

(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2016-512130

(P2016-512130A)

(43) 公表日 平成28年4月25日(2016.4.25)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)F I
A61B 8/14テーマコード (参考)
4C601

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2016-502239 (P2016-502239)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月13日 (2014. 3. 13)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年4月23日 (2015. 4. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/026772
 (87) 国際公開番号 W02014/151985
 (87) 国際公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)
 (31) 優先権主張番号 61/790, 586
 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515111624
 チソン メディカル イメージング カン
 パニー, リミテッド
 中華人民共和国 214028 ジアンス
 , ウーシー シティ, ニュー ディス
 トリクト, シン ファイ ファン ロード
 ナンバー 9
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (74) 代理人 100181674
 弁理士 飯田 貴敏
 (74) 代理人 100181641
 弁理士 石川 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波撮像を介して介入デバイスを検出および提示するためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

本開示は、第1のモードおよび第2のモードで動作する超音波撮像システムに連結される介入デバイスにリアルタイムガイダンスを提供するための方法を含む。本方法は、第1のモードでは、超音波撮像装置の変換器からの超音波信号の伝送を停止し、介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサを介して、その時に変換器によって受信された超音波信号を伝送し、ヘッド部分の場所の第1の画像を生成することと、第2のモードでは、音響センサから超音波信号を伝送することを停止し、変換器を介して、超音波信号を伝送し、伝送された超音波信号のエコーを受信し、物体構造の第2の画像を生成することと、第1の画像と第2の画像を組み合わせ、物体構造のヘッド部分の相対的場所を表示および強調する第3の画像を導出することを含む。

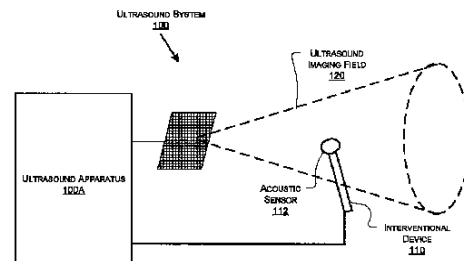


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のモードおよび第 2 のモードで動作する超音波撮像システムであって、前記超音波撮像システムは、

変換器と、

前記変換器に連結されたプロセッサと、

介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサと

を備え、

前記第 1 のモードにおいて、前記変換器は、超音波信号を送信することを停止し、前記音響センサは、その時に前記変換器によって受信され、かつ前記ヘッド部分の場所の第 1 の画像を生成するために使用される超音波信号を送信し、

前記第 2 のモードにおいて、前記音響センサは、超音波信号を送信することを停止し、前記変換器は、超音波信号を送信し、物体構造の第 2 の画像を生成するために使用される前記伝送された超音波信号のエコーを受信し、

前記プロセッサは、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を組み合わせ、前記物体構造に対する前記ヘッド部分の場所を表示する第 3 の画像を導出する、超音波撮像システム。

【請求項 2】

前記介入デバイスは、診断または治療用の侵襲的手技において使用される、針、カテーテル、または任意の他のデバイスである、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記音響センサの一方向点広がり関数を示す前記第 1 の画像を生成する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像内の対応する画素の値の画素別総和を行い、前記第 3 の画像の画素を生成することに基づいて、前記第 3 の画像を導出する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 5】

前記プロセッサは、

前記第 1 の画像の画素の値に第 1 の加重値を適用し、前記第 1 の画像の加重画素値を求めることと、

前記第 2 の画像の対応する画素の値に第 2 の加重値を適用し、前記第 2 の画像の対応する加重画素値を求めることと、

前記第 1 の画像の加重画素値と、前記第 2 の画像の対応する加重画素値の画素別総和を行い、前記第 3 の画像の画素を生成することと

に基づいて、前記第 3 の画像を導出する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 6】

前記第 1 の画像を前記第 2 の画像に関連させて記憶するための画像データベースをさらに備え、前記第 1 の画像は、前記第 1 の画像を一意に識別する第 1 の一意の識別子によって、前記第 2 の画像と関連付けられ、

第 2 の一意の識別子は、前記第 1 の一意の識別子に基づいて取得され、前記関連付けられた第 2 の画像を一意に識別する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 7】

前記プロセッサは、前記場所を明るくすること、前記場所を着色すること、あるいはテキストまたは記号を使用して前記場所をマーキングすることによって、前記第 3 の画像内の前記ヘッド部分の相対的場所を強調する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 8】

第 1 のモードおよび第 2 のモードで動作する超音波撮像システムに連結された介入デバイスにリアルタイムガイダンスを提供するためのコンピュータ実装方法であって、前記方法は、

前記第 1 のモードにおいて、

前記超音波撮像システムの変換器からの超音波信号の伝送を停止することと、
前記介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサを介して、超音波信号を伝送することと、

前記変換器を介して、前記伝送された超音波信号を受信することと、
前記受信された超音波信号に基づいて、前記ヘッド部分の場所の第１の画像を生成することと

を含み、

前記第２のモードにおいて、

前記音響センサから超音波信号を伝送することを停止することと、

前記変換器を介して、超音波信号を伝送することと、

10

物体構造から反射された前記伝送された超音波信号のエコーを受信することと、

前記受信されたエコーに基づいて、前記物体構造の第２の画像を生成することと

を含み、

前記第１の画像と前記第２の画像を組み合わせ、前記物体構造に対する前記ヘッド部分の場所を表示する第３の画像を導出すること

を含む、方法。

【請求項９】

前記第１の画像を生成することは、前記音響センサの一方向点広がり関数を示すことを含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

20

前記第１の画像と前記第２の画像を組み合わせ、前記第３の画像を導出することは、前記第１の画像および前記第２の画像内の対応する画素の値の画素別総和を行い、前記第３の画像の画素を生成することを含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１１】

前記第１の画像と前記第２の画像を組み合わせ、前記第３の画像を導出することは、

前記第１の画像の画素の値に第１の加重値を適用し、前記第１の画像の加重画素値を求めることと、

前記第２の画像の対応する画素の値に第２の加重値を適用し、前記第２の画像の対応する加重画素値を求めることと、

前記第１の画像の加重画素値と、前記第２の画像の対応する加重画素値の画素別総和を行い、前記第３の画像の画素を生成することと

30

を含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１２】

前記第１の画像を前記第２の画像と関連させて記憶することをさらに含み、前記第１の画像は、前記第１の画像を一意に識別する第１の一意の識別子によって、前記第２の画像と関連付けられ、

第２の一意の識別子は、前記第１の一意の識別子に基づいて取得され、前記関連付けられた第２の画像を一意に識別する、請求項８に記載の方法。

【請求項１３】

前記第３の画像を導出するために前記第１の一意の識別子および前記第２の一意の識別子に基づいて、記憶域から、前記第１の画像および前記関連付けられた第２の画像を提供することをさらに含む、請求項１２に記載の方法。

40

【請求項１４】

前記場所を明るくすること、前記場所を着色すること、あるいはテキストまたは記号を使用して前記場所をマーキングすることによって、前記第３の画像内の前記ヘッド部分の相対的場所を強調することをさらに含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１５】

介入デバイスに連結された超音波撮像装置であって、前記超音波撮像装置は、
変換器と、

前記変換器に連結されたプロセッサと

50

を備え、

前記変換器は、第１のモードにおいて、超音波信号を伝送することを停止し、前記介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサによって伝送された超音波信号を受信し、前記受信された超音波信号は、前記ヘッド部分の場所の第１の画像を生成するために使用され、

前記変換器は、前記第２のモードにおいて、超音波信号を伝送し、物体構造から反射された前記伝送された超音波信号のエコーを受信し、前記受信されたエコーは、前記物体構造の第２の画像を生成するために使用され、

前記プロセッサは、前記第１の画像と前記第２の画像を組み合わせ、前記物体構造に対する前記ヘッド部分の場所を表示する第３の画像を導出する、超音波撮像装置。

10

【請求項１６】

前記プロセッサは、前記音響センサの一方向点広がり関数を示す前記第１の画像を生成する、請求項１５に記載の超音波撮像装置。

【請求項１７】

前記プロセッサは、前記第１の画像および前記第２の画像内の対応する画素の値の画素別総和を行い、前記第３の画像の画素を生成することに基づいて、前記第３の画像を導出する、請求項１５に記載の超音波撮像装置。

【請求項１８】

前記プロセッサは、

前記第１の画像の画素の値に第１の加重値を適用し、前記第１の画像の加重画素値を求めることと、

20

前記第２の画像の対応する画素の値に第２の加重値を適用し、前記第２の画像の対応する加重画素値を求めることと、

前記第１の画像の加重画素値と、前記第２の画像の対応する加重画素値の画素別総和を行い、前記第３の画像の画素を生成することと

に基づいて、前記第３の画像を導出する、請求項１５に記載の超音波撮像装置。

【請求項１９】

前記第１の画像を前記第２の画像に関連させて記憶するための画像データベースをさらに備え、前記第１の画像は、前記第１の画像を一意に識別する第１の一意の識別子によって、前記第２の画像と関連付けられ、

30

第２の一意の識別子は、前記第１の一意の識別子に基づいて取得され、前記関連付けられた第２の画像を一意に識別する、請求項１５に記載の超音波撮像装置。

【請求項２０】

前記プロセッサは、前記場所を明るくすること、前記場所を着色すること、あるいはテキストまたは記号を使用して前記場所をマーキングすることによって、前記第３の画像内の前記ヘッド部分の相対的場所を強調する、請求項１５に記載の超音波撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

（関連特許出願への相互参照）

40

本出願は、２０１３年３月１５日に出願された「Systems and Methods to Detect and Present Interventional Devices via Ultrasound Imaging」という題名の米国仮出願第６１／７９０，５８６号に対して優先権およびその利益を主張する。上記文献は、その全体として参照することによって本明細書において援用される。

【０００２】

（技術分野）

本開示は、概して、超音波撮像に関し、より具体的には、音響センサを使用して、超音波撮像を介して、針、カテーテル等の介入デバイスに誘導指示を提供するための方法およびシステムに関する。

50

【背景技術】

【0003】

(背景)

超音波を使用して、介入デバイス（例えば、針またはカテーテル）を伴う診断または治療用の侵襲的手技を誘導することは、臨床分野において、ますます一般的になりつつある。介入超音波は、超音波撮像を介して、介入デバイスの先端またはヘッドを正確に特定することを要求する。いくつかの既存の技術は、電気センサを介入デバイスの先端上に搭載し、心臓から電気信号を収集することを提案している。しかしながら、それらの既存の技術は、限界を有する。多くの場合、介入デバイスは、標的の近傍に設置され、全くまたは非常に弱い心臓信号しか収集されることができず、したがって、介入デバイスの先端の正確な場所は、超音波画像内で検出および提示されることができない。他の既存の技術は、電気センサを介入デバイスの先端上に搭載し、撮像変換器から伝送された超音波パルスを受信し、パルスを電気信号に変換し、信号を超音波デバイスに返すことを提案している。しかしながら、それらの既存の技術下では、超音波画像内で介入デバイスの先端を可視化することは、超音波パルスを弱化させるような強力な組織クラッタが画像内に存在するとき、困難である。また、それらの既存の技術では、どの伝送された音響ビームが電気センサをトリガするかを正確に判定することが困難であり、したがって、介入デバイスの先端の正確な場所は、検出されることができない。さらに、ヒトまたは動物の身体内を進行する超音波パルスは、非常に高速で減衰され、弱化し、安定しないため、それらの既存の技術が、介入デバイスの先端において、雑音と実パルス信号を区別することは困難である。要するに、既存の技術は、介入デバイスの先端の近似的な正確ではない場所を計算することができるにすぎない。

10

20

【0004】

したがって、超音波撮像を介して、針、カテーテル等の介入デバイスの位置を容易かつ正確に検出および提示するための方法およびシステムを開発し、先行技術システムの限界を克服する必要性がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

(要約)

本開示は、第1のモードおよび第2のモードで動作する超音波撮像システムに連結される介入デバイスにリアルタイムガイダンスを提供するための例示的方法を含む。本方法の実施形態は、第1のモードでは、超音波撮像システムの変換器からの超音波信号の伝送を停止することと、介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサを介して、超音波信号を伝送することと、変換器を介して、伝送された超音波信号を受信することと、受信された超音波信号に基づいて、ヘッド部分の場所の第1の画像を生成することを含む。本方法の実施形態はまた、第2のモードでは、音響センサから超音波信号を伝送することを停止することと、変換器を介して、超音波信号を伝送することと、物体構造から反射された伝送された超音波信号のエコーを受信することと、受信されたエコーに基づいて、物体構造の第2の画像を生成することを含む。本方法の実施形態はさらに、第1の画像と第2の画像を組み合わせ、物体構造に対するヘッド部分の場所を表示する第3の画像を導出することを含む。本方法のいくつかの実施形態はまた、場所を明るくすること、場所を着色すること、あるいはテキストまたは記号を使用して場所をマーキングすることによって、第3の画像内のヘッド部分の相対的場所を強調することを含む。

30

40

【0006】

本開示による例示的システムは、変換器と、変換器に連結されたプロセッサと、介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサとを備える。開示されるシステムが、第1のモードで動作するとき、変換器は、超音波信号を伝送することを停止し、音響センサは、その時に変換器によって受信され、ヘッド部分の場所の第1の画像を生成するために使用される、超音波信号を伝送する。開示されるシステムが、第2のモードで動作するとき

50

、音響センサは、超音波信号を送信することを停止し、変換器は、超音波信号を送信し、物体構造の第2の画像を生成するために使用される、伝送された超音波信号のエコーを受信する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、第1の画像と第2の画像を組み合わせ、物体構造に対するヘッド部分の場所を表示する第3の画像を導出する。ある実施形態では、プロセッサは、場所を明るくすること、場所を着色すること、あるいはテキストまたは記号を使用して場所をマーキングすることによって、第3の画像内のヘッド部分の相対的場所を強調する。

【0007】

前述の一般的説明および以下の発明を実施するための形態は両方とも、例示的かつ説明的にすぎず、請求される本発明の制限ではないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本開示による、例示的システムのブロック図を図示する。

【図2】図2は、図1の例示的システムの実施形態を図示する、ブロック図である。

【図3】図3は、図2の実施形態における例示的プロセスフローを図示する、機能略図である。

【図4】図4は、図2の実施形態における別の例示的プロセスフローを図示する、機能略図である。

【図5】図5は、例示的センサ画像を図示する。

【図6】図6は、例示的超音波画像を図示する。

【図7】図7は、図5のセンサ画像と図6の超音波画像を組み合わせる、例示的増強された可視化画像を図示する。

【図8】図8は、リアルタイムで生成された一連の例示的増強された可視化画像を図示する。

【図9】図9は、超音波撮像を介して、誘導指示を介入デバイスに提供するために、音響センサを使用する例示的方法を表す、フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(詳細な説明)

ここで、付随の図面に図示される例示の実施形態を詳細に参照する。可能である場合、同一の参照番号は、図面全体を通して、同一のまたは類似部品を指すために使用されるであろう。

【0010】

本明細書に開示される方法およびシステムは、前述の必要性に対処する。例えば、例示の実施形態は、針、カテーテル等の介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサを含む。音響センサは、ビーコンとして使用される。心臓から電気信号を受信する、または撮像変換器から音響パルスを受信する代わりに、本明細書に開示される音響センサは、音響パルスを伝送するための超音波撮像システムの一部となるであろう。超音波撮像システムの第1のモードでは、撮像変換器自体は、音響パルスを伝送しない、またはゼロ電力で伝送する。代わりに、システムは、音響センサに、センサ画像を形成するための撮像変換器の伝送開口の中心に位置するかのようなタイミングで音響パルスを伝送するように命令する。伝送開口は、1つ以上の変換器要素を備える。2次元(「2D」)または3次元(「3D」)画像である、センサ画像は、変換器が伝送しているかのように形成される。その結果、音響センサの一方向点広がり関数(「PSF」)が、センサ画像上に見られることができる。撮像深度は、一方向特性のために、2によって乗算されるべきである。本センサ画像は、物体構造の超音波画像と組み合わせられ、物体構造に対する介入デバイスのヘッド部分の場所を示す、増強された可視化画像を導出することができる。本明細書に開示される音響センサによって伝送された音響パルスは、変換器要素によって伝送された音響ビームおよびビームのエコーよりはるかに強力であり、かつより安定しており、センサ画像内で容易かつ正確に検出および記録されることができる。本明細書に開示される方

10

20

30

40

50

法およびシステムは、ライブ超音波撮像において、介入デバイスのヘッド部分のリアルタイムかつ正確な位置を提供する。

【0011】

図1は、本開示による、例示的システム100のブロック図を図示する。例示的システム100は、診断または治療用の侵襲的手技において、超音波撮像を介して、リアルタイム誘導指示を介入デバイスに提供する、任意のタイプのシステムであることができる。例示的システム100は、とりわけ、超音波撮像場120を有する超音波装置100Aと、超音波装置100Aに連結される介入デバイス110のヘッド部分に搭載された音響センサ112とを含むことができる。音響センサ112は、直接または介入デバイス110を通して、超音波装置100Aに連結されることができる。

10

【0012】

超音波装置100Aは、超音波を利用して、超音波撮像場120の範囲内に位置する物体を検出および測定し、超音波画像内に測定された物体を提示する、任意のデバイスであることができる。超音波画像は、グレイスケール、カラー、またはそれらの組み合わせであることができ、かつ2Dまたは3Dであることができる。

【0013】

介入デバイス110は、診断または治療用の侵襲的手技において使用される、任意のデバイスであることができる。例えば、介入デバイス110は、針、カテーテル、または任意の他の診断または治療用のデバイスとして提供されることができる。

【0014】

音響センサ112は、電気パルスから変換される、音響パルスまたは信号（すなわち、超音波パルスまたは信号）を伝送する、任意のデバイスであることができる。例えば、音響センサ112は、あるタイプの微小電気機械的システム（「MEMS」）であることができる。いくつかの実施形態では、音響センサ112はまた、別のデバイスから伝送された音響パルスを受信することができる。

20

【0015】

図2は、例示的システム100内の超音波装置100Aをより詳細に図示する、ブロック図である。超音波装置100Aは、ディスプレイ102と、超音波変換器104と、プロセッサ106と、超音波ビーム形成器108とを含む。超音波装置100Aの図示される構成は、例示にすぎず、および当業者は、種々の図示される要素が、離散要素として提供される、または組み合わせられる、かつハードウェアおよびソフトウェアの任意の組み合わせとして提供されてもよいことを理解するであろう。

30

【0016】

図2を参照すると、超音波変換器104は、電気パルスを伝送される音響ビームに変換し、伝送された音響ビームのエコーを受信するための複数の圧電要素を有する、任意のデバイスであることができる。伝送された音響ビームは、対象（ヒトまたは動物の身体等）内に伝搬し、異なる音響インピーダンスを伴う物体構造（ヒトまたは動物の身体内の組織等）間の界面からのエコーは、変換器に反射される。変換器要素は、エコーを電気信号に変換する。音響ビーム伝送時間とエコー受信時間との間の時間差に基づいて、物体構造の画像が、生成されることができる。

40

【0017】

超音波ビーム形成器108は、音響信号伝送または受信の指向性または空間的选择性を可能にする、任意のデバイスであることができる。特に、超音波ビーム形成器108は、伝送される音響ビームを同一の方向における点に集束させ、異なる物体構造からの反射として受信されたエコー信号を集束させる。いくつかの実施形態では、超音波ビーム形成器108は、異なる要素に到着したエコー信号を遅延させ、エコー信号を整合し、等位相平面を形成する。超音波ビーム形成器108は、次いで、遅延されたエコー信号をコヒーレントに総和する。ある実施形態では、超音波ビーム形成器108は、エコー信号から変換された電気またはデジタル信号上でビーム形成を行ってもよい。

【0018】

50

プロセッサ 106 は、超音波装置 100A の他の部分の動作を制御および協調し、データまたは信号を処理し、超音波画像を生成し、生成された超音波画像をディスプレイに出力する、任意のデバイスであることができる。いくつかの実施形態では、プロセッサ 106 は、生成された超音波画像をプリンタに、またはデータネットワークを通して、遠隔デバイスに出力してもよい。例えば、プロセッサ 106 は、中央処理ユニット (CPU)、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、複合プログラマブル論理デバイス (CPLD)、印刷回路基板 (PCB)、デジタル信号プロセッサ (DSP) 等であることができる。

【0019】

ディスプレイ 102 は、超音波画像を表示する、任意のデバイスであることができる。例えば、ディスプレイ 102 は、モニタ、ディスプレイパネル、プロジェクタ、または任意の他のディスプレイデバイスであることができる。ある実施形態では、ディスプレイ 102 は、ユーザが、タッチを通して、相互作用し得る、タッチスクリーンディスプレイであることができる。いくつかの実施形態では、ディスプレイ 102 は、ユーザが、遠隔ジェスチャによって相互作用し得る、ディスプレイデバイスであることができる。

【0020】

図 3 は、第 1 のモードで動作する、例示的システム 100 内でセンサ画像を生成するための例示的プロセスフローを図示する、機能略図である。第 1 のモードでは、システム 100 は、超音波変換器 104 への伝送電力がゼロの状態、1 フレームまたはボリューム撮像を行う。しかしながら、システムは、超音波信号を伝送するための変換器の要素として扱われ得る音響センサ 112 に、伝送信号を送信する。本フレームまたはボリュームは、音響センサ可視化のためのものである。したがって、第 1 のモードでは、超音波変換器 104 は、超音波信号を伝送しないが、音響センサ 112 は、超音波信号を伝送し、超音波変換器 104 は、それらを受信する。ここで、図示されるプロセスフローは、ステップを修正する、ステップを削除する、または付加的ステップを含むように改変されることができるが、当業者によって理解されるであろう。

【0021】

超音波装置 100A によって提供される (302) 電気パルスを受信後、音響センサ 112 は、超音波変換器 104 に、電気パルスから変換される音響パルス (超音波信号) を伝送する (304)。変換は、音響センサ 112 または別の構成要素によって行われることができる。音響センサ 112 から伝送された音響パルスの受信に応じて (304)、超音波変換器 104 は、受信された音響パルスを電気信号に変換し、超音波ビーム形成器 108 に自動転送される (306)。いくつかの実施形態では、電気信号は、デジタル信号に変換され、次いで、ビーム形成のために、超音波ビーム形成器 108 に自動転送される (306)。

【0022】

ビーム形成プロセスに続いて、超音波ビーム形成器 108 は、処理された電気またはデジタル信号をプロセッサ 106 に伝送し (308)、信号を処理し、音響センサ 112 の一方向点広がり関数 (「PSF」) の画像を生成する。図 5 は、プロセッサ 106 が生成する、例示的センサ画像 500 を図示する。図 5 に示されるように、明るい点 502 は、音響センサ 112 の一方向 PSF の画像を示し、これはまた、音響センサ 112 が搭載される、介入デバイス 110 のヘッド部分の場所でもある。

【0023】

図 3 に戻って参照すると、音響信号が変換器と物体との間を往復する通常の超音波撮像と異なり、センサ画像の形成では、音響パルスは、音響センサ 112 から超音波変換器 104 へと一方向に進行する。したがって、センサ画像を生成する際、音響パルスの深度 (変換器 104 と音響センサ 112 との間の距離を示す) または速度は、2 倍にされるべきである。

【0024】

いくつかの実施形態では、センサ画像は、後の読み出しおよび関連付け目的のために、

10

20

30

40

50

一意の識別子（画像ID）を含むことができる。いくつかの実施形態では、センサ画像は、後の処理のために、記憶域またはデータベース内に記憶されることができる。

【0025】

図4は、ここでは、第2のモードで動作する、例示的システム100内で超音波画像を生成するための例示的プロセスフローを図示する、機能略図である。第2のモードでは、音響センサ112は、超音波信号を送信しないが、超音波変換器104は、超音波信号を送信し、そのエコーを受信する。ここで、図示されるプロセスフローは、ステップを修正する、ステップを削除する、または付加的ステップを含むように改変されることができるが、当業者によって理解されるであろう。

【0026】

超音波ビーム形成器108のビーム形成制御（402）下、超音波変換器104は、超音波信号を送信し（404）、超音波撮像場120内の物体構造（例えば、ヒトまたは動物の身体組織、器官、骨、筋肉、腫瘍等）から反射されたエコー信号を受信する（406）。超音波変換器104は、受信されたエコー信号を電気信号に変換し、超音波ビーム形成器108にパスされる（408）。いくつかの実施形態では、電気信号は、デジタル信号に変換され、次いで、ビーム形成のために、超音波ビーム形成器108にパスされる（408）。

【0027】

ビーム形成プロセスに続いて、超音波ビーム形成器108は、処理された電気またはデジタル信号をプロセッサ106に伝送し（410）、信号を処理し、物体構造の超音波画像を生成する。図6は、物体構造の例示的超音波画像600を図示する。図6に示されるように、物体構造602は、超音波画像600内で可視化される。

【0028】

図3に戻って参照すると、いくつかの実施形態では、物体構造の超音波画像は、後の読み出しおよび関連付け目的のために、一意の識別子（画像ID）を含むことができる。いくつかの実施形態では、超音波画像は、後の処理のために、記憶域またはデータベース内に記憶されることができる。

【0029】

プロセッサ106は、第1のモードで生成されたセンサ画像と、第2のモードで生成された超音波画像を組み合わせ、増強された可視化画像を導出し、ディスプレイ102に出力させる（412）。いくつかの実施形態では、プロセッサ106は、超音波画像の画像IDに対応する、画像IDに基づいて、記憶域またはデータベース内に記憶されたセンサ画像を読み出し、増強された可視化画像を導出する。ある実施形態では、増強された可視化画像は、後の読み出しおよび関連付け目的のために、一意の識別子（画像ID）を含むことができる。いくつかの実施形態では、増強された可視化画像は、後の処理のために、記憶域またはデータベース内に記憶されることができる。

【0030】

センサ画像は、超音波画像と同一のサイズを有するため、いくつかの実施形態では、プロセッサ106は、センサ画像および超音波画像の対応する座標内の画素値の和に基づいて、増強された可視化画像を導出する。例えば、プロセッサ106は、画素別総和を行うことができる。すなわち、プロセッサ106は、センサ画像のある座標における画素値を超音波画像の対応する座標における画素値に加え、増強された可視化画像のための画素値を導出し、次いで、増強された可視化画像のための次の画素値を同様に算出する等と続く。

【0031】

他の実施形態では、プロセッサ106は、センサ画像および超音波画像の対応する座標における画素値の加重画素別総和に基づいて、増強された可視化画像を導出する。例えば、プロセッサ106は、画素総和を行う前に、加重値をセンサ画像の画素値に適用し、別の加重値を超音波画像の対応する画素値に適用する。

【0032】

10

20

30

40

50

ある実施形態では、プロセッサ 106 は、センサ画像および超音波画像の対応する画素の算出最大値に基づいて、増強された可視化画像を導出する。例えば、プロセッサ 106 は、センサ画像のある座標における画素値と、超音波画像の対応する座標における画素値を比較することによって、最大値を判定し、最大値を増強された可視化画像のための画素値として使用する。プロセッサ 106 は、次いで、増強された可視化画像のための次の画素値を同様に算出する等と続く。

【0033】

図 4 を参照すると、増強された可視化画像は、物体構造に対する音響センサ 112 の場所（すなわち、介入デバイス 110 のヘッド部分の場所）を示す。いくつかの実施形態では、増強された可視化画像は、例えば、場所を明るくする、場所を着色する、あるいはテキストまたは記号を使用して場所をマーキングすることによって、場所を強調する。

10

【0034】

図 7 は、図 5 のセンサ画像 500 と図 6 の超音波画像 600 を組み合わせる、例示的増強された可視化画像 700 を図示する。図 7 に示されるように、増強された可視化画像 700 は、物体構造 602 に対する介入デバイス 110 のヘッド部分の場所を示し、強調する。

【0035】

図 8 は、超音波撮像を介して、リアルタイム誘導指示を介入デバイス 110 に提供するように生成される、一連の例示的増強された可視化画像 700 を図示する。図 8 に示されるように、各時間点において、超音波装置 100A は、超音波画像 600 と以前に生成されたセンサ画像 500 を組み合わせ、増強された可視化画像 700 を導出し、超音波画像 600 と次の生成されたセンサ画像 500（該当する場合）を組み合わせ、次の増強された可視化画像 700 を導出する。いくつかの実施形態では、超音波装置 100A は、画像 ID に基づいて、センサ画像 500 を読み出し、超音波画像 600 と関連付ける。例えば、超音波装置 100A は、画像 ID「N」を伴う超音波画像 600 および画像 ID「N-1」を伴うセンサ画像 500 を読み出し、画像 ID「M」を伴う増強された可視化画像 700 を導出する。同様に、超音波装置 100A は、画像 ID「N」を伴う超音波画像 600 と、画像 ID「N+1」を伴うセンサ画像 500 を組み合わせ、画像 ID「M+1」を伴う増強された可視化画像 700 を導出する等と続く。このように、介入デバイス 110 へのリアルタイム誘導指示は、ライブ超音波撮像を介して提供されることができる。他の実施形態では、他の方法が、生成されたセンサ画像および超音波画像を読み出し、増強された可視化画像を導出するために使用されてもよい。

20

30

【0036】

図 9 は、超音波撮像を介して、誘導指示を介入デバイスに提供するために、音響センサを使用する例示的方法を表す、フロー図である。ここで、図示される手技は、ステップを削除する、ステップの順番を変更する、または付加的ステップを含むように改変することができるが、当業者によって理解されるであろう。

【0037】

初期開始ステップ後、超音波装置は、第 1 のモードで動作し、その変換器からの超音波信号の伝送を停止する（902）。第 1 のモードでは、超音波装置は、介入デバイスのヘッド部分上に搭載された音響センサに、超音波信号を伝送する（904）ように命令し、変換器に、超音波信号を受信する（906）ように命令する。超音波装置は、ヘッド部分の場所を示す、音響センサの第 1 の画像を生成する。

40

【0038】

第 2 のモードでは、超音波装置は、音響センサからの超音波信号の伝送を停止し（908）、変換器に、超音波信号を伝送し、物体構造から反射されたエコー信号を受信する（910）ように命令する。受信されたエコー信号に基づいて、超音波装置は、物体構造の超音波画像である、第 2 の画像を生成する。

【0039】

超音波装置は、次いで、第 1 の画像と第 2 の画像を組み合わせ（912）、物体構造に

50

対する介入デバイスのヘッド部分の場所を表示する、第3の画像を導出する。超音波装置は、上に説明されたように、組み合わせを行う。

【0040】

超音波装置は、物体構造内の介入デバイスのヘッド部分の場所を強調し得る、第3の画像を表示する(914)。プロセスは、次いで、終了へと進む。

【0041】

本明細書に開示される方法は、コンピュータプログラム製品、すなわち、データ処理装置、例えば、プログラマブルプロセッサ、コンピュータ、または複数のコンピュータの動作によって実行するため、またはそれを制御するために、非一過性情報担体、例えば、機械可読記憶デバイス、または有形非一過性コンピュータ可読媒体内に有形に具現化されたコンピュータプログラムとして実装されてもよい。コンピュータプログラムは、コンパイルまたは解釈言語を含む、プログラミング言語の任意の形式で書き込まれてもよく、独立型プログラムまたはモジュールとして、構成要素、サブルーチン、またはコンピューティング環境内で使用するために好適な他のユニットを含む、任意の形式で展開されてもよい。コンピュータプログラムは、1つのコンピュータ上で、あるいは1つの場所における、または複数の場所にわたって分散され、通信ネットワークによって相互接続される複数のコンピュータ上で実行するように展開されてもよい。

10

【0042】

本明細書に開示される方法の一部または全部はまた、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、複合プログラマブル論理デバイス(CPLD)、印刷回路基板(PCB)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、プログラマブル論理構成要素およびプログラマブルインターコネクトの組み合わせ、単一中央処理ユニット(CPU)チップ、マザーボード上に組み合わせられたCPUチップ、汎用コンピュータ、あるいは本明細書に開示される画像コンテンツに基づいて、2D/3D画像変換のための深度マップ生成を行うことが可能なデバイスまたはモジュールの任意の他の組み合わせによって実装されてもよい。

20

【0043】

前述の明細書では、本発明は、具体的例示的实施形態を参照して説明された。しかしながら、種々の修正および変更が、以下の請求項に記載のように、本発明のより広義の精神および範囲から逸脱することなく、行われてもよいことは明白となるであろう。明細書および図面は、故に、制限ではなく、例証として見なされるものとする。本発明の他の実施形態も、明細書の検討および本明細書に開示される本発明の実践から当業者に明白となり得る。

30

【図 1】

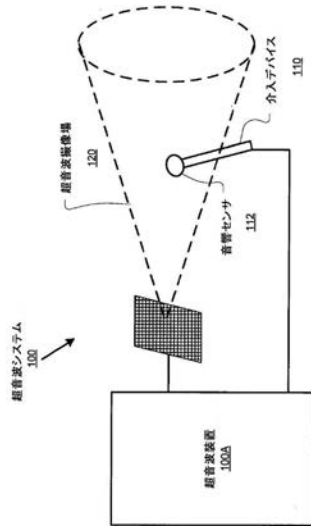


FIG. 1

【図 2】

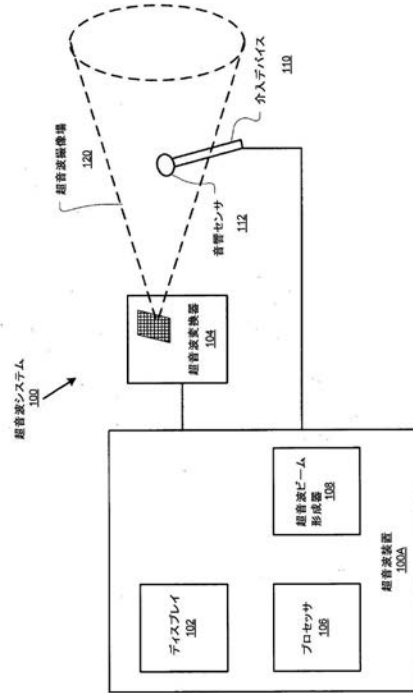


FIG. 2

【図 3】

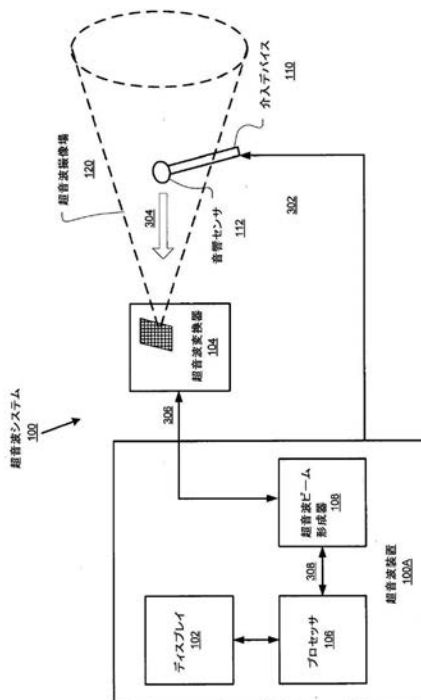


FIG. 3

【図 4】

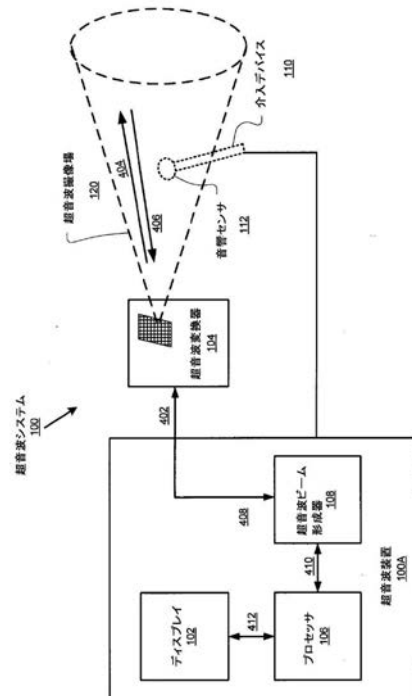


FIG. 4

【図 5】

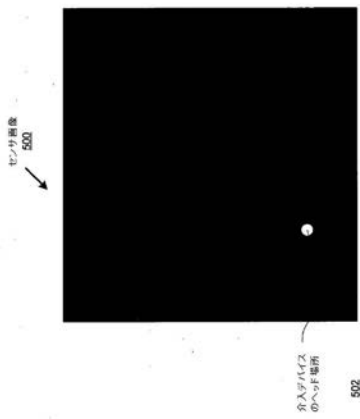


FIG. 5

【図 6】

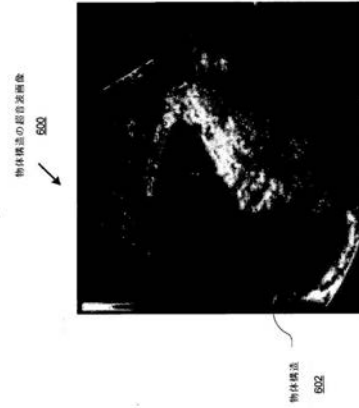


FIG. 6

【図 7】

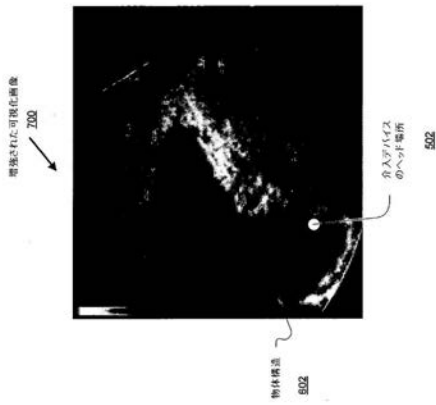


FIG. 7

【図 8】

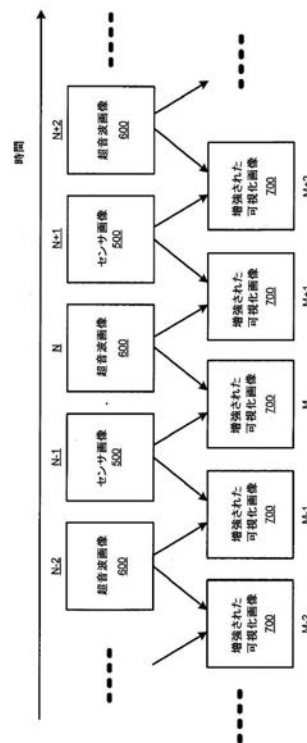


FIG. 8

【図 9】

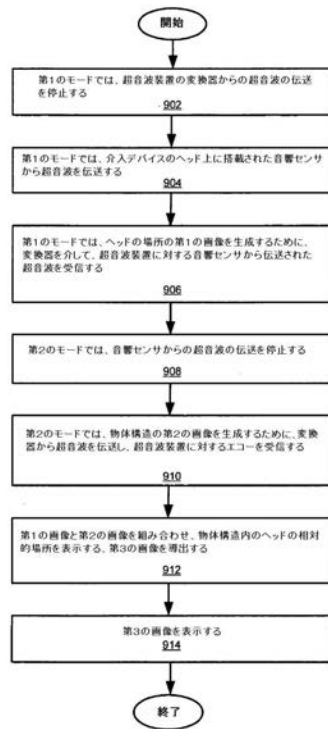


FIG. 9

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/026772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/08 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/15 A61B8/00
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)
A61B

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	US 5 307 816 A (HASHIMOTO SHINICHI [JP] ET AL) 3 May 1994 (1994-05-03) column 2, line 20 - column 6, line 56; claims; figures -----	1-7, 15-20
X	EP 1 132 054 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI MEDICAL CORP [JP]) 12 September 2001 (2001-09-12) paragraphs [0001], [0014] - [0017], [0027] - [0039]; claims; figures -----	1-7, 15-20
X	US 4 249 539 A (MEZRICH REUBEN S [US] ET AL) 10 February 1981 (1981-02-10) column 2, line 5 - column 6, line 46; claims; figures ----- -/--	1-7, 15-20

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 2014

Date of mailing of the international search report

28/07/2014

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

Mundakapadam, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/026772

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 672 172 A (ZUPKAS PAUL F [US]) 30 September 1997 (1997-09-30) column 1, lines 1-16; claims; figures column 4, line 59 - column 8, line 3 -----	1-7, 15-20
X	US 2008/146940 A1 (JENKINS DAVID A [US] ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) paragraphs [0001], [0004] - [0005], [0023] - [0064]; claims; figures -----	1-7, 15-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/026772**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **8-14**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/026772

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5307816	A	03-05-1994	DE 4227800 A1 US 5307816 A	04-03-1993 03-05-1994
EP 1132054	A1	12-09-2001	CN 1342057 A EP 1132054 A1 JP 4095729 B2 JP 2000126185 A US 6511428 B1 WO 0024328 A1	27-03-2002 12-09-2001 04-06-2008 09-05-2000 28-01-2003 04-05-2000
US 4249539	A	10-02-1981	CA 1126385 A1 US 4249539 A	22-06-1982 10-02-1981
US 5672172	A	30-09-1997	EP 0767627 A1 US 5672172 A US 6106517 A WO 9600037 A1	16-04-1997 30-09-1997 22-08-2000 04-01-1996
US 2008146940	A1	19-06-2008	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 ワン, ホン

アメリカ合衆国 ワシントン 98006, ベルビュー, 145ティーエイチ アベニュー
エスイー 5725

(72)発明者 モー, ルオリ

中華人民共和国 214028 ジアンス, ウーシー シティ, ニュー ディストリクト,
シン フィ ファン ロード ナンバー 9

Fターム(参考) 4C601 GA20 GA28 JC20 KK24 KK31

专利名称(译)	用于通过超声成像检测和呈现介入设备的系统和方法		
公开(公告)号	JP2016512130A	公开(公告)日	2016-04-25
申请号	JP2016502239	申请日	2014-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	宋医学影像有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	宋医学影像公司，有限公司		
[标]发明人	ワンホン モールオリ		
发明人	ワン, ホン モー, ルオリ		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/5253 A61B8/0833 A61B8/0841 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/15 A61B8/4477 A61B8/4483 A61B8/463 A61B8/5207 A61B8/5238 A61B8/5246		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/GA20 4C601/GA28 4C601/JC20 4C601/KK24 4C601/KK31		
代理人(译)	夏木森下 飯田TakashiSatoshi 石川大介 山本健作		
优先权	61/790586 2013-03-15 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本公开包括一种用于向耦合到以第一模式和第二模式操作的超声成像系统的介入设备提供实时指导的方法。在第一模式中，该方法停止从超声成像装置的换能器传输超声信号，并且通过安装在介入装置的头部上的声传感器传输它，此时通过换能器发送发送的超声波信号并产生头部位置的第一图像，并以第二模式停止从声学传感器发送超声波信号，传输超声波信号，接收发射的超声信号的回波并产生物体结构的第二图像;组合第一图像和第二图像以显示和突出显示物体结构的头部的相对位置;并导出要显示的第三个图像。

(21) 出願番号	特願2016-502239 (P2016-502239)	(71) 出願人	515111624
(86) (22) 出願日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)		チソン メディカル イメージング カン
(85) 翻訳文提出日	平成27年4月23日 (2015. 4. 23)		パニー, リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/026772		中華人民共和国 214028 ジアンス
(87) 国際公開番号	W02014/151985		, ウーシー シティ, ニュー ディス
(87) 国際公開日	平成26年9月25日 (2014. 9. 25)		トリクト, シン ファイ ファン ロード
(31) 優先権主張番号	61/790, 586		ナンバー 9
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(74) 代理人	100078282
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山本 秀策
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
		(74) 代理人	100181674
			弁理士 飯田 貴敏
		(74) 代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔

最終頁に続く