

(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2012-502682

(P2012-502682A)

(43) 公表日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)F I
A 6 1 B 8/00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 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-526604 (P2011-526604)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月8日 (2009.9.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年3月10日 (2011.3.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/053912
 (87) 国際公開番号 W02010/032155
 (87) 国際公開日 平成22年3月25日 (2010.3.25)
 (31) 優先権主張番号 61/097, 274
 (32) 優先日 平成20年9月16日 (2008.9.16)
 (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 エレクトロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 ヴィオン ミシェル
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイ テック キャンパス
 4 4 フィリップス アイピーアンドエス
 - エヌエル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体積データ処理を用いる 3次元超音波撮像

(57) 【要約】

超音波撮像システムにおいて、超音波スキャンアセンブリUSCは、体BDYの三次元スキャンから生じる体積データVDを提供する。関心領域検出器RDTは、マージンを超過する少なくとも1つのデータパラメータの変化により特徴付けられる体積データVD内の領域を検出する。スライス生成器SLGは、この場合、検出された前記領域からスライスSXを生成することができる。これらのスライスSXは、表示装置DPLに表示されることできる。

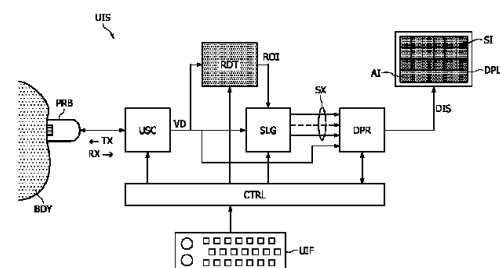


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体の三次元スキャンから生じる体積データを提供する超音波スキャンアセンブリと、
マージンを超過する少なくとも 1 つのデータパラメータの変化により特徴付けられる前
記体積データ内の領域を検出する関心領域検出器と、
を有する超音波撮像システム。

【請求項 2】

検出された前記領域からスライス生成するスライス生成器であって、前記スライスが
表示装置に表示されることができる、前記スライス生成器、
を有する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

10

【請求項 3】

オペレータが関心領域を検出するのに使用される前記少なくとも 1 つのデータパラメー
タを指定することができるインタフェースを有する、請求項 1 に記載の超音波撮像システ
ム。

【請求項 4】

関心領域を検出するのに使用される前記少なくとも 1 つのデータパラメータが、以下の
グループ、すなわち、平均ボクセル強度、コントラスト、エントロピ、均一性から選択さ
れたデータパラメータを有する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのデータパラメータが、ヒストグラムの形式でパラメータのセット
を有する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

20

【請求項 6】

前記関心領域検出器が、全体として前記体積データに基づいて前記少なくとも 1 つのパ
ラメータに対して決定されたグローバル値のセットを、前記体積データの一部分に基づい
て前記少なくとも 1 つのパラメータに対して決定されたローカル値のセットと比較するこ
とにより前記関心領域を検出する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

【請求項 7】

前記関心領域検出器が、前記体積データの一部分に基づいて前記少なくとも 1 つのパラ
メータに対して決定されたローカル値のセットを、前記体積データの他の隣接部分に基づ
いて前記少なくとも 1 つのパラメータに対して決定されたローカル値の他のセットと比較
することにより前記関心領域を検出する、請求項 1 に記載の超音波撮像システム。

30

【請求項 8】

体の三次元スキャンから生じる体積データを提供する超音波スキャンアセンブリを伴う
超音波撮像の方法において、

マージンを超過する少なくとも 1 つのデータパラメータの変化により特徴付けられる前
記体積データ内の関心領域が検出される関心領域検出ステップ、
を有する方法。

【請求項 9】

スライスが前記検出された領域から生成されるスライス生成ステップであって、前記ス
ライスが表示装置に表示されることができる、前記スライス生成ステップと、
を有する、請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

体の三次元スキャンから生じる体積データを提供する超音波スキャンアセンブリと、
プログラム可能なプロセッサと、
を有する超音波撮像システムに対するコンピュータプログラムにおいて、前記コンピュ
ータプログラムは、前記プログラム可能なプロセッサにロードされる場合に、前記プログラ
ム可能なプロセッサが関心領域検出ステップを実行することを可能にし、前記関心領域検
出ステップにおいて、マージンを超過する少なくとも 1 つのデータパラメータの変化によ
り特徴付けられる前記体積データ内の関心領域が検出される、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明の一態様は、三次元（3D）超音波スキャンを実行し、このようなスキャンから生じる体積データを処理することができる超音波撮像システムに関する。前記超音波撮像システムは、例えば、胎児検査又は胆嚢検査において有用である。本発明の他の態様は、超音波撮像の方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

3D超音波スキャンは、典型的には、言わば、標的体積として指定されることができる体内の特定の体積を照射する超音波を放射することを含む。これは、例えば、超音波を複数の異なる角度で放射することにより達成されることができる。体積データは、反射される波を受信及び処理することにより得られる。前記体積データは、前記体内の前記標的体積の表現である。前記体積データは、幅、高さ及び深度の印象を与える三次元表現を提供する形で表示装置に表示されることができる。産科の応用において、顔、四肢及び胴体フィーチャを描く表面細部を持つ胎児の写真又はフィルムのような画像を得ることが可能である。これは、これから親になろうとする人が、医師が見ているものを見る及び理解することを可能にする。

10

【0003】

体積データは、任意のスライスが、前記体積データから取り出され、前記表示装置上で視覚化されることができるので、大きな診断的価値を持つことができる。したがって、スライシングは、前記標的体積の異なるビューを提供することができ、これは、医師が繊細な解剖学的構造を詳細に調査することを可能にする。前記体積データは、前記医師が、患者の3D超音波スキャン及び前記患者が退院した後に、このデータを操作して所望のスライスを得ることができるように記憶されることができる。前記医師は、例えば、平行面を通してスクロールすることにより、及び関心の対象のビューを得るように前記標的体積を回転させることにより前記標的体積を調査することができる。正確なスライシングは、前記医師が、手動で達成するのは難しい、又は全く達成することができない画像を表示することを可能にする。人間は、第3の面の奥行きから十分に細かいスライス間隔又はスキャンにおける個別の画像をスイープ又は取得するのにいまだに十分に彼又は彼女の手を保持することができない。

20

30

【0004】

Medical Mundi, vol.50, no.3, 2006, 52及び53頁の"iSlice Ultrasound Image Display"と題された記事は、Royal Philips Electronicsにより製造された"iU22"と表される超音波システムを記載している。前記記事は、URL: http://www.medical.philips.com/main/news/assets/docs/medicamundi/mm_vol50_no3/14_Technology_News.pdfの下で見つけられることができる。前記記事は、超音波画像を獲得する場合に最良のビュー及びコンテンツを見つけることが、しばしば超音波検査技師にとって困難である可能性があることを述べている。前記iU22超音波システムは、体積撮像及びスライシング能力を提供し、診断を行うために最良のビューを獲得し、見つけることを、より速く、より容易にする。前記iU22超音波システムで体積画像を取得した後に、QLABソフトウェアは、前記体積の正確なスライシングを行い、前記体積セットから4、9、16、20又は25の画像を表示することができる。このスライシングは、"iSlice"と称される。臨床医は、この場合、前記画像を複数の角度から検査し、更なる評価及び報告に対する最良の画像を選択することができる。前記体積を回転させる場合、二次元（2D）ビューは、新しい景色を反映するように瞬間的に更新される。加えて、iSliceを用いる体積撮像は、従来の2D撮像では不可能である追加のビュー、例えば冠状ビューを得る能力を臨床医に与える。これは、複雑な病状を評価する場合に非常に価値がある。前記超音波検査技師は、異なる応用に順応するために所望のスライスの量及び間隔スライシングを調節することもできる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

体積データの正確かつ包括的な分析を可能にする改良された超音波撮像システムに対する要望が存在する。

【 0 0 0 6 】

この要望により良く対処するために、以下の点が考慮される。従来のシステムにおいて、医師は、スライシングにより分析されることができる関心対象を見つけるために前記体積データを通してシネ(cine)する必要がある。この動作は、たとえ前記医師が訓練されており、経験豊富であっても、特に前記標的体積が比較的複雑な解剖学的対象を有する場合には、比較的执行するのが難しいかもしれない。複数の関心対象が存在する場合、前記医師は、これらの1つを見逃し得る。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様によると、超音波撮像システムは、体の三次元スキャンから生じる体積データを提供する超音波スキャンアセンブリを有する。前記超音波撮像システムは、マージンを超過する少なくとも1つのデータパラメータの変化により特徴付けられる体積データ内の領域を検出する関心領域検出器を有する。

【 0 0 0 8 】

前記体積データ内の特定の場所におけるデータパラメータの変化は、関心対象又はその境界をマークすることができる。したがって、このような変化を検出することにより前記体積データ内の関心対象を検出することが可能である。これは、例えば、適切な検出ソフトウェアがロードされているプロセッサを用いて自動的に行われることができる。このような自動検出は、医師が、前記体積データ内で関心対象を識別するのを援助することができる。前記医師が関心対象を見逃すリスクはより小さい。更に、本発明による関心対象の検出は、体積データを操作及び分析する前記医師のタスクを軽減する。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の実施は、有利には、個別の従属項に対応する別個の段落に記載される以下の追加のフィーチャの1以上を有する。

【 0 0 1 0 】

前記超音波システムは、好ましくは、検出された領域からスライスを生成するスライス生成器を有する。これらのスライスは、表示装置に表示されることができる。

30

【 0 0 1 1 】

前記超音波システムは、好ましくは、インタフェースを有し、前記インタフェースを介して、オペレータは、関心領域を検出するのに使用される少なくとも1つのデータパラメータを指定することができる。

【 0 0 1 2 】

関心領域を検出するのに使用される前記少なくとも1つのデータパラメータは、好ましくは、以下のグループ、すなわち、平均ボクセル強度、コントラスト、エントロピ、均一性から選択されたデータパラメータを有する。

【 0 0 1 3 】

前記少なくとも1つのデータパラメータは、好ましくは、ヒストグラムの形式でパラメータのセットを有することができる。

40

【 0 0 1 4 】

前記関心領域検出器は、全体として前記体積データに基づいて前記少なくとも1つのパラメータに対して決定されるグローバル値のセットを、前記体積データの一部分に基づいて前記少なくとも1つのパラメータに対して決定されるローカル値のセットと比較することにより前記関心対象を検出することができる。

【 0 0 1 5 】

前記関心領域検出器は、前記体積データの位置部分に基づいて前記少なくとも1つのパラメータに対して決定されるローカル値のセットを、前記体積データの他の隣接した部分に基づいて前記少なくとも1つのパラメータに対して決定されるローカル値の他のセット

50

と比較することにより前記関心領域を検出することができる。

【 0 0 1 6 】

詳細な説明は、図面を参照して、以上に要約された本発明及び追加のフィーチャを説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 超音波撮像システムを示すブロック図である。

【 図 2 】 超音波撮像システムが実行することができる一連のステップを示すフローチャート図である。

【 図 3 】 超音波撮像システムが実行することができる代替的な一連のステップを示すフローチャート図である。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、3D 超音波スキャンを実行することができる超音波撮像システムUISを示す。超音波撮像システムUISは、超音波撮像取得及び処理経路を構成する様々なエンティティ、すなわち、プローブPRB、超音波スキャンアセンブリUSC、関心領域検出器RDT、スライス生成器SLG及び表示プロセッサDRPを有する。プローブPRBは、例えば、圧電トランスデューサの二次元アレイを有することができる。超音波スキャンアセンブリUSCは、ビーム形成モジュールを各々含むことができる超音波送信器及び超音波受信器を有することができる。超音波スキャンアセンブリUSCは、1以上のフィルタモジュール、いわゆるBモード処理モジュール、及びドップラモード処理モジュールを有することができる。

20

【 0 0 1 9 】

関心領域検出器RDTは、例えば、プログラム可能なプロセッサにロードされた命令のセットを用いて実施されることができる。このようなソフトウェアベースの実施において、前記命令のセットは、以下に記載される関心領域検出器RDTが実行する動作を規定する。同じことは、例えば、スライス生成器SLG、表示プロセッサDRP及び機能的に超音波スキャンアセンブリUSCに属する1以上のモジュールのような他の機能的エンティティにも当てはまる。これらの各々は、プログラム可能なプロセッサにロードされた命令のセット、ソフトウェアモジュールを用いて実施されることもできる。

【 0 0 2 0 】

30

前記超音波撮像システムは、更に、表示装置DPL、コントローラCTRL、及びユーザインタフェースUIFを有する。コントローラCTRLは、例えば、適切にプログラムされたプロセッサの形式であることができる。ユーザインタフェースUIFは、例えば、様々な英数字キー、ノブ及びマウス又はトラックボールのような物理的要素を有することができる。しかしながら、ユーザインタフェースUIFは、コントローラCTRLが実行するソフトウェア構成要素であってもよい。例えば、ソフトウェア構成要素は、表示装置DPLにメニューを表示させることができ、オペレータは、特定のキーを押すことにより又は表示されるアイテムにカーソルを移動することにより前記メニューからアイテムを選択することができる。

【 0 0 2 1 】

超音波撮像システムUISは、基本的に、以下のように動作する。プローブPRBは、図 1 に示されるように体BDYと接触しており、体BDYは、患者の体BDYであることができると仮定される。超音波スキャンアセンブリUSCは、プローブPRBに送信信号TXのセットを加える。これは、プローブPRBに、言わば標的体積を照射する体BDY内への超音波を放射させる。このために、プローブPRBは、例えば、複数の異なる角度で超音波を放射することができる。代替的には、送信信号TXのセットは、プローブPRBに、“太い”ビームと表されることができる比較的幅広いビームを放射させる。

40

【 0 0 2 2 】

プローブPRBは、体BDY内の前記標的体積において生じる超音波の反射を受信する。これらの受信された反射に応答して、プローブPRBは、受信信号RXのセットを提供する。超音波スキャンアセンブリUSCは、体積データVDを得るように受信信号RXのセットを処理する

50

。体積データVDは、例えば、いわゆるBモード3D画像、又は移動の速度を表す色情報を有することができる3Dドップラベース画像の形式であることができる。体積データVDは、典型的には、いわゆるボクセルからなり、前記ボクセルは、2D画像の基本単位を構成する画素と同様の基本単位である。

【0023】

関心領域検出器RDTは、体積データVD内の1以上の関心領域を識別するように体積データVDを処理する。この識別は、事前に規定されることができる又はオペレータがユーザインタフェースUIFを用いて選択することができる1以上のデータパラメータに基づく。広い意味で、関心領域検出器RDTは、体積データVDに関与する前記1以上のデータパラメータの変化を検出する。関心領域は、マージンを超過する前記関与する1以上のデータパラメータの変化により特徴付けられる。前記マージンは、事前に規定される又はオペレータに規定されることができる。前記関心領域の識別は、以下に更に詳細に記載される。関心領域検出器RDTは、このようなものとして検出されたそれぞれの関心領域のそれぞれの場所を示す関心領域指示(region of interest indication)ROIを提供する。

10

【0024】

スライス生成器SLGは、体積データVDからスライスSXを生成することができる。スライス生成器SLGは、例えば、前述したiU22超音波システムにおけるiSliceフィーチャと同様の形で行うことができる。重要なことに、関心対象指示ROIは、言わば、体積データVDからスライスSXを生成する際に、スライス生成器SLG若しくは前記オペレータ又は両方をガイドする。したがって、スライスSXは、言わば、集中され、1以上の関心領域に適切に配置されることができる。これは、自動的に又は半自動的に行われることができる。

20

【0025】

スライス生成器SLGは、関心領域検出器RDTにより検出された関心領域内にスライスSXを自動的に配置することができる。例えば、前記iSliceフィーチャが使用される場合、スライス生成器SLGは、関心領域指示ROIに基づいて基準面の場所及び向きを自動的に決定することができる。スライスSXは、前記基準面と平行であり、等間隔で離間された面を構成する。スライス生成器SLGは、関心領域指示ROIに基づいて適切な等しい間隔を自動的に決定することができる。こうして自動的に得られたスライスSXは、前記関心領域の最初のマルチスライスビューを構成することができる。前記オペレータは、この場合、前記基準面の場所及び向き、並びにスライスSX間の等しい間隔を調節又はむしろ微調整することができる。前記オペレータは、したがって、前記関心領域の様々な異なるマルチスライスビューを得ることができる。

30

【0026】

代替的には、前記オペレータは、実質的に手動で関心領域内にスライスSXを配置することができる。このために、表示プロセッサDRPは、関心領域がマークされる体積データVDの視覚的表現を提供することができる。関心領域検出器RDTが提供する関心領域指示ROIは、このようなマーキングを可能にする。前記オペレータは、この場合、体積データVDの前記視覚的表現内で、取られるべきスライスSXを表す1以上の面を配置及び方位付けすることができる。このために、コントローラCTRLは、このような面を生成し、前記オペレータがこれらの面を操作することを可能にするインタラクティブスライス規定ソフトウェアモジュールを有することができる。一度前記オペレータが、前記面が適切に配置及び方位付けされていると見なすと、彼又は彼女は、例えば、ユーザインタフェースUIF上の"OK"ボタンを押すことにより同じことを示すことができる。これに応じて、コントローラCTRLは、スライス生成器SLGに、体積データVDから生成されるべきスライスSXの場所及び向きの規定を適用する。

40

【0027】

表示プロセッサDPRは、典型的には、スライス生成器SLGが体積データVDから生成したスライスSXの視覚的表現を有する表示画像DISを生成する。各スライスは、表示画像DISにおいて個別のサブ画像SIを用いて視覚化されることができる。それぞれのスライスSXを表すそれぞれのサブ画像は、図1に示されるようにマトリクスの形式で、又は前記オペレータ

50

が望む他の形式で並べて表示されることができる。表示画像DISは、更に、例えば、スライスSXの場所、向き及び間隔に関する追加の情報AIを有することができる。表示画像DISは、更に、追加のサブ画像を構成することができる体積データVDの視覚的表現を有することができる。前に示されたように、この視覚的表現は、それぞれ現在視覚化されている又は視覚化されることを必要とする体積データVD内のスライスSXの実際の又は所望の場所及び向きを示す追加の素子を有することができる。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、関心領域検出器RDTが関心領域指示ROIを提供するために実行することができる一連のステップS1ないしS11を示す。前述のように、関心領域検出器RDTは、プログラム可能なプロセッサを用いて実施されることができる。図 2 は、したがって、前記プログラム可能なプロセッサが図 2 を参照して以下に記載される様々な動作を実行することを可能にするソフトウェアプログラム、すなわち、命令のセットのフローチャート表現と見なされることができる。

10

【 0 0 2 9 】

ステップS1 (RCV_VD) において、関心領域検出器RDTは、3D超音波スキャンの後に超音波スキャンアセンブリUSCが提供する体積データVDを受信する。前述のように、体積データVDは、2D画像の基本単位を構成する画素と同様の基本単位であるボクセルからなる3D画像の形式であることができる。体積データVDは、Bモード情報、若しくは移動の速度に関するドップラ情報、又はこれらのタイプの情報の組み合わせ、及び前記3D超音波スキャンを用いて得られる他の情報を有することができる。

20

【 0 0 3 0 】

ステップS2 (SEL_SP) において、関心領域検出器RDTは、関心領域を検出する際に使用されるべきデータパラメータのセットを得る。これらのデータパラメータは、以下、省略された表現"パラメータ"と称される。パラメータは、輝度に対応し、エコー強度を表すボクセル強度にすることができる。パラメータは、例えば、体積データVDが典型的には色として表されるドップラ情報を有する場合に色に関することもある。パラメータは、典型的には、複数のボクセルに関する。このようなパラメータの例は、コントラスト、エントロピ、均一性を含み、後に述べられた2つのパラメータは、統計的性質である。前記パラメータのセットは、ヒストグラム又はヒストグラムのセットの形式で表されることができる。前記パラメータのセットは、単一のパラメータのみを有する。すなわち、1つのパラメータのみが、関心領域を検出する基準として機能してもよい。このパラメータは、例えば、所定の体積内のボクセル強度の平均値であってもよい。

30

【 0 0 3 1 】

関連したコントローラCTRL及びユーザインタフェースUIFは、前記オペレータが、関心領域検出器RDTが受信及び使用するパラメータのセットを規定できるように構成されることができる。例えば、コントローラCTRLは、表示装置DPLにメニューを表示させることができ、前記オペレータは、前記メニューから1以上のパラメータを選択することができる。コントローラCTRLは、この場合、選択されたパラメータを関心領域検出器RDTに適用する。前記パラメータのセットは、事前に規定されることもでき、このために、メモリにおいて事前にプログラムされることもできる。

40

【 0 0 3 2 】

ステップS3 (DET_V_G-SP) において、関心領域検出器RDTは、関与するパラメータのセットに対するグローバル値のセットを決定する。前記グローバル値のセットは、体積データVDから全体として決定される。例えば、平均ボクセル強度が前記パラメータのセット内のパラメータであると仮定する。この場合、関心領域検出器RDTは、前記グローバル値として表されることができる体積データVD内の全てのボクセルに対する平均強度値を決定する。平均ボクセル強度が、前記パラメータのセット内の単一のパラメータである場合、前記グローバル値のセットは、単一のグローバル値、すなわち、グローバルな平均値のみを有する。他の例として、前記パラメータのセットが、複数のボクセル強度範囲を有するヒストグラムの形式であると仮定する。この場合、関心領域検出器RDTは、体積データVD内の

50

全てのボクセルを考慮して各強度範囲に対するボクセルの数を決定する。前記グローバル値のセットは、前記ヒストグラム内のそれぞれの強度範囲に対して決定されたそれぞれの数を有する。

【0033】

ステップS4 (DIV_VD Σ SV)において、関心領域検出器RDTは、体積データVDを複数のサブ体積に効果的に分割する。サブ体積は、例えば、立方体、若しくはピラミッドの形状、又は他の適切な形状を持ちうる。体積データVDを立方体に分割することは、二次元画像をブロックに分割することと比較されることができる。ある意味で、前記サブ体積は、集合的に体積データVDを形成する構成要素と見なされることができる。各サブ体積は、近隣の場所を持つ体積データVD内のボクセルの選択を構成する。

10

【0034】

ステップS5 (SV: DET_V_L-SP@SV)において、関心領域検出器RDTは、関与する前記パラメータのセットに対してローカル値の複数のセットを決定する。ローカル値のセットは、関与するサブ体積内に含まれるボクセルに基づいて特定のサブ体積に対して決定される。例えば、平均ボクセル強度が、前記パラメータのセット内のパラメータである場合、関心領域検出器RDTは、関与するサブ体積内に存在するボクセルに対して平均強度値を決定する。他の例として、前記パラメータのセットが、ヒストグラムの形式である場合、関心領域検出器RDTは、ヒストグラム内のそれぞれの強度範囲に対してそれぞれのボクセルの数を決定する。これらのそれぞれの数は、この場合、関与するサブ体積に対する前記ローカル値のセットの一部を形成する。

20

【0035】

ステップS6 (SEL_MDV)において、関心領域検出器RDTは、前記グローバル値のセットから偏差のマージンを規定する偏差マージン規定を得る。特定の意味で、前記偏差マージン規定は、前記グローバル値のセットの周りの辺縁部を規定する。例えば、前記グローバル値のセットが、例えば、グローバル平均値のような単一のグローバル値のみを有する場合、前記偏差マージン規定は、負の偏差マージン及び正の偏差マージンを有しうる。前記負の偏差マージン及び前記正の偏差マージンは、前記グローバル平均値を有する値の範囲を規定する。より具体的には、前記値の範囲は、前記負の偏差マージンを減算した前記グローバル平均値に等しい下限と、前記正の偏差マージンを加算した前記グローバル平均値に等しい上限とを持つ。

30

【0036】

前記偏差マージン規定は、ローカル値のセットが前記グローバル値のセットと比較されるべきである方法を規定することができる。このために、前記偏差マージン規定は、例えば、スケーリング及び重み付け係数を有することができる。例えば、前記グローバル値のセットが、体積データVD内の全てのボクセルに基づくグローバルヒストグラムを有すると仮定する。このグローバルヒストグラムを、形状について、サブ体積内のボクセルに基づく対応するローカルヒストグラムと比較することは、スケーリング動作を含みうる。例えば、前記グローバルヒストグラム内のそれぞれの数は、体積データVDに含まれるサブ体積の数に対応する数により各々除算されうる。前記偏差マージン規定内の重み付け係数は、特定のボクセル強度範囲内の偏差の数に与えられるべきである重みの度合を規定しうる。

40

【0037】

前記偏差マージン規定は、ステップS3において決定された前記グローバル値のセット及びステップS5において決定された前記ローカル値の複数のセットに基づいて決定されることができる。例えば、以下に記載されるように、10ないし20%のサブ体積が関心サブ体積としてマークされることが望ましいかもしれない。多すぎない又は少なすぎないサブ体積が、マークされるべきである。これは、前記偏差マージン規定を適切に確立することにより達成されることができ、自動又は半自動的に行われることができる。例えば、前記関心領域検出器は、前記グローバル値のセット及び前記ローカル値の複数のセットに基づいて前記偏差マージン規定を自律的に決定することができる。

【0038】

50

他の例として、関心領域検出器RDT又は他の機能的エンティティは、表示装置DPLに前記グローバル値のセット及び前記ローカル値のセットを表す1以上のグラフを表示させることができる。これらのグラフは、前記オペレータが指定した特定の偏差マージン規定を表す視覚的要素、及び前記偏差マージン規定により得られる統計的検出性質を示す他の視覚的指示を有することができる。前記オペレータは、この場合、適切な偏差マージン規定に達するように、前記偏差マージン規定を修正し、その効果を観測することができる。

【0039】

ステップS7 (V_L -SP@SV V_G -SP ΔV -SP)において、関心領域検出器RDTは、特定のサブ体積について、前記グローバル値のセットに対する、このサブ体積に足して決定されたローカル値のセットの偏差を決定する。この動作は、前記関与するパラメータのセットが、前記単一のパラメータとして前記平均ボクセル強度を有する場合に比較的直接的でありうる。この場合、関心領域検出器RDTは、前記グローバル平均値からローカル平均値を減算することができる。パラメータが、ヒストグラムで表される場合、前記偏差は、典型的には、それぞれの強度範囲に対するそれぞれの値を有する。値は、前記グローバル値のセットにより表される典型的な数に対する関心強度範囲内のボクセルのより大きな数又はより小さな数を表し得る。

10

【0040】

ステップS8 (ΔV -SP MDV?)において、関心領域検出器RDTは、前記偏差が前記偏差マージン規定により規定される偏差のマージン内であるか否かを決定する。前記偏差が、前記マージン内である場合(Y)、前記関与するサブ体積は、少なくとも前記パラメータのセットが関与する限り、体積データVDを全体として考慮して"ごく普通"又は言い方を変えれば"特別ではない"と見なされることができる。この場合、関心領域検出器RDTは、この後に、以下に記載されるステップS10を実行する。対照的に、前記偏差が、前記偏差マージン規定により規定されるマージンの外側である場合(N)、関心領域検出器RDTは、この後に、ステップS9を実行する。

20

【0041】

ステップS9 ($SV=SV_{01}$)において、関心領域検出器RDTは、関与するサブ体積を、カテゴリ"関心あり"に属するとマークする。ある意味では、前記関与するサブ体積は、このサブ体積に対して決定された前記ローカル値のセットが前記グローバル値のセットから比較的大きな程度で異なるという意味で"特別"と見なされる。前記サブ体積は、前記関与するパラメータのセットを考慮して注目に値する。

30

【0042】

ステップS10 (SV?)において、関心領域検出器RDTは、ステップS7及びS8が全てのサブ体積に対して実行されたか否かを確認する。これらのステップがいまだに実行されていない1以上のサブ体積が存在する場合、関心領域検出器RDTは、ステップS7に戻り、この後に1つのこのようなサブ体積に対して前述のステップを実行する。ステップS7及びS8が全てのサブ体積に対して実行された場合、関心領域検出器RDTは、この後に、ステップS11を実行する。

【0043】

ステップS11 (ΣSV_{01} ROI)において、関心領域検出器RDTは、"関心あり"とマークされたサブ体積の1以上のクラスタを検出する。このようなクラスタは、スライスSXが好ましくは生成されるべきである体積データVD内の関心領域を構成する。別の言い方をすると、関心領域検出器RDTは、前記グローバル値から比較的大きな程度で外れるローカル値を各々持つサブ体積のクラスタとして関心領域を識別する。関心領域指示ROIは、このような関心領域を示す。前述のように、図1に示されるスライス生成器SLGは、表示プロセッサDRPに使用されるスライスSXを生成するのにこの情報を使用することができる。

40

【0044】

図3は、関心領域検出器RDTが関心領域指示ROIを提供するために実行することができる代替的な一連のステップを示す。図2と同様に、図3は、プログラム可能なプロセッサが図3を参照して以下に記載される様々な動作を実行することを可能にするソフトウェアブ

50

ログラム、すなわち、命令のセットのフローチャート表現と見なされることもできる。

【 0 0 4 5 】

ステップSa1 (RCV_VD) において、関心領域検出器RDTは、3 D 超音波スキャンの後に超音波スキャンアセンブリUSCが提供する体積データVDを受信する。図 2 に示されるステップS1に関する以前のものと同様の見解が当てはまる。

【 0 0 4 6 】

ステップSa2 (DIV_VD Σ SV) において、関心領域検出器RDTは、体積データVDを複数のサブ体積に効果的に分割する。図 2 に示されるステップS4に関する以前のものと同様の見解が当てはまる。

【 0 0 4 7 】

ステップSa3 (SEL_SP) において、関心領域検出器RDTは、関心領域を検出する際に使用されるべきであるパラメータのセットを得る。図 2 に示されるステップS2に関する以前のものと同様の見解が当てはまる。

【 0 0 4 8 】

ステップSa4 (SV: DET_V_L-SP@SV) において、関心領域検出器RDTは、関与するパラメータのセットに対してローカル値の複数のセットを決定する。ローカル値のセットは、特定のサブ体積について、前記関与するサブ体積内に含まれるボクセルに基づいて決定される。図 2 に示されるステップS5に関する以前のものと同様の見解が当てはまる。

【 0 0 4 9 】

ステップSa5 (SEL_MDF) において、関心領域検出器RDTは、2 つのそれぞれの近隣のサブ体積のローカル値の 2 つのそれぞれのセット感の差のマージンを規定する差分マージン規定を得る。例えば、前記パラメータのセットが、例えば、平均ボクセル強度のような単一のパラメータのみを有する場合、前記差分マージン規定は、単一のステップサイズ値を有することができる。前記差分マージン規定は、図 2 に示されるステップS6において決定される前記偏差マージン規定に関して以前記載されたものと同様の様々な異なる方法で規定されることができる。

【 0 0 5 0 】

前記差分マージン規定は、前記差が、ステップ内に作成されたローカル値の 2 つのそれぞれのセットの間で確立されるべきである方法を規定することができる。このために、前記差分マージン規定は、例えば、重み付け係数を有することができる。例えば、ローカル値の各セットがヒストグラムを有すると仮定する。前記差分マージン規定内の重み付け係数は、特定のボクセル強度範囲内の差の数に与えられるべきである重みの度合を規定することができる。

【 0 0 5 1 】

ステップSa6 (V_L-SP@SV V_L-SP@SV $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ ΔV -SP@P) において、関心領域検出器RDTは、サブ体積に対して、それぞれの近隣サブ体積に対する差分値のそれぞれのセットを決定する。関心領域検出器RDTは、体積データVD内の各サブ体積に対してこれを行うことができる。差分値のセットは、サブ体積の境界面及び、言わば、互いに接触する近隣サブ体積の対応する境界面と関連付けられることができる。

【 0 0 5 2 】

例えば、サブ体積が立方体の形状であると仮定する。この場合、サブ体積は、以下のようになら表されることができる 6 つの境界面、すなわち、左面、右面、上面、下面、前面、後面を持つ。サブ体積の左面は、他の近隣サブ体積の右面に接触しうる。関与する 2 つのサブ体積のローカル値のそれぞれのセットの間の差分に対応する差分値のセットは、これらの面に対して決定されることができる。例えば、前記パラメータのセットが、例えば、平均ボクセル強度のような単一のパラメータのみを有すると仮定する。この場合、前記差分値のセットは、前記関与する 2 つのサブ体積のそれぞれのローカル平均強度値の間の差を表す単一の値のみを有しうる。

【 0 0 5 3 】

ステップSa7 (ΔV -SP@P MDF ?) において、関心領域検出器RDTは、境界面に対して、

10

20

30

40

50

前記境界面に関連した前記差分値のセットが前記差分マージン規定により規定される差分のマージン内であるか否かを決定する。境界面に対する前記差分値のセットが、前記マージン内である場合、前記パラメータのセットは、関心のある近隣の2つのサブ体積の間で少量の変化を受けていると見なされることができる。鋭い遷移は存在しない。この場合、関心領域検出器RDTは、この後に、以下に記載されるステップSa9を実行する。対照的に、前記差分値のセットが、前記差分マージン規定により規定される前記マージンの外側である場合、関心領域検出器RDTは、この後に、ステップSa8を実行する。

【0054】

ステップSa8 ($P=P_{TR}$) において、関心領域検出器RDTは、関与する境界面をカテゴリ"遷移"に属するとしてマークする。この境界面に対して決定された前記差分値のセットが、前記差分のマージンを超過するので、前記関与する境界面は、体積データVD内の遷移を構成すると見なされる。

10

【0055】

ステップSa9 ($P=?$) において、関心領域検出器RDTは、ステップSa7が全ての境界面に対して実行されたか否かを確認する。ステップSa7がいまだに実行されていない1以上の境界面が存在する場合、関心領域検出器RDTは、このステップに戻る。ステップSa7は、この後に、実行され、適用可能であれば、1つのこのようなサブ体積に対してステップSa8が実行される。ステップSa7が全ての境界面に対して実行されている場合、関心領域検出器RDTは、この後に、ステップSa10を実行する。

【0056】

20

ステップSa10 ($\Sigma P_{TR} ROI$) において、関心領域検出器RDTは、体積データVD内の領域を区切る輪郭又はむしろ表面を実質的に形成する遷移境界面の1以上のグループを検出する。このような領域は、スライスSXが好ましくは生成されるべきである体積データVD内の関心領域を構成する。別の言い方をすると、関心領域検出器RDTは、関与する関心領域の外周を構成する境界面のグループにより実質的に区切られるものとして関心領域を識別する。関心領域指示ROIは、このような関心領域を示す。前述のように、図1に示されるスライス生成器SLGは、表示プロセッサDPRに使用されるスライスSXを生成するのにこの情報を使用することができる。

【0057】

結びの見解

30

図面を参照した前述の詳細な説明は、請求項において規定される発明及び追加のフィーチャの単なる説明である。本発明は、多くの異なる形で実施されることができる。これを説明するために、幾つかの代替例が、簡潔に示される。

【0058】

本発明は、体積超音波撮像に関連した多くのタイプの製品又は方法における利点に適用されうる。例えば、本発明は、体積超音波撮像目的で構成されたポータブルコンピュータにおいて使用されてもよい。前記ポータブルコンピュータは、例えば、1以上のビームフォーマ及びプローブに起動信号を印加し、前記プローブからの受信信号を処理する他の回路を有する専用超音波撮像モジュールとインタフェースすることができる。このような専用超音波撮像モジュールは、典型的には、アナログデジタルコンバータ及びデジタルアナログコンバータを有する。

40

【0059】

本発明による超音波撮像システムが、マージンを超過する少なくとも1つのデータパラメータの変化により特徴付けられる体積データ内の領域を検出することができる、複数の方法が存在する。例えば、前記体積データは、最初に、比較的大きなサブ体積に分割されることができる、これらの比較的大きなサブ体積のいずれに関心があるかを検出する。この後に、関心のあるこれらの比較的大きな体積は、より小さなサブ体積に分割されることができる、これらの小さなサブ体積のいずれに関心があるかを検出する。すなわち、関心領域の検出は、粗い検出レベルで開始し、細かい検出レベルで終わる、徐々に経られる検出レベルのヒエラルキを含みうる。このようなヒエラルキベースの検出は、これに対する基本

50

的アプローチと見なされることができる図 2 及び 3 に示される方法より効率的でありうる。更に注意すべきは、図 2 及び 3 に示されるステップが、特定の順序で提示されているが、前記ステップが、必ずしもこの順序で実行される必要が無いことである。例えば、図 2 を参照すると、前記関心領域検出器は、第一に、得られたそれぞれの偏差が偏差のマージン内であるか否かを確認する前に前記体積データ内の各サブ体積に対して偏差を決定することができる。

【0060】

図面は、異なる機能的エンティティを異なるブロックとして示しているが、これは、決して、単一のエンティティが複数の機能を実行する又は複数のエンティティが単一の機能を実行する実施例を除外しない。これに関して、図面は、非常に概略的である。例えば、図 1 を参照すると、関心領域検出器 RDT 及びスライス生成器 SLG は、コントローラ CTRL をも実施する単一のプロセッサを用いて実施されることができる。

10

【0061】

ハードウェア若しくはソフトウェア、又は両方の組み合わせを用いて機能的エンティティを実施する多くの方法が存在する。図 1 を参照して前述したように、超音波スキャンアセンブリ USC、関心領域検出器 RDT 及びスライス生成器 SLG は、プログラム可能なプロセッサにロードされた命令のセットを用いて各々実施されることができる機能的エンティティである。これに関して、図 1 は、超音波スキャンアセンブリ USC が超音波スキャンステップを表し、関心領域検出器 RDT が関心領域検出ステップを表し、スライス生成器 SLG がスライス生成ステップを表す方法を表すと見なされることができる。これらの機能的エンティティのソフトウェアベースの実施が、述べられているが、ハードウェアベースの実施は、決して除外されない。ハードウェアベースの実施は、典型的には、専用回路を含み、前記専用回路の各々は、関与する専用回路が実行する動作を規定する特定のトポロジを持つ。ハイブリッド実施も、システム又は機能的エンティティが 1 以上の専用回路及び 1 以上の適切にプログラムされたプロセッサを有するという意味で可能である。

20

【0062】

超音波撮像システムが本発明によって動作することを可能にする命令のセット、すなわちソフトウェアを記憶及び配布する多くの方法が存在する。例えば、ソフトウェアは、光ディスク又はメモリ回路のような適切な媒体に記憶されることができる。ソフトウェアが記憶される媒体は、個別の製品として又はソフトウェアを実行することができる他の製品と一緒に供給されることができる。このような媒体は、ソフトウェアが実行されることを可能にする製品の一部であることもできる。ソフトウェアは、有線、無線又はハイブリッドであることができる通信ネットワークを介して配信されることもできる。例えば、ソフトウェアは、インターネットを介して配信されることができる。ソフトウェアは、サーバを用いてダウンロード可能にされることができる。ダウンロードは、支払いの対象でありうる。

30

【0063】

ここで前に行われた見解は、図面を参照した詳細な説明が、本発明を限定するのではなく説明していることを示す。添付の請求項の範囲内に入る多くの代替例が存在する。請求項内の参照符号は、請求項を限定すると解釈されるべきでない。単語“有する”は、請求項に記載された要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を除外しない。要素又はステップに先行する単語“1つの”(“a”又は“an”)は、複数のこのような要素又はステップの存在を除外しない。それぞれの従属請求項が、それぞれの追加のフィーチャを規定するという単なる事実は、従属請求項の組み合わせに対応する追加のフィーチャの組み合わせを除外しない。

40

【 図 2 】

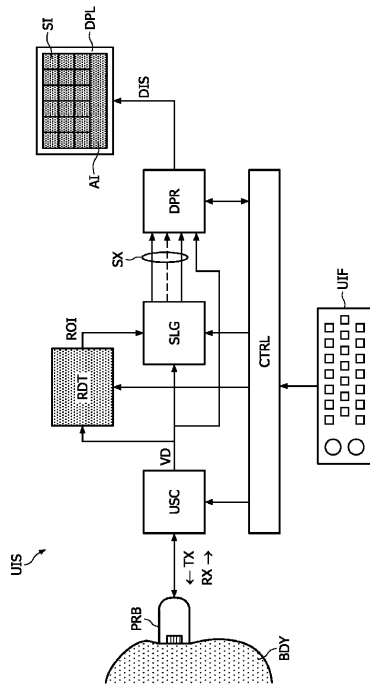


FIG. 1

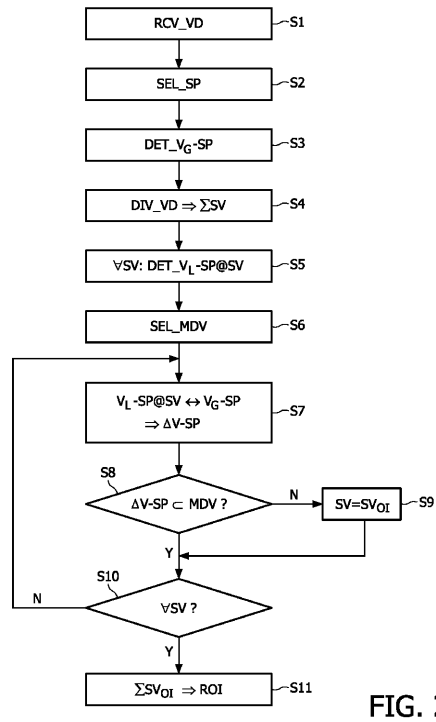


FIG. 2

【 図 3 】

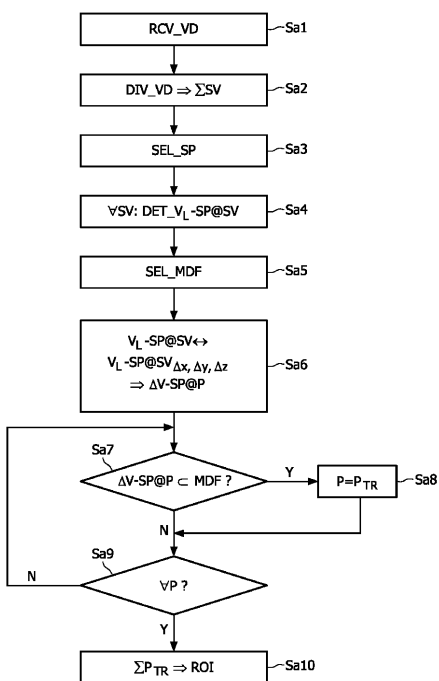


FIG. 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/053912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B8/08 G01S15/89		
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 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 practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/119572 A1 (COMPUMEDICS MEDICAL INNOVATION [AU]; BURTON DAVID [AU]) 16 November 2006 (2006-11-16) page 4, line 21 page 5, line 24 - line 31 page 6, line 33 - line 34 page 7, line 4 - line 12 page 10, line 12 - line 15 page 11, line 13 - line 16 page 13, line 28 - page 14, line 12 page 16, line 14 - line 18 page 19, line 5 - line 25 page 17, line 20 - line 22 ----- -/-	1-10
☒ 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 document 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 27 November 2009		Date of mailing of the international search report 10/12/2009
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 Vanderperren, Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/053912

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/086974 A1 (ULTRATOUCH CORP [US]; BREMNER-GARWIN TABATHA [US]; GARWIN JEFFREY L [U] 14 October 2004 (2004-10-14) paragraphs [0005], [0009], [0016], [0017], [0020], [0021], [0032] - [0038], [0047] -----	1-10
X	EP 1 582 150 A1 (MEDISON CO LTD [KR]) 5 October 2005 (2005-10-05) figure 2 paragraphs [0001], [0007], [0010], [0011], [0015], [0020], [0026], [0027], [0028], [0033], [0034] -----	1-10
X	US 6 468 218 B1 (CHEN JIAN-FENG [US] ET AL) 22 October 2002 (2002-10-22) figure 1 column 1, line 8 - line 10 column 3, line 16 - column 4, line 13 column 6, line 10 - line 33 column 6, line 66 - column 14, line 47 column 4, line 54 - line 67 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/182009/053912

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006119572 A1	16-11-2006	CA 2605531 A1	16-11-2006
		CN 101175443 A	07-05-2008
		EP 1885248 A1	13-02-2008
		JP 2008539908 T	20-11-2008
		KR 20080007624 A	22-01-2008
		US 2008132790 A1	05-06-2008
WO 2004086974 A1	14-10-2004	NONE	
EP 1582150 A1	05-10-2005	CN 1676104 A	05-10-2005
		JP 2005288153 A	20-10-2005
		KR 20050097298 A	07-10-2005
		US 2005240104 A1	27-10-2005
US 6468218 B1	22-10-2002	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 スヌーク アレン

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 4 4 フィリップス アイピーアンドエス - エヌエル

(72)発明者 ガルグ ロヒット

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 4 4 フィリップス アイピーアンドエス - エヌエル

Fターム(参考) 4C601 BB03 JC33 JC37 KK07 KK31 LL38

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2012502682A5	公开(公告)日	2012-10-25
申请号	JP2011526604	申请日	2009-09-08
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ヴィオンミシエル スヌークアレン ガルグロヒット		
发明人	ヴィオン ミシエル スヌーク アレン ガルグ ロヒット		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/461 A61B8/466 A61B8/469 A61B8/483 G01S7/52063 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK07 4C601/KK31 4C601/LL38		
优先权	61/097274 2008-09-16 US		
其他公开文献	JP2012502682A		

摘要(译)

在超声成像系统中，超声扫描组件USC提供由身体BDY的三维扫描产生的体积数据VD。感兴趣区域检测器RDT检测体数据VD内的区域，该区域的特征在于超过边界的至少一个数据参数的变化。在这种情况下，切片生成器SLG可以从检测到的区域生成切片SX。这些片SX可以显示在显示设备DPL上。