

(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2019-503748

(P2019-503748A)

(43) 公表日 平成31年2月14日(2019.2.14)

(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 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-532321 (P2018-532321)
 (86) (22) 出願日 平成28年12月19日 (2016.12.19)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年7月6日 (2018.7.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/081684
 (87) 国際公開番号 W02017/108667
 (87) 国際公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)
 (31) 優先権主張番号 15307070.1
 (32) 優先日 平成27年12月21日 (2015.12.21)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(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 Eindhoven
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被験者のボリュームを検査する超音波撮像装置及び超音波撮像方法

(57) 【要約】

被験者 1 2 のボリュームを検査する超音波撮像装置 10 が開示される。超音波撮像装置は、視野 3 2 内の 3 次元超音波データを取得し、視野内の 3 次元及び 2 次元超音波像データを提供する複数の超音波トランスデューサ素子を含む超音波プローブ 14 を含む。像処理ユニット 18 が、超音波プローブに結合され、像平面 4 2、4 4 内の 2 次元超音波像データを受信し、2 次元超音波像データ内の解剖学的特徴 30 を決定する。評価ユニット 20 が提供され、評価ユニットは、2 次元超音波像データを評価し、像平面に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する。位置合わせユニット 28 が提供され、位置合わせユニットは、位置関係及び品質パラメータに基づいて、像平面の位置合わせを行うか又は示す。

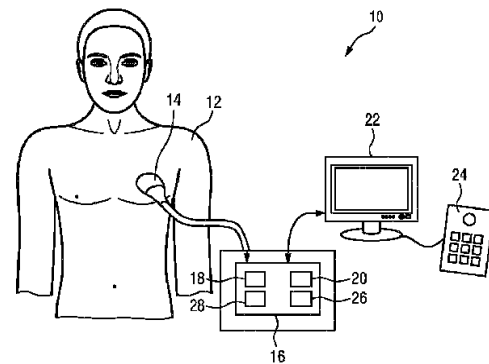


FIG.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被験者のボリュームを検査する超音波撮像装置であって、

視野内の 3 次元超音波データを取得し、前記視野内の 2 つの異なる像平面内の 3 次元像データ及び 2 次元超音波像データを提供する複数の超音波トランスデューサ素子を含む超音波プローブと、

前記超音波プローブに結合され、前記 2 つの交差する像平面内の前記 2 次元超音波像データを受信し、前記 2 次元超音波像データの前記 2 つの交差する像平面内の解剖学的特徴を決定する像処理ユニットと、

前記 2 次元超音波像データを評価し、前記像平面のそれぞれに対する前記解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する評価ユニットと、

前記位置関係及び前記品質パラメータに基づいて、前記像平面若しくは前記視野の位置合わせを行うか又は示す位置合わせユニットと、

を含む、超音波撮像装置。

10

【請求項 2】

前記超音波プローブは、前記視野内の前記 2 つの交差する像平面における前記 2 次元超音波像データを同時に取得する、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 3】

前記 2 つの交差する像平面は、互いに直交して配置される、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

20

【請求項 4】

前記 2 次元超音波像データに基づいて、超音波像を表示する表示ユニットを更に含み、前記位置合わせユニットは、前記位置関係及び前記品質パラメータに基づいて、前記表示ユニット上で前記超音波プローブの移動方向を示す、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 5】

前記移動方向は、前記超音波像内に示される、請求項 4 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 6】

前記位置関係及び前記品質パラメータに基づいて、前記超音波プローブのステアリング方向を制御する制御ユニットを更に含む、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 7】

前記位置関係は、前記像平面内の 2 次元超音波像の中心から前記解剖学的特徴の中心までの距離である、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

30

【請求項 8】

前記位置関係は、前記像平面内の 2 次元超音波像の水平軸と前記解剖学的特徴の長手軸との間の角度である、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 9】

前記位置関係は、前記像平面内の前記視野に対する前記解剖学的特徴の輪郭である、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 10】

前記位置関係は、前記超音波像データの像奥行きに関する前記解剖学的特徴の位置である、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

40

【請求項 11】

前記像処理ユニットは、前記 2 次元超音波像データに基づいて、前記解剖学的特徴のサイズを測定する測定ユニットを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 12】

前記像処理ユニットは、前記 3 次元超音波像データに基づいて、前記解剖学的特徴のサイズを測定する測定ユニットを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 13】

前記測定ユニットは、前記 3 次元超音波像データ又は前記 2 次元超音波像データのセグメンテーションデータを提供し、前記セグメンテーションデータに基づいて、前記解剖学

50

的特徴のサイズを測定するセグメンテーションユニットを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 1 4】

前記評価ユニットは、前記 2 次元超音波像データにおける前記解剖学的特徴のセグメンテーションデータを提供し、前記セグメンテーションデータに基づいて、前記位置関係を決定するセグメンテーションユニットを含む、請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 1 5】

被験者のボリュームを検査する超音波撮像方法であって、
視野内の 2 つの交差する像平面内の 2 次元超音波像データを取得するステップと、
前記 2 つの交差する像平面内の前記 2 次元超音波像データを処理し、前記 2 次元超音波像データの前記 2 つの交差する像平面内の解剖学的特徴を決定するステップと、
前記 2 次元超音波像データを評価し、前記 2 つの交差する像平面に対する前記解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定するステップと、
前記位置関係及び前記品質パラメータに基づいて、前記 2 つの交差する像平面の位置合わせを示すか、又は、前記 2 つの交差する像平面若しくは視野を位置合わせするステップと、

前記視野内の 3 次元超音波データを取得するステップと、
を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被験者のボリュームを検査する超音波撮像装置に関する。本発明は更に、被験者のボリュームを検査する超音波撮像方法に関する。本発明は特に、超音波データに基づいて被験者の解剖学的対象のサイズを測定するための被験者のボリュームの超音波検査中の像品質のリアルタイムユーザガイダンス及び最適化に関する。

【背景技術】

【0002】

医用撮像システムの分野において、患者の解剖学的対象の直径又はボリュームといった定量化解析及びサイズ測定のための 3 次元超音波測定ユニットは、よく知られている。対応する超音波装置が、例えば国際特許公開 W O 2 0 1 4 / 0 9 7 0 9 0 A 1 から知られている。

【0003】

3 次元超音波システムは、視野内の膨大な量の測定データによって、空間分解能が低く、また、リアルタイム像品質も低いので、正確な定量化解析又はサイズ測定に関して有用性が限られる。更に、定量化解析又はサイズ測定のための超音波測定の有用性は、超音波データの像品質に大きく依存し、また、像品質は、測定される解剖学的構造物に対する超音波プローブの視線方向及び超音波ビームの方向に大きく依存するので、正確な超音波定量化又はサイズ測定のために高品質超音波像を得るには、ユーザの豊富な経験が必要である。

【0004】

欧州特許第 2 6 1 2 5 9 9 A 1 号は、3 次元弾性像の品質を向上させるために、弾性ボリュームデータの品質を評価する方法及びデバイスについて開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明は、少ない技術的努力で、像品質を向上させる改良型超音波撮像装置を提供することを目的とする。更に、対応する超音波撮像方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、被験者のボリュームを検査する超音波撮像装置が提供される。当該装置は、

視野内の３次元超音波データを取得し、視野内の２つの異なる像平面内の３次元像データ及び２次元超音波像データを提供する複数の超音波トランスデューサ素子を含む超音波プローブと、

超音波プローブに結合され、２つの交差する像平面内の２次元超音波像データを受信し、２次元超音波像データの２つの異なる像平面内の解剖学的特徴を決定する像処理ユニットと、

２次元超音波像データを評価し、像平面のそれぞれに対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する評価ユニットと、

位置関係及び品質パラメータに基づいて、像平面若しくは視野の位置合わせを行うか又は示す位置合わせユニットとを含む。

【０００７】

本発明の別の態様によれば、被験者のボリュームを検査する超音波撮像方法が提供される。当該方法は、

視野内の２つの異なる像平面内の２次元超音波像データを取得するステップと、

２つの交差する像平面内の２次元超音波像データを処理し、２次元超音波像データの２つの異なる像平面内の解剖学的特徴を決定するステップと、

２次元超音波像データを評価し、像平面のそれぞれに対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定するステップと、

位置関係及び品質パラメータに基づいて、像平面の位置合わせを示すか、又は、像平面若しくは視野を位置合わせするステップと、

視野内の３次元超音波データを取得するステップとを含む。

【０００８】

本発明の好適な実施形態は、従属請求項に規定される。当然ながら、請求項に係る方法は、請求項に係るデバイスと同様及び／又は同一の、また、従属請求項に規定される好適な実施形態を有する。

【０００９】

本発明は、超音波プローブによって視野内の超音波データを取得し、超音波データに基づいて、２つの異なる像平面内の２次元超音波像データを提供し、視野内の２次元超音波像データの像平面に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定するという考えに基づいている。視野内の２次元超音波像データは、バイプレーナモードにおいて、２つの異なる像平面内のリアルタイム像データとして提供される。このように決定された品質パラメータと、２つの像平面、視野又は２次元超音波像データの奥行きに対する解剖学的特徴の位置関係とに基づいて、像平面又は視野が、超音波プローブの視線方向を向上させるために適応され、したがって、定量化目的又はサイズ測定のために、最高品質の超音波像を提供することができる。解剖学的特徴の決定は、２次元超音波像データに基づいているため、超音波像データの像品質は、特にリアルタイムで向上され、像平面が位置合わせされるか、又は、位置合わせが示される。したがって、３Ｄ超音波像データは、向上された像品質を有する位置合わせされたプローブ位置に基づいて取得され、解剖学的特徴が正確に定量化される及び／又は測定される。

【００１０】

好適な実施形態では、超音波プローブは、視野内の２つの異なる像平面内の２次元超音波像データを同時に取得する。これにより、リアルタイムで異なる２次元像データが提供され、ユーザは、関心領域を網羅して、高品質像データが得られるように、リアルタイムで正確に誘導される。

【００１１】

更なる好適な実施形態では、２つの異なる像平面は、互いに直交して配置される。超音波プローブは、特に、異なる像平面内の異なる２次元像を提供するために、バイプレーナモードを使用する。これにより、超音波データ取得及び解剖学的特徴に対する超音波プロ

10

20

30

40

50

ープの位置合わせが向上されるように、より大きい視野内の２次元超音波像データが決定される。

【００１２】

好適な実施形態では、超音波撮像装置は更に、２次元超音波像データに基づいて、超音波像を表示する表示ユニットを含む。これにより、ユーザによる超音波像の目視検査に基づいて、超音波プローブの像平面が位置合わせされる。

【００１３】

好適な実施形態では、位置合わせユニットは、位置関係及び品質パラメータに基づいて、表示ユニット上で超音波プローブの移動方向を示す。これにより、解剖学的特徴と超音波プローブとの位置関係を適応させることで超音波像データの品質を向上させるように、ユーザが超音波プローブの手動位置合わせを行うことができるように、ユーザガイダンスがフィードバックとして提供される。

【００１４】

好適な実施形態では、位置合わせユニットは、表示ユニット上で、所定品質限界に関して品質パラメータを示す。これにより、少ない技術的努力で、位置関係及び像データの品質が定量化される。

【００１５】

好適な実施形態では、移動方向は超音波像内に示される。これにより、超音波プローブの手動位置合わせのための単純なフィードバック及び快適なユーザガイダンスが提供される。

【００１６】

好適な実施形態では、超音波撮像装置は更に、位置関係及び品質パラメータに基づいて、超音波プローブのステアリング方向を制御する制御ユニットを含む。これにより、ユーザによる手動位置合わせをすることなく、最良像品質が自動的に提供されるように、位置関係及び品質パラメータに基づいた像平面の自動位置合わせが提供される。

【００１７】

好適な実施形態では、位置関係は、像平面内の２次元超音波像の中心から解剖学的特徴の中心までの距離である。これにより、少ない技術的努力で、２次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴に対する超音波プローブの位置が決定される。

【００１８】

更なる好適な実施形態では、位置関係は、像平面内の２次元超音波像の水平軸と解剖学的特徴の長手軸との間の角度である。これにより、少ない技術的努力で且つ高精度に品質パラメータが決定されるように、超音波プローブによって放射された超音波の伝搬方向に対する解剖学的特徴の位置合わせが決定される。

【００１９】

更なる好適な実施形態では、位置関係は、像平面内の視野に対する解剖学的特徴の輪郭である。位置関係は、具体的には像平面内の視野のサイズに対する解剖学的特徴の輪郭のサイズである。これにより、２次元超音波像の境界に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータが決定され、また、解剖学的特徴が、２次元超音波像内に又は２次元超音波像外に部分的に表示されるかどうか決定される。

【００２０】

更なる好適な実施形態では、位置関係は、超音波像データの像奥行きに関する解剖学的特徴の位置である。これにより、超音波像データの像奥行きが、超音波のビーム方向における解剖学的特徴の位置に適応されているかどうか、又は、像奥行きが大き過ぎるか若しくは小さ過ぎるかが決定される。

【００２１】

好適な実施形態では、像処理ユニットは、２次元超音波像データを連続データストリームとして受信し、像平面に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、リアルタイムで品質パラメータを決定する。これにより、定量化及び／又はサイズ測定を少ない時間消費量で快適に行うことができるように、解剖学的特徴が超音波プローブに対して連続的に位置

10

20

30

40

50

合わせされる。

【0022】

好適な実施形態では、像処理ユニットは、2次元像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズを測定する測定ユニットを含む。これにより、解剖学的特徴の測定にかかる時間が更に短縮される。これは、測定処理が2次元像データに基づいて行われるからである。

【0023】

更なる好適な実施形態では、像処理ユニットは、3次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズを測定する測定ユニットを含む。これにより、3次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズが高精度に決定される。

【0024】

好適な実施形態では、測定ユニットは、3次元超音波像データ又は2次元超音波像データのセグメンテーションデータを提供し、セグメンテーションデータに基づいて、解剖学的特徴のサイズを測定するセグメンテーションユニットを含む。これにより、3次元超音波像データ又は2次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズが高精度に測定される。

10

【0025】

好適な実施形態では、評価ユニットは、2次元超音波像データ内の解剖学的特徴のセグメンテーションデータを提供し、セグメンテーションデータに基づいて、位置関係を決定するセグメンテーションユニットを含む。これにより、像平面及び超音波プローブに対する解剖学的特徴の位置関係が正確に決定され、品質パラメータが正確に決定される。

20

【0026】

好適な実施形態では、評価ユニットは、2つの異なる像平面に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する。これにより、解剖学的特徴の測定が向上される。これは、超音波プローブに対する解剖学的特徴の位置合わせが、2つの異なる像平面に基づいているからである。

【0027】

好適な実施形態では、解剖学的特徴は、被験者の血管である。これにより、決定された品質パラメータに基づいた向上された品質で血管が定量化及び/又は測定される。

【0028】

上記されたように、本発明は、品質パラメータが2次元超音波像データの異なる像平面に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて決定され、また、像平面が対応して位置合わせされることから、解剖学的特徴を測定するための高品質超音波像を提供することができる。像平面に対する解剖学的特徴の位置合わせは、2次元超音波像データに基づいて行われるので、位置合わせは、超音波プローブからの連続データストリームに基づいて、リアルタイムで行うことができ、これにより、少ない時間消費量で正確な測定値が提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【0029】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下に説明される実施形態から明らかとなり、また、当該実施形態を参照して説明される。

40

【0030】

【図1】図1は、患者の身体のパリウムをスキャンするために使用される超音波撮像装置の模式図を示す。

【図2】図2A及び図2Bは、2次元超音波像の像平面における患者の解剖学的特徴の超音波像を示す。

【図3】図3A - 図3Cは、サイズ測定のための解剖学的特徴に関する様々な像平面を示す。

【図4】図4A及び図4Bは、解剖学的特徴及びユーザガイダンス指標の超音波像を示す。

50

【図5】図5は、患者の解剖学的特徴を検査する超音波撮像方法の概略フロー図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図1は、概して10と示される超音波撮像装置の模式図を示す。超音波撮像装置10は、解剖学的部位、具体的には患者12の解剖学的部位のボリュームを検査するために適用される。超音波撮像装置10は、超音波を送受信する複数のトランスデューサ素子を含む少なくとも1つのトランスデューサアレイを有する超音波プローブ14を含む。トランスデューサ素子は、多次元画像データ、特に3次元超音波像データ及びバイプレーン像データを提供するために、好適には2Dアレイに配置される。バイプレーン像データは、2つの交差する2D像平面をスイープすることによって取得される。一般に、バイプレーン撮像では、2つの2D平面はアレイの放射面と直交し、また、異なる角度で交差する。

10

【0032】

超音波撮像装置10は、一般に、超音波プローブ14に接続されて超音波プローブ14を制御し、超音波プローブ14から受信される超音波データを評価する制御ユニット16を含む。

【0033】

超音波プローブ14は、患者12の解剖学的部位の視野内の3次元及び2次元超音波像データを提供する。2次元超音波像データは、超音波プローブ14によって放射された超音波の伝搬方向と平行である2つ以上の像平面で提供される。超音波プローブ14は、特に、バイプレーンモードでは、2次元超音波像をリアルタイムで提供する。2次元超音波像の像平面は、互いに直交して配置（交差）される（直交バイプレーン）か、又は、互いに異なる角度で配置（交差）される。2つの異なる像平面における2次元超音波像は、リアルタイムで同時に取得され、リアルタイムで表示される。

20

【0034】

制御ユニット16は、超音波プローブ14に結合され、超音波プローブ14から3次元超音波像データ及び2次元超音波像データを受信する像処理ユニット18を含む。像処理ユニット18は、超音波像データ内の解剖学的特徴を決定する。像処理ユニット18は、パターン検出又はエッジ検出に基づいて、2次元超音波像データ内の解剖学的特徴の輪郭を決定し、また、解剖学的特徴のセグメンテーションを行い、解剖学的特徴の対応するセグメンテーションデータを提供する。つまり、像処理ユニット18は、解剖学的特徴又は解剖学的構造物の主な特徴の主な特性を決定する。

30

【0035】

制御ユニット16は更に、2次元超音波像データを評価する評価ユニット20を含む。評価ユニット20は、超音波プローブ14の視野に対する及び2次元超音波像データの像平面に対する解剖学的特徴の位置関係を決定し、2次元超音波像データにおける解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する。

【0036】

超音波放射装置10は更に、制御ユニット16から受信した像データを表示する表示ユニット22を含む。表示ユニット22は、像処理ユニット18から像データ全般を受信し、超音波プローブ14によって検出された2次元超音波像データ及び/又は3次元超音波像データを表示する。超音波撮像装置10は更に、像の取得全般を制御するために、表示ユニット22又は制御ユニット16に接続されてもよい入力デバイス24を含む。

40

【0037】

好適には患者12の血管である解剖学的特徴を測定するために超音波像データが使用されるため、解剖学的特徴及び2次元超音波像データの像平面のうちの少なくとも1つの像平面に対する超音波プローブ14の正確な位置合わせが必要である。評価ユニット20は、像平面に対する及び超音波プローブ14の視線方向に対する解剖学的特徴の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定し、表示ユニット22を介して、対応するフィードバックをユーザに提供する。評価ユニット20は、高品質像データを提供するために、解剖学的特徴が像平面に対して及び超音波プローブ14の視線方向に対して良好に位置合わせされているかどうかを決定し、これにより、解剖学的特徴の高品質ボリューム及び/又はサ

50

イズ測定が実現可能である。評価ユニットは、品質パラメータを所定品質限界と比較し、表示ユニット 22 を介して、対応するフィードバックをユーザに提供する。

【0038】

品質パラメータが所定品質限界内である場合、像処理ユニット 18 の測定ユニットによって、超音波プローブ 14 から受信された対応する解剖学的特徴の 2 次元超音波像データ又は 3 次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズ及び / 又はボリューム測定を行うことができる。

【0039】

品質パラメータが所定品質限界内でない場合、制御ユニット 16 の位置合わせユニット 28 又はユーザガイダンスユニット 28 が、解剖学的特徴に対する超音波プローブ 14 の位置の位置合わせ又は適応を示す。

10

【0040】

代替実施形態では、制御ユニット 16 は、像平面及び / 又は超音波プローブ 14 の視線方向を電子的に位置合わせするために、位置関係と、位置合わせユニット 28 から受信した対応する品質パラメータとに基づいて超音波プローブ 14 のステアリング方向を制御する。位置合わせには、像平面の交差角、又は、プローブに対するそれらのステアリング方向 (2D 平面は、アレイの放射面に対する直角角度とは異なる角度でステアリングされる) を変化させることが含まれる。

【0041】

超音波プローブ 14 の位置が解剖学的特徴に位置合わせされた後、別のスキャン後の 2 次元超音波像データ又は 3 次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴のサイズ及び / 又はボリュームが測定される。

20

【0042】

図 2A 及び図 2B は、超音波プローブ 14 によって提供され、概して 30 と示される解剖学的特徴を含む概略的な 2 次元超音波画像を示す。超音波プローブ 14 の視野 32 内の超音波像データが取得される。

【0043】

評価ユニット 20 は、解剖学的特徴 30 の輪郭 34 を決定して、視野 32 及び / 又は 2 次元像の像平面に対する解剖学的特徴 30 の位置関係が決定される。

【0044】

30

評価ユニット 20 は、像平面及び / 又は視野 32 に対する解剖学的特徴 30 の位置関係に基づいて、品質パラメータを決定する。品質パラメータがそこに基づいて決定される位置関係は、図 2A に示されるように、画像中心 36 からの解剖学的特徴 30 の距離、又は、図 2B に示されるように、2 次元超音波画像の水平軸 40 に対する解剖学的特徴 30 の主軸の角度 38 である。更なる実施形態では、品質パラメータは、解剖学的特徴 30 に対する 2 次元画像の奥行き又は解剖学的特徴の全体が視野 32 内に含まれているかどうかに基づいて決定される。

【0045】

解剖学的特徴 30 が、視野 32 及び / 又は 2 次元超音波画像の像平面に対して良好に位置合わせされ、対応する品質パラメータが所定品質限界内である場合、超音波プローブ 14 から受信される、例えば別のスキャン後の 2 次元超音波像データ及び / 又は 3 次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴 30 のサイズ及び / 又はボリュームが測定される。

40

【0046】

図 3A 乃至図 3C は、様々な視線方向における解剖学的特徴 34 に対する 2 次元像データの 2 つの交差する像平面 42、44 と、各像平面 42、44 における解剖学的特徴 34 の概略的な断面図とを示す。2 つの像平面 42、44 における 2 次元像データは同時に取得され、好適にはリアルタイムで表示される。

【0047】

図 3A では、2 つの像平面 42、44 (パイプレーン) は、患者 12 の血管である解剖学的特徴 30 に対して配置される。各像平面 42、44 は良好に位置合わせされている。

50

即ち、像平面 4 2 は、血管 3 0 の長手軸と直交して配置され、像平面 4 4 は、血管 3 0 の長手軸と平行に位置合わせされ、血管 3 0 に対して中心が置かれている。したがって、像平面 4 2、4 4 において捕捉される 2 次元像は、画像中心 3 6 及び 2 次元像データの水平軸 4 0 に対して中心が置かれる。

【 0 0 4 8 】

図 3 B では、解剖学的特徴 3 4 に対して像平面 4 2 だけが示される。ここでは、像平面 4 2 は、血管 3 4 の長手軸と直交には配置されておらず、したがって、像平面 4 2 の位置ずれが存在し、解剖学的特徴 3 0 のボリューム及び / 又はサイズを正確に測定することができない。図 3 B には、像平面 4 2 に対する解剖学的特徴 3 0 の各輪郭 3 4 が概略的に示される。

10

【 0 0 4 9 】

図 3 C では、解剖学的特徴 3 0 の長手軸と平行に位置合わせされた像平面 4 4 だけが示される。ここでは、像平面 4 4 は、解剖学的特徴 3 0 の中心に配置されておらず、したがって、解剖学的特徴 3 0 は、中心 3 6 に対して位置がずれており、図 3 C に示されるように、解剖学的特徴 3 0 のサイズ及びボリュームを正確に測定することができない。

【 0 0 5 0 】

したがって、ここでは、患者 1 2 の血管である解剖学的特徴 3 0 のサイズ及び / 又はボリュームは、2 つの像平面 4 2、4 4 が、中心 3 6 及び水平軸 4 0 に対して良好に位置合わせされる場合にのみ、正確に測定することができる。

【 0 0 5 1 】

図 4 に、視野 3 2 内の 2 つの異なる 2 次元超音波像が概略的に示される。図 4 A は、視野 3 2 の中心 3 6 に中心が置かれ、したがって、解剖学的特徴 3 0 のサイズ及び / 又はボリュームの正確な測定を行うために良好に位置合わせされている解剖学的特徴 3 0 を含む 2 次元超音波像を示す。特定される品質パラメータは、解剖学的特徴 3 0 に対するこのプローブ位置では、比較的高い。図 4 B は、像平面 4 2、4 4 及び視野 3 2 に対して位置がずれている解剖学的特徴 3 0 を含む 2 次元超音波像を示す。この具体例では、解剖学的特徴 3 0 の長手軸が、水平軸 4 0 に対して角度 3 8 だけ傾斜している。特定される品質パラメータは、解剖学的特徴 3 0 に対するこのプローブ位置及び平面方向では、比較的低い。図 4 B に示される像を用いて行われる解剖学的特徴 3 0 の測定は、解剖学的特徴の実際のサイズに関して、誤差が大きくなる。位置合わせユニット 2 8 は、解剖学的特徴に対する像平面の向上された位置合わせを示す。視野 3 2 及び像平面 4 2、4 4 を解剖学的特徴 3 4 に対して位置合わせするために、像平面 4 2、4 4 の回転及び / 又は並進か、又は、視野 3 2 に対して解剖学的特徴 3 0 を位置合わせするための超音波プローブ 1 4 の位置を示す指標 4 6 が 2 次元超音波像内に示される。指標 4 6 (矢印) は、ユーザに表示される 2 次元超音波像内に示され、これにより、ユーザは、超音波プローブ 1 4 を動かすことによって、像平面及び / 又は視野 3 2 を位置合わせすることができる。本発明は、血管定量化において有利に実施されてよい。血管定量化では、定量化される血管に対する超音波平面の位置合わせが、超音波支援診断において重要な役割を果たす。

20

30

【 0 0 5 2 】

品質パラメータが所定品質限界内である場合、解剖学的特徴 3 0 のサイズ及び / 又はボリューム測定は、2 次元超音波像データに基づいて行われるか、又は、サイズ若しくはボリュームを正確に測定するために、超音波プローブ 1 4 によって、フル 3 次元超音波スキャンが行われてもよい。

40

【 0 0 5 3 】

更なる実施形態では、サイズ及び / 又はボリューム測定は、3 次元超音波データの自動セグメンテーションと組み合わせられる。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、被験者 1 2 のボリュームを検査する超音波撮像方法の概略フロー図を示す。図 5 の方法は、概して 5 0 と示される。

【 0 0 5 5 】

50

方法 50 は、ステップ 52 に示されるように、2 つの像平面 42、44 において、2 次元超音波像データを同時に取得することから開始する。ステップ 54 に示されるように、解剖学的特徴 30 が、2 つの異なる像平面 42、44 における 2 次元超音波データに基づいて、軸方向及び長手方向において自動的にセグメント化される。少なくとも、2 次元像平面に対する解剖学的特徴の配向角が推定される。これは、ユーザガイダンスのためのフィードバックを提供するために、推定がフルセグメンテーションよりも単純であるため、技術的努力を全般的に減少することができる。

【0056】

ステップ 56 において、各像平面 42、44 に対する解剖学的特徴 30 の位置関係に基づいて、品質パラメータが決定される。ステップ 58 において、品質パラメータは、位置合わせ品質を評価するために、所定品質限界と比較される。品質パラメータが所定品質限界内にない場合、品質パラメータを向上させるために、超音波プローブ 14 の回転及び／若しくは並進移動、又は、画像奥行きに適応を提案するために、指標 46 が、ユーザガイダンスとして、表示スクリーン 22 に表示される（ステップ 60）。位置合わせ後、方法 50 は、フィードバックループ 62 によって示されるように、ステップ 52 に戻る。

10

【0057】

品質パラメータが所定品質限界内である場合、ユーザは、ステップ 64 に示されるように、表示ユニット 22 を介してフィードバックを受け取り、超音波プローブ 14 の位置合わせされた位置における 2 次元超音波像データ又は 3 次元超音波像データが取得され、測定ユニットが、ステップ 66 に示されるように、任意選択的に、2 次元超音波像データ又は 3 次元超音波像データに基づいて、解剖学的特徴 30 のサイズ及び／又はボリュームを決定する。

20

【0058】

ユーザは、任意選択的に、測定結果を確認し、フィードバックループ 68 によって示されるように、ステップ 52 に戻る。

【0059】

本発明は、図面及び上記説明において詳細に例示及び説明されたが、当該例示及び説明は、例示であって、限定と解釈されるべきではない。本発明は、開示された実施形態に限定されない。開示された実施形態の他の変形態様は、図面、開示内容及び添付の請求項の検討から、請求項に係る発明を実施する当業者によって理解され、実施される。

30

【0060】

請求項において、「含む」との用語は、他の要素又はステップを除外するものではなく、また、「a」又は「an」との不定冠詞も、複数形を除外するものではない。単一の要素又は他のユニットが、請求項に記載される幾つかのアイテムの機能を果たしてもよい。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されることだけで、これらの手段の組み合わせを有利に使用することができないことを示すものではない。

【0061】

コンピュータプログラムは、他のハードウェアと共に又はその一部として供給される光学記憶媒体又は固体媒体といった適切な媒体上に記憶及び／又は分散されてもよいが、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介するといった他の形式で分配されてもよい。

40

【0062】

請求項における任意の参照符号は、範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【 図 1 】

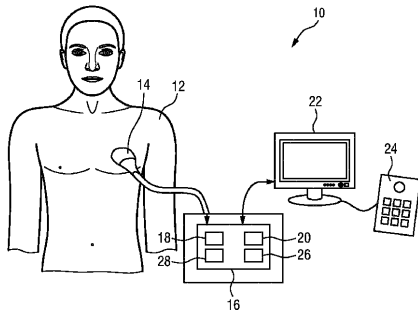


FIG.1

【 図 2 A 】

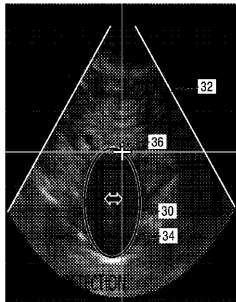


FIG.2A

【 図 2 B 】

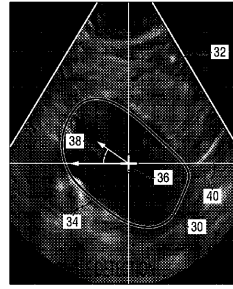


FIG.2B

【 図 3 A 】

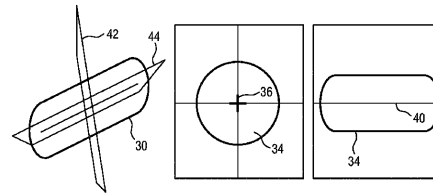


FIG.3A

【 図 3 B 】

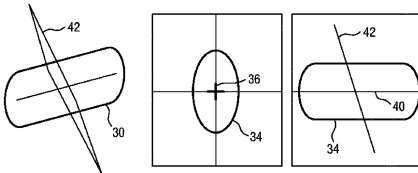


FIG.3B

【 図 4 B 】

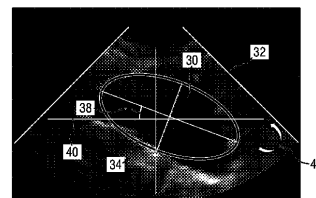


FIG.4B

【 図 3 C 】

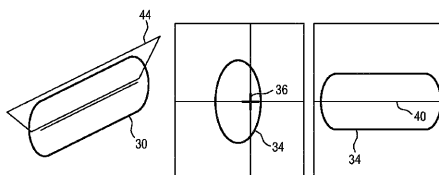


FIG.3C

【 図 4 A 】

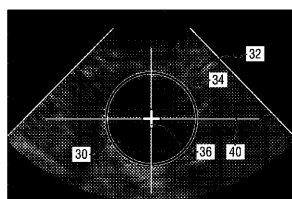


FIG.4A

【 図 5 】

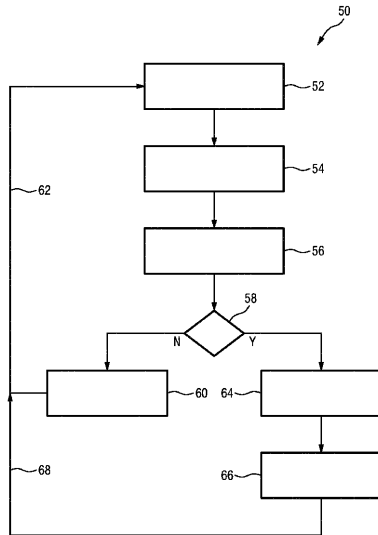


FIG.5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/08 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	EP 2 612 599 A1 (HITACHI MEDICAL CORP [JP]) 10 July 2013 (2013-07-10) abstract figures 1-10 paragraph [0014] - paragraph [0056] -----	1,2, 7-10,15 3-6, 11-14
Y	US 2014/343428 A1 (TANAKA GO [JP] ET AL) 20 November 2014 (2014-11-20) abstract figures 1-11 paragraph [0061] - paragraph [0064] -----	3-5
Y	US 2015/359512 A1 (DOCTOR EMAD M [US] ET AL) 17 December 2015 (2015-12-17) abstract figures 1-41 paragraph [0146] - paragraph [0156] ----- -/--	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2017

Date of mailing of the international search report

06/02/2017

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

Moehrs, Sascha

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/081684

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 685 799 A1 (TOSHIBA KK [JP]; TOSHIBA MEDICAL SYS CORP [JP]) 2 August 2006 (2006-08-02) abstract figures 1-10 paragraph [0036]	11,12
Y	----- EP 2 807 978 A1 (UNIVERSITÄT BERN [CH]; CASCINATION AG [CH]) 3 December 2014 (2014-12-03) abstract figures 1-6 paragraph [0063] -----	13,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/081684

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2612599	A1	10-07-2013	CN 103079473 A EP 2612599 A1 US 2013158900 A1 WO 2012029417 A1	01-05-2013 10-07-2013 20-06-2013 08-03-2012
US 2014343428	A1	20-11-2014	CN 104066380 A JP 2013176552 A US 2014343428 A1 WO 2013115388 A1	24-09-2014 09-09-2013 20-11-2014 08-08-2013
US 2015359512	A1	17-12-2015	US 2015359512 A1 WO 2015191871 A1	17-12-2015 17-12-2015
EP 1685799	A1	02-08-2006	CN 101116621 A EP 1685799 A1	06-02-2008 02-08-2006
EP 2807978	A1	03-12-2014	CN 105407811 A EP 2807978 A1 EP 3003161 A1 JP 2016522725 A US 2016113632 A1 WO 2014191479 A1	16-03-2016 03-12-2014 13-04-2016 04-08-2016 28-04-2016 04-12-2014

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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 ルート ローレンス

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 コレット - バイロン アントワーズ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 アントルキン ロベルト ランダル

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 BB06 DD01 DD14 EE04 EE11 GB06 HH31 JC09

JC16 JC37 KK28 KK31

专利名称(译)	用于检查对象体积的超声成像设备和超声成像方法		
公开(公告)号	JP2019503748A	公开(公告)日	2019-02-14
申请号	JP2018532321	申请日	2016-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ルートローレンス コレットバイロンアントワーン アントルキンロベルトランダル		
发明人	ルート ローレンス コレット-バイロン アントワーン アントルキン ロベルト ランダル		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/483 A61B8/4245 A61B8/5223 A61B8/523 A61B8/5269		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DD01 4C601/DD14 4C601/EE04 4C601/EE11 4C601/GB06 4C601/HH31 4C601/JC09 4C601/JC16 4C601/JC37 4C601/KK28 4C601/KK31		
优先权	2015307070 2015-12-21 EP		
其他公开文献	JP2019503748A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于检查对象12的体积的超声成像设备10。超声成像设备包括超声探头14，超声探头14包括多个超声换能器元件，用于在视场32内获取3D超声数据并在视场内提供3D和2D超声图像数据。图像处理单元18耦合至超声探头，以在图像平面42、44中接收2D超声图像数据，并确定2D超声图像数据中的解剖特征30。提供评估单元20，其评估二维超声图像数据并基于解剖特征相对于图像平面的位置关系来确定质量参数。提供对准单元28，其基于位置关系和质量参数对准或指示图像平面。

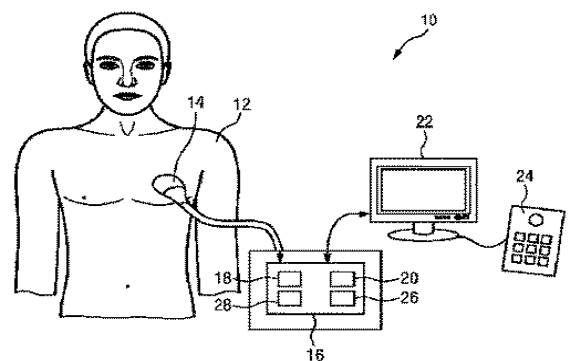


FIG.1