

(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2020-519342

(P2020-519342A)

(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 20 頁)

(21) 出願番号 特願2019-561239 (P2019-561239)
 (86) (22) 出願日 平成30年5月11日 (2018.5.11)
 (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/EP2018/062259
 (87) 国際公開番号 WO2018/206797
 (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 62/504,692
 (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
 ドーフェン 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】 複合超音波画像の生成を制御する方法およびシステム

(57) 【要約】

本発明は、複合超音波画像の生成を制御する方法を提供する。本方法は：第一の超音波画像を取得し、第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用してそれにより第二の超音波画像を生成することを含む。第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けが決定される。次いで、第一および第二の超音波画像ならびに重み付け成分に基づいて、複合超音波画像が生成される。

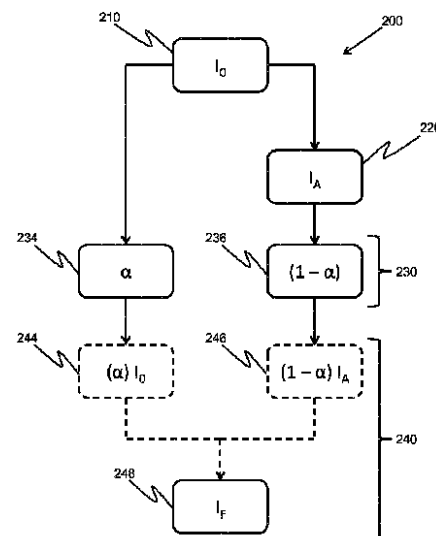


Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複合超音波画像の生成を制御する方法であって：

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを含む、
方法。

10

【請求項 2】

前記複合超音波画像を生成する段階は：

前記第一の超音波画像に第一の重み付け成分を適用し；

前記第二の超音波画像に第二の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の超音波画像を加算して、それにより前記複合超音波画像を生成することを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記第一および第二の重み付け成分は、第一の調整パラメータに依存する、請求項 2 記載の方法。

20

【請求項 4】

当該方法はさらに：

前記第一および第二の超音波画像に低域通過フィルタまたはスペクル平滑化フィルタを適用し、それにより第一の画像近似および第二の画像近似を生成し；

前記第一の画像近似および前記第一の超音波画像に基づいて第一の詳細画像を生成し；

前記第二の画像近似および前記第二の超音波画像に基づいて第二の詳細画像を生成することを含む、

請求項 1 記載の方法。

30

【請求項 5】

前記第一および第二の詳細画像の生成は：

前記第一の超音波画像から前記第一の画像近似を減算し、それにより前記第一の詳細画像を生成し；

前記第二の超音波画像から前記第二の画像近似を減算し、それにより前記第二の詳細画像を生成することを含む、

請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

前記複合超音波画像の生成は：

前記第一の画像近似に第三の重み付け成分を適用し；

前記第二の画像近似に第四の重み付け成分を適用し；

前記第一の詳細画像に第五の重み付け成分を適用し；

前記第二の詳細画像に第六の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の詳細画像および第一および第二の画像近似を加算し、それにより前記複合超音波画像を生成することを含む、

請求項 4 または 5 記載の方法。

40

【請求項 7】

前記第三および第四の重み付け成分は第二の調整パラメータに依存し、前記第五および第六の重み付け成分は第三の調整パラメータに依存する、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記重み付け成分と、前記複合超音波画像の生成とが深さ依存である、請求項 1 ないし

50

7のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 9】

コンピュータ上で実行されたときに請求項 1 ないし 8 のうちいずれか一項記載の方法を実装するよう適応されているコンピュータ・プログラム・コード手段を有するコンピュータ・プログラム。

【請求項 10】

複合超音波画像の生成を制御するコントローラであって：

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを実行するよう適応されている、コントローラ。

10

【請求項 11】

超音波信号を送出および受信できる超音波トランスデューサ・アレイと；

受信された超音波信号を超音波画像にまとめる信号プロセッサと；

請求項 10 記載のコントローラと；

前記コントローラと通信するユーザー・インターフェースと；

前記複合超音波画像を出力するための画像出力装置とを有する、超音波システム。

20

【請求項 12】

前記コントローラは、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて前記重み付けを変更するよう適応される、請求項 11 記載のシステム。

【請求項 13】

前記コントローラは、異なる深さにおける異なる重み付け成分を、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて制御するようさらに適応される、請求項 11 または 12 記載のシステム。

30

【請求項 14】

前記ユーザー・インターフェースはダイヤルまたはスライダーを有する、請求項 11 ないし 13 のうちいずれか一項記載のシステム。

【請求項 15】

前記コントローラは、複数のあらかじめ決定された重み付けから、あるあらかじめ決定された重み付けを取得するよう適応される、請求項 11 ないし 14 のうちいずれか一項記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

40

本願は2017年5月11日に提出された米国仮出願第62/504,692号の利益および優先権を主張するものである。同出願の内容は参照によってその全体において組み込まれる。

【0002】

発明の分野

本発明は、超音波撮像の分野に、より詳細には、複合超音波画像の生成の分野に関する。

【背景技術】

【0003】

超音波撮像は多様な異なる用途においてますます用いられるようになっている。スキャンされる被験体の現実に応じた解釈をユーザーに与えるには、超音波システムによって生

50

成された画像ができるだけ明瞭であり、正確であることが重要である。これは、問題の被験体が医用超音波スキャンを受けている患者であるときは特にそうである。この状況において、正確な診断を下す医師の能力は、超音波システムによって生成される画像の品質に依存する。

【 0 0 0 4 】

最小分散 (MV: minimum variance) ビームフォーミングのような適応ビームフォーミング技法は、画像品質における改善を達成するために、開発され、超音波撮像に適用されてきたが、MVビームフォーミングは、画像の各ピクセルについて空間的共分散行列の逆を求めることが要求されるので、計算集約的である。さらに、MVビームフォーミングは主として空間分解能の改善のために開発されており、軸外れクラッター (off-axis clutter) を低減するためには理想的ではないとはいえ、空間分解能を改善する点でのその性能は、しばしば、サブアレイ・サイズを小さくすることによって犠牲にされる必要がある。さもなければ、信号打ち消しのため、スペックルにおいて画像アーチファクトが生じることがある。

【 0 0 0 5 】

コヒーレンス因子 (CF: coherence factor) ; 一般化コヒーレンス因子 (GCF: generalized coherence factor) ; 位相コヒーレンス因子 (PCF: phase coherence factor) ; および短遅延空間コヒーレンス (SLSC: short-lag spatial coherence) といった適応重み付け技法が提案されているが、いずれも、画像に適用されるべき重み付けマスクを計算するために、チャンネルごとのデータへのアクセスを必要とする。さらに、これらの方法は、合焦された送信ビームによる通常の撮像のためにしか機能せず、少数の送信しか伴わない平面波撮像 (PWI: plane wave imaging) または発散波撮像 (DWI: diverging wave imaging) には好適ではない。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

コヒーレンス・ベースの重み付け、最小分散ビームフォーミングを含む多くの適応ビームフォーミング技法は、増大したスペックル分散を代償として、画像クラッターを解消する。スペックルの暗い領域は通例、開口にわたってインコヒーレントであり、さらに適応ビームフォーミング技法によって拒否されることになる。クラッター拒否能力は有益ではあるが、スペックル分散 (speckle variance) の増大は有意な欠点となりうる。スペックル分散の受け入れ可能なレベルは臨床担当者によって、個人的な画像の知覚に基づいて、そしてまた臨床用途によって変わる。

【 0 0 0 7 】

よって、クラッター拒否とスペックル・ノイズ分散 (speckle noise variance) との間の、より最適なバランスを提供しうる、複合超音波画像の生成を制御する方法が必要とされている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は請求項によって定義される。

【 0 0 0 9 】

本発明のある側面に基づく例によれば、複合超音波画像の生成を制御する方法が提供される。本方法は：

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

本方法は、適応ビームフォーミングを受けていない第一の超音波画像と、適応ビームフォーミングを受けた第二の超音波画像との重み付けされた組み合わせを実行する。

【 0 0 1 1 】

第二の超音波画像を優先するように重み付けを調整することによって、複合超音波におけるクラッターが軽減されるが、スペックル分散は増大する。第一の超音波画像を優先して重み付けを調整することによって、複合画像のスペックルにおける分散は低減されるが、クラッターは増大する。このようにして、組み合わせられる二つの画像の間の最適な重み付けを決定することが可能である。換言すれば、重み付けは、第一および第二の超音波画像を組み合わせるための比として作用してもよい。重み付けは、以前の結果に基づいて自動的に決定されてもよく、あるいは手動で調整されてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

ある実施形態では、複合超音波画像の生成は：

第一の超音波画像に第一の重み付け成分を適用し；

第二の超音波画像に第二の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の超音波画像を加算して、それにより複合超音波画像を生成することを含む。

【 0 0 1 3 】

第一および第二の画像に第一および第二の重み付け成分を適用することによって、それぞれの超音波画像の、複合超音波画像への寄与を微調整することが可能である。これらの重み付けされた寄与が、次いで、加算されて、最終的な複合画像を形成しうる。

20

【 0 0 1 4 】

あるさらなる実施形態では、第一および第二の重み付け成分は、第一の調整パラメータに依存する。

【 0 0 1 5 】

このようにして、単一の調整パラメータによって重み付け成分を制御することが可能である。たとえば、ユーザーは、重み付け成分を変えるために、単一の因子を変更することが要求されるだけとなる。それにより、重み付け成分の制御がより簡単になる。

【 0 0 1 6 】

ある実施形態では、本方法はさらに：

30

第一および第二の超音波画像に低域通過フィルタまたはスペックル平滑化フィルタを適用し、それにより第一の画像近似および第二の画像近似を生成し；

前記第一の画像近似および前記第一の超音波画像に基づいて第一の詳細画像を生成し；

前記第二の画像近似および前記第二の超音波画像に基づいて第二の詳細画像を生成することを含む。

【 0 0 1 7 】

このようにして、複合超音波画像の生成は、異なる空間スケールにおいて制御されてもよく、スペックルおよび構造に対するその効果が分離されうる。たとえば、第一および第二の超音波画像に対して低域通過フィルタを適用することによって、画像の低い空間周波数が高い空間周波数から分離されることができ、それにより第一および第二の画像近似を形成することができる。低い空間周波数は典型的には、画像クラッターを含む。さらなる例では、第一および第二の超音波画像におけるスペックルを軽減するために、リー（Lee）フィルタのようなスペックル平滑化フィルタが使用されてもよい。

40

【 0 0 1 8 】

あるさらなる実施形態では、第一および第二の詳細画像の生成は：

第一の超音波画像から第一の画像近似を減算し、それにより第一の詳細画像を生成し；

第二の超音波画像から第二の画像近似を減算し、それにより第二の詳細画像を生成することを含む。

【 0 0 1 9 】

低い空間周波数を含んでいる画像近似を超音波画像から差し引くことにより、超音波画

50

像の高い空間周波数を単離することが可能である。高い空間周波数は典型的には、スペックル・ノイズおよび画像の高分解能オブジェクトを含む。もしも分解能を保存するスペックル・フィルタが代わりに使われるとすると、超音波画像におけるスペックルから構造を単離することが可能である。

【 0 0 2 0 】

ある構成では、複合超音波画像の生成は：

第一の画像近似に第三の重み付け成分を適用し；

第二の画像近似に第四の重み付け成分を適用し；

第一の詳細画像に第五の重み付け成分を適用し；

第二の詳細画像に第六の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の詳細画像および第一および第二の画像近似を加算し、それにより複合超音波画像を生成することを含む。

【 0 0 2 1 】

超音波画像の低い空間周波数と高い空間周波数を分離し、それぞれの画像寄与に別個の重み付け成分を適用することにより、複合超音波画像の生成をさらに制御することが可能である。

【 0 0 2 2 】

あるさらなる構成では、第三および第四の重み付け成分は第二の調整パラメータに依存し、第五および第六の重み付け成分は第三の調整パラメータに依存する。

【 0 0 2 3 】

このようにして、単一の調整パラメータにより、超音波画像の低い空間周波数成分または構成成分に適用される重み付け成分を制御し、別個の単一の調整パラメータにより、超音波画像の高い空間周波数成分またはスペックル成分に適用される重み付け成分を制御することが可能である。二つの独立な調整パラメータを提供することにより、画像近似および詳細画像の、複合超音波画像への寄与を簡単に制御することが可能である。たとえば、四つの重み付け成分を変化させるために、ユーザーは二つの因子を変更するだけでよく、重み付け成分の制御をより簡単にする。

【 0 0 2 4 】

ある実施形態では、重み付け成分と、複合超音波画像の生成とは、深さ依存である。

【 0 0 2 5 】

このようにして、異なる深さで第一および第二の超音波画像に適用される重み付け成分を制御することが可能である。たとえば、より深い深さでは、第一の超音波画像が優先的に重み付けされてもよく、より浅い深さでは、第二の超音波画像が優先的に重み付けされてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明のある側面に基づく諸例によれば、コンピュータ上で実行されたときに上記の方法を実装するよう適応されているコンピュータ・プログラム・コード手段を有するコンピュータ・プログラムが提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明のある側面に基づく諸例によれば、複合超音波画像の生成を制御するコントローラが提供され、前記コントローラは：

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを実行するよう適応されている。

【 0 0 2 8 】

本発明のある側面に基づく諸例によれば、

超音波信号を送出および受信できる超音波トランスデューサ・アレイと；
受信された超音波信号を超音波画像にまとめる信号プロセッサと；
上記のコントローラと；
前記コントローラと通信するユーザー・インターフェースと；
フィルタリングされた超音波画像を出力するための画像出力装置とを有する、
超音波システムが提供される。

【0029】

ある実施形態では、前記コントローラは、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて前記重み付けを変更するよう適応される。

【0030】

このようにして、ユーザーは、ユーザー・インターフェースによって重み付けを直接変更しうる。ユーザー・インターフェースは、デジタル・ディスプレイを含んでいてもよく、該デジタル・ディスプレイは、現在の画像重み付けを示し、ユーザーが該重み付けを変更できるようにしてもよい。

【0031】

ある構成では、前記コントローラは、異なる深さにおける異なる重み付け成分を、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて制御するようさらに適応される。

【0032】

このように、ユーザーは、最終的な超音波画像の組成に対して、より大きな制御を与えられる。

【0033】

いくつかの設計では、ユーザー・インターフェースはダイヤルまたはスライダーを有する。

【0034】

ダイヤルおよび/またはスライダーは、システムの物理的なコンポーネントであってもよく、あるいはデジタル・ディスプレイの一部として組み込まれてもよい。ダイヤルおよび/またはスライダーを設けることによって、ユーザーは、複合超音波画像寄与の重み付けを簡単に調整することができる。ダイヤルおよび/またはスライダーは、重み付けを段階的に変更してもよい。あるいはまた、連続的なスケールを有していて、重み付けの、より細かな制御をユーザーに許容してもよい。

【0035】

ある実施形態では、コントローラは、複数のあらかじめ決定された重み付けから、あるあらかじめ決定された重み付けを取得するよう適応される。

【0036】

このようにして、システムは、複合超音波画像を形成するために、以前に試験された重み付けを選択することによって迅速かつ簡単に初期化されることができうる。システムは、以前に使用された重み付けの集合を記憶するよう適応されてもよい。この場合、ユーザー・インターフェースは、あらかじめ決定された重み付けを選択するよう適応された選択手段を有していてもよい。

【0037】

選択手段は、たとえば、ボタン、またはデジタル・ディスプレイを含むユーザー・インターフェースの場合はチェックボックスを含んでいてもよい。あるいはまた、ダイヤルおよび/またはスライダーは、ユーザーがあらかじめ決定された設定を選択できるようにする、たとえばボタンによって、追加的な動作モードを含んでいてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

本発明の例について、ここで、付属の図面を参照して詳細に述べる。

【図1】一般的な動作を説明するための超音波診断撮像システムを示す図である。

【図2】本発明の方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 に示される方法のある実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

本発明は、複合超音波画像の生成を制御する方法を提供する。本方法は、第一の超音波画像を取得し、前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成することを含む。前記第一および第二の超音波画像に基づいて重み付けが決定される。該重み付けは、重み付け成分を含む。次いで、前記第一および第二の超音波画像ならびに前記重み付けに基づいて、複合超音波画像が生成される。

【0040】

まず、例示的な超音波診断撮像システムの一般的な動作について、図 1 を参照して述べる。本発明は、トランスデューサ・アレイによって測定される信号の処理に関するもので、システムの信号処理機能に重点をおく。

【0041】

システムは、超音波を送信し、エコー情報を受信するための CMUT トランスデューサ・アレイ 100 を有するアレイ・トランスデューサ・プローブ 10 を有する。トランスデューサ・アレイ 100 は代替的に、PZT または PVDF のような材料で形成される圧電トランスデューサを有していてもよい。トランスデューサ・アレイ 100 は、2D 平面においてまたは 3D 撮像のために三次元でスキャンできるトランスデューサの二次元アレイ 110 である。もう一つの例では、トランスデューサ・アレイは 1D アレイであってもよい。

【0042】

トランスデューサ・アレイ 100 は、プローブ内のマイクロビームフォーマー 12 に結合される。マイクロビームフォーマー 12 は、CMUT アレイ・セルまたは圧電素子による信号の受信を制御する。マイクロビームフォーマーは、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 に記載されるように、トランスデューサのサブアレイ（または「群」または「パッチ」）によって受信された信号の少なくとも部分的なビームフォーミングができる。

【特許文献 1】米国特許第 5,997,479 号（Savord ら）

【特許文献 2】米国特許第 6,013,032 号（Savord ら）

【特許文献 3】米国特許第 6,623,432 号（Powers ら）

【0043】

マイクロビームフォーマーは完全に任意的である。下記の例はアナログ・ビームフォーミングは前提としない。

【0044】

マイクロビームフォーマー 12 はプローブ・ケーブルによって送受切り換えスイッチ（T/R スイッチ）16 に結合される。TR スイッチは、送信と受信の間で切り換え、マイクロビームフォーマーが使用されず、トランスデューサ・アレイが主システム・ビームフォーマーによって直接動作させられるときに、主ビームフォーマー 20 を高エネルギー送信信号から保護する。トランスデューサ・アレイ 10 からの超音波ビームの送信はトランスデューサ・コントローラ 18 によって指揮され、トランスデューサ・コントローラ 18 は、T/R スイッチ 16 によってマイクロビームフォーマーに、また主送信ビームフォーマー（図示せず）に結合される。主送信ビームフォーマーは、ユーザー・インターフェースまたはコントロールパネル 38 のユーザー操作から入力を受け取る。

【0045】

トランスデューサ・コントローラ 18 によって制御される機能の一つは、ビームが操向および合焦される方向である。ビームは、トランスデューサ・アレイから正面にまっすぐ（直交して）、あるいはより広い視野のために異なる角度で操向〔ステアリング〕されてもよい。トランスデューサ・コントローラ 18 は、CMUT アレイのための DC バイアス・コントロール 45 を制御するために結合されることができる。DC バイアス・コントロール 45 は、CMUT セルに加えられる DC バイス電圧（単数または複数）を設定する。

【0046】

受信チャンネルでは、部分的にビームフォーミングされた信号はマイクロビームフォーマ

10

20

30

40

50

ー 12 によって生成され、主受信ビームフォーマー 20 に結合され、そこでトランスデューサの個々のパッチからの部分的にビームフォーミングされた信号が、完全にビームフォーミングされた信号に組み合わされる。たとえば、主ビームフォーマー 20 は 128 個のチャンネルを有していてもよく、各チャンネルが、数十または数百の CMUT トランスデューサ・セルまたは圧電素子のパッチからの部分的にビームフォーミングされた信号を受領する。このように、トランスデューサ・アレイの数千のトランスデューサによって受信された信号が、効率的に、単一のビームフォーミングされた信号に寄与することができる。

【0047】

ビームフォーミングされた受信信号は信号プロセッサ 22 に結合される。信号プロセッサ 22 は、帯域通過フィルタリング、間引き、I および Q 成分分離および高調波信号分離など、さまざまな仕方で受信されたエコー信号を処理することができる。高調波信号分離は、線形信号および非線形信号を分離するはたらきをし、組織および微小泡から返される非線形な（基本周波数の高次高調波の）エコー信号の識別を可能にする。信号プロセッサは、スペckル低減、信号複合（signal compounding）およびノイズ消去といった追加的な信号向上をも実行してもよい。信号プロセッサにおける帯域通過フィルタは、エコー信号が増大する深さから受信されるようになるにつれて通過帯域がより高い周波数帯域からより低い周波数帯域へとスライドする追跡フィルタであることができる。それにより、より深いところからは、より高い周波数でのノイズを除去する。より深いところでは、そうした周波数は解剖学的情報をもたないのである。

【0048】

送信および受信のためのビームフォーマーは、異なるハードウェアにおいて実装され、異なる機能をもつことができる。もちろん、受信器ビームフォーマーは送信ビームフォーマーの特性を考慮に入れるよう設計される。図 1 では、簡単のため、受信器ビームフォーマー 12、20 だけが示されている。完全なシステムでは、送信マイクロビームフォーマーおよび主送信ビームフォーマーをもつ送信チェーンもある。

【0049】

マイクロビームフォーマー 12 の機能は、アナログ信号経路の数を減らすために、信号の初期組み合わせを提供することである。これは典型的には、アナログ領域で実行される。

【0050】

最終的なビームフォーミングは、主ビームフォーマー 20 において、典型的にはデジタル化後に、なされる。

【0051】

送信および受信チャンネルは、固定した周波数帯域をもつ同じトランスデューサ・アレイ 10' を使う。しかしながら、送信パルスが占める帯域幅は、使用された送信ビームフォーミングに依存して変わりうる。受信チャンネルは、トランスデューサ帯域幅全体を捕捉することができ（これが古典的な手法）、あるいはそれを帯域通過処理することによって、有用な情報を含む帯域幅（たとえば主高調波の高調波（the harmonics of the main harmonic））のみを抽出することができる。

【0052】

処理された信号は B モード（輝度モードまたは 2D 撮像モード）プロセッサ 26 およびドップラー・プロセッサ 28 に結合される。B モード・プロセッサ 26 は、身体内の器官の組織および血管のような身体中の構造の撮像のために、受信された超音波信号の振幅の検出を用いる。身体中の構造の B モード画像は、特許文献 4、特許文献 5 に記載されるように、高調波画像モードまたは基本画像モードのいずれかまたは両者の組み合わせで形成されてもよい。ドップラー・プロセッサ 28 は、画像フィールドにおける赤血球の流れのような物質の動きの検出のために、組織動きおよび血流からの時間的に相異なる信号を処理する。ドップラー・プロセッサ 28 は典型的には、身体中の選択された型の物質から返されるエコーを通過させるおよび / または拒否するよう設定されうるパラメータをもつ壁フィルタを含む。

10

20

30

40

50

【特許文献4】米国特許第6,283,919号 (Roundhillら)

【特許文献5】米国特許第6,458,083号 (Jagoら)

【0053】

Bモードおよびドップラー・プロセッサによって生成される構造的および動き信号は、スキャン・コンバーター32および多断面再構成器 (multiplanar reformatter) 44に結合される。スキャン・コンバーター32は、所望される画像フォーマットにおいて、エコー信号を、該エコー信号がそこから受領された空間的關係において配列する。たとえば、スキャン・コンバーターはエコー信号を二次元 (2D) の扇形フォーマットまたは角錐状の三次元 (3D) 画像に配列してもよい。スキャン・コンバーターは、Bモード構造画像を、ドップラー推定された速度をもつ画像フィールド中の諸点における動きに対応する色と重ねて、画像フィールド中の組織の動きおよび血流を描くカラー・ドップラー画像を生成することができる。多断面再構成器44は、特許文献6に記載されるように、身体の体積領域内の共通平面内の諸点から受け取られるエコーを、その平面の超音波画像に変換する。ボリューム・レンダラー42は、特許文献7に記載されるように、3Dデータセットのエコー信号を所与の基準点から見た投影3D画像に変換する。

10

【特許文献6】米国特許第6,443,896号 (Detmer)

【特許文献7】米国特許第6,530,885号 (Entrekinら)

【0054】

2Dまたは3D画像はスキャン・コンバーター32、多断面再構成器44およびボリューム・レンダラー42から画像プロセッサ30に、さらなる向上、バッファリングおよび画像ディスプレイ40での表示のための一時的記憶のために、結合される。撮像のために使われることに加えて、ドップラー・プロセッサ28によって生成される血流値およびBモード・プロセッサ26によって生成される組織構造情報は定量化プロセッサ34に結合される。定量化プロセッサは、血流の体積流量のような種々の流れ状態の指標ならびに器官のサイズおよび在胎期間のような構造的な測定値を生成する。定量化プロセッサは、測定がなされるべき画像の解剖構造内の点のような、ユーザー・コントロール・パネル38からの入力を受け取ってもよい。定量化プロセッサからの出力データは、ディスプレイ40上で画像とともに測定グラフィックおよび値を再生するためのグラフィック・プロセッサ36に結合される。グラフィック・プロセッサ36は、超音波画像と一緒に表示するためのグラフィック・オーバーレイを生成することもできる。これらのグラフィック・オーバーレイは、患者名、画像の日時、撮像パラメータなどといった標準的な識別情報を含むことができる。これらの目的のために、グラフィック・プロセッサは、患者名のようなユーザー・インターフェース38からの入力を受け取る。ユーザー・インターフェースは、トランスデューサ・アレイ10'からの超音波信号の生成を制御する、よってトランスデューサ・アレイおよび超音波システムによって生成される画像を制御する送信コントローラ18にも結合される。コントローラ18の送信制御機能は、実行される機能の一つでしかない。コントローラ18は、(ユーザーによって与えられる) 動作モードおよび対応する要求される送信器構成およびデジタル・コンバーターへの受信器対応物における帯域通過構成をも考慮に入れる。コントローラ18は、固定した諸状態をもつ状態機械であることができる。

20

30

40

【0055】

ユーザー・インターフェースは、MPR画像の画像フィールドにおける定量化された指標 (measures) を実行するために使用されうる複数の多断面再構成された (MPR: multiplanar reformatted) 画像の面の選択および制御のために、多断面再構成器44にも結合される。

【0056】

コントローラ18は、図2および図3を参照して後述する方法の任意の部分を実行するようさらに適応されてもよい。あるいはまた、これらの方法は、別個のコントローラまたは複数のコントローラによって実行されてもよい。ユーザー・インターフェース38または別個のユーザー・インターフェースは、複合超音波画像の生成において使用される重み

50

付けを変更するためのユーザー入力を受領するよう適応されてもよい。ユーザー・インターフェースは、ダイヤル、スライダーまたはパラメータを調整するための他の任意の好適な手段を有していてもよい。ユーザー・インターフェースは、タッチスクリーン機能によって画像ディスプレイ40と組み合わせられていてもよい。システムはさらに、あらかじめ決定された重み付け設定を記憶するための記憶手段を有していてもよく、該設定はユーザー・インターフェースによってユーザーによって選択されてもよい。

【0057】

図2は、複合超音波画像を生成する方法200を示している。

【0058】

ステップ210では、第一の超音波画像 I_0 が、たとえば超音波プローブ10によって取得される。 10

【0059】

ステップ220では、第一の超音波画像に対して適応ビームフォーミングが適用され、それにより第二の超音波画像 I_A を生成する。

【0060】

たとえば、最小分散ビームフォーミングまたはコヒーレンス因子重み付けが、第二の超音波画像を生成するために、第一の超音波画像に適用されてもよい。

【0061】

セクション230では、第一および第二の超音波画像に基づいて重み付けが決定される。該重み付けは、重み付け成分を含む。第一の重み付け成分234が第一の超音波画像のために決定されてもよく、第二の重み付け成分236が第二の超音波画像のために決定されてもよい。第一および第二の重み付け成分は、単一の調整パラメータに依存してもよい。 20

【0062】

たとえば、第一の重み付け成分は第一の調整パラメータに等しくてもよい。ここで、 $0 \leq \alpha \leq 1$ である。この場合、第二の重み付け成分は $(1 - \alpha)$ に等しくてもよい。このように、第一および第二の重み付け成分は単一のパラメータによって制御されうる。このパラメータは、図1の超音波システムのユーザーによって、たとえばユーザー・インターフェース38を介して制御されてもよい。ユーザー・インターフェースは、 α の値を変更するよう適応されたダイヤルを有していてもよい。ダイヤルを第一の方向に回すことによって、 α の値は増されてもよく、ダイヤルを第一の方向とは逆の第二の方向に回すことによって、 α の値は減らされてもよい。これは、第一および第二の超音波画像に適用される重み付けの直接的な制御を可能にする。あるいはまた、ユーザー・インターフェースは、この機能を実行するためにスライダーまたはデジタル・インターフェースを有していてもよい。 30

【0063】

さらに、重みは深さ依存であってもよい。たとえば、深い深さではもとの(第一の)超音波画像をより多く使い、浅い深さでは適応ビームフォーミングされた(第二の)超音波画像をより多く使うことを選ぶことが可能でありうる。この場合、それに応じて、深さ依存のユーザー・コントロールが設けられてもよい。 40

【0064】

セクション240では、第一および第二の超音波画像および重み付けに基づいて、複合超音波画像が生成される。

【0065】

ステップ244では、第一の重み付け成分 α が適応ビームフォーミングを受けていない第一の超音波画像に適用される。ステップ246では、第二の重み付け成分 $(1 - \alpha)$ が適応ビームフォーミングを受けた第二の超音波画像に適用される。これらのステップに続いて、ステップ248では、次式に示されるように、重み付けされた第一および第二の超音波画像が加算されて、複合超音波画像を形成する：

$$I_f = I_0 + (1 - \alpha) I_A$$

ここで、 I_f は複合超音波画像であり； I_0 は第一の重み付け成分であり； I_O は第一の（もとの）超音波画像であり； $(1 - \quad)$ は第二の重み付け成分であり； I_A は第二の（適応ビームフォーミングされた）超音波画像である。

【0066】

図3は、図2の方法の実施形態300を示している。

【0067】

この方法は、複合超音波画像の生成が、異なる空間周波数において別個に、または構造およびスペックルについて異なる仕方で制御されることを可能にする。典型的には、低い空間周波数は低エコー領域におけるクラッター、格子ローブおよびノイズ・アーチファクトを含み、高い空間周波数はスペックル・ノイズおよび高分解能オブジェクトを含む。構造とスペックルの間の分離は代替的に、リー・フィルタのような、分解能を保存するスペックル平滑化フィルタを用いてできる。

【0068】

第一の超音波画像を取得し210、適応ビームフォーミングによって第二の超音波画像を生成する220初期ステップは、図2に示したステップと等価である。

【0069】

ステップ310および320では、低域通過フィルタまたはスペックル平滑化フィルタがそれぞれ第一および第二の超音波画像に適用される。このようにして、もとの画像および適応ビームフォーミングされた画像から、低い空間周波数または構造的な情報を含む第一の画像近似 A_0 および第二の画像近似 A_A が生成される。

【0070】

ステップ330では、第一の画像近似および第一の超音波画像に基づいて、第一の超音波画像から第一の画像近似を減算することによって、第一の詳細またはスペックル画像 D_0 が生成される。換言すれば、第一の画像近似の低い空間周波数情報／構造が第一の超音波画像から除去され、その結果として、高い空間周波数情報のみ／スペックルのみを含む画像を与えるのである。

【0071】

同様の仕方で、ステップ340では、第二の画像近似および第二の超音波画像に基づいて、第二の超音波画像から第二の画像近似を減算することによって、第二の詳細画像が生成される。

【0072】

ステップ342ないし348では、重み付け成分が第一および第二の画像近似および第一および第二の詳細画像に適用される。

【0073】

ステップ342および344では、第三の重み付け成分が第一の画像近似に適用され、第四の重み付け成分が第二の画像近似に適用される。図2を参照して述べたように、これらの重み付け成分は単一の調整パラメータによって制御されうる。

【0074】

ステップ346および348では、第五の重み付け成分が第一の詳細画像に適用され、第六の重み付け成分が第二の詳細画像に適用される。ここでもまた、これらの重み付け成分は単一の独立な調整パラメータによって制御されうる。

【0075】

換言すれば、低い空間周波数および高い空間周波数の画像寄与が、これらのチューニング・パラメータによって、互いに独立して制御されうる。これは、ユーザーからの大量の複雑な入力を要求することなく、最終的な画像組成に対する高レベルの制御を提供しうる。

【0076】

ステップ350では、次式に示されるように、重み付けされた第一および第二の詳細画像ならびに第一および第二の画像近似が加算され、それにより複合超音波画像を生成する：

10

20

30

40

50

$$I_f = A_O + (1 - \alpha)A_A + \beta D_O + (1 - \beta)D_A$$

ここで、 α は第三の重み付け成分であり； A_O は第一の画像近似であり； $(1 - \alpha)$ は第四の重み付け成分であり； A_A は第二の画像近似であり； β は第五の重み付け成分であり； D_O は第一の詳細画像であり； $(1 - \beta)$ は第六の重み付け成分であり； D_A は第二の詳細画像である。

【0077】

たとえば、削減が望まれるとき、適応ビームフォーミングされた画像 A_A の低い空間周波数およびもとの画像 D_O の高い空間周波数を優先する組み合わせられた画像が好ましいことがある。

【0078】

さらに、もう一つの重み付け成分 γ を用いて、スペックル抑制制御が提供されてもよい。

【0079】

$$I_f = A_O + (1 - \alpha)A_A + \gamma (\beta D_O + (1 - \beta)D_A)$$

ここで、 $\gamma < 1$ はスペックル減衰に寄与する。

【0080】

実際上は、スペックル・ノイズを強調しないよう、高コントラストの適応ビームフォーミングされた画像の低周波数特徴 / 構造およびもとの画像の高周波数特徴を優先することが望ましいことがしばしばある。そのことを念頭に、デフォルトの重み付け値は $\alpha = 0$ および $\beta = 1$ として設定されてもよい。

【0081】

あるいはまた、デフォルトで、高周波数 / スペックルがもとの画像から取られてもよく、ユーザーが、完全なオリジナルと適応ビームフォーミングされた画像とを組み合わせるか、あるいはそれらの低い空間周波数 / 構造成分のみを組み合わせるかの選択を与られてもよい。すなわち、たとえば下記に示す二つの動作の間でユーザーが選択できるようにするチェックボックスまたはボタンがユーザー・インターフェース38に設けられてもよい。この場合、調整パラメータ α / β は、ユーザー・インターフェース上のダイヤルまたはスライダーによって制御されうる。

$$I_f = I_O + (1 - \alpha)I_A \quad (\text{完全な組み合わせ})$$

$$I_f = A_O + (1 - \alpha)A_A + D_O \quad (\text{低周波数帯域のみの組み合わせ})$$

【0082】

初期化時に、超音波システムはあらかじめ決定された重み付けのデータベースにアクセスしうる。すると、ユーザーは、あらかじめ決定された重み付けを、ユーザー・インターフェースによって選択しうる。データベースはメモリなどに内部的に記憶されていてもよく、あるいはインターネットを介してアクセス可能なサーバー上など外部に記憶されてもよい。

【0083】

あらかじめ決定された重み付けは、経験のあるユーザーからの手作業で決定された重み付けを含んでいてもよい。これは、所与の撮像シナリオにおいて最適な画像品質を生成する。さらに、超音波システムは現在の撮像シナリオを画像内容に基づいて検出し、同様の撮像シナリオにおいて使用された最適化された重み付けに基づいて、現在の重み付けを動的に適応させてもよい。これは、手作業で最適化された事例における入力信号と出力重み付けとの間の関係を決定し、この関係を使って、現在の入力信号のための重み付けを決定することによって実行されてもよい。換言すれば、超音波システムは、画像の内容に基づいて重み付けを適応させてもよく、それにより、経験の浅いユーザーにとってシステムの使いやすさをさらに高められる。この機能は、ユーザー・インターフェースを介して、たとえばボタンまたはチェックボックスを介して、ユーザーによってアクティブ化または非アクティブ化されてもよい。

【0084】

上記で論じたように、実施形態は、データ処理ステップを実行するためのコントローラ

10

20

30

40

50

を利用する。

【 0 0 8 5 】

コントローラは、必要とされるさまざまな機能を実行するために、ソフトウェアおよび／またはハードウェアを用いる数多くの仕方を実装できる。プロセッサは、必要とされる機能を実行するようソフトウェア（たとえばマイクロコード）を使ってプログラムされる一つまたは複数のマイクロプロセッサを用いるコントローラの例である。しかしながら、コントローラは、プロセッサを用いても用いなくても実装でき、いくつかの機能を実行するための専用ハードウェアと他の機能を実行するためのプロセッサ（たとえば一つまたは複数のプログラムされたマイクロプロセッサおよび付随する回路）との組み合わせとして実装されてもよい。

10

【 0 0 8 6 】

本開示のさまざまな実施形態において用いられうるコントローラ・コンポーネントの例は、これに限られないが、通常のマイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）およびフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）を含む。

【 0 0 8 7 】

さまざまな実装において、プロセッサまたはコントローラには、一つまたは複数の記憶媒体、たとえば揮発性および不揮発性コンピュータ・メモリ、たとえばRAM、PROM、EPROMおよびEEPROMが付随していてもよい。記憶媒体は、一つまたは複数のプロセッサおよび／またはコントローラ上で実行されたときに必要とされる機能を実行する一つまたは複数のプログラムをエンコードされていてもよい。さまざまな記憶媒体はプロセッサまたはコントローラ内に固定されていてもよく、記憶されている前記一つまたは複数のプログラムがプロセッサまたはコントローラ中にロードされることができるよう移転可能であってもよい。

20

【 0 0 8 8 】

開示される実施形態に対する他の変形が、特許請求される発明を実施する際に当業者によって、図面、本開示および付属の請求項の吟味から、理解され、実施されることができ。請求項において、単語「有する／含む」は他の要素やステップを排除するものではなく、単数表現は複数を排除するものではない。ある種の施策が互いに異なる従属請求項において記載されているというだけの事実が、これらの施策の組み合わせが有利に使用できないことを示すものではない。請求項に参照符号があったとしても、範囲を限定するものと解釈すべきではない。

30

【図 1】

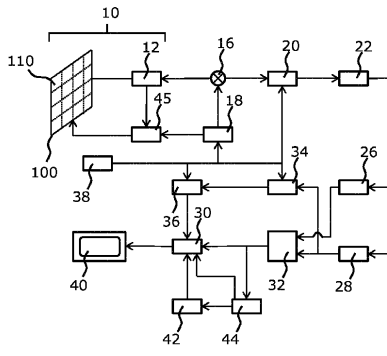


Fig. 1

【図 2】

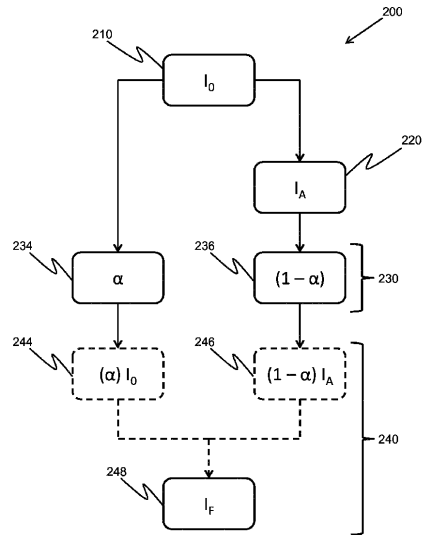


Fig. 2

【図 3】

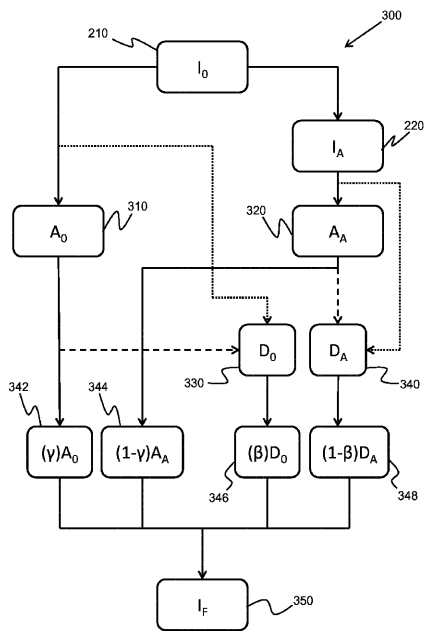


Fig. 3

【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】

複合超音波画像の生成を制御する方法であって：

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを含み、

前記少なくとも一つの重み付け成分と、前記複合超音波画像の生成とは深さ依存である

、

方法。

【請求項 2】

前記複合超音波画像を生成する段階は：

前記第一の超音波画像に第一の重み付け成分を適用し；

前記第二の超音波画像に第二の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の超音波画像を加算して、それにより前記複合超音波画像を生成することを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記第一および第二の重み付け成分は、第一の調整パラメータに依存する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

当該方法はさらに：

前記第一および第二の超音波画像に低域通過フィルタまたはスペckル平滑化フィルタを適用し、それにより第一の画像近似および第二の画像近似を生成し；

前記第一の画像近似および前記第一の超音波画像に基づいて第一の詳細画像を生成し；

前記第二の画像近似および前記第二の超音波画像に基づいて第二の詳細画像を生成することを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記第一および第二の詳細画像の生成は：

前記第一の超音波画像から前記第一の画像近似を減算し、それにより前記第一の詳細画像を生成し；

前記第二の超音波画像から前記第二の画像近似を減算し、それにより前記第二の詳細画像を生成することを含む、

請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

前記複合超音波画像の生成は：

前記第一の画像近似に第三の重み付け成分を適用し；

前記第二の画像近似に第四の重み付け成分を適用し；

前記第一の詳細画像に第五の重み付け成分を適用し；

前記第二の詳細画像に第六の重み付け成分を適用し；

重み付けされた第一および第二の詳細画像および第一および第二の画像近似を加算し、それにより前記複合超音波画像を生成することを含む、請求項4または5記載の方法。

【請求項7】

前記第三および第四の重み付け成分は第二の調整パラメータに依存し、前記第五および第六の重み付け成分は第三の調整パラメータに依存する、請求項6記載の方法。

【請求項8】

コンピュータ上で実行されたときに請求項1ないし7のうちいずれか一項記載の方法を実装するよう適応されているコンピュータ・プログラム・コード手段を有するコンピュータ・プログラム。

【請求項9】

複合超音波画像の生成を制御するコントローラであって；

第一の超音波画像を取得する段階と；

前記第一の超音波画像に適応ビームフォーミングを適用して、それにより第二の超音波画像を生成する段階と；

前記第一および第二の超音波画像に基づいて、少なくとも一つの重み付け成分を含む重み付けを決定する段階であって、前記少なくとも一つの重み付け成分は深さ依存である、段階と；

前記第一および第二の超音波画像ならびに前記少なくとも一つの重み付け成分に基づいて、前記複合超音波画像を生成する段階とを実行するよう適応されている、コントローラ。

【請求項10】

超音波信号を送出および受信できる超音波トランスデューサ・アレイと；

受信された超音波信号を超音波画像にまとめる信号プロセッサと；

請求項9記載のコントローラと；

前記コントローラと通信するユーザー・インターフェースと；

前記複合超音波画像を出力するための画像出力装置とを有する、超音波システム。

【請求項11】

前記コントローラは、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて前記重み付けを変更するよう適応される、請求項10記載のシステム。

【請求項12】

前記コントローラは、異なる深さにおける異なる重み付け成分を、前記ユーザー・インターフェースにおけるユーザー入力に基づいて制御するようさらに適応される、請求項10または11記載のシステム。

【請求項13】

前記ユーザー・インターフェースはダイヤルまたはスライダーを有する、請求項10ないし12のうちいずれか一項記載のシステム。

【請求項14】

前記コントローラは、複数のあらかじめ決定された重み付けから、あるあらかじめ決定された重み付けを取得するよう適応される、請求項10ないし13のうちいずれか一項記載のシステム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/062259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01S7/52 G01S15/89
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 A61B G10K

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, 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 A	EP 2 702 946 A1 (CANON KK [JP]) 5 March 2014 (2014-03-05) abstract; figures 1, 9 paragraphs [0026], [0027] paragraph [0029] - paragraph [0064] paragraph [0099] - paragraph [0103] -----	1-5, 9-12, 14, 15 6-8, 13



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

17 July 2018

Date of mailing of the international search report

26/07/2018

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

Knoll, Bernhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/062259

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2702946	A1	05-03-2014	CN	103654846 A		26-03-2014
			EP	2702946 A1		05-03-2014
			JP	6021520 B2		09-11-2016
			JP	2014042725 A		13-03-2014
			US	2014064021 A1		06-03-2014

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 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 ホアン, シェン - ウェン
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 シン, ジュン ソブ
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 アダムス, ダーウィン フィリップ
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 ディアニス, スコット ウィリアム
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 BB02 BB03 EE22 GB04 GB06 HH21 JB28 JB53 JC04 JC17

JC25

专利名称(译)	控制合成超声图像产生的方法和系统		
公开(公告)号	JP2020519342A	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2019561239	申请日	2018-05-11
[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	ヴィニヨンフランソワギージェラルムリー ホアンシェンウェン アダムスダーウィンフィリップ ディアニススコットウィリアム		
发明人	ヴィニヨン, フランソワ ギー ジェラルム リー ホアン, シェン-ウェン シン, ジュン ソブ アダムス, ダーウィン フィリップ ディアニス, スコット ウィリアム		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/EE22 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH21 4C601/JB28 4C601/JB53 4C601/JC04 4C601/JC17 4C601/JC25		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	62/504692 2017-05-11 US		

摘要(译)

本发明提供了一种控制合成超声图像产生的方法。该方法包括:获取第一超声图像,并将自适应波束成形应用于第一超声图像,从而产生第二超声图像。基于第一和第二超声图像确定包括至少一个加权分量的加权。然后基于第一和第二超声图像以及加权分量来生成合成超声图像。

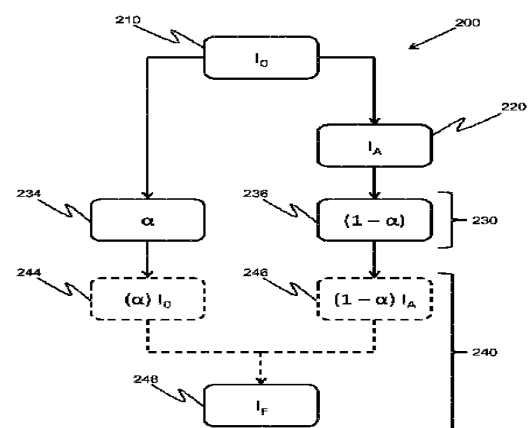


Fig. 2