

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成する超音波診断装置において、
前記超音波送受信を行なう超音波プローブからの距離を示す Depth データを生成する Depth データ生成手段と、
前記画像データに前記 Depth データを重畳して出力データを生成する出力データ生成手段と、
前記出力データを出力する出力手段とを備え、
前記 Depth データ生成手段は、前記超音波プローブからの距離に対応した所定間隔の Depth マーカを生成する Depth マーカ生成手段を有することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記 Depth マーカ生成手段は、その接線方向が超音波送受信方向に対して垂直となる前記 Depth マーカを生成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記 Depth マーカ生成手段は、複数からなる曲線状あるいは曲面状の前記 Depth マーカを所定間隔で生成することを特徴とする請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記 Depth データ生成手段は、前記 Depth マーカに囲まれた領域の色調を設定する Depth 色調設定手段を備え、前記 Depth 色調設定手段は、前記画像データの色調に基づいて前記領域の色調を設定することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 5】

前記 Depth データ生成手段は、前記超音波プローブからの距離を示す数値を前記 Depth マーカの近傍に付加することにより前記 Depth データを生成することを特徴する請求項 1 又は請求項 4 に記載した超音波診断装置。

【請求項 6】

前記 Depth データの表示／非表示を選択する Depth データ表示機能選択手段を備え、前記 Depth データ生成手段は、前記 Depth データ表示機能選択手段の選択情報に基づいて前記 Depth データの生成を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

前記 Depth データの表示／非表示を選択する Depth データ表示機能選択手段を備え、前記出力データ生成手段は、前記 Depth データ表示機能選択手段の選択情報に基づいて前記画像データに対する前記 Depth データの重畳を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記 Depth データにおける色調の表示／非表示を選択する色調表示選択手段を備え、前記 Depth 色調設定手段は、前記色調表示選択手段の選択情報に基づいて前記 Depth マーカに囲まれた領域に対する色調を設定することを特徴とする請求項 4 記載の超音波診断装置。

40

【請求項 9】

前記超音波プローブからの距離を示す数値の表示／非表示を選択する数値表示選択手段を備え、前記 Depth データ生成手段は、前記数値表示選択手段の選択情報に基づいて前記 Depth マーカに対する前記数値の付加を行なうことを特徴とする請求項 5 記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

予め設定された表示時間に基づいて前記 Depth データの表示期間を設定する表示期間設定手段を備え、前記出力データ生成手段は、前記表示期間設定手段によって設定され

50

た前記表示期間において生成される前記画像データに前記Depthデータを重畳して前記出力データを生成することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項11】

Depthマークの間隔を設定するマーク表示間隔設定手段を備え、前記Depthデータ生成手段は、前記マーク表示間隔設定手段の設定情報に基づいて所定間隔のDepthマークを生成することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項12】

Depthマークの表示領域を設定するマーク表示領域設定手段を備え、前記Depthデータ生成手段は、前記マーク表示領域設定手段の設定情報に基づいて所定の領域に対し所定間隔のDepthマークを生成することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

10

【請求項13】

前記画像データに重畳された前記Depthデータの保存／非保存を選択するDepthデータ保存選択手段を備え、前記出力データ生成手段は、前記Depthデータ保存選択手段の選択情報に基づいて保存を目的とした出力データの生成を行なうことを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、観察領域の深さ情報を画像データと共に示すことが可能な超音波診断装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された振動素子から発生する超音波パルスが被検体内に放射し、生体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる超音波反射波を前記振動素子により受信して種々の生体情報を収集するものである。複数の振動素子に供給する駆動信号や前記振動素子から得られる受信信号の遅延時間を制御することにより超音波の送受信方向や集束点を電子的に制御することが可能な近年の超音波診断装置では、超音波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作でリアルタイムの画像データを容易に観察することができるため、生体臓器の形態診断や機能診断に広く用いられている。

30

【0003】

生体内の組織あるいは血球からの反射波により生体情報を得る超音波診断法は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の2つの大きな技術開発により急速な進歩を遂げ、上記技術を用いて得られるBモード画像データやカラードプラ画像データは、今日の超音波診断において不可欠なものとなっている。

【0004】

このような超音波診断装置によって生成されたBモード画像データやカラードプラ画像データ等を表示する際、例えば、図9に示すような超音波プローブからの距離（深度）を示すスケールマーク（以下では、Depthマークと呼ぶ）Dm1及びDm2を上述の画像データImの左端部あるいは右端部の何れかと上端部に設けることにより画像データImに表示された疾患部等のサイズや位置情報を把握する方法が行なわれてきた。これらのDepthマークDm1及びDm2は、Bモード／カラードプラモード及びセクタ走査／コンベックス走査等の撮影モードや画像データの拡大率／縮小率等の撮影条件に基づいて自動的に設定される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-089834号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

上述のような画像データに対するDepthマーカDm1及びDm2の付加により、疾患部位等の大きさや位置情報の把握が可能となった。しかしながら、セクタ走査やコンベックス走査のように超音波送受信方向が超音波プローブの中心を基準として放射状に設定される場合、従来のDepthマーカ表示法によれば、DepthマーカDm1あるいはDepthマーカDm2と同一方向の超音波送受信によって得られた画像情報に対しては正確な位置情報を得ることが可能であったが、Depthマーカの方向と異なる方向の超音波送受信によって得られた画像情報に対しては正確な位置情報を把握することができないという問題点を有していた。

【0007】

本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像データに対し好適なDepthマーカを含むDepthデータを重畳表示することにより画像データに示された診断対象部位の正確な大きさや位置情報を把握することが可能な超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本開示の実施形態における超音波診断装置は、被検体に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいて画像データを生成する超音波診断装置において、前記超音波送受信を行なう超音波プローブからの距離を示すDepthデータを生成するDepthデータ生成手段と、前記画像データに前記Depthデータを重畳して出力データを生成する出力データ生成手段と、前記出力データを出力する出力手段とを備え、前記Depthデータ生成手段は、前記超音波プローブからの距離に対応した所定間隔のDepthマーカを生成するDepthマーカ生成手段を有することを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】本実施形態の超音波診断装置が備える送受信部の具体的な構成を示すブロック図。

。

【図3】本実施形態の超音波診断装置が備える受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図4】本実施形態の超音波診断装置が備えるDepthデータ生成部の具体的な構成を示すブロック図。

【図5】本実施形態の超音波診断装置が備える入力部の機能を示す機能ブロック図。

【図6】本実施形態のDepthデータ生成部において生成されるDepthデータの具体例を示す図。

【図7】本実施形態のDepthデータ生成部において生成されるDepthデータの他の具体例を示す図。

【図8】本実施形態におけるDepthデータの生成／出力手順を示すフローチャート。

【図9】従来のDepthデータを説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0011】

(実施形態)

以下に述べる本実施形態の超音波診断装置では、被検体に対する超音波送受信によって得られた画像データを表示する際、撮影モードや撮影条件等に対応させて予め設定された標準Depthデータ生成条件あるいはこの標準Depthデータ生成条件を更新することによって新たに設定したDepthデータ生成条件に基づき、超音波プローブからの距離に対応しその接線方向が超音波送受信方向に対して略垂直となるようなDepthマー

10

20

30

40

50

カを含むDepthデータを生成する。そして、このDepthデータを上述の画像データに重畳して生成した出力データを出力部に出力する。又、Depthデータが複数のDepthマーカを有する場合、隣接するDepthマーカに囲まれた各々の領域に対し異なる色調を設定し、更に、Depthマーカの位置（深度）を示す数値をDepthマーカの近傍に付加する。

【0012】

尚、以下の実施形態では、セクタ走査方式の超音波診断装置について述べるが、リニア走査方式やコンベックス走査方式等が適用された超音波診断装置であってもよい。又、Bモード画像データ及びカラードプラ画像データに対して上述のDepthデータを重畳する場合について述べるが、これに限定されるものではなく、例えば、ドプラスペクトラム画像データやMモード画像データ等の他の画像データに対してDepthデータを重畳しても構わない。

【0013】

（装置の構成）

本実施形態における超音波診断装置の構成につき図1乃至図7を用いて説明する。但し、図1は、超音波診断装置の全体構成を示すブロック図であり、図2乃至図5は、この超音波診断装置が備える送受信部、受信信号処理部、Depthデータ生成部及び入力部の具体的な構成を示すブロック図である。

【0014】

図1に示す本実施形態の超音波診断装置100は、被検体の診断対象部位を含む撮影領域に対して超音波パルス（送信超音波）を放射し前記診断対象部位から得られた超音波反射波（受信超音波）を電気信号（受信信号）に変換する複数の振動素子を有した超音波プローブ2と、前記撮像領域に対し送信超音波を放射するための駆動パルスを超音波プローブ2の振動素子に供給しこれらの振動素子から得られた複数チャンネルの受信信号を整相加算する送受信部3と、整相加算後の受信信号を処理して超音波データとしてのBモードデータ及びカラードプラデータを生成する受信信号処理部4と、当該診断対象部位に対する超音波走査によって得られた上述の超音波データに基づいて画像データを生成する画像データ生成部5を備えている。

【0015】

又、超音波診断装置100は、前記画像データの深さ情報を示すDepthデータを生成するDepthデータ生成部6と、得られたDepthデータを画像データ生成部5によって生成された画像データに重畳して出力データを生成する出力データ生成部7と、生成された出力データを出力する出力部8を備え、更に、撮影モードの選択、撮影条件の設定、Depthデータ生成条件の設定、各種指示信号の入力等を行なう入力部9と、送受信部3に対する送信遅延時間及び受信遅延時間を設定することにより診断対象部位に対する超音波走査を制御する走査制御部10と、上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部11を備えている。

【0016】

以下に、本実施形態の超音波診断装置100が備える各ユニットの具体的な構成とその機能につき更に詳しく説明する。

【0017】

図1の超音波プローブ2は、図示しないN個の振動素子をその先端部に有し、これら振動素子の各々は、Nチャンネルの多芯ケーブルを介して送受信部3の入出力端子に接続されている。振動素子は電気音響変換素子であり、送信時には電気パルス（駆動パルス）を超音波パルス（送信超音波）に変換し、受信時には超音波反射波（受信超音波）を電氣的な受信信号に変換する機能を有している。

【0018】

尚、以下では、説明を簡単にするために、超音波プローブ2に設けられたN個の振動素子を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いる場合について述べる。即ち、N個からなる送信用振動素子の各々が、送受信部3から供給されるNチャンネルの駆動パルスに

10

20

30

40

50

より駆動されて被検体内に送信超音波を放射し、この送信超音波によって被検体内から得られる受信超音波は、N個からなる前記受信用振動素子によってNチャンネルの受信信号に変換される。

【0019】

次に、図2に示す送受信部3は、当該被検体に対して送信超音波を放射するためのNチャンネルからなる駆動パルス超音波プローブ2の送信用振動素子に供給する送信部31と、超音波プローブ2の受信用振動素子から得られたNチャンネルの受信信号を整相加算（所定方向からの受信超音波に対応する受信信号の位相を合わせて加算合成）する受信部32を備えている。

【0020】

送信部31は、送信遅延設定部311、駆動制御信号生成部312及び駆動パルス発生部313を備え、送信遅延設定部311は、走査制御部10から供給される走査制御信号に従い、送信超音波を所定方向へ偏向するための偏向用遅延時間と所定の距離に集束させるための集束用遅延時間とに基づいた送信遅延時間を設定する。この場合の送信遅延時間は、送信振動素子数N、振動素子の配列間隔、送信方向及び送信焦点距離等によって一義的に決定され、例えば、図示しない演算回路を用いて算出してもよいが、ルックアップテーブルとして予め保管された各種遅延時間データの中から選択して用いてもよい。

【0021】

一方、駆動制御信号生成部312は、送信遅延設定部311から供給される送信遅延時間の情報に基づいてNチャンネルからなる駆動制御信号を生成し駆動パルス発生部313へ供給する。

【0022】

駆動パルス発生器313は、超音波プローブ2に内蔵されたN個の送信用振動素子を駆動する機能を有し、例えば、上述の集束用遅延時間と偏向用遅延時間を有する駆動制御信号に基づいてBモード及びカラードプラモードに対応した駆動パルスを生成する。

【0023】

次に、送受信部3の受信部32は、超音波プローブ2に設けられた受信用振動素子の各々に対応するNチャンネルのプリアンプ321及びA/D変換器322と、整相加算部323を備えている。プリアンプ321は、超音波プローブ2の受信用振動素子から供給される受信信号を増幅して十分なS/Nを確保するためのものであり、その初段部には、送信部31の駆動パルス発生部313が発生する大振幅の駆動パルスからプリアンプ321を保護するためのリミッタ回路が設けられている。そして、受信用振動素子によって得られたNチャンネルの受信信号は、プリアンプ321において所定の大きさに増幅され、A/D変換器322にてデジタル信号に変換された後整相加算部323へ供給される。

【0024】

一方、整相加算部323は、図示しない受信遅延設定部と加算部を有し、受信遅延設定部は、A/D変換器322においてデジタル信号に変換されたNチャンネルの受信信号に対し所定方向に強い受信指向性を設定するための偏向用遅延時間と所定の深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間に基づいた受信遅延時間を設定する。そして、加算部は、上述の受信遅延時間が与えられたNチャンネルの受信信号を加算合成（整相加算）する。

【0025】

次に、図1に示した受信信号処理部4の具体的な構成につき図3のブロック図を用いて説明する。この受信信号処理部4は、受信部32の整相加算部323から出力される整相加算後の受信信号を信号処理してBモードデータを生成するBモードデータ生成部41と、前記受信信号を信号処理してカラードプラデータを生成するカラードプラデータ生成部42を備えている。

【0026】

Bモードデータ生成部41は、整相加算部323から出力される受信信号の各々に対して包絡線検波を行なう包絡線検波器411と、包絡線検波後の受信信号に対する対数変換

10

20

30

40

50

処理により小さな信号振幅を相対的に強調してBモードデータを生成する対数変換器412を備えている。

【0027】

一方、カラードブラデータ生成部42は、 $\pi/2$ 移相器421、ミキサ422-1及び422-2、LPF（低域通過フィルタ）423-1及び423-2を備え、受信部32の整相加算部323から出力される受信信号を直交位相検波して複素信号（I信号及びQ信号）を生成する。

【0028】

更に、カラードブラデータ生成部42は、ドブラ信号記憶部424、MTIフィルタ425及び自己相関演算器426を備え、直交位相検波によって得られた複素信号は、ドブラ信号記憶部424に一旦保存される。一方、高域通過用デジタルフィルタであるMTIフィルタ425は、ドブラ信号記憶部424に保存された上述の複素信号を読み出し、この複素信号に含まれた臓器の固定反射体あるいは臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因するドブラ成分（クラッタ成分）を除去する。そして、自己相関演算器426は、MTIフィルタ425によって抽出された血流情報のドブラ成分に対して自己相関値を算出し、更に、この自己相関値に基づいて血流の平均流速値、分散値、パワー値等を算出してカラードブラデータを生成する。

【0029】

図1へ戻って、画像データ生成部5は、図示しないBモード画像データ生成部とカラードブラ画像データ生成部を備え、Bモード画像データ生成部は、受信信号処理部4のBモードデータ生成部41が生成した時系列的なBモードデータを超音波の送受信方向に対応させて順次保存することによりBモード画像データを生成する。同様に、カラードブラ画像データ生成部は、受信信号処理部4のカラードブラデータ生成部42が生成した時系列的なカラードブラデータを順次保存することによりカラードブラ画像データを生成する。

【0030】

次に、Depthデータ生成部6の具体的な構成と機能につき図4を用いて説明する。このDepthデータ生成部6は、図4に示すように、標準Depthデータ生成条件保管部61と、表示期間設定部62と、Depthマーカ生成部63と、Depth色調設定部64と、データ処理部65を備えている。そして、標準Depthデータ生成条件保管部61には、Bモード／カラードブラモード及びセクタ走査／コンベックス走査等の撮影モードや画像データの拡大率／縮小率を含む各種撮影条件をパラメータとして予め設定された標準Depthデータ生成条件が上述の撮影モード及び撮影条件を付帯情報として保管されている。尚、標準Depthデータ生成条件には、Depthデータの標準表示時間やDepthマーカの標準表示間隔及び標準表示領域等が含まれている。

【0031】

一方、表示期間設定部62は、標準Depthデータ生成条件保管部61から供給される標準表示時間あるいは入力部9において設定／更新される表示時間の情報を受信する。次いで、入力部9から供給される表示Depth設定／更新のタイミング情報に基づき、画像データ生成部5から供給された画像データに対するDepthデータの重畳開始タイミングを設定し、更に、この重畳開始タイミングから上述の標準表示時間あるいは表示時間だけ経過した重畳終了タイミングを設定することによりDepthデータの重畳期間（即ち、出力部8におけるDepthデータの表示期間）を設定する。

【0032】

Depthマーカ生成部63は、標準Depthデータ生成条件保管部61から供給されるDepthマーカの標準表示間隔及び標準表示領域あるいは入力部9において設定／更新されるDepthマーカの表示間隔及び表示領域の情報に基づいて所定間隔のDepthマーカを所定領域に対して生成し、Depth色調設定部64は、入力部9において選択される色調表示の選択情報に基づいて隣接するDepthマーカに囲まれた領域の色調を設定する。この場合、Depth色調設定部64は、画像データ生成部5から供給さ

れる画像データの色調（即ち、カラードプラ画像データの色調）を認識し、これらの色調を有した画像データの観察を阻害しない色調をDepthマーカに囲まれた各々の領域に対して設定する。

【0033】

データ処理部65は、表示期間設定部62から供給されるDepthデータ表示期間の設定情報を受信する。そして、この表示期間においてDepthマーカ生成部63が生成したDepthマーカにDepth色調設定部64が設定した色調情報を付加し、更に、Depthマーカの位置（深度）を示す数値をその近傍に付加することによりDepthデータを生成する。但し、上述のDepthマーカに対する色調情報の付加やその位置を示す数値の付加は、色調表示や数値表示が入力部9において選択された場合に行なわれる。

10

【0034】

次に、図1に示した出力データ生成部7は、例えば、図示しないデータ合成部を備え、画像データ生成部5において生成された上述の表示期間におけるBモード画像データあるいはカラードプラ画像データの少なくとも何れかにDepthデータ生成部6が生成したDepthデータを重畳し、更に、被検体情報等の付帯情報を必要に応じて付加し出力データを生成する。但し、入力部9においてDepthデータを有する出力データの保存が選択された場合、出力データ生成部7は、Depthデータを画像データに対して再度重畳して出力データを生成し、得られた出力データを出力部8に設けられた後述の出力データ記憶部82へ供給する。尚、出力データ生成部7において生成される出力データの具体例については後述する。

20

【0035】

出力部8は、出力データ表示部81と出力データ記憶部82を備え、出力データ表示部81は、図示しないデータ変換部とモニタを備えている。前記データ変換部は、出力データ生成部7にて生成された出力データに対しD/A変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行なって前記モニタに表示する。一方、出力部8の出力データ記憶部82には、出力データ生成部7において生成された出力データが保存される。この場合、入力部9において選択されシステム制御部11を介して供給されるDepthデータ保存の選択情報に基づいて画像データにDepthデータが重畳された出力データあるいはDepthデータが重畳されない出力データが出力データ記憶部82に保存される。

30

【0036】

入力部9は、操作パネル上に表示パネルやキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、入力ボタン等の入力デバイスを備え、例えば、図5に示すように、Bモード／カラードプラモードやセクタ走査モード／コンベックス走査モード等の撮影モードを選択する撮影モード選択部91と、拡大率／縮小率等の撮影条件を設定／更新する撮影条件設定部92と、画像データの最大表示深度を設定／更新する表示Depth設定部93と、Depthデータの表示／非表示を選択するDepthデータ表示機能選択部94と、Depthデータ生成条件を設定／更新するDepthデータ生成条件設定部95と、Depthデータの保存／非保存を選択するDepthデータ保存選択部96を備えている。

【0037】

そして、上述のDepthデータ生成条件設定部95は、Depthマーカの表示間隔を設定／更新するマーカ表示間隔設定部951と、Depthマーカが表示される領域を設定／更新するマーカ表示領域設定部952と、Depthデータの表示時間を設定／更新する表示時間設定部953と、隣接するDepthマーカによって囲まれた領域における色調の表示／非表示を選択する色調表示選択部954と、Depthマーカの深さを示す数値の表示／非表示を選択する数値表示選択部955を備えている。又、被検体情報の入力、超音波データ生成条件や画像データ生成条件の設定、更には、各種指示信号の入力等も上述の入力デバイスや表示パネルを用いて行なわれる。

40

【0038】

走査制御部10と、当該被検体の診断対象部位を含む撮影領域に対して超音波走査を行

50

なうための遅延時間制御を送信部 3 1 の送信遅延設定部 3 1 1 及び受信部 3 2 の整相加算部 3 2 3 に対して行なう。

【0039】

システム制御部 1 1 は、図示しない CPU と記憶部を備え、前記記憶部には、入力部 9 において入力／設定／選択された上述の各種情報が保存される。そして、前記 CPU は、前記記憶部に保存された各種情報に基づいて超音波診断装置 1 0 0 の各ユニットを統括的に制御し、当該被検体の診断対象部位に対する画像データ及び Depth データの生成と表示を行なう。

【0040】

次に、入力部 9 の Depth データ表示機能選択部 9 4 において Depth データの表示機能が選択された場合、Depth データ生成部 6 において生成される Depth データの具体例を図 6 及び図 7 に示す。

【0041】

図 6 (a) は、入力部 9 の Depth データ生成条件設定部 9 5 が備えるマーカ表示間隔設定部 9 5 1 及びマーカ表示領域設定部 9 5 2 により深さ方向の全領域に対し等間隔の Depth マーカ Dmx が設定され、色調表示選択部 9 5 4 及び数値表示選択部 9 5 5 において色調表示及び数値表示が選択されなかった場合の Depth データ Dd 1 を示している。又、図 6 (b) は、上述のマーカ表示間隔設定部 9 5 1 及びマーカ表示領域設定部 9 5 2 により深さ方向の浅部領域及び深部領域に対し等間隔の Depth マーカ Dmx 1 及び Dmx 2 が設定され、色調表示選択部 9 5 4 及び数値表示選択部 9 5 5 において色調表示及び数値表示が選択されなかった場合の Depth データ Dd 2 を示している。

【0042】

一方、図 7 (a) は、マーカ表示間隔設定部 9 5 1 及びマーカ表示領域設定部 9 5 2 により深さ方向の全領域に対し等間隔の Depth マーカ Dmx が設定され、数値表示選択部 9 5 5 において数値表示が選択された場合の Depth データ Dd 3 を示しており、Depth マーカ Dmx の端部に超音波プローブ 2 からの距離を示す数値が付加される。又、図 7 (b) は、マーカ表示間隔設定部 9 5 1 及びマーカ表示領域設定部 9 5 2 により深さ方向の全領域に対し等間隔の Depth マーカ Dmx が設定され、色調表示選択部 9 5 4 において色調表示が選択された場合の Depth データ Dd 4 を示しており、Depth マーカ Dmx によって囲まれた領域の各々に対し異なる色調が設定される。

【0043】

(Depth データの生成／表示手順)

次に、本実施形態における Depth データの生成／表示手順につき図 8 のフローチャートに沿って説明する。

【0044】

被検体に対する超音波検査に先立ち、超音波診断装置 1 0 0 を操作する医療従事者（以下では、操作者と呼ぶ。）は、当該超音波検査に用いる超音波プローブ（セクタ走査用の超音波プローブ 2）を選択した後、入力部 9 の入力デバイスを用いて被検体情報の入力、撮影モード（B モード／カラードプラモード、セクタ走査モード）の選択、撮影条件、超音波データ生成条件、画像データ生成条件及び画像データ表示条件の設定等を行なう（図 8 のステップ S 1）。そして、上述の入力情報、設定情報及び選択情報は、システム制御部 1 1 の記憶部に保存される。

【0045】

上述の初期設定が終了したならば、走査制御部 1 0 は、システム制御部 1 1 から供給される撮影モードの選択情報と撮影条件の設定情報に基づいて送受信部 3 を制御することにより複数方向に対する超音波送受信を順次行ない、受信信号処理部 4 は、送受信部 3 の受信部 3 2 から出力された受信信号に基づいて超音波データ（B モードデータ及びカラードプラデータ）を生成する。そして、画像データ生成部 5 は、受信信号処理部 4 によって生成された超音波データを超音波送受信方向に対応させて配列することにより画像データ（B モード画像データ及びカラードプラ画像データ）を生成する（図 8 のステップ S 2）。

【0046】

一方、操作者は、上述のステップS1における初期設定を終了したならば、入力部9においてDepthデータ表示機能（即ち、画像データに対するDepthデータの重畳表示）を選択する（図8のステップS3）。このとき、入力部9からシステム制御部11を介して供給されるDepthデータ表示機能の選択情報を受信したDepthデータ生成部6の表示期間設定部62は、標準Depthデータ生成条件保管部61に保管されている各種標準表示時間の中から上述のステップS1において選択／設定された撮影モード及び撮影条件に対応する標準表示時間を読み出す。そして、この選択／設定タイミングを基準として画像データに対するDepthデータの重畳表示開始タイミングを設定し、更に、前記重畳開始タイミングから上述の標準表示時間だけ経過した重畳終了タイミングを設定することにより後述する標準Depthデータの表示期間を設定する。

10

【0047】

一方、Depthデータ生成部6のDepthマーカ生成部63は、標準Depthデータ生成条件保管部61から読み出した標準Depthマーカ生成条件に基づいて所定間隔のDepthマーカを生成する。次いで、データ処理部65は、表示期間設定部62から供給される標準Depthデータの表示期間設定情報を受信し、この表示期間においてDepthマーカ生成部63が生成したDepthマーカを用いて標準Depthデータを生成する（図8のステップS4）。

【0048】

次に、出力データ生成部7は、画像データ生成部5において生成されたBモード画像データあるいはカラードプラ画像データの少なくとも何れかにDepthデータ生成部6が生成した上述の標準Depthデータを重畳し、更に、被検体情報等の付帯情報を必要に応じて付加し出力データを生成する。そして、得られた出力データを出力部8の出力データ表示部81に表示する（図8のステップS5）。

20

【0049】

画像データに標準Depthデータが重畳された出力データを出力データ表示部81において観察した操作者により所望のDepthデータへの更新が行なわれる場合（図8のステップS6）、操作者は、入力部9に設けられたDepthデータ生成条件設定部（即ち、マーカ表示間隔設定部951、マーカ表示領域設定部952、表示時間設定部953、色調表示選択部954及び数値表示選択部955の少なくとも何れか）を用いて上述の標準Depthデータ生成条件の全てあるいはその一部を更新し（図8のステップS7）、Depthデータ生成部6は、更新されたDepthデータ生成条件に基づいてDepthデータを更新する（図8のステップS8）。

30

【0050】

そして、出力データ生成部7は、新たに生成されたDepthデータを画像データ生成部5から供給される画像データに重畳して出力データを生成し、得られた出力データを出力部8の出力データ表示部81に表示すると共に出力データ記憶部82に保存する（図8のステップS9）。

【0051】

尚、上述のステップS7において色調表示や数値表示が選択された場合、Depthデータ生成部6のデータ処理部65は、Depth色調設定部64がDepthマーカに囲まれた領域に対して設定した色調情報やDepthマーカの位置（深度）を示す数値を付加して新たなDepthデータを生成する。又、入力部9のDepthデータ保存選択部96においてDepthデータの保存が選択された場合、出力データ生成部7によりDepthデータを画像データに重畳して生成された出力データの出力データ記憶部82に対する保存がステップS9において行なわれる。

40

【0052】

更に、上述のステップS3においてDepthデータ表示機能が選択されない場合、ステップS5あるいはステップS9においてDepthデータを有さない出力データの生成と表示が行なわれ、ステップS6においてDepthデータの更新が行なわれない場合、

50

標準 Depth データ生成条件に基づく出力データの生成と表示がステップ S 9 において継続して行なわれる。

【0053】

又、入力部 9 の表示 Depth 設定部 9 3 による表示 Depth (画像データの最大深度) の更新がステップ S 10 において行なわれた場合、更新後の表示 Depth に対応した Depth データの生成／表示／保存が上述のステップ S 4 乃至ステップ S 9 あるいはステップ S 7 乃至ステップ S 9 の手順によって行なわれる。

【0054】

以上述べた本実施形態によれば、被検体に対する超音波送受信によって得られた画像データを表示する際、超音波プローブからの距離に対応しその接線方向が超音波送受信方向に対して略垂直となるような Depth マーカを含む Depth データを上述の画像データに重畳して表示することにより、画像データに示された疾患部等の大きさや位置情報を正確に把握することができる。

【0055】

又、Depth データが複数の Depth マーカを有する場合、隣接する Depth マーカで囲まれた各々の領域に対して異なる色調を設定し、更に、Depth マーカの位置 (深度) を示す数値を Depth マーカの近傍に付加することにより疾患部等の大きさや位置情報を更に容易に把握することが可能となる。

【0056】

更に、画像データに Depth データが重畳表示される表示期間を制限することにより、Depth データに阻害されことなく画像データを観察することができる。又、隣接する Depth マーカに囲まれた領域における色調は Depth データが重畳される画像データの色調を考慮して設定されるため、Depth データに阻害されことなく画像データを観察することができる。

【0057】

一方、撮影モードや撮影条件に基づいて予め設定された標準 Depth データ生成条件を必要に応じて更新することにより、当該超音波検査に好適な Depth データを短時間で生成することが可能となる。このため、検査効率が向上するのみならず操作者の負担を軽減することができる。

【0058】

以上、本開示の実施形態について述べてきたが、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態では、セクタ走査方式の超音波診断装置 100 について述べたが、リニア走査方式やコンベックス走査方式等が適用された超音波診断装置であってもよい。又、B モード画像データあるいはカラードプラ画像データの少なくとも何れかに対して Depth データを重畳する場合について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、ドプラスペクトラム画像データや M モード画像データ等の他の画像データに対して Depth データを重畳しても構わない。尚、Depth データは、通常、画像データ生成部 5 によって生成された動画データに対して重畳されるが、静止画像データに対して重畳してもよい。

【0059】

又、図 6 及び図 7 では、等間隔の Depth マーカを有する Depth データについて示したが、Depth マーカの間隔は不等間隔であってもよく、例えば、超音波プローブ 2 からの距離に対応させて漸次広くなるように設定しても構わない。

【0060】

更に、Depth データが画像データに重畳して表示される期間 (表示期間) は、予め設定された標準表示時間あるいは更新された表示時間に基づいて制限される場合について述べたが、Depth データ表示機能が選択されている全期間において Depth データの重畳表示を行なってもよい。

【0061】

一方、上述の実施形態では、被検体に対する超音波送受信によって得られた 2 次元の画

10

20

30

40

50

像データに対しDepthデータを重畳する場合について述べたが、3次元の画像データに対しDepthデータを重畳して表示することも可能である。この場合、超音波プローブからの距離に対応しその接線方向が超音波送受信方向に対して略垂直となるような平面状あるいは曲面状のDepthマーカがDepthデータ生成部6において生成される。

【0062】

又、上述の実施形態では、Depthデータの表示期間を設定する表示期間設定部62を備えたDepthデータ生成部6について述べたが、Depthデータ生成部6に対して独立した表示期間設定部によって構成されていてもよい。

【0063】

尚、本開示の実施形態に係る超音波診断装置100の一部は、コンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、システム制御部11やDepthデータ生成部6等は、上述のコンピュータに搭載されたCPU等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、システム制御部11やDepthデータ生成部6等は上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータによる読み取りが可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

【0064】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0065】

- 2…超音波プローブ
- 3…送受信部
- 31…送信部
- 32…受信部
- 4…受信信号処理部
- 41…Bモードデータ生成部
- 42…カラードブラデータ生成部
- 5…画像データ生成部
- 6…Depthデータ生成部
- 61…標準Depthデータ生成条件保管部
- 62…表示期間設定部
- 63…Depthマーカ生成部
- 64…Depth色調設定部
- 65…データ処理部
- 7…出力データ生成部
- 8…出力部
- 81…出力データ表示部
- 82…出力データ記憶部
- 9…入力部
- 10…走査制御部
- 11…システム制御部
- 100…超音波診断装置

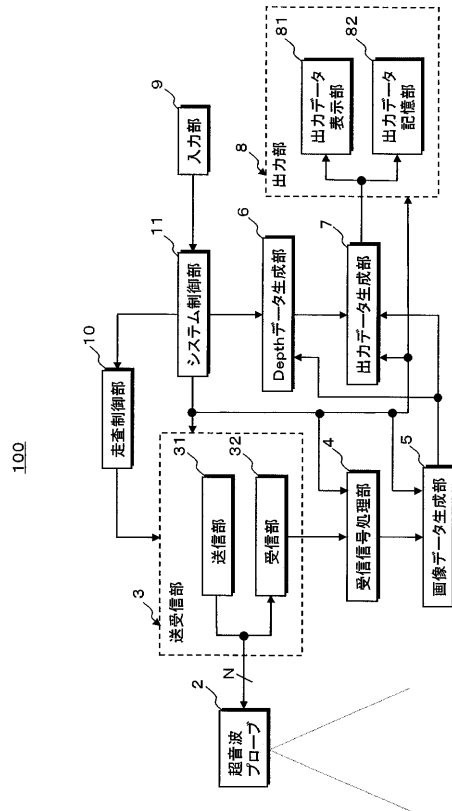
10

20

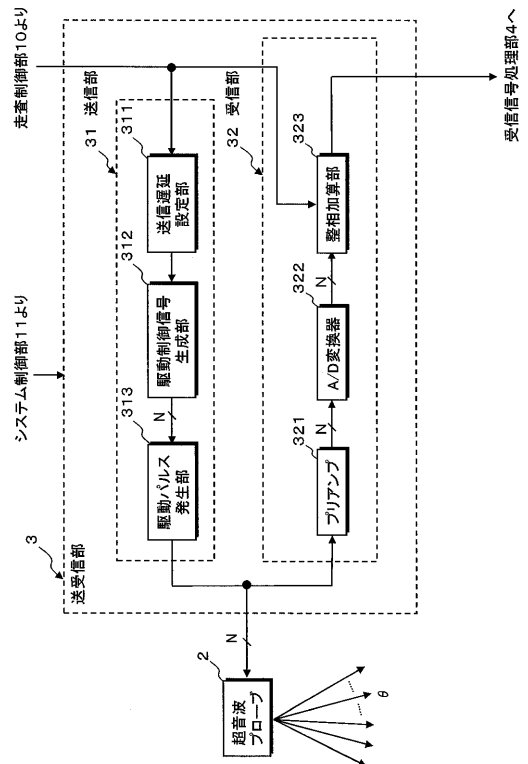
30

40

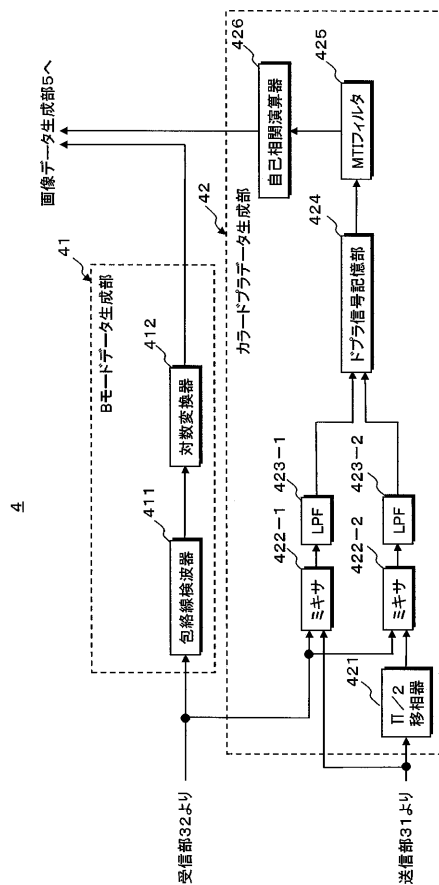
【 図 1 】



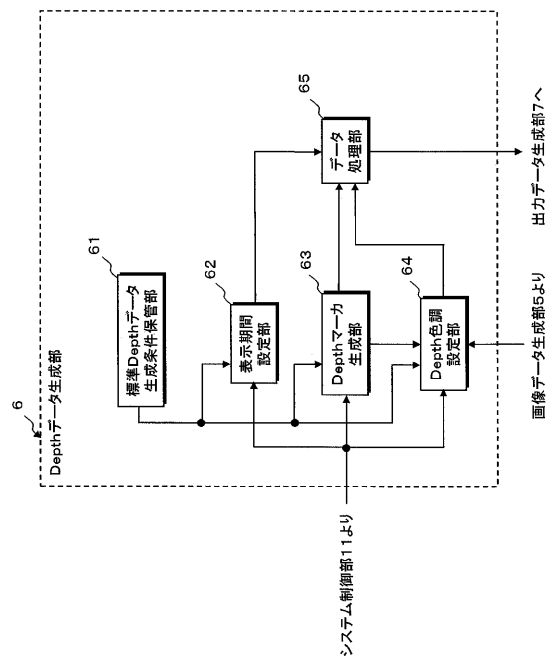
【図 2】



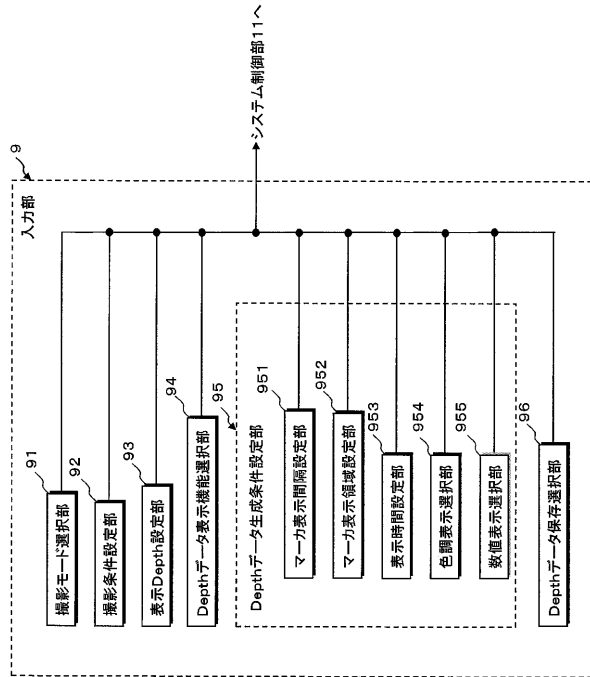
【 図 3 】



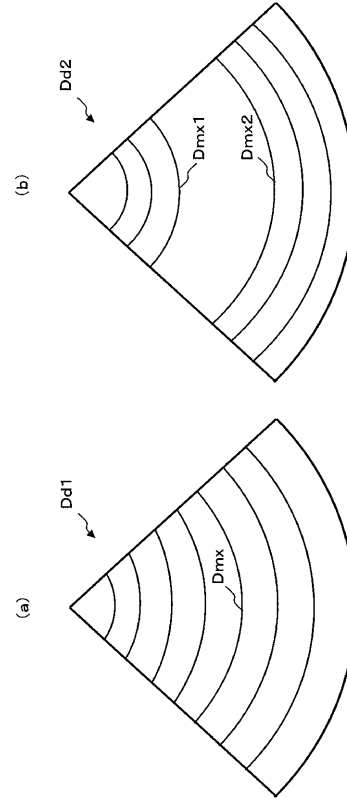
【図 4】



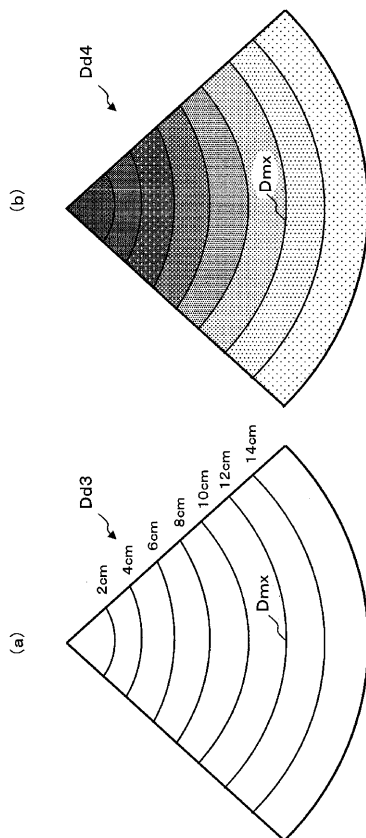
【図 5】



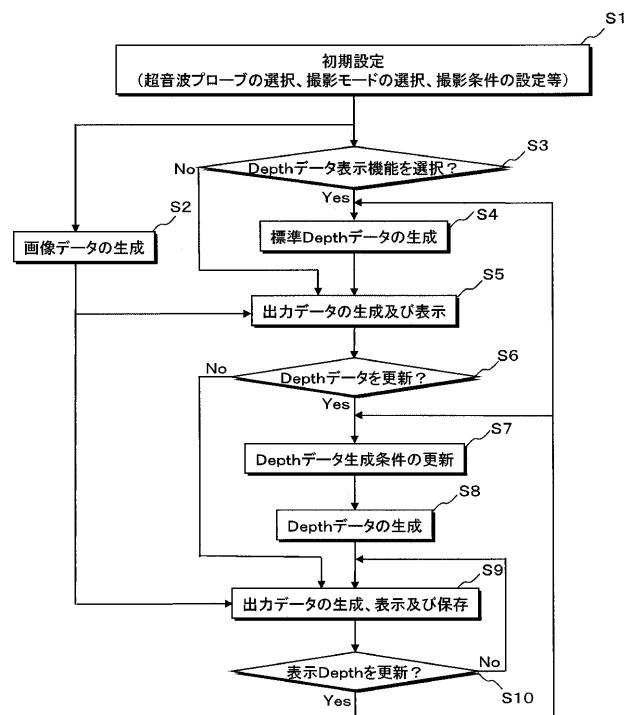
【図 6】



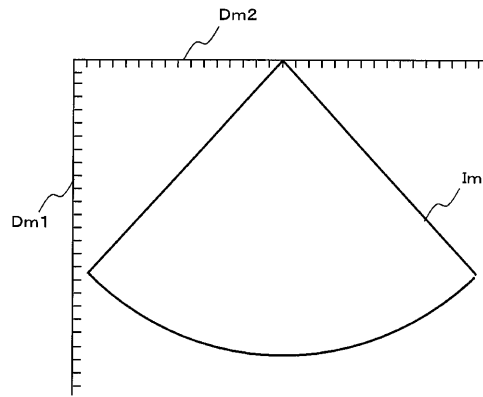
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 中内 章一
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 高松 勝幸
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 藤本 奈美
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 村松 拓
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 EE30 KK24 KK31

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2012100881A	公开(公告)日	2012-05-31
申请号	JP2010252188	申请日	2010-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	増田貴志 中内章一 高松勝幸 藤本奈美 村松拓		
发明人	増田 貴志 中内 章一 高松 勝幸 藤本 奈美 村松 拓		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE30 4C601/KK24 4C601/KK31		
代理人(译)	藤原 康高		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：有效测量患病部位等的深度数据的生成和显示。 超声波诊断装置100包括：图像数据生成部5，该图像数据生成部5基于通过与被检体之间进行超声波的收发而得到的接收信号来生成图像数据；以及超声波探头2，该超声波探头2进行超声波的收发。 提供了深度数据产生单元6，其产生指示距离的深度数据；输出数据产生单元7，其将深度数据叠加在图像数据上以产生输出数据；以及输出单元8，其输出输出数据。 [选型图]图1

