

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-519346

(P2020-519346A)

(43) 公表日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/14

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2019-561313 (P2019-561313)
(86) (22) 出願日 平成30年5月9日 (2018.5.9)
(85) 翻訳文提出日 令和1年11月7日 (2019.11.7)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2018/062158
(87) 国際公開番号 W02018/206736
(87) 国際公開日 平成30年11月15日 (2018.11.15)
(31) 優先権主張番号 62/504,681
(32) 優先日 平成29年5月11日 (2017.5.11)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)

(71) 出願人 590000248
コーニンクレッカ フィリップス エヌ
ヴェ
KONINKLIJKE PHILIPS
N. V.
オランダ国 5656 アーヘー アイン
ドーフエン ハイテック キャンパス 5
2
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人 100091214
弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断画像における反響アーチファクト打ち消し

(57) 【要約】

超音波診断撮像システムは、複数の送信イベントに応答して生成されたエコー信号の受信ビームを収集する。受信ビームから送信イベント位置における差を考慮に入れるために、受信ビームは再合焦を用いて組み合わせられる。再合焦における遅延および重みは、反響アーチファクトについて補正する遅延および重みを用いて補足される。受信エコー信号は、汎用アーチファクトの存在を検出するために処理され、反響信号成分の、画像フィールド内の仮想点源までのシミュレートされた伝送が計算される。このシミュレーションは、反響信号補償のために使われる遅延および重みまたは推定反響信号を生成し、これが、反響アーチファクトを低減するために受信エコー信号から減算されることができる。

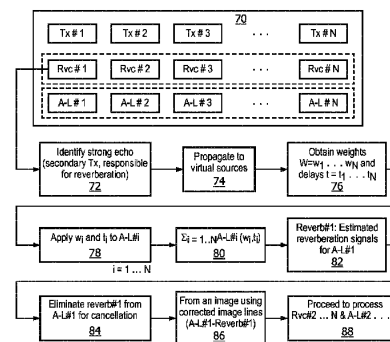


FIG. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波画像における反響信号アーチファクトを軽減する方法であって：

反響信号アーチファクトを含む超音波エコー信号を受領し；

前記超音波エコー信号における反響信号成分の存在を、包絡検出された超音波信号の振幅から検出し；

反響信号補正のための時間遅延および振幅を、反響信号の仮想点源までの伝達のシミュレーションから推定し；

組み合わせられたAラインにおける反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数のAラインを組み合わせ；

組み合わせられたAラインを使って超音波画像を形成することを含む、方法。

10

【請求項 2】

超音波エコー信号を受領することがさらに、複数の送信イベントを送信し、各送信ビームに応答して複数のマルチラインを受信することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

複数のAラインを組み合わせることがさらに、複数の送信イベントからの複数のマルチラインを組み合わせることを含む、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

複数のマルチラインを組み合わせることがさらに、複数のマルチラインを、該マルチラインを互いに関して再合焦する時間遅延を使って組み合わせることを含む、請求項 3 記載の方法。

20

【請求項 5】

反響信号の存在を検出することがさらに、受信された超音波エコー信号を包絡検出によって処理することを含む、

反響信号の存在を検出することがさらに、ある閾値より大きく、かつ周囲のピクセルより少なくとも2標準偏差大きい超音波信号ピクセル振幅を識別することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記仮想点源が、送信されたまたは受信された超音波ビームの焦点深さに位置されている、請求項 1 記載の方法。

30

【請求項 7】

反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することがさらに、受領されたエコー信号から反響信号成分を推定することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

前記仮想点源が、送信されたまたは受信された超音波ビームの焦点深さに位置されており、

前記時間遅延および振幅が、前記仮想点源におけるシミュレートされた反響信号成分の到着時間および振幅からの推定値である、

請求項 7 記載の方法。

40

【請求項 9】

反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数のAラインを組み合わせることがさらに、推定された反響信号成分を受領された超音波エコー信号から減算することを含む、請求項 7 記載の方法。

【請求項 10】

複数のAラインを組み合わせることがさらに、反響アーチファクトを含むAラインを推定するための再合焦遅延を使って複数のAラインを組み合わせることを含む、請求項 8 記載の方法。

【請求項 11】

超音波画像における反響信号アーチファクトを軽減するための診断超音波システムであ

50

って：

反響信号アーチファクトを含む複数の受信された超音波エコー信号を少なくとも部分的にビームフォーミングすることによって複数のAラインを提供するよう構成されたマルチライン・プロセッサ(110a...110n)と；

前記複数のAラインにตอบสนองし、各Aラインの包絡を検出するよう構成された包絡検出器であって、各包絡検出は包絡振幅検出を含む、包絡検出器と；

前記包絡検出器に結合され、前記超音波エコー信号における反響信号成分の存在を、前記包絡の振幅から検出し、反響信号補正のための時間遅延および振幅を、今の反響信号の仮想点源までの伝達のシミュレーションから推定するよう構成された反響信号プロセッサとを有する、

10

診断超音波システム。

【請求項12】

前記マルチライン・プロセッサおよび前記反響信号プロセッサに結合され、組み合わせられたAラインにおける反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数のAラインを組み合わせるよう構成された結合器と；

組み合わせられたAラインを使って超音波画像を形成するよう構成された画像プロセッサとをさらに有する、

請求項11記載の診断超音波システム。

【請求項13】

前記反響信号プロセッサが、反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することを、反響信号の、アレイ・トランスデューサから仮想点源までの伝達をシミュレートすることによって行なうよう構成されている、請求項11記載の診断超音波システム。

20

【請求項14】

前記反響信号プロセッサが、反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することを、合焦送信信号行列および送信-受信変換行列との積をさらに計算することによって行なうよう構成されている、請求項11記載の診断超音波システム。

【請求項15】

前記反響信号プロセッサが、反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することを、複素反響波面行列の逆フーリエ変換をさらに計算することによって行なうよう構成されている、請求項14記載の診断超音波システム。

30

【請求項16】

前記画像プロセッサが、超音波画像を形成することを、送信ビームの軸の関数として再合焦された複数のマルチラインから画像を形成することによって行なうよう構成されている、請求項12記載の診断超音波システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は2017年5月11日に出願された米国仮出願第62/504,681号の利益および優先権を主張するものである。同出願の内容はここに参照によってその全体において組み込まれる。

40

【0002】

技術分野

本発明は、医用診断超音波システムに、特に超音波画像における反響エコーに起因する画像アーチファクトを軽減または打ち消す超音波システムに関する。

【背景技術】

【0003】

医用超音波画像は、さまざまな源から発する画像アーチファクトで汚染されることがある。満足のいかない信号対雑音比があるときに生じる単純なノイズ・アーチファクトに加え、他のアーチファクトは超音波の現象に固有である。スペックル・アーチファクトは

50

、超音波信号のコヒーレントな性質のために生じる。画像における穏やかな透かしのように見えることがあるこれらのアーチファクトは、周波数複合 (frequency compounding) および空間的複合 (spatial compounding) のような信号処理技法によって軽減されることができる。収差アーチファクトは、トランスデューサへのおよびトランスデューサからの超音波経路における異なる組織および物質を通る音速の差に起因して生じることがあり、ビームフォーミング・プロセスにおける遅延補償によって軽減できる。超音波に固有のもう一つの画像アーチファクトは反響アーチファクトである。反響が生じるのは、送信された超音波が、画像領域の近距離フィールドにある強い反射体によって反射され、トランスデューサの面に戻り、その面が反射体として作用して、戻ってきた波を再び外向きにはね返し、それによりエコー受信の間に画像フィールドに第二の外向きの波を導入するときである。この反響した波自身のエコーも返され、それが送信波からの戻りエコーと混ざり合う。反響エコーは送信波からの戻りエコーより低レベルだが、それでも主要な所望される画像に重畳される部分的なファントム像を生じるのに十分な振幅になることがよくある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

米国特許第6,905,465号 (Anglesen et al.) は、二回送信することによって超音波撮像における反響収差を補正する技法を記載している。二回送信の一度は反響信号アーチファクトについての戻り信号をサンプリングするためであり、二度目は反響の効果を軽減するよう送信が調整される。しかしながら、この手法は二つの送信イベントを必要とし、そのことは画像データを取得するのに要する時間を増し、よって表示のフレーム・レートを下げる。

【 特許文献 1 】 米国特許第6,905,465号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、表示フレーム・レートを下げる複数回送信の必要なしに超音波画像から反響アーチファクトを望ましく軽減または解消することをねらいとする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の原理によれば、超音波画像における反響アーチファクトの出現を減らす診断超音波システムおよび方法が記述される。本方法およびシステムは、まずエコー信号データの集合に対して作用することによって超音波画像データにおける反響アーチファクトの存在および位置を検出することによって機能する。反響アーチファクトを生じる、受信エコー信号データの信号成分が、好ましくは後ろ向き動的送信合焦 (retrospective dynamic transmit focusing) の原理を使って、推定される。推定された反響信号が実際の受信信号から減算される、または相殺する位相および重み調整がビームフォーミング・プロセスにおいて使用されて、超音波画像を生成するために使われる画像データから反響アーチファクトを軽減または解消する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 a ~ e は、超音波画像における反響アーチファクトの現象を示す。

【 図 2 】 本発明の原理に基づいて構築された超音波システムをブロック図の形で示す。

【 図 3 】 後ろ向き動的送信合焦の原理を示す。

【 図 4 】 a ~ c は、反響アーチファクト信号の推定において、仮想点源に分解された複素波面のシミュレーションを示す。

【 図 5 】 図 2 の反響信号プロセッサによって実行される反響信号検出および処理を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 8 】

図 1 の a ~ e の図は、超音波撮像における反響アーチファクトの問題を示している。図 1 a では、トランスデューサ・アレイ 1 0 4 が標的解剖構造 1 0 のほうに超音波エネルギー

ーの平面波 20 を送信しているところが示されている。トランスデューサと標的との間の経路にはいくつかの鏡面反射体 12 があり、これらは送信された超音波エネルギーの一部をトランスデューサのほうに戻るように反射する。これらの反射体は、異なる組織、肋骨もしくは頭蓋のような骨、空気腔または有意な音響インピーダンス不連続を呈する他の構造でありうる。図 1 b は、反射体 12 からトランスデューサのほうに反射されるエコーを示している。図 1 c では、エコー 22 はトランスデューサ・アレイ 104 の面で反射されて、今度は、反射体 12 によって以前に返されたものをミラーする二次（反響）エネルギー波 22' が画像フィールドを通じて外向きに伝搬する。その間、もとの送信波は標的解剖構造 10 から反射され、それからのエコーが波面 24 によって示されるように、トランスデューサ・アレイに戻ってくるところである。反響エネルギー 22' が反射体 12 に到達すると、そのエネルギーの一部がもう一度トランスデューサのほうに反射される。二次反響エコーは図 1 d において 26 においてトランスデューサ・アレイに戻ってくるところが示されている。二次反響エコーはそこで標的解剖構造から戻ってくるエコーと混ざり合う。これら異なるエコーによって生成される画像が図 1 e においてスクリーン 124 に示されている。画像の左側の鏡面反射体 12 の鮮鋭な画像は、反射体から返されたエコー 22 の第一の集合の受信から構築される。標的領域 10 の画像は、標的解剖構造によって返されるエコー 24 の受信から構築される。だが、標的解剖構造は反射体 12 によって二度目に返される反響エコーのアーチファクトによって部分的に隠蔽される。該二度目に返される反響エコーは、標的解剖構造からの戻りエコーと混ざり合わさる原因となる進行時間のため、この例において標的解剖構造の画像に重なる再構成されたファントム画像を生じる。本発明の目的は、反響エコーを検出し、画像再構成におけるその効果を打ち消すが、アレイ・トランスデューサによる追加的な「問い合わせ」送信を使うことなくそれを行なうということである。追加的な「問い合わせ」送信は、画像の表示のフレーム・レートを下げるという望ましくない効果をもつことになるであろう。

10

20

30

40

50

【0009】

図 2 は、本発明の原理に基づいて構築された超音波撮像システムをブロック図の形で示している。超音波プローブ 102 は、トランスデューサ素子のトランスデューサ・アレイ 104 を含む。トランスデューサ素子の選択された群が送信ビームフォーマー 106 によって、それぞれ位相遅延された時点で作動させられ、アレイに添った所望される起点（単数または複数）から、所望される方向にある選択された合焦領域に操向および合焦されるビームを送信する。送信ビームフォーマーは、送受切り換えスイッチによってトランスデューサ素子に結合される。送受切り換えスイッチは、印加される高電圧の送信パルスから受信器入力を保護するクロスポイント・スイッチを有していてもよい。各送信ビームに回答してアレイ 104 の各トランスデューサ素子によって受信されるエコーは、マルチライン・プロセッサ 110a ~ 110n の入力に加えられる。各マルチライン・プロセッサは受信ビームフォーマーを有しており、これは独自の遅延の集合および望むならアレイ素子からの受信エコーに重み付けするアポダイゼーション重みを適用して、同じ送信ビームから異なる仕方で操向および合焦された受信ビームを形成する。マルチライン・プロセッサ 110a ~ 110n のための好適なマルチライン・ビームフォーマーはたとえば米国特許出願公開第 6,695,783 号（Henderson et al.）および米国特許第 5,318,033 号（Savord）に記載されている。マルチライン・プロセッサ 110a ~ 110n のスキャンライン出力はライン蓄積部 112 に結合される。ライン蓄積部 112 は、少なくとも表示データのスキャンラインを形成するために必要とされるマルチライン全部が取得されるまで、受信されたマルチラインを蓄積していく。

【0010】

受信されたマルチラインは、結合器 90 によって組み合わせられる。結合器 90 は受信信号を、そのスキャン変換前に処理することを実行する。結合器は、乗算器 116、重み付け回路 114、遅延 118 および加算器 120 のようないくつかのユニットを有していてもよい。表示データの特定のラインを形成するために使われる一群のマルチラインがそれぞれの乗算器 116a ~ 116n に適用されて、対応するスキャンライン位置のための

表示データを生成する。各ラインからのエコー・データは、望むなら、アボダイゼーション重み 1 1 4 a ~ 1 1 4 n によって重み付けされてもよい。一般に、これらの重みは、各ラインに、その往復インパルス応答の関数として重み付けする。好適な重み付けアルゴリズムは、項 $\text{amplitude}(x,y)$ を画像フィールドにおける位置 (x,y) の点の、送信波面による照射振幅であり、方位角位置 $x=0$ が送信ビームの中心軸に対応するとして導出できる。X が送信ビーム軸に関する受信マルチラインの方位角であるとする。深さ Y における画像の点を形成するためにこの受信マルチラインに適用される重みは：

$$\text{Weight}(X,Y) = \text{amplitude}(X,Y)$$

である。適切な遅延特性の決定のために、 $\text{propagation_time}(x,y)$ が、送信波面が位置 (x,y) の点に到達するために必要とされる伝搬時間であり、方位角 $x=0$ がやはり送信ビームの中心軸に対応するとする。X が送信ビーム軸に関する受信ラインの方位角であるとする。深さ Y における画像の点を形成するためにこの受信マルチラインに適用される遅延は：

$$\text{Delay}(X,Y) = \text{propagation_time}(X,Y) - \text{propagation_time}(0,Y)$$

である。ここで、

$\text{propagation_time}(0,Y)$ は、同じ深さだが軸上にある点に到達する時間である。

【 0 0 1 1 】

関数 $\text{amplitude}(X,Y)$ および $\text{propagation_time}(X,Y)$ はたとえば、送信フィールドのシミュレーションから得ることができる。伝搬時間を計算するための適切な仕方は、いくつかの周波数での単色シミュレーションからのフィールドの位相遅延を使うことである。振幅は、いくつかの周波数におけるフィールドの振幅を平均することによって計算されてもよい。さらに、深さ依存の正規化が重みに適用されることができる。これは、所与の深さにおけるすべての重みに共通の因子を乗算する。たとえば、正規化は、スペックル領域が深さに関して一様な明るさをもつよう選ばれることができる。重みを深さの関数として変化させることにより、開口のサイズおよび形状（アボダイゼーション）を深さとともに変化させることが可能である。

【 0 0 1 2 】

振幅および伝搬時間は、システムにおいて使用される厳密な送信特性のシミュレーションから導出される必要はない。設計者は、たとえば、異なる開口サイズまたは異なるアボダイゼーションを使うことを選んでよい。

【 0 0 1 3 】

各ラインからのエコーは、乗算器 1 1 6 a ~ 1 1 6 n によって重み付けされ、遅延線 1 1 8 a ~ 1 1 8 n によって遅延させられる。一般に、これらの遅延は、上記で示したように、受信ライン位置に対する送信ビーム中心の位置に関係する。遅延は、送信 - 受信ビーム位置の組み合わせが異なる諸マルチラインについて、ラインごとに存在する位相シフト変動を等化するために使われる。それにより、異なる送信開口から組み合わせられた信号の位相差によって信号打ち消しが引き起こされることはない。

【 0 0 1 4 】

デジタル・システムでは遅延線は、重み付けされたマルチライン・エコー・データをメモリに記憶し、必要な遅延を実施する後の時刻にデータを読み出すことによって実施されてもよい。異なる長さのシフト・レジスタおよびクロック信号がデジタル遅延を実施するために使われてもよく、あるいは先述した米国特許第 6,695,783 号に記載されるような補間ビームフォーマーが使われてもよい。遅延された信号は、加算器 1 2 0 によって組み合わせられ、結果として得られる信号は画像プロセッサ 1 2 2 に結合される。画像プロセッサは、表示される画像を改善するためにスキャン変換または他の処理を実行してもよい。結果として得られる画像は画像ディスプレイ 1 2 4 に表示される。

【 0 0 1 5 】

図 5 のシステムでは、遅延線 1 1 8 および加算器 1 2 0 が、所与の方向に相互整列されているいくつかの受信マルチラインから受領される信号の再合焦を実施する。再合焦は、各マルチラインについて異なる送信ビーム位置を使うことから帰結する位相差について調整する。重み 1 1 4 は、それらのマルチラインの寄与に重み付けする。重み付けは送信ビ

10

20

30

40

50

ームのマルチライン位置への近接性に関係し、より高い信号対雑音比をもつ受信ビームに対してより高い重みを与える。その結果、各受信ラインに沿った拡大されたフィールド深さと、各受信ライン方向における複数のサンプリングの組み合わせによる、向上した侵入（改善された信号対雑音比）とが得られる。

【0016】

相互整列された受信マルチラインのこの再合焦は、図3を参照して説明されるような、後ろ向き動的送信合焦効果をも引き起こす。この図では、四つの送信ビーム34がトランスデューサ・アレイ104によって送信され、送信イベントはTx1、Tx2、Tx3、Tx4と称される。各送信ビームは画像フィールドにおいて異なる方向に送信される；この例では、送信および受信ビームは平行であり、よって各送信ビームは、トランスデューサ・アレイに沿った異なる位置（x次元）から発する。各送信のエネルギーは、砂時計形の線30によって概括的に示される、矢印32によって示される焦点に収束する送信ビーム・プロファイルをもつ。このように、各送信ビームは、アレイのうちそれ自身の送信部分開口によって生成される。各送信に続いて、送信ラインと共位置の受信ラインが受信され、ビームフォーミングされ、追加的な受信ビーム40が、毎回アレイに沿って同じ位置（x方向）において、アレイ・トランスデューサによって受信される。各受信ビーム40上で、二つのエコー信号位置が、同じ深さyの円（一方は浅い深さ、他方はより深い深さ）でマークされている。第一の送信イベントTx1についての受信ビームは42に示されている。第一の送信イベントについて、受信ビーム40は送信ビーム34の右にオフセットされていることがわかり、ビーム形成において距離と時間は等価なので、円を付けたエコー信号位置から受信されるエコーは、ビームフォーミング後に受信ビーム42上に示されるように位置される。

【0017】

Tx2の第二の送信 - 受信サイクルでは、送信ビーム34は、横方向に、受信ビーム40のより近くになっている。この、より小さなオフセットの結果、第二の受信ビーム42'上に示されるように、二つの円を付けたエコー信号位置は受信ビームの焦点の、より近くに位置される。Tx3の第三の送信 - 受信サイクルでは、送信ビームは、横方向に、受信ビーム40の右に、Tx2サイクルと同じ横方向距離離れて位置される。円を付けたエコー信号位置のエコーは、受信ビーム42''上の信号によって示されるように位置される。Tx4の第四の送信 - 受信サイクルでは、送信ビームは、受信ビーム中心のさらに右に、最初のTx1サイクルの場合と同じ距離オフセットされて位置される。円を付けたエコー信号位置のエコーは、受信ビーム42'''上の信号によって示されるように、受信ビーム焦点からより大きな距離離れて位置される。円を付けた各信号位置における変動は、四つの受信ビーム42、42'、42''、42'''を横断して描かれている曲線44および46によって表わされてもよい。この変動は、受信マルチラインを組み合わせる前にそれぞれの受信マルチラインに遅延補正を適用することによる後ろ向き動的送信再合焦において補正される。例示的な遅延曲線プロファイルはたとえば米国特許第8,137,272号（Cooley et al.）に示されている。この補償遅延が図2の遅延線118a~118nによって適用されるとき、円を付けたエコー位置はみな、円を付けた深さ45および47によって示されるように、マルチライン42~42'''に沿った同じそれぞれの深さのところに再現される。これらに対応する受信ライン深さにあることは、まっすぐなカーブ54および56によって示される。すると、四つの補正されたマルチラインは、送信ラインから受信ラインへのオフセットに対応する重み付けと組み合わせられて、組み合わせられたエコー信号52および58をもつ最終的な表示スキャンライン50を生じる。

【0018】

本発明の原理によれば、図2の超音波システムはさらに、反響信号プロセッサ100を含む。反響信号プロセッサの目的は、画像フィールドから受信されたエコー信号における反響信号アーチファクトの存在を識別し、次いで、受信された反響信号成分を送信ビーム焦点に位置する仮想点源まで逆にたどる時間反転のプロセスを通じて、本当に送信され受信されたとしたら前記反響信号を生成するために使用されるであろう位相付けおよび重み

付けを推定することである。だが、追加的な送信および受信は用いられない。その代わり、推定された位相および重みは、後ろ向き動的送信再合焦において使用される位相および重みを補足するために使われ、それにより撮像のために使われる受信エコー信号における反響信号アーチファクトについての打ち消し信号を得る。

【0019】

このプロセスは、受信されたエコー信号における反響信号アーチファクトの存在を検出することによって始まる。これは、受信されたマルチラインの包絡検出された信号に対して作用することによってなされる。図2の実装において、マルチライン・プロセッサによって生成される初期ビームフォーミングされた信号は、包絡検出器92によって包絡検出される。反響の源である強い反射体は、近距離フィールドにありトランスデューサに近い任意の画像ピクセル $p(x, y)$ 、たとえば画像の第一の半分（すなわち $y = y_{\max}/2$ ）内のピクセルとして定義されることができる。ここで y は画像深さを示す。この強い反射体からの受信信号は、強度範囲の閾値より大きい、たとえば最大ピクセル強度の少なくとも80%である値をもつべきでもある。たとえば、ピクセル値範囲が0から255であれば、80%の閾値は204であろう。これは、反響を引き起こす信号を含むと疑われるいかなるピクセルも実質的に大きな振幅をもつことを確実にする。疑われるピクセルの強度値は、全体的な増大した画像利得が高い強度を引き起こしているのではないことを確実にするために、近傍ピクセルからなる関心領域の平均強度より少なくとも2標準偏差大きいべきである。ひとたびこれらの明るい、高強度のピクセルが画像信号内で識別されたら、強いエコーを見出すために、これらの高強度点に対応するビームフォーミングされた $r.f.$ ライン（Aライン）が調査される。この例では、ビームフォーミングされたAラインが検出されたマルチライン信号であり、ピクセル位置 $p(x, y)$ は $A_i(t)$ における信号に対応する。ここで、 A_i は i 番目のAラインである。線形のアレイ幾何については、画像深さ y は、エコーが生じる時間（ t_e ）に直接関係し、 $y = c_0 t_e / 2$ となる。ここで、 c_0 は撮像媒質中での音速であり、ライン番号 i は p の横方向の x 位置に最も近い超音波ビームである。これは、 $i = ((x - x_1) / \Delta x) + 1$ の整数値として表現されうる。ここで、 x_1 は最初のAラインの横方向位置であり、 Δx は二つの相続くAラインの間の距離である。ビームが角度的に分散され、空間的に同じ頂点位置から発する扇形スキャン幾何については、まずスキャン変換が反転される必要がある。（ x_0, y_0 ）によって与えられるスキャン原点に関する深さ r は、エコーの信号時間に

【数1】

$$r = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} = c_0 t / 2$$

と関係付けられ、 i は $i = [(\tan((x - x_0) / (y - y_0)) - \theta_1) / \Delta \theta] + 1$ の整数値である。ここで、 θ_1 は最初のAラインの角度であり、 $\Delta \theta$ は二つの相続くAラインの間の角度である。 $A_j(t)$ のまわりの $r.f.$ 信号の包絡が計算されて、包絡がピーク振幅の半分まで下がるまでの $A_j(t)$ のピークのまわりの信号を見出す。これらの特性をもつエコーは、二次送信のエコーとして識別される。つまり、反響アーチファクトである。

【0020】

$S_{ij}(t)$ が j 番目の送信（ Tx_j ）後の i 番目の受信器素子での受信信号を示すとする。 A_j は、図2のマルチライン・プロセッサ110a～110nによって示される、アレイのすべての受信素子について、信号 s_{ij} をビームフォーミングすることによって得られる。 A_j を構築するために使われるビームフォーミング遅延は、受信信号を識別するために使われる。受信器 i からの信号が ϕ だけ遅延され、エコー時間が t_e として計算される場合に $t_e + \phi$ のまわりの信号が反響の原因である。この目的のために、図2に示されるように、プロンプからの未処理のエコー・データと反響信号プロセッサとの間に直接通信がある。ビームフォーミング遅延はリアルタイムでマルチライン・プロセッサから読まれることができ、あるいはまた、マルチライン・プロセッサにおいて使用されている同じ遅延が反響信号プロセッサに事前ロードされることもできる。信号の検出された包絡から、ピーク $t_e + \phi$ の両側の信号が、振幅が最大振幅の半分に下がるまで調べられる。このエコー位置および信号レベルは反響（reverberation）除去処理のために保存される。これらの信号は以後、s

$s^{rev}(t)$ と称される。すべての受信素子からの信号 $s^{rev}_{ij}(t)$ が、j番目の送信後にトランスデューサ表面から反射される反響波面を定義する。それを反射する解剖学的表面が平坦であることはめったにないので、この波面は一般に複雑である（非平面状、非収束、非一様なアポダイゼーション）。

【 0 0 2 1 】

次に、反響信号プロセッサは、該複雑な波面を、信号経路のトランスデューサ側からの入力として使って、反響波伝搬のシミュレーションを実行する。シミュレートされる波 $22'$ は、扇形幾何について図4のa、bに示されるように、トランスデューサ・アレイ104からビームの焦点130に向かって外向きに伝搬させられ、波面はいくつかの仮想源に分解される。伝搬させられた波面 $22''$ の振幅および到着時間は、図4bに示されるビームの焦点130について計算される。これは、i番目の素子およびj番目の合焦された送信についての信号 $s^{rev}_{ij}(t)$ を使って送受信変換行列 $K_{TxRx}(t)$ ：

10

$$K_{TxRx}(t) = \begin{bmatrix} s^{rev}_{11}(t) & s^{rev}_{12}(t) & \dots & s^{rev}_{1N}(t) \\ s^{rev}_{21}(t) & s^{rev}_{22}(t) & & s^{rev}_{2N}(t) \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ s^{rev}_{M1}(t) & \dots & \dots & s^{rev}_{MN}(t) \end{bmatrix}$$

20

を構築することによってなされる。Mはトランスデューサ素子の数であり、Nは合焦された送信の数である。 K_{TxRx} 行列の各列は、合焦された送信後の、要素ごとの受信反響信号データを表わす。同様に、合焦された送信行列 $K_{focus}(t)$ は

【 数 3 】

$$K_{focus}(t) = \begin{bmatrix} s_{11}(t) & s_{12}(t) & \dots & s_{1M}(t) \\ s_{21}(t) & s_{22}(t) & & s_{2M}(t) \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ s_{N1}(t) & \dots & \dots & s_{NM}(t) \end{bmatrix}$$

30

として構築される。ここで、 $s_{ij}(t)$ は、N個の合焦された送信についてM個のトランスデューサ素子のそれぞれから送信される信号を表わす。この計算は、図2に示されるような、送信ビームフォーマー106と反響信号プロセッサとの間のデータ線によって容易にされる。この行列は、送信ビームフォーミングに関連付けられた遅延およびアポダイゼーション重みを含み、これらは反響信号プロセッサに事前ロードされることができる。これらの変換行列の両方は、時間次元におけるフーリエ変換後に周波数領域 $K_{TxRx}(\omega)$ および $K_{focus}(\omega)$ で表わされることもできる。

【 0 0 2 2 】

反響信号の焦点（仮想源130）への伝搬をシミュレートするために、行列 K_{TxRx} の任意の列は、行列 K_{focus} を左から乗算されることができる。よって、

40

$$V(\omega) = K_{focus}(\omega) K_{TxRx}(\omega)$$

ここで、 $V(\omega)$ は、NかけるN行列であり、その列は、反射反響エコーの、N個の仮想源130への分解を表わす。結果は、N個の要素の複素（位相および振幅）ベクトルである。この計算は、典型的には信号サンプリング周波数のナイキスト範囲に対応するn個の異なる周波数のフーリエ変換によって、各周波数 ω について繰り返されることができ、各送信イベントからの反響波面をその仮想源成分に分解する。 $V(\omega)$ の逆フーリエ変換が実行されて、焦点における到着時間および波振幅に戻り、これらが、上記の後向き動的送信合焦調整によって実行される補正において、仮想源についての遅延時間および重みのはたらきをする。図4のcは、反響アーチファクトの補正のための仮想源点において必要とされる

50

遅延時間を表わす遅延時間 t_{delay} の関数として、位置決めし直された仮想源点 1 3 0 を示している。

【 0 0 2 3 】

ライン蓄積部 1 1 2 に蓄積された、個々の送信イベント Tx_j からの受信されたAラインが、標準的な後ろ向き動的送信合焦補正を適用した後に組み合わせられ（加算され）、次式【数 4】

$$A^{rev}(\omega) = [V(\omega)]^H A(\omega)$$

における二次（反響）送信 A^{rev} のためのAラインを推定する。ここで上付きのHは行列のエルミート演算子を示す。この表式において、 $A(\omega)$ は、フーリエ変換後のAライン行列表式の列ベクトルを示し、 A^{rev} は、その二次送信が実際に送信されたとした場合の、受信されビームフォーミングされたAラインに対する近似を示す。しかしながら、物理的なビーム送信は実際には行なわれず、反響アーチファクトの原因となる信号は、 $A^{rev}(\omega)$ の逆フーリエ変換によって近似的に計算される。あるいはまた、個々の送信からの、ビームフォーミングされたAラインではなく、チャンネルごとのデータが、後ろ向き動的送信再合焦のために使われ、二次（反響）送信のための受信信号を推定するために計算された重みおよび遅延を組み込んで組み合わせられる（加算される）。最後に、仮想二次送信の推定された反響エコー信号が、実際の受信信号から、減算：

【数 5】

$$A^{corrected}(\omega) = A(\omega) - A^{rev}(\omega)$$

によって消去される。補正されたAラインは逆フーリエ変換によって得られる $A^{corrected}(\omega)$ 。反響打ち消しプロセスは周波数領域で示されてきたが、時間領域で実行されることもできる。時間遅延および重みの計算後、遅延はビットシフト技法を使って、ビームフォーミングされたAラインに適用されることができ、遅延されたAラインに重みが乗算されることができ、時間領域で加算を実行して、 $A^{rev}(t)$ を得ることができる。最後に、 $A(t)$ から $A^{rev}(t)$ が減算されて $A^{corrected}(t)$ が得られる。

【 0 0 2 4 】

上記の処理および反響アーチファクト補正は、図 5 のフローチャートにおいて逐次的に示されている。ブロック 7 0 は、N個の送信イベント（ $Tx\#1$ 、 $Tx\#2$ 、...、 $Tx\#N$ ）のシーケンスのBモード送信 - 受信シーケンスを使って超音波画像を生成する方法を示している。そこからのエコー・データが、超音波画像を生成するために使われる。各送信イベントは、トランスデューサ・アレイ内の各素子（チャンネル）によるエコー信号の受信につながる。このチャンネルごとの（素子ごとの）データは、N個の送信イベントについて、 $Rcv\#1$ 、...、 $Rcv\#N$ として示されている。各送信イベントからのエコー・データはAラインにビームフォーミングされ、 $A-L\#1$ 、...、 $A-L\#N$ を形成する。ステップ 7 2 では、反響の原因となる強いエコーを識別するために、 $Rcv\#1$ からのエコー・データのセットが解析される。この解析は、rf信号の包絡検出および閾値より大きく、かつ周囲のピクセルよりも数（たとえば 2）標準偏差大きい振幅ピークの探索を含むことができる。ステップ 7 4 では、トランスデューサから仮想点源 1 3 0 のほうへの、識別された反響信号波面の伝搬のシミュレーションが、上記で与えた信号行列の式、たとえば $V(\omega)$ を使って実行される。ステップ 7 6 で示されるように、 $V(\omega)$ の逆フーリエ変換が、焦点における到達時間および信号振幅を与え、それらが反響補正のための遅延時間および重みのはたらきをする。ステップ 7 8 では、重み w_i および遅延 t_i が、N回の送信からのビームフォーミングされたAライン $A-L\#1$ 、...、 $A-L\#N$ に適用され、ステップ 8 0 では、重み付けされ遅延されたAラインが加算されて、受信される反響信号を推定する（ステップ 8 2）。本方法はさらに、Aラインから反響信号を消去するステップ 8 4 を含んでもよい。このプロセスは、 $Rcv\#2$ のエコー・データ・セットについて繰り返され（ステップ 8 8）、そのデータ・セットから反響信号を消去し、すべてのデータ・セットが処理されたら、補正されたAラインを使って画像が形成されてもよい（ステップ 8 6）。

【 0 0 2 5 】

本発明の実装における使用に好適な超音波システム、特に図 2 の超音波システムのコンポーネント構造がハードウェア、ソフトウェアまたは両者の組み合わせで実装されることが理解されるべきである。超音波システムのさまざまな実施形態および / またはコンポーネント、たとえばマルチライン・プロセッサ、重み付けおよび遅延回路、包絡検出器および反響信号プロセッサおよび画像プロセッサならびにそれらの中のコンポーネントおよびコントローラも、一つまたは複数のコンピュータまたはマイクロプロセッサの一部として実装されてもよい。コンピュータまたはプロセッサは、コンピューティング装置、入力装置、表示ユニットおよびたとえばインターネットにアクセスするためのインターフェースを含んでいてもよい。コンピュータまたはプロセッサは、マイクロプロセッサを含んでいてもよい。マイクロプロセッサは、たとえばトレーニング画像をインポートするために PACS システムまたはデータ・ネットワークにアクセスするために、通信バスに接続されてもよい。コンピュータまたはプロセッサはメモリを含んでいてもよい。ライン蓄積部 1 1 2 のようなメモリ・デバイスはランダムアクセスメモリ (RAM) および読み出し専用メモリ (ROM) を含んでいてもよい。コンピュータまたはプロセッサはさらに、記憶装置を含んでいてもよく、これはハードディスクドライブまたはリムバブル記憶ドライブ、たとえばフロッピーディスクドライブ、光ディスクドライブ、半導体サムドライブなどであってもよい。記憶デバイスは、コンピュータ・プログラムまたは他の命令をコンピュータまたはプロセッサにロードするための他の同様の手段であってもよい。

10

【 0 0 2 6 】

本稿の用法では、用語「コンピュータ」または「モジュール」または「プロセッサ」または「ワークステーション」は、マイクロコントローラ、縮小命令セットコンピュータ (RISC)、ASIC、論理回路および本稿に記載される機能を実行することのできる他の任意の回路もしくはプロセッサを含む、任意のプロセッサ・ベースのまたはマイクロプロセッサ・ベースのシステムを含んでいてもよい。上記の例は単に例示的であり、よって、いかなる仕方でもこれらの用語の定義および / または意味を限定することは意図されていない。

20

【 0 0 2 7 】

コンピュータまたはプロセッサは、入力データを処理するために、一つまたは複数の記憶要素に記憶された一組の命令のを実行する。記憶要素は、所望または必要に応じて、データまたは他の情報を記憶してもよい。記憶要素は、情報源または処理機械内の物理的なメモリ要素の形であってもよい。

30

【 0 0 2 8 】

上記のような超音波画像の取得および処理を制御するものを含む超音波システムの前記一組の命令は、処理機械としてのコンピュータまたはプロセッサに、本発明のさまざまな実施形態の方法およびプロセスのような特定の動作を実行するよう命令するさまざまなコマンドを含みうる。前記一組の命令は、ソフトウェア・プログラムの形であってもよい。ソフトウェアは、システム・ソフトウェアまたはアプリケーション・ソフトウェアのようなさまざまな形であってもよく、有体な、非一時的なコンピュータ可読媒体として埋め込まれてもよい。さらに、ソフトウェアは、上記の反響信号プロセッサのシミュレーションおよび式の処理を実行するものなど、別個のプログラムまたはモジュールの集合の形であってもよい。ソフトウェアは、オブジェクト指向プログラミングの形のモジュラー・プログラミングを含んでいてもよい。処理機械による入力データの処理は、操作者のコマンドに回答して、または前の処理の結果に回答して、または別の処理機械によってなされる要求に回答してでありうる。

40

【 0 0 2 9 】

さらに、下記の請求項の限定は、ミーンズプラスファンクション形式では書かれておらず、かかる請求項の限定が「するための手段」という句を、さらなる構造のない機能の陳述とともに明示的に使うのでない限り、米国法典第 35、第 112 条第 6 項に基づいて解釈されることは意図されていない。

【図 1 a】

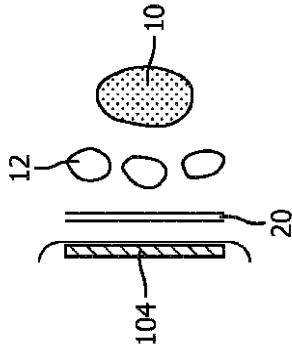


FIG. 1a

【図 1 b】

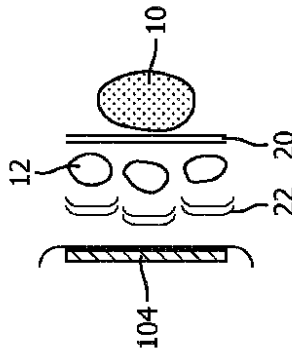


FIG. 1b

【図 1 c】

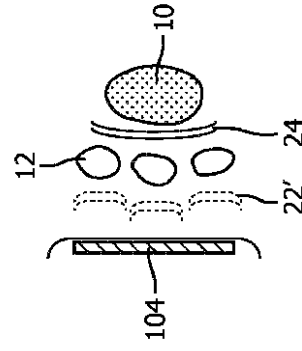


FIG. 1c

【図 1 d】

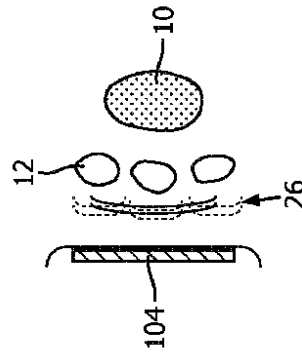


FIG. 1d

【図 1 e】

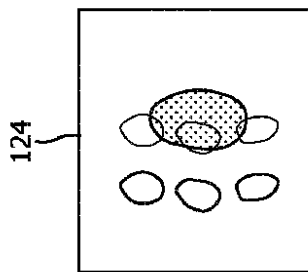
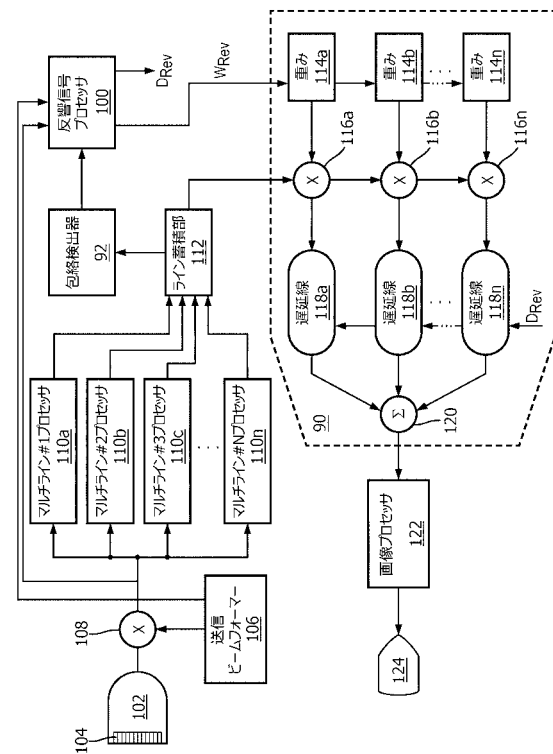
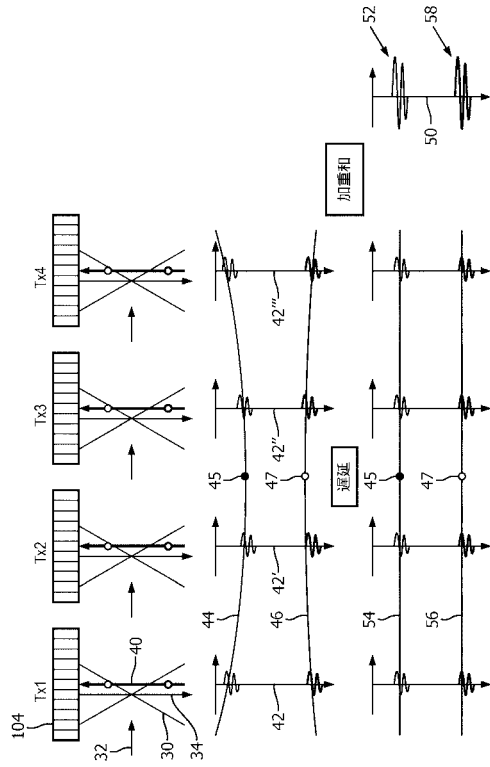


FIG. 1e

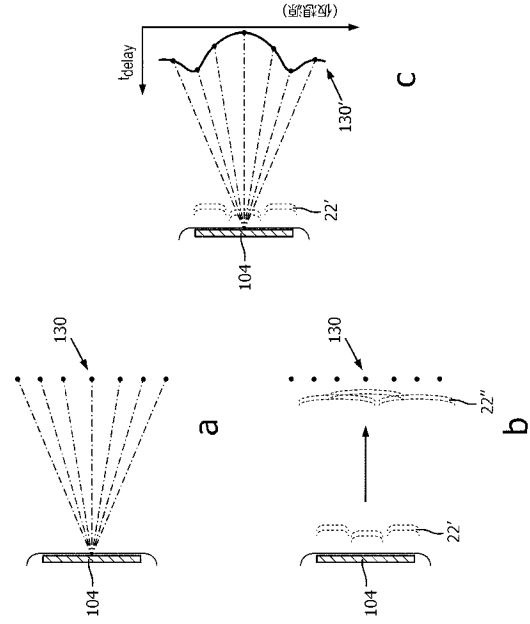
【図 2】



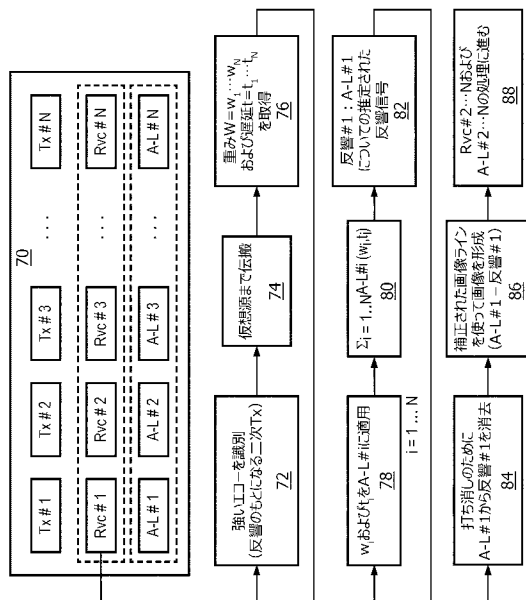
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】令和1年11月12日(2019.11.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波画像における反響信号アーチファクトを軽減する方法であって：

反響信号アーチファクトを含む超音波エコー信号を受領し；

前記超音波エコー信号を包絡検出によって処理し；

前記超音波エコー信号における反響信号成分の存在を、包絡検出された超音波信号の振幅から検出し；

反響信号補正のための時間遅延および振幅を、反響信号の仮想点源までの伝達のシミュレーションから推定し；

組み合わせられたAラインにおける反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数のAラインを組み合わせ；

組み合わせられたAラインを使って超音波画像を形成することを含む、方法。

【請求項 2】

超音波エコー信号を受領することがさらに、複数の送信イベントを送信し、各送信ビームに応答して複数のマルチラインを受信することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

複数のAラインを組み合わせることがさらに、複数の送信イベントからの複数のマルチラインを組み合わせることを含む、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

複数のマルチラインを組み合わせることがさらに、複数のマルチラインを、該マルチラインを互いに関して再合焦する時間遅延を使って組み合わせることを含む、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

反響信号の存在を検出することがさらに、ある閾値より大きく、かつ周囲のピクセルより少なくとも2標準偏差大きい超音波信号ピクセル振幅を識別することを含む、
請求項 1 ないし 4 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 6】

前記仮想点源が、送信されたまたは受信された超音波ビームの焦点深さに位置されている、請求項 1 ないし 5 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 7】

反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することがさらに、受領されたエコー信号から反響信号成分を推定することを含む、請求項 1 ないし 6 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 8】

前記仮想点源が、送信されたまたは受信された超音波ビームの焦点深さに位置されており、

前記時間遅延および振幅が、前記仮想点源におけるシミュレートされた反響信号成分の到着時間および振幅からの推定値である、

請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数のAラインを組み合わせることがさらに、推定された反響信号成分を受領さ

れた超音波エコー信号から減算することを含む、請求項 7 または 8 記載の方法。

【請求項 10】

複数の A ラインを組み合わせることがさらに、反響アーチファクトを含む A ラインを推定するための再合焦遅延を使って複数の A ラインを組み合わせることを含む、請求項 8 または 9 記載の方法。

【請求項 11】

超音波画像における反響信号アーチファクトを軽減するための診断超音波システムであって：

反響信号アーチファクトを含む複数の受信された超音波エコー信号を少なくとも部分的にビームフォーミングすることによって複数の A ラインを提供するよう構成されたマルチライン・プロセッサと；

前記複数の A ラインに回答し、各 A ラインの包絡を検出するよう構成された包絡検出器であって、各包絡検出は包絡振幅検出を含む、包絡検出器と；

前記包絡検出器に結合され、前記超音波エコー信号における反響信号成分の存在を、前記包絡の振幅から検出し、反響信号補正のための時間遅延および振幅を、今の反響信号の仮想点源までの伝達のシミュレーションから推定するよう構成された反響信号プロセッサとを有する、

診断超音波システム。

【請求項 12】

前記マルチライン・プロセッサおよび前記反響信号プロセッサに結合され、組み合わせられた A ラインにおける反響信号成分を減らすよう、推定された時間遅延および振幅を使って、前記超音波エコー信号の複数の A ラインを組み合わせるよう構成された結合器と；

組み合わせられた A ラインを使って超音波画像を形成するよう構成された画像プロセッサとをさらに有する、

請求項 11 記載の診断超音波システム。

【請求項 13】

前記反響信号プロセッサが、反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することを、合焦送信信号行列および送信 - 受信変換行列との積をさらに計算することによって行なうよう構成されている、請求項 11 または 12 記載の診断超音波システム。

【請求項 14】

前記反響信号プロセッサが、反響信号補正のための時間遅延および振幅を推定することを、複素反響波面行列の逆フーリエ変換をさらに計算することによって行なうよう構成されている、請求項 13 記載の診断超音波システム。

【請求項 15】

前記画像プロセッサが、超音波画像を形成することを、送信ビームの軸の関数として再合焦された複数のマルチラインから画像を形成することによって行なうよう構成されている、請求項 12 ないし 14 のうちいずれか一項記載の診断超音波システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/062158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01S7/52

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BRENDE OLE MARTIN ET AL: "Adaptive reverberation noise delay estimation for reverberation suppression in dual band ultrasound imaging", THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS FOR THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, NEW YORK, NY, US, vol. 138, no. 5, 1 January 1901 (1901-01-01), pages 3341-3351, XP012202852, ISSN: 0001-4966, DOI: 10.1121/1.4935555 [retrieved on 1901-01-01] abstract; figure 1 Sections I. to IV. and VIII. ----- -/--	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2018

Date of mailing of the international search report

23/07/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zaneboni, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/062158

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JOCHEN M. RAU ET AL: "Methods for reverberation suppression utilizing dual frequency band imaging", THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, vol. 134, no. 3, 1 September 2013 (2013-09-01), pages 2313-2325, XP055492151, New York, NY, US ISSN: 0001-4966, DOI: 10.1121/1.4817900 abstract; figures 1-4, 9, 10 Sections I. to III. and V. -----	1-4,9,10
Y	US 2013/343627 A1 (ZWIRN GIL [IS]) 26 December 2013 (2013-12-26) abstract; figures 2A-4 paragraph [0002] - paragraph [0024] paragraph [0044] - paragraph [0075] -----	1-4,9,10
A	US 2003/199763 A1 (ANGELSEN BJORN A J [NO] ET AL) 23 October 2003 (2003-10-23) cited in the application the whole document -----	1-16
A	BRETT BYRAM: "Ultrasonic reverberation and off-axis clutter suppression using aperture domain signal decomposition", PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 8675, 15 March 2013 (2013-03-15), page 86750T, XP055492400, 1000 20th St. Bellingham WA 98225-6705 USA ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.2006929 ISBN: 978-1-5106-1533-5 the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/062158

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013343627 A1	26-12-2013	GB 2502997 A	18-12-2013
		US 2013343627 A1	26-12-2013
		WO 2013186676 A1	19-12-2013

US 2003199763 A1	23-10-2003	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 メラル, ファーイク ジャン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイテック キャンパス 5

(72)発明者 ヴィニョン, フランソワ ギー ジェラルド マリー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイテック キャンパス 5

(72)発明者 ロベール, ジャン - リュック フランソワ - マリー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイテック キャンパス 5

F ターム(参考) 4C601 EE04 GB03 HH01 HH25 HH28 HH29 JB47 JB48 JB49 JB50

专利名称(译)	超声诊断图像中的回声伪影消除		
公开(公告)号	JP2020519346A	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2019561313	申请日	2018-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ヴィニョンフランソワギージェラルムマリー		
发明人	メラル,フアーイク ジャン ヴィニョン,フランソワ ギー ジェラルム マリー ロペール,ジャン-リュック フランソワ-マリー		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/GB03 4C601/HH01 4C601/HH25 4C601/HH28 4C601/HH29 4C601/JB47 4C601/JB48 4C601/JB49 4C601/JB50		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	62/504681 2017-05-11 US		

摘要(译)

超声诊断成像系统收集响应于多个传输事件而生成的接收回波信号束。使用重新聚焦来合并接收波束,以考虑到与接收波束的发射事件位置的差异。重新聚焦中的延迟和权重由校正混响伪影的延迟和权重补充。处理接收到的回声信号以检测通用伪影的存在,并计算回声信号分量到图像场中虚拟点源的模拟传输。该模拟产生用于回波信号补偿的延迟和权重或估计的回波信号,可以从接收到的回波信号中减去这些延迟和权重,以减少回波伪像。

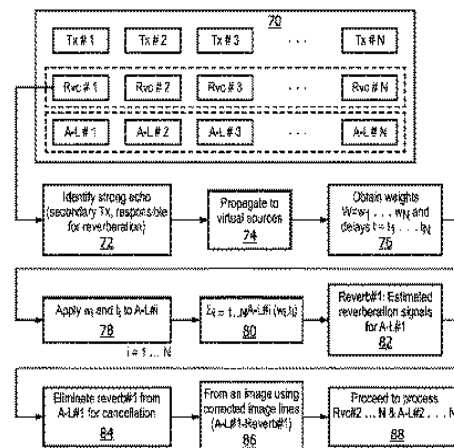


FIG. 5