

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5575554号
(P5575554)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014. 7. 11)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-143099 (P2010-143099)
 (22) 出願日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)
 (65) 公開番号 特開2012-5600 (P2012-5600A)
 (43) 公開日 平成24年1月12日 (2012. 1. 12)
 審査請求日 平成25年5月17日 (2013. 5. 17)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 110000866
 特許業務法人三澤特許事務所
 (72) 発明者 岡田 健吾
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 四方 浩之
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して超音波を送信し、前記被検体から受信された信号に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置であって、

複数の超音波振動子から構成され、1回の受信期間中は固定された遅延パターンを有するサブアレイと、サブアレイが2次元的に配列されたメインアレイと、

前記メインアレイの開口径をマトリックススイッチにより選択する開口径決定手段と、超音波の送信信号に遅延時間を付与して加算処理する送信遅延加算手段と、

前記開口径に含まれるサブアレイによって受信される信号に遅延時間を付与して加算処理する受信遅延加算手段と、

前記メインアレイの開口径の大きさに対応して前記サブアレイ毎に焦点距離を予め保持しておき、前記開口径決定手段によって選択された開口径に応じた焦点距離を選択する焦点距離決定手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記焦点距離決定手段は、前記メインアレイの開口径の大きさに対応した長さの前記サブアレイの焦点距離を保持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】

前記焦点距離決定手段は、第2の開口径におけるサブアレイの焦点距離を、第1の開口径におけるサブアレイの焦点距離の $\sqrt{2}$ 倍に乗じた距離として保持することを特徴とする

請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

被検体に対して超音波を送信し、前記被検体から受信された信号に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置であって、

複数の超音波振動子から構成されるサブアレイが 2 次元的に配列されたメインアレイと

、

前記サブアレイ毎の焦点距離を決定する焦点距離決定手段と、

焦点距離に対応して前記メインアレイの開口径を予め保持しておき、前記焦点距離決定手段によって決定された焦点距離に応じた開口径をマトリックススイッチにより選択する開口径決定手段と、

10

超音波の送信信号に遅延時間を付与して加算処理する送信遅延加算手段と、

前記開口径に含まれるサブアレイによって受信される信号に遅延時間を付与して加算処理する受信遅延加算手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

前記焦点距離決定手段は、前記メインアレイの開口径の大きさに対応した長さの前記サブアレイの焦点距離を保持することを特徴とする請求項 4 記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記焦点距離決定手段は、第 2 の開口径におけるサブアレイの焦点距離を、第 1 の開口径におけるサブアレイの焦点距離の $\sqrt{2}$ 倍に乗じた距離として保持することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、医療分野において、生体（患者）の疾病を診断するために用いられる。詳細には、超音波診断装置は、超音波振動子を備えた超音波プローブにより被検体内に超音波を送信する。そして、被検体内部における音響インピーダンスの不整合によって生じる超音波の反射波を超音波プローブで受信し、かかる反射波に基づいて被検体の内部状態を画像化する。

30

【0003】

超音波診断装置として、複数の超音波振動子がアレイ状に配列された 1 次元アレイプローブが使用されている。

【0004】

しかし、焦点付近では高い解像度を得られるが、焦点から離れた部分において十分な解像度を得られず、広範囲にわたる良好な画像を得ることができなかった。

【0005】

そこで、各々の超音波振動素子が異なった焦点距離を有し、前記焦点距離に応じて受信時の超音波振動子の開口径を変化させる技術が開示されている（特許文献 1）。

40

【0006】

しかし、この先行技術文献の技術は、超音波振動子アレイを直線状に並べたものについての技術であり、超音波振動子アレイを 2 次元的に配列した超音波プローブを使用したものには考慮されていなかった。

【0007】

従来技術は、1 次元アレイプローブにおいて、焦点距離を変化させるものであるが、2 次元アレイプローブにおいて、開口径の変化に応じて焦点を変化させるものではなかった。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5 - 200027号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の実施形態は上記の問題点を解決するものであり、2次元アレイを用いた超音波プローブによる超音波送受信により被検体の立体画像を得る超音波診断装置において、画質の向上を図ることのできる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0010】

本発明の第1の実施形態によれば、被検体に対して超音波を送信し、前記被検体から受信された信号に基づいて超音波画像を生成する超音波診断装置であって、複数の超音波振動子から構成され、1回の受信期間中は固定された遅延パターンを有するサブアレイと、サブアレイが2次元的に配列されたメインアレイと、前記メインアレイの開口径をマトリックススイッチにより選択する開口径決定手段と、超音波の送信信号に遅延時間を付与して加算処理する送信遅延加算手段と、前記開口径に含まれるサブアレイによって受信される信号に遅延時間を付与して加算処理する受信遅延加算手段と、前記メインアレイの開口径の大きさに対応して前記サブアレイ毎に焦点距離を予め保持しておき、前記開口径決定手段によって選択された開口径に応じた焦点距離を選択する焦点距離決定手段と、を備えることを特徴とする。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における2次元マトリックスアレイにおける配置図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における2次元マトリックスアレイの開口変化を示す開口変化図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における送信遅延加算を示す模式図である。

30

【図5】本発明の第1の実施形態における受信遅延加算を示す模式図である。

【図6】本発明の第1の実施形態におけるメインアレイの開口とサブアレイ毎の焦点の関係を示す模式図である。

【図7】従来のメインアレイの開口とサブアレイ毎の焦点の関係を示す模式図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る超音波診断装置により超音波を受信する際に形成される音場分布を示す図である。

【図9】従来技術により超音波を受信する際に形成される音場分布を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施形態における開口径決定と焦点決定の関係を示す作用説明図である。

【図11】本発明の実施形態における開口径の変化と焦点の関係を説明するための模式図である。

40

【図12】本発明の第2の実施形態における焦点決定と開口径決定の関係を示す作用説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[実施例1]

本発明の第1の実施形態に係る超音波診断装置の構成について図1及び図2を参照して説明する。

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

50

同図に示すように、本実施形態に係る超音波診断装置は、超音波プローブ 12、送信遅延加算手段 21、送信処理手段 22、制御プロセッサ (CPU) 28、開口径決定手段 43、受信遅延加算手段 (サブアレイ遅延加算手段) 44、焦点距離決定手段 45、受信処理手段 46、信号処理手段 47、表示制御手段 27、モニター 14 を具備する。

【0014】

超音波プローブ 12 は、超音波振動子、整合層、バッキング材等を有する。

【0015】

超音波プローブ 12 は、既知の背面材上に複数の超音波振動子が設けられ、その超音波振動子上には既知の整合層が設けられている。すなわち、背面材、超音波振動子、整合層の順番で積層されている。超音波振動子において、整合層が設けられている面が超音波の放射面側となり、その面の反対側の面 (背面材が設けられている面) が背面側となる。超音波振動子の放射面側には共通 (GND) 電極が接続され、背面側には信号電極が接続されている。

10

【0016】

超音波振動子としては、圧電セラミック等の音響 / 電気可逆的変換素子等が使用され得る。例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 $Pb(Zr, Ti)O_3$ 、ニオブ酸リチウム ($LiNbO_3$)、チタン酸バリウム ($BaTiO_3$) 又はチタン酸鉛 ($PbTiO_3$) などのセラミック材料が好ましく用いられる。

【0017】

超音波振動子は、送信処理手段 22 からの駆動信号に基づき超音波を発生する。発生した超音波は、被検体内の音響インピーダンスの不連続面で反射される。各超音波振動子は、この反射波を受信し、信号を発生し、チャンネル毎に受信処理手段 46 に取り込まれる。

20

【0018】

整合層は、超音波振動子の音響インピーダンスと被検体の音響インピーダンスとの音響整合を良好にするために設けられる。整合層は、1 層だけであってもよく、2 層以上設けてもよい。

【0019】

バッキング材は、超音波振動子から後方への超音波の伝播を防止する。

【0020】

また、背面材は、超音波振動子から発振された超音波振動や受信時の超音波振動のうち、超音波診断装置の画像抽出にとって必要でない超音波振動成分を減衰吸収する。背面材には、一般的に、合成ゴム、エポキシ樹脂又はウレタンゴムなどにタングステン、フェライト、酸化亜鉛などの無機粒子粉末などを混入した材料が用いられる。

30

【0021】

本発明の第 1 の実施形態においては、サブアレイが 2 次元的に配列した 2 次元マトリックスアレイを使用する。図 2 は、本発明の第 1 の実施形態における 2 次元マトリックスアレイにおける配置図である。同図において、2 次元マトリックスアレイはメインアレイ 1 から構成される。さらに、サブアレイ 2 は、例えば超音波振動子群丸 A、丸 B、丸 C、丸 D のように構成される。メインアレイ 1 はサブアレイ 2 が 2 次元マトリックス状に配列されている。サブアレイを単位として用いることにより、サブアレイ毎に信号を処理するので、CPU における処理量を減少させることが可能となり、また、配線等も少なくすることが可能となる。

40

【0022】

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態における 2 次元マトリックスアレイの開口変化を示す開口変化図である。同図において、開口径が最小の S1 から、開口径が大きくなるにつれて S2、S3 と変化する様子が示される。図 2 におけるメインアレイ 1 において、使用するサブアレイ 2 の数を増減することにより、開口径の大きさを調整する。例えば、開口径を大きくするには、使用するサブアレイ数を増加させる。一方、開口径を小さくするためには、使用するサブアレイ数を減少させる。

50

【 0 0 2 3 】

図 4 は、本発明の第 1 の実施形態における送信遅延加算を示す模式図である。同図において、送信遅延加算手段 2 1 により、超音波の送信時に遅延をかけて、遅延フォーカスを実施する。すなわち、開口中心付近のサブアレイ 4 1 c における超音波振動子から焦点 F までの距離と開口端部のサブアレイ 4 1 a、4 1 e における超音波振動子から焦点 F までの距離には、経路差が生じる。このため、焦点 F で超音波ビームが集束するようにするためには、距離の長い端部のサブアレイ 4 1 a、4 1 e における超音波振動子に対し、中心付近のサブアレイ 4 1 c における超音波振動子の超音波の送信タイミングを遅くする。また、開口中心と開口端部の間に存在するサブアレイ 4 1 b、4 1 d についても焦点 F までの距離に応じて送信タイミングを遅くする。このような処理により、超音波ビームが焦点 F に到達した際に位相が揃い焦点とすることができる。

10

【 0 0 2 4 】

送信処理手段 2 2 は、信号発生器、送信ミキサ、周波数変調 / 復調ユニットを有する。そして、遅延が掛けられた送信タイミングで駆動パルス信号を発生し、超音波振動子に送信する。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態における受信遅延加算を示す模式図である。受信遅延加算手段 (サブアレイ遅延加算手段) 4 4 により、開口径に含まれるサブアレイの超音波振動子に受信される信号に遅延時間を付与して加算処理する。受信に際しては、図 4 で示した送信タイミングとは逆のタイミングで遅延加算する必要がある。すなわち、焦点 F から戻る超音波ビームに対し、焦点 F との距離の長い端部のサブアレイ 4 1 a、4 1 e における超音波振動子に対し、中心付近のサブアレイ 4 1 c における超音波振動子の超音波の受信タイミングを早くする。また、端部と中心の間に存在するサブアレイ 4 1 b、4 1 d についても、各超音波振動子と焦点までの距離に応じて受信タイミングを早くすることにより調整する。

20

【 0 0 2 6 】

開口径決定手段 4 3 は、制御プロセッサ (C P U) 2 8 における主遅延加算手段 (図示しない) に含まれる。開口径決定手段 4 3 は、メインアレイの開口径の大きさを決定する。開口径の大きさを決定するため、マトリックススイッチを用いることができる。マトリックススイッチは、多入力多出力が可能なスイッチである。マトリックススイッチは、送信処理手段 2 2 に接続するサブアレイの数を増減することによりメインアレイの開口径の大きさを変更する。例えば、マトリックススイッチは、メインアレイ中における多数の超音波振動子である e_1 、 e_2 、...、 e_n の中から m (n) 個からなる超音波振動子群を構成単位としてサブアレイとして選択し、送信処理手段 2 2 に接続するサブアレイの数を増減することによりメインアレイの開口径の大きさを調節する。例えば、図 3 でサブアレイ数を最小とする場合、開口径が S_1 となり、サブアレイ数を増加させて、開口径 S_2 を経由して、最大開口径 S_3 とすることができる。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態におけるメインアレイの開口とサブアレイ毎の焦点の関係を示す模式図である。同図において、開口径決定手段 4 3 は、超音波送信開始後、送信時間の経過にともない開口径を変化させる。開口径決定手段 4 3 は、予め入力されたデータに基づき、開口径を決定する。

40

【 0 0 2 8 】

本実施形態においては、焦点距離決定手段 4 5 は、サブアレイに対して開口径決定手段 4 3 により選択された開口径の大きさに応じて、焦点の位置を変更する。かかる処理により、サブアレイ毎に、異なる焦点距離で信号を受信したものとして処理される。焦点距離決定手段 4 5 は、開口径が大きくなるにつれて、サブアレイにおける焦点距離が長くなるように焦点距離を決定する。

【 0 0 2 9 】

また、サブアレイの焦点距離を、最も焦点距離の短い第 1 の開口径の場合の焦点距離に

50

対して、次に焦点距離の短い第2の開口径の場合における焦点距離を、第1の開口径におけるサブアレイの焦点距離の $\sqrt{2}$ 倍に乗じた距離とするように決定することもできる。

【0030】

図3及び図6を用いて具体的に説明する。例えば、図3において開口径が最小のS1では、図6におけるサブアレイ7d、7d'が対応している。図6に示されるように開口径決定手段43により決定されたサブアレイ7d、7d'に対し、焦点距離決定手段45は、焦点を5dの位置に決定する。同様に、図3において開口径が最大のS3では、図6におけるサブアレイ7a、7a'が対応している。図6に示されるように開口径決定手段43により決定されたサブアレイ7a、7a'に対し、焦点距離決定手段45は、焦点を5aの位置に決定する。同様に、図6に示されるように開口径が最小と最大の間におけるサブアレイ7c、7c'においては、焦点を5cと決定し、サブアレイ7b、7b'においては、焦点を5bと決定する。

10

【0031】

そして、送信遅延加算手段21は、前記焦点距離に応じて遅延加算処理をする。受信遅延加算手段44は、送信遅延加算手段21による遅延タイミングと逆のタイミングで遅延加算処理をする。

【0032】

受信処理手段46は、アポダイゼーションユニット(図示しない)、周波数変調/復調ユニット(図示しない)、受信バッファユニット(図示しない)、受信ミキサ(図示しない)、DBPF(図示しない)、離散フーリエ変換ユニット(図示しない)、ビームメモリ(図示しない)を有する。そして、遅延が掛けられた受信タイミングで信号を受信し、増幅する。増幅された信号は、信号処理手段47に出力される。

20

【0033】

信号処理手段47は、A/D変換回路、Bモード処理回路、ドブラ処理回路等を有する。

【0034】

A/D変換回路は、受信処理手段46によって受信された信号をA/D変換する。

【0035】

Bモード処理回路は、受信処理手段46から信号を受け取り、対数増幅、包絡線検波処理などを施し、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータを生成する。このデータは、表示制御手段27に送信され、反射波の強度を輝度にて表したBモード画像としてモニター14に表示される。

30

【0036】

ドブラ処理回路は、受信処理手段46から受け取った信号から速度情報を周波数解析し、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。特に、ドブラ処理回路は、受信処理手段46から多位相復調データを逐次読み出し、各レンジで得られたスペクトラムを演算し、これを用いてCWスペクトラム画像のデータを演算する。

【0037】

表示制御手段27は、信号処理手段47から受け取ったデータを用いて、超音波画像を生成する。さらに、生成された画像を種々のパラメーターの文字情報や目盛等と共に合成し、ビデオ信号としてモニター14に出力する。

40

【0038】

制御プロセッサ(CPU)28は、情報処理装置としての機能を有し、前記した各手段の動作を制御する。すなわち、超音波診断装置本体の動作を制御する。制御プロセッサ28は、記憶部から後記する三次元画像のリアルタイム表示機能を実現するための専用プログラム、所定のスキューンシーケンスを実行するための制御プログラムを読み出して自身が有するメモリ上に展開し、各種処理に関する演算・制御等を実行する。

【0039】

記憶部は、異なる画角設定により複数のボリュームデータを収集するための所定のスキ

50

ャンシーケンス、三次元画像のリアルタイム表示機能を実現するための専用プログラム、画像生成、表示処理を実行するための制御プログラム、診断情報（患者ID、医師所見等）、診断プログラム、送受信条件、ボディマーク生成プログラムその他のデータ群を保管する。

【0040】

図7は、従来のメインアレイの開口とサブアレイ毎の焦点の関係を示す模式図である。同図に示されるように、従来は、開口径の大きさにかかわらず、全てのサブアレイ7a、7a'、7b、7b'、7c、7c'、7d、7d'に対して、理想的な焦点5aの位置を同一として、同一の焦点距離となるように遅延加算処理が施される。同図において、理想的な焦点5よりも近距離である実際の焦点6aにおいては、各サブアレイ毎では、遅延誤差が生じている。

10

【0041】

図8(a)、(b)、(c)は、本発明の実施形態に係る超音波診断装置により超音波を受信する際に形成される音場分布を示す図である。図8(a)は焦点距離15mmにおける音場分布を示す図である。図8(b)は焦点距離60mmにおける音場分布を示す図である。図8(c)は焦点距離120mmにおける音場分布を示す図である。

【0042】

図9(a)、(b)、(c)は、従来技術により超音波を受信する際に形成される音場分布を示す図である。図9(a)は焦点距離15mmにおける音場分布を示す図である。図9(b)は焦点距離60mmにおける音場分布を示す図である。図9(c)は焦点距離120mmにおける音場分布を示す図である。

20

【0043】

両図を比較すると、焦点距離15mmの場合、本発明の実施形態においては、グレーティングローブ強度は、従来技術の場合のグレーティングローブ強度よりも低下している。また、焦点距離の異なる位置（各深さ）におけるグレーティングローブ強度の差は、従来技術よりも本発明の実施形態においては差が小さくなっている。

【0044】

図9は、従来技術により超音波を受信する際に形成される音場分布を示す図である。同図と図8の焦点距離15mmの場合を比較すると、グレーティングローブが発生し、音響S/Nの低下による画質低下が生じる。また、焦点距離150mmの場合、図9と図8を比較すると、画質低下や感度低下が生じる。

30

【0045】

図10は、本発明の実施形態における開口径の決定と焦点の決定の関係の動作説明のための作用説明図である。

【0046】

図11は、本発明の実施形態における開口径の変化と焦点の関係説明のための模式図である。

【0047】

図11においては、サブアレイAの開口径を最小とし、その最小の開口径をS1、焦点をF1とし、サブアレイの開口径がS2、S3と大きくなるにつれて、それに伴い焦点をF2、F3とする。

40

【0048】

図10に戻って、開口径決定手段43は、サブアレイAの開口径の大きさをS1に決定する。焦点距離決定手段45は、焦点F1を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された焦点F1に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。開口径決定手段43は、サブアレイBの開口径の大きさをS2に決定する。焦点距離決定手段45は、焦点F2を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された焦点F2に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。開口径決定手段43は、サブアレイCの開

50

口径の大きさを S_3 に決定する。焦点距離決定手段45は、焦点 F_3 を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された焦点 F_3 に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。開口径決定手段43は、サブアレイNの開口径の大きさを S_N に決定する。焦点距離決定手段45は、焦点 F_N を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された焦点 F_N に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。本実施形態により、焦点距離の短い部分を対象とする画像においてもグレーティングローブの発生を防止し、音響 S/N の低下による画質低下が生じない。さらに、焦点距離の長い部分を対象とする画像においても、深さ方向での画質の差が小さくなり、撮像視野全体で均一な画質を得ることができる。

10

【0049】

[実施例2]

次に、本発明の超音波診断装置の第2の実施形態を図面を用いて説明する。本実施形態と第1の実施形態とは、焦点距離を最初に決定し、それに対応して開口径を決定する点が相異なる。本実施形態における各手段は、第1の実施形態と同様である。

【0050】

図12は、本発明の実施形態における焦点距離の決定と開口径の決定の関係の動作説明のための作用説明図である。

【0051】

20

焦点距離決定手段45は、図11に示す焦点距離が最小となるサブアレイAの焦点 F_1 を決定する。開口径決定手段43は、開口径 S_1 を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された開口径 S_1 に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。焦点距離決定手段45は、サブアレイBの焦点 F_2 を決定する。開口径決定手段43は、開口径 S_2 を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された開口径 S_2 に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。焦点距離決定手段45は、サブアレイBの焦点 F_3 を決定する。開口径決定手段43は、開口径 S_3 を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された開口径 S_3 に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。焦点距離決定手段45は、サブアレイNの焦点 F_3 を決定する。開口径決定手段43は、開口径 S_N を決定する。受信遅延加算手段44は、決定された開口径 S_N に対応した遅延加算処理を受信信号に施し、受信処理手段46に送信する。信号処理手段47は、遅延加算処理された受信信号に対して、信号処理する。本実施形態により、焦点距離の短い部分を対象とする画像においてもグレーティングローブの発生を防止し、音響 S/N の低下による画質低下が生じない。さらに、焦点距離の長い部分を対象とする画像においても、深さ方向での画質の差が小さくなり、撮像視野全体で均一な画質を得ることができる。

30

【符号の説明】

40

【0052】

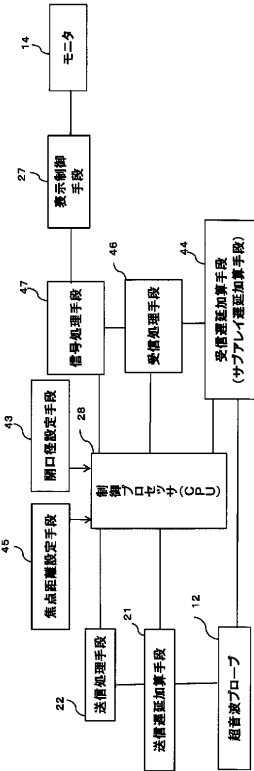
- 12 超音波プローブ
- 14 モニタ
- 21 送信遅延加算手段
- 22 送信処理手段
- 27 表示制御手段
- 28 制御プロセッサ(CPU)
- 43 開口径決定手段
- 44 受信遅延加算手段
- 45 焦点距離決定手段

50

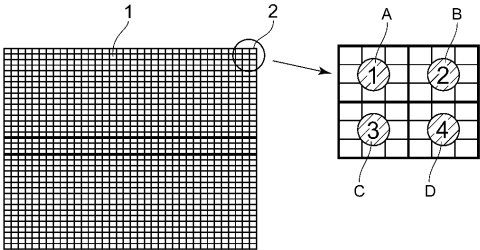
4 6 受信処理手段

4 7 信号処理手段

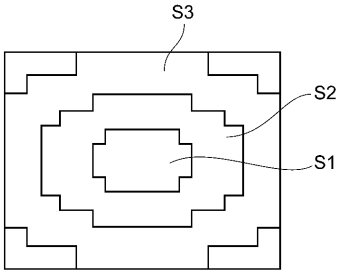
【図 1】



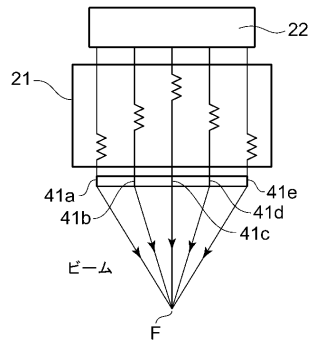
【図 2】



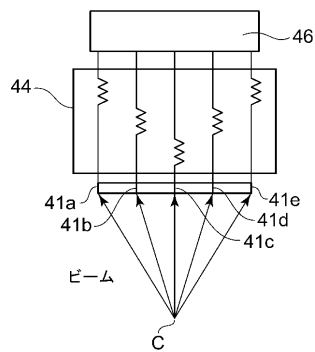
【図 3】



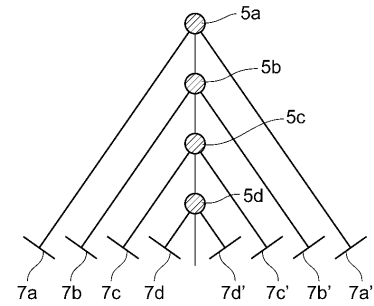
【図 4】



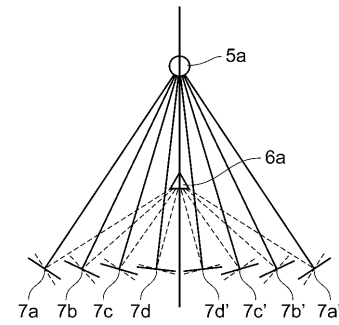
【図 5】



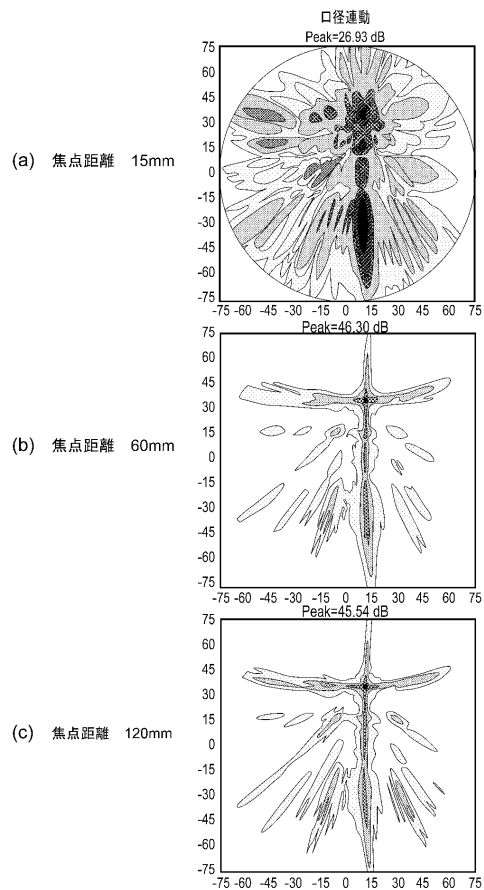
【図 6】



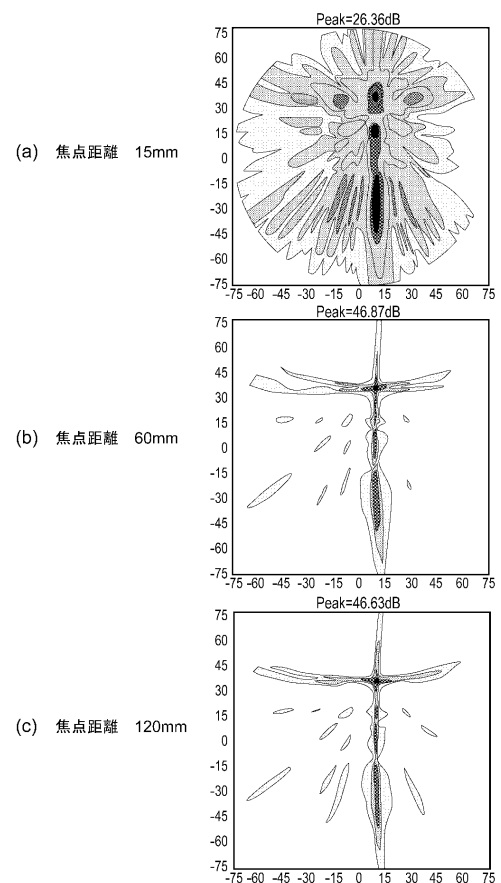
【図 7】



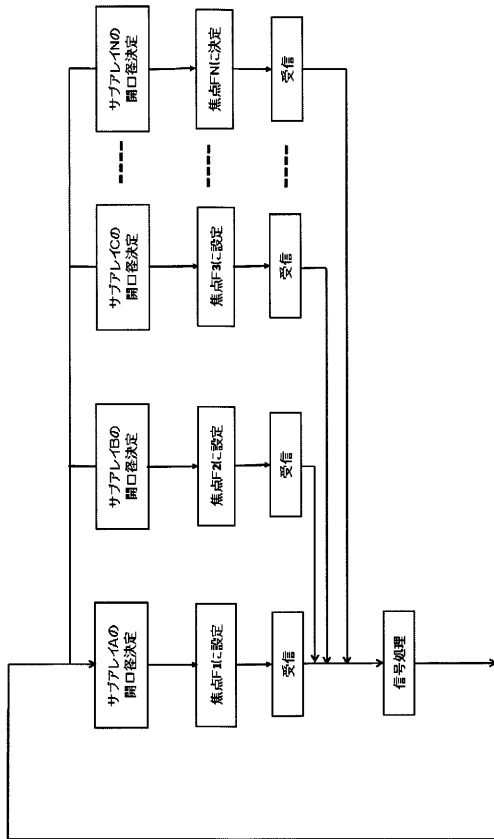
【図 8】



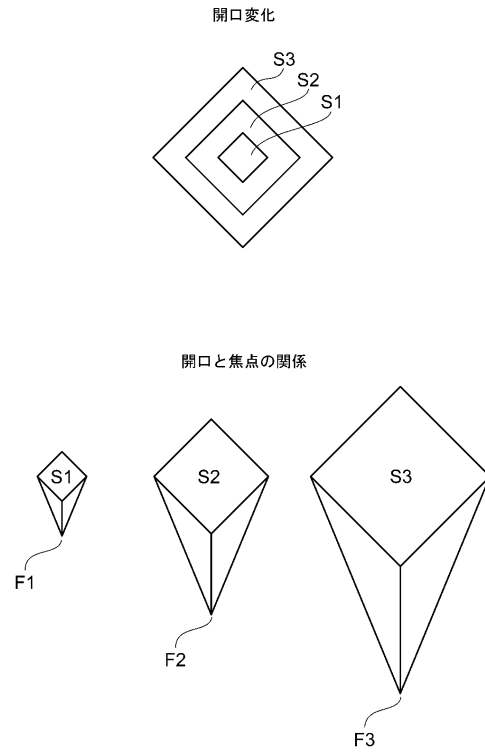
【図 9】



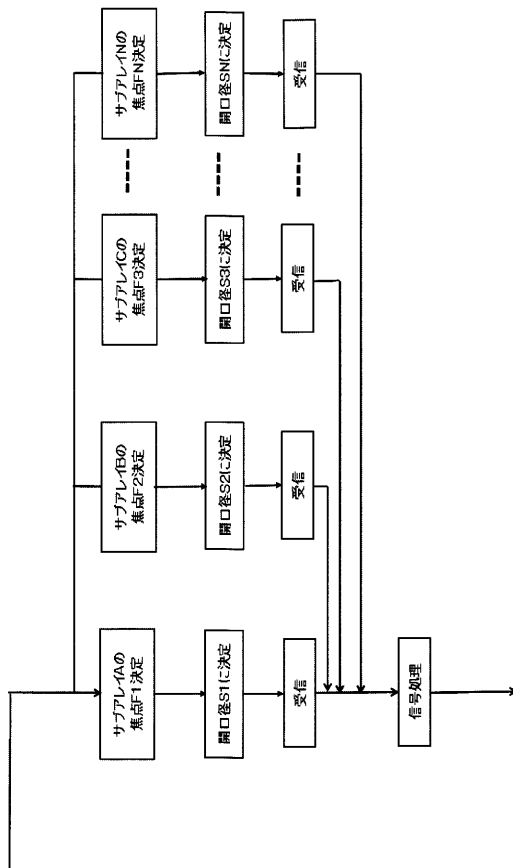
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 宮澤 浩

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 6 6 0 5 5 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 9 5 8 4 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 3 7 9 3 0 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 7 7 2 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 7 6 0 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 5 0 3 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5575554B2	公开(公告)日	2014-08-20
申请号	JP2010143099	申请日	2010-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	岡田健吾 四方浩之		
发明人	岡田 健吾 四方 浩之		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S15/8927 G01S7/52046 G01S15/8925 G10K11/346		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE01 4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/GB06 4C601/GB21 4C601/HH24 4C601/HH30 4C601/JB09		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2012005600A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种超声波诊断装置具有超过获得宽范围的良好图像。A发送超声至受试者，其中从所述接收到的对象，其基于信号的超声波图像的超声波诊断装置。特别地，主阵列子阵列是二维阵列，其包括多个超声换能器的，并且开口直径设定装置，用于在所述超声波发送信号由矩阵开关选择所述主阵列的开口直径，延迟的传输延迟相加装置，用于通过将时间相加处理，并且包括在开口直径的接收延迟相加装置，用于通过应用由所述子阵列接收到的延迟时间信号添加过程中，主阵列的开口直径的大小其特征在于它包括一个和焦距设置装置，用于为每个所述子阵列的焦距响应于所述。点域1

