

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6191328号
(P6191328)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08

請求項の数 16 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-169527 (P2013-169527)	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成25年8月19日(2013.8.19)		コニカミノルタ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-37491 (P2015-37491A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成27年2月26日(2015.2.26)	(74) 代理人	110001900
審査請求日	平成28年7月20日(2016.7.20)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
		(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

最終頁に続く

(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) 【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、

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超音波診断装置。

10

【請求項2】

前記所定の組織は骨表面、皮膚、腱、である請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】

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3

20

に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

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 ~ 4 のいずれか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、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 ~ 4 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 ~ 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

10

【請求項 8】

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、

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超音波診断装置。

20

【請求項 9】

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 ~ 7 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 ~ 7 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

30

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 ~ 7 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

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 ~ 11 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 ~ 12 のいずれかに記載の超音波診断装置。

40

【請求項 14】

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、

前記骨表面特定ステップにおいて、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超音波画像解析方法。

50

【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、
前記関節腔領域特定ステップにおいて、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超音波画像解析方法。

10

【請求項 16】

請求項 14 または 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ブ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、パワードブラ画像では滑膜の炎症を観察することができる。

20

【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。パワードブ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合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。

30

【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。

40

【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」、P 4

50

0 - 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。

10

【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。

20

【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

30

【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。

40

【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

50

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。関節リュ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が

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【0031】

[数1]

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

30

【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。

40

【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

50

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S401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

10

20

30

40

50

検出し、この二つの地点を結ぶエッジ 7 0 0 5 を関節包として検出する方法でもよい。

【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

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 8 0 0 5 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 8 0 0 1 を設定する必要があるが、これはステップ S 4 0 2 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 8 0 0 2 と関節位置 8 0 0 3 の中点から上方に所定の距離離れた位置に初期探索点 8 0 0 1 を置くことで実現される。なお、外部入力 1 0 0 9 を介して検査者が初期探索点を入力しても構わない。

【 0 0 4 2 】

決定された初期探索点 8 0 0 1 から反復的に探索領域 8 0 0 4 を拡大していき、最終的には輝度差が顕著な領域 8 0 0 5 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 S 4 0 1 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 1 0 1 0 にて重畳され、重畳結果は表示部 1 0 1 2 で表示することが可能である。

【 0 0 4 3 】

[ステップ S 4 0 4]

ステップ S 4 0 4 ではステップ S 4 0 3 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 S 4 0 3 で特定された関節腔領域 9 0 0 1 の他に、説明のために関節腔領域の高さ 9 0 0 2、関節腔領域の幅 9 0 0 3、x 軸方向 9 0 0 4、y 軸方向 9 0 0 5 が描かれている。また、図 9 (B) は、説明のためにステップ S 4 0 2 で検出された関節位置から関節包の両端へ向かう矢印 9 0 0 6、関節腔領域の角度 9 0 0 7 が描かれている。

【 0 0 4 4 】

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 9 0 0 1 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 9 0 0 1 の x 軸方向 9 0 0 4 の座標の最大値と最小値を算出、あるいはステップ S 4 0 3 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 9 0 0 3 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 9 0 0 1 の y 軸方向 9 0 0 5 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 9 0 0 2 とすることで自動定量化が可能である。角度は、ステップ S 4 0 2 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 9 0 0 6 が成す角 9 0 0 7 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 S 4 0 3 で特定した骨表面と関節包の接地点座標でよい。

【 0 0 4 5 】

定量化の別の方法を図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 の超音波画像にはステップ S 4 0 3 で特定した関節腔領域 1 0 0 0 1 と血流信号 1 0 0 0 2 と血流信号 1 0 0 0 3 が描かれている。疾患活動性の定量化は関節腔領域 1 0 0 0 1 において観測される血流信号 1 0 0 0 2 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 1 0 0 0 3 は計測しない。定量化の指標としては、関節腔領域 1 0 0 0 1 において観測される血流信号 1 0 0 0 2 の総面積、関節腔領域 1 0 0 0 1 の面積に対する血流信号 1 0 0 0 2 の総面積の割合等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【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。

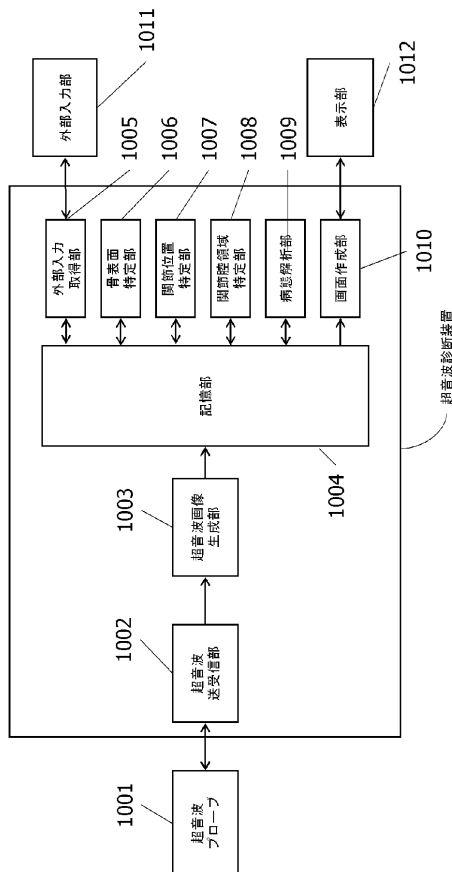
【符号の説明】

【0047】

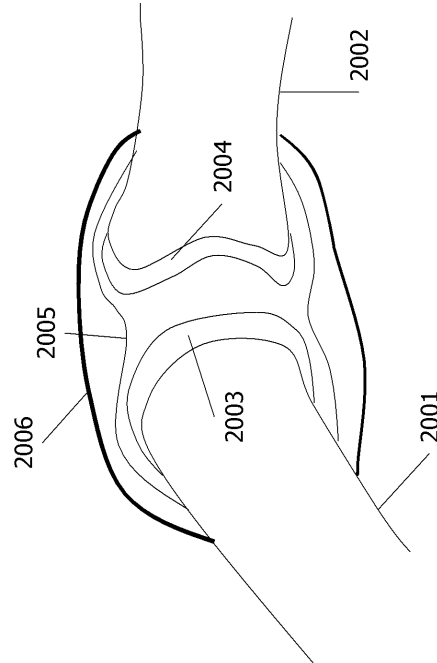
1001	超音波プローブ	
1002	超音波送受信部	
1003	超音波画像生成部	
1004	記憶部	10
1005	外部入力取得部	
1006	骨表面特定部	
1007	関節位置特定部	
1008	関節腔領域特定部	
1009	病態解析部	
1010	画面作成部	
1011	外部入力部	
1012	表示部	
2001	骨	
2002	骨	20
2003	軟骨	
2004	軟骨	
2005	滑膜	
2006	関節包	
3001	骨表面	
3002	骨表面	
3003	皮膚	
3004	腱	
3005	関節包	
3006	関節腔領域	30
5001	骨表面	
5002	骨表面	
5003	皮膚に属するエッジ	
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	40
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	50

- 8 0 0 4 探索領域
- 8 0 0 5 関節腔領域
- 9 0 0 1 関節腔領域
- 9 0 0 2 関節腔の高さ
- 9 0 0 3 関節腔領域の幅
- 9 0 0 4 x 軸方向
- 9 0 0 5 y 軸方向
- 9 0 0 6 矢印
- 9 0 0 7 関節腔領域の角度
- 1 0 0 0 1 関節腔領域
- 1 0 0 0 2 血流信号
- 1 0 0 0 3 血流信号

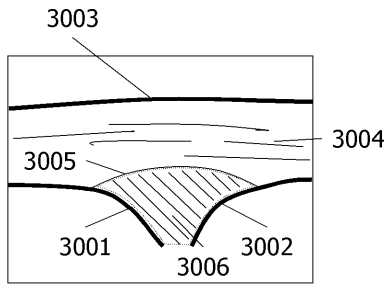
【図1】



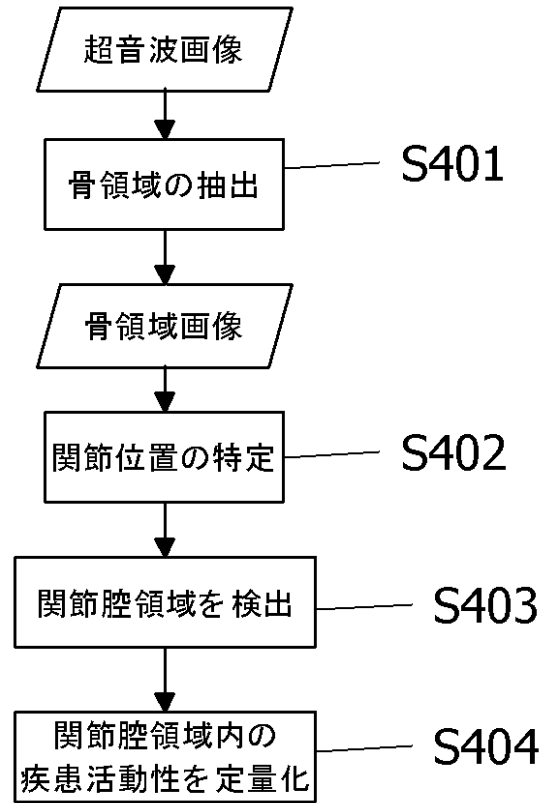
【図2】



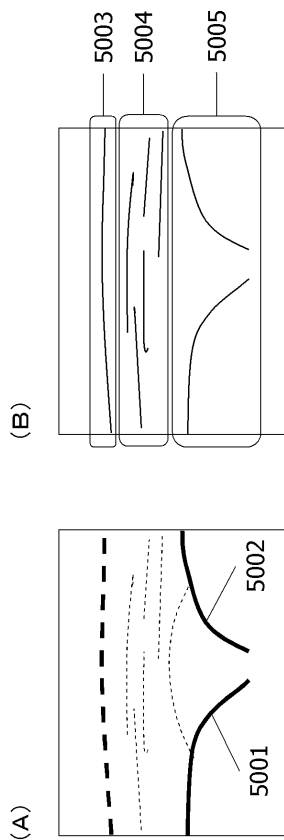
【図3】



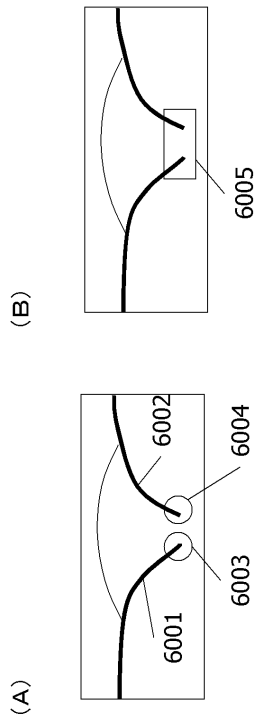
【図4】



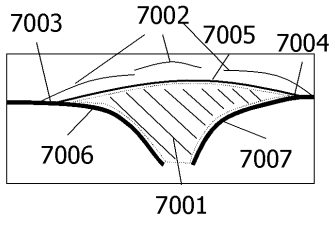
【図5】



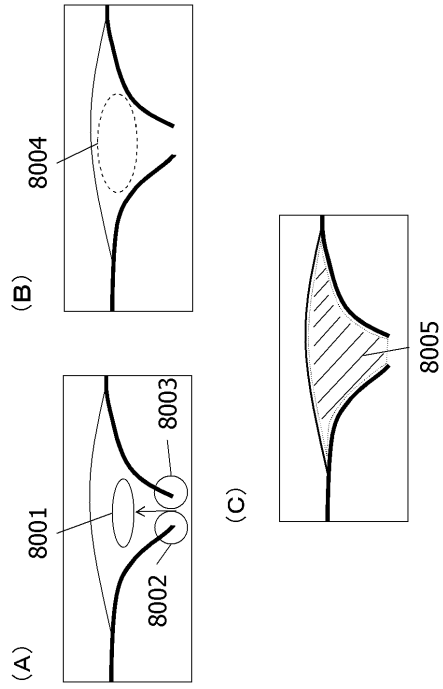
【図6】



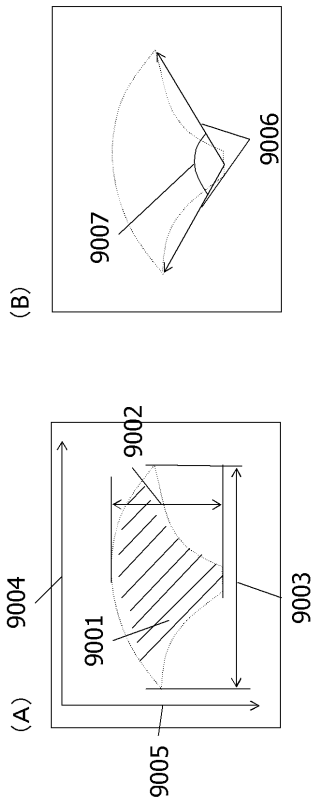
【 図 7 】



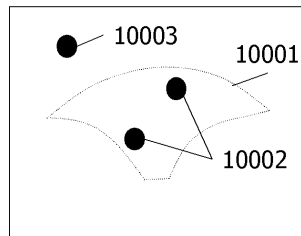
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 宮澤 浩

- (56)参考文献 特開2013-056156(JP,A)
特開2013-051998(JP,A)
特開2008-006188(JP,A)
特開2013-022463(JP,A)
国際公開第02/024075(WO,A1)
国際公開第2012/046433(WO,A1)
国際公開第2013/105197(WO,A1)
米国特許出願公開第2004/0193048(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0018445(US,A1)
西森美佐子, JSS中部 第15回地方会「超音波検査による関節リウマチ評価」, 超音波検査
技術, 2011年, vol.36, no.6, p.630-631
深江淳, 関節エコー法の有用性, 分子リウマチ治療, 2008年, vol.1, no.3, p.126-129

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/08

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	JP6191328B2	公开(公告)日	2017-09-06
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		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	松本悠希 高木一也		
发明人	松本 悠希 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		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2015037491A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够使用超声诊断设备在风湿病诊断中更准确地检测骨表面和关节空间区域的超声诊断设备。指定存在于骨表面上的关节位置的关节位置指定单元;关节位置指定单元，其指定存在于比关节位置浅的位置处的关节位置一种用于指定关节腔区域的关节腔区域指定部分，以及关注于关节腔区域内部并评估测量目标的疾病活动性的病理状态分析部分。点域1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6191328号 (P6191328)
(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)	(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)	
(51) Int. Cl. A61B 8/08 (2006.01) F 1 A61B 8/08		
請求項の数 16 (全 13 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-169527(P2013-169527)	(73) 特許権者 000001270 コニカミルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号	
(22) 出願日 平成25年8月19日(2013.8.19)	(74) 代理人 110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所	
(65) 公開番号 特開2015-37491(P2015-37491A)	(74) 代理人 100090446 弁理士 中島 司朗	
(43) 公開日 平成27年2月26日(2015.2.26)	(72) 発明者 松本 悠希 愛媛県東温市南方2-1-31番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内	
審査請求日 平成28年7月20日(2016.7.20)	(72) 発明者 高木 一也 愛媛県東温市南方2-1-31番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内	
最終頁に続く		
(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		