(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-37491
(P2015-37491A)
(43)公開日　平成27年2月26日(2015.2.26)

| (51)Int.Cl. | F I | テーマコード（参考） |
|---|---|---|
| A61B 8/08 (2006.01) | A61B 8/08 | 4C601 |

審査請求 未請求　請求項の数 16　ＯＬ　（全 12 頁）

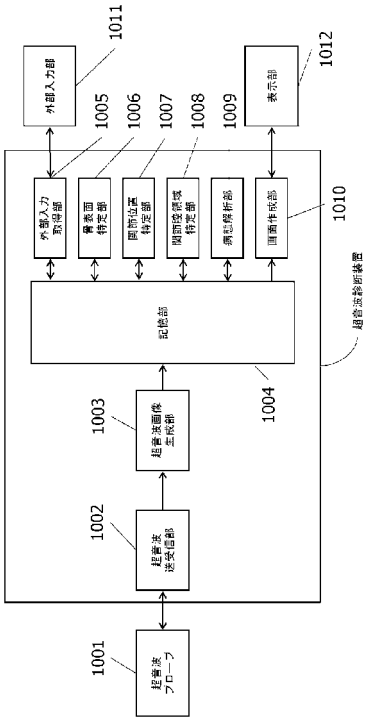
(21)出願番号　特願2013-169527 (P2013-169527)
(22)出願日　平成25年8月19日 (2013.8.19)

(71)出願人　000001270
コニカミノルタ株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番２号
(74)代理人　110001900
特許業務法人　ナカジマ知的財産綜合事務所
(74)代理人　100090446
弁理士　中島　司朗
(72)発明者　松本　悠希
愛媛県東温市南方２１３１番地１　パナソニックヘルスケア株式会社内
(72)発明者　高木　一也
愛媛県東温市南方２１３１番地１　パナソニックヘルスケア株式会社内

Ｆターム(参考)　4C601 DD10　EE09　JC05　JC09

(54)【発明の名称】超音波診断装置、超音波画像解析方法、およびプログラム

(57)【要約】
【課題】超音波診断装置を用いたリウマチ診断において、より高精度に骨表面と関節腔領域を検出可能な超音波診断装置を提供する。
【解決手段】測定対象から得られた超音波画像から骨表面を特定する骨表面特定部と、前記骨表面に存在する関節位置を特定する関節位置特定部と、前記関節位置より浅い位置にある関節腔領域を特定する関節腔領域特定部と、前記関節腔領域の内部に着目し、前記測定対象の疾患活動性を評価する病態解析部と、を備える。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
超音波プローブを測定対象に当て、前記測定対象の超音波画像を得る超音波診断装置であって、
前記超音波画像から骨表面を特定する骨表面特定部と、
前記骨表面に存在する関節位置を特定する関節位置特定部と、
前記関節位置より浅い位置にある関節腔領域を特定する関節腔領域特定部と、
前記関節腔領域の内部に着目し、前記測定対象の疾患活動性を評価する病態解析部と、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。
【請求項２】
前記骨表面特定部は、前記超音波画像に対して水平方向に伸展するエッジを抽出し、抽出された前記エッジを所定の組織に対応したセグメントにセグメンテーションすることを特徴とする請求項１に記載の超音波診断装置。
【請求項３】
前記所定の組織は骨表面、皮膚、腱、である請求項２に記載の超音波診断装置。
【請求項４】
前記骨表面特定部は、前記超音波画像から、前記骨表面以外の前記所定の組織に対応するエッジを除外することを特徴とする請求項３に記載の超音波診断装置。
【請求項５】
前記骨表面特定部は、前記骨表面以外の前記所定の組織に対応するエッジが除外された前記超音波画像の輝度を調整し、前記骨表面の輝度を強調することを特徴とする請求項４に記載の超音波診断装置。
【請求項６】
前記関節位置特定部は、前記骨表面の断裂部分を検出することにより前記関節位置を特定することを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項７】
前記関節位置特定部は、予め用意された超音波画像を用いたテンプレートマッチングにより前記関節位置を特定することを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項８】
前記関節位置特定部は、予め設定された特徴量を用いた機械学習により前記関節位置を特定することを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項９】
前記関節腔領域特定部は、前記関節位置より浅い位置にあり、かつ前記骨表面に接する連続したエッジを検出することを特徴とする請求項１～８のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１０】
前記関節腔領域特定部は、前記超音波画像から前記骨表面を除去し、前記骨表面が除去された前記超音波画像に対して、関節包のエッジの輝度を強調することを特徴とする請求項１～８のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１１】
前記関節腔領域特定部は、前記関節位置より浅い位置に初期輪郭を設定し、動的輪郭探索手法を用いて関節包を検出することを特徴とする請求項１～８のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１２】
前記関節腔領域特定部は、前記関節位置より浅い位置に初期探索点を設定し、領域拡張法を用いて関節包を検出することを特徴とする請求項１～８のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１３】
前記病態解析部は、前記関節包領域内の疾患活動性を定量化することを特徴とした請求

項１～１２のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１４】
前記病態解析部は、前記関節腔領域の高さ、幅、面積、のいずれかまたはその組み合わせで疾患活動性を定量化することを特徴とする請求項１～１３のいずれかに記載の超音波診断装置。
【請求項１５】
超音波画像を解析する方法であって、
前記超音波画像から骨表面を特定する骨表面特定ステップと、
前記骨表面に存在する関節位置を特定する関節位置特定ステップと、
前記関節位置より浅い位置にある関節腔領域を特定する関節腔領域特定ステップと、
前記関節腔領域の高さ、幅、面積のいずれかを算出する関節腔領域解析ステップと、
を備えることを特徴とする超音波画像解析方法。
【請求項１６】
請求項１５に記載の超音波画像解析方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、超音波の送受信を行う超音波プローブを被検者の体表面、特に四肢関節に当接させて超音波診断を行う超音波診断装置、超音波画像解析方法及びそのプログラムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年関節リウマチをはじめとする関節炎の疾患活動性の評価に超音波診断装置を用いることが一般的になりつつある。疾患活動性の評価にはＢモード画像とパワードプラ画像が主に用いられており、Ｂモード画像では滑膜肥厚や滑液貯留、骨びらんを、パワードプラ画像では滑膜の炎症を観察することができる。
【０００３】
加えて、超音波画像を用いてこれらの疾患活動性をグレード別に判定する方法が提案されている。パワードプラ画像を用いて炎症の程度をグレード化する場合、観測される血流信号が肥厚した滑膜領域のうちどれだけの割有を占めているかでグレードを判定する。その際検査者の主観で判断しているため、検査者間でグレードのばらつきが生じる。
【０００４】
上記課題を解決するために、疾患活動性を定量化する方法が提案されている。例えば非特許文献１においては、肥厚した滑膜を含む関節腔を超音波画像上にてフリーハンドでトレースし、このトレースした領域に占める血流信号の占有率を定量評価値として算出することが提案されている。
【０００５】
しかしながら、このような方法においては、関節腔を正確にトレースすることを検査者に要求しなくてはならない。診断フローにフリーハンドトレースのステップを追加することは好ましくなく、またトレース結果が検査者に依存するため、血流信号の占有率が検査者間でばらつくことが想定される。
【０００６】
上記課題を解決するために、例えば特許文献１では骨表面を特定してから関節腔領域を切り出し、関節腔領域を解析することにより疾患活動性を客観的に定量化する方法が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２０１３－０５６１５６号公報

【非特許文献】
【０００８】
【非特許文献１】小池隆夫、「超音波検査法を用いた関節リウマチの新しい診療」、Ｐ４０－４３、メディカルレビュー社、２０１０年３月１０日
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
疾患活動性をより客観的に定量評価するためには、関節腔領域の検出精度を向上させることが重要である。同時に、関節腔領域を検出するために必要な骨表面を特定する精度の向上も必要である。
【００１０】
本発明の目的は、より高精度に骨表面と関節腔領域を検出可能な超音波診断装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る超音波診断装置は、前記超音波画像から骨表面を特定する骨表面特定部と、前記骨表面に存在する関節位置を特定する関節位置特定部と、前記関節位置より浅い位置にある関節腔領域を特定する関節腔領域特定部と、前記関節腔領域の内部に着目し、前記測定対象の疾患活動性を評価する病態解析部と、を備える。
【発明の効果】
【００１２】
骨表面や関節包が他の組織と比較して明確な輝度差を持たない等様々なパターンの関節超音波画像に対して関節腔を検出する場合、本発明によれば画像のパターンに依存しにくい高精度な検出が可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明に係る超音波診断装置のブロック図
【図２】関節の概略図
【図３】関節を撮像した超音波画像の一例を示した図
【図４】関節腔検出のフローチャート
【図５】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【図６】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【図７】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【図８】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【図９】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【図１０】実施形態１の超音波画像の一例を示した図
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。
【００１５】
（実施の形態１）
図１は、本発明の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図１において、本発明の超音波診断装置は、超音波送受信部１００２、超音波画像生成部１００３、記憶部１００４、外部入力取得部１００５、関節腔領域特定部１００８、病態解析部１００９、画面作成部１０１０、から構成される。ここで、超音波プローブ１００１、外部入力部１０１１、表示部１０１２は超音波診断装置外の構成としているが、必要に応じて超音波診断装置内の構成としても構わない。超音波プローブ１００１は、超音波送受信部１００２で生成された送信波を放出する。放出された超音波は生体内の組織間の音響インピーダンスの差が異なる部分において反射される。この時、音響インピーダンスの差が顕著であるほ

ど、反射する超音波のエネルギーも大きくなる。

【００１６】

反射された超音波は、超音波プローブ１００１で受信される。超音波プローブ１００１で受信された超音波は超音波受信信号として超音波送受信部１００２に入力される。超音波受信信号は超音波送受信部１００２でビームフォーミング、検波、対数圧縮などの処理を施された後に、音響線信号として超音波画像生成部１００３に入力される。

【００１７】

超音波画像生成部１００３は、超音波送受信部１００２から入力された音響線信号をまとめて、超音波画像を生成する。超音波画像生成部１００３で生成された超音波画像は記憶部１００４で一時的に記憶される。

【００１８】

外部入力部１０１１は、検査者が検査者名、患者名、超音波診断装置の設定情報を入力するための構成である。

【００１９】

外部入力取得部１００５は、検査者が外部入力部１０１１を通して入力した設定情報と、記憶部１００４に記憶されている超音波画像を対応付ける。

【００２０】

骨表面特定部１００６は、記憶部１００４に記憶されている超音波画像内の骨表面を特定する。骨表面が特定された超音波画像は、記憶部１００４に記憶される。

【００２１】

関節位置特定部１００７は、記憶部１００４に記憶されている骨表面が特定された超音波画像内の関節位置を特定する。関節位置が特定された超音波画像は、記憶部１００４に記憶される。

【００２２】

関節腔領域特定部１００８は、記憶部１００４に記憶されている超音波画像内の関節腔領域を特定する。関節腔領域が特定された超音波画像は、記憶部１００４に記憶される。

【００２３】

病態解析部１００９は、記憶部１００４に記憶されている関節腔領域が特定された超音波画像の関節腔領域を解析し、病態の疾患活動性を定量的に評価する。

【００２４】

表示部１０１２は、超音波画像を検査者に提示する。その際には記憶部１００４から読み出した画像に対して、画面作成部１０１０によって検査者名、患者名、時間情報、超音波診断装置の設定情報、疾患活動性の評価結果などが重畳された超音波画像を提示する。

【００２５】

本実施の形態における主な測定対象は関節である。関節の一例として手指関節の概略を図２に示す。図２に示すように関節は、骨２００１、骨２００２、軟骨２００３、軟骨２００４、滑膜２００５、関節包２００６からなる部位である。骨２００１と骨２００２の先端部分には軟骨２００３と２００４が付帯しており、軟骨２００３と軟骨２００４を包むように滑膜２００５が存在する。さらに滑膜２００５を囲むように関節包２００６が骨２００１と骨２００２に付着している。関節リウマチが進行すると滑膜２００５の肥厚が確認される。また、多くの症例では、滑膜２００５内部での血管新生の増殖も確認される。

【００２６】

関節を測定対象として超音波画像が撮像されると、図３のような画像が取得される。超音波画像には、骨表面３００１、骨表面３００２、皮膚３００３、腱３００４、関節包３００５が描画される。骨表面３００１、骨表面３００２や皮膚３００３は比較的固い組織であるため、超音波画像上でも高輝度で描画される。超音波の大部分は骨表面で反射されるため、骨の内部は描画されず、骨表面のみが高輝度で描画される。腱３００４や関節包３００５は骨表面３００１、骨表面３００２、皮膚３００３と比較すると低輝度で描画される。また滑膜や軟骨部分はほぼ輝度値を持たない。従って、関節超音波画像で比較的高

い輝度で描画される組織は、皮膚、腱、関節包、骨表面である。

【００２７】

超音波診断装置の関節腔領域特定部１００８では、図３に代表される関節超音波画像から関節包３００５と骨表面３００１、骨表面３００２に囲まれた関節腔領域３００６が抽出される。関節腔領域特定部１００８における処理を図４を用いて説明する。

【００２８】

［ステップＳ４０１］

ステップＳ４０１で行われる超音波画像から骨表面を特定する処理の詳細を、図５（Ａ）、図５（Ｂ）を用いて説明する。図５（Ａ）の５００１と５００２はステップＳ４０１で最終的に特定される骨表面である。図５（Ｂ）は超音波画像内のエッジから骨表面を特定する方法を説明する図であり、超音波画像内のエッジが皮膚に属するエッジ５００３、腱に属するエッジ５００４、骨に属するエッジ５００５のいずれかに分類されることを示している。

【００２９】

骨表面を特定するためには、超音波画像からエッジを抽出し、抽出したエッジを各組織に分類する方法がある。超音波画像からエッジを検出する方法としては、事前に設定した骨表面の輝度値の代表値、あるいは検査者が外部入力部１０１１を介して入力する値を閾値として二値化処理を行う方法、Ｓｏｂｅｌオペレータ、ラプラシアンフィルタ等を用いて微分画像から強勢なエッジを取り出す方法、連続したエッジを抽出するＣａｎｎｙ法などが挙げられるが、画像中のエッジを抽出する方法であれば何でもよい。

【００３０】

この時、骨表面は超音波画像に対して水平方向に伸展するエッジが強勢であり、その事実からエッジ検出の確度を高めることが可能である。例えば、Ｓｏｂｅｌオペレータを用いて一次微分画像を作成する場合、超音波画像に対して水平方向に強度をもつエッジが強調されるようにオペレータの微分係数を式［数１］のように設定する。そうすることで、画像水平方向に伸展する骨表面のエッジが取り出されやすくなる。

【００３１】

【数１】

$$L_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad \cdots(1)$$

【００３２】

上記方法を用いて水平方向のエッジを優勢に取りだしたとしても、図５（Ｂ）のように関節超音波画像には骨表面の他に皮膚、腱、関節包ら水平方向に伸展するエッジを持つ組織が撮像されている。従って、骨表面のみを特定するためには、超音波画像内のエッジを各組織、すなわち皮膚５００３、腱５００４、骨表面５００５に分類する必要がある。腱と関節包を区別して分類することはステップＳ４０１の段階では困難であるため、同じセグメントに分類しても構わない。エッジを分類するためには、例えばＫ－ｍｅａｎｓやｍｅａｎ－ｓｈｉｆｔのように、画像上で距離が近いエッジを同じセグメントに分類することが可能な手法であれば何でもよい。

【００３３】

上記方法によりエッジが各組織に分類されれば、骨表面以外の組織が描画された領域を

超音波画像から除外することが可能となる。骨表面以外の組織が除外された超音波画像に対して、例えばガンマ補正や輝度ヒストグラム調整などの画像処理技術を用いて骨表面がより強調されるように画質を調整する。そして、画質調整した超音波画像に対して再び骨表面を特定することで、誤り無く骨表面を特定することができ検出精度が向上する。

【００３４】

ステップＳ４０１の別の方法は、例えばグラフカットや領域拡張法のように、骨を代表する画素から近距離に位置し、また近い画素値をもつ領域を抽出する方法であれば何でもよい。この時、骨表面を代表する画素は自動に決定してもよいし、外部入力装置１００９を介して検査者が入力してもよい。同様の方法を用いて骨表面以外の皮膚・腱などの各組織を特定しておいてもよい。

【００３５】

あるいは、予め保存しておいた代表的な骨表面の超音波画像をテンプレートとしてマッチング（剛体マッチングや非剛体マッチング）を行う、予め学習しておいた骨表面の特徴量を用いてＡｄａＢｏｏｓｔ、サポートベクタマシン、ニューラルネット、ランダムフォレストなどの機械学習方法により骨表面を検出する、などの方法もある。同様の方法を用いて骨表面以外の皮膚・腱などの各組織を特定しておいてもよい。

【００３６】

［ステップＳ４０２］

ステップＳ４０２ではステップＳ４０１で抽出した骨表面上にある関節位置を特定する。この処理の詳細を図６（Ａ）、図６（Ｂ）を用いて説明する。図６（Ａ）はステップＳ４０１で特定された骨表面６００１と骨表面６００２が描画されており、ステップＳ４０１で特定された皮膚５００３、及び腱５００４が除外されている。６００３、６００４、６００５はステップＳ４０２で特定される関節位置を示している。

【００３７】

関節位置６００３と関節位置６００４は、骨表面６００１と骨表面６００２が連続していない断裂部を検出することで決定される。なお、予め保存しておいた各組織の代表的な超音波画像をテンプレートとしてマッチング（剛体マッチングや非剛体マッチング）を行う、予め学習しておいた各組織の特徴量を用いてＡｄａＢｏｏｓｔ、サポートベクタマシン、ニューラルネット、ランダムフォレストなどの機械学習方法により関節位置を特定する、などの方法もある。いずれの方法においても、図６（Ａ）のように二つの骨表面毎に代表画像あるいは特徴量を保存しておき、二つの関節位置を特定してもよいし、図６（Ｂ）のように関節の全体の代表画像あるいは特徴量を保存しておき、二つの骨表面を包括する関節位置６００５を特定しても構わない。

【００３８】

［ステップＳ４０３］

ステップＳ４０３ではステップＳ４０２で特定した関節位置の上方に位置する関節腔領域を抽出する。この処理の詳細を図７、図８（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）を用いて説明する。図７の７００２と７００５は、関節腔領域７００１と骨表面７００６および骨表面７００７よりも上方にあるエッジである。その中でもエッジ７００５は、関節包のエッジである。ステップＳ４０１で特定された骨表面が７００６と７００７であり、関節包のエッジ７００５と骨表面７００６、７００７が接する地点がそれぞれ７００３と７００４である。

【００３９】

解剖学上、関節包２００６は骨２００３と２００４に接しているため（図２を参照）、超音波画像上での関節包のエッジも骨表面に接している。超音波画像上では関節腔領域は低輝度、関節包と骨表面は比較的高輝度に描画されるため、輝度差が顕著な境界を検出することで関節腔が検出可能である。従って、二値化手法、Ｓｏｂｅｌオペレータによる微分画像からのエッジ検出、Ｃａｎｎｙ法等を用いて関節位置より上方に位置するエッジ７００２を複数検出し、そのエッジの中からエッジの両端が骨表面７００６と骨表面７００７上の地点７００３と地点７００４に接しているエッジ７００５を選択することで超音波画像上の関節包を検出することができる。骨表面７００６、骨表面７００７はステップＳ

４０１ですでに抽出しているため、この骨表面７００６と骨表面７００７と関節包のエッジ７００５で囲まれた領域７００１を関節腔領域として特定することが可能である。あるいは、骨表面７００６と骨表面７００７にエッジが接する地点７００３と地点７００４を検出し、この二つの地点を結ぶエッジ７００５を関節包として検出する方法でもよい。

【００４０】

関節包のエッジを検出するにあたっては、超音波画像から骨表面を除外し、この画像に対してガンマ補正や輝度ヒストグラム調整などの画像処理技術を用いて関節包のエッジがより強調するように調整された超音波画像に対して上記の方法を用いると、関節包の検出精度が向上する。

【００４１】

他の方法としては、動的輪郭モデルや領域拡張法等を用いて低輝度に描画される関節腔領域８００５を直接検出する方法もある。この場合図８に示されるように、初期探索点８００１を設定する必要があるが、これはステップＳ４０２で決定された関節位置から自動的に導かれる。例えば、関節位置８００２と関節位置８００３の中点から上方に所定の距離離れた位置に初期探索点８００１を置くことで実現される。なお、外部入力１００９を介して検査者が初期探索点を入力しても構わない。

【００４２】

決定された初期探索点８００１から反復的に探索領域８００４を拡大していき、最終的には輝度差が顕著な領域８００５が関節腔領域として特定される。なお、この方法で検出された関節腔領域のうち、関節包のエッジを検出した部分のみを抽出し、骨表面に関してはステップＳ４０１の結果を流用してもよい。その場合は、超音波画像から骨領域を除外し、この画像に対してガンマ補正や輝度ヒストグラ調整などの画像処理技術を用いて関節包のエッジがより強調されるように調整された超音波画像に対して上記の方法を用いると、関節包の検出精度が向上する。特定された関節包領域と超音波画像は画面作成部１０１０にて重畳され、重畳結果は表示部１０１２で表示することが可能である。

【００４３】

［ステップＳ４０４］

ステップＳ４０４ではステップＳ４０３にて特定された関節腔領域内を解析することで、病態の疾患活動性を定量評価する。評価方法を図９（Ａ）、図９（Ｂ）の超音波画像を用いて説明する。図９（Ａ）には、ステップＳ４０３で特定された関節腔領域９００１の他に、説明のために関節腔領域の高さ９００２、関節腔領域の幅９００３、ｘ軸方向９００４、ｙ軸方向９００５が描かれている。また、図９（Ｂ）は、説明のためにステップＳ４０２で検出された関節位置から関節包の両端へ向かう矢印９００６、関節腔領域の角度９００７が描かれている。

【００４４】

関節腔領域内の疾患活動性の定量評価例としては、関節腔領域９００１の面積、幅、高さ、角度が挙げられる。面積は、関節腔領域内のピクセル数をカウントすることで算出される。幅は、関節腔領域９００１のｘ軸方向９００４の座標の最大値と最小値を算出、あるいはステップＳ４０３で特定した骨表面と関節包の接地点の座標差を関節腔領域の幅９００３とすることで自動定量化が可能である。高さは、関節腔領域９００１のｙ軸方向９００５の座標の最大値と最小値を算出し、それらの値の差を関節腔領域の高さ９００２とすることで自動定量化が可能である。角度は、ステップＳ４０２で特定した関節位置から関節腔領域の両端へ向かう矢印９００６が成す角９００７の角度として定量化される。関節腔領域の両端はｘ軸方向の座標の最大値と最小値、あるいはステップＳ４０３で特定した骨表面と関節包の接地点座標でよい。

【００４５】

定量化の別の方法を図１０を用いて説明する。図１０の超音波画像にはステップＳ４０３で特定した関節腔領域１０００１と血流信号１０００２と血流信号１０００３が描かれている。疾患活動性の定量化は関節腔領域１０００１において観測される血流信号１０００２を計測することで可能である。関節腔領域外で観測される血流信号１０００３は計測

しない。定量化の指標としては、関節腔領域１０００１において観測される血流信号１０００２の総面積、関節腔領域１０００１の面積に対する血流信号１０００２の総面積の割合等が挙げられる。

【産業上の利用可能性】

【００４６】

本発明にかかる超音波診断装置は、関節リウマチ診断における疾患活動性の評価に利用可能性がある。

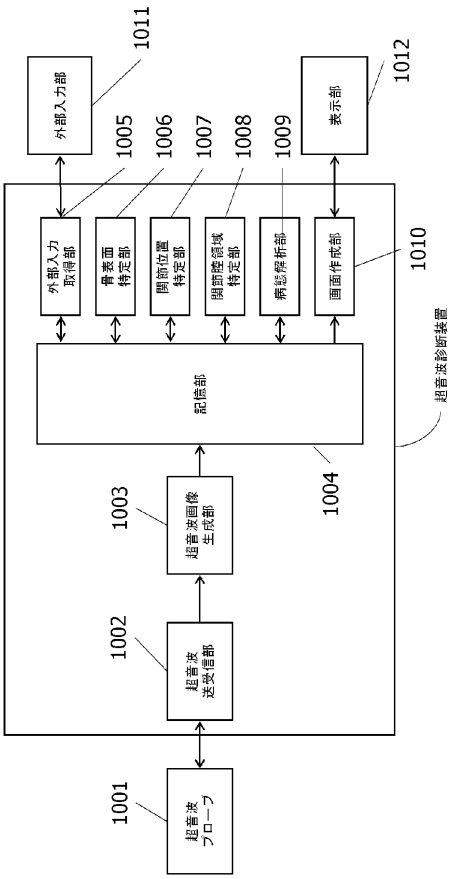
【符号の説明】

【００４７】

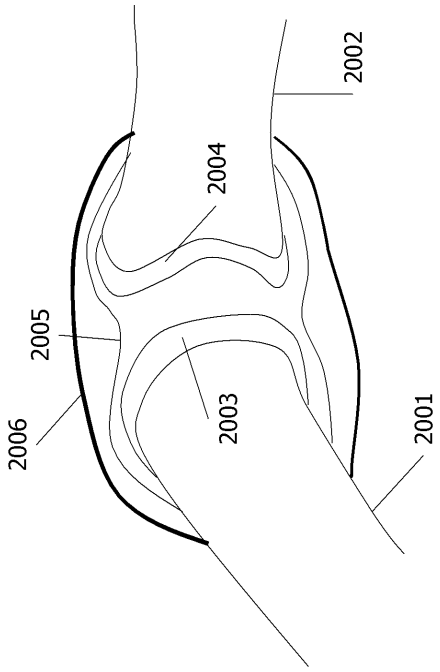
１００１　超音波プローブ
１００２　超音波送受信部
１００３　超音波画像生成部
１００４　記憶部
１００５　外部入力取得部
１００６　骨表面特定部
１００７　関節位置特定部
１００８　関節腔領域特定部
１００９　病態解析部
１０１０　画面作成部
１０１１　外部入力部
１０１２　表示部
２００１　骨
２００２　骨
２００３　軟骨
２００４　軟骨
２００５　滑膜
２００６　関節包
３００１　骨表面
３００２　骨表面
３００３　皮膚
３００４　腱
３００５　関節包
３００６　関節腔領域
５００１　骨表面
５００２　骨表面
５００３　皮膚に属するエッジ
５００４　腱に属するエッジ
５００５　骨に属するエッジ
６００１　骨表面
６００２　骨表面
６００３　関節位置
６００４　関節位置
６００５　関節位置
７００１　関節腔領域
７００２　エッジ
７００３　地点
７００４　地点
７００５　関節包
７００６　骨表面
７００７　骨表面

８００１　　初期探索点
８００２　　関節位置
８００３　　関節位置
８００４　　探索領域
８００５　　関節腔領域
９００１　　関節腔領域
９００２　　関節腔の高さ
９００３　　関節腔領域の幅
９００４　　ｘ軸方向
９００５　　ｙ軸方向
９００６　　矢印
９００７　　関節腔領域の角度
１０００１　　関節腔領域
１０００２　　血流信号
１０００３　　血流信号

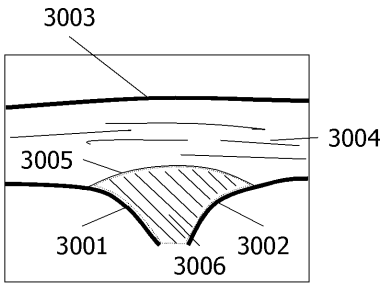
【図１】



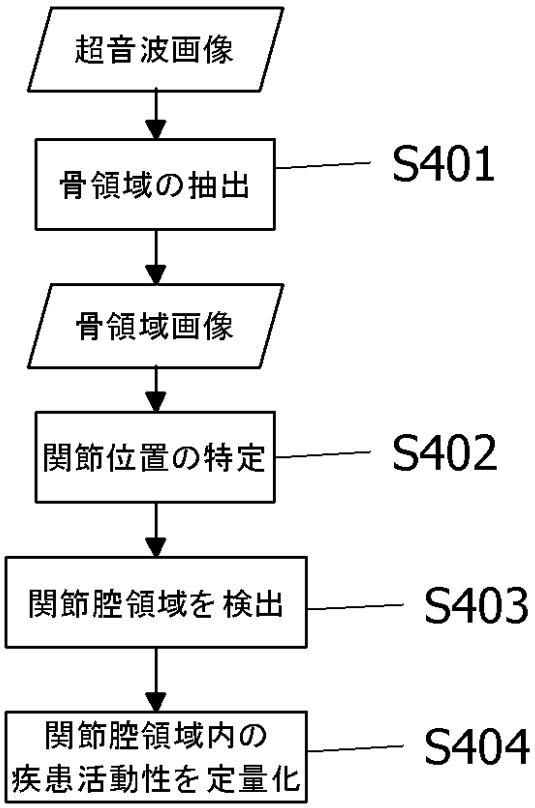

【図２】



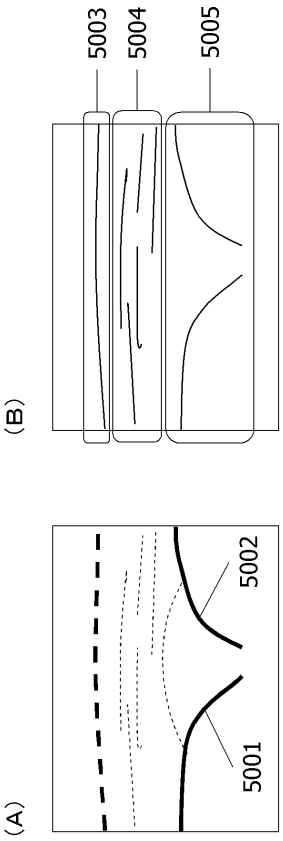
【図３】


3003
3004
3005
3001
3002
3006

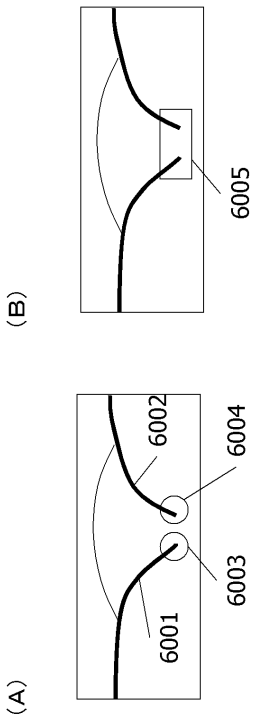
【図４】


超音波画像
骨領域の抽出
S401
骨領域画像
関節位置の特定
S402
関節腔領域を検出
S403
関節腔領域内の
疾患活動性を定量化
S404

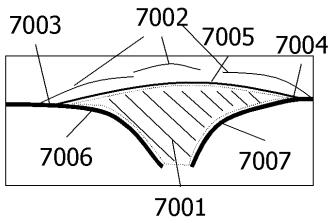
【図５】


5003
5004
5005
(B)
5002
5001
(A)

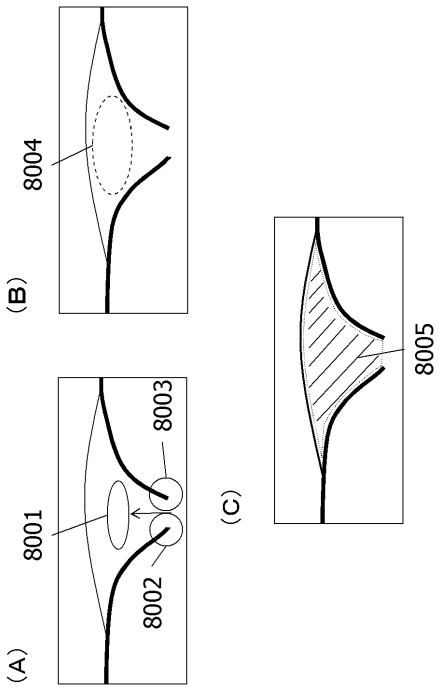
【図６】


6005
(B)
6002
6004
6003
6001
(A)

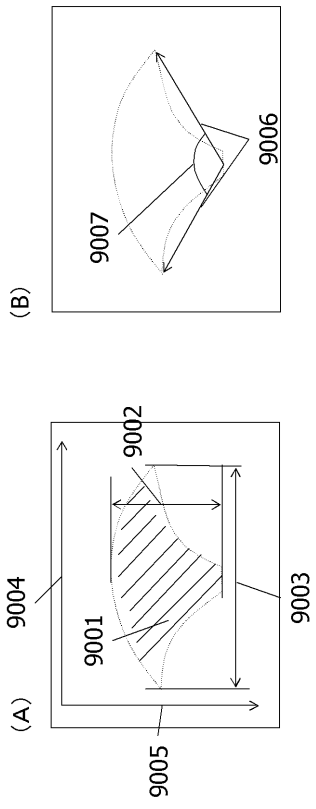
【図７】


7003
7002
7005
7004
7006
7007
7001

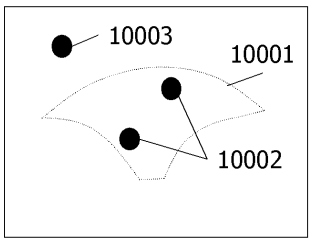
【図８】


8004
(B)
8003
8001
8002
(A)
(C)
8005

【図９】


9006
9007
(B)
9002
9004
9003
9001
(A)
9005

【図１０】


10003
10001
10002

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 超声波诊断装置，超声波图像分析方法和程序 | | |
| 公开(公告)号 | JP2015037491A | 公开(公告)日 | 2015-02-26 |
| 申请号 | JP2013169527 | 申请日 | 2013-08-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 柯尼卡株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 柯尼卡美能达有限公司 | | |
| [标]发明人 | 松本悠希<br>高木一也 | | |
| 发明人 | 松本 悠希<br>高木 一也 | | |
| IPC分类号 | A61B8/08 | | |
| FI分类号 | A61B8/08 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/DD10 4C601/EE09 4C601/JC05 4C601/JC09 | | |
| 代理人(译) | 中岛四郎 | | |
| 其他公开文献 | JP6191328B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备能够在使用该超声诊断设备进行风湿病诊断中以更高的精度检测骨表面和关节腔区域。从从测量对象获得的超声波图像确定骨骼表面的骨骼表面确定部，确定存在于该骨骼表面上的关节位置的关节位置确定部，以及比该关节位置浅的位置。 关节腔区域识别单元，其识别关节腔区域；以及病理状况分析单元，其聚焦在关节腔区域的内部，并评估测量目标的疾病活动性。[选型图]图1