

(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2017-509417

(P2017-509417A)

(43) 公表日 平成29年4月6日(2017.4.6)

(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 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-559422 (P2016-559422)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月3日 (2015.3.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年9月27日 (2016.9.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/051539
 (87) 国際公開番号 W02015/150932
 (87) 国際公開日 平成27年10月8日 (2015.10.8)
 (31) 優先権主張番号 61/972,824
 (32) 優先日 平成26年3月31日 (2014.3.31)
 (33) 優先権主張国 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 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像取得に対する触覚フィードバック

(57) 【要約】

画像を取得する超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供するシステムが開示される。前記システムは、前記超音波検査者に触覚フィードバックを提供しうる。前記触覚フィードバックは、超音波プローブ又は別個の装置により提供されうる。触覚フィードバックは、振動又は前記超音波検査者に提供される他の感覚を含みうる。前記システムは、取得された画像を分析し、取得の場所を決定し、所望の画像及び前記所望の画像を得る場所と比較しうる。前記システムは、少なくとも部分的に前記取得された画像に基づいて前記所望の画像を得るための場所を計算しうる。前記システムは、この場合、前記所望の画像を得るための場所まで前記超音波プローブを移動するように前記超音波検査者をガイドするように前記触覚フィードバックを提供しうる。

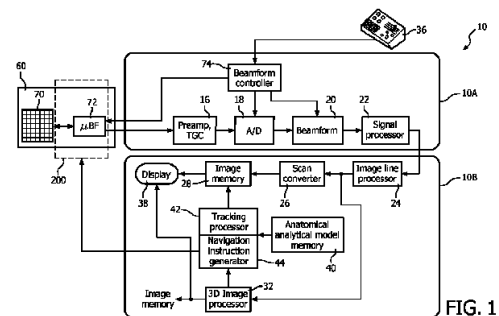


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供するシステムにおいて、
超音波を送信し、エコー信号を受信する超音波プローブと、
前記超音波プローブにより受信された前記エコー信号に対応する前記超音波プローブからの信号を受信し、画像を生成する取得システムと、
前記取得システムから前記画像を受信する表示システムであって、
前記画像を分析し、追跡プロセッサにデータを送信する解剖学的分析モデル、
少なくとも部分的に前記解剖学的分析モデルから受信されたデータに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算する前記追跡プロセッサ、及び
前記追跡プロセッサにより計算された前記移動をナビゲーション命令に変換するナビゲーション命令生成器、
を有する前記表示システムと、
前記超音波プローブに付属した触覚装置であって、前記触覚装置が、触覚フィードバック装置を有し、前記触覚装置が、少なくとも部分的に前記ナビゲーション命令生成器から受信された前記ナビゲーション命令に基づいて前記触覚フィードバック装置を動作し、前記触覚フィードバック装置が、前記超音波検査者に触覚ナビゲーション命令を提供する、前記触覚装置と、
を有する、システム。

10

【請求項 2】

前記触覚装置が、前記触覚装置の内面にわたって分布する複数の触覚フィードバック装置を有する、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 3】

前記触覚装置が、ナビゲーション命令セットによって前記複数の触覚フィードバック装置を動作し、同時に動作される触覚フィードバック装置の組み合わせが、ナビゲーション命令に対応する、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記触覚フィードバック装置が、振動を提供するモータである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記モータが、複数のレベルの振動強度を提供する、請求項 4 に記載のシステム。

30

【請求項 6】

前記触覚装置が、前記モータにシーケンスでパルスを与える、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記解剖学的分析モデルが、心臓モデルである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記触覚装置が、前記超音波プローブ内に統合される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記システムが、ナビゲーションガイダンスを提供するように断続的に動作する、請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 10】

前記画像を表示するディスプレイを有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記ディスプレイは、十分な画像が取得された場合にメッセージを表示する、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記触覚装置が、力センサを有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記追跡プロセッサが、前記力センサからデータを受信し、少なくとも部分的に前記力

50

センサから受信されたデータに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算することができる、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記追跡プロセッサが、生理学的データを受信し、少なくとも部分的に前記生理学的データに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算することができる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 15】

超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供する方法において、解剖学的分析モデルを用いて、超音波プローブにより取得された画像を分析するステップと、

少なくとも部分的に前記画像の前記分析に基づいて前記超音波プローブの移動を計算するステップと、

前記超音波プローブをナビゲートするように前記超音波プローブにより触覚フィードバックを提供するステップと、
を有する方法。

【請求項 16】

前記画像の十分性を決定するように前記解剖学的分析モデルを用いて前記超音波プローブにより取得された第 2 の画像を分析するステップを有する、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記十分な画像が取得された場合に前記超音波検査者に信号を提供するステップを有する、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記信号が、ディスプレイ上に提供される視覚的信号である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記超音波プローブに取り付けられた触覚装置に命令を送信するステップと、
前記超音波検査者に触覚フィードバックを提供するように前記触覚装置内の触覚フィードバック装置を作動するステップと、
を有する、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記触覚フィードバック装置が、作動される場合に振動を提供する、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 21】

前記触覚フィードバック装置が、作動される場合に異なる強度の振動を提供する、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記触覚フィードバック装置が、ナビゲーション命令セットに基づいて作動される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】

1 以上のプロセッサにより実行されるべき、超音波画像を取得する際のナビゲーションガイダンスに対する命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体において、前記命令が、実行される場合に、前記 1 以上のプロセッサに、

超音波プローブから超音波を放出させ、
前記超音波プローブにより受信されたエコー信号から画像を生成させ、
前記画像が十分であるかどうかを決定するように前記画像を分析させ、
十分な画像を得るのに要求される前記超音波プローブの移動を計算させ、
前記要求される移動に基づいてナビゲーション命令を生成させ、
触覚装置にナビゲーション命令を送信させる、
非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用超音波撮像システム、特に、超音波検査者が超音波画像を取得するのを援助する触覚フィードバック装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像取得を巡る困難性は、超音波プローブナビゲーションのものである。取得された超音波画像が、基準座標系を持たないので、超音波検査者がいつでも関心対象の画像を取得するためにどこにプローブを移動するかを知っていることは難しいかもしれない。しばしば、特定の関心対象の画像を取得するためにどのように及びどこにプローブを移動するかの情報は、重要な経験から得られる。定性的な評価だけでなく、定量的な測定をも提供する撮像応用に対する要望が増大している。これらの定量的な測定は、取得された画像の手動、半自動、又は完全自動コンピュータ分析であってもよい。画質及び正しい視野は、これらの自動分析応用においてさらにいっそう重大である。画像取得に対するこれらの増大された要望は、熟練した超音波検査者でさえも応えるのが難しいかもしれない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

リアルタイムセグメンテーションアルゴリズムが普及するにつれて、超音波検査者がより多くの画像データを取得することを望みうる領域を示すように超音波検査者にリアルタイムナビゲーションフィードバックを提供する可能性は、より大きな可能性になっている。しかしながら、このナビゲーション情報を超音波検査者に対して有意義な方法で変換することは、自明ではない。どこにプローブを移動するかに関する情報は、モニタに表示される画像上に示されることができ、超音波検査者にとって所望の領域において画像を取得するためにどのようにプローブを平行移動又は回転させるかは、明らかではないかもしれない。更に、モニタに表示された取得画像を連続的に観察することが、超音波検査者にとって望ましいので、どこにプローブを移動するかに関するいかなるナビゲーション情報も、単に表示画像又はプローブ自体における視覚的キューの使用無しで超音波検査者に対して変換される必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

触覚情報システムの使用により、リアルタイムナビゲーションフィードバックが、直感的に超音波検査者に提供されうる。

【0005】

本発明の開示の一実施例によると、超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供するシステムは、エコー信号を送信及び受信することができる超音波プローブと、前記超音波プローブにより受信された前記エコー信号に対応する前記超音波プローブからの信号を受信し、画像を生成することができる取得システムと、前記取得システムから前記画像を受信する表示システムとを含むことができ、前記表示システムは、前記画像を分析し、追跡プロセッサにデータを送信することができる解剖学的分析モデルを含み、前記追跡プロセッサは、少なくとも部分的に前記解剖学的モデルから受信されたデータに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算することができ、前記表示システムは、前記追跡プロセッサにより計算された前記移動をナビゲーション命令に変換することができるナビゲーション命令生成器を含み、前記ナビゲーション命令は、少なくとも部分的に前記ナビゲーション命令に基づいて触覚フィードバック装置を動作することができる前記超音波プローブに付属する触覚装置に送信されることができ、前記触覚フィードバック装置は、前記超音波検査者に触覚ナビゲーション命令を提供することができる。前記触覚装置は、前記触覚装置の内面にわたって分布する複数の触覚フィードバック装置を有してもよい。前記触覚装置は、同時に動作される触覚フィードバック装置の組み合わせがナビゲーション命令に対応することができるナビゲーション命令セットによって前記複数の触

10

20

30

40

50

覚フィードバック装置を動作してもよい。前記触覚フィードバック装置は、振動を提供することができるモータであってもよい。前記触覚装置は、更に力センサを含んでもよい。前記システムは、前記力センサからデータを受信し、少なくとも部分的に前記力センサから受信されたデータに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算してもよい。前記システムは、前記超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供するために断続的に動作してもよい。前記追跡プロセッサは、生理学的データを受信し、少なくとも部分的に前記生理学的データに基づいて画像を取得するための前記超音波プローブの移動を計算してもよい。

【0006】

本発明の他の開示された実施例によると、超音波検査者にナビゲーションガイダンスを提供する方法は、解剖学的分析モデルを用いて、超音波プローブにより取得された画像を分析するステップと、少なくとも部分的に前記画像の前記分析に基づいて前記超音波プローブの移動を計算するステップと、前記超音波プローブをナビゲートするように前記超音波プローブにより触覚フィードバックを提供するステップとを含むことができる。前記方法は、更に、十分な画像が取得された場合に前記超音波検査者に信号を提供するステップを含んでもよい。前記信号は、視覚的信号であってもよい。前記方法は、前記超音波プローブに取り付けられた触覚装置に命令を送信するステップ及び前記超音波検査者に前記触覚フィードバックを提供するように前記触覚装置内の触覚フィードバック装置を作動するステップを含んでもよい。

【0007】

本発明の原理による他の実施例によると、1以上のプロセッサにより実行されるべき、超音波画像を取得する際のナビゲーションガイダンスに対する命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、実行される場合に、前記1以上のプロセッサに、超音波プローブから超音波を放射させ、前記超音波プローブにより受信されたエコー信号から画像を生成させ、前記画像が十分であるかどうかを決定するように前記画像を分析させ、十分な画像を得るのに要求される前記超音波プローブの移動を計算させ、前記要求される移動に基づいてナビゲーション命令を生成させ、触覚装置にナビゲーション命令を送信させる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施例による医療用超音波システムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による触覚装置のブロック図である。

【図3】本発明の一実施例によるナビゲーション命令セットのブロック図である。

【図4】本発明の一実施例の動作のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な記載において、限定ではなく説明の目的で、特定の詳細を開示する実施例が、本教示による実施例の完全な理解を提供するために記載される。しかしながら、ここに開示される特定の詳細から逸脱する本教示による他の実施例が、添付の請求項の範囲内にとどまることは、本開示の利益を得る当業者に明らかである。更に、周知の装置及び方法の説明は、実施例の記載を不明瞭にしないように省略されうる。このような方法及び装置は、本教示の範囲内である。

【0010】

図1を参照すると、本発明の一実施例による超音波撮像システムが、ブロック図形式で示される。前記超音波システムは、2つのサブシステム、すなわち、フロントエンド取得サブシステム10A及び表示サブシステム10Bにより構成される。超音波プローブ60は、前記取得サブシステムに結合され、二次元マトリクスアレイトランスデューサ70及びマイクロビームフォーマ72を含む。前記マイクロビームフォーマは、アレイトランスデューサ70の素子（パッチ）のグループに印加される信号を制御し、各グループの素子により受信される前記エコー信号の一部の処理を行う回路を含む。

【 0 0 1 1 】

取得サブシステム 1 0 A は、ユーザ制御部 3 6 に応答し、例えば、送信ビームのタイミング、周波数、方向及び焦点に関して前記プローブに命令する制御信号をマイクロビームフォーマ 7 2 に提供するビーム形成コントローラ 7 4 を含む。前記ビーム形成コントローラは、アナログ・デジタル (A / D) 変換器 1 8 及びシステムビームフォーマ 2 0 の制御により前記取得サブシステムにより受信されたエコー信号のビーム形成を制御する。前記プローブにより受信されたエコー信号は、前記取得サブシステム内のプリアンプ及び T G C (時間利得制御) 回路 1 6 により増幅され、 A / D 変換器 1 8 によりデジタル化される。前記デジタル化されたエコー信号は、次いで、システムビームフォーマ 2 0 により完全に操作され、集束されたビームに形成される。前記エコー信号は、次いで、デジタルフィルタリング、 B モード及び M モード検出並びにドップラ処理を実行し、高調波分離、スペクル低減及び他の所望の画像信号処理のような他の信号処理をも実行することができる信号プロセッサ 2 2 により処理される。

10

【 0 0 1 2 】

取得サブシステム 1 0 A により生成された前記エコー信号は、所望の画像フォーマットでの表示のために前記エコー信号を処理する表示サブシステム 1 0 B に結合される。前記エコー信号は、前記エコー信号をサンプリングし、ビームのセグメントを完全なライン信号に接合 (splicing) し、信号対雑音改良又はフロー持続 (flow persistence) のためにライン信号を平均化することができる画像ラインプロセッサ 2 4 により処理される。 2 D 画像に対する画像ラインは、当技術分野において既知である R - シータ変換を実行するスキャンコンバータ 2 6 により所望の画像フォーマットにスキャン変換される。前記画像は、この場合、画像バッファ又はメモリ 2 8 に記憶され、ここからディスプレイ 3 8 に表示されることができる。メモリ 2 8 内の前記画像は、前記画像とともに表示されるグラフィックと重ねられ、前記グラフィックは、ユーザ制御部 3 6 に応答するグラフィック生成器 (図示されない) により生成される。個別の画像又は画像シーケンスは、画像ループ又はシーケンスのキャプチャ中にシネメモリ (図示されない) に記憶されることができる。

20

【 0 0 1 3 】

リアルタイム体積撮像に対して、表示サブシステム 1 0 B は、リアルタイム三次元画像のレンダリングのために画像ラインプロセッサ 2 4 から画像ラインを受信する 3 D 画像レンダリングプロセッサ 3 2 をも含む。前記 3 D 画像は、ディスプレイ 3 8 にライブ (リアルタイム) 3 D 画像として表示される又は後のレビュー及び診断のための 3 D データセットの記憶のために画像メモリ 2 8 に結合されることができる。

30

【 0 0 1 4 】

本発明の原理によると、前記表示サブシステムは、メモリ 4 0 に記憶された自動化された解剖学的分析モデルをも含んでもよい。このような解剖学的分析モデルの例は、米国特許出願 1 3 / 8 8 4 6 1 7 "Identifying individual sub-regions of the cardiovascular system for calcium scoring" に記載された心臓モデル技術である。この技術は、モデルベースのアプローチを使用して 3 D 超音波体積から心臓組織 (心室、心血管系等) の大部分を素早くセグメント化することができる、その際に、十分な又は不十分な画像データが発見された領域を素早く決定することができる。解剖学的分析モデルの第 2 の例は、超音波検査者が生検処置中に針の先端をトランスデューサ 7 0 の視野内に保つことを援助するように生検針の変形を予測するモデルである。非医療応用において、前記解剖学的モデルは、十分な又は不十分な画像データが発見される領域を決定するために撮像されるべき対象に対するいかなる適切なモデルで置き換えられてもよい。

40

【 0 0 1 5 】

分析モデル 4 0 からのデータは、追跡プロセッサ 4 2 に送信されてもよい。追跡プロセッサ 4 2 は、少なくとも部分的に分析モデル 4 0 から提供されたデータに基づいて所望の画像を得るために、超音波プローブ 6 0 が現在の位置に対してどこに移動すべきかを予測し、以下により詳細に記載される触覚装置 2 0 0 に送信されるナビゲーション命令を生成するナビゲーション命令生成器 4 4 に要求されるプローブ移動を送信することができる。

50

追跡プロセッサ 42 は、どこでより多くの画像データが必要されるかをディスプレイ 38 上で示し、現在の位置に対してプローブ 60 をどのように移動するかを示すことができる。しかしながら、プローブ 60 の対称性により、前記超音波検査者は、いつも前記プローブのどの移動が必要な平行移動及び / 又は要求される回転と一致するかを正確に知っているわけではないかもしれない。超音波プローブ 60 上の視覚的キュー（例えば、LED）が、どのようにプローブ 60 を移動するかを示すのに使用されることができ、特に生体組織及びツール / 器具 / 装置の相対位置が前記視野内で操作される介入の場合に、前記超音波検査者に表示画像の常時観察を維持させることが望ましい。

【0016】

図 2 は、超音波プローブ 60 の外部に取り付けられうる又は超音波プローブ 60 の筐体の中に統合されうる触覚装置 200 の一実施例を示す。触覚装置 200 は、前記超音波検査者に対して追跡プロセッサ 42 からの情報を通信する直感的な、おしつけがましくない方法を提供する。触覚装置 200 は、超音波プローブ 60 を保持する前記超音波検査者の手に身体的感覚を提供するように構成されうる。追跡プロセッサ 42 により計算されたように、どこに超音波プローブ 60 が移動されるべきかを伝達するこれらの身体的感覚は、触覚ナビゲーション命令である。触覚装置 200 は、複数の触覚フィードバック装置 201 - 208 を有する。8 つの触覚フィードバック装置が、この実施例に描かれているが、より多数又は少数が使用されることができ、触覚フィードバック装置 201 - 208 は、超音波プローブ 60 を保持している超音波検査者により感じられることができる振動を生成するモータであってもよい。ナビゲーション命令生成器 44 からのパワー及びナビゲーション命令は、コード 215 により送られる。

【0017】

追跡プロセッサ 42 により計算された超音波プローブ 60 の所望の移動は、ナビゲーション命令生成器 44 により 1 以上の触覚フィードバック装置 201 - 208 に送信される振動パルスのシーケンスに変換されうる。前記命令は、1 以上の触覚フィードバック装置 201 - 208 における振動及び / 又は 1 以上の触覚フィードバック装置 201 - 208 における異なる振動強度を引き起こすように変換されうる。触覚フィードバック装置 201 - 208 を作動するパターン又はシーケンスは、事前に決定されたナビゲーション命令セットにより決定されうる。

【0018】

ナビゲーション命令セット 300 の一例は、図 3 に示される。他のナビゲーション命令セットが、可能であってもよい。以下に記載された全ての方向は、触覚装置 200 又は超音波検査者ではなく、読み手の視点からのものである。命令 (a) - (f) は、3D 空間において超音波プローブ 60 をどのように移動するかを記述する。(a) において、触覚装置 200 の右側の 2 つの触覚フィードバック装置 207、208 は、x 軸に沿った方向 305 において右にプローブ 60 を移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。(b) において、触覚装置 200 の左側の 2 つの触覚フィードバック装置 203、204 は、x 軸に沿った方向 310 において左にプローブ 60 を移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。(c) において、触覚装置 200 の前側の 2 つの触覚フィードバック装置 201、202 は、y 軸に沿った方向 315 においてページの外にプローブ 60 を移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。(d) において、触覚装置 200 の後ろ側の 2 つの触覚フィードバック装置 205、206 は、y 軸に沿った方向 320 においてページの中にプローブ 60 を移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。(e) において、触覚装置 200 の下部分の 4 つの触覚フィードバック装置 202、204、206、208 は、z 軸に沿った方向 325 において下向きに前記プローブを移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。(f) において、触覚装置 200 の上部分の 4 つの触覚フィードバック装置 201、203、207 は、z 軸に沿った方向 330 において上向きにプローブ 60 を移動するように前記超音波検査者に示すように振動する。

【0019】

命令 (g) - (1) は、トランスデューサ 7 0 が撮像対象に入射する角度を調整するように超音波プローブ 6 0 をどのように回転させるかを記述する。(g) において、前方上の触覚フィードバック装置 2 0 2 及び後方上の触覚フィードバック装置 2 0 5 は、x 軸の周りで反時計回りの方向 3 3 5 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。(h) において、前方上の触覚フィードバック装置 2 0 1 及び後方下の触覚フィードバック装置 2 0 6 は、x 軸の周りで時計回りの方向 3 4 0 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。(i) において、左下の触覚フィードバック装置 2 0 4 及び右上の触覚フィードバック装置 2 0 7 は、y 軸の周りで反時計回りの方向 3 4 5 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。(j) において、左上の触覚フィードバック装置 2 0 3 及び右下の触覚フィードバック装置 2 0 8 は、y 軸の周りで時計回りの方向 3 5 0 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。(k) において、前方上の触覚フィードバック装置 2 0 1 及び左下の触覚フィードバック装置 2 0 4 は、z 軸の周りで時計回りの方向 3 5 5 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。最後に、(1) において、前方上の触覚フィードバック装置 2 0 1 及び右下の触覚フィードバック装置 2 0 8 は、z 軸の周りで反時計回りの方向 3 6 0 にプローブ 6 0 を回転させるように前記超音波検査者に示すように振動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

本発明の他の実施例において、触覚装置 2 0 0 は、トランスデューサ 7 0 に隣接した 1 以上の力センサ (図示されない) をも含みうる。前記力センサからのデータは、追跡プロセッサ 4 2 に送信されてもよく、ナビゲーション命令生成器 4 4 は、前記プローブを用いて印加される圧力を増大又は減少させるように触覚装置 2 0 0 により前記超音波検査者に命令を提供してもよい。前記超音波検査者に触覚フィードバックを提供するように収集され、追跡プロセッサ 4 2 に提供されることができる他の生理学的データは、呼吸速度及び ECG 信号を含む。このデータは、触覚装置 2 0 0 内に統合された追加のセンサにより収集されることができる又は追跡プロセッサ 4 2 にデータを送信するように構成された別個の装置であってもよい。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、本発明の一実施例で画像を取得する一例のプロセスのフロー図である。超音波検査者は、超音波プローブ 6 0 を用いて画像 4 0 5 を取得する。解剖学的分析モデル 4 0 は、前記画像が十分であるかどうかを決定するように前記画像を分析する 4 1 0。前記画像が十分であると決定される場合、前記プロセスは、4 4 5 において終了する。画像が十分であるために、前記画像は、所望の質及び正しい視野を持ちうる。前記超音波検査者は、ディスプレイ 3 8 上の視覚的信号又は他の信号により前記画像の十分性に対して警告されてもよい。解剖学的分析モデル 4 0 が、前記画像が不十分であると決定する場合、追跡プロセッサ 4 2 は、所望の画像を取得するのに要求される超音波プローブ 6 0 の移動を計算する 4 2 0。超音波プローブ 6 0 の前記要求される移動は、ナビゲーション命令生成器 4 4 に送信され、前記要求される移動は、超音波検査者に提供される命令に変換される。ナビゲーション命令生成器 4 4 は、ステップ 4 3 0 において命令を触覚装置 2 0 0 に送信する。前記触覚装置は、図 3 に示されたもののような命令セットを使用する触覚フィードバック装置 2 0 1 - 2 0 8 を使用して超音波検査者に前記ナビゲーション命令を送信する 4 3 5。前記超音波検査者は、少なくとも部分的に触覚装置 2 0 0 により提供された前記命令に基づいて超音波プローブ 6 0 を移動してもよく、新しい超音波画像を取得する 4 4 0。この新しい画像は、次いで、分析 4 1 0 に対して前記解剖学的分析モデルに送信される。前記プロセスは、十分な画像が前記超音波検査者により取得されるまで繰り返す。

【 0 0 2 2 】

上記のシステム及び / 又は方法が、コンピュータベースのシステム又はプログラム可能な論理のようなプログラム可能装置を使用して実施される様々な実施例において、上記のシステム及び方法が、C、C++、FORTRAN、Pascal、VHDL 等のような様々な既知の又は後に開発されるプログラミング言語のいずれかを使用して実施されるこ

とができることは、理解されるべきである。

【 0 0 2 3 】

したがって、上記のシステム及び／又は方法を実施するようにコンピュータのような装置に指示することができる情報を含むことができる、磁気コンピュータディスク、光ディスク、電子メモリ等のような様々な記憶媒体が、用意されることができる。一度、適切な装置が、前記記憶媒体に含まれる情報及びプログラムに対するアクセスを持つと、前記記憶媒体は、前記情報及びプログラムを前記装置に提供することができ、したがって、前記装置が上記のシステム及び／又は方法を実行することを可能にする。

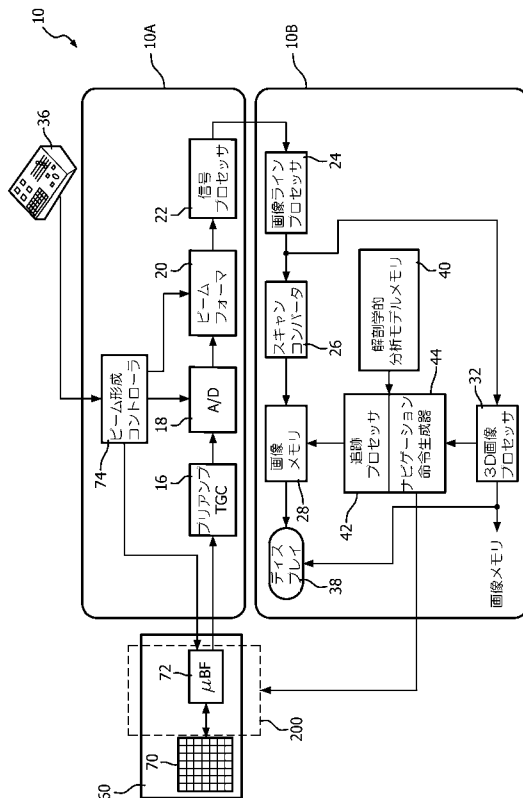
【 0 0 2 4 】

例えば、ソースファイル、オブジェクトファイル、実行可能ファイル等のような適切な材料を含むコンピュータディスクが、コンピュータに提供された場合、前記コンピュータは、前記情報を受信し、これ自体を適切に構成し、様々な機能を実施するように上で前記図及びフローチャートにおいて概説された様々なシステム及び方法の機能を実行することができる。すなわち、前記コンピュータは、上記のシステム及び／又は方法の異なる要素に関する前記ディスクからの情報の様々な部分を受信し、個別のシステム及び／又は方法を実施し、上に記載された個別のシステム及び／又は方法の機能を統合することができる。

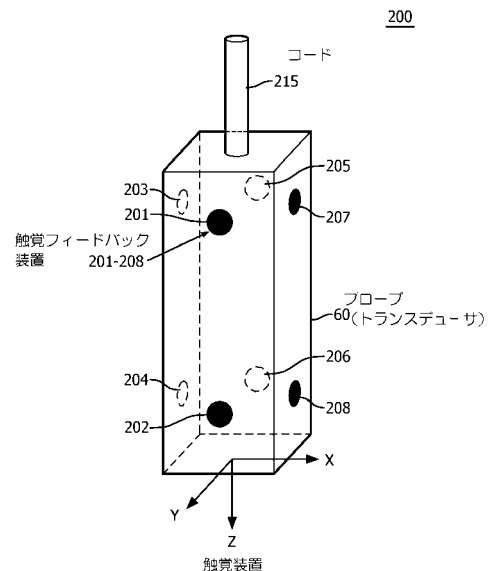
【 0 0 2 5 】

この開示を考慮して、ここに記載された様々な方法及び装置が、ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェアにおいて実施されることができるとに注意する。更に、様々な方法及びパラメータが、限定的な意味ではなく、例としてのみ含まれる。この開示を考慮して、当業者は、本発明の範囲内にとどまりながら、自身の技術及びこれらの技術に作用する必要とされる機器を決定する際に本教示を実施することができる。

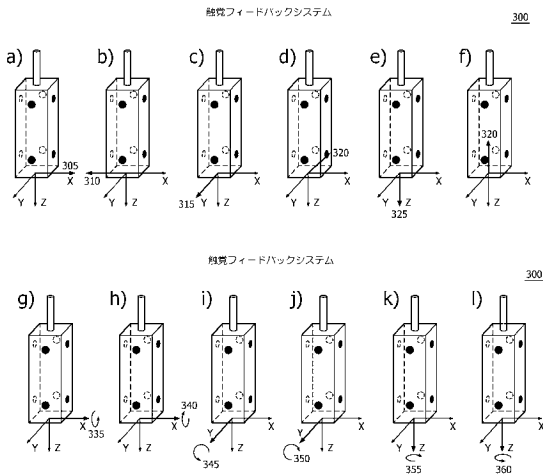
【 図 1 】



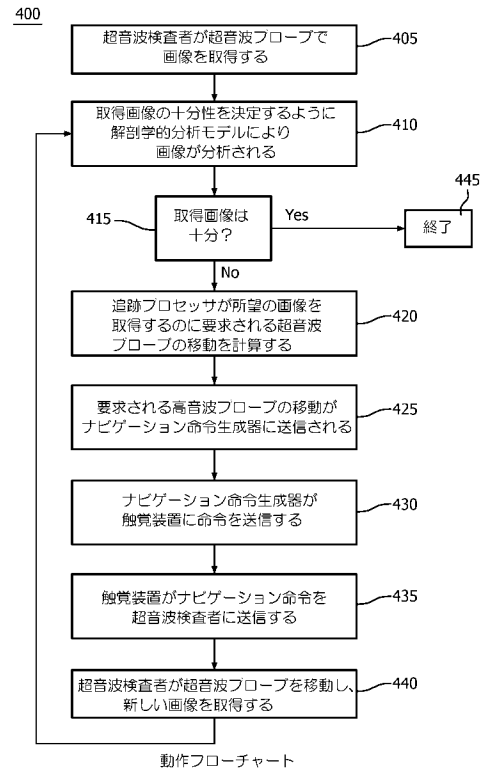
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2015/051539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/00 A61B8/08
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/028354 A1 (CANON KK [JP]; ISHIKAWA RYO [JP]; KATAYAMA AKIHIRO [JP]) 5 March 2009 (2009-03-05) the whole document	1-23
Y	----- US 2012/108965 A1 (LAZEBNIK ROEE [US]) 3 May 2012 (2012-05-03) abstract paragraph [0004] paragraph [0032] - paragraph [0037] figures 6A-6C	1-23
A	----- US 2013/296707 A1 (ANTHONY BRIAN W [US] ET AL) 7 November 2013 (2013-11-07) the whole document ----- -/--	1-23

☒ 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

7 May 2015

Date of mailing of the international search report

15/05/2015

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

Artikis, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/051539

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H10 43182 A (ADVANCED TECH LAB) 17 February 1998 (1998-02-17) abstract figures 1,3	1-23
A	----- US 2013/331664 A1 (GILAD-GILOR DAVID [IL]) 12 December 2013 (2013-12-12) the whole document -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/051539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009028354 A1	05-03-2009	EP 2185077 A1 EP 2567660 A2 JP 5127371 B2 JP 2009056125 A US 2011246129 A1 US 2014228689 A1 WO 2009028354 A1	19-05-2010 13-03-2013 23-01-2013 19-03-2009 06-10-2011 14-08-2014 05-03-2009
US 2012108965 A1	03-05-2012	NONE	
US 2013296707 A1	07-11-2013	US 2013296707 A1 US 2013317365 A1	07-11-2013 28-11-2013
JP H1043182 A	17-02-1998	AT 261264 T DE 69727994 D1 DE 69727994 T2 EP 0803227 A1 JP H1043182 A US 5645066 A	15-03-2004 15-04-2004 27-01-2005 29-10-1997 17-02-1998 08-07-1997
US 2013331664 A1	12-12-2013	AU 2012219076 A1 CA 2827523 A1 CN 103781403 A EP 2675345 A1 JP 2014518642 A US 2013331664 A1	03-10-2013 23-08-2012 07-05-2014 25-12-2013 07-08-2014 12-12-2013

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, 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, 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, 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

(72)発明者 スネイデル ロベルト ヨセフ

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 パータサラシー ヴィジャイ

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 BB03 BB17 DD15 EE11 GA21 JC26 KK21 LL40

提供一种用于向图像超声医师提供导航指导的系统。该系统可以向超声检查者提供触觉反馈。触觉反馈可以由超声探头或单独的设备提供。触觉反馈可包括提供给超声检查者的振动或其他感觉。该系统可以分析所获取的图像，确定所获取的位置并且将期望图像与从中获得期望图像的位置进行比较。该系统可以至少部分地基于所获取的图像来计算用于获得期望图像的位置。然后，系统可以提供触觉反馈，以引导超声医师将超声探头移动到某个位置以获得所需图像。

