

【公報種別】公表特許公報の訂正

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成30年12月13日(2018.12.13)

【公表番号】特表2018-531138(P2018-531138A)

【公表日】平成30年10月25日(2018.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2018-041

【出願番号】特願2018-540201(P2018-540201)

【訂正要旨】国際特許分類の X M L データの誤載により下記のとおり全文を訂正する。

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

【 F I 】

A 6 1 B 8/08

【記】別紙のとおり

(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2018-531138

(P2018-531138A)

(43) 公表日 平成30年10月25日(2018.10.25)

(51) Int.Cl.

A61B 8/08 (2006.01)

F1

A61B 8/08

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-540201 (P2018-540201)
(86) (22) 出願日 平成28年10月27日 (2016.10.27)
(85) 翻訳文提出日 平成30年4月25日 (2018.4.25)
(86) 国際出願番号 PCT/CN2016/103485
(87) 国際公開番号 WO2017/071605
(87) 国際公開日 平成29年5月4日 (2017.5.4)
(31) 優先権主張番号 201510718719.3
(32) 優先日 平成27年10月29日 (2015.10.29)
(33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 517073074
无锡海斯凯尔医学技术有限公司
WUXI HISKY MEDICAL
TECHNOLOGIES CO., LTD.
中国江蘇省无锡市新区太湖国际科技园大学
科技园530大厦B401室
B401, 530 Plaza, University Science Park
, Taihu International Science & Technology
Park Wuxi, Jiangsu
214000 (CN)
(74) 代理人 110002262
TRY 国际特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性の検出方法及び機器

(57) 【要約】

本発明は、弾性の検出方法及び機器を提供している。当該方法は、励起装置(2)が、所定の時間間隔を周期として組織の中でN個のせん断波を励起し、超音波トランスデューサ(3)が組織へ超音波を放射するように制御し、励起装置(2)と超音波トランスデューサ(3)を組織の表面に接触させて保持するステップ(101)と、超音波トランスデューサ(3)によってせん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信するステップ(102)と、せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得するステップ(103)と、N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、組織の弾性パラメータを算出して取得するステップ(104)とを含む。励起装置(2)と超音波トランスデューサ(3)を組織の表面に接触させて保持することで、手動で励起装置(2)の組織の表面位置における複数回の位置決めを行う必要がなく、N個のせん断波がいずれも同一位置に対応して励起されることを保証しており、最終的な弾性パラメータの検出結果の正確性を保証することは

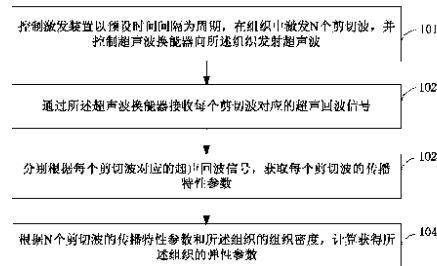


图1

- 101 An excitation device exciting, periodically at preset time intervals, N shear waves in tissue, and control an ultrasonic transducer to send ultrasonic waves to the tissue
- 102 Receive, by means of the ultrasonic transducer, an ultrasonic echo signal corresponding to each shear wave
- 102 On the basis of the ultrasonic echo signal corresponding to each shear wave, obtain the propagation characteristic parameter of each shear wave
- 104 On the basis of the propagation characteristic parameters of the N shear waves and the tissue density of the tissue, calculate to obtain the elasticity parameter of the tissue

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

励起装置及び超音波トランスデューサを組織の表面に接触させて保持し、前記励起装置は、所定の時間間隔を周期として、前記組織の中で N 個のせん断波（ N は 1 よりも大きい整数）を励起し、前記超音波トランスデューサが前記組織へ超音波を放射するように制御する第 1 ステップと、

前記超音波トランスデューサによって前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信する第 2 ステップと、

前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各前記せん断波の伝播特性パラメータを取得する第 3 ステップと、

前記 N 個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得する第 4 ステップとを含むことを特徴とする弾性の検出方法。

10

【請求項 2】

前記第 3 ステップは、

せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに対して信号処理を行って、せん断波毎に対応する組織の運動パラメータを取得するステップと、

せん断波毎に対応する組織の運動パラメータそれぞれに基づいて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 3】

前記信号処理は、タイムドメイン相互相関、スペクトル相互相関、誤差の二乗和、スペクトルトラッキング、スケール不変特徴点トラッキング、動的計画、ゼロクロッシングトラッキング、ピークサーチの処理の少なくとも 1 種類を含み、

前記組織の運動パラメータは、変位又は歪みを含み、前記伝播特性パラメータは、伝播速度又は伝播減衰係数を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 4 ステップは、

前記 N 個のせん断波の伝播特性パラメータの平均値を算出するステップと、

前記 N 個のせん断波の伝播特性パラメータの平均値と前記組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 5】

前記第 4 ステップは、

各せん断波の伝播特性パラメータと前記組織密度に基づいて、せん断波毎に対応する組織の弾性パラメータをそれぞれ算出して取得するステップと、

N 個のせん断波にそれぞれ対応する組織の弾性パラメータの平均値を算出し、前記組織の弾性パラメータは、前記 N 個のせん断波にそれぞれ対応する組織の弾性パラメータの平均値であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 4 ステップの後に、さらに、

階調マッピング又はカラーマッピングを採用して、前記組織の弾性パラメータに対応する階調画像又はカラー画像にマッピングするステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 7】

前記第 1 ステップは、

所定の時間間隔を周期として、組織で N 個の 1 種類又は M 種類の周波数（ $2 \leq M \leq N$ ）を有するせん断波を励起するように励起装置を制御するとともに、同じ又は異なる角度及び / 又は周波数で前記組織へ超音波を放射するように、超音波トランスデューサを制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

50

前記励起装置は、振動器や、超音波トランスデューサ、拡声器のいずれか１つの装置を備えていることを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項９】

前記弾性パラメータは、せん断係数、ヤング係数、せん断弾性、せん断粘度、機械的抵抗、機械的緩和時間、異方性のパラメータの少なくとも１種類を含むことを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１０】

制御ホストと、励起装置と、超音波トランスデューサとを備え、前記励起装置及び前記超音波トランスデューサは、組織の表面と接触して保持され、

前記制御ホストには、

所定の時間間隔を周期として、前記組織の中で N 個のせん断波（ N は１よりも大きい整数）を励起するように励起装置を制御し、且つ、前記組織へ超音波を放射するように超音波トランスデューサを制御するための制御モジュールと、

前記超音波トランスデューサによって前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信するための受信モジュールと、

前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各前記せん断波の伝播特性パラメータを取得するための取得モジュールと、

前記 N 個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得するための算出モジュールとを備えることを特徴とする弾性の検出機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、医療器具・医療機器の技術分野に属し、具体的には、弾性の検出方法及び機器に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

生物の組織の弾性と病巣の特性には緊密な関連があり、病症の診断について重要な基準値として役立っている。従って、近年、人体の肝臓等の粘弾性媒体に対して非破壊で弾性を検出する弾性の検出技術が幅広く適用されている。

【０００３】

弾性の検出技術は、定量的に組織の弾性特徴情報である弾性係数を検出するためのものである。その基本的原理として、組織を内部（自体を含む）又は外部から動態・静態・準静態的に１度励起させると、弾性力学や、生物力学等の物理規則の作用の下で、組織には１つの応答が生じられる。組織（正常及び病理組織を含む）によって弾性係数（応力・歪み）が異なるため、外力の圧迫を受けるとその歪みの大きさも異なる。組織の変形前後のエコー信号に対して画像変換処理を行い、画像の特色により組織の弾性の大きさを直観的に表示して、病変の位置付けを行っている。

【０００４】

現在、組織の弾性の検出結果をできるだけ正確に保証するために、通常、最終的な弾性の検出結果が得られるように、組織を複数回にわたって繰り返し測定する必要があった。つまり、オペレータはプローブを組織の該当位置に置いた後、１回目の測定を立ち上げて、ホストを制御して関連する処理を行い、１回目の弾性の検出結果が得られ、その後、またプローブを組織の該当位置に置いて、もう一度測定を立ち上げて、２回目の弾性の検出結果を取得し、このようなことを繰り返して、最後に複数回の弾性の検出結果をまとめて最終的な弾性の検出結果が取得される。

【０００５】

オペレータが手でプローブを持って複数回の測定を行うため、複数回にわたって測定位置を位置決めする必要がある、毎回の測定位置がいずれも同一位置であることを保証し難く、このような測定位置のばらつきは測定結果の正確性に影響を与えることになる。

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

背景技術で指摘された少なくとも1つの問題を解決するために、本発明は、従来の複数回の測定方式による弾性の検出結果の正確性が悪いという欠陥を克服するための弾性の検出方法及び機器を提供している。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、励起装置及び超音波トランスデューサを組織の表面に接触させて保持し、前記励起装置は、所定の時間間隔を周期として、前記組織の中でN個のせん断波（Nは1より大きい整数）を励起し、前記超音波トランスデューサが前記組織へ超音波を放射するように制御する第1ステップと、前記超音波トランスデューサによって前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信する第2ステップと、前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各前記せん断波の伝播特性パラメータを取得する第3ステップと、前記N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得する第4ステップとを含む弾性の検出方法を提供している。

【0008】

また、本発明は、制御ホストと、励起装置と、超音波トランスデューサとを備え、前記励起装置及び前記超音波トランスデューサは、組織の表面と接触して保持され、前記制御ホストには、所定の時間間隔を周期として、前記組織の中でN個のせん断波（Nは1より大きい整数）を励起するように励起装置を制御し、且つ、前記組織へ超音波を放射するように超音波トランスデューサを制御するための制御モジュールと、前記超音波トランスデューサによって前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信するための受信モジュールと、前記せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各前記せん断波の伝播特性パラメータを取得するための取得モジュールと、前記N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得するための算出モジュールとを備える弾性の検出機器を提供している。

【発明の効果】**【0009】**

本発明の提供する弾性の検出方法及び機器は、組織に対して弾性の検出を行う必要がある場合、励起装置と超音波トランスデューサを組織の表面に接触させて保持し、制御ホストは、所定の時間間隔を周期として組織の中でN個のせん断波を連続的に励起するように励起装置を制御しており、手動で励起装置の組織の表面位置における複数回の位置決めを行う必要がなく、N個のせん断波がいずれも同一位置に対応して励起されることを保証して、最終的な弾性パラメータの検出結果の正確性を保証することは有益なことである。超音波トランスデューサによってせん断波毎に対応する超音波を放射するとともに、せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信した後、せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得し、最終的にN個のせん断波の伝播特性パラメータと組織の密度に基づいて、組織の弾性パラメータを算出して取得する。励起装置及び超音波トランスデューサが組織の表面との接触を保持しているため、超音波エコー信号の受信を連続的に行うことができ、弾性の検出効率を高めることもできる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】本発明による弾性の検出方法の実施例一のフローチャートである。

【図2】図1に示す実施例におけるステップ104の具体的実現形態のフローチャートである。

【図3】図1に示す実施例におけるステップ104の別の具体的実現形態のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図４】本発明による弾性の検出方法の実施例二のフローチャートである。

【図５】本発明による弾性の検出機器の実施例一の模式図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図１は、本発明による弾性の検出方法の実施例一のフローチャートであり、本実施例において、この弾性の検出方法は弾性の検出機器により実行され、該弾性の検出機器は、制御ホスト、励起装置、及び超音波トランスデューサ等からなり、その中、該励起装置と超音波トランスデューサは弾性の検出プローブに集積されればよく、これによって、この弾性の検出方法は、具体的に、この弾性の検出機器における制御ホストにより実行され、図１に示すように、この弾性の検出方法は、次のようなステップを含んでいる。

10

ステップ１０１：所定の時間間隔を周期として、組織の中でN個のせん断波を励起するように励起装置を制御するとともに、前記組織へ超音波を放射するように超音波トランスデューサを制御する。

【００１２】

その中、前記励起装置及び前記超音波トランスデューサは、前記組織の表面と接触して保持され、Nは１よりも大きい整数である。

【００１３】

本実施例では、組織に対して弾性の検出を行う必要がある場合、励起装置と超音波トランスデューサを組織の表面に置き、組織の表面との接触を保持している。

【００１４】

20

さらに、制御ホストは、所定の時間間隔を周期として、組織内で伝播される各せん断波が周期的に励起されるように、励起装置を制御する。そして、当該せん断波の組織における伝播特性を分析するために、毎回１つのせん断波を励起した後に、当該せん断波に対応する超音波を放射するとともに、該当する超音波エコー信号を受信するように超音波トランスデューサを制御する。

【００１５】

本実施例において、せん断波の励起装置は、振動器や、超音波トランスデューサ、拡声器のようないずれか１つの装置を備えている。

【００１６】

これに対応して、せん断波の励起方式は、組織内でせん断波が発生するように振動器で組織の外表面に低周波の瞬間的振動を印加させてもよく、又は組織内でせん断波が発生するように超音波トランスデューサの放射した超音波を組織の内部にピントを合わせて音響放射力を発生してもよく、組織内でせん断波が発生するように拡声器により組織の外表面で一定の周波数の音波を発生してもよい。

30

【００１７】

説明に値するのは、超音波トランスデューサを用いてせん断波を発生する方式では、このせん断波を発生するための超音波トランスデューサと、超音波を放射し超音波エコー信号を受信するための超音波トランスデューサとは、同一のものであってもよく、異なるものであってもよい。

【００１８】

40

ステップ１０２：前記超音波トランスデューサによってせん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信する。

【００１９】

超音波トランスデューサは、受信したせん断波毎に対応する超音波エコー信号を制御ホストに送信して、制御ホストが各超音波エコー信号に対して後続処理を行うようにする。

【００２０】

ステップ１０３：せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得する。

【００２１】

ステップ１０４：N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づ

50

いて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得する。

【0022】

本実施例において、制御ホストは、対応する各せん断波の伝播特性パラメータを取得し、さらに各せん断波の伝播特性パラメータに基づいて組織の弾性パラメータを取得するために、各せん断波に対応する超音波エコー信号を受信した後、各超音波エコー信号のそれぞれに対して分析処理を行えばよい。

【0023】

具体的に、制御ホストは、せん断波毎に対応する超音波エコー信号に対して信号処理を行うことによって、せん断波毎に対応する組織の運動パラメータを取得し、さらに、せん断波毎に対応する組織の運動パラメータそれぞれに基づいて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得すればよい。

10

【0024】

その中、各超音波エコー信号に対する信号処理は、タイムドメイン相互相関、スペクトル相互相関、誤差の二乗和、スペックルトラッキング、スケール不変特徴点トラッキング、動的計画、ゼロクロッシングトラッキング、ピークサーチというそれら処理の少なくとも1種類を含む。各超音波エコー信号に対して信号処理を行うことで、それぞれに対応するせん断波の組織の運動パラメータ、例えば変位や歪みを得ることができる。従って、組織の運動パラメータに基づいてそれぞれに対応するせん断波の伝播特性パラメータ、例えば伝播速度や伝播減衰係数が得られる。

【0025】

20

各せん断波の伝播特性パラメータを得た後、各せん断波の伝播特性パラメータと組織の組織密度に基づいて、組織の弾性パラメータを算出し取得することができ、該弾性パラメータは、せん断係数、ヤング係数、せん断弾性、せん断粘度、機械的抵抗、機械的緩和時間、異方性というそれらパラメータの少なくとも1種類を含む。その中、主にせん断係数又はヤング係数を得るのが一般である。

【0026】

本実施例において、励起装置と超音波トランスデューサは、組織に対して複数回の弾性の検出を行う過程で、終始組織の表面との接触を保持しているため、制御ホストの制御によって励起装置と超音波トランスデューサをそれぞれ立ち上げて複数回の検出過程を実施し、オペレータが弾性の検出過程を立ち上げる度に励起装置と超音波トランスデューサの組織の表面における位置を改めて位置決めする必要がない。さらに、制御ホストは、各回の弾性の検出過程で超音波トランスデューサの受信した超音波エコー信号を連続に受信してもよい。そして、各せん断波に対応する伝播特性パラメータを個別に得て、各回の弾性の検出過程の全てを受信した後、つまり、各せん断波に対応する超音波エコー信号を受信した後に、纏めて各超音波エコー信号をそれぞれ処理することができる。これによって、最終的に各せん断波に対応する伝播特性パラメータと組織密度に基づいて、組織の弾性の検出結果、即ち弾性パラメータが得られる。

30

【0027】

具体的に言うと、制御ホストは、図2及び図3に示す二通りの選択可能な形態によってN個のせん断波の伝播特性パラメータと組織の組織密度に基づいて、組織の弾性パラメータを算出して取得することができる。

40

【0028】

図2は、図1に示す実施例でステップ104の具体的実現形態のフローチャートであり、図2に示すように、次のようなステップを含む。

ステップ201：前記N個のせん断波の伝播特性パラメータの平均値を算出する。

【0029】

ステップ202：前記N個のせん断波の伝播特性パラメータの平均値と前記組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得する。

【0030】

本実施例において、先にN個のせん断波の伝播特性パラメータ、例えば変位の平均値を

50

算出し、さらにこの平均値で組織密度と相関演算を行って、例えば弾性係数や、ヤング係数等の組織の弾性パラメータを取得してもよい。

【0031】

図3は、図1に示す実施例でステップ104の他の具体的実現形態のフローチャートであり、図2に示すように、次のようなステップを含む。

ステップ301：各せん断波の伝播特性パラメータと前記組織密度に基づいて、せん断波毎に対応する組織の弾性パラメータをそれぞれ算出して取得する。

【0032】

ステップ302：N個のせん断波にそれぞれ対応する組織の弾性パラメータの平均値を算出する。組織の弾性パラメータは、前記N個のせん断波にそれぞれ対応する組織の弾性パラメータの平均値とする。

10

【0033】

本実施例において、先に毎回の弾性の検出過程をそれぞれ算出し、つまり、せん断波毎に対応する組織の弾性パラメータを算出し、さらにN個の弾性パラメータの平均値を最終的な組織の弾性パラメータとして算出してよい。

【0034】

以上の実施例において、組織に対して弾性の検出を行う必要がある場合、励起装置と超音波トランスデューサは組織の表面との接触を保持し、制御ホストは、所定の時間間隔を周期として組織の中でN個のせん断波を連続的に励起するように励起装置を制御しており、手動で励起装置の組織の表面位置における複数回の位置決めを行う必要がなく、N個のせん断波がいずれも同一位置に対応して励起されることを保証して、最終的な弾性パラメータの検出結果の正確性を保証することは有益なことである。超音波トランスデューサによってせん断波毎に対応する超音波を放射するとともに、せん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信した後、せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得し、最終的にN個のせん断波の伝播特性パラメータと組織の密度に基づいて、組織の弾性パラメータを算出して取得する。励起装置及び超音波トランスデューサが組織の表面との接触を保持しているため、超音波エコー信号の受信を連続的に行うことができ、弾性の検出効率を高めることもできる。

20

【0035】

図4は、本発明による弾性の検出方法の実施例二のフローチャートであり、図4に示すように、この方法は、次のようなステップを含む。

30

【0036】

ステップ401：所定の時間間隔を周期として、組織でN個の1種類又はM種類の周波数(2 M N)を有するせん断波を励起するように励起装置を制御するとともに、同じ又は異なる角度及び/又は周波数で前記組織へ超音波を放射するように、超音波トランスデューサを制御する。その中、2 M Nである。

【0037】

本実施例において、組織の弾性の検出結果をより正確に保証するために、N個のせん断波の周波数は異なってもよく、さらに、超音波トランスデューサの超音波の放射と超音波エコー信号の受信の角度及び周波数も異なってもよい。

40

【0038】

例えば、振動器でせん断波を励起する方式では、異なる周波数の機械振動を発するように振動器を制御すればよい。これによって、組織の中で異なる周波数のせん断波を励起させることができる。さらに、例えば、拡声器でせん断波を励起する場合、異なる周波数の音波を発するように拡声器を制御して、異なる周波数のせん断波を励起させてもよい。

【0039】

説明に値するのは、各せん断波に対する制御と超音波に対する制御は、次のような幾つかの組合せのいずれか1種類を含んでもよい。即ち、単一周波数のせん断波を励起し、同じ又は異なる角度で組織へ同一种類の周波数の超音波を放射すること、単一周波数のせん断波を励起し、同じ角度で組織へ異なる周波数の超音波を放射すること、M種類の周波数

50

のせん断波を励起し、同じ角度又は同じ周波数で組織へ超音波を放射すること、M種類の周波数のせん断波を励起し、異なる角度又は異なる周波数或いは異なる角度及び異なる周波数で組織へ超音波を放射すること、等々。

【0040】

本実施例において、励起装置や、超音波トランスデューサを制御することによって、組織の中で異なる周波数のせん断波や、異なる角度の超音波を発生させ、組織に対する弾性の検出次元をより多様化させ、検出結果の正確性・信頼性の向上に寄与する。

【0041】

ステップ402：前記超音波トランスデューサによってせん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信する。

10

【0042】

ステップ403：せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得する。

【0043】

ステップ404：N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得する。

【0044】

ステップ405：階調マッピング又はカラーマッピングを採用して、前記組織の弾性パラメータに対応する階調画像又はカラー画像にマッピングする。

【0045】

20

本実施例において、より直観的に組織の弾性状況を理解させるため、対応する弾性画像が得られるように、算出して取得した弾性パラメータをカラーマッピングしてもよい。

【0046】

図5は、本発明による弾性の検出機器の実施例一の模式図であり、図5に示すように、当該弾性の検出機器は、制御ホスト1と、励起装置2と、超音波トランスデューサ3とを備えている。

【0047】

前記制御ホスト1には、制御モジュール11と、受信モジュール12と、取得モジュール13と、算出モジュール14とが含まれている。

【0048】

30

制御モジュール11は、所定の時間間隔を周期として、組織の中でN個のせん断波を励起するように励起装置を制御し、且つ、前記組織へ超音波を放射するように超音波トランスデューサを制御するためのものであり、前記励起装置と前記超音波トランスデューサは、前記組織の表面との接触を保持しており、Nは1よりも大きい整数である。

【0049】

受信モジュール12は、前記超音波トランスデューサによってせん断波毎に対応する超音波エコー信号を受信するためのものである。

【0050】

取得モジュール13は、せん断波毎に対応する超音波エコー信号のそれぞれに応じて、各せん断波の伝播特性パラメータを取得するためのものである。

40

【0051】

算出モジュール14は、N個のせん断波の伝播特性パラメータ及び前記組織の組織密度に基づいて、前記組織の弾性パラメータを算出して取得するためのものである。

【0052】

本実施例の弾性の検出機器は、上記した方法実施例の技術案に適用することができ、その実現原理と技術効果は類似であり、ここではさらに説明しない。

【0053】

当業者であれば、上記した方法実施例の全部又は一部のステップの実現は、プログラム命令に関連するハードウェアにより達成できることが理解できるであろう。前記プログラムは、コンピュータの読み取り可能な記憶媒体に記憶させることができ、このプログラ

50

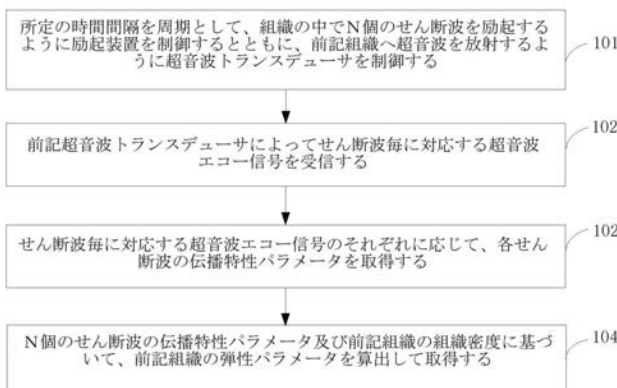
ムは、実行時に、上記方法実施例を含むステップを実行する。そして、前記記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスクや光ディスク等の各種のプログラムコードを記憶可能な媒体を含む。

【0054】

最後に説明すべきことは、以上の各実施例は単に本発明の技術案を説明するためのものであり、限定的なものではない。各実施例を参照して本発明について詳しく説明したが、当業者であれば、前記各実施例に記載された技術案を修正したり、その中の一部又は全部の技術特徴について同等な取り替えを行うことができ、それらの修正又は取り替えが、該当する技術案の本質を本発明の各実施例の技術案の範囲に外れるものではないことは言うまでもない。

10

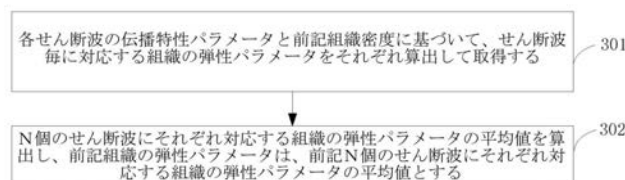
【図1】



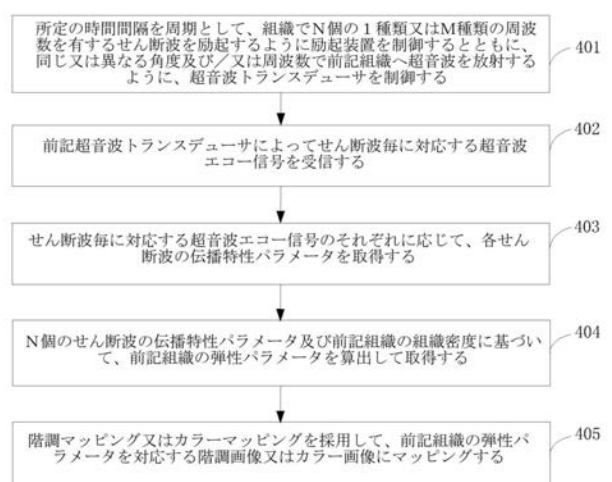
【図2】



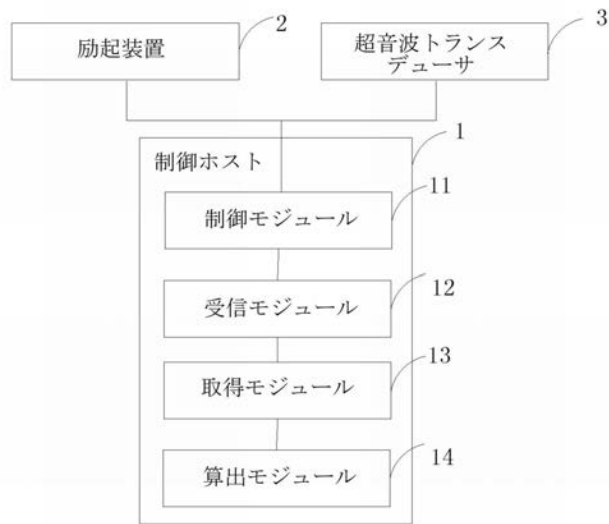
【図3】



【図4】



【図 5】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2016/103485		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
A61B 8/08 (2006.01) i; A61B 8/00 (2006.01) i 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) CNPAT; EPODOC; WPI; CNKI: wuxi hisky medical technologies co., ltd., shao jinhua, sun jin, duan houli, viscoelasticity, cycle, preset time, elast+, echo, parameter, density, ultraso+, ultrason+, vibra+, shear+, wave+, repea+, T, f, interval, velocity, imaging, modulus, control, start				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
PX	CN 105212968 A (WUXI HISKY MEDICAL TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 January 2016 (06.01.2016) description, paragraphs [0025]-[0070], and figures 1-5	1-10		
PX	CN 105662473 A (WUXI HISKY MEDICAL TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 June 2016 (15.06.2016) description, paragraphs [0032]-[0083], and figures 1-3	1-10		
X	CN 101699280 A (BEIJING SUO RUI TE MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 April 2010 (28.04.2010) description, paragraphs [0026]-[0114], and figures 1-4	1-10		
A	CN 104825195 A (WUXI HISKY MEDICAL TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 August 2015 (12.08.2015) the whole document	1-10		
A	WO 2015116893 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 06 August 2015 (06.08.2015) the whole document	1-10		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 12 December 2016		Date of mailing of the international search report 28 December 2016		
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451		Authorized officer LIU, Chao Telephone No. (86-10) 61648435		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/103485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105212968 A	06 January 2016	None	
CN 105662473 A	15 June 2016	None	
CN 101699280 A	28 April 2010	CN 101699280 B	17 August 2011
		WO 2011044847 A1	21 April 2011
		US 2012271166 A1	25 October 2012
CN 104825195 A	12 August 2015	HK 1213452 A1	08 July 2016
WO 2015116893 A1	06 August 2015	US 2015209013 A1	30 July 2015
		US 9420996 B2	23 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/103485

A. 主题的分类		
A61B 8/08(2006.01)i; A61B 8/00(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
A61B		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI: 无锡海斯凯尔医学技术有限公司, 邵金华, 孙锦, 段后利, 弹性, 粘弹性, 超声, 振动, 剪切波, 超声波, 周期, 重复, 多次, N, 时间间隔, 预设时间, 回波, 速度, 参数, 密度, 模量, 控制, 启动, elast+, ultraso+, ultrason+, vibra+, shear+, wave+, repea+, T, f, interval, velocity, imaging		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105212968 A (无锡海斯凯尔医学技术有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0025]-[0070]段, 图1-5	1-10
PX	CN 105662473 A (无锡海斯凯尔医学技术有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0032]-[0083]段, 图1-3	1-10
X	CN 101699280 A (北京索瑞特医学技术有限公司) 2010年 4月 28日 (2010 - 04 - 28) 说明书第[0026]-[0114]段, 图1-4	1-10
A	CN 104825195 A (无锡海斯凯尔医学技术有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10
A	WO 2015116893 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2015年 8月 6日 (2015 - 08 - 06) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2016年 12月 12日		2016年 12月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		刘超
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)61648435

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/103485

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105212968	A	2016年 1月 6日	无	
CN	105662473	A	2016年 6月 15日	无	
CN	101699280	A	2010年 4月 28日	CN	101699280 B 2011年 8月 17日
				WO	2011044847 A1 2011年 4月 21日
				US	2012271166 A1 2012年 10月 25日
CN	104825195	A	2015年 8月 12日	HK	1213452 A1 2016年 7月 8日
WO	2015116893	A1	2015年 8月 6日	US	2015209013 A1 2015年 7月 30日
				US	9420996 B2 2016年 8月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

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, 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, UA

(72)発明者 邵 金華

中国江蘇省无錫市新区太湖国际科技园大学科技园 5 3 0 大厦 B 4 0 1 室

(72)発明者 孫 錦

中国江蘇省无錫市新区太湖国际科技园大学科技园 5 3 0 大厦 B 4 0 1 室

(72)発明者 段 后利

中国江蘇省无錫市新区太湖国际科技园大学科技园 5 3 0 大厦 B 4 0 1 室

Fターム(参考) 4C601 DD18 DD19 DD23 EE09 JB34 JB41 JB48 KK02

【要約の続き】

有益なことである。

专利名称(译)	用于检测弹性的方法和设备		
公开(公告)号	JP2018531138A	公开(公告)日	2018-10-25
申请号	JP2018540201	申请日	2016-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	无锡海斯凯尔医学技术有限公司		
[标]发明人	邵金華 孫錦 段后利		
发明人	邵金華 孫錦 段后利		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/485 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/54 G01S7/52042		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD18 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE09 4C601/JB34 4C601/JB41 4C601/JB48 4C601/KK02		
优先权	201510718719.3 2015-10-29 CN		
其他公开文献	JP2018531138A6		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种弹性检测方法和装置。该方法为激励装置（2），以预定的时间间隔作为周期激励组织中的N个剪切波，控制超声换能器（3）向组织发射超声波，使激励器（2）和超声换能器（3）保持与组织表面接触的步骤（101）以及由超声换能器（3）接收与每个剪切波相对应的超声回波信号的步骤（102），根据每个剪切波对应的每个超声回波信号，获取每个剪切波的传播特性参数（103），N个剪切波的传播特性参数以及组织的步骤 计算（104）基于密度获得并计算组织的弹性参数。通过使激励器（2）和超声换能器（3）保持与组织表面接触，不必将激励器（2）手动定位在组织表面上多次。保证了所有的剪切波都在同一位置被激发，这对于保证弹性参数最终检测结果的准确性是有用的。

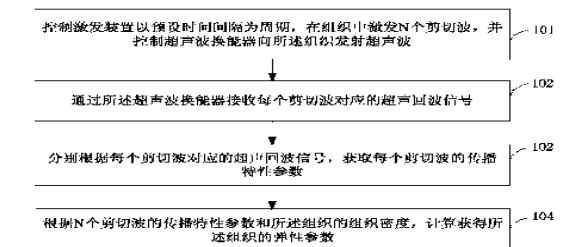


图 1

- 101 An excitation device exciting, periodically at preset time intervals, N shear waves in tissue, and control an ultrasonic transducer to send ultrasonic waves to the tissue
- 102 Receive, by means of the ultrasonic transducer, an ultrasonic echo signal corresponding to each shear wave
- 102 On the basis of the ultrasonic echo signal corresponding to each shear wave, obtain the propagation characteristic parameter of each shear wave
- 104 On the basis of the propagation characteristic parameters of the N shear waves and the tissue density of the tissue, calculate to obtain the elasticity parameter of the tissue