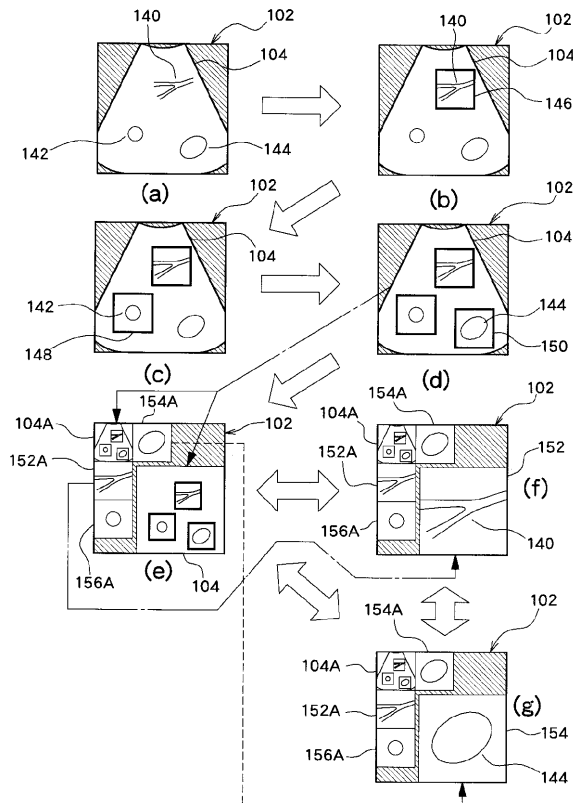
【 図 5 】



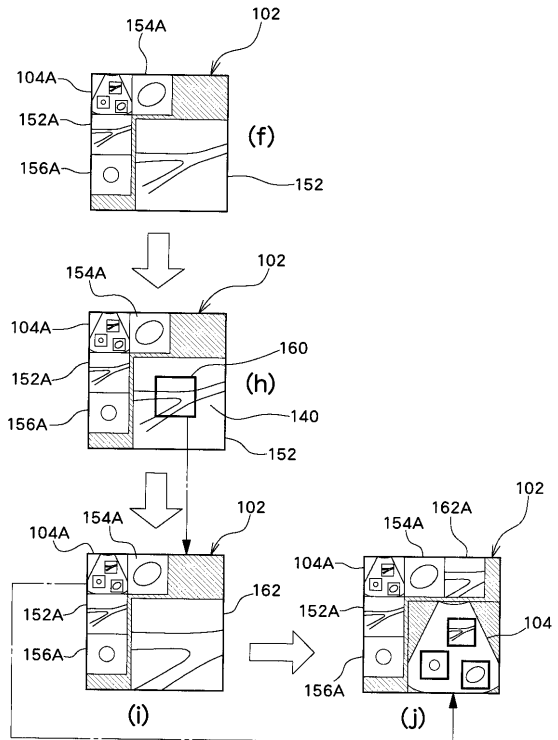
【 図 6 】



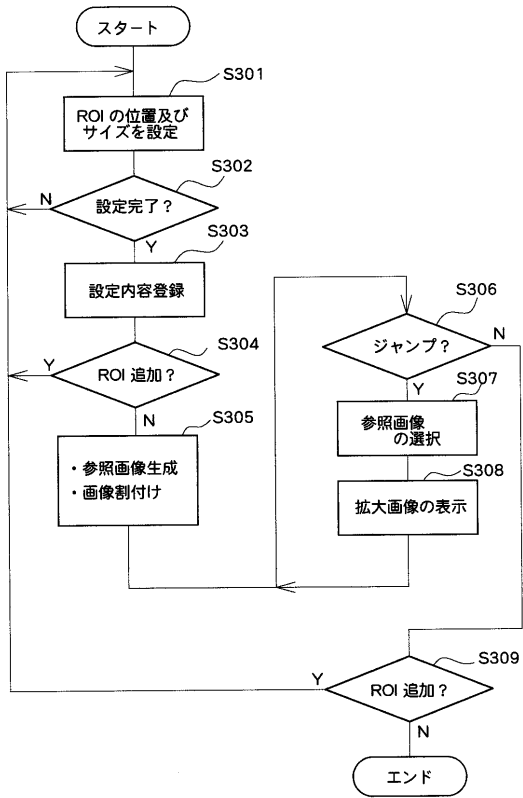
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004121652A	公开(公告)日	2004-04-22
申请号	JP2002292500	申请日	2002-10-04
[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		
[标]发明人	松下典義		
发明人	松下 典義		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE10 4C301/EE13 4C301/JC14 4C301/JC16 4C301/KK01 4C301/KK07 4C301/KK08 4C301/KK13 4C301/KK14 4C301/KK30 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/JC37 4C601/KK01 4C601/KK09 4C601/KK10 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK26 4C601/KK31		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：当在超声诊断设备中分阶段放大和显示超声图像时，易于理解图像之间的关系，并易于显示原始图像。通过缩小原始图像而生成参考图像104A被显示在子显示区域112B上。即，在子显示区域102B上显示包括多个参考图像104A，112A，116A的参考图像列表。与ROI 110、114、118相对应的放大图像112、116、122被显示在主显示区域102A上。此外，与从参考图像列表中选择参考图像相对应的原始图像被显示在主显示区域上。可以在子显示区域112B上显示与多个ROI相对应的多个参考图像。[选择图]图2

