

(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2017-505168

(P2017-505168A)

(43) 公表日 平成29年2月16日 (2017.2.16)

(51) Int. Cl.
A 6 1 B 8/08 (2006.01)F I
A 6 1 B 8/08テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-546979 (P2016-546979)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月14日 (2015.1.14)
 (11) 特許番号 特許第6071101号 (P6071101)
 (45) 特許公報発行日 平成29年2月1日 (2017.2.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年7月15日 (2016.7.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/050525
 (87) 国際公開番号 W02015/113813
 (87) 国際公開日 平成27年8月6日 (2015.8.6)
 (31) 優先権主張番号 PCT/CN2014/070764
 (32) 優先日 平成26年1月17日 (2014.1.17)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 14166494.6
 (32) 優先日 平成26年4月30日 (2014.4.30)
 (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 Eindhove
 n
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検者の骨を評価する超音波装置と方法

(57) 【要約】

本発明の一実施形態は被検者の骨を評価する超音波装置と方法を提供する。超音波装置は第1のモードと第2のモードを有する少なくとも2つのモードで被検者の骨を評価する。超音波装置は、少なくとも2つのモードから1つのモードを選択するように構成される選択ユニットと；骨へ超音波信号を送信するように構成される第1の超音波プローブと；骨から超音波信号を受信するように構成される第2の超音波プローブと；選択されたモードと、第2の超音波プローブによって受信される超音波信号とに基づいて骨の1つ以上の特性を示す第1のパラメータを導出するように構成される評価ユニットと；第1の超音波プローブ及び第2の超音波プローブを結合するための結合器であって、第1のモードにおいて第1の構成に、第2のモードにおいて第2の構成に切り替えられるように構成される、結合器とを有する。第1の超音波プローブの面と第2の超音波プローブの面は、第1の構成において実質的に同じ方向に向けられ、第2の構成において実質的に反対方向に向けられる。本発明の実施形態は超音波評価装置の使用の柔軟性を改良する。

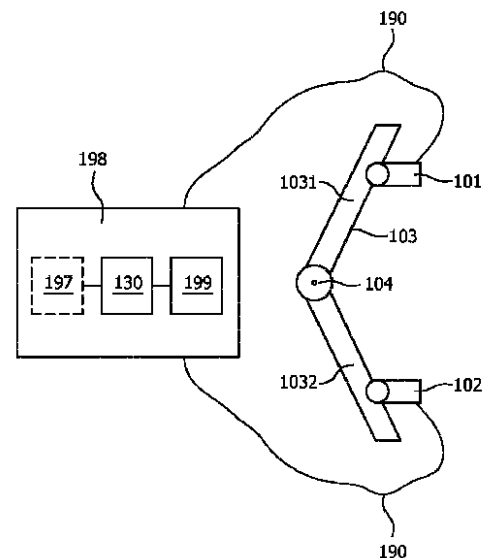


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のモードと第 2 のモードを有する少なくとも 2 つのモードで被検者の骨を評価するための超音波装置であって、

前記少なくとも 2 つのモードから 1 つのモードを選択するように構成される選択ユニットと、

前記被検者の皮膚と接触させられる第 1 の面を持ち、前記骨へ超音波信号を送信するように構成される、第 1 の超音波プローブと、

前記被検者の皮膚と接触させられる第 2 の面を持ち、前記骨から超音波信号を受信するように構成される、第 2 の超音波プローブと、

選択されたモードと、前記第 1 のモード又は前記第 2 のモードにおいて前記第 2 の超音波プローブによって受信される超音波信号とに基づいて、前記骨の 1 つ以上の特性を示す第 1 のパラメータを導出するように構成される評価ユニットと、

前記第 1 の超音波プローブ及び前記第 2 の超音波プローブを結合するための結合器であって、前記第 1 のモードにおいて第 1 の構成に、前記第 2 のモードにおいて第 2 の構成に切り替えられるように構成される、結合器とを有し、

前記第 1 の面と前記第 2 の面が、前記第 1 の構成において実質的に同じ方向に向けられ、前記第 2 の構成において実質的に反対方向に向けられる、超音波装置。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つのモードが第 3 のモードを有し、

前記第 1 の超音波プローブがさらに、前記第 3 のモードにおいて前記骨から超音波信号のエコー信号を受信するように構成され、

前記評価ユニットがさらに、選択されたモードと、前記第 3 のモードにおいて前記第 1 の超音波ユニットによって受信される前記エコー信号とに基づいて、前記骨の 1 つ以上の特性を示す第 2 のパラメータを導出するように構成される、請求項 1 に記載の超音波装置。

【請求項 3】

前記結合器が 2 つのアームを有し、前記 2 つのアームの交角が調節可能であり、前記第 1 の超音波プローブと前記第 2 の超音波プローブがそれぞれ軸から遠い前記 2 つのアームの端部に回転可能に結合される、請求項 1 又は 2 に記載の超音波装置。

【請求項 4】

前記結合器が 2 つの固定部と、前記 2 つの固定部の中へ必要に応じて異なる長さまで格納可能な、その間に配置される格納部とを有し、前記 2 つの固定部のいずれかと前記格納部との間の角度が調節可能であり、前記第 1 の超音波プローブと前記第 2 の超音波プローブがそれぞれ前記 2 つの固定部に回転可能に結合される、請求項 1 又は 2 に記載の超音波装置。

【請求項 5】

前記超音波信号が第 1 の周波数帯域における第 1 の超音波サブ信号及び / 又は第 2 の周波数帯域における第 2 の超音波サブ信号を有し、前記第 2 の周波数帯域が前記第 1 の周波数帯域より高い、請求項 1 に記載の超音波装置。

【請求項 6】

前記第 1 の超音波プローブが、それぞれ前記第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を送信するように構成される 2 つの超音波トランスデューサを有する、請求項 5 に記載の超音波装置。

【請求項 7】

前記第 1 の超音波ユニットが、前記第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を送信するように構成される 1 つの超音波トランスデューサを有する、請求項 5 に記載の超音波装置。

【請求項 8】

前記第 1 の周波数帯域が [0 . 5 M H z , 2 M H z] であり、前記第 2 の周波数帯域が [4 M H z , 6 M H z] である、請求項 5 に記載の超音波装置。

【請求項 9】

前記評価ユニットが、

前記骨周辺の軟組織によって生じる結合効果を示す第 3 のパラメータを前記第 2 の超音波サブ信号に基づいて導出し、

前記第 1 の超音波サブ信号と導出された前記第 3 のパラメータとに基づいて、前記骨の 1 つ以上の特性を示す前記第 1 のパラメータを導出するように構成される、請求項 5 に記載の超音波装置。

【請求項 10】

前記第 1 の超音波プローブと前記第 2 の超音波プローブのうち少なくとも 1 つの超音波プローブが、前記少なくとも 1 つの超音波プローブの面に加えられる圧力を測定するための少なくとも 1 つの圧力センサをさらに有し、

前記評価ユニットが受信された前記超音波信号と測定された前記圧力とに基づいて前記第 1 のパラメータを導出するように構成される、請求項 1 に記載の超音波装置。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの圧力センサが 3 つの圧力センサを有し、前記 3 つの圧力センサのうちいずれか 2 つの間の距離が一定である、請求項 10 に記載の超音波装置。

【請求項 12】

前記 2 つの超音波トランスデューサの各々が、前記被検者上の複数部位において測定するように所定範囲で移動可能であり、前記評価ユニットが前記複数部位の各々において前記第 1 のパラメータを導出するように構成され、前記超音波装置が、平均化された第 1 のパラメータを取得するために前記複数部位において導出される第 1 のパラメータを平均化するように構成される平均化ユニットをさらに有する、請求項 6 に記載の超音波装置。

【請求項 13】

前記超音波トランスデューサが、前記被検者上の複数部位において測定するように所定範囲で移動可能であり、前記評価ユニットが前記複数部位の各々において前記第 1 のパラメータを導出するように構成され、前記超音波装置が、平均化された第 1 のパラメータを取得するために前記複数部位において導出される第 1 のパラメータを平均化するように構成される平均化ユニットをさらに有する、請求項 7 に記載の超音波装置。

【請求項 14】

前記評価ユニットが、選択されたモード、前記第 2 の超音波プローブによって受信される超音波信号、及び前記第 1 の超音波プローブと前記第 2 の超音波プローブの間の距離を示す受信された第 4 のパラメータに基づいて、前記第 1 のパラメータを導出するように構成される、請求項 1 に記載の超音波装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の超音波装置を用いて、第 1 のモードと第 2 のモードを有する少なくとも 2 つのモードで被検者の骨を評価する方法であって、

前記少なくとも 2 つのモードから 1 つのモードを選択するステップと、

第 1 の超音波プローブを用いて前記骨へ超音波信号を送信するステップと、

第 2 の超音波プローブを用いて前記骨から超音波信号を受信するステップと、

選択されたモードと、前記第 1 若しくは第 2 のモードにおいて前記第 2 の超音波プローブによって受信される超音波信号とにもとづいて、前記骨の 1 つ以上の特性を示す第 1 のパラメータを導出するステップと

を有する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は主に超音波の分野に関し、より具体的には被検者の骨を評価する超音波装置と

10

20

30

40

50

方法に関する。

【背景技術】

【0002】

骨粗しょう症は骨折のリスクを増大し、今日世界中で公衆衛生を著しく脅かす脅威となっている。骨粗しょう症を非常に早期に診断することが非常に重要である。定量的超音波法（QUS）は骨の状態の評価及び骨粗しょう症の診断のための広く利用可能な非侵襲的ツールとなっている。

【0003】

従来技術においてQUS測定のための主に3つのアプローチがある。

【0004】

10

第1のアプローチは軸方向透過モードに基づく（特許番号US7112173B1、US7022076B1、US6221019B1参照）。代表的な商用装置はOmniSense 7000とOmniSense 8000（BeamMed Ltd, イスラエル）を含む。図1aに図示の通り、一対のプロブ900、901が骨196の片側に縦一列に置かれる。軸方向透過モードは脛骨及び橈骨などの長管骨を評価するのに適している。ここでは脛骨超音波評価装置が一実施例として使用される。一対のプロブ900、901は、その上に被検者が立つことができるペダル（不図示）に接続されるブラケット（不図示）に固定される。被検者がペダル上に立つとき、一対のプロブ900、901は脛骨の片側で縦一列になっている。

【0005】

20

第2のアプローチは横方向透過モードに基づく。代表的な商用装置はExpress（GE（登録商標）、US）、SONOST-3000（Osteosys（登録商標）、韓国）、Osteo Pro（BMTECH（登録商標）、韓国）を含む。骨の側面図である図1bと、図1b中の線AA'でとられる対応する断面である図1cに図示の通り、一対のプロブ900、901は骨196を挟んで反対方向に置かれる。横方向透過モードはヒールパッドなどの海綿骨の状態評価（特許番号US2003/0068014 A1、US6676291 B2参照）、骨厚測定（特許番号US7537566 B2参照）、及び年齢評価（特許番号US7678049 B2参照）に適している。ブラケット及びペダル構造は軸方向透過モード用に使用されるものと同様であり得る。

【0006】

30

第3のアプローチはパルスエコーモードに基づく。関連技術は超音波臨界角反射率測定法（UCR）（特許番号US20050015010；6899680参照）と後方散乱法（特許番号US20020161300参照）を含む。パルスエコーモードは軟組織・骨及び皮質骨・骨梁界面における波反射若しくは散乱を利用し、骨材料特性と微細構造を評価することができる。図1dに図示の通り、プロブ900は超音波信号を骨196へ送信し、骨196から超音波信号のエコー信号を受信する。ブラケット及びペダル構造は軸方向透過モード用に使用されるものと同様であり得る。

【0007】

WO2011/119873 A2は、超音波トランシーバが骨切り術の両側で皮下に骨に取り付けられる、超音波ガイド自動無線仮骨延長法を開示する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本願の発明者らはQUS測定のための既存の3つのアプローチが以下の欠点を持つことを認識した。

【0009】

限られた骨格部位。横方向モードとパルスエコーモードは一骨格部位、例えばヒールパッドにしか適用できない。軸方向透過モードは長管骨にしか適用できない。結果として、骨の健康状態の評価は一側性である。

【0010】

50

限られたパラメータ。軸方向透過モード、横方向モード、パルスエコーモードの各々は、骨材料特性の少数の側面のみを反映し得る限られたパラメータのみを提供する。

【0011】

限られた測定点。ほとんどのアプローチは特定骨格部位（例えばヒールパッド）における単一点で測定を行い、不十分な精度と信頼性をもたらす。

【0012】

単一モード。既存のアプローチは軸方向透過モード、横方向透過モード、及びQUSパルスエコーモードのうち1つに基づく。例えば、脛骨超音波評価装置の場合、ブラケットとペダルの位置関係は特に脛骨を評価するために固定され、従ってこれは例えば海綿骨を評価するために横方向透過モードで使用できない。従来技術の超音波評価装置で軸方向透過モードと横方向モードの両方をサポートできるものはない。従来技術の超音波評価装置は使用の柔軟性を欠く。

【0013】

低再現性。ほとんどのアプローチは選択点のみで測定を行い、低再現性をもたらす。

【0014】

オペレータ依存性。ほとんどの装置は熟練した医師によって操作されなければならない。オペレータの経験は評価の精度に影響し得る。

【0015】

軟組織の結合効果の無知。軟組織は、骨における伝播速度を変化させることを含む、骨における超音波伝播に対する顕著な結合効果を持つことが報告された。こうした効果はin vivo測定において考慮されない場合評価にバイアスを導入し得る。既存のアプローチにおいて、超音波信号が軟組織においてどれくらい長く伝播するかを導出するために、軟組織のこうした結合効果は考慮されず、軟組織の厚さのみが考慮される。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記従来技術に基づき、上記欠点の少なくとも1つを克服する改良された超音波骨評価装置を提供することが有利である。

【0017】

本発明の一実施形態によれば、第1のモードと第2のモードを有する少なくとも2つのモードにおいて被験者の骨を評価するための超音波装置を提案する。超音波装置は、少なくとも2つのモードから1つのモードを選択するように構成される選択ユニット；被験者の皮膚と接触させられる第1の面を持ち、骨に超音波信号を送信するように構成される第1の超音波プローブ；被験者の皮膚と接触させられる第2の面を持ち、骨から超音波信号を受信するように構成される第2の超音波プローブ；選択されたモードと、第1のモード又は第2のモードにおいて第2の超音波プローブによって受信される超音波信号とに基づいて、骨の1つ以上の特性を示す第1のパラメータを導出するように構成される評価ユニット；並びに第1の超音波プローブと第2の超音波プローブを結合するための結合器であって、第1のモードで第1の構成に、第2のモードで第2の構成に切り替えられるように構成される結合器を有し、第1の面と第2の面は第1の構成において実質的に同じ方向に向けられ、第2の構成において実質的に反対方向に向けられる。

【0018】

周知の通り、超音波プローブの面は骨評価中に被験者の皮膚と接触する超音波プローブの面と定義される。超音波プローブは平面又は曲面であり得る。超音波プローブの動作中、超音波信号は超音波プローブの面に直交する方向と定義される"レンジ"方向に伝播する。

【0019】

第1のモードにおいて、第1の超音波プローブの面（すなわち第1の面）と第2の超音波プローブの面（すなわち第2の面）は実質的に同じ方向に向けられるので、超音波装置は軸方向透過モードでの骨評価のために適用可能である。第2のモードにおいて、第1の超音波プローブの面と第2の超音波プローブの面は実質的に反対方向に向けられるので、

超音波装置は横方向モードでの骨評価のために適用可能である。

【0020】

超音波装置は第1のモードと第2のモードの間で切替可能であるため、これは軸方向透過モードと横方向モードの両方をサポートすることができ、超音波評価装置にとって高い使用の柔軟性をもたらす。

【0021】

一実施形態によれば、超音波信号は第1の周波数帯域における第1の超音波サブ信号及び/又は第2の周波数帯域における第2の超音波サブ信号を有し、第2の周波数帯域は第1の周波数帯域よりも高い。

【0022】

このように、超音波装置は1より多くの周波数帯域で超音波信号を送信することができ、これは、ある評価は低周波数帯域の超音波信号でよりよく実行され得るが、ある他の評価は高周波数帯域の超音波信号でよりよく実行され得るので、使用の柔軟性をさらに増す。例えば、0.5 MHz から 1 MHz の範囲の中央周波数を持つ超音波信号は骨特性を評価するのに適しており、一方約 5 MHz の中央周波数を持つ超音波信号は例えば軟組織厚を決定するために使用され得る M モード超音波イメージングを得るために適している。結果として、これは骨評価の精度を改良するよう、骨評価に対する骨周辺の軟組織の層の影響を考慮する可能性を提供するという利点を持つ。

【0023】

一実施形態によれば、評価ユニットは骨周辺の軟組織によって生じる結合効果を示す第3のパラメータを第2の超音波サブ信号に基づいて導出し、骨の1つ以上の特性を示す第1のパラメータを、第1の超音波サブ信号と導出された第3のパラメータとに基づいて導出するように構成される。

【0024】

このように、骨を覆う軟組織の層の結合効果が骨の評価において考慮されているので、骨評価の精度が改良され得る。

【0025】

一実施形態によれば、第1の超音波プローブと第2の超音波プローブのうち少なくとも1つの超音波プローブは、少なくとも1つの超音波プローブの面に加えられる圧力を測定するための少なくとも1つの圧力センサをさらに有し、評価ユニットは、受信された超音波信号と測定された圧力とに基づいて第1のパラメータを導出するように構成される。

【0026】

プローブ-皮膚界面における圧力は軟組織の厚さに影響を及ぼし、従って評価結果に重要な影響を及ぼすので、プローブの面に加えられる圧力を測定するための少なくとも1つの圧力センサを持つことが有益であり、例えば測定された圧力が妥当な範囲内である場合のみ評価結果が採用される。このようにして、評価結果の精度が改良され得る。

【0027】

一実施形態によれば、1つ以上の圧力センサは3つの圧力センサであり、3つの圧力センサのうちいずれか2つの間の距離は一定である。

【0028】

一定の相互距離に配置される3つの圧力センサを採用するかかる方法は、プローブの面が、測定を受ける被検者の皮膚との適切な接触を維持されるという利点を提供する。例えば、3つの圧力センサによって測定される3つの圧力が全て既定範囲内に収まる場合、これは被検者の皮膚上のプローブの良好なポジショニングを示し、すなわちプローブの面は被検者の皮膚と適切に接触する。

【0029】

一実施形態によれば、第1の超音波プローブ及び/又は第2の超音波プローブに含まれる超音波トランスデューサの各々は、被検者上の複数部位において測定するように所定範囲にわたって移動可能であり、評価ユニットは複数部位の各々において第1のパラメータを導出するように構成され、超音波装置は平均化された第1のパラメータを取得するため

10

20

30

40

50

に複数部位において導出される第 1 のパラメータを平均化するように構成される平均化ユニットをさらに有する。

【 0 0 3 0 】

超音波トランスデューサの各々は被検者上の複数部位において測定するように所定範囲にわたって移動可能であるため、評価ユニットは平均化ユニットによる平均化のために複数部位の各々において第 1 のパラメータを導出することができる。そして平均化された評価結果は単一部位のみに基づく評価結果よりも正確になり得る。

【 0 0 3 1 】

本発明の一実施形態によれば、上述の超音波装置を用いて、第 1 のモードと第 2 のモードを有する少なくとも 2 つのモードで被検者の骨を評価する方法を提案し、当該方法は、少なくとも 2 つのモードのうち 1 つのモードを選択するステップ；第 1 の超音波プローブを用いて骨へ超音波信号を送信するステップ；第 2 の超音波プローブを用いて骨から超音波信号を受信するステップ；選択されたモードと、第 1 若しくは第 2 のモードにおいて第 2 の超音波プローブによって受信される超音波信号とに基づいて、骨の 1 つ以上の特性を示す第 1 のパラメータを導出するステップを有する。

【 0 0 3 2 】

本発明は実施形態と組み合わせて、図面を参照して、以下でより詳細に記載され説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1 a】従来技術における軸方向透過モードに基づくアプローチにおける一対のプローブの使用状態を図示する。

【図 1 b】従来技術における横方向透過モードに基づくアプローチにおける一対のプローブの使用状態を図示する。

【図 1 c】図 1 b の方向 A A ' に示す断面である。

【図 1 d】従来技術におけるパルスエコーモードに基づくアプローチにおけるプローブの使用状態を図示する。

【図 2】本発明の一実施形態にかかる被検者の骨を評価するための超音波装置を図示する。

【図 3 a】本発明の一実施形態に従って結合器が軸まわりに枢動する 2 つのアームを有するときの結合器の第 1 の構成を図示する。

【図 3 b】本発明の一実施形態に従って結合器が軸まわりに枢動する 2 つのアームを有するときの結合器の第 2 の構成を図示する。

【図 4 a】本発明の一実施形態に従って結合器が 2 つの固定部へ格納され得る格納部を有するときの結合器の第 1 の構成を図示する。

【図 4 b】本発明の一実施形態に従って結合器が 2 つの固定部へ格納され得る格納部を有するときの結合器の第 2 の構成を図示する。

【図 5 a】本発明の一実施形態にかかる、第 1 の超音波プローブが 2 つの超音波トランスデューサと 1 つの圧力センサとを有する、被検者の皮膚に接触する第 1 の超音波プローブの面を図示する。

【図 5 b】本発明の一実施形態にかかる、第 1 の超音波プローブが 1 つの超音波トランスデューサと 1 つの圧力センサとを有する、被検者の皮膚に接触する第 1 の超音波プローブの面を図示する。

【図 5 c】本発明の一実施形態にかかる、第 1 の超音波プローブが 2 つの超音波トランスデューサと 3 つの圧力センサとを有する、被検者の皮膚に接触する第 1 の超音波プローブの面を図示する。

【図 5 d】本発明の一実施形態にかかる、第 1 の超音波プローブが 1 つの超音波トランスデューサと 3 つの圧力センサとを有する、被検者の皮膚に接触する第 1 の超音波プローブの面を図示する。

【図 6】本発明の一実施形態にかかる被検者の骨を評価する方法のフローチャートを図示

10

20

30

40

50

する。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図中の同じ参照符号は同様の若しくは対応する特徴及び／又は機能を示す。

【0035】

本発明は特定の実施形態に関して、所定の図面を参照して記載されるが、本発明はそれらに限定されず、クレームのみによって限定される。記載の図面は略図に過ぎず限定するものではない。図中、要素の一部のサイズは例示の目的で誇張されており、原寸通りに描かれていない可能性がある。

【0036】

図2は本発明の一実施形態にかかる第1のモードと第2のモードを有する少なくとも2つのモードにおいて被検者の骨を評価するための超音波装置1を図示する。超音波装置1は選択ユニット199、第1の超音波プローブ101、第2の超音波プローブ102、評価ユニット130、及び結合器103を有する。選択ユニット199は少なくとも2つのモードから1つのモードを選択するように構成される。第1の超音波プローブ101は骨に超音波信号を送信するように構成される。第2の超音波プローブ102は骨から超音波信号を受信するように構成される。評価ユニット130は選択されたモードと、第1のモード又は第2のモードにおいて第2の超音波プローブ102によって受信される超音波信号とに基づいて、骨の1つ以上の特性を示す第1のパラメータを導出するように構成される。結合器103は第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102を結合し、結合器103は第1のモードにおいて第1の構成に、第2のモードにおいて第2の構成に切り替えられるように構成される。第1の超音波プローブの面109と第2の超音波プローブの面110は第1の構成において実質的に同じ方向に向けられ、第2の構成において実質的に反対方向に向けられる。

【0037】

上記実施形態では第1の超音波プローブ101が骨へ超音波信号を送信するように構成され、第2の超音波プローブ102が骨から超音波信号を受信するように構成されるが、第2の超音波プローブ102が骨へ超音波信号を送信するようにさらに構成されてもよく、第1の超音波プローブ101が骨から超音波信号を受信するようにさらに構成されてもよいことが当業者によって理解される。かかる場合において、評価ユニット130は選択されたモードと、第1のモード又は第2のモードにおいて第1の超音波プローブ101によって受信される超音波信号とに基づいて第1のパラメータを導出するようにさらに構成される。別の実施形態において、第1のパラメータは2回導出され得る。1回目に第1のパラメータを導出するように、第1の超音波プローブ101が骨へ超音波信号を送信し、第2の超音波プローブ102が骨から超音波信号を受信する。2回目に第1のパラメータを導出するように、第2の超音波プローブ102が骨へ超音波信号を送信し、第1の超音波プローブ101が骨から超音波信号を受信する。そして1回目に導出される第1のパラメータと2回目に導出される第1のパラメータが平均化されて最終的な第1のパラメータを導出する。

【0038】

超音波装置1は人若しくは動物の骨を評価するために使用されることができる。超音波装置1はホームケア若しくは病院での初期評価のいずれか、又は術後経過観察、例えば骨折治癒のモニタリングのために使用されることができる。

【0039】

超音波装置1は少なくとも2つのモードのいずれかで動作し得る。第1のモードにおいて、第1の超音波プローブの面と第2の超音波プローブの面は実質的に同じ方向に向けられるので、超音波装置は軸方向透過モードでの骨評価のために適用可能である。第2のモードにおいて、第1の超音波プローブの面と第2の超音波プローブの面は実質的に反対方向に向けられるので、超音波装置は横方向モードでの骨評価のために適用可能である。少なくとも2つのモードは他のモードをさらに含み得る。下記の通り、第3のモードにおい

て、超音波装置はパルスエコーモードでの骨評価のために適用可能である。

【0040】

選択ユニット199は多くの方法で実現され得る。例えば、図2に図示の通り、選択ユニット199と評価ユニット130はケース198に収容される。選択ユニット199はケースの表面上のノブであり得る。これはユーザがノブを回転させることに応答してモードを選択する。又は、選択ユニット199はケースの表面上の複数のボタンの形であり得る。これはユーザがボタンを押すことに応答してモードを選択する。選択ユニット199はキーボード、タッチスクリーンなどであってもよい。

【0041】

選択されたモードに応じて、評価ユニット130は対応する評価を実行する。例えば、評価ユニット130は異なるモードに対してアルゴリズムを保存する。選択されたモードに応じて、評価ユニット130は対応するアルゴリズムを選択して第2の超音波プローブによって受信される超音波信号に基づいて対応する第1のパラメータを導出し得る。

【0042】

第1のモードにおいて、第1のパラメータは例えば骨の幾何学的及び機械的特性である。第2のモードにおいて、第1のパラメータは例えばSOS又はBUAである。同じモードで、異なる第1のパラメータについて、例えば超音波伝播速度(SOS)若しくは広帯域超音波減衰率(BUA)について、異なるアルゴリズムがあり得る。一実施形態において、選択ユニット199は同じモードで第1のパラメータを選択するためにも使用され得る。特定の第1のパラメータが選択ユニット199によって選択されるとき、その特定の第1のパラメータに対する対応するアルゴリズムが評価ユニット130によって実行される。

【0043】

一実施形態によれば、評価ユニット130は選択されたモードと第2の超音波プローブ102によって受信される超音波信号とに基づくだけでなく、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す受信された第4のパラメータにも基づいて第1のパラメータを導出する。一部の実施例において、第1のパラメータは第2の超音波プローブ102によって受信される超音波信号のみから導出され得る。一部の他の実施例において、SOSなどの第1のパラメータは第2の超音波プローブ102によって受信される超音波信号と、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離から導出される。SOSなどの第1のパラメータを導出する場合、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す第4のパラメータが評価ユニット130への入力として取得される。一実施形態において、第4のパラメータは超音波装置へのユーザ入力を用いて評価ユニット130へ入力され得る。別の実施形態において、これは図3a-b、4a-bを参照して以下の説明に従って導出される。

【0044】

第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102は例えば有線若しくは無線通信リンク190を介してケース198に接続される。一実施形態において、選択ユニット199は通信リンク190を介してケース198と相互通信するノブ(不図示)でもあり得る。

【0045】

一実施形態によれば、少なくとも2つのモードは第3のモードを有する。超音波装置が第3のモードで動作するとき、これはパルスエコーモードでの骨評価のために適用可能である。第3のモードにおいて、第1の超音波プローブ101は骨へ超音波信号を送信し、骨から超音波信号のエコー信号を受信するようにさらに構成される。評価ユニット130は選択されたモードと、第3のモードにおいて第1の超音波ユニット101によって受信されるエコー信号とに基づいて骨の1つ以上の他の特性を示す第2のパラメータを導出するようにさらに構成される。第2の超音波プローブ102はこのモードで動作しなくてもよい。

【0046】

10

20

30

40

50

付加的に又は代替的に、第2の超音波プローブ102もパルスエコーモードで骨評価を実行するために使用されることができる。この場合、第2の超音波プローブ102は骨へ超音波信号を送信し、骨から超音波エコーを受信するようにさらに構成され、評価ユニット130は選択されたモードと、第2の超音波ユニット102によって受信されるエコー信号とに基づいて骨の1つ以上の他の特性を示す第2のパラメータを導出するようにさらに構成される。

【0047】

第2のパラメータは例えば骨材料特性である。第3のモードは選択ユニット199によって選択され、評価ユニット130において対応するアルゴリズムが実行される。

【0048】

第1の超音波プローブ101、第2の超音波プローブ102、及び結合器103は多くの方法で実現され得る。一部の方法が以下で詳細に論じられる。

【0049】

一実施形態において、結合器103は調節可能な交角を持つ2つのアーム1031、1032を有する。一実施例において、2つのアームは交角を調節可能にすることができるように軸104まわりに枢動可能であるように構成される。さらに、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102はそれぞれ軸104から遠い2つのアームの端部に回転可能に結合される。

【0050】

図3aはこの実施形態における結合器103の第1の構成を図示する。第1のモード(例えば軸方向透過モード)において、結合器103は2つのアームの交角が第2の構成においてよりも大きくなるような第1の構成であり、従って第1のモードにおいて例えば長管骨を評価するために適切である。

【0051】

図3bはこの実施形態における結合器103の第2の構成を図示する。第2のモード(例えば横方向透過モード)において、結合器103は2つのアーム1031、1032の交角が第1の構成においてよりも小さくなるような第2の構成であり、従って第2のモードにおいて例えばヒールパッドなどの海綿骨を評価するために適切である。

【0052】

第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102はそれぞれ2つのアームの両端に回転可能に結合される。例えば、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の各々は軸まわりに枢動する対応するアームに枢支される。2つのアームの両端に回転可能に結合されているおかげで、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の各々はより容易に被検者の皮膚に接触することができる。

【0053】

図3aと図3bの実施形態において、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す第4のパラメータは、2つのアームの交角、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度、並びに第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度から決定され得る。超音波プローブの"レンジ"方向は上記で導入された通り超音波プローブの面に直交する方向を意味するものととられる。2つのアームの交角、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度、並びに第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度は測定され、その後評価ユニット130へ手動で入力されることができる。代替案として、2つのアームの交角、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度、並びに第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合されるアームとの間の角度は、例えば2つのアーム、第1の超音波プローブ101及び第2の超音波プローブ102の上に配置される重力センサを用いてプローブとアームの配向を測定することによって取得され、自動的に評価ユニット130へ入力されることができる。そして評価ユニット130はこれらのパラメータに基づいて第4のパラメータを導出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

別の実施形態において、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す第4のパラメータはレーザ測定法によって測定され得る。例えば、レーザエミッタが第1の超音波プローブ101内に置かれ、レーザレシーバが第2の超音波プローブ102内に置かれる。レーザ速度及びレーザエミッタからレーザレシーバまでの伝播時間に基づいて、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す第4のパラメータが高精度で計算されることができる。

【 0 0 5 5 】

別の実施形態において、結合器103は2つの固定部105、106と、2つの固定部105、106の中へ必要に応じて異なる長さまで格納可能な、その間に配置される格納部107を有する。2つの固定部105、106のいずれかと格納部107との間の角度は調節可能である。第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102はそれぞれ2つの固定部105、106に（例えば枢動軸などによって）回転可能に結合される。

【 0 0 5 6 】

そのおかげで、2つの固定部105、106のいずれかと格納部107との間の角度を調節可能にすることによって、並びに第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102を2つの固定部105、106に回転可能に結合することによって、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の各々は被検者の皮膚により容易に接触することができる。

【 0 0 5 7 】

図4aは本実施形態における結合器103の第1の構成を図示する。第1のモード（例えば軸方向透過モード）において結合器103は、格納部107の格納された長さ、固定部105と格納部107の間の角度、固定部106と格納部107の間の角度、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合される固定部105との間の角度、並びに第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合される固定部106との間の角度が、総合的に調節されるような第1の構成であり、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の位置関係を第1のモードにおける例えば長管骨の評価に適したものにする。

【 0 0 5 8 】

図4bは本実施形態における結合器103の第2の構成を図示する。第2のモード（例えば横方向透過モード）において、結合器103は、格納部107の格納された長さ、固定部105と格納部107の間の角度、固定部106と格納部107の間の角度、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合される固定部105との間の角度、並びに第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合される固定部106との間の角度が、総合的に調節されるような第2の構成であり、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の位置関係を第2のモードにおける例えばヒールパッドなどの海綿骨の評価に適したものにする。

【 0 0 5 9 】

図4aと図4bの実施形態において、第1の超音波プローブ101と第2の超音波プローブ102の間の距離を示す第4のパラメータは、格納部107の格納された長さ、固定部105と格納部107の間の角度、固定部106と格納部107の間の角度、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合される固定部105との間の角度、第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合される固定部106との間の角度、から決定されることができる。超音波プローブの"レンジ"方向は上記で導入された通り超音波プローブの面に直交する方向を意味するものととられる。格納部107の格納された長さ、固定部105と格納部107の間の角度、固定部106と格納部107の間の角度、第1の超音波プローブ101の"レンジ"方向とこれが結合される固定部105との間の角度、第2の超音波プローブ102の"レンジ"方向とこれが結合される固定部106との間の角度は測定され、そして評価ユニット130へ手動で入力されることができる。代替案として、格納部107の格納された長さ、固定部105と格納部107の間の角度、固

10

20

30

40

50

定部 106 と格納部 107 の間の角度、第 1 の超音波プローブ 101 の"レンジ"方向とこれが結合される固定部 105 との間の角度、第 2 の超音波プローブ 102 の"レンジ"方向とこれが結合される固定部 106 との間の角度は、例えば固定部 105、106、格納部 107 及び第 1 の超音波プローブ 101 と第 2 の超音波プローブ 102 の上の重力センサを用いて、プローブ、格納部、及び固定部の配向を測定することによって取得され、そして評価ユニット 130 へ自動的に入力されることができる。そして、評価ユニット 130 はこれらのパラメータに基づいて第 4 のパラメータを導出することができる。

【0060】

別の実施形態において、第 1 の超音波プローブ 101 と第 2 の超音波プローブ 102 の間の距離を示す第 4 のパラメータは、レーザ測定法によって測定されることができる。例えば、レーザエミッタが第 1 の超音波プローブ 101 内に置かれ、レーザレシーバが第 2 の超音波プローブ 102 内に置かれる。レーザ速度及びレーザエミッタからレーザレシーバまでの伝播時間に基づいて、第 1 の超音波プローブ 101 と第 2 の超音波プローブ 102 の間の距離を示す第 4 のパラメータが計算されることができる。

【0061】

第 3 のモード（パルスエコーモード）については、結合器 103 は第 1 の構成又は第 2 の構成であり得る。

【0062】

一実施形態において、超音波信号は第 1 の周波数帯域における第 1 の超音波サブ信号、及び / 又は第 2 の周波数帯域における第 2 の超音波サブ信号を有する。第 2 の周波数帯域は第 1 の周波数帯域よりも高い。

【0063】

例えば、第 1 の周波数帯域は低周波数域、例えば [0.5 MHz, 2 MHz] である。第 2 の周波数帯域は高周波数域、例えば [4 MHz, 6 MHz] である。

【0064】

高周波数超音波信号は軟組織の評価に適し、一方低周波数超音波信号は骨の評価に適する。

【0065】

一実施形態において、図 5 a に図示の通り、第 1 の超音波プローブ 101 はそれぞれ第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を、すなわち骨評価に適する低周波数サブ信号と軟組織評価に適する高周波数サブ信号を送信するように構成される 2 つの超音波トランスデューサ 1011、1012 を有する。例えば、2 つの超音波トランスデューサ 1011、1012 の各々は単一素子トランスデューサ、又はトランスデューサアレイであり得る。

【0066】

受信部として、第 2 の超音波プローブ 102 もそれぞれ第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を受信するように構成される 2 つの超音波トランスデューサ（不図示）を含み得る、或いは第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を受信するように構成される 1 つの超音波トランスデューサのみ（不図示）を持ち得る（第 1 及び第 2 の超音波サブ信号は異なる周波数帯域なのでそれらを分離することは容易であるため）。

【0067】

一実施形態において、図 5 b に図示の通り、第 1 の超音波ユニット 101 は第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を、すなわち骨評価に適する低周波数サブ信号と軟組織評価に適する高周波数サブ信号を送信するように構成される広帯域超音波トランスデューサ 1014 を有する。例えば、広帯域超音波トランスデューサは容量性マイクロマシン超音波トランスデューサ（CMUT）であり得る。例えば、超音波トランスデューサ 1014 は単一素子トランスデューサ又はトランスデューサアレイであることもできる。

【0068】

受信部として、第 2 の超音波プローブ 102 も第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を受信するように構成される広帯域超音波トランスデューサ（不図示）を持ち得る（第 1 及び第 2 の超音波サブ信号は異なる周波数帯域なのでそれらを分離することは容易であるため）、

10

20

30

40

50

或いはそれぞれ第 1 及び第 2 の超音波サブ信号を受信するように構成される 2 つの超音波トランスデューサ（不図示）を持ち得る。

【0069】

一実施形態において、評価ユニット 130 は第 2 の超音波サブ信号に基づいて第 3 のパラメータを導出するように構成され、第 3 のパラメータは骨周辺の軟組織によって生じる結合効果を示す。加えて、評価ユニット 130 は第 1 の超音波サブ信号と導出された第 3 のパラメータとに基づいて第 1 のパラメータを導出するようにさらに構成され、第 1 のパラメータは骨の 1 つ以上の特性を示す。

【0070】

このように、骨評価結果に対する骨を覆う軟組織の層の結合効果が少なくとも部分的に補正される。

10

【0071】

一実施形態において、第 1 の超音波プローブ 101 と第 2 の超音波プローブ 102 のうち少なくとも 1 つの超音波プローブは、少なくとも 1 つの超音波プローブの面に加えられる圧力を測定するための圧力センサ 1013 をさらに有する。評価ユニット 130 は受信された超音波信号と測定された圧力とに基づいて第 1 のパラメータを導出するように構成される。

【0072】

図 5 a と図 5 b に図示の通り、圧力センサ 1013 は第 1 の超音波プローブ 101 に存在する。しかしながら、第 2 の超音波プローブ 102 が圧力センサ 1013 を有する場合、評価結果の精度は同様に改善される。第 1 の超音波プローブ 101 と第 2 の超音波プローブ 102 の両方が圧力センサ 1013 を有する場合、測定結果の精度はさらに改善される。

20

【0073】

図 5 c と図 5 d に図示の通り、3 つの圧力センサ 1013 は第 1 の超音波プローブ 101 に存在する。3 つの圧力センサのうちいずれか 2 つの間の距離は一定である。第 2 の超音波プローブ 102 も 3 つの圧力センサ 1013 を有し得る。

【0074】

圧力センサの数は 2、4 若しくは同様に機能することができるいかなる他の数であることもできることが理解される。

30

【0075】

受信された超音波信号と測定された圧力に基づいて第 1 のパラメータを導出する多くの方法がある。例えば、測定された圧力が既定範囲内であるときのみ、第 1 のパラメータが受信された超音波信号に基づいて導出される。別の実施例の場合、測定された圧力と事前に保存された標準圧力との差に基づいて補正因子が計算され、そして受信された超音波信号に基づき、補正因子を考慮して、第 1 のパラメータが導出される。

【0076】

一実施形態において、2 つの超音波トランスデューサ 1011、1012（図 5 a）の各々又は単一の超音波トランスデューサ 1014（図 5 b）は、被検者上の複数部位において測定するように所定範囲にわたって移動可能であり、評価ユニット 130 は複数部位の各々において第 1 のパラメータを導出するように構成され、超音波装置 1 は複数部位において導出される第 1 のパラメータを平均化して平均化された第 1 のパラメータを取得するように構成される平均化ユニット 197（図 2）をさらに有する。

40

【0077】

平均化ユニット 197 は多くの方法で実現され得る。例えば、これはソフトウェアによって実現され得る。又は、これは複数部位において導出される第 1 のパラメータを加算するためのデジタル加算器と、加算結果を部位の数で除するためのデジタル除算器とを含む、論理ハードウェアユニットであり得る。

【0078】

評価ユニット 130 は多くの方法で実現され得る。例えば、これはソフトウェアによ

50

て実現され得る。別の実施例の場合、これは評価ユニット 130 の機能を実行し得るデジタル論理回路であり得る。

【0079】

本発明の別の実施形態によれば、図 6 に図示の通り、超音波装置 1 を用いて第 1 のモードと第 2 のモードを有する少なくとも 2 つのモードで被検者の骨を評価するための方法 6 が提案され、当該方法は次のステップを有する：ステップ S 1 において、少なくとも 2 つのモードから 1 つのモードを選択するステップ；ステップ S 2 において、第 1 の超音波プローブ 101 を用いて骨へ超音波信号を送信するステップ；ステップ S 3 において、第 2 の超音波プローブ 102 を用いて骨から超音波信号を受信するステップ；ステップ S 4 において、選択されたモードと、第 1 若しくは第 2 のモードにおいて第 2 の超音波プローブ 102 によって受信される超音波信号とに基づいて、骨の 1 つ以上の特性を示す第 1 のパラメータを導出するステップ。

10

【0080】

本発明に示す方法のステップ又は装置のユニットは上述のステップ又はユニットに限定されるべきではないことが留意される。請求される発明の様々な態様はこれら特定の詳細から離れる他の実施形態で実践され得ることが当業者に明らかであろう。

【0081】

さらに、当業者に容易に理解され得る通り、方法クレームにおけるいくつかのステップは 1 ステップとして具体化されることができ、いくつかの動作を組み込む方法クレームにおける 1 ステップはいくつかのステップに分離されることができ、また、装置クレームにおけるいくつかのユニットは 1 ユニットとして具体化されることができ、いくつかの動作を実行する装置クレームにおける 1 ユニットはいくつかのユニットに分離されることができ。かかる組み合わせと分離は本発明の範囲内にある。また、特定の手段が相互に異なる従属クレームに列挙されるという単なる事実は、これら手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを示さない。

20

【0082】

上述の実施形態は本発明を限定するのではなく例示し、当業者は添付のクレームの範囲から逸脱することなく代替的な実施形態を設計することができることが留意されるべきである。クレーム中、括弧の間に置かれる任意の参照符号はクレームを限定するものと解釈されてはならない。"有する"という語はクレーム又は記載に列挙されない要素若しくはステップの存在を除外しない。ある要素に先行する"a"若しくは"a n"という語はかかる要素の複数の存在を除外しない。いくつかのユニットを列挙するシステムクレームにおいて、これらユニットのいくつかはソフトウェア及び/又はハードウェアの 1 つの同じ項目によって具体化されることができ、第 1、第 2 及び第 3 などの語の使用はいかなる順序も示さない。これらの語は名前として解釈されるものとする。

30

【図 1 a】

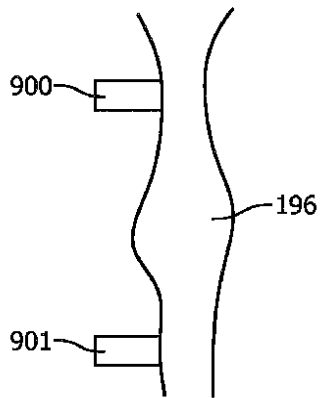


FIG. 1a

【図 1 b】

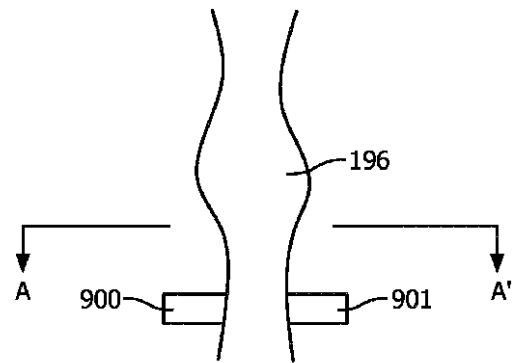


FIG. 1b

【図 1 c】

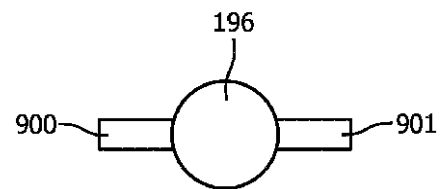


FIG. 1c

【図 1 d】

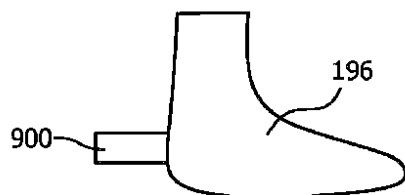


FIG. 1d

【図 2】

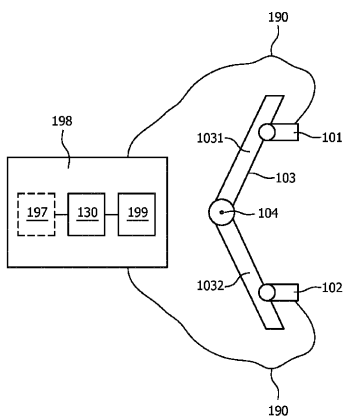


FIG. 2

【図 3 a】

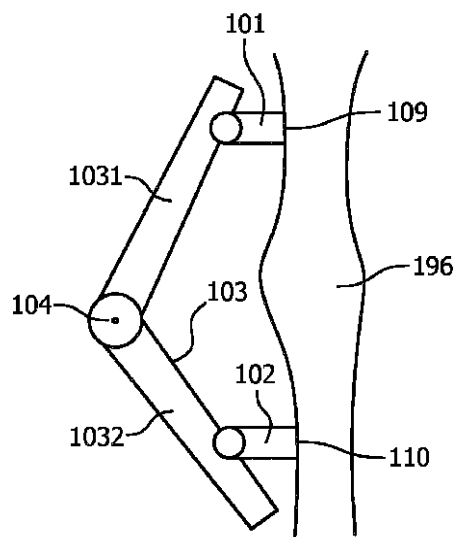


FIG. 3a

【 図 3 b 】

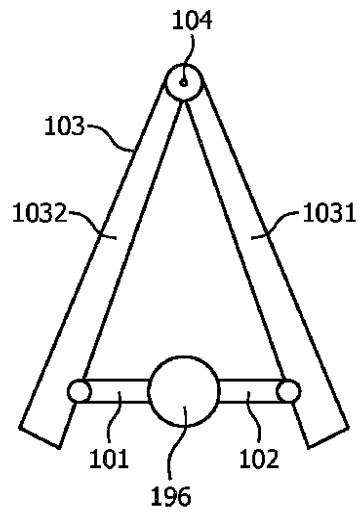


FIG. 3b

【 図 4 a 】

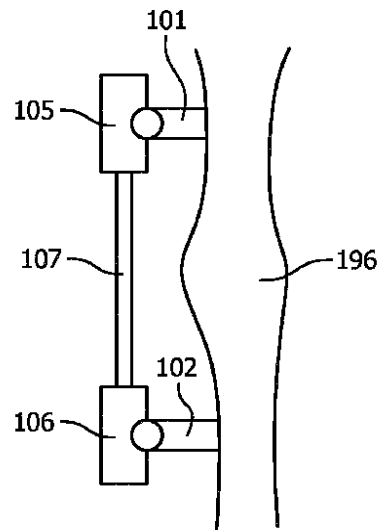


FIG. 4a

【 図 4 b 】

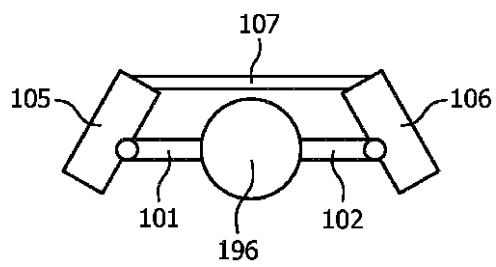


FIG. 4b

【 図 5 b 】

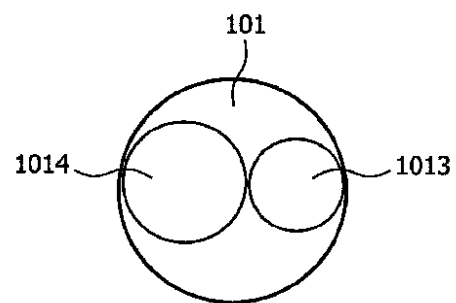


FIG. 5b

【 図 5 a 】

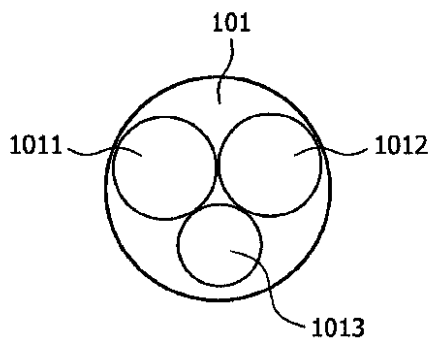


FIG. 5a

【 図 5 c 】

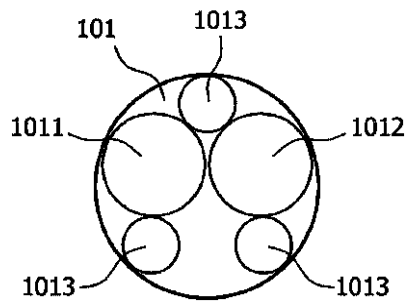


FIG. 5c

【 図 5 d 】

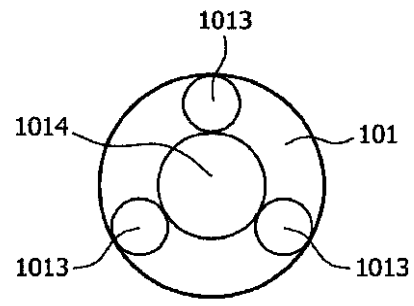


FIG. 5d

【 図 6 】

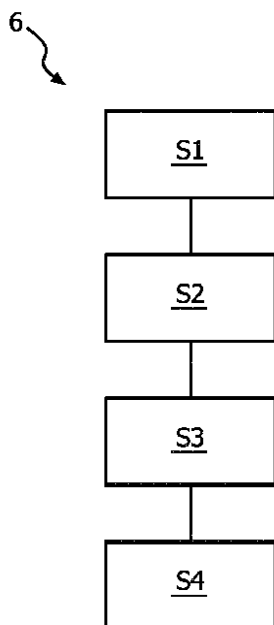


FIG. 6

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/050525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/161300 A1 (HOFF LARS [NO] ET AL) 31 October 2002 (2002-10-31) paragraphs [0008], [0029], [0031] - [0033], [0050], [0060] - [0065], [0072], [0092]; figures 1,5-7 -----	1,2,5-9, 12-15
A	WO 2005/122905 A1 (UKSH SCHLESWIG HOLSTEIN [DE]; CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; UNIV PARIS) 29 December 2005 (2005-12-29) page 1, line 22 - line 30; figures 1,2 page 3, line 10 - line 17 page 3, line 28 - page 5, line 23 -----	1,2,5-9, 12-15
A	JP S60 149609 U (FUJITSU LTD) 4 October 1985 (1985-10-04) figure 1 ----- -/-	1,3,15

☒ 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

9 April 2015

Date of mailing of the international search report

22/04/2015

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

Daoukou, Eleni

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/050525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/253196 A1 (NAGATA TAKAYUKI [JP] ET AL) 4 October 2012 (2012-10-04) paragraphs [0068] - [0101], [0133] - [0135]; figures 1,2,3,8 -----	1,4,15
A	US 2010/262013 A1 (SMITH DAVID M [US] ET AL) 14 October 2010 (2010-10-14) paragraphs [0069], [0080], [0081], [0088], [0093] - [0095]; figures 3,4,7a-7d,8,8a -----	1,4,15
A	WO 2011/119873 A2 (UNIV TEXAS [US]; JUNDT JONATHON [US]; NOWAK BRENT [US]) 29 September 2011 (2011-09-29) page 2, line 5 - page 3, line 10; figures 1-5 page 4, line 4 - line 11 page 5, line 16 - page 7, line 12 page 8, line 26 - line 27 page 9, line 13 - line 22 -----	1-4,8, 10,11,15
A	WO 2013/005776 A1 (TOSHIBA KK [JP]; TOSHIBA MEDICAL SYS CORP [JP]; KANAYAMA YUKO [JP]; KA) 10 January 2013 (2013-01-10) figure 4 & US 2014/114194 A1 (KANAYAMA YUKO [JP] ET AL) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraph [0043]; figure 4 -----	10,11
A	US 2009/018445 A1 (SCHERS JONATHAN [FR] ET AL) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraph [0047]; figure 4 -----	1,15
A	WO 80/02796 A1 (PRATT G) 24 December 1980 (1980-12-24) page 4, line 14 - line 16; figures 1-3 page 6, line 14 - page 10, line 4 -----	3,5-9,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/050525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002161300 A1	31-10-2002	EP 1448100 A2 US 2002161300 A1 US 2005283073 A1 WO 03032840 A2	25-08-2004 31-10-2002 22-12-2005 24-04-2003
WO 2005122905 A1	29-12-2005	AT 374573 T DE 102004029900 A1 EP 1768569 A1 ES 2296204 T3 WO 2005122905 A1	15-10-2007 19-01-2006 04-04-2007 16-04-2008 29-12-2005
JP S60149609 U	04-10-1985	NONE	
US 2012253196 A1	04-10-2012	CN 102686165 A US 2012253196 A1 WO 2012053160 A1	19-09-2012 04-10-2012 26-04-2012
US 2010262013 A1	14-10-2010	EP 2419023 A2 JP 2012523920 A KR 20110137829 A US 2010262013 A1 US 2015045668 A1 WO 2010120913 A2	22-02-2012 11-10-2012 23-12-2011 14-10-2010 12-02-2015 21-10-2010
WO 2011119873 A2	29-09-2011	US 2013138017 A1 WO 2011119873 A2	30-05-2013 29-09-2011
WO 2013005776 A1	10-01-2013	CN 103747739 A JP 2013031651 A US 2014114194 A1 WO 2013005776 A1	23-04-2014 14-02-2013 24-04-2014 10-01-2013
US 2009018445 A1	15-01-2009	US 2009018445 A1 US 2015018682 A1	15-01-2009 15-01-2015
WO 8002796 A1	24-12-1980	EP 0030243 A1 GB 2065303 A US 4361154 A WO 8002796 A1	17-06-1981 24-06-1981 30-11-1982 24-12-1980

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, 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, KN, KP, KR, 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, UA, UG, US

(72)発明者 チェン ジアーンガーン

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 5

(72)発明者 シュイ ジーンピーン

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 5

Fターム(参考) 4C601 DD10 DE17 EE10 GA22

专利名称(译)	超声波装置和用于评估受试者骨骼的方法		
公开(公告)号	JP2017505168A	公开(公告)日	2017-02-16
申请号	JP2016546979	申请日	2015-01-14
[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	チェンジアーンガーン シュイジーンピーン		
发明人	チェン ジアーンガーン シュイ ジーンピーン		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/15 A61B8/4218 A61B8/4254 A61B8/4263 A61B8/429 A61B8/4477 A61B6/505 A61B8/14 A61B8/4245 A61B8/4444 G01N29/00 G01N2291/02483		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD10 4C601/DE17 4C601/EE10 4C601/GA22		
优先权	PCT/CN2014/070764 2014-01-17 WO 2014166494 2014-04-30 EP		
其他公开文献	JP6071101B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例提供了一种用于评估对象中的骨的超声设备和方法。超声系统以至少两种模式（第一模式和第二模式）评估对象的骨骼。该超声设备包括选择单元，该选择单元被配置为从至少两种模式中选择一种模式；第一超声探头，被配置为将超声信号传输至骨骼；来自骨骼的超声。第二超声探头，其被配置为接收信号；以及基于所选模式和第二超声探头所接收的超声信号来展示骨骼的一个或多个特性。评估单元，其配置为得出参数1；在第一模式下，在第一模式下，用于组合第一超声探头和第二超声探头的组合器，耦合器配置为在第二模式下切换到第二配置。第一超声探头的表面和第二超声探头的表面在第一构型中被定向为基本上相同的方向，而在第二构型中被定向为基本上相反的方向。本发明的实施例提高了超声评估装置的使用灵活性。

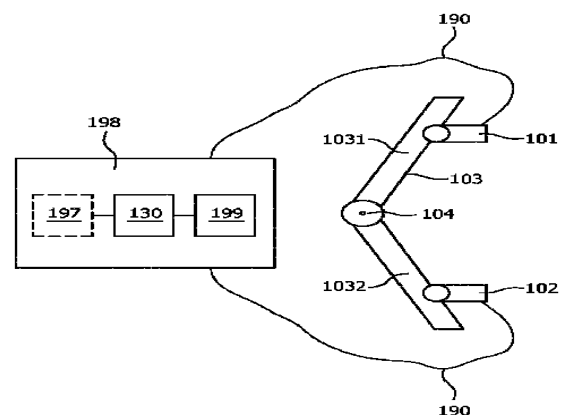


FIG. 2