

(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2013-509931
(P2013-509931A)

(43) 公表日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(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 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-537467 (P2012-537467)	(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 ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
(86) (22) 出願日	平成22年11月3日 (2010. 11. 3)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(85) 翻訳文提出日	平成24年5月2日 (2012. 5. 2)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(86) 国際出願番号	PCT/IB2010/054979	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(87) 国際公開番号	W02011/055312	(74) 代理人	100112759 弁理士 藤村 直樹
(87) 国際公開日	平成23年5月12日 (2011. 5. 12)		
(31) 優先権主張番号	61/258, 626		
(32) 優先日	平成21年11月6日 (2009. 11. 6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波医療画像処理システム及び情報提供方法

(57) 【要約】

本発明は対象の関心領域に関する情報を提供する超音波医療画像処理システムに関連する。特に、本発明は対象物の関心領域に関する情報を提供する超音波医療画像処理システム及び方法に関連する。ユーザに提供される定量化情報を作成するために、対象物の関心領域に関する情報を提供する方法が使用され、本方法は以下のステップを有する：第1のステップ112において、対象物112の少なくとも第1及び第2の超音波画像面(114、116)が取得される。更に、対象物の少なくとも第1及び第2の超音波画像面における関心領域が判定される(118)。その後、第1の画像面における関心領域についての第1の定量化データ122と第2の画像面における関心領域についての第2の定量化データ124とが判定される(120)。次に、第1の画像面について判定された第1の定量化データと第2の画像面について判定された第2の定量化データとを合成又は組み合わせることで、複合定量化測定情報128が生成される(126)。そして、複合定量化測定情報がユーザに提供される(130)。

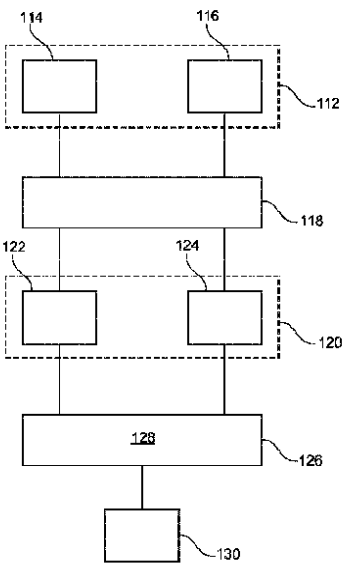


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象の関心領域に関する情報を提供する超音波医療画像処理システムであって、
超音波トランスデューサを伴う超音波プローブを有する超音波画像データ取得部と、
データ処理部と、
表示部と、
インターフェース部と
を有し、前記超音波画像データ取得部は、対象についての少なくとも第1及び第2の超音波画像面を取得し、

前記インターフェース部は、前記対象についての少なくとも前記第1及び第2の超音波画像面において関心領域を判定し、

前記データ処理部は、前記第1の超音波画像面から前記関心領域に関する第1の定量化データを判定し、前記第2の超音波画像面から前記関心領域に関する第2の定量化データを判定し、前記第1の超音波画像面について判定された第1の定量化データ及び前記第2の超音波画像面について判定された第2の定量化データを合成することで複合定量化測定情報を生成し、

前記表示部は、前記複合定量化測定情報を前記ユーザに提供する、超音波医療画像処理システム。

【請求項 2】

前記超音波画像データ取得部が、異なる幾何学面において前記第1の超音波画像面及び前記第2の超音波画像面を取得する、請求項1記載の超音波医療画像処理システム。

【請求項 3】

前記超音波画像データ取得部が、第1の幾何学面から超音波画像面の第1のシーケンスを及び第2の幾何学面から超音波画像面の第2のシーケンスを取得する、請求項1記載の超音波医療画像処理システム。

【請求項 4】

前記超音波画像データ取得部が或る時間期間にわたって複数のシーケンスを取得し、該複数のシーケンスの各々が少なくとも2つの超音波画像面を有し、

前記インターフェース部が、超音波画像面のシーケンスにおいて関心領域を判定し、

前記データ処理部が、前記超音波画像面における前記関心領域について少なくとも第1及び第2の定量化データを判定し、

前記データ処理部が、各々のシーケンスの少なくとも一部の超音波画像面について判定された定量化データを合成することで、各々のシーケンスについて複合定量化測定情報を生成し、該複合定量化測定情報を比較して相違及び関係を見出し、

前記表示部が、前記相違及び関係を前記ユーザに提供する、請求項1記載の超音波医療画像処理システム。

【請求項 5】

対象の関心領域についての情報を提供する情報提供方法であって、

対象の少なくとも第1及び第2の超音波画像面を取得するステップと、

前記対象の少なくとも前記第1及び第2の超音波画像面における関心領域を判定するステップと、

前記第1の超音波画像面における前記関心領域についての第1の定量化データを判定し、前記第2の超音波画像面における前記関心領域についての第2の定量化データを判定するステップと、

前記第1の超音波画像面について判定された前記第1の定量化データと第2の超音波画像面について判定された前記第2の定量化データとを合成することで、複合定量化測定情報を生成するステップと、

前記複合定量化測定情報をユーザに提供するステップと

を有する情報提供方法。

【請求項 6】

前記第1の超音波画像面及び前記第2の超音波画像面が異なる幾何学面から取得される、請求項5記載の情報提供方法。

【請求項7】

超音波画像面の少なくとも1つのシーケンスが取得され、前記第1及び第2の超音波画像面が前記シーケンスに所属しており、前記関心領域についての定量化データは前記シーケンスの少なくとも一部の超音波画像について決定される、請求項5記載の情報提供方法。

【請求項8】

超音波画像面の第1のシーケンスが第1の幾何学面から取得され、超音波画像面の第2のシーケンスが第2の幾何学面から取得される、請求項7記載の情報提供方法。

【請求項9】

前記複合定量化測定情報が時間の関数により表現される、請求項5記載の情報提供方法。

【請求項10】

ある時間期間にわたって複数のシーケンスが取得され、該複数のシーケンスの各々が少なくとも2つの超音波画像面を有し、

超音波画像面のシーケンスにおいて関心領域が判定され、

前記超音波画像面における前記関心領域について少なくとも第1及び第2の定量化データが判定され、

各々のシーケンスの少なくとも一部の超音波画像面について判定された定量化データを合成することで、前記各々のシーケンスについて複合定量化測定情報が生成され、

該複合定量化測定情報を比較して相違及び関係を見出し、

前記相違及び関係を前記ユーザに提供するステップ

を更に有する請求項8記載の情報提供方法。

【請求項11】

請求項5-10の何れか1項に記載の方法を処理部に実行させる、請求項1-4の何れか1項に記載の超音波医療画像処理システムを制御するコンピュータプログラム。

【請求項12】

請求項11に記載のコンピュータプログラムを格納するコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は対象物又はオブジェクトの関心領域についての情報を提供する超音波医療画像処理の分野に関連する。特に本発明は対象物の関心領域についての情報を提供する超音波医療画像処理システム及び方法に関連する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像処理は、例えば外科医や執刀医のような医師に対象物の関心領域についての情報を提供するために使用されている。超音波の多くの利点の1つは、例えば安全な超音波を患者に適用できること等に起因して簡易に利用できることである。従って超音波は多くの医療用途に使用されている。改善された情報を得るため、例えば造影超音波法(contrast enhanced ultrasound)が知られており、例えばマイクロバブルから成る超音波造影剤が使用される。超音波は、例えば腫瘍、心臓血管及び炎症等の疾患に対する診断及び予防のために使用される。これらは変化した局所的及び/又は全体的なかん流(perfusion)に関連しており、仮にこれが正確かつ再現可能に測定されるならば、診断及び予防の観点から重要な生体指標(biomarker)になる。近年、例えば改善された造影超音波を用いて組織内かん流(tissue perfusion)を評価することがますます注目されている。マイクロバブルのような超音波造影剤は、着目している肝腫瘍(liver tumor)を検出及び特定する際及び局所的な切除療法での監視の際に日常的に使用されている。腫瘍の血管新生(tumor angiogenesis)及び血管に着目した過去10年の間に登場した新たな治療法は、より捕らえに

10

20

30

40

50

くい組織内かん流の変化を評価するために、より正確で再現性のある定量化技術の必要性を強調している。ダイナミック造影コンピュータ断層撮影(dynamic contrast enhanced computerized tomography：DCE-CT)及び磁気共鳴画像処理(DCE-MRI)等のような画像処理技術は、ガン患者の血流遮断の治療(anti-vascular therapies)の監視におけるかん流変化を評価するために使用されている。しかしながら、これらの技術は、使用される造影剤が裂け目にムダに漏れてしまうことにより制限を受け、DCE-CE及びDCE-MRIのかん流検査の定量化から導出されるパラメータは、合成された流れと浸透性(permeability)を反映している。更に、再現性の性質は満たされないことが示されている。別の欠点として、定量結果の信頼性及び結果の確実性は、例えば腫瘍の診断や査定の際及び治療する腫瘍の反応を評価する際に、例えば全体的な腫瘍かん流(overall tumor perfusion)を忠実に表現しており、幅広い治療用途には適切でない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題はユーザに提供される定量化情報を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によるシステムは、
対象の関心領域に関する情報を提供する超音波医療画像処理システムであって、
超音波トランスデューサを伴う超音波プローブを有する超音波画像データ取得部と、
データ処理部と、
表示部と、
インターフェース部と
を有し、前記超音波画像データ取得部は、対象についての少なくとも第1及び第2の超音波画像面を取得し、
前記インターフェース部は、前記対象についての少なくとも前記第1及び第2の超音波画像面において関心領域を判定し、
前記データ処理部は、前記第1の超音波画像面から前記関心領域に関する第1の定量化データを判定し、前記第2の超音波画像面から前記関心領域に関する第2の定量化データを判定し、前記第1の超音波画像面について判定された第1の定量化データ及び前記第2の超音波画像面について判定された第2の定量化データを合成することで複合定量化測定情報を生成し、
前記表示部は、前記複合定量化測定情報を前記ユーザに提供する、超音波医療画像処理システムである。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】超音波医療画像処理システムを示す図。

【図2】本発明の実施形態による方法ステップを概略的に示す図。

【図3】対象に対する第1及び第2の超音波画像面を示す図。

【図4】2つの異なる画像面を並べた様子を概略的に示す図。

【図5】2つの異なる画像面に対する時間強度曲線の形式で定量化データを示す図。

【図6】本発明による複合定量化測定値を示す図。

【図7】本発明の別の実施形態による方法ステップを概略的に示す図。

【発明を実施するための形態】

【0006】

<概要>

ユーザに提供される定量化情報(quantification information)を改善することが望まれている。

【0007】

本発明の実施形態によれば、対象物の関心領域についての情報を提供する方法は、以下

のステップを有する：第1のステップにおいて、対象物の少なくとも第1及び第2の超音波画像面(超音波二次元画像)が取得される。更に、対象物の少なくとも第1及び第2の超音波画像面における関心領域が判定される。その後、第1の画像面(第1の二次元画像)における関心領域についての第1の定量化データと第2の画像面(第2の二次元画像)における関心領域についての第2の定量化データとが判定される。次に、第1の画像面について判定された第1の定量化データと第2の画像面について判定された第2の定量化データとを合成又は組み合わせることで、複合定量化測定情報が生成される。そして、複合定量化測定情報がユーザに提供される。

【0008】

「画像面又は二次元画像(image plane)」という用語は、画像を捕捉する際に幾何学面において取得された画像データに関連する。「幾何学面(geometrical plane)」という用語は平面だけでなく湾曲した又は曲がった面をも含む概念である。この用語は例えば任意の形状の面又は層を含む。「画像」という用語は時間軸上の一点において画像データを取得した結果に関連する。例えば画像は1つの画像面から取得したものを含む。1つの画像に関し、2つの画像面を取得することも可能である。

【0009】

例えば、2つの面は、異なる面における関心領域が空間の中で互いに交わるように取得されてもよい(すなわち、バイプレーン画像処理(bi-plane imaging)が行われる)。

【0010】

更に、画像は複数の画像面から取得したものと3次元画像データ(3D体積)から取得したもので形成されてもよい。

【0011】

例えば、3D画像データは画像面を生成するように取得することができる。

【0012】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2の画像面は時間軸上の一点における1つの画像から取得されてもよい。

【0013】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2の画像面は同じ幾何学面に関して時間軸上の一点における1つの画像から取得されてもよい。

【0014】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2の画像面は異なる幾何学面に関して時間軸上の一点における1つの画像から取得されてもよい。

【0015】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2の画像面は同じ幾何学面に関して時間軸上の2点における2つの画像から取得されてもよい。

【0016】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2の画像面は異なる幾何学面に関して時間軸上の2点における2つの画像から取得されてもよい。

【0017】

本発明の一実施形態によれば、2つより多い画像面、すなわち複数の画像面が同一又は相違する幾何学面における1つ以上の画像から取得されてもよい。

【0018】

利点の1つは、上記の複合定量化測定情報は例えば第1及び第2の定量化データよりも多くの情報を含んでいることである。その理由は、複合定量化測定情報が少なくとも2つの画像面の定量化データを合成しているからである。簡単に言えば、取得された画像データの場合、すなわち画像面は単にユーザに示され、これはいわば第1レベルの情報である。超音波画像の場合、例えば画像面に示されている何らかの特徴を測定することで、超音波画像データを分析することができる。超音波画像データを用いて数値を生成するプロセスは「定量化又は数量化(quantification)」と言及される。従って超音波画像データは判定された形態又は属性に関する数に変換され、本発明の説明においてはそれについて定量化

10

20

30

40

50

という用語を使用する。この定量化データは、第2レベルのデータ又は第2レベルの情報としてユーザに提供される。本発明によれば、2つの画像面の定量化データが合成され、複合定量化測定情報が生成される。この複合定量化測定情報は更なる又はより高次のレベルの情報又はデータを表現する。複合定量化測定情報をユーザに提供することで、改善された情報を提供し、彼又は彼女はそれを使用して、患者の追跡や診断における診療を改善できる。

【0019】

本発明の一実施形態によれば、ユーザ入力により関心領域が判定される。

【0020】

これは、例えば医師や外科医等のようなユーザが手元の状況に起因する特定の必要性に応じて関心領域を調整できる機能を提供する。

10

【0021】

関心領域に関するいわば手動判定が、設定値又はパラメータに依存する自動検出により支援されてもよい。当然に、関心領域の手動判定及び自動判定を混合するのではなく、判定が自動的に行われてもよい。

【0022】

本発明の一実施形態によれば、複合定量化測定情報がユーザに表示される。

【0023】

これは、ユーザが精通している視覚的インターフェースに複合定量化測定情報が組み込まれることを可能にする、という利点をもたらす。

20

【0024】

本発明の一実施形態によれば、第1の画像面及び第2の画像面が異なる幾何学面において取得される方法が提供される。

【0025】

例えば画像面はバイプレーンモード(bi-plane mode)で取得され、複数の関心領域は例えば垂直な形式で互いに交わる。

【0026】

画像面に対する画像処理及び定量化は2Dでのみ実行されるが、異なる幾何学面から画像面を取得することは空間情報をもたらし、その空間情報は関心領域に関する3次元状態の有用な情報をユーザに与える。

30

【0027】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つの画像面シーケンスが取得される。第1及び第2の画像面はそのシーケンスに属している。画像面シーケンスの少なくとも一部について関心領域の更なる定量化データが判定される。

【0028】

これにより、更なるステップについて画像面を選択することが可能になり、例えば高いコントラストを伴う画像面を選択し、より詳細な情報を提供できるようになる。

【0029】

本発明の一実施形態によれば、定量化データは、複数の画像面から判定された関心領域である。複数の画像面について判定された定量化データを合成することで、複合定量化測定情報が生成される。

40

【0030】

複数の画像面、例えば2つより多い画像面を利用すると、ユーザに提供される複合定量化測定情報は複数の画像面に起因してより多くの情報を表現している、という利点がある。

【0031】

本発明の一実施形態によれば、例えばバイプレーンモードにおいて、画像プレーンの第1のシーケンスが第1の幾何学面から取得され、画像プレーンの第2のシーケンスが第2の幾何学面から取得される。

【0032】

50

第1及び第2の幾何学面それぞれから画像面の第1及び第2のシーケンスを提供することは、関心領域についての空間情報を与えるだけでなく、最大品質の画像データをもたらす画像面を選択することも可能になる。

【0033】

本発明の一実施形態によれば、第1の幾何学面はエレベーション面(elevation plane)であり、第2の面はエレベーション面に垂直なアジマス面(azimuth plane)である。

【0034】

アジマス面は非マトリクストランスデューサ(non-matrix transducer)により画像処理される単なるスキャン面にすぎず、エレベーション面はバイプレーン画像の具体例である。バイプレーン画像処理はマトリクストランスデューサにおいてのみ利用可能であることに留意を要する。2つの直交する面は、単なる通常のアジマス面だけの場合よりも詳細な情報を提供する。

【0035】

本発明の一実施形態によれば、第1及び第2のシーケンスの画像面は時間と共に登録されている。更に、第1のシーケンスの画像面及び第2のシーケンスの画像面について定量化データが判定される。第1及び第2のシーケンスの登録された画像面について決定された定量化データは、複合定量化測定情報を生成するように合成される。

【0036】

本発明の一実施形態によれば、複合定量化測定情報のシーケンスが生成される。

【0037】

これらの実施形態は、時間と共に登録されていることに起因して、時間に関する関心領域についての改善された情報をユーザに与える複合定量化測定情報のシーケンスをユーザに提供できるという利点をもたらす。

【0038】

本発明の一実施形態によれば、複合定量化測定情報を生成するステップにおいて、ある関心領域から取得された定量化データを様々な時点にわたって平均化してもよい。

【0039】

平均化の手順は基本的な数学的な合成の一種であり、例えば簡易な定量化データだけでなく複素定量化データにも相応しい。当然に、より複雑な数学的な関数、数式又はアルゴリズムが複合定量化測定情報を生成するのに適用されてもよい。1つの更なる数学的な処理は規格化又は正規化であり、例えば第1の関心領域からの定量化データを、第2の関心領域からの定量化データにより除算することを含む。

【0040】

本発明の一実施形態によれば、判定された定量化測定情報を合成するステップにおいて、異なる幾何学面の画像面における同じ関心領域についての定量結果を平均化してもよい。

【0041】

異なる幾何学面の画像面についての定量化測定情報を平均化することで、画像の所定の深度における特定の関心領域について、対象物の位置の情報が考慮される。したがって、本方法は取得ステップの際に或る近似的な位置を求めることができるので、画像及び面を取得する処理が促される。例えば、腫瘍の反応を監視する場合、重要なことは、処置を通じて異なる時点における腫瘍について多かれ少なかれ同じ幾何学面を画像処理し、処置の際の或る時点における面Aと処置の際の後の時点の面Aとは等しくない面Bとを比較するのではなく、定量結果の変化が処置に起因して有効に生じることを保証することである。したがって本発明による方法は、腫瘍を追跡する際に、所定の期間にわたって取得された定量結果を比較できるようにする。いくつかの面に関する定量化情報を用いることで、多数のスキャン面に位置する、複数の関心領域に関する、いわば3次元定量化、個々の定量化結果が合成される。更に、複合定量化測定情報は例えば腫瘍血流全体に関する利点をもたらす。腫瘍かん流は通常的には不均一であり、栄養動脈、より大きな血管がスキャン面には見受けられるが他の面には見受けられない。言い換えれば、単独の面において収集され

10

20

30

40

50

た情報は、全体的な腫瘍血流を表現するものとはならない。

【0042】

本発明の一実施形態によれば、決定された定量化測定情報を合成するステップにおいて、或る面の複合定量化測定情報と別の面の複合定量化測定情報とを平均化してもよい。各々の複合定量化測定情報は同じ関心領域に関連している。

【0043】

本発明の一実施形態によれば、定量化測定情報は時間の関数である。

【0044】

これは、例えば血流の動作に関する様態のように動的な動作に依存する様態に関する情報を提供できるようにする。

【0045】

本発明の一実施形態によれば、その時間の関数が時間及び強度の関係を示す曲線で表現される。

【0046】

時間強度曲線は例えば腫瘍血流に関するより包括的な表現を与える。これは例えば腫瘍血管に関するより多くの情報を利用できることに起因する。例えば、時間強度曲線は、例えばアジマス面又はエレベーション面のような異なる面に関する関心領域毎に算出され、「平均時間強度曲線」が、アジマス面の関心領域及びエレベーション面の関心領域の再結合による仮想的な関心領域に関連している。したがって複合定量化測定情報を生成することで、いわば改善された時間強度曲線がユーザに提供される。

【0047】

例えば、選りすぐれた画像処理モードにおいて、例えば2より多い複数の幾何学面がリアルタイムに画像処理されるマトリクストランスデューサが利用可能であり、かつ定量化に利用可能であった場合、定量結果の平均化は2つより多い関心領域の集まりに対して実行され、例えばスキャン面各々において1つの関心領域が描かれる。

【0048】

マトリクストランスデューサにおいて現在利用可能である仮のライブ乗算画像処理モード対ライブ3次元の平均化は、スキャン面の数が減少するにつれてライブ3Dに比較して増加する高いフレームレートとなる。十分に高いフレームレートは造影超音波にひきかえ非常に重要であり、それはリアルタイムの腫瘍かん流の画像処理及び定量化の基礎であり、例えばDCE-CT又はDCE-MRのような他の造影画像処理技術の場合には療法とも達成不可能である。

【0049】

本発明の一実施形態によれば、画像データの解像度及びコントラストを向上させるためにマイクロバブルが使用される。

【0050】

本発明の一実施形態によれば、いくつかのシーケンスが或る時間期間にわたって取得され、シーケンスの各々は少なくとも2つの画像面を有する。そして、画像面のシーケンスにおいて関心領域が判定される。更に、画像面における関心領域について、少なくとも第1及び第2の定量化データが生成される。各シーケンスの少なくとも一部の画像面について決定された定量化データを合成することで、各々のシーケンスについて複合定量化測定情報が生成される。複合定量化測定情報は相違及び関連性を見出すために比較される。相違及び関連性はユーザに提供される。

【0051】

そのようなユーザに与えた結果の表現及び比較は例えば或る時間期間にわたる医療処置の進行をユーザが評価することを支援する。

【0052】

本発明の一実施形態によれば、超音波医療画像処理システムは対象物の関心領域に関する情報を提供し、そのシステムは、超音波トランスデューサを伴う超音波プローブを有する超音波画像データ取得部と、データ処理部と、表示部と、インターフェース部とを有す

10

20

30

40

50

る。画像データ取得部は対象物の少なくとも第1及び第2の超音波画像面を取得する。インターフェース部は対象物の少なくとも第1及び第2の超音波画像面における関心領域を判定する。データ処理部は、第1の画像面から関心領域についての定量化データを判定し、第2の画像面から関心領域についての定量化データを判定する。データ処理部は、第1の画像面について判定された定量化データと第2の画像面について判定された定量化データとを合成することで、複合定量化測定情報を生成するように形成されている。表示部は、複合定量化測定情報をユーザに提供する。

【0053】

本発明の一実施形態によれば、インターフェース部は関心領域がユーザの入力により決定されるように調整される。

【0054】

本発明の一実施形態によれば、画像データ取得部は、異なる幾何学面において第1の画像面及び第2の画像面を取得する。

【0055】

本発明の一実施形態によれば、超音波トランスデューサは、ライブ3D画像データを取得するメカニカルトランスデューサ又はマトリクストランスデューサである。

【0056】

本発明の一実施形態によれば、画像データ取得部は少なくとも1つの画像面シーケンスを取得する。第1及び第2の画像面はそのシーケンスに所属している。データ処理部は、そのシーケンスの少なくとも一部の画像面における関心領域について定量化データを判定する。

【0057】

例えば、プレーン又は面は1つの幾何学面又は複数の異なる幾何学面において取得される。

【0058】

本発明の一実施形態によれば、データ処理部は、複数の画像面から関心領域について定量化データを決定し、複数の顔図面について決定された定量化データを合成することで複合定量化測定情報を生成する。

【0059】

本発明の一実施形態によれば、画像データ取得部は、第1の幾何学面による画像面の第1のシーケンスと第2の幾何学面による画像面の第2のシーケンスとを取得する。

【0060】

本発明の一実施形態によれば、第1の画像面がエレベーション面であり第2の画像面がエレベーション面に垂直なアジマス面である。

【0061】

本発明の一実施形態によれば、データ処理部は第1及び第2のシーケンスの顔図面を時間と共に登録する。データ処理部は、第1のシーケンスの画像面及び第2のシーケンスの画像面について定量化データを判定し、第1及び第2のシーケンスの登録された画像面について判定された定量化データを合成し、複合定量化測定情報を生成する。

【0062】

本発明の一実施形態によれば、データ処理部は複合定量化測定情報のシーケンスを生成する。

【0063】

本発明の一実施形態によれば、データ処理部は複合定量化測定情報を生成する際に、同じ幾何学面の画像面における同じ関心領域についての定量化結果を平均化してもよい。

【0064】

本発明の一実施形態によれば、定量化測定情報は時間の関数により表現されてもよい。

【0065】

本発明の一実施形態によれば、その時間の関数は時間強度曲線により表現されてもよい。

10

20

30

40

50

【0066】

本発明の一実施形態によれば、画像データ取得部は或る時間期間にわたっていくつかのシーケンスを取得する。データ取得部は、各々のシーケンスの少なくとも一部の画像面について判定された定量化データを合成することで、シーケンス各々について複合定量化測定情報を生成する。データ処理部は、相違及び関連性を見出すために複合定量化測定情報を比較する。表示部はその相違や関連性をユーザに提供する。

【0067】

本発明の別の実施形態において、コンピュータプログラム又はコンピュータプログラム要素が提供され、そのコンピュータプログラム等は、上記実施形態の内の何れか(例えば、上記の何れかの実施形態)による方法の手順を適切なシステムに実行させる。

10

【0068】

コンピュータプログラム要素は従って本発明の実施形態の一部をなすコンピュータユニットに保存されてもよい。コンピュータユニットは上記の方法の手順を実行する又は実行を引き起こす。更に、コンピュータユニットは上記の装置の構成要素を動作させてもよい。コンピュータユニットは自動的に動作してもよいし及び/又はユーザの指示に従って実行されてもよい。コンピュータプログラムはデータプロセッサのワーキングメモリにロードされてもよい。データプロセッサは本発明による方法を実行するように備わっている。

【0069】

本発明による実施形態は、当初から本発明を使用できるコンピュータプログラムと、アップデート(更新)により既存のプログラムに本発明を使用するプログラムを組み込んだコンピュータプログラムとの双方を対象とする。

20

【0070】

更に、コンピュータプログラム要素は上記の実施形態の方法による手順を実行するのに必要な全てのステップを実行することができる。

【0071】

本発明の別の実施形態によれば、CD-ROM等のようなコンピュータで読み取ることが可能なコンピュータ読み取り可能媒体が提供され、その媒体にはコンピュータプログラム要素が記憶、記録又は格納され、コンピュータ読み取り可能媒体において上述したコンピュータプログラム要素が書き込まれている。

【0072】

しかしながらコンピュータプログラムはワールドワイドウェブのようなネットワークを通じて提供され、そのようなネットワークからデータプロセッサのワーキングメモリにダウンロードされてもよい。本発明の別の実施形態によれば、コンピュータプログラム要素をダウンロードできるようにする媒体が提供され、コンピュータプログラム要素は本発明に関する上記の何れかの実施形態による方法を実行する。

30

【0073】

本発明の実施形態は様々な事項を参照しながら説明されることに留意を要する。特に、一実施形態は方法の形式の請求項に関連して説明されるが、別の実施形態は装置の形式の請求項に関連して説明される。しかしながら、上記及び以下の説明から当業者は、別段の断りがない限り、何れかのタイプの実施形態に属する特徴の任意の組み合わせに加えて、異なる実施形態に関する特徴同士の任意の組み合わせも本願においては考えられる。しかしながら、全ての特徴が組み合わせられ、特徴の単なる重ね合わせを上回る相乗効果を奏することができる。

40

【0074】

<詳細な説明>

本発明に関する上記の形態及び別の形態、特徴及び利点は、以下に説明される実施形態から更に明らかになり、実施形態は本発明を限定するものではない。以下、本発明が図面を参照しながら詳細に説明される。

【0075】

図1は、対象物又はオブジェクト12の関心領域付近の情報を提供する超音波医療画像処

50

理システム10を概略的に示し、本システム10は、超音波トランスデューサ18を伴う超音波プローブ16を有する超音波画像データ取得部14と、データ処理部20と、表示部22と、インターフェース部24とを有する。例えば、超音波プローブ16はケーブル接続部26によりデータ処理部20に接続されている。トランスデューサ18は、例えば患者の体である対象物12の関心領域内に超音波エネルギーを照射する。その後トランスデューサ18は患者の体の中の組織又は他の機能部(図示せず)から反射された超音波エネルギーを受信する。超音波エネルギーの送信及び受信は曲線群28、30により図示されている。

【0076】

画像データ取得部14は、対象物12についての少なくとも第1及び第2の超音波画像面(ultrasound image plane)を取得する。対象物12について取得された第1及び第2の超音波画像面の中で関心領域が例えばユーザにより決定可能であるように、インターフェース部24が設けられている。 10

【0077】

不図示の別の実施形態において、例えば表示部22に表示することが可能な超音波画像データ取得部14により、関心領域が提案されてもよく、その場合ユーザは例えばインターフェース部24によりコマンドを入力することでその提案を確認できる。

【0078】

データ処理部20は、第1の画像面からの関心領域についての第1の定量化データを判定し、かつ第2の画像面からの関心領域についての第2の定量化データを判定する。データ処理部20は、第1の画像面について判定された定量化データと第2の画像面について判定された定量化データとを合成又は組み合わせることで、複合定量化測定情報(composite quantification measurement)を生成する。複合定量化測定情報はその後例えば表示部22によりユーザに提供できる。 20

【0079】

以下、図2を参照しながら本発明の実施形態による基本的な方法手順を説明する。取得ステップ112(破線で示されている)において、対象物に関する第1の超音波画像面114及び第2の超音波画像面116が取得される。判定ステップ118において、対象物に関する少なくとも第1及び第2の超音波画像面114、116における関心領域が判定される。そして、破線枠で囲まれている別の判定ステップ120において、第1の画像面114から関心領域についての第1の定量化データ122が判定され、第2の画像面116から関心領域についての第2の定量化データ124が判定される。 30

【0080】

次に、生成ステップ126において、第1の画像面114について判定された第1の定量化データ122と第2の画像面116について判定された第2の定量化データ124とを合成又は組み合わせることで、複合定量化情報128が生成される。最後に提供ステップ130において、複合定量化情報128がユーザに提供される。一実施形態によれば、関心領域はユーザ入力により判定ステップ118において判定される。例えば、提供ステップ130において、例えば表示部22により複合定量化情報128をユーザに表示する。

【0081】

一実施形態において、第1の画像面114及び第2の画像面116は異なる幾何学面において取得される。一実施形態において、図示されてはいないが、取得ステップ112において、第1及び第2の画像面114、116が所属している少なくとも1つの画像面シーケンスを取得し、その画像面シーケンスの少なくとも一部分に対して、関心領域についての定量化データが判定されてもよい。 40

【0082】

一実施形態において、取得ステップ112は、第1の幾何学面からの第1の画像面シーケンス及び第2の幾何学面からの第2の画像面シーケンスを取得するステップを含んでもよい。例えば、各幾何学面は、正面又はエレベーション面(elevation plane)及び正面に垂直な方位面又はアジマス面(azimuthal plane)であってもよい(図4参照)。例えば、第1及び第2のシーケンスの画像面は時間毎に登録されてもよい。第1のシーケンスの画像面及び第2 50

のシーケンスの画像面について定量化データが判定され、第1及び第2のシーケンスに登録された画像面について判定された定量化データは、複合定量化測定情報を生成するために合成される。

【0083】

以下、図3を参照しながら実施形態を説明する。図3は表示部22に表示される表示画面の一部32を示す。表示画面32の左側の部分には対象物の第1の超音波画像面34が示されており、表示画面32の右側の部分には対象物の第2の超音波画像面36が示されている。

【0084】

例えば、表示されている超音波画像面34は図2において取得された第1の画像面114に起因し、表示されている第2の超音波画像面36は図2において取得された第2の画像面116に起因している。第1の超音波画像面34は方位面38において取得されているが、右側に示されている第2の超音波画像面36は正面40において取得されている。

【0085】

図4に示されているように、方位面又はアジマス面38は正面又はエレベーション面40に垂直である。図4に示されている2つの幾何学面38、40の概略的な配置関係は、概して上から見た様子を示す。

【0086】

個々の画像面に起因する図3に示す画像の場合、対象物の関心領域は、第1の画像面34内の第1の独立した包囲線(free surrounding line)42及び第2の画像面36内の第2の独立した包囲線44により示されている。線42、44により示されている関心領域は、概して四角形で示されている例えば腫瘍又は腫れ物46に関連している。画像面34、36は2つの幾何学面38、40から取得され、2つの幾何学面38、40は互いに垂直であり、腫瘍等を表現している四角形46は見る方向が異なれば異なる形状を示す。

【0087】

画像面を取得し、関心領域を判定した後に、図5に示されているように関心領域について定量化データが決定される。例えば、図5の左側部分には、方位面38における関心領域42についての第1の時間強度曲線50が示されている。グラフの座標系において強度はY軸に示され、時間はX軸に示されている。図5の右側には、正面40における関心領域についての第2の時間強度曲線52が示されている。

【0088】

本発明ではユーザに改善された情報を提供するために、第1の画像面において判定された定量化データと第2の画像面において判定された定量化データとが組み合わせられ、図6に示されるような複合定量化測定情報54が生成される。この場合において、この座標系のY軸は強度に関連し、X軸は時間に関連する。

【0089】

生成プロセスの場合と同様に、第1及び第2の画像面について判定された定量化データの合成は、数学関数のように平均化することを含む。

【0090】

図7には、本発明による別の実施形態が概略的に示されている。いくつかのシーケンス212a、212b、212cが或る時間期間において取得される。各々のシーケンスは少なくとも1つの画像面を有する。この時間期間は例えば医療処置の手順に関連してもよい。また、時間期間は例えば複合的な処置又はより長い処置に関連してもよいし、或いは患者が病院に滞在する期間に関連していてもよい。個々のステップを破線で囲むことで示されている判定ステップ214において、画像面シーケンスについて関心領域が決定される。関心領域の判定は、取得ステップ212a、212b及び212cにおいて画像面を取得した直後に行うことができる。

【0091】

一実施形態において、関心領域の判定は全てのシーケンス212a、212b、212cが取得された後に実行される。

【0092】

次に、関心領域について少なくとも第1及び第2の定量化データ216a、216b、216cがシーケンス212a、212b、212cから判定される。シーケンスは異なる幾何学面から取得された少なくとも2つの画像面を有する。判定ステップ216は、特定のシーケンス212の第1の画像面から及び第2の画像面からの少なくとも関心領域について定量化データを決定することを含む。破線で示されている生成ステップ218において、いくつかのシーケンスからの定量化データを合成することで、複合定量化測定情報218a、218b、218cが生成される。更に、複合定量化測定情報218a、218b、218cが比較ステップ222において比較され、差分を検出しかつ複合定量化測定情報の関係224を検出する。検出された差分及び関係は例えば表示ステップ226においてユーザに提供される。

【0093】

10

本発明は上記の説明及び図面により詳細に記述及び図示されてきたが、そのような図示や記述は例示又は具体例と考えられ、限定であると考えてはならない。本発明は説明された実施形態に限定されない。上記説明及び添付図面を参照することで、特許請求の範囲に記載された独立項及び従属項の発明を実施する当業者にとって、説明された実施形態に対する他の変形例も理解できるであろう。

【0094】

特許請求の範囲において「有する(comprising)」は他の要素やステップを排除せず、「ある」又は「或る」という語句は複数個を排除しない。特許請求の範囲に規定された複数の事項の機能を1つのプロセッサ又は他のユニットが実行してもよい。ある複数の事項が互いに異なる従属請求項で言及されているというただそれだけのことで、それらの事項の組み合わせが有利に使用できないと解釈されてはならない。

20

【0095】

例えば、他のハードウェアと共に又は他のハードウェアの一部として設けられた光記憶媒体又はソリッドステート媒体等のような適切な記憶媒体にコンピュータプログラムが格納、保存及び/又は分散されてもよいが、コンピュータプログラムは例えばインターネット、その他の有線又は無線の通信システムを通じて他の形式で分散されていてもよい。

【0096】

特許請求の範囲において参照符号が仮に存在した場合、それは特許請求の範囲を限定するように解釈されてはならない。

【先行技術文献】

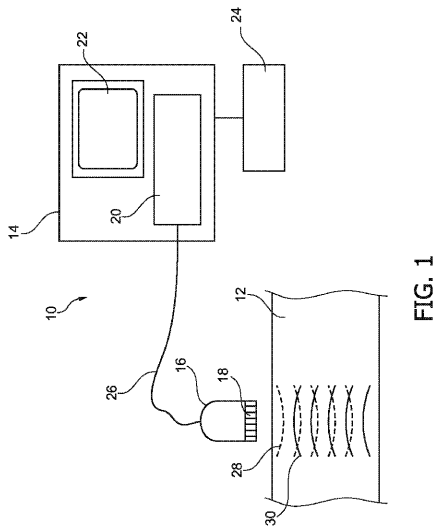
30

【特許文献】

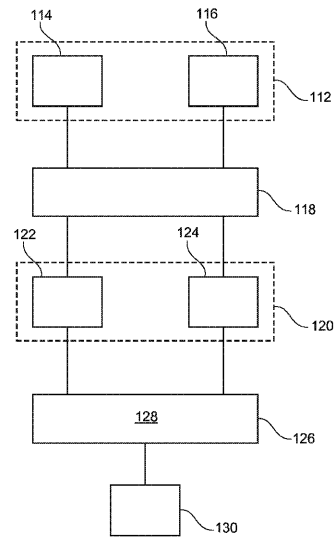
【0097】

【特許文献1】 米国特許出願公開第2002/072672号明細書

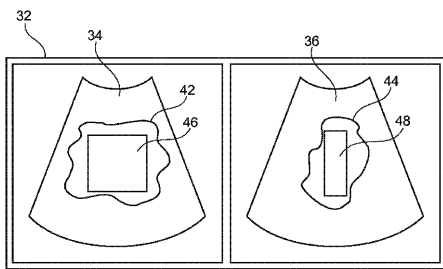
【図 1】



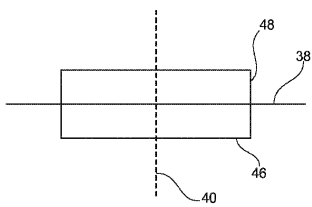
【図 2】



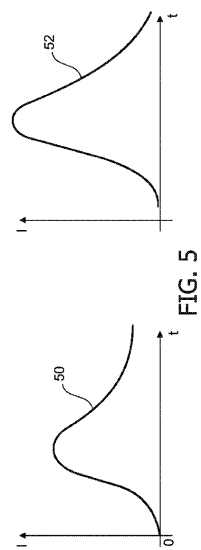
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

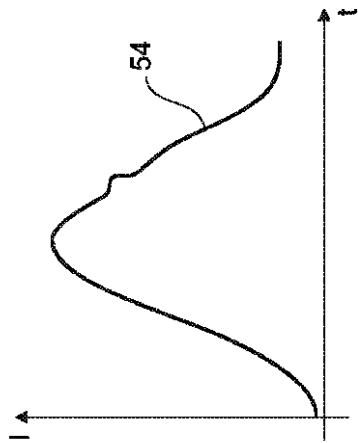


FIG. 6

【図 7】

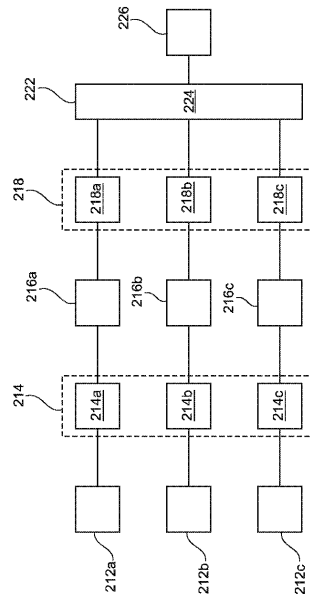


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2010/054979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/14
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 practical, 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.
X	US 2002/072672 A1 (ROUNDHILL DAVID N [US] ET AL) 13 June 2002 (2002-06-13) paragraph [0023] paragraphs [0035] - [0038] paragraphs [0054] - [0058] figures 8, 15, 16 ----- -/--	1-12

☒ 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.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2011

Date of mailing of the international search report

16/03/2011

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

Dydenko, Igor

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2010/054979

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NB Schiller, H Acquatella, TA Ports, D Drew, J Goerke, H Ringertz, NH Silverman: "Left ventricular volume from paired biplane two-dimensional echocardiography", Circulation, vol. 60, no. 3 September 1979 (1979-09), pages 547-555, XP002626724, Retrieved from the Internet: URL:http://circ.ahajournals.org/cgi/content/abstract/60/3/547 [retrieved on 2011-03-04] pages 547-550	1-12
X	----- US 6 217 520 B1 (HE ANMING [US] ET AL) 17 April 2001 (2001-04-17) column 2, line 40 - column 3, line 50 column 7, line 10 - column 8, line 10 figure 2	1-12
X	----- WO 2005/030057 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; SALGO IVAN [US]) 7 April 2005 (2005-04-07) page 9 - page 12 figures 8, 12	1-12
A	----- WO 2009/044316 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; ANDERSON MARTIN [US]; BRUCE MATTH) 9 April 2009 (2009-04-09) paragraph [0014] paragraph [0020] - paragraph [0021] figures 1, 3	1-12
A	----- US 6 106 466 A (SHEEHAN FLORENCE H [US] ET AL) 22 August 2000 (2000-08-22) column 7, line 66 - column 9, line 36 column 17, lines 12-55 figures 1, 2, 7	1-12
A	----- US 2009/196480 A1 (NIELDS MORGAN [US] ET AL) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0164], [174], [182], [218]	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2010/054979

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002072672 A1	13-06-2002	NONE	
US 6217520 B1	17-04-2001	NONE	
WO 2005030057 A1	07-04-2005	AT 485004 T CN 1859872 A EP 1673013 A1 JP 2007507248 T	15-11-2010 08-11-2006 28-06-2006 29-03-2007
WO 2009044316 A1	09-04-2009	NONE	
US 6106466 A	22-08-2000	NONE	
US 2009196480 A1	06-08-2009	EP 2244648 A2 WO 2009100098 A2	03-11-2010 13-08-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ゴティエ, トマ ペー ジー アー
オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

(72)発明者 ハリソン, ジェラード ジョセフ
オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 DE11 JC06 JC15 JC37

专利名称(译)	超声医学图像处理系统和信息提供方法		
公开(公告)号	JP2013509931A	公开(公告)日	2013-03-21
申请号	JP2012537467	申请日	2010-11-03
[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	ゴティエトマページーアー ハリソンジェラードジョセフ		
发明人	ゴティエ,トマ ペー ジー アー ハリソン,ジェラード ジョセフ		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/DE11 4C601/JC06 4C601/JC15 4C601/JC37		
代理人(译)	伊藤忠彦 藤村直树		
优先权	61/258626 2009-11-06 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声医学成像技术领域本发明涉及用于提供关于对象的感兴趣区域的信息的超声医学成像。特别地，本发明涉及超声医学成像系统和用于提供关于对象的感兴趣区域的信息的方法。为了改善提供给用户的量化信息，提供了一种提供关于对象的感兴趣区域的信息的方法，该方法包括以下步骤：在第一获取步骤112中，至少第一个114和第二个获取对象12的超声图像平面116。此外，确定118对象的至少第一和第二图像平面中的感兴趣区域。然后，第一量化来自第一图像平面的感兴趣区域的数据122和来自第一图像平面的感兴趣区域的第二量化数据124。确定120第二图像平面。接下来，通过组合所确定的第一图像平面的第一量化数据和所确定的第二图像平面的第二量化数据，生成126复合量化测量128。此外，向用户提供130复合量化测量。

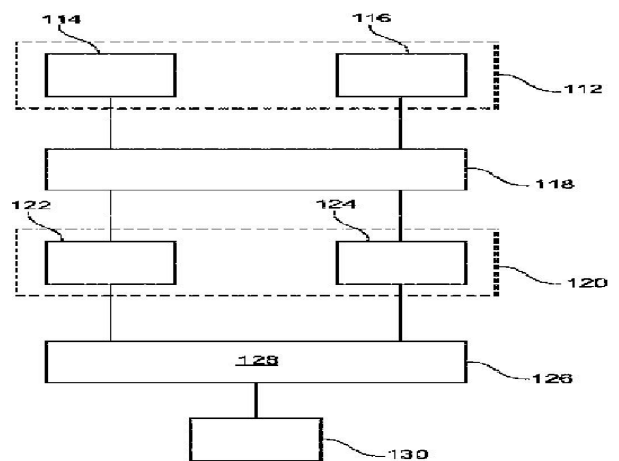


FIG. 2