

(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2020-69301
(P2020-69301A)

(43) 公開日 令和2年5月7日(2020.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/06 (2006.01)	A 6 1 B 8/06	
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2018-207150 (P2018-207150)
(22) 出願日 平成30年11月2日 (2018.11.2)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 川端 章裕
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 酒井 智仁
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 DD19 DE02 DE03 DE04 EE22
 JC37 KK02 KK12 KK13 KK17
 KK19 LL07

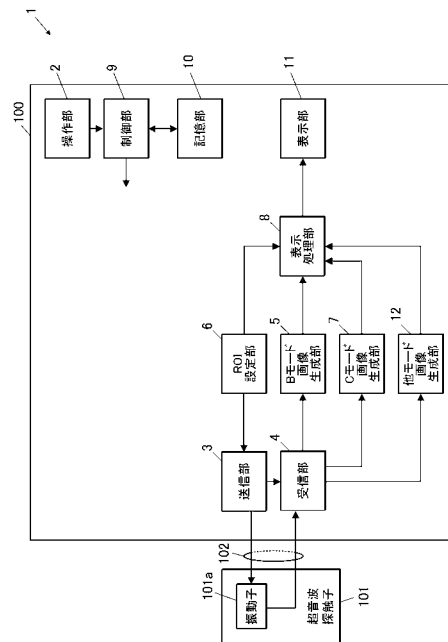
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波画像のROIの深度に応じて適切な画像パラメータを適用することである。

【解決手段】超音波診断装置1は、画像モードとしてカラードブラモード及びエラストグラフィモードの少なくとも1つを有する。超音波診断装置1は、超音波を被検体に送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像データを生成する画像生成部(送信部3、受信部4、Bモード画像生成部5、ROI設定部6、Cモード画像生成部7、表示処理部8)と、ROIに対応する深度に対応付けられた第1の複数の画像パラメータを記憶する記憶部10と、第1の複数の画像パラメータに基づいて、カラードブラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを画像生成部に生成させる制御部9と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像データを生成する画像生成部と、

ROIに対応する深度に対応付けられた第1の複数の画像パラメータを記憶する記憶部と、

前記第1の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に生成させる制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

画像モードとしてカラードブラモード及びエラストグラフィモードの少なくとも1つを有し、

前記制御部は、前記第1の複数の画像パラメータに基づいて、カラードブラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを前記画像生成部に生成させる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ROIに対応する深度は、ROIの深度方向の上端と下端の間の所定の割合の位置に対応するROI深度であることを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記ROIに対応する深度は、フォーカス深度であり、

前記フォーカス深度は、ROIの深度方向の上端と下端の間の所定の割合の位置に対応するROI深度に連動することを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記第1の複数の画像パラメータは、前記ROIに対応する深度及び表示深度の組合せに対応していることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記第1の複数の画像パラメータは、送信周波数、繰り返し送信数、音線密度、時間平均、フレームレート優先設定の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第1の複数の画像パラメータと、前記ROIに対応する深度に連動しない第2の画像パラメータとに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記記憶部は、前記第1の複数の画像パラメータを含む画像パラメータセットを複数記憶し、

前記複数の画像パラメータセットから画像パラメータセットの選択入力を受け付ける第1の操作部を備え、

前記制御部は、前記選択された画像パラメータセットの複数の画像パラメータに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記記憶部は、ROIに対応する深度に対応付けられた複数組の前記第1の複数の画像パラメータを含む画像パラメータセットを記憶し、

前記制御部は、前記ROIに対応する深度に対応付けられた前記第1の複数の画像パラメータに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記記憶部は、前記画像パラメータセットは、前記第1の複数の画像パラメータとは異なる第2の画像パラメータを含むことを特徴とする請求項8又は9に記載の超音波

10

20

30

40

50

診断装置。

【請求項 1 1】

前記第 2 の画像パラメータは、前記 R O I に対応する深度に連動しない画像パラメータであることを特徴とする請求項 1 0 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 2】

前記 R O I に対応する深度に連動しない画像パラメータは、流速スケール、ステア角度、R O I サイズの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 3】

画像モードとして、パルスドプラモード及び連続波ドプラモードの少なくとも 1 つを有し、

前記記憶部は、ゲート深度又はフォーカス深度に対応付けられた第 3 の複数の画像パラメータを記憶し、

前記制御部は、前記第 3 の複数の画像パラメータに基づいて、パルスドプラモード又は連続波ドプラモードの超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 4】

前記第 3 の複数の画像パラメータは、送信周波数を含む請求項 1 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 5】

画像モードとして、Bモード及びMモードの少なくとも 1 つを有し、

前記記憶部は、表示深度に対応付けられた第 4 の複数の画像パラメータを記憶し、

前記制御部は、前記第 4 の複数の画像パラメータに基づいて、Bモード又はMモードの超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 6】

複数の画像モードのそれぞれに対して深度に連動する画像パラメータの入力を受け付ける第 2 の操作部と、

前記入力された各画像モードの深度に連動する画像パラメータを作成する作成部と、を備えることを特徴とする請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 の操作部は、複数の画像モードの画像パラメータに連動する深度として、表示深度、R O I 深度又はフォーカス深度の入力を受け付け、

前記作成部は、前記入力された各画像モードの表示深度、R O I 深度又はフォーカス深度に連動する画像パラメータを作成することを特徴とする請求項 1 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 8】

前記複数の画像モードは、Bモード、Mモード、カラードプラモード、エラストグラフィモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 1 9】

複数の画像モードのそれぞれに対する画像パラメータの適用有無の入力を受け付ける第 3 の操作部と、

前記入力された各画像モードの画像パラメータの適用有無を設定する設定部と、を備えることを特徴とする請求項 1 6 から 1 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 2 0】

超音波を被検体に送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像データを生成する画像生成部と、

深度に対応付けられた第 1 の複数の画像パラメータを記憶する記憶部と、

前記第 1 の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に

10

20

30

40

50

生成させる制御部と、

デフォルトの複数の画像パラメータを登録する登録部と、を備え、

前記制御部は、第1の複数の画像パラメータの適用がオフされ、前記デフォルトの複数の画像パラメータが登録されている場合に、当該デフォルトの複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項21】

前記第1の複数の画像パラメータの適用をオンする入力を受け付ける第4の操作部と、

前記制御部は、前記第1の複数の画像パラメータの適用をオンする入力が行われて前記第1の複数の画像パラメータの適用がオンされている状態で、同じ入力が再度行われた場合に、当該第1の複数の画像パラメータの適用をオフし、前記デフォルトの複数の画像パラメータの適用をオンすることを特徴とする請求項20に記載の超音波診断装置。

10

【請求項22】

前記登録部は、前記デフォルトの複数の画像パラメータを、プリセット及び超音波探触子の少なくとも1つに対応付けて登録し、

前記制御部は、指定されたプリセット及び超音波探触子の少なくとも1つに対応する前記デフォルトの複数の画像パラメータの適用をオン又はオフすることを特徴とする請求項20又は21に記載の超音波診断装置。

20

【請求項23】

前記深度は、表示深度、ROI深度及びフォーカス深度の少なくとも1つであることを特徴とする請求項20から22のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断は、超音波探触子を体表又は体腔内から当てるという簡単な操作で心臓や胎児などの様子が超音波画像として得られ、かつ安全性が高いため繰り返して検査を行うことができる。このような超音波診断を行うために用いられる超音波診断装置が知られている。超音波画像データは、超音波探触子から超音波が被検体に送信され、反射した超音波を超音波探触子が受波して電気信号(以下、受信信号とする)へ変換し、その受信信号に様々な処理を行うことで得られる。

30

【0003】

超音波画像データの生成において、各種の画像パラメータを設定することで、生成する超音波画像データに各種の影響を与えることができる。例えば、画像モードとしてのB(Brightness)モードの超音波画像データの生成において、画像パラメータとしての空間コンパウンドの視方向の数を超音波画像の画像深度(表示深度)に応じて決定する超音波診断イメージシステムが知られている(特許文献1参照)。

40

【0004】

Bモードは、被検体に送信した超音波の反射超音波に応じた受信信号の振幅を輝度に変換した超音波画像データ(Bモード画像データ)を生成し表示する画像モードである。また、表示深度とは、表示する超音波画像のうち最も深い位置の深度である。Bモードの場合は、観察したい対象が表示範囲に収まるように表示深度を調整するので、表示深度に応じて空間コンパウンドの視方向の数を設定するのが適切である。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 6 9 4 6 9 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかし、画像モードがカラードブラモードやエラストグラフィモードである場合には、表示範囲の一部分に R O I (Region Of Interest ; 関心領域) を配置して観察するので、表示深度に応じて画像パラメータを設定するのは必ずしも適切でない場合があった。カラードブラモードは、被検体の血流などの動きを色で表現する超音波画像データ (C (カラードブラ) モード画像データ) を生成し表示する画像モードである。エラストグラフィモードは、被検体の組織の硬さを色で表現する画像を B モード画像上に重ねて表示したり、被検体の組織の硬さを表す数値を B モード画像と共に表示したりするモードである。C モード画像データ又はエラストグラフィモードにおける硬さを色で表現した画像データは、B モード画像上の R O I 内に表示される。また、エラストグラフィモードにおける硬さの測定対象の画像データも、R O I 内に表示される。

10

【 0 0 0 7 】

したがって、カラードブラモードやエラストグラフィモードにおいて、R O I に対応する深度に応じて画像パラメータを設定する要請がある。

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、超音波画像の R O I の深度に応じて適切な画像パラメータを適用することである。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明の超音波診断装置は、
超音波を送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像データを生成する画像生成部と、
R O I に対応する深度に対応付けられた第 1 の複数の画像パラメータを記憶する記憶部と、
前記第 1 の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に生成させる制御部と、を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
画像モードとしてカラードブラモード及びエラストグラフィモードの少なくとも 1 つを有し、
前記制御部は、前記第 1 の複数の画像パラメータに基づいて、カラードブラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置において、
前記 R O I に対応する深度は、R O I の深度方向の上端と下端の間の所定の割合の位置に対応する R O I 深度であることを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置において、
前記 R O I に対応する深度は、フォーカス深度であり、
前記フォーカス深度は、R O I の深度方向の上端と下端の間の所定の割合の位置に対応する R O I 深度に連動することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、
前記第 1 の複数の画像パラメータは、前記 R O I に対応する深度及び表示深度の組合

50

せに対応していることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記第 1 の複数の画像パラメータは、送信周波数、繰り返し送信数、音線密度、時間平均、フレームレート優先設定の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記制御部は、前記第 1 の複数の画像パラメータと、前記 R O I に対応する深度に連動しない第 2 の画像パラメータとに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

10

【 0 0 1 6 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記記憶部は、前記第 1 の複数の画像パラメータを含む画像パラメータセットを複数記憶し、

前記複数の画像パラメータセットから画像パラメータセットの選択入力を受け付ける第 1 の操作部を備え、

前記制御部は、前記選択された画像パラメータセットの複数の画像パラメータに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

20

【 0 0 1 7 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記記憶部は、R O I に対応する深度に対応付けられた複数組の前記第 1 の複数の画像パラメータを含む画像パラメータセットを記憶し、

前記制御部は、前記 R O I に対応する深度に対応付けられた前記第 1 の複数の画像パラメータに基づいて、前記超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 8 又は 9 に記載の超音波診断装置において、

前記記憶部は、前記画像パラメータセットは、前記第 1 の複数の画像パラメータとは異なる第 2 の画像パラメータを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の超音波診断装置において、

前記第 2 の画像パラメータは、前記 R O I に対応する深度に連動しない画像パラメータであることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の超音波診断装置において、

前記 R O I に対応する深度に連動しない画像パラメータは、流速スケール、ステア角度、R O I サイズの少なくとも 1 つであることを特徴とする。

40

【 0 0 2 1 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

画像モードとして、パルスドブラモード及び連続波ドブラモードの少なくとも 1 つを有し、

前記記憶部は、ゲート深度又はフォーカス深度に対応付けられた第 3 の複数の画像パラメータを記憶し、

前記制御部は、前記第 3 の複数の画像パラメータに基づいて、パルスドブラモード又は連続波ドブラモードの超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とす

50

る。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 3 に記載の超音波診断装置において、
前記第 3 の複数の画像パラメータは、送信周波数を含む。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置
において、

画像モードとして、Bモード及びMモードの少なくとも1つを有し、

前記記憶部は、表示深度に対応付けられた第 4 の複数の画像パラメータを記憶し、

前記制御部は、前記第 4 の複数の画像パラメータに基づいて、Bモード又はMモード
の超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

10

【 0 0 2 4 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置
において、

複数の画像モードのそれぞれに対して深度に連動する画像パラメータの入力を受け付
ける第 2 の操作部と、

前記入力された各画像モードの深度に連動する画像パラメータを作成する作成部と、
を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 6 に記載の超音波診断装置において、

20

前記第 2 の操作部は、複数の画像モードの画像パラメータに連動する深度として、表
示深度、ROI深度又はフォーカス深度の入力を受け付け、

前記作成部は、前記入力された各画像モードの表示深度、ROI深度又はフォーカス深
度に連動する画像パラメータを作成することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 6 又は 1 7 に記載の超音波診断装置において、

前記複数の画像モードは、Bモード、Mモード、カラードプラモード、エラストグラフ
ィモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードの少なくとも1つを含むことを特徴
とする。

【 0 0 2 7 】

30

請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 1 6 から 1 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装
置において、

複数の画像モードのそれぞれに対する画像パラメータの適用有無の入力を受け付ける
第 3 の操作部と、

前記入力された各画像モードの画像パラメータの適用有無を設定する設定部と、を備
えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 0 に記載の発明の超音波診断装置は、

超音波を被検体に送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像
データを生成する画像生成部と、

40

深度に対応付けられた第 1 の複数の画像パラメータを記憶する記憶部と、

前記第 1 の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に
生成させる制御部と、

デフォルトの複数の画像パラメータを登録する登録部と、を備え、

前記制御部は、第 1 の複数の画像パラメータの適用がオフされ、前記デフォルトの複
数の画像パラメータが登録されている場合に、当該デフォルトの複数の画像パラメータ
に基づいて、超音波画像データを前記画像生成部に生成させることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 2 0 に記載の超音波診断装置において、

前記第 1 の複数の画像パラメータの適用をオンする入力を受け付ける第 4 の操作部と

50

、
前記制御部は、前記第 1 の複数の画像パラメータの適用をオンする入力が行われて前記第 1 の複数の画像パラメータの適用がオンされている状態で、同じ入力が再度行われた場合に、当該第 1 の複数の画像パラメータの適用をオフし、前記デフォルトの複数の画像パラメータの適用をオンすることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 2 0 又は 2 1 に記載の超音波診断装置において、前記登録部は、前記デフォルトの複数の画像パラメータを、プリセット及び超音波探触子の少なくとも 1 つに対応付けて登録し、

前記制御部は、指定されたプリセット及び超音波探触子の少なくとも 1 つに対応する前記デフォルトの複数の画像パラメータの適用をオン又はオフすることを特徴とする。

10

【 0 0 3 1 】

請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 2 0 から 2 2 のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、

前記深度は、表示深度、ROI 深度及びフォーカス深度の少なくとも 1 つであることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、超音波画像の ROI の深度に応じて適切な画像パラメータを適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の実施の形態の超音波診断装置の外観図である。

【図 2】超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】C モード画像生成部の機能構成を示すブロック図である。

【図 4】MTI フィルターの入出力の関係を示す図である。

【図 5】C モードの画像パラメータセット群を示す図である。

【図 6】B モードの画像パラメータセット群を示す図である。

【図 7】表示深度、ROI 深度、フォーカス深度を示す図である。

【図 8】画像パラメータセット作成処理を示すフローチャートである。

30

【図 9】(a) は、画像パラメータセット作成準備画面を示す図である。(b) は、画像パラメータセット作成画面を示す図である。

【図 10】画像パラメータコピーウィンドウを示す図である。

【図 11】(a) は、全画像パラメータの全浅コピー及び全深コピーをした画像パラメータセットを示す図である。(b) は、全画像パラメータの一段浅いコピー及び一段深いコピーをした画像パラメータセットを示す図である。

【図 12】カラードプラ繰り返し送信数の全浅コピー及び全深コピーをした画像パラメータセットを示す図である。

【図 13】デフォルト画像パラメータセット設定処理を示すフローチャートである。

【図 14】(a) は、画像パラメータセット設定画面を示す図である。(b) は、画像パラメータセット選択ウィンドウを示す図である。

40

【図 15】C モード画像パラメータセット適用処理を示すフローチャートである。

【図 16】図 15 の続きの C モード画像パラメータセット適用処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

添付図面を参照して本発明に係る実施の形態を説明する。なお、本発明は、図示例に限定されるものではない。

【 0 0 3 5 】

(実施の形態)

50

【0036】

先ず、図1～図3を参照して、本実施の形態の装置構成を説明する。図1は、本実施の形態の超音波診断装置1の外観図である。図2は、超音波診断装置1の機能構成を示すブロック図である。図3は、Cモード画像生成部7の機能構成を示すブロック図である。

【0037】

図1及び図2に示すように、本実施の形態の超音波診断装置1は、病院などの医療機関に設置され、被計測物である患者の生体などの被検体の超音波画像を生成する装置である。超音波診断装置本体100と、超音波探触子101と、を備える。超音波探触子101は、図示しない生体などの被検体に対して超音波（送信超音波）を送信するとともに、この被検体で反射した超音波（反射超音波）を受信する。超音波診断装置本体100は、ケーブル102を介して、超音波探触子101と接続され、超音波探触子101に電気信号の駆動信号を送信することによって超音波探触子101に被検体に対して送信超音波を送信させるとともに、超音波探触子101にて受信した被検体内からの反射超音波に応じて超音波探触子101で生成された電気信号である受信信号に基づいて被検体内の内部状態を超音波画像として画像化する。

10

【0038】

超音波探触子101は、圧電素子からなる振動子101aを備えており、この振動子101aは、例えば、方位方向（走査方向）に二次元アレイ状に複数配列されている。本実施の形態では、例えば、192個の振動子を備えた超音波探触子101を用いている。なお、振動子は、二次元アレイ状に配列されたものであってもよい。また、振動子101aの個数は、任意に設定することができる。また、本実施の形態では、超音波探触子101について、リニア走査方式の電子スキャンプローブを採用するものとするが、電子走査方式あるいは機械走査方式の何れを採用してもよく、また、リニア走査方式、セクタ走査方式あるいはコンベックス走査方式の何れの方式を採用でき、超音波探触子101を異なる種類のものに交換することもできる。

20

【0039】

超音波診断装置本体100は、第1～第4の操作部としての操作部2と、送信部3と、受信部4と、B（Brightness）モード画像生成部5と、ROI（Region Of Interest：関心領域）設定部6と、Cモード画像生成部7と、表示処理部8と、作成部、設定部、登録部としての制御部9と、記憶部10と、表示部11と、他モード画像生成部12と、を備える。送信部3、受信部4、Bモード画像生成部5、ROI設定部6、Cモード画像生成部7、表示処理部8、他モード画像生成部12は、画像生成部として機能する。

30

【0040】

振動子101aそれぞれは、送信部3からの駆動信号（送信電気信号）を超音波へと変換し、超音波ビームを生成する。従って、操作者は、被検体表面に超音波探触子101を配置することで、被検体内部に超音波ビームを照射することができる。そして、超音波探触子101は、被検体内部からの反射超音波を受信し、複数の振動子101aでその反射超音波を受信電気信号へと変換して受信部4に供給する。また、制御部9の制御に基づき、送信部3は、超音波探触子101が使用する振動子101aを選択し、振動子101aに電圧を与えるタイミングや電圧の値を個々に変化させることによって、超音波探触子101が送信する超音波ビームの照射位置や照射方向を制御することができる。

40

【0041】

また、超音波探触子101は、送信部3や受信部4の一部の機能を含んでいてもよい。例えば、超音波探触子101は、送信部3から出力された駆動信号を生成するための制御信号（以下、「送信制御信号」とする。）に基づき、超音波探触子101内で駆動信号を生成し、この駆動信号を振動子101aにより超音波に変換するとともに、受信した反射超音波を受信電気信号に変換し、超音波探触子101内で受信電気信号に基づき後述する受信信号を生成する構成が挙げられる。

【0042】

さらに、超音波探触子101は、超音波診断装置本体100とケーブル102を介して

50

電氣的に接続された構成が一般的であるが、これに限定されるものではなく、例えば、超音波探触子 101 は、超音波診断装置本体 100 との間で、送信信号や受信信号の送受信を UWB (Ultra Wide Band) などの無線通信により行う構成であってもよい。ただし、係る構成の場合は、超音波診断装置本体 100 及び超音波探触子 101 に無線通信可能な通信部を備える構成となることは言うまでもない。

【0043】

操作部 2 は、操作者から入力を受け取り、操作者の入力に基づく指令を制御部 9 に出力する。操作部 2 は、B モード画像のみを表示させる B モードと、B モード画像上に C モード (カラードプラモード、カラーフローモード) 画像を重畳表示させる画像モード (以下、「C モード」とする。) と、B モード画像上にエラストグラフィ画像を重畳表示させる画像モード (以下、「エラストグラフィモード」とする。)、M (Motion) モード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードなどの他の画像モードとの 1 つを、操作者が選択することができる機能を備える。そして、操作部 2 は、操作者が B モード画像上の C モード画像又はエラストグラフィ画像を表示させる ROI の位置の指定入力を受け付ける機能も含まれる。また、表示させる C モード画像としては、さらに、血流の状態を示す血流信号としての血流速度 V により血流の流速及び方向をカラー表示する V (速度) モードと、血流信号としての血流のパワー P により血流のパワーをカラー表示する P (パワー) モードと、血流速度 V、血流信号としての分散 T により血流の流速及び分散をカラー表示する V - T モードと、の画像モードの C モード画像があるものとする。操作部 2 は、操作者から C モードの入力を受け付けた場合に、さらにその表示モードの入力も受け付けるものとする。C モード画像の表示モードには、T (分散) モード、dP (方向付パワー) モードなどを含めてもよい。このように、C モード (カラードプラモード) は、V モード、P モード、T モード、dP モードと、これらのうちの少なくとも 2 つを組み合わせた画像モードと、を含むものとする。

10

20

【0044】

また、操作部 2 は、表示部 11 の表示画面上に設けられ、操作者のタッチ入力を受け付けるタッチパネルを含むものとする。

【0045】

送信部 3 は、少なくとも駆動信号を生成し、超音波探触子 101 に超音波ビームを送信させる送信処理を行う。一例として、送信部 3 は、振動子 101a を有する超音波探触子 101 から超音波ビームを送信するための駆動信号を生成する送信処理を行い、この駆動信号に基づき超音波探触子 101 に対して所定のタイミングで発生する高圧の駆動信号を供給することで、超音波探触子 101 の振動子 101a を駆動させる。これにより、超音波探触子 101 は、駆動信号を超音波へと変換することで、被検体に超音波ビームを照射することができる。

30

【0046】

送信部 3 は、制御部 9 の制御に従い、C モードがオンされている場合には、B モード画像を表示させるための送信処理に加え、C モード画像を表示させるための送信処理が行われる。例えば、B モード画像を表示させるための電氣的な駆動信号を供給した後に、C モード画像を表示させるための駆動信号を同一方向 (同一ライン) に n (n は例えば 16 など十数回) 回繰り返し供給することを、ROI 設定部 6 で設定された ROI の全方位 (走査) 方向 (全ライン) に対して行う。また、送信部 3 は、送信処理時に、指定されている画像モードの画像用の送信処理の付加情報を指定しておき、この付加情報を受信部 4 に供給する。

40

【0047】

受信部 4 は、制御部 9 の制御に従い、反射超音波に基づく電氣的な RF (Radio Frequency) 信号としての受信信号を生成する受信処理を行う。受信部 4 は、例えば、超音波探触子 101 で反射超音波を受信し、その反射超音波に基づき変換された受信電氣信号に対し、受信電氣信号を増幅して A/D 変換、整相加算を行うことで受信信号 (音線データ) を生成する。

50

【 0 0 4 8 】

受信部 4 は、送信部 3 から付加情報を取得し、取得した付加情報が B モード画像用の付加情報であれば受信信号を B モード画像生成部 5 に供給し、取得した付加情報が C モード画像用の付加情報であれば受信信号を C モード画像生成部 7 に供給し、他の画像モードの画像用の付加情報であれば受信信号を他モード画像生成部 1 2 に供給する。以下、B モード画像生成用の受信信号を「B モード受信信号」、C モード画像生成用の受信信号を「C モード受信信号」と称することとし、エラストグラフィ画像生成用の受信信号を「エラストグラフィ受信信号」と称することとし、他の画像モードも同様である。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施の形態においては、生成した画像フレームに係る受信信号を、受信部 4 が、B モード画像用か C モード画像用かを選別して各ブロックに供給する構成としたが、これに限定されるものではなく、例えば、生成した画像フレームに係る受信信号を、B モード画像生成部 5、C モード画像生成部 7 及び他モード画像生成部 1 2 のそれぞれに入力して選別する構成であってもよい。

10

【 0 0 5 0 】

B モード画像生成部 5 は、制御部 9 の制御に従い、受信部 4 から入力された B モード受信信号に、包絡線検波、対数圧縮などを実施し、ダイナミックレンジやゲインの調整を行って輝度変換することで、B モード画像データを生成し、表示処理部 8 に出力する。

【 0 0 5 1 】

ROI 設定部 6 は、制御部 9 の制御に従い、操作部 2 を介して操作者から入力された ROI の指定情報に応じて、送信部 3 及び表示処理部 8 に C モード画像の ROI を設定する。

20

【 0 0 5 2 】

C モード画像生成部 7 は、制御部 9 の制御に従い、受信部 4 から入力された C モード受信信号に応じて、C モード画像データを生成し、表示処理部 8 に出力する。ここで、図 3 を参照して、C モード画像生成部 7 の内部構成を説明する。図 3 に示すように、C モード画像生成部 7 は、直交検波回路 7 1 と、コーナータン制御部 7 2 と、MTI フィルター 7 3 と、相関演算部 7 4 と、データ変換部 7 5 と、ノイズ除去空間フィルタ部 7 6 と、フレーム間フィルタ部 7 7 と、C モード画像変換部 7 8 と、を有する。

【 0 0 5 3 】

直交検波回路 7 1 は、制御部 9 の制御に従い、受信部 4 から入力された C モード受信信号を直交検波することにより、取得した C モード受信信号と、参照信号との位相差を算出し、(複素) ドブラ信号 I , Q を取得する。

30

【 0 0 5 4 】

コーナータン制御部 7 2 は、制御部 9 の制御に従い、直交検波回路 7 1 から入力されたドブラ信号 I , Q を、同一音響線(ライン)毎に、超音波探触子 1 0 1 から被検体への深さ方向と、超音波の送受信の繰り返し回数 n のアンサンプル方向と、に配列してメモリー(図示略)に格納し、深さ毎にドブラ信号 I , Q をアンサンプル方向に読み出す。

【 0 0 5 5 】

受信信号(ドブラ信号 I , Q)は、C モード画像生成に必要な血流の信号成分に加えて、不要な血管壁や組織などの情報(クラッタ成分)も混在している。

40

【 0 0 5 6 】

ここで、図 4 を参照して、MTI フィルター 7 3 を説明する。図 4 は、MTI フィルターの入出力の関係を示す図である。MTI フィルター 7 3 は、制御部 9 の制御に従い、コーナータン制御部 7 2 から入力されたドブラ信号 I , Q をフィルタリングしてクラッタ成分を除去する。

【 0 0 5 7 】

コーナータン制御部 7 2 から出力されるドブラ信号 I , Q からなる繰り返し回数 n 個(パケットサイズ n)の複素数をパケットデータ Sp とする。パケットデータ Sp は、n 個の入力データ $x(0)$, $x(1)$, ... , $x(n-1)$ として表される。 $x(0)$, $x(1)$, ... , $x(n-1)$ は

50

、生成された経時的な順又はその逆順に並べられているものとする。

【 0 0 5 8 】

図 4 に示すように、クラッタ信号と血流信号とによる相互変調がなく、線形フィルターである M T I フィルターの入出力は、次式 (1) で表される。

$$y = A x \quad \dots (1)$$

ただし、 y : M T I フィルターから出力されるパケットデータ $y(0)$, $y(1)$, ... , $y(m-1)$) を示す出力ベクトル、 A : M T I フィルター係数行列 (フィルターマトリクス) ($m \times n$)、 x : 入力データ $x(0)$, $x(1)$, ... , $x(n-1)$ を示す入力ベクトル、である。

【 0 0 5 9 】

M T I フィルター 7 3 は、F I R (Finite Impulse Response) フィルターや I I R (Infinite Impulse Response) フィルターとして構成されるハイパスフィルタによる方式、回帰フィルター (レグレーションフィルター) による方式、主成分分析による方式、あるいは、これらの組合せによる方式のいずれでもよい。

【 0 0 6 0 】

例えば、F I R フィルターの M T I フィルター係数行列 A としての F I R フィルター係数行列 A_{FIR} は、次式 (2) で表現される。

【 数 1 】

$$A_{FIR} = \begin{bmatrix} c_0 & c_1 & \dots & c_{k-1} & & & \\ & c_0 & c_1 & \dots & c_{k-1} & & \\ & & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ & & & c_0 & c_1 & \dots & c_{k-1} \end{bmatrix} \quad \dots (2)$$

ただし、 c_i : F I R フィルター係数である。

【 0 0 6 1 】

また、多項式回帰フィルターの M T I フィルター係数行列 A としての多項式回帰フィルター係数行列 A_{reg} は、次式 (3) で表現される。

【 数 2 】

$$A_{reg} = I - \sum_i w_i (b_i \cdot b_i^T) \quad \dots (3)$$

ただし、 i : 次数、 w_i : 次数 i の重み、 b_i : 次数 i の基底ベクトル、 b_i^T : 次数 i の基底ベクトル B_i のエルミート転置行列である。

【 0 0 6 2 】

回帰フィルターと F I R フィルターとを組み合わせる場合、それぞれのフィルターを直列させることにより実現できる。この直列方式の先行例には米国特許第 9 8 7 7 7 0 1 号明細書があり、線形回帰フィルターと F I R フィルターとの組合せについて記載されている。ただし、この直列の構成では、回帰フィルターと F I R フィルターとをそれぞれ実装する必要があるため、回路規模 (ハードウェアの場合) や計算量 (ソフトウェアの場合) が大きくなる。

【 0 0 6 3 】

これを解決するため、M T I フィルター 7 3 では、回帰フィルターと F I R フィルターとのフィルターを行列として表現し、それらの行列を掛け合わせた M T I フィルター係数行列 A を予め算出しておき、その M T I フィルター係数行列 A をパケットデータ S_p に掛ける構成とすることができる。こうすることにより、予め掛け合わせた行列を計算しておけば、行列を入力データ列に掛け合わせる回路あるいは計算だけで M T I フィルター 7 3 を構成できる。

【 0 0 6 4 】

主成分分析による方式も同様に行列でフィルターを表現できる。主成分分析による方式の場合、入力データに応じて適応的にフィルター係数を算出するが、算出された主成分分析による方式のフィルターと、予め算出された他の方式のフィルターと組み合わせる M T I フィルター係数行列 A を算出できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

図 3 に戻り、相関演算部 7 4 は、制御部 9 の制御に従い、MTI フィルター 7 3 によりフィルタリングされたドブラ信号 I , Q (複素ドブラ信号 z) から、次式 (4) のドブラ信号の自己相関演算の平均値 S (位相差ベクトルの平均値) の実部 D 及び虚部 N を算出する。

【 数 3 】

$$S = \sum_{k=0}^{n-1} z_k^* \cdot z_{k+1} = D + jN \quad \dots (4)$$

10

【 0 0 6 6 】

データ変換部 7 5 は、制御部 9 の制御に従い、MTI フィルター 7 3 によりフィルタリングされたドブラ信号 I , Q や、ドブラ信号の自己相関演算の平均値 S の実部 D 及び虚部 N から、血流速度 V、パワー P、分散 T を算出する。より具体的には、データ変換部 7 5 は、次式 (5) により、ドブラ信号の自己相関演算の平均値 S の実部 D 及び虚部 N から、血流速度 V を算出する。

【 数 4 】

$$V = \tan^{-1} \frac{N}{D} \quad \dots (5)$$

20

【 0 0 6 7 】

また、データ変換部 7 5 は、次式 (6) により、ドブラ信号 I , Q (複素ドブラ信号 z) から、ドブラ信号の強度の平均値としてのパワー P を算出する。

【 数 5 】

$$P = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} |z_k|^2 \quad \dots (6)$$

【 0 0 6 8 】

また、データ変換部 7 5 は、次式 (7) により、ドブラ信号の自己相関演算の平均値 S の実部 D 及び虚部 N から、位相差ベクトルの大きさとパワーとの比 (ただし、1 から引いて大小を逆転したもの) としての分散 T を算出する。

30

【 数 6 】

$$T = 1 - \frac{\sqrt{D^2 + N^2}}{P} \quad \dots (7)$$

【 0 0 6 9 】

ノイズ除去空間フィルター部 7 6 は、データ変換部 7 5 により算出されたパワー P と、血流速度 V、分散 T と、をフィルタリングする。ノイズ除去空間フィルター部 7 6 は、キーホールフィルター、空間フィルター (いずれも図示略) を有する。

40

【 0 0 7 0 】

キーホールフィルターは、C モード画像のフレームを構成するパワー P、血流速度 V、分散 T をフィルタリングして、ノイズを除去する。V モード、V - T モードにおいて、キーホールフィルターは、データ変換部 7 5 により算出された血流速度 V とパワー P により設定された除去する領域の血流速度 V を除去して、血流速度 V をフィルタリングする。V モード、V - T モードにおいて、血流速度 V は、画像表示 (色付け) に使用される。P モードにおいて、キーホールフィルターは、データ変換部 7 5 により算出された血流速度 V とパワー P により設定された除去する領域のパワー P を除去して、パワー P をフィルタリングする。P モードにおいて、パワー P は、画像表示 (色付け) に使用される。

【 0 0 7 1 】

50

より具体的には、Vモード、V-Tモードにおいて、キーホールフィルタは、血流速度Vが所定閾値より小さい領域の血流信号を、クラッターノイズとみなし、パワーPが所定閾値より小さい領域の血流信号を、背景ノイズとみなして、これらの領域の血流速度Vを除去する。また、Pモードにおいて、キーホールフィルタは、血流速度Vが所定閾値より小さい領域の血流信号を、クラッターノイズとみなし、パワーPが所定閾値より小さい領域の血流信号を、背景ノイズとみなして、これらの領域のパワーPを除去する。

【0072】

空間フィルタは、Cモード画像のフレームを構成する血流速度V、パワーP、分散Tのデータをスムージングするための2次元の加重平均フィルタである。Vモード又はV-Tモードにおいて、空間フィルタは、キーホールフィルタによりフィルタリングされた血流速度Vと、データ変換部75により算出された分散Tとをフィルタリングする。Pモードにおいて、空間フィルタは、キーホールフィルタによりフィルタリングされたパワーPをフィルタリングする。

10

【0073】

フレーム間フィルタ77は、ノイズ除去空間フィルタ部76によりフィルタリングされた血流速度V、パワーPと、分散Tと、のうち、操作部2で操作入力された表示モードに対応して、Cモード画像を構成する各フレームの血流成分について、フレーム間の変化を滑らかにし残像を残すようにフィルタリングを行う。

【0074】

Cモード画像変換部78は、フレーム間フィルタ77によりフィルタリングされた血流速度V、パワーP、分散Tをカラーマッピングして、ROIのCモード画像データに変換して生成する。

20

【0075】

図2に戻り、他モード画像生成部12は、制御部9の制御に従い、受信部4から入力された他の画像モードの受信信号から、当該他の画像モード(エラストグラフィモード、Mモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードなど)の画像データ(ただし、エラストグラフィモードはROIの大きさのエラストグラフィ画像の画像データ)を生成し、表示処理部8に出力する。

【0076】

表示処理部8は、制御部9の制御に従い、表示部11に表示させる表示画像データを構築し、表示部11にその表示画像データを表示させる処理を行う。特に、Bモードが選択されている場合は、超音波画像として、Bモード画像生成部5で生成したBモード画像データのBモード画像を表示画像データ中に含める処理を行う。また、Cモードが選択されている場合は、超音波画像として、Bモード画像生成部5で生成したBモード画像上に選択されたROIの位置に、Cモード画像生成部7で生成したCモード画像データのCモード画像を重畳させた合成画像データを生成し、これを表示画像データ中に含める処理を行う。また、エラストグラフィモードが選択されている場合は、超音波画像として、Bモード画像生成部5で生成したBモード画像上に選択されたROIの位置に、他モード画像生成部12で生成したエラストグラフィ画像データのエラストグラフィ画像を重畳させた合成画像データを生成し、これを表示画像データ中に含める処理を行う。また、Mモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードが選択されている場合は、超音波画像として、Bモード画像生成部5で生成したBモード画像と、他モード画像生成部12で生成した他の画像モードの画像データの画像と、を並列表示する合成画像データを生成し、これを表示画像データ中に含める処理を行う。

30

40

【0077】

また、表示処理部8は、制御部9の制御に従い、適用される各画像モードの画像パラメータに応じた画像処理を当該各画像モードの超音波画像データに適宜施す。

【0078】

制御部9は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)を備えて構成され、ROMに記憶されているシス

50

テムプログラムなどの各種処理プログラムを読み出してRAMに展開し、展開したプログラムに従って超音波診断装置1各部の動作を制御する。RAMは、CPUにより実行される各種プログラム及びこれらプログラムに係るデータを一時的に記憶するワークエリアを形成する。ROMは、半導体などの不揮発メモリなどにより構成され、超音波診断装置1に対するシステムプログラム及び該システムプログラム上で実行可能な各種処理プログラムや、各種データなどを記憶する。これらのプログラムは、コンピューターが読み取り可能なプログラムコードの形態で格納され、CPUは、当該プログラムコードに従った動作を逐次実行する。ROMには、例えば、後述する画像パラメーターセット作成処理、デフォルト画像パラメーターセット設定処理、Cモード画像パラメーターセット適用処理を行うための画像パラメーターセット作成プログラム、デフォルト画像パラメーターセット設定プログラム、Cモード画像パラメーターセット適用プログラムが記憶されている。

10

【0079】

記憶部10は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)などの大容量記録媒体によって構成されており、超音波画像データ(Bモード画像データ、Cモード画像データ、合成画像データ)、後述する画像パラメーターセット群200, 300, 400などを記憶する。

【0080】

表示部11は、表示処理部8から出力された画像データを表示する、LCD(Liquid Crystal Display)、EL(ElectroLuminescence)ディスプレイなどのいわゆるモニターである。

【0081】

超音波診断装置1が備える各部について、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能は、集積回路などのハードウェア回路として実現することができる。集積回路とは、例えばLSI(Large Scale Integration)であり、LSIは集積度の違いにより、IC(Integrated Circuit)、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよいし、FPGA(Field Programmable Gate Array)やLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。また、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能をソフトウェアにより実行するようにしてもよい。この場合、このソフトウェアは一つ又はそれ以上のROMなどの記憶媒体、光ディスク、又はハードディスクなどに記憶されており、このソフトウェアが演算

20

30

【0082】

つぎに、図5~図7を参照して、記憶部10に記憶される画像パラメーターセット群200, 300, 400の構成を説明する。図5は、Cモードの画像パラメーターセット群200, 300を示す図である。図6は、Bモードの画像パラメーターセット群400を示す図である。図7は、表示深度、ROI深度、フォーカス深度を示す図である。

【0083】

図5に示す画像パラメーターセット群200は、Cモードの画像パラメーターセット群であり、複数のROI深度の各々に対応付けて、複数の画像パラメーターの設定値の組である画像パラメーターセットを格納する表(テーブル)である。図5に示す画像パラメーターセット群300は、Cモードの画像パラメーターセット群であり、複数のフォーカス深度の各々に対応付けて、複数の画像パラメーターの設定値の組である画像パラメーターセットを格納する表(テーブル)である。図6に示す画像パラメーターセット群400は、Bモードの画像パラメーターセット群であり、複数の表示深度の各々に対応付けて、複数の画像パラメーターの設定値の組である画像パラメーターセットを格納する表(テーブル)である。

40

【0084】

ここで、図7を参照して、表示深度、ROI深度及びフォーカス深度を説明する。図7に示すCモードの合成画像F1は、背景画像としてのBモード画像FB1に、ROI1r内のCモード画像FC1が重畳された超音波画像である。Bモード画像FB1の上端が、

50

被検体の体表に対応する。

【 0 0 8 5 】

表示深度は、体表を基準とした超音波画像の全表示領域の下端の深度であり、例えば B モード画像 F B 1 の下端の深度である。R O I 深度は、体表を基準とした R O I の上端と下端との間で予め設定された位置の深度であり、例えば R O I の上端と下端との間の距離を 1 0 0 % として、上端から所定割合（本実施の形態では 5 0 %（上端と下端との中央）とする）の位置の深度である。ただし、この所定割合は、5 0 % 以外であってもよい。

【 0 0 8 6 】

フォーカス深度は、体表を基準とした超音波ビームの焦点に対応する深度であり、例えば C モード画像 F C 1 の超音波ビーム B E の焦点の深度である。ただし、超音波ビーム B E は R O I を走査するための複数回の送信のうちの 1 回の超音波ビームを示したものである。フォーカス深度は、R O I 深度に応じて決まる（R O I 深度に連動する）構成することもできるし、操作者が操作部 2 を介して設定する構成とすることもできる。前者の場合、画像パラメータに用いる C モードのフォーカス深度は、R O I 深度に一致するフォーカス深度、又は超音波診断装置 1 の取り得るフォーカス深度のうち R O I 深度に最も近いフォーカス深度であるものとする。

10

【 0 0 8 7 】

また、図示を省略するが、画像モードがパルスドブラモードなどのサンプルゲートを用いる画像モードである場合に、例えばサンプルゲートの上側のゲート部中央と下側のゲート部中央との間の線分の中央の位置をゲート深度として用いる。

20

【 0 0 8 8 】

C モードの画像パラメータセット群 2 0 0 は、超音波探触子の種類、観察部位、超音波診断の分野など別に設けられた画像パラメータセット 2 1 0 , 2 2 0 ... を有する。

【 0 0 8 9 】

画像パラメータセット 2 1 0 は、画像パラメータセットの名称、タグ 1、タグ 2 を有する。名称、タグ 1、タグ 2 は、画像パラメータセット 2 1 0 の識別情報として機能する。このため、例えば、複数の画像パラメータセットに同じ名称を付与し、各画像パラメータセットで異なるタグを付与する構成も可能である。タグは、ここでは画像パラメータセットごとに 2 つまで登録した例を説明するが、この数に限定されるものではない。

30

【 0 0 9 0 】

名称は、画像パラメータセットの名称であり、ここでは識別情報（C 1 r など）とするが、これに限定されるものではなく、例えば、観察部位としてもよい。タグは、例えば、画像パラメータセットを用いる超音波診断における超音波探触子 1 0 1 の種類、超音波診断の分野など、操作者が自由に設定できる。名称及びタグは、画像パラメータセットのキーワード検索、タグ検索にも用いられる。

【 0 0 9 1 】

画像パラメータセット 2 1 0 は、複数の R O I 深度（例えば、「0 ~ 0 . 5 [c m]」 ~ 「8 [c m] ~」の各々に対応して、C モードの画像パラメータとして、カラードブラ周波数、カラードブラ繰り返し送信数、カラードブラ音線密度、カラードブラ時間平均、フレームレート優先設定、カラードブラゲインオフセットの設定値を有しているものとする。

40

【 0 0 9 2 】

カラードブラ（送信）周波数は、C モード画像データ生成時の送信超音波の周波数 [M H z] である。カラードブラ繰り返し送信数は、1 フレームの C モード画像データ生成時の同じ走査位置に繰り返し送信する送信超音波の数である。カラードブラ音線密度は、C モード画像データ生成時に超音波探触子 1 0 1 から出射する送信超音波の音線の密度を示す情報である。カラードブラ音線密度の設定値は、例えば音線の密度の度合いを数値（1 ~ 5）で表したものである。カラードブラ音線密度は、小さくなるほどフレームレートが上がって画質が下がり、大きくなるほどフレームレートが下がり画質が上がる。

50

【0093】

カラードブラ時間平均は、Cモード画像データ生成時のCモード画像のうち時間的に連続する複数フレームのCモード画像（各画素値）の算術平均又は重みづけ平均をとる処理の強さを示す量であり、例えば時間平均の処理の強さを強、中、弱の三段階で表したものである。強ほど算術平均をとるフレーム数が多い又は過去フレームの重みが大きくなり、弱ほど算術平均をとるフレーム数が少ない又は過去フレームの重みが小さくなる。この時間平均は、複数のフレームの画像を重ね合わせてノイズを消し、真の信号を強める処理（パーシスタンス）の強さを示す情報である。

【0094】

フレームレート優先設定は、Cモード画像データ生成時の画質よりもフレームレートを優先する（高める）処理の強さを示す情報である。フレームレートを優先する処理は、例えば、Cモード画像と合成するBモード画像のスキャンパラメータを制限することで、合成画像のフレームレートを優先する処理である。Bモード画像で制限されるスキャンパラメータは、例えば、Bモードの音線密度、THI（Tissue Harmonic Imaging）、多段フォーカス、合成開口である。

10

【0095】

Bモードの音線密度は、小さくなるほどフレームレートが上がって画質が下がり、大きくなるほどフレームレートが下がって画質が上がる。このため、Bモードの音線密度の制限がきつい（音線密度をより小さな割合で制限する）ほど、フレームレートが上がる。

【0096】

THIは、パルスインバージョン（Pulse Inversion）方式によるTHIであり、Bモード画像データ生成において、送信部から互いに正負が反転した波形で2回駆動信号を超音波探触子101に出力し、受信部で得られた受信信号を足し合わせることにより、基本波成分が相殺し高調波成分を得て超音波画像の分解能を向上する手法である。THIとしては、パルスインバージョン方式のTHIの他に、受信信号の高調波成分以外をフィルタリングして高調波成分を得てイメージングするFilter THIもあり、この手法では1音響線あたり1回の超音波の送受信でよい。THIの制限情報は、例えば、THIの処理を行ってフレームレートを下げるか、THIの処理を行わない又はFilter THIを行ってフレームレートを上げるかの情報となる。

20

【0097】

多段フォーカスは、送信フォーカス深度を変えて複数回の超音波の送受信を行い、それら複数回の送受信で得られた受信信号を組み合わせて1音響線の受信信号を生成する手法である。多段フォーカスは、1音響線あたり複数回の超音波の送受信が必要なため、多段フォーカスを用いない場合に比べてフレームレートが低下する。多段フォーカスの制限情報は、多段フォーカスの処理を行ってフレームレートを下げるか、多段フォーカスの処理を行わずにフレームレートを上げるかの情報となる。

30

【0098】

合成開口は、超音波探触子101の全ての振動子101aのうちの複数の振動子101aの受信開口を選択して、2回の超音波の送受信の受信信号を合成して、大開口での受信の効果を得る手法である。というのは、受信開口として使用できる振動子101aの数（チャンネル）の上限値が決まっているからである。ただし、2回の超音波の送受信により大開口を実現するため、フレームレートが半分になる。合成開口の制限情報は、合成開口の処理を行ってフレームレートを下げるか、合成開口の処理を行わずにフレームレートを上げるかの情報となる。

40

【0099】

カラードブラゲインオフセット（オフセットゲイン）は、Cモード画像にオフセットとして加算するゲイン値[dB]を示す情報である。操作者による通常のゲインの入力により、表示Cモード画像のゲイン値を増減する通常操作のゲイン調整がなされる場合に、カラードブラゲインオフセットが有効であるとすると、通常のゲイン調整値+オフセットゲインが、Cモード画像の各画素値に加算される。

50

【0100】

画像パラメータセット210において、カラードブラ周波数の設定値は、ROI深度が浅いときは分解能優先で高くされ、ROI深度が深いときはペネトレーション感度優先で低くされている。また、画像パラメータセット210において、カラードブラ繰り返し送信数の設定値は、ROI深度が浅いときはS/N (Signal-Noise Ratio: 信号雑音比)を良くするために増加され、ROI深度が深いときはフレームレートを確保するために減少されている。

【0101】

また、画像パラメータセット210において、カラードブラ音線密度の設定値は、ROI深度が浅いときは画質を良くするために高くされ、ROI深度が深いときはフレームレートを確保するために低くされている。また、画像パラメータセット210において、カラードブラ時間平均の設定値は、ROI深度が浅いときはフレームレートが高くなるので強くされ、ROI深度が深いときはフレームレートが低くなるので弱くされている。また、画像パラメータセット210において、フレームレート優先設定の設定値は、ROI深度が浅いときは画質優先で低くされ(フレームレート優先の度合いが弱くされ)、ROI深度が深いときはフレームレートを確保するためにフレームレート優先で高く(強く)されている。

10

【0102】

画像パラメータセット210において、カラードブラ周波数、カラードブラ繰り返し送信数、カラードブラ音線密度、カラードブラ時間平均、フレームレート優先設定、カラードブラゲインオフセットの画像パラメータは、設定値がROI深度に連動する。

20

【0103】

また、画像パラメータセット210は、図示を省略するが、設定値がROI深度に連動しない他の画像パラメータの設定値を含む。ROI深度に連動しない他の画像パラメータとしては、例えば、流速スケール、ステア角度、ROIサイズがある。流速スケールについて、腹部(肝臓や腎臓)では一般的に15 [cm/s]程度が適当だが、実使用時は被検体に合わせて流速スケールを調整する。この調整後にROI位置を調整したとき、流速スケールが連動して変わってしまうことは望ましくない。また、ステア角度について、頸動脈を観察するときは一般にステアさせるが、血管の描出角度に応じてステア角度を調整する。この調整後にROI位置を調整したとき、ステア角度が連動して変わってしまうことは望ましくない。また、ROIサイズについて、実使用時は対象に合わせて調整するが、その後ROIを移動させたときにROIサイズが勝手に変わってしまうことは望ましくない

30

【0104】

上記の深度に連動しない画像パラメータであっても、特定の診断部位に特化した画像パラメータセットの選択時には適用したいケースがある。例えば、流速スケールの場合、腹部は一般的に15 [cm/s]程度が適当だが、大動脈は血流速が速いので25 [cm/s]程度に設定するのが適当である。また、ステア角度の場合、頸部血管では頸動脈はステアさせるが、椎骨動脈ではステアさせない(又は小さいステア角度にする)。なお、エラストグラフィモードの画像パラメータセットにおいても、ROI深度(又はフォーカス深度)に連動しない他の画像パラメータの設定値が含まれ、当該ROI深度に連動しない他の画像パラメータとして、ROIサイズが挙げられる。

40

【0105】

Cモードの画像パラメータセット群300は、超音波探触子の種類、観察部位、超音波診断の分野など別に設けられた画像パラメータセット310, 320...を有する。

【0106】

画像パラメータセット310は、画像パラメータセットの名称、タグ1、タグ2を有する。また、画像パラメータセット310は、複数のフォーカス深度(例えば、「0.3 [cm]」~「10 [cm]」)の各々に対応して、Cモードの画像パラメータとして、カラードブラ周波数、カラードブラ繰り返し送信数、カラードブラ音線密度、カラー

50

ドブラ時間平均、フレームレート優先設定、カラードブラゲインオフセットの設定値を有しているものとする。

【0107】

画像パラメーターセット310において、カラードブラ周波数、カラードブラ繰り返し送信数、カラードブラ音線密度、カラードブラ時間平均、フレームレート優先設定、カラードブラゲインオフセットの画像パラメーターは、画像パラメーターセット210と同様に、設定値がフォーカス深度に連動する。また、画像パラメーターセット310は、図示を省略するが、設定値がフォーカス深度に連動しない他の画像パラメーターの設定値を含む。なお、Cモードについての画像パラメーターセットとして、表示深度に対応する画像パラメーターの設定値を有する画像パラメーターセット群も記憶部10に記憶されているものとする。

10

【0108】

図6に示すBモードの画像パラメーターセット群400は、超音波探触子の種類、観察部位、超音波診断の分野など別に設けられた画像パラメーターセット410, 420...を有する。

【0109】

画像パラメーターセット410は、画像パラメーターセットの名称、タグ1、タグ2を有する。画像パラメーターセット410は、複数の表示深度(例えば、1~7[cm](1[cm]間隔))の各々に対応して、Bモードの画像パラメーターとして、(送信)周波数、台形走査、音線密度、ダイナミックレンジ、時間平均、画面レイアウト、オフセットTGC(Time Gain Compensation)1~8、オフセットゲインなどの設定値を格納している。

20

【0110】

(送信)周波数は、Bモード画像データ生成時の送信超音波の周波数[MHz]である。台形走査は、リニア形状の超音波探触子101を用いて各振動子の音線の角度を変えることで台形のBモード画像データを生成する台形走査を行うか否か(オン又はオフ)を示す情報である。なお、コンベックス形状の超音波探触子101の場合でも、同様に各振動子の音線の角度を変えることで走査の範囲を広げることができ、これも便宜的に台形走査と呼ぶこととする。音線密度は、Bモード画像データ生成時の音線密度を示す情報である。

30

【0111】

ダイナミックレンジは、100[dB]を超える音線データの輝度レンジのうち生成する画像データの輝度階調に割り当てるdB量を示す情報である。時間平均は、Bモード画像データ生成時の時間平均である。画面レイアウトは、2画面表示にした場合に、上下表示にするか左右表示にするかを示す情報である。

【0112】

オフセットTGC1~8は、Bモード画像を深度方向に8つの領域に分け、各領域の距離に相当する時間に対する補正值であるオフセットとして各領域に加算するゲイン値(輝度値)[dB]を示す情報である。ここでは、例えば、通常操作によるTGCと、オフセットTGCとの領域を同じとする。ただし、オフセットTGC、通常のTGCの領域の数は、8に限定されるものではない。操作者の入力により、表示Bモード画像の各領域の輝度値を増減する通常操作のTGCがなされた場合に、オフセットTGCが有効であるとすると、通常のTGC+オフセットTGCの輝度値が、Bモード画像の各対応領域の各画素値に加算される。オフセットゲインは、Bモード画像データ生成時のオフセットゲインである。

40

【0113】

画像パラメーターセット410において、周波数の設定値は、表示深度が浅い場合に、大きい値にされ、表示深度が深い場合に、小さい値にされている。画像パラメーターセット410において、台形走査の設定値は、表示深度が浅い場合に、無効(Off)にされ、表示深度が深い場合に、有効(On)にされている。なお、台形走査の設定値は、表示

50

深度が浅い場合に、音線の角度を小さくする設定値とし、表示深度が深い場合に、音線の角度を大きくする設定値とする構成としてもよい。

【0114】

また、画像パラメータセット410において、音線密度の設定値は、表示深度が浅い場合に、高くされ、表示深度が深い場合に、低くされている。また、画像パラメータセット410において、時間平均の設定値は、表示深度が浅い場合に、強くされ、表示深度が深い場合に、弱くされている。

【0115】

また、画像パラメータセット410において、ダイナミックレンジの設定値は、表示深度が浅い場合に、高くされ、表示深度が深い場合に、低くされている。また、画像パラメータセット410において、画面レイアウトの設定値は、表示深度が浅い場合に、上下にされ、表示深度が深い場合に、左右にされている。

10

【0116】

画像パラメータセット410において、表示深度を深くした場合に台形走査を有効にしている。台形走査を有効にすると、深部においては音線間隔が広がるため画質が低下する。これを補うために、図示していないが深部においては音線密度を高くしてもよい。しかし、音線密度を高くするとフレームレートが低下、追従性が低下するので、深部においては時間平均を弱くしている。深度を深くしたこと、時間平均を弱くしたことで、S/Nが低下するのでダイナミックレンジを下げており、これに合わせてゲイン(オフセットTGC、オフセットゲイン)を変更することもできる。このように、画像パラメータセット410において、複数の画像パラメータの設定情報が互いに連携することで、良好な超音波画像データが得られるように設定する。

20

【0117】

画像パラメータセット410において、周波数、台形走査、音線密度、ダイナミックレンジ、時間平均、画面レイアウト、オフセットTGC、オフセットゲインの画像パラメータは、設定値が表示深度に連動する。また、画像パラメータセット410は、図示を省略するが、設定値が表示深度に連動しない他の画像パラメータの設定値を含む。

【0118】

また、本実施の形態では、記憶部10に画像パラメータセット群200, 300, 400が記憶されているものとするが、これに限定されるものではなく、エラストグラフィ

30

モード、Mモード、パルスドブラモード、連続波ドブラモードなど、他の画像モードについての画像パラメータセット群が記憶部10に記憶されるものとしてもよい。

【0119】

例えば、パルスドブラモードについての画像パラメータセットは、ゲート深度又はフォーカス深度に対応する画像パラメータの設定値を有し、当該画像パラメータが少なくとも送信周波数を含む。また、連続波ドブラモードについての画像パラメータセットは、フォーカス深度に対応する画像パラメータの設定値を有し、当該画像パラメータが少なくとも送信周波数を含む。また、Mモードについての画像パラメータセットは、表示深度に対応する画像パラメータの設定値を有する。

【0120】

つぎに、図8～図16を参照して、超音波診断装置1の動作を説明する。図8は、画像パラメータセット作成処理を示すフローチャートである。図9(a)は、画像パラメータセット作成準備画面500を示す図である。図9(b)は、画像パラメータセット作成画面600を示す図である。図10は、画像パラメータコピーウィンドウ700を示す図である。図11(a)は、全画像パラメータの全浅コピー及び全深コピーをした画像パラメータセット210を示す図である。図11(b)は、全画像パラメータの一段浅いコピー及び一段深いコピーをした画像パラメータセット210を示す図である。図12は、カラードブラ繰り返し送信数の全浅コピー及び全深コピーをした画像パラメータセット210を示す図である。図13は、デフォルト画像パラメータセット設定処理を示すフローチャートである。図14(a)は、画像パラメータセット設定画面8

40

50

00を示す図である。図14(b)は、画像パラメータセット選択ウィンドウ900を示す図である。図15は、Cモード画像パラメータセット適用処理を示すフローチャートである。

【0121】

先ず、図8～図12を参照して、超音波診断装置1で実行される画像パラメータセット作成処理を説明する。画像パラメータセット作成処理は、所望の画像モードのライブの超音波画像(ライブ画像)で画像パラメータセットの表示内容を医師、技師などの操作者が確認しながら、画像パラメータセットを新規作成又は変更して保存する処理である。予め、超音波診断装置1が設けられた診察室に被検体としての技師などがベッドに横にされているものとする。なお、画像パラメータセット作成処理は、装置設計段階で行うものとしてもよい。

10

【0122】

超音波診断装置1において、例えば、操作部2を介して操作者から画像パラメータセット作成処理の実行指示が入力されたことをトリガとして、制御部9は、ROMに記憶された画像パラメータセット作成プログラムに従い、画像パラメータセット作成処理を実行する。

【0123】

図8に示すように、まず、制御部9は、画像パラメータセット作成準備画面情報を生成して表示部11に表示する(ステップS11)。ステップS11では、例えば、図9(a)に示す画像パラメータセット作成準備画面500が表示される。画像パラメータセット作成準備画面500は、画像モード選択領域510と、連動深度選択領域520と、作成開始ボタン530と、変更開始ボタン540と、を有する。

20

【0124】

画像モード選択領域510は、作成又は変更する画像パラメータセットに対応する所望の画像モードの選択入力領域であり、例えば各画像モードのラジオボタンを含む。連動深度選択領域520は、画像モード選択領域510により選択入力された画像モードに連動する所望の連動深度(深度の種類)の入力領域であり、例えば各連動深度のラジオボタンを含む。

【0125】

作成開始ボタン530は、画像モード選択領域510により選択入力された画像モードで連動深度選択領域520により選択入力された連動深度の画像パラメータセットの作成指示入力を受け付けるボタンである。変更開始ボタン540は、画像モード選択領域510により選択入力された画像モードで連動深度選択領域520により選択入力された連動深度の画像パラメータセットの変更指示入力を受け付けるボタンである。

30

【0126】

そして、制御部9は、操作部2を介して操作者から、ステップS11で表示された画像パラメータセット作成準備画面に対応して、画像モード及び連動深度の入力を受け付ける(ステップS12)。

なお、ステップS11において、画像パラメータセット作成準備画面に連動深度選択領域を設けず、画像モードごとに連動深度が予め決まっている構成とすることもできる。この場合、ステップS12において、例えば画像モードがBモードのときは表示深度が連動深度として選択され、画像モードがカラードプラモード又はエラストグラフィモードのときはROI深度が連動深度として選択され、画像モードがパルスドプラモードのときはゲート深度が連動深度として選択される。

40

そして、制御部9は、操作部2を介して操作者から、ステップS11で表示された画像パラメータセット作成準備画面に対応して、作成開始ボタン530又は変更開始ボタン540の入力を受け付け、画像パラメータセットを新規作成するか否か(変更するか)を判別する(ステップS13)。

【0127】

新規作成する場合(ステップS13; YES)、制御部9は、入力された連動深度の値

50

に対応する画像パラメータセット作成画面情報を表示部 11 に表示し、操作部 2 を介して、新規作成する画像パラメータセットのステップ S 12 で入力された連動深度の値と、当該連動深度の値及びステップ S 12 で入力された画像モードにおける複数の画像パラメータの設定値と、の入力を受け付け、入力情報（連動深度の値、画像モードの画像パラメータの設定値）を、画像パラメータセット作成画面情報のライブの超音波画像（ライブ画像）に反映する（ステップ S 14）。

【0128】

ステップ S 14 において、例えば、図 9 (b) に示す画像パラメータセット作成画面 600 が表示される。画像パラメータセット作成画面 600 は、ライブ画像表示領域 610 と、画像パラメータ入力領域 620 と、を有する。ライブ画像表示領域 610 は、ライブ画像の表示領域である。画像モードが C モードである場合に、ライブ画像表示領域 610 は、B モードのライブ画像を表示する B モードライブ画像表示領域 611 と、ROI 内の C モードのライブ画像を表示する C モードライブ画像表示領域 612 と、を有する。C モードライブ画像表示領域 612 は、操作部 2 を介する操作者の入力により、自在に移動可能であるものとする。

10

【0129】

画像パラメータ入力領域 620 は、ステップ S 12 で入力された画像モードに対応する複数の画像パラメータの設定値の入力領域である。画像パラメータ入力領域 620 は、例えば、複数の画像パラメータのそれぞれにおいて、設定値を表示する画像パラメータ値表示領域 621 と、設定値の入力を受け付ける値入力ボタン 622 と、画像パラメータ入力領域 620 のページ切替ボタン 623 と、閉じるボタン 624 と、を有する。

20

【0130】

ステップ S 14 において、操作者が、超音波探触子 101 を被検体の所望の位置に当てる。このとき、制御部 9 は、送信部 3 にステップ S 12 で入力された画像モードのライブ画像表示用の駆動信号を、被検体に当てられた超音波探触子 101 に出力させ送信超音波を出射させ、反射超音波（エコー）に対応する受信信号を受信部 3 で超音波探触子 101 から受信して、B モード画像生成部 5、又は B モード画像生成部 5 と C モード画像生成部 7 若しくは他モード画像生成部 12 とで超音波画像データを生成させ、表示処理部 8 で適宜合成し、表示部 11 に被検体のライブ画像の超音波画像を表示させる。

30

【0131】

画像パラメータセット作成画面 600 において、操作部 2 のダイヤル入力やトラックボール操作などにより連動深度の値が変更され、値入力ボタン 622 がキー入力又はタッチ入力されるごとに、制御部 9 は、入力された連動深度の値及び画像パラメータの設定値に応じて、送信部 3、受信部 4、B モード画像生成部 5、ROI 設定部 6、C モード画像生成部 7、他モード画像生成部 12、表示処理部 8 などを適宜制御して、入力された連動深度の値及び画像パラメータの設定値に応じたライブ画像をライブ画像表示領域 610 に表示させる。

【0132】

そして、制御部 9 は、ステップ S 14 において操作者により、操作部 2 のダイヤル入力やトラックボール操作などで連動深度の値が入力され、値入力ボタン 622 のキー入力又はタッチ入力で複数の画像パラメータの設定値が入力されるごとに、当該入力された連動深度の値と複数の画像パラメータの設定値とを保持する（ステップ S 15）。そして、操作部 2 を介する操作者からの連動深度の他の値、画像パラメータの設定値の入力があるかを判別する（ステップ S 16）。連動深度の他の値、画像パラメータの設定値の入力がある場合（ステップ S 16；YES）、ステップ S 14 に移行される。

40

【0133】

変更する場合（ステップ S 13；NO）、制御部 9 は、ステップ S 12 で入力された画像モード及び連動深度に対応する画像パラメータセットを記憶部 10 から読み出し、読み出した画像パラメータセットのリスト情報を表示部 11 に表示し、操作部 2 を介して

50

操作者からの当該リスト情報からの画像パラメータセットの選択入力を受け付ける（ステップ S 1 7）。

【 0 1 3 4 】

そして、制御部 9 は、ステップ S 1 7 で選択中の画像パラメータセットに対応する画像パラメータセット作成画面情報を生成して表示部 1 1 に表示し、操作部 2 を介して、変更する連動深度の値と、当該連動深度の値に応じたステップ S 1 2 で入力された画像モードにおける複数の画像パラメータの設定値と、の入力を受け付け、入力情報（連動深度の値、画像モードの画像パラメータの設定値）を、画像パラメータセット作成画面情報に表示中のライブ画像に反映する（ステップ S 1 8）。ステップ S 1 8 において、例えば、表示される画像パラメータセット作成画面 6 0 0 において、ステップ S 1 7 で入力された選択中の画像パラメータセットの各画像パラメータの設定値が画像パラメータ値表示領域 6 2 1 に表示され、操作部 2 のダイヤル入力により深度が変更され、値入力ボタン 6 2 2 がキー入力又はタッチ入力されるごとに、制御部 9 は、ステップ S 1 4 と同様に、入力された連動深度の値及び画像パラメータの設定値に応じたライブ画像をライブ画像表示領域 6 1 0 に表示させる。

10

【 0 1 3 5 】

そして、制御部 9 は、ステップ S 1 8 において操作者により、操作部 2 のダイヤル入力やトラックボール操作などで連動深度の値が入力され、値入力ボタン 6 2 2 のキー入力又はタッチ入力で複数の画像パラメータの設定値が入力されるごとに、当該入力された連動深度の値と複数の画像パラメータの設定値とを保持する（ステップ S 1 9）。そして、制御部 9 は、操作部 2 を介する操作者からの連動深度の他の値、画像パラメータの設定値の入力があるかを判別する（ステップ S 2 0）。連動深度の他の値、画像パラメータの設定値の入力がある場合（ステップ S 2 0 ; Y E S）、ステップ S 1 8 に移行される。

20

【 0 1 3 6 】

ステップ S 1 4 ~ S 1 6 及び S 1 8 ~ S 2 0 は、連動深度の値ごとに複数の画像パラメータの設定値を入力するものであるが、連動深度の異なる値で複数の画像パラメータに同じ設定値を設定する場合もある。このため、ステップ S 1 4 及び S 1 8 で、図 1 0 に示す画像パラメータコピーウィンドウ 7 0 0 を表示部 1 1 に表示して、異なる深度に複数の画像パラメータの同じ設定値をコピーする構成としてもよい。

30

【 0 1 3 7 】

画像パラメータコピーウィンドウ 7 0 0 は、全浅コピーボタン 7 1 0、全深コピーボタン 7 2 0、一段浅コピーボタン 7 3 0、一段深コピーボタン 7 4 0、保存ボタン 7 5 0、終了ボタン 7 6 0、設定確認ボタン 7 7 0、選択画像パラメータ全浅コピーボタン 7 8 0、選択画像パラメータ全深コピーボタン 7 9 0 を有する。

【 0 1 3 8 】

全浅コピーボタン 7 1 0 は、選択中の連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値を、当該連動深度の値よりも浅い全ての連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、連動深度としての R O I 深度 2 ~ 3 [c m] が選択中に、全浅コピーボタン 7 1 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 1 (a) に示すように、R O I 深度 2 ~ 3 [c m] の複数の画像パラメータの設定値が、それよりも浅い R O I 深度 0 ~ 2 [c m] の複数の画像パラメータの設定値にコピーされるよう保持される。

40

【 0 1 3 9 】

全深コピーボタン 7 2 0 は、選択中の連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値を、当該連動深度の値のよりも深い全ての連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、連動深度としての R O I 深度 3 ~ 4 [c m] が選択中に、全浅コピーボタン 7 1 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 1 (a) に示すように、R O I 深度 3 ~ 4 [c m] の複数の画像パラメータの設定値が、それよりも深い R O I 深度 4

50

～ 8 ～ [c m] の複数の画像パラメータの設定値にコピーされるよう保持される。

【 0 1 4 0 】

一段浅コピーボタン 7 3 0 は、選択中の連動深度の値よりも一段浅い連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値を、当該選択中の連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、連動深度としての R O I 深度 2 ～ 3 [c m] が選択中に、一段浅コピーボタン 7 3 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 1 (b) に示すように、R O I 深度 2 ～ 3 [c m] よりも一段浅い R O I 深度 1 ～ 2 [c m] の複数の画像パラメータの設定値が、R O I 深度 2 ～ 3 [c m] の複数の画像パラメータの設定値にコピーされるよう保持される。

10

【 0 1 4 1 】

一段深コピーボタン 7 4 0 は、選択中の連動深度の値よりも一段深い連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値を、当該選択中の連動深度の値の複数の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、連動深度としての R O I 深度 3 ～ 4 [c m] が選択中に、一段深コピーボタン 7 4 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 1 (b) に示すように、R O I 深度 3 ～ 4 [c m] よりも一段深い R O I 深度 4 ～ 6 [c m] の複数の画像パラメータの設定値が、R O I 深度 3 ～ 4 [c m] の複数の画像パラメータの設定値にコピーされるよう保持される。

20

【 0 1 4 2 】

選択画像パラメータ全浅コピーボタン 7 8 0 は、選択中の連動深度の値の選択中の画像パラメータの設定値を、当該連動深度の値よりも浅い全ての連動深度の値の選択中の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、画像パラメータとしてカラードブラ繰り返し送信数が選択中で、連動深度としての R O I 深度 2 ～ 3 [c m] が選択中に、選択画像パラメータ全浅コピーボタン 7 8 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 2 に示すように、R O I 深度 2 ～ 3 [c m] のカラードブラ繰り返し送信数の設定値が、それよりも浅い R O I 深度 0 ～ 2 [c m] のカラードブラ繰り返し送信数の設定値にコピーされるよう保持される。

30

【 0 1 4 3 】

選択画像パラメータ全深コピーボタン 7 9 0 は、選択中の連動深度の値の選択中の画像パラメータの設定値を、当該連動深度の値のよりも深い全ての連動深度の値の選択中の画像パラメータの設定値へコピーする実行入力を受け付けるボタンである。例えば、図 5 の画像パラメータセット 2 1 0 において、画像パラメータとしてカラードブラ繰り返し送信数が選択中で、連動深度としての R O I 深度 3 ～ 4 [c m] が選択中に、全浅コピーボタン 7 1 0 がキー入力又はタッチ入力されると、図 1 2 に示すように、R O I 深度 3 ～ 4 [c m] のカラードブラ繰り返し送信数の設定値が、それよりも深い R O I 深度 4 ～ 8 ～ [c m] のカラードブラ繰り返し送信数の設定値にコピーされるよう保持される。

40

【 0 1 4 4 】

保存ボタン 7 5 0 は、入力した画像パラメータセットの保存の実行入力を受け付けるボタンである。終了ボタン 7 6 0 は、画像パラメータセット作成処理の終了の実行入力を受け付けるボタンである。設定確認ボタン 7 7 0 は、ステップ S 1 5 又は S 1 9 で保持された画像パラメータを確認のため表示部 1 1 への表示の実行入力を受け付けるボタンである。

【 0 1 4 5 】

また、ステップ S 1 4 及び S 1 8 において、制御部 9 が、選択中の画像パラメータセットの表 (テーブル) を表示部 1 1 に表示し、表示された画像パラメータセットの表中の連動深度の値、画像パラメータの設定値の変更入力を受け付ける構成としてもよい。

【 0 1 4 6 】

50

図 8 に戻り、他の連動深度の値、画像パラメーターの設定値の入力がない場合（ステップ S 1 6 ; N O ）又は（ステップ S 2 0 ; N O ）、制御部 9 は、操作部 2 を介して操作者から保存実行が入力されたか否かを判別する（ステップ S 2 1 ）。ステップ S 2 0 の後のステップ S 2 1 では、例えば、保存ボタン 7 5 0 がキー入力又はタッチ入力されたか否かにより判別される。保存実行が入力されていない場合（ステップ S 2 1 ; N O ）、画像パラメーターセット作成処理が終了する。

【 0 1 4 7 】

保存実行が入力された場合（ステップ S 2 1 ; Y E S ）、制御部 9 は、操作部 2 を介して操作者から、新規作成又は変更する画像パラメーターセットの名称、タグの入力を受け付ける（ステップ S 2 2 ）。

10

【 0 1 4 8 】

そして、制御部 9 は、ステップ S 1 5 又は S 1 9 で保持された複数の連動深度の値の複数の画像パラメーターである画像パラメーターセットを、ステップ S 1 2 で入力された画像モード、ステップ S 2 2 で入力された名称、タグに対応付けて記憶部 1 0 に保存し（ステップ S 2 3 ）、画像パラメーターセット作成処理を終了する。ステップ S 2 3 では、保存する画像パラメーターセットが表示部 1 1 に表示される構成としてもよい。

【 0 1 4 9 】

また、画像パラメーターセット作成処理のステップ S 1 8 ~ S 2 0 において、選択中の画像パラメーターセットのうち、変更する画像パラメーター、維持する（変更しない）画像パラメーターを、操作者が特定（操作部 2 を介して指定入力）でき、変更する画像パラメーターの設定値のみを入力して変更する構成としてもよい。

20

【 0 1 5 0 】

ついで、図 1 3 及び図 1 4 を参照して、デフォルト画像パラメーターセット設定処理を説明する。デフォルト画像パラメーターセット設定処理は、所望のプリセット（例えば、被検体の検査部位（診断部位）に対応した設定群であり、連動深度に連動しない画像パラメーターの設定値、デフォルトの連動深度の深度値を含む）に関連付ける各画像モードのデフォルトの画像パラメーターセットを選択して設定する処理である。予め、超音波診断装置 1 において、画像パラメーターセット作成処理の実行により、各画像モードの画像パラメーターセット（画像パラメーターセット群）が作成されて記憶部 1 0 に記憶されているものとする。

30

【 0 1 5 1 】

そして、超音波診断装置 1 において、例えば、操作部 2 を介して操作者からデフォルト画像パラメーターセット設定処理の実行指示が入力されたことをトリガとして、制御部 9 は、ROM に記憶されたデフォルト画像パラメーターセット設定プログラムに従い、デフォルト画像パラメーターセット設定処理を実行する。

【 0 1 5 2 】

図 1 3 に示すように、まず、制御部 9 は、操作部 2 を介して、操作者から所望のプリセットの選択入力を受け付ける（ステップ S 3 1 ）。そして、制御部 9 は、ステップ S 3 1 で入力されたプリセットに対応する画像パラメーターセット設定画面情報を生成して表示部 1 1 に表示する（ステップ S 3 2 ）。ステップ S 3 2 では、例えば、図 1 4 （ a ）に示す画像パラメーターセット設定画面 8 0 0 が表示される。画像パラメーターセット設定画面 8 0 0 は、画像モード表示領域 8 1 0 と、設定画像パラメーターセット表示領域 8 2 0 と、リストボタン 8 3 0 と、設定終了ボタン 8 4 0 と、を有する。

40

【 0 1 5 3 】

画像モード表示領域 8 1 0 は、複数の画像モードを表示する領域である。設定画像パラメーターセット表示領域 8 2 0 は、画像モード表示領域 8 1 0 の各画像モードに対応する設定済のデフォルトの画像パラメーターセットの名称を表示する領域であり、設定がない場合には「なし」も表示される。リストボタン 8 3 0 は、画像モード表示領域 8 1 0 の画像モード毎に設けられ、画像パラメーターセットリスト画面の表示指示の入力を受け付けるボタンである。設定終了ボタン 8 4 0 は、デフォルトの画像パラメーターセットの設定

50

終了の入力を受け付けるボタンである。

【 0 1 5 4 】

そして、制御部 9 は、ステップ S 3 2 で表示された画像パラメータセット設定画面情報に対応して、操作部 2 を介して、操作者からステップ S 1 1 で入力されたプリセットに対応する各画像モードの画像パラメータセットの選択入力を受け付ける（ステップ S 3 3）。ステップ S 3 3 では、画像パラメータセット設定画面 8 0 0 のリストボタン 8 3 0 のキー入力又はタッチ入力により、例えば図 1 4 (b) に示す画像パラメータセット選択ウィンドウ 9 0 0 が表示される。画像パラメータセット選択ウィンドウ 9 0 0 は、名称表示領域 9 1 1、タグ 1 表示領域 9 1 2、タグ 2 表示領域 9 1 3、選択ボタン 9 2 0、編集ボタン 9 3 0、削除ボタン 9 4 0、選択なしボタン 9 5 0、閉じるボタン 9 6 0 を有する。

10

【 0 1 5 5 】

名称表示領域 9 1 1 は、キー入力又はタッチ入力されたリストボタン 8 3 0 の画像モードに対応する画像パラメータセットの名称のリストの表示領域である。タグ 1 表示領域 9 1 2 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットに対応するタグ 1 のリストの表示領域である。タグ 2 表示領域 9 1 3 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットに対応するタグ 2 のリストの表示領域である。選択ボタン 9 2 0 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットのリストから選択された画像パラメータセットの選択実行（設定）の入力を受け付けるボタンである。

20

【 0 1 5 6 】

編集ボタン 9 3 0 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットのリストから選択された画像パラメータセットの編集の入力を受け付けるボタンであり、例えば、図 8 の画像パラメータセット作成処理のステップ S 1 8 ~ S 2 3 と同様の処理により画像パラメータセットが編集される。削除ボタン 9 4 0 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットのリストから選択された画像パラメータセットの記憶部 1 0 からの削除の入力を受け付けるボタンである。選択なしボタン 9 5 0 は、名称表示領域 9 1 1 に表示されている画像パラメータセットのリストから選択（設定）をしない旨の入力を受け付けるボタンである。閉じるボタン 9 6 0 は、画像パラメータセット選択ウィンドウ 9 0 0 を閉じる実行の入力を受け付けるボタンである。閉じるボタン 9 6 0 が入力されると、画像パラメータセット設定画面 8 0 0 の表示に戻る。

30

【 0 1 5 7 】

図 1 3 に戻り、制御部 9 は、操作部 2 を介して操作者から設定終了ボタン 8 4 0 が押下入力されたか否かを判別する（ステップ S 3 4）。設定終了ボタン 8 4 0 が押下されていない場合（ステップ S 3 4 ; N O）、ステップ S 3 3 に移行される。設定終了ボタン 8 4 0 が押下された場合（ステップ S 3 4 ; Y E S）、制御部 9 は、ステップ S 3 1 で入力されたプリセットに対応付けて、ステップ S 3 2 で選択入力された各画像モードのデフォルトの画像パラメータセットを設定し（ステップ S 3 5）、デフォルト画像パラメータセット設定処理を終了する。ステップ S 3 5 では、例えば、各画像モードのデフォルトの画像パラメータセットの名称がプリセットに対応付けられて記憶部 1 0 に記憶される。

40

【 0 1 5 8 】

なお、ステップ S 3 1 で所望の超音波探触子（の種類）、又はプリセット及び超音波探触子（の種類）が入力され、ステップ S 3 5 において、ステップ S 3 1 で入力された超音波探触子（の種類）、又はプリセット及び超音波探触子（の種類）に対応付けて、ステップ S 3 2 で選択入力された各画像モードのデフォルトの画像パラメータセットが設定される構成としてもよい。

【 0 1 5 9 】

ついで、図 1 5 及び図 1 6 を参照して、C モード画像パラメータセット適用処理を説明する。C モード画像パラメータセット適用処理は、C（カラードブラ）モードでの被検体の検査時に C モード画像データを生成して表示するとともに、C モード画像データ生成について所望の深度の種類（C モードでは、表示深度、R O I 深度又はフォーカス深度

50

)に対応する画像パラメータセットの設定値を適用する処理である。ここでは、簡単のため、操作者の所望の連動深度(画像パラメータセットを連動させる対象の深度)がROI深度である場合を説明するが、これに限定されるものではなく、連動深度をフォーカス深度又は表示深度としたり、ROI深度 フォーカス深度 表示深度で適宜変更される構成としてもよい。

【0160】

そして、超音波診断装置1において、例えば、Cモード画像パラメータセット適用処理の実行指示が入力されたことをトリガとして、制御部9は、ROMに記憶されたCモード画像パラメータセット適用プログラムに従い、Cモード画像パラメータセット適用処理を実行する。

10

【0161】

図15に示すように、まず、制御部9は、操作部2を介して操作者からCモードの検査のプリセット(検査部位など)の選択入力を受け付ける(ステップS41)。これにより深度(ここではROI深度)がプリセットで定められた深度値に設定される。

【0162】

そして、制御部9は、記憶部10に記憶されたプリセットごとのデフォルトの画像パラメータセットの名称を参照して、ステップS41で入力されたプリセットに対応するデフォルトの画像パラメータセット(第1の画像パラメータセットとする)を有効化する(ステップS42)。なお、Cモードのデフォルトの画像パラメータセットが超音波探触子(の種類)に対応付けて設定されている場合には、ステップS41では、制御部9が、超音波診断装置本体100に接続されている超音波探触子101の種類情報(例えばケーブル102のコネクターの記憶部に記憶されている)を取得する。ステップS42では、ステップS41で入力された超音波探触子(の種類)、又はプリセット及び超音波探触子(の種類)に対応するデフォルトの画像パラメータセット(第1の画像パラメータセットとする)が有効化される。

20

【0163】

操作者は、超音波探触子101を被検体の所望の位置に当てることを開始する。そして、制御部9は、操作部2を介する操作者からのC(カラードプラ)モードのオン入力に応じて、Cモードをオンにする(ステップS43)。そして、制御部9は、ステップS42で有効化された第1の画像パラメータセットのROI深度に連動しない画像パラメータの設定値を、生成するCモード画像データに適用するROI深度に連動しない画像パラメータの設定値に設定又は変更する(ステップS44)。

30

【0164】

そして、制御部9は、ステップS42で有効化された第1の画像パラメータセットのROI深度に連動する画像パラメータの設定値を、生成するCモード画像データに適用するROI深度に連動する画像パラメータの設定値に設定又は変更する(ステップS45)。

【0165】

そして、制御部9は、プリセットのROI深度又は入力されたROIの位置(ROI深度)と、ステップS42で設定された第1の画像パラメータセットのROI深度に連動しない画像パラメータの設定値と、ステップS43で設定された第1の画像パラメータセットのROI深度に連動する画像パラメータの設定値とに応じて、送信部3、受信部4、Bモード画像生成部5、ROI設定部6、Cモード画像生成部7、表示処理部8を制御してBモード画像データとCモード画像データとを生成して合成し、合成画像データをライブ画像として表示部11に表示開始する(ステップS46)。

40

【0166】

Cモード画像データに基づく表示されるCモード画像は、操作部2を介する操作者の入力により、ROIの位置を自在に変更可能である。

【0167】

そして、制御部9は、操作部2を介して操作者からROIの移動の入力があるか否かを

50

判別する（ステップS47）。ROIの移動の入力がある場合（ステップS47；YES）、ステップS45に移行する。

【0168】

ROIの移動の入力がない場合（ステップS47；NO）、制御部9は、操作部2を介して操作者から第2の画像パラメータセットの適用の入力があるかを判別する（ステップS48）。ステップS48では、例えば、操作部2を介して操作者から第2の画像パラメータセット選択要求があると、制御部9は、Cモードに対応し第1の画像パラメータセットと異なる画像パラメータセットを記憶部10から読み出し、読み出した画像パラメータセットの選択入力を受け付けるボタンを表示部11に表示し、操作部2を介して操作者から表示された画像パラメータセットのボタンのクリック入力又はタッチ入力を受け付け第2の画像パラメータセットとしての適用の入力とする。

10

【0169】

第2の画像パラメータセットの適用の入力がない場合（ステップS48；NO）、制御部9は、操作部2を介して操作者から検査終了の入力の有無に応じて、被検体の検査を終了するか否かを判別する（ステップS49）。検査を終了しない場合（ステップS49；NO）、ステップS46に移行される。検査を終了する場合（ステップS49；YES）、Cモード画像パラメータ適用処理を終了する。

【0170】

第2の画像パラメータセットの適用の入力がある場合（ステップS48；YES）、制御部9は、ステップS48で入力された第2の画像パラメータセットを有効化する（ステップS50）。このとき、画像モードを変更することなく、Cモードのままである。

20

【0171】

そして、制御部9は、ステップS50で有効化された第2の画像パラメータセットのROI深度に連動しない画像パラメータの設定値を、生成するCモード画像データに適用するROI深度に連動しない画像パラメータの設定値に設定又は変更する（ステップS51）。

【0172】

そして、制御部9は、ステップS50で有効化された第2の画像パラメータセットのROI深度に連動する画像パラメータの設定値を、生成するCモード画像データに適用するROI深度に連動する画像パラメータの設定値に設定又は変更する（ステップS52）。

30

そして、制御部9は、入力されたROIの位置（ROI深度）と、ステップS51で設定された第2の画像パラメータセットのROI深度に連動しない画像パラメータの設定値と、ステップS52で設定された第2の画像パラメータセットのROI深度に連動する画像パラメータの設定値とに応じて、送信部3、受信部4、Bモード画像生成部5、ROI設定部6、Cモード画像生成部7、表示処理部8を制御してBモード画像データとCモード画像データとを生成して合成し、合成画像データをライブ画像として表示部11に表示開始する（ステップS53）。

【0173】

ステップS54は、ステップS47と同様である。ROIの移動の入力がない場合（ステップS54；NO）、制御部9は、操作部2を介して操作者から第2の画像パラメータセットの適用のオフの入力があるかを判別する（ステップS55）。第2の画像パラメータセットの適用のオフの入力は、例えば、適用中の第2の画像パラメータセットの適用の入力を受け付けるボタンの再度のクリック入力又はタッチ入力により行われる。第2の画像パラメータセットの適用のオフの入力がある場合（ステップS55；YES）、ステップS42に移行される。ステップS56は、ステップS49と同様である。

40

【0174】

このように、第2の画像パラメータセットをオフにした（第2の画像パラメータセットの選択入力後、もう一度同じ選択入力された）とき、デフォルトの第1の画像パラメータセットが登録されている場合は、第1の画像パラメータセットが有効になる。

50

【 0 1 7 5 】

例えば、以下のようなケースが想定される。まず、デフォルト画像パラメータセット設定処理により、腹部検査用のプリセットに対して、腹部に汎用的に使える画像パラメータセットをデフォルトとして登録しておく。そして、Cモード画像パラメータセット適用処理において、大動脈に特化した第2の画像パラメータセットの選択入力を受け付けるボタンを表示部11の表示画面内に表示する。そして、大動脈を検査したいとき、操作者は、大動脈用の第2の画像パラメータセットが選択されるボタンを操作部2によりクリック入力又はタッチ入力する。大動脈の検査終了後、操作者は、大動脈用の第2の画像パラメータセットが選択されるボタンをもう一度クリック入力又はタッチ入力して、第2の画像パラメータセットの選択をオフにする。このとき、デフォルトの画像パラメータが登録されている場合には、画像パラメータセットが全く適用されない状態にするのではなく腹部の汎用的なデフォルトの画像パラメータセットである第1の画像パラメータセットに戻す動作が、操作者の使い勝手からすると望ましい。

10

【 0 1 7 6 】

また、第1の画像パラメータセットと、第2の画像パラメータセットとの検査部位が同じであってもよい。例えば、第1の画像パラメータセットが腹部に汎用的に使える画像パラメータセットであって、第2の画像パラメータセットが太った被検者用にペネトレーションが高く腹部に使える画像パラメータセットであってもよい。

【 0 1 7 7 】

また、上記Cモード画像パラメータセット適用処理では、Cモードにおいて、生成されるCモード画像データについて画像パラメータセットを適用する構成としたが、これに限定されるものではない。Cモードにおいて、生成されるCモード画像データについて画像パラメータセットを適用し、これと同時に生成されるBモード画像データについて画像パラメータセットを適用する処理としてもよい。

20

【 0 1 7 8 】

また、他のモード（エラストグラフィモード、Bモード、Mモード、パルスドプラモードなど）においても、上記Cモード画像パラメータセット適用処理と同様に、デフォルトの第1の画像パラメータセットと、所望の第2の画像パラメータセットとが、超音波画像データの生成に適用される。

【 0 1 7 9 】

以上、本実施の形態によれば、超音波診断装置1は、超音波を被検体に送受信する超音波探触子で得られた受信信号に基づいて、超音波画像データを生成する画像生成部（送信部3、受信部4、Bモード画像生成部5、ROI設定部6、Cモード画像生成部7、表示処理部8、他モード画像生成部12）と、ROIに対応する深度に対応付けられた第1の複数の画像パラメータ（画像パラメータセット）を記憶する記憶部10と、第1の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを画像生成部に生成させる制御部9と、を備える。

30

【 0 1 8 0 】

このため、超音波画像をROIに表示する画像モードにおいて、超音波画像のROIの深度に応じて適切な画像パラメータを適用でき、適切な超音波画像データを生成できる。

40

【 0 1 8 1 】

また、超音波診断装置1は、画像モードとしてカラードプラモード及びエラストグラフィモードを有する。制御部9は、画像モードとしてカラードプラモード及びエラストグラフィモードを有する。制御部9は、第1の複数の画像パラメータに基づいて、カラードプラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを画像生成部に生成させる。このため、超音波画像をROIに表示する画像モードとしてのカラードプラモード又はエラストグラフィモードにおいて、超音波画像のROIの深度に応じて適切な画像パラメータを適用でき、適切な超音波画像データを生成できる。

【 0 1 8 2 】

50

また、ROIに対応する深度は、ROIの深度方向の上端と下端の間の所定の割合の位置に対応するROI深度である。このため、適切なROI深度に対応する適切な画像パラメータを適用できる。例えば、ROI深度は、ROIの深度方向の上端と下端のちょうど中間距離に位置する深度としてもよいし、操作者の設定により上端と下端の間のその他の位置の深度とすることもできる。

【0183】

また、ROIに対応する深度は、フォーカス深度である。フォーカス深度は、ROI深度に連動するフォーカス深度である。このため、適切なフォーカス深度に対応する適切な画像パラメータを適用できる。

【0184】

また、第1の複数の画像パラメータは、送信周波数、繰り返し送信数、音線密度、時間平均、フレームレート優先設定を含む。このため、ROI深度又はフォーカス深度に対応する適切な画像パラメータを適用できる。

【0185】

また、制御部9は、ROI深度又はフォーカス深度に連動する第1の複数の画像パラメータと、ROI深度又はフォーカス深度に連動しない第2の画像パラメータとに基づいて、カラードプラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを画像生成部に生成させる。このため、ROI深度又はフォーカス深度に連動する第1の複数の画像パラメータに加えて、ROI深度又はフォーカス深度に連動しないことが好ましい第2の画像パラメータも適用でき、より適切な超音波画像データを生成できる。

【0186】

また、記憶部10は、第1の複数の画像パラメータを含む画像パラメータセットを複数記憶する。超音波診断装置1は、複数の画像パラメータセットから画像パラメータセットの選択入力を受け付ける操作部2を備える。制御部9は、選択された画像パラメータセットの第1の複数の画像パラメータに基づいて、カラードプラモード又はエラストグラフィモードの超音波画像データを画像生成部に生成させる。このため、所望の画像パラメータセットを選択でき、選択した画像パラメータセットの画像パラメータを適用でき、より適切な超音波画像データを生成できる。

【0187】

また、記憶部10は、ROI深度又はフォーカス深度毎に対応付けられた複数組の第1の画像パラメータを含む画像パラメータセットを記憶する。制御部9は、前記ROIに対応する深度に対応付けられた第1の複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを画像生成部に生成させる。このため、複数のROI深度又はフォーカス深度にわたって、適切な画像パラメータを適用でき、より適切な超音波画像データを生成できる。

【0188】

また、記憶部10は、画像パラメータセットに、第1の複数の画像パラメータとは異なる第2の画像パラメータを含む。第2の画像パラメータは、ROI深度又はフォーカス深度に連動しない画像パラメータである。このため、ROI深度又はフォーカス深度に連動する第1の複数の画像パラメータと、ROI深度又はフォーカス深度に連動しないことが好ましい画像パラメータと、を対応付けて容易に読み出して適用でき、より適切な超音波画像データを生成できる。

【0189】

また、ROI深度又はフォーカス深度に連動しない画像パラメータは、流速スケール、ステア角度、ROIサイズである。このため、ROI深度又はフォーカス深度に連動する画像パラメータとして適切な流速スケール、ステア角度、ROIサイズを適用できる。

【0190】

また、超音波診断装置1は、画像モードとして、パルスドプラモード及び連続波ドプラモードを有する。記憶部10は、ゲート深度又はフォーカス深度に対応付けられた第3の

10

20

30

40

50

複数の画像パラメータを記憶する。制御部 9 は、第 3 の複数の画像パラメータに基づいて、パルスドプラモード又は連続波ドプラモードの超音波画像データを画像生成部（送信部 3、受信部 4、B モード画像生成部 5、他モード画像生成部 12、表示処理部 8）に生成させる。このため、パルスドプラモード又は連続波ドプラモードにおいて、ゲート深度又はフォーカス深度に応じて適切な画像パラメータを適用でき、適切な超音波画像データを生成できる。

【0191】

また、第 3 の複数の画像パラメータは、送信周波数を含む。このため、ゲート深度又はフォーカス深度に連動する画像パラメータとして適切な送信周波数を適用できる。

【0192】

また、超音波診断装置 1 は、画像モードとして、B モード及び M モードを有する。記憶部 10 は、表示深度に対応付けられた第 4 の複数の画像パラメータを記憶する。制御部 9 は、第 4 の複数の画像パラメータに基づいて、B モード又は M モードの超音波画像データを画像生成部（送信部 3、受信部 4、B モード画像生成部 5、表示処理部 8）に生成させる。このため、B モード又は M モードにおいて、表示深度に応じて適切な画像パラメータを適用でき、適切な超音波画像データを生成できる。

【0193】

また、操作部 2 は、複数の画像モードのそれぞれに対して深度に連動する画像パラメータの入力を受け付け、制御部 9 は、入力された各画像モードの深度に連動する画像パラメータを作成する。このため、各画像モードの深度に連動する画像パラメータを容易に作成できる。

【0194】

また、操作部 2 は、複数の画像モードの画像パラメータに連動する深度として、表示深度、ROI 深度又はフォーカス深度の入力を受け付ける。制御部 9 は、入力された各画像モードの表示深度、ROI 深度又はフォーカス深度に連動する画像パラメータを作成する。このため、各画像モードの表示深度、ROI 深度又はフォーカス深度に連動する画像パラメータを容易に作成できる。

【0195】

また、複数の画像モードは、B モード、M モード、カラードプラモード、エラストグラフィモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードを含む。このため、B モード、M モード、カラードプラモード、エラストグラフィモード、パルスドプラモード、連続波ドプラモードの各画像モードの深度（表示深度、ROI 深度又はフォーカス深度など）に連動する画像パラメータを容易に作成できる。

【0196】

また、操作部 2 は、複数の画像モードのそれぞれに対する画像パラメータの適用有無の入力を受け付ける。制御部 9 は、入力された各画像モードの画像パラメータの適用有無を設定する。このため、各画像モードの画像パラメータの適用有無を容易に設定できる。

【0197】

また、制御部 9 は、デフォルトの画像パラメータセットである第 1 の画像パラメータセット（第 1 の複数の画像パラメータと第 2 の画像パラメータとを含む）を登録する。制御部 9 は、第 2 の画像パラメータセット（第 1 の複数の画像パラメータと第 2 の画像パラメータとを含む）の適用がオフされ、デフォルトの画像パラメータセットが登録されている場合に、デフォルトの複数の画像パラメータに基づいて、超音波画像データを画像生成部に生成させる。このため、例えば専用の第 2 の画像パラメータセットの適用がオフされた場合に、汎用のデフォルトの画像パラメータセットの複数の画像パラメータを容易に適用でき、適切な超音波画像データを生成できるとともに、操作性を向上できる。

【0198】

また、操作部 2 は、第 2 の画像パラメータセットの適用をオンする入力を受け付ける

10

20

30

40

50

。制御部 9 は、第 2 の画像パラメータセットの適用をオンする入力が行われて第 2 の画像パラメータセットの適用がオンされている状態で、同じ入力が再度行われた場合に、当該第 2 の画像パラメータセットの適用をオフし、デフォルトの画像パラメータセットの適用をオンする。このため、第 2 の画像パラメータセットの適用をオンする入力を 2 回行うことにより、容易にデフォルトの複数の画像パラメータの適用をオンすることができ、操作性を向上できる。

【0199】

また、制御部 9 は、デフォルトの複数の画像パラメータを、プリセット及び超音波探触子の少なくとも 1 つに対応付けて登録する。制御部 9 は、指定されたプリセット及び超音波探触子の少なくとも 1 つに対応するデフォルトの複数の画像パラメータの適用をオンする。このため、プリセット及び超音波探触子の少なくとも 1 つに対応付けられた適切な複数の画像パラメータの適用をオンすることができる。

10

【0200】

なお、上記実施の形態及び変形例における記述は、本発明に係る好適な超音波診断装置の一例であり、これに限定されるものではない。

【0201】

例えば、上記実施の形態において、画像パラメータセットは、1 種類の深度（ROI 深度、フォーカス深度又は表示深度）に連動（対応）する画像パラメータの設定値が格納される構成であったが、これに限定されるものではない。画像パラメータセットが、複数種類の深度に対応する画像パラメータの設定値が格納される構成としてもよい。例えば、C モードに対応する画像パラメータセットにおいて、ROI 深度及び表示深度に連動（対応）する各画像パラメータの設定値が格納される構成としてもよい。この構成では、例えば図 15 の C モード画像パラメータセット適用処理において、ステップ S 45 又は S 52 において、第 1 又は第 2 の画像パラメータセットの ROI 深度及び表示深度に連動する画像パラメータの設定値が、超音波画像データ生成のための ROI 深度及び表示深度に連動する画像パラメータに設定される。このため、浅い部位の観察で ROI が浅い深度に位置している場合でも、表示深度によって画像の表示サイズ（縮尺）が異なるため、最適な画像パラメータが変わるケースであっても、適切な画像パラメータを適用でき、適切な超音波画像データを生成できる。例えば深度方向のデータ密度が異なるので、画像パラメータとしての深度方向のフィルター係数を ROI 深度及び表示深度に応じて変更することが考えられる。

20

30

【0202】

また、以上の実施の形態における超音波診断装置 1 を構成する各部の細部構成及び細部動作に関して本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

【0203】

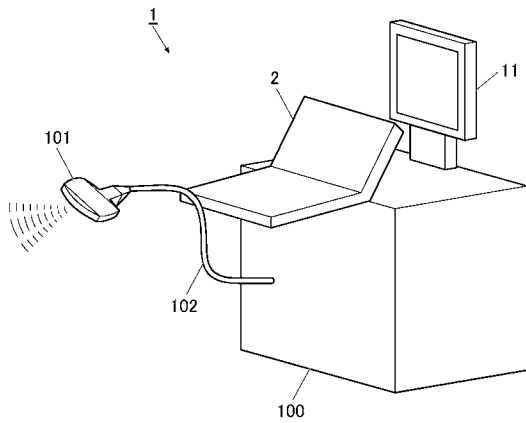
- 1 超音波診断装置
- 100 超音波診断装置本体
- 2 操作部
- 3 送信部
- 4 受信部
- 5 B モード画像生成部
- 6 ROI 設定部
- 7 C モード画像生成部
- 71 直交検波回路
- 72 コーナーターン制御部
- 73 MTI フィルター
- 74 相関演算部
- 75 データ変換部
- 76 ノイズ除去空間フィルター部

40

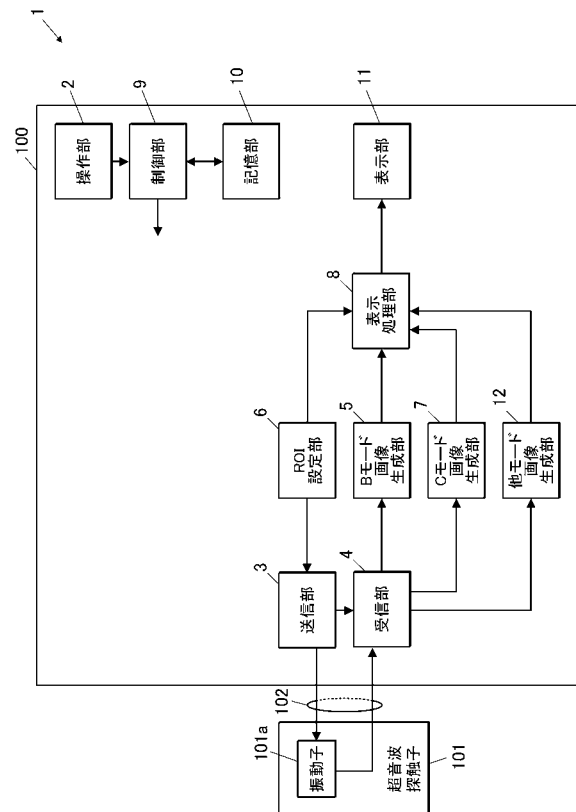
50

- 77 フレーム間フィルター
- 78 Cモード画像変換部
- 8 表示処理部
- 9 制御部
- 10 記憶部
- 11 表示部
- 12 他モード画像生成部
- 101 超音波探触子
- 101a 振動子
- 102 ケーブル

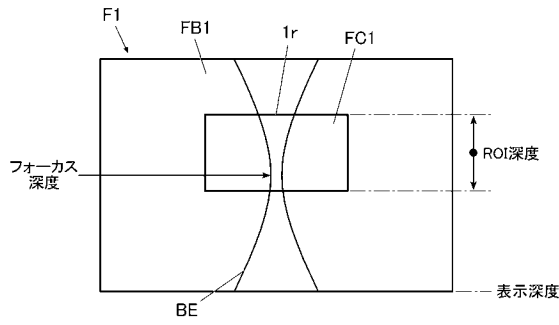
【図1】



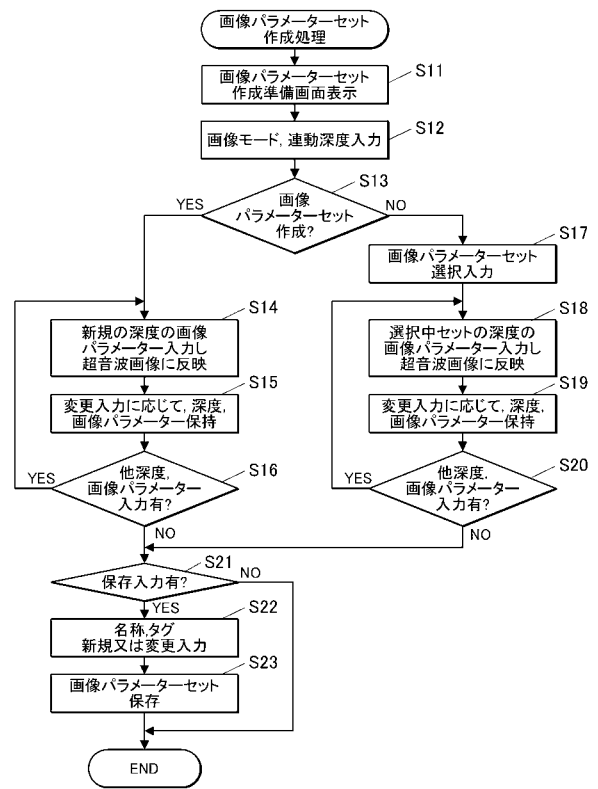
【図2】



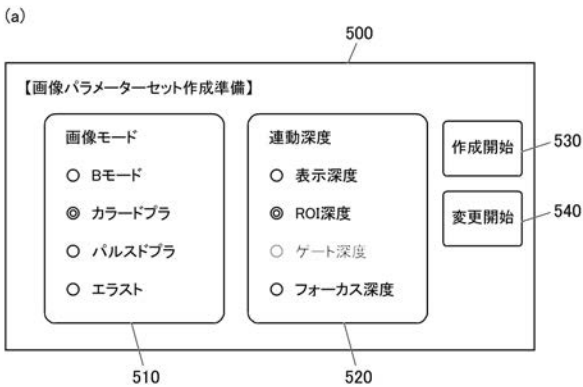
【 図 7 】



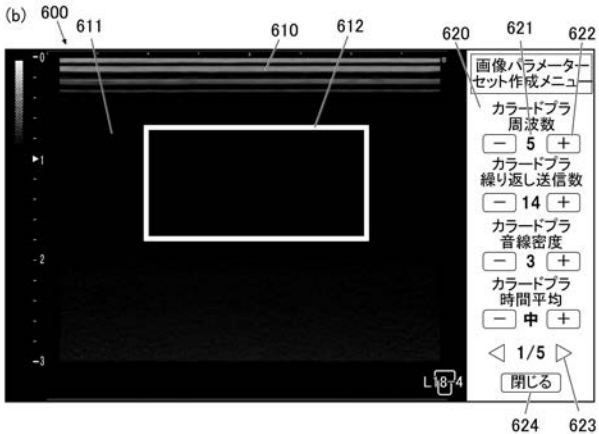
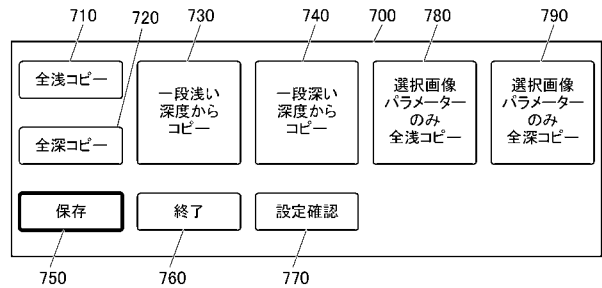
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

(a)

画像モード:Cモード, 名称:肩, タグ1:L18タグ2:整形	ROI深度[cm]							
	0~0.5	0.5~1	1~2	2~3	3~4	4~6	6~8	8~
カラードブラ 周波数 [MHz]	5	5	5	5	5	5	5	5
カラードブラ 繰り返し送信数	14	14	14	14	12	12	12	12
カラードブラ 音線密度	3	3	3	3	3	3	3	3
カラードブラ 時間平均	中	中	中	中	中	中	中	中
フレームレート 優先設定	2	2	2	2	3	3	3	3
カラードブラ ゲインオフセット[dB]	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1
...

【 図 1 2 】

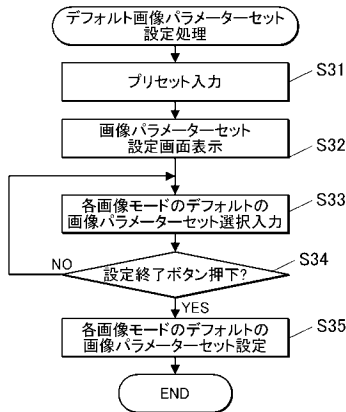
(a)

画像モード:Cモード, 名称:肩, タグ1:L18タグ2:整形	ROI深度[cm]							
	0~0.5	0.5~1	1~2	2~3	3~4	4~6	6~8	8~
カラードブラ 周波数 [MHz]	10	8	6	5	5	4	4	3
カラードブラ 繰り返し送信数	14	14	14	14	12	12	12	12
カラードブラ 音線密度	5	4	4	3	3	2	2	2
カラードブラ 時間平均	強	強	中	中	中	弱	弱	弱
フレームレート 優先設定	1	1	2	2	3	3	3	4
カラードブラ ゲインオフセット[dB]	2	0	-2	0	1	2	2	3
...

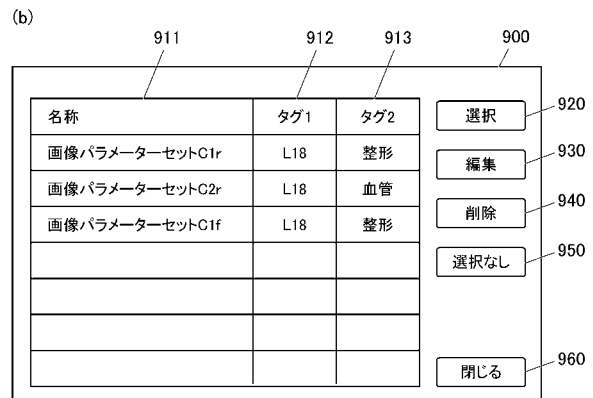
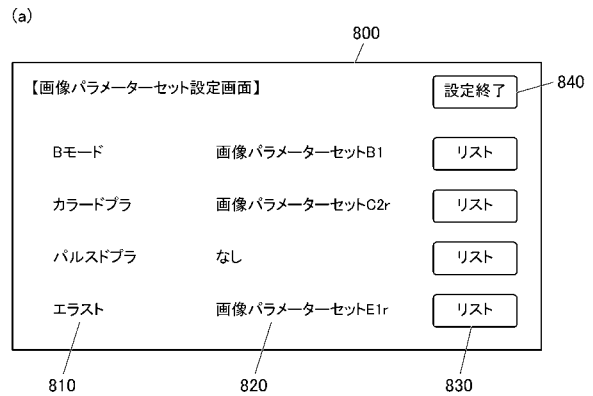
(b)

画像モード:Cモード, 名称:肩, タグ1:L18タグ2:整形	ROI深度[cm]							
	0~0.5	0.5~1	1~2	2~3	3~4	4~6	6~8	8~
カラードブラ 周波数 [MHz]	10	8	6	6	4	4	4	3
カラードブラ 繰り返し送信数	14	14	14	14	12	12	12	12
カラードブラ 音線密度	5	4	4	4	2	2	2	2
カラードブラ 時間平均	強	強	中	中	弱	弱	弱	弱
フレームレート 優先設定	1	1	2	2	3	3	3	4
カラードブラ ゲインオフセット[dB]	+2	0	-2	-2	+2	+2	+2	+3
...

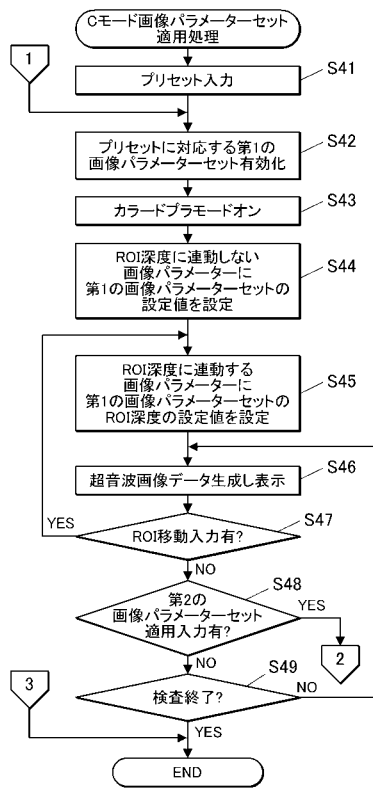
【 図 1 3 】



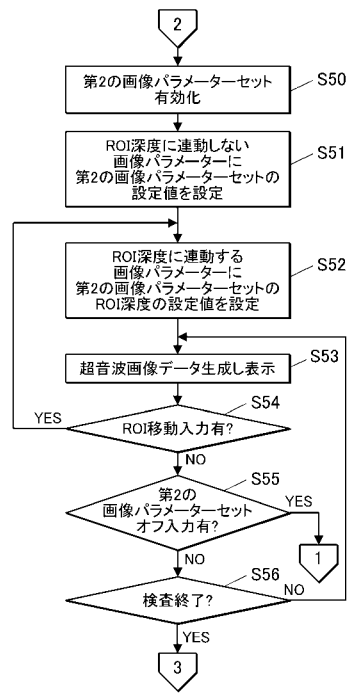
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



专利名称(译)	超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2020069301A	公开(公告)日	2020-05-07
申请号	JP2018207150	申请日	2018-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	川端章裕 酒井智仁		
发明人	川端 章裕 酒井 智仁		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/465 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/5246 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/486		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/DE02 4C601/DE03 4C601/DE04 4C601/EE22 4C601/JC37 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK13 4C601/KK17 4C601/KK19 4C601/LL07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波诊断设备，包括：第一硬件处理器，其基于由发送和接收超声波的超声波探头获得的接收信号来产生超声波图像数据；以及存储器，其存储与ROI相对应的深度相关联的第一图像参数；第二硬件处理器，其基于第一图像参数使第一硬件处理器生成超声图像数据。

