

(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2010-522004

(P2010-522004A)

(43) 公表日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.

A 61 B 8/08 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/08

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

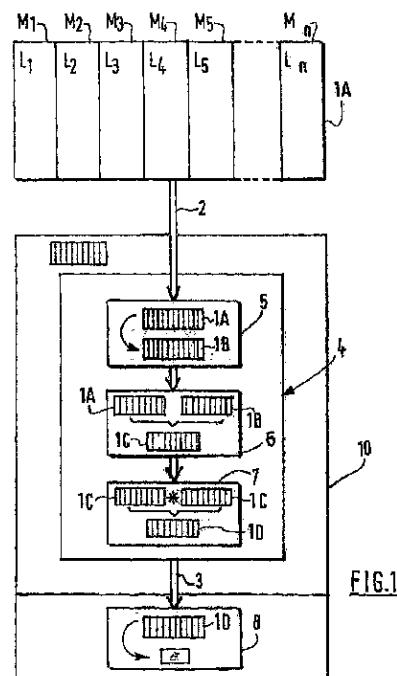
(21) 出願番号 特願2009-554062 (P2009-554062)
 (86) (22) 出願日 平成20年3月20日 (2008.3.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年11月9日 (2009.11.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/FR2008/000374
 (87) 國際公開番号 WO2008/135659
 (87) 國際公開日 平成20年11月13日 (2008.11.13)
 (31) 優先権主張番号 07/02050
 (32) 優先日 平成19年3月21日 (2007.3.21)
 (33) 優先権主張國 フランス (FR)

(71) 出願人 507098380
 エコサンス
 フランス・75013・パリ・アヴニュ・
 ディタリー・153
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 ローラン・サンドラン
 フランス・92240・レイーレーローゼ
 ・リュ・ドゥ・ラ・フタイエ・2・ビス
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】生物組織の粘弾性を測定するための装置及びその装置を用いる方法

(57) 【要約】

本発明は、せん断波が生物組織を走る際に生物組織によって反射される超音波を処理することで生物組織の粘弾性を測定するための装置(30、50)に関する。本装置は、同一のショットから反射された超音波に対する相対的なデータを含むライン(L_1 、 L_2 、 L_3)を形成するための手段(M_1 、 M_2 、 M_3)と、生物組織とショットを放出するトランスデューサとの間の変位に関する相対的なパラメータ(3b)を求めるための手段と、取得値(3a)を形成するライン(L_1 、 L_2 、 L_3)の組から媒体の固有変位(3d)を計算するための手段とを含む。本発明によると、本装置の特徴は、同一の取得値(3a)の第二の超音波ライン(L_3)を形成する前又は形成中に、相対的なパラメータ(3b)を用いて第一のライン(L_1 、 L_2)を処理して、生物組織の固有変位(3d)を求めるための手段を備えることである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

せん断波が生物組織を走る際に生物組織によって反射される超音波を処理することで生物組織の粘弾性を測定するための装置(30、50)であって、

データのライン(L_1 、 L_2 、 L_3)を形成して、各ライン(L_1 、 L_2 、 L_3)が同一のショット(T_1 、 T_2 、 T_3)から反射された超音波に対する相対的なデータを備えるようにするための手段(M_1 、 M_2 、 M_3)と、

前記生物組織と前記ショット(T_1 、 T_2 、 T_3)を放出するトランスデューサとの間の変位に関する相対的なパラメータ(3b)を求めるための手段(35)と、

取得値(3a)を形成するライン(L_1 、 L_2 、 L_3)の組から媒体の固有変位を計算するための手段(37)とを備え、

同一の取得値(3a)から第二の超音波ライン(L_3)を形成する前又は形成中に、前記相対的なパラメータ(3b)を用いて第一のライン(L_1 、 L_2)を処理して、前記第一のラインから前記生物組織の固有変位(3d(L_1))を求めるための手段(36)を備えることを特徴とする装置(30、50)。

【請求項 2】

所定の時間及び所定の深さに対する前記固有変位(3d(L_1))を計算するための手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の装置(30、50)。

【請求項 3】

複数の固有変位(3d(L_1))を用いて時系列によるテーブル(3D)を形成し、該テーブル(3D)の各コラム又はラインが前記固有変位(3d(L_1))が測定される深さの関数となるようにするための手段を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の装置(30、50)。

【請求項 4】

固有変位(3d(L_1))の計算時間((計算1))が二つの連続する超音波ショット(T_1 、 T_2)間の時間間隔((ショット))未満であるようにするための手段を備えることを特徴とする請求項3に記載の装置(30、50)。

【請求項 5】

第一の超音波ライン(L_1)に割り当てられたメモリ(M_1)を、その処理後に、後続の第二の超音波ライン(L_3)を記憶するために利用可能にする手段を備えることを特徴とする請求項4に記載の装置(30、50)。

【請求項 6】

固有変位の計算専用の二つの第一のメモリ(M_1 、 M_2)及び取得されているライン(L_3)を記憶する第三のメモリ(M_3)で超音波を処理する手段を備えることを特徴とする請求項5に記載の装置(30、50)。

【請求項 7】

同一の計算機が超音波ラインの形成及び固有変位の計算に関する演算を同時に実施することを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項 8】

超音波ライン(L_1 、 L_2 、 L_3)が同一の放出/受信素子からのものとなるようにする手段を備えることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項 9】

複数の素子を備えた少なくとも一つのトランスデューサによる電子の集中によって超音波ラインが形成されるようにする手段を備えることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項 10】

所定の基準に対する前記トランスデューサの位置等の外部的な物理的測定、心臓又は呼吸器の速度から得られる信号等の生物物理的測定値の成形、又は、超音波データから実施される計算

10

20

30

40

50

を少なくとも用いることによって、測定された前記生物組織に対する前記トランステューサの相対的な変位を計算する手段を備えることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項11】

前記固有変位($3d(L_1)$)が、変位の測定値、速度、変形速度、変形測定値のうち少なくとも一つを表すか又はそれらから派生するようにする手段を備えることを特徴とする請求項1から10のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項12】

複数の幾何学軸に対して実施される複数の取得値を同時に処理する手段を備えることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の装置(30、50)。 10

【請求項13】

連続的な測定を実施する手段を備えることを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の装置(30、50)。

【請求項14】

せん断波が生物組織を走る際に生物組織によって反射される超音波を処理することで生物組織の粘弾性を測定するための方法であって、請求項1から13のいずれか一項に記載の装置が使用され、

データのライン(L_1 、 L_2 、 L_3)を形成して、各ライン(L_1 、 L_2 、 L_3)が同一のショット(T_1 、 T_2 、 T_3)から反射された超音波に対する相対的なデータを備えるようにするための手段(M_1 、 M_2 、 M_3)を用いる段階と、 20

前記生物組織と前記ショット(T_1 、 T_2 、 T_3)を放送出するトランステューサとの間の変位に関する相対的なパラメータ(3b)を求めるための手段(35)を用いる段階と、

取得値(3a)を形成するライン(L_1 、 L_2 、 L_3)の組から媒体の固有変位を計算するための手段(37)を用いる段階と、

同一の取得値(3a)から第二の超音波ライン(L_3)を形成する前又は形成中に、前記相対的なパラメータ(3b)を用いて二つの第一のライン(L_1 、 L_2)を処理して、前記第一のラインから前記生物組織の固有変位($3d(L_1)$)を求めるための手段(36)を用いる段階とを備えた方法。 30

【請求項15】

エラストグラフィによる生物組織の粘弾性測定専用のプローブであって、

請求項1から13のいずれか一項に記載の装置を備えたプローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生物組織の粘弾性を測定するための装置及びその装置を用いる方法に関する。 。

【背景技術】

【0002】

エラストグラフィは、例えば、肝臓等の臓器、皮膚又は血管に関する診断、スクリーニング、その後の治療を可能にするために、生物組織の粘弾性(viscoelastic property, 以下、VPと称する)の非侵襲性測定を実施する。 40

【0003】

このような方法は、例えば、参照としてその内容が本願に組み込まれるEchogen社の特許文献1(2004年5月3日出願)に記載されている。

【0004】

図1を参照すると、この方法を実施する装置10の動作は、以下の三段階によって実施される:

【0005】

装置10が超音波データを取得しメモリに記憶する第一段階。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

このため、一つ以上のトランステューサによって、超音波を測定される組織へと放出する。

【 0 0 0 7 】

各超音波の放出（以下、ショットと称する）は、放出された超音波が拡散粒子を有する生物組織を伝播すると、反射超音波を発生させる。

【 0 0 0 8 】

反射超音波に対するデータは、装置10によって収集可能であり、ショット_i中に反射された超音波からのデータは、専用メモリM_iに記憶される超音波ラインL_iを形成する。

10

【 0 0 0 9 】

一連のショットT₁、T₂、T₃、T₄、T₅…T_nを備えるVP測定に特有のn個の超音波ラインL₁、L₂、L₃、L₄、L₅…L_nの組は、メモリM₁、M₂、M₃、M₄、M₅…M_nを用いて記憶される取得値1Aと称される。

【 0 0 1 0 】

取得値1Aが第一計算機5に転送される第二段階2。このような転送によって、取得値1Aを、以下で説明する計算専用の構成要素を用いて処理することが可能になる。

【 0 0 1 1 】

測定された生物組織のVPの値Eを得るために処理計算からの結果を転送する第三段階3。

20

【 0 0 1 2 】

値Eを得るため、装置10は、超音波の放出（トランステューサは、500Hz未満の低周波数の運動によって稼動される）及び／又は受信を行うトランステューサに対する組織の距離に従って、測定された組織の変位のテーブル1Dを得ることを目的とする一連の中間計算4を行う必要がある。

【 0 0 1 3 】

このため、第一計算機5は、測定された組織に対するトランステューサからの相対的な変位のパラメータのテーブル1Bを求める。

【 0 0 1 4 】

その後、計算機6は、相対的な変位パラメータのテーブル1Bを用いて、取得値1Aを補正し、トランステューサの相対的な変位を補償する補正取得値1Cが得られる。

30

【 0 0 1 5 】

最後に、計算機7は、補正取得値1Cに基づいて、測定された組織に特有の組織の変位のテーブル1Dを求める。この組織の変位を、以下、固有変位と称する。

【 0 0 1 6 】

この演算は、自己相関、相互通関として知られる方法によって、より一般的には超音波信号から変位を測定する何らかの方法によって、行うことができる。

【 0 0 1 7 】

i i) 固有変位のテーブル1Dから、測定された組織のVPのEの測定が、計算機8によって求められる。

40

【 先行技術文献 】**【 特許文献 】****【 0 0 1 8 】**

【特許文献1】 仏国特許出願第2869521号明細書

【特許文献2】 仏国特許出願第0652140号明細書

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 1 9 】**

本発明は、このような装置10が欠点を有するという知見に因るものである。特に、この装置は、取得値1A、相対的な変位パラメータのテーブル1B、補正取得値1C、及び

50

/ 又は固有変位のテーブル 1 D を記憶するために、比較的大型の多数のメモリ M_i を必要とする。

【0020】

このような場合、特に、高速データ処理（数メガバイト / 秒）用の手段が必要とされるため、それらのメモリのコスト及びサイズは大きくなる。従って、そのようなメモリを備えた装置 10 のコスト及びサイズも、それに比例して増大する。

【0021】

更に、装置 10 に対する、多量のデータ転送を管理する必要がある。このため、装置 10 は、そのコスト及びサイズを更に増大させてしまう多数のデータ転送手段を備える。

【0022】

更に、その計算及び転送は、一連の超音波ショットの放出からそれに関連する VP 測定の受領までの間にかなりの時間を必要とする。

【0023】

例えば、取得値 1 A の記憶は典型的に、一次元のパルス化エラストグラフィにおける 100 mm のオーダーの最大深さに対して、100 ms のオーダーの期間を必要とする。

【0024】

更に、装置 10 内におけるデータの転送及び要求される多様な計算の実施に必要な時間は、単一の深さ軸を考慮する場合、数秒に達する。

【0025】

最後に、転送されるデータは互いにグループ化されて、典型的には数メガバイトの容量を有する。それらデータグループの高速転送は、高価な高速コネクションの使用を必要とする。低速コネクションを用いたのでは、転送時間が数秒増大する。典型的には、4 メガバイトのサイズの取得値 1 A の転送 2 には、10 mbps のコネクションを用いて 3 . 4 秒かかる。

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明は、上述の問題点を少なくとも一つ解決することを目的とする。これが、本発明が、せん断波が生物組織を走る際に生物組織によって反射される超音波の処理を用いて生物組織の VP を測定することを目的とする装置に関係している理由である。本装置は、

同一のショットの反射から発生する超音波に対する相対的なデータを各超音波ラインが備えるように超音波ラインで取得値を形成するための手段と、

組織に関する超音波トランスデューサの変位に対する相対的なパラメータを求めるための手段とを備える。本装置は、同一の取得値から第二の超音波ラインを取得する前に、相対的なパラメータを用いて取得値の第一の超音波ラインを処理して、それらの第一のラインから生物組織の固有変位を求めるための手段とを備えることを特徴とする。

【0027】

このような装置によって、取得中に、つまり、同一の取得値からラインが形成される際に、超音波ラインを処理することが可能になる。

【0028】

従って、取得値の処理時間が大幅に減少する。何故ならば、本発明による装置は、取得値の第一のラインが形成されるや否や、取得値のラインを処理し始めることができるからである。

【0029】

思い出して頂きたいのは、従来技術において、取得値の処理は、その取得値の最後のラインが形成された際に、開始されていたということである。

【0030】

本発明により、取得値の多数のラインが、その取得値の最後のラインが形成される前に処理されるようになった。従って、測定された組織の固有変位の測定値を得るのに必要な時間が大幅に減少する。

【0031】

10

20

30

40

50

一般的に、(計算)を二つのラインの処理時間、nを取得値のラインの数として、データ転送時間をゼロと仮定すると、従来技術で行われる取得は、最短でも、取得の終わりから $(n - 1) \times$ (計算)よりも長い時間の後に終了するものとなる。

【0032】

同様の状況下において、本発明による装置は、取得の終わりから数えて(計算)のオーダの時間の後に取得値の処理を完了することができる。

【0033】

本発明による装置は、ラインの処理に必要なメモリ及びデータ転送の数を大幅に減少させるという利点も有する。

【0034】

実際、限られた数のメモリのみが少ない数のラインを記憶するために実装され得る。何故ならば、処理及び/又は取得が行われているラインのみを記憶すればいいからである。

【0035】

実際、既に処理されたラインの記憶は必要ではなく、このような既に処理されたラインに割り当てられたメモリは解放されて、他のラインに割り当てられ得る。

【0036】

一実施形態では、本装置は、所定の時間及び深さに固有の変位を計算するための手段を備える。

【0037】

一実施形態によると、本装置は、多様な固有変位を求めて、それらの固有変位で少なくとも一つの時系列的なテーブルを形成するための手段を備える。そのテーブルの各コラムは、固有変位が測定される深さの関数である。

【0038】

一実施形態では、本装置は、固有変位の計算時間が、二つの連続する超音波ショット間の時間間隔未満であるようにする手段を備える。

【0039】

一実施形態によると、本装置は、第一の超音波ラインに割り当てられたメモリが、その処理後に、後続の超音波ラインを記憶するために利用可能となるようにする手段を備える。

【0040】

一実施形態では、本装置は、取得中のライン(L_{n+2})と、進行中の固有変位の計算に対応する二つのラインのみが装置によって記憶されるようにする手段を備える。

【0041】

一実施形態によると、同一の計算機が、超音波ラインの形成に關係する演算及び固有変位の計算に關係する演算を同時に実施する。

【0042】

一実施形態では、本装置は、処理された超音波ラインが单一の放出/受信素子からのものとなるようにする手段を備える。

【0043】

一実施形態によると、本装置は、超音波ラインが、複数の素子を備えた少なくとも一つのトランスデューサによる電子の集中によって形成されるようにする手段を備える。

【0044】

一実施形態では、本発明は、
所定の基準に対するトランスデューサの位置等の外部的な物理的測定、
心臓又は呼吸器の速度から得られる信号等の生物物理的測定の成形、又は、
超音波データから実施される計算
を少なくとも用いることによって、測定された組織に対するトランスデューサの相対的な変位を計算する手段を備える。

【0045】

一実施形態では、本装置は、固有変位が、変位の測定値、速度、変形速度、変形測定値

10

20

30

40

50

のうち少なくとも一つを表す又はそれから派生するようにする手段を備える。

【0046】

一実施形態によると、本装置は、複数の幾何学軸に対して実施される複数の取得値を同時に処理する手段を備える。

【0047】

一実施形態では、本装置は、測定を連続的に実施する手段を備える。

【0048】

また、本発明は、上述の実施形態の一つによる装置を実施するための方法にも関する。

【0049】

また、本発明は、エラストグラフィによって生物組織のVPを測定するため専用のプローブにも関する。そのプローブは、上述の実施形態の一つによる装置を備える。
10

【0050】

本発明の他の特徴及び利点は、添付図面を参照する例示的で非限定的な以下の本発明の実施形態の説明によって明らかになるものである。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】従来のVP測定装置の流れ図である。

【図2】取得中に実施される様々な時間間隔を示す。

【図3】本発明によるVP測定装置の流れ図である。

【図4a】本発明の第二実施形態によるVP測定装置の流れ図である。
20

【図4b】本発明の第二実施形態によるVP測定装置の流れ図である。

【図5】本発明によるVP測定装置の電子回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

本発明による装置は、エラストグラフィによって、つまり、せん断波が生物組織を走る際に生物組織によって反射される超音波の処理を用いて、生物組織のVPを測定する。

【0053】

図2を参照すると、このような装置は、超音波のショット $T_1, T_2, T_3 \dots T_n$ を用い、その超音波の周波数は典型的に1から10MHzの間であり、更に一般的には0.1から40MHzの間である。
30

【0054】

ショットは、0.1msから2msの間、更に一般的には0.05msから10msの間の各ショット間の時間間隔（ショット）で行われる。

【0055】

各ショット後、ショット $T_1, T_2, T_3 \dots T_n$ によって反射された波に対するデータを用いて、50から100μsの間、更に一般的には5から1000μsの間の期間（ライン）のライン $L_1, L_2, L_3 \dots L_n$ を形成する。

【0056】

媒体のVP測定は、弾性せん断波の伝播に対する相対的なパラメータ（せん断速度や粘性等）の測定から実施される点にも留意されたい。ここで、その速度は典型的には1から10m/sの間であり、更に一般的には0.1から20m/sの間である。
40

【0057】

例として、測定されるVPは、せん断弾性率（μとする）であり、せん断速度（ V_s ）の測定から、以下の式を用いることによって得られる：

$$\mu = V_s^2$$

ここで、μは、対象となる媒体の密度である。

【0058】

せん断波は、組織表面に配置された電気力学的トランスデューサ、生物物理的な活動（心臓や呼吸器の活動）に関連する組織内部の放出圧力や運動によって遠隔的に組織を変位させるために用いられる超音波トランスデューサ等の手段によって、発生される。

10

20

30

40

50

【0059】

本発明の第一変形例では、本発明による装置が、計算及び転送手段を備えるものとされる。これによって、本装置は、ラインを形成するために必要な時間（ライン）を引いた二つの連続するショット間の時間間隔（ショット）未満の計算時間（計算1）中に、二つの連続的に形成されたライン L_1 、 L_2 を備えた部分的な取得値から、

測定された装置に対するトランスデューサの変位に関する相対的なパラメータ、

補正された部分的な取得値、及び

固有変位

を求めることができるようになる。

【0060】

この場合、図2に破線で示されるように、本発明による装置は、二つのメモリ M_1 及び M_2 を用いてラインを処理可能であり、各メモリは単一のラインの形成専用となる。

【0061】

この演算を繰り返すことによって、本発明による装置は、第二の複数のラインが形成される際に二つの第一のラインの固有変位を処理する。

【0062】

実際、メモリの内容 L_1 は、処理されたライン L_1 及び L_2 に対して続いて形成される新しいライン L_3 に関するデータに置換され得る。従って、ライン L_2 及び L_3 に対しては、ライン L_1 及び L_2 と同様にして、

変位に関する第二のパラメータ、

第二の補正された部分的な取得値、及び

第二の固有変位

を求める能够である。

【0063】

上述のように、このような演算は、時間を大幅に節約し、少ないデータ処理及び転送手段しか必要としない。何故ならば、ラインは、ライン形成の際に処理されるからである。

【0064】

本発明の第二変形例では、図2に実線で示されるように、実施される。計算時間（計算2）は、ライン形成時間（ライン）を引いたショット時間間隔（ショット）よりも長い。

【0065】

この場合、本発明による装置は、三つのメモリ M_1 、 M_2 及び M_3 で動作して、一つのメモリ内に形成中の一つのラインを記憶する一方、他の二つのメモリは、既に形成されていて処理されている二つのラインを記憶する。

【0066】

より詳細には、装置30（図3）は、超音波データのライン L_1 、 L_2 及び L_3 で部分的な取得値 $3a$ を利用する手段を備える。

【0067】

この部分的な取得値 $3a$ には、従来技術による取得値 $1A$ に対して必要とされるメモリよりも小さいサイズのメモリが利用される点には留意されたい。

【0068】

効果的には、また、本発明によると、第一の超音波ライン L_1 及び L_2 は、この同一の取得値から第二のラインが形成される前に、組織に対するトランスデューサの変位に関する相対的なパラメータ $3b$ によって、処理される。

【0069】

このため、装置30は、関連する超音波トランスデューサ（一般的には超音波放出／受信トランスデューサ）と測定された組織との間の変位に対する相対的なパラメータ $3b$ を求めるこことによって、第一のライン L_1 及び L_2 に限定された部分的な取得値 $3a$ （ L_1 ） $3a$ （ L_2 ）を処理する計算機35を備える。

【0070】

10

20

30

40

50

更に、装置30は、補正された部分的な取得値3c(L_1) 3c(L_2)を求める計算機36を備え、これによって、生物組織の固有変位3d(L_i)を、計算機37を用いて、時間t及び深さzにおいて得ることができるようになる。

【0071】

計算機38によってラインを連続的に処理することで、様々な固有変位3d(L_i)を得ることができ、図1に示される従来技術により形成されるテーブル1Dと同様のテーブル3Dが徐々に形成されるようになる。

【0072】

より詳細には、テーブル3Dからの各コラムは、同一のショットに対して、つまり、所定の時間tにおいて固有変位3Dが測定される深さzに対して、測定された固有変位を含む。

10

【0073】

しかしながら、そのテーブルを得るために必要な計算時間は大幅に減少する。何故ならば、ラインが形成され処理される際に実施されるからである。

【0074】

更に、既に処理されている第一の超音波ライン L_1 に関するデータを記憶するために用いられていたメモリを、利用可能になる。

【0075】

一実施形態では、同一の計算機36が、超音波ライン L_1 及び L_2 の記憶に関連する演算及びこれらのラインからの固有変位の計算に関連する演算を同時に実施する。

20

【0076】

このため、この計算機は、ライン L_1 及び L_2 に対する相対的なデータ、変位に対する相対的なパラメータ3b(計算機35によって求められる)を同時に受信する。

【0077】

図4a及び4bを参照して、本発明による超音波ライン処理方法の第二実施形態を説明する。

【0078】

本方法によると、5つのメモリ M_0 、 M_1 、 M_2 、 M_3 及び M_4 を実装して、m個のラインを備える取得値に対するデータのライン L_i を記憶する。従って、iは1からmまで変化する。

30

【0079】

図4aは、ライン L_{n+4} が形成されている際のメモリ M_0 、 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 の使用を例示する。この段階において：

メモリ M_0 は、ライン L_{n+4} の取得又は形成専用である。

メモリ M_1 及び M_2 はそれぞれ、ライン L_n 、 L_{n+1} 専用である。それらのラインは、補正された部分的な取得値4c(L_n) 4c(L_{n+1})を用いて、固有変位4d(L_n)を求めるために処理されている。

メモリ M_3 及び M_4 はそれぞれ、変位に対する相対的なパラメータ4b(L_{n+2})を求めるために処理されているライン L_{n+2} 、 L_{n+3} 専用である。

40

【0080】

計算のこの段階において、変位に対する相対的なパラメータ4b(L_{n+1})は、ライン L_{n+1} 及び L_{n+2} から前段階中に計算されて記憶されている点には留意されたい。

【0081】

図4bは、ライン L_{n+5} が形成されている際のメモリ M_0 、 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 の使用例を例示する。この段階において、ライン L_n は最早必要ではなく、消去され得て、以下のようなになる：

メモリ M_1 はライン L_{n+5} の取得専用である。

メモリ M_2 及び M_3 はライン L_{n+1} 、 L_{n+2} を記憶したままである。ライン L_{n+1} 、 L_{n+2} は、以後、これら二つのラインに対して予め計算され記憶されている相対的な変位パラメータ4b(L_{n+1})を用いて、固有変位4d(L_{n+1})を求めるの

50

に使用される。

メモリ M_4 及び M_0 はそれぞれ、ライン L_{n+3} 、 L_{n+4} 専用である。ライン L_{n+3} 、 L_{n+4} は、以後、相対的な変位パラメータ $4\ b$ (L_{n+4}) を求めるのに使用される。

【0082】

計算のこの段階において、ライン L_{n+2} 及び L_{n+3} から求められた相対的な変位パラメータは、前段階において計算されて記憶されている。

【0083】

まとめると、メモリ M_0 、 M_1 、 M_2 、 M_3 及び M_4 は、ラインの形成、変位に対する相対的なパラメータを計算するためのそのラインの記憶、又は、固有変位を計算するためのそのラインの記憶に逐次割り当てられる。

10

【0084】

本発明による装置は非常に小型である点に留意されたい。これによって、専用ユニット上のプローブからオフセットされなければならない従来技術による装置 10 とは対照的に、本装置をプローブのヘッド内部に配置することが可能になる。

【0085】

装置の位置は別にして、ラインを形成するために実装されるトランスデューサは、生物組織によって反射された超音波を電気信号に変換する目的の素子を一つ以上有し得る。

20

【0086】

複数の素子を用いる場合、超音波ラインは、複数の素子を備える少なくとも一つのトランスデューサでチャネルを形成することによって得られる電子の集中で、形成され得る。

【0087】

更に、測定された組織に対するトランスデューサの相対的な変位は、上述の実施形態における超音波データから実施される計算によって得られる。

【0088】

しかしながら、この相対的な変位は、外部的な物理的測定（所定の基準に対するトランスデューサの位置等）や、生物物理的測定（心臓又は呼吸器の速度から得られる信号等）の成形によっても求めることができる。

30

【0089】

多様パラメータにより組織の固有変位を求ることによって、本発明の様々な変形例也可能である。それらの多様なパラメータとしては、変位の測定値、速度、変形速度、変形測定値というパラメータのうちの少なくとも一つや、そのようなパラメータの派生物が挙げられる。

【0090】

同様に、本発明は、本発明による同一の取得に対する特定のラインを並列システムで処理することによっても実施可能である。この場合、様々な相対的な変位パラメータが、図 3 に示されるような固有変位 $3\ d$ を得るために、同時に得られる。

40

【0091】

その取得時間の減少は、最後のショットが放出されるのと事実上同時に VP を測定することを可能にするようなものである。

【0092】

このような高速性によって、装置の使用がより容易になり、様々な動作方法を導入することが可能になる。例えば、“逐次”動作方法（装置が、限られた数の取得を実施する）又は“連続”若しくは“実時間”動作方法（装置が測定された組織の VP 値を連続的に測定する）を導入することができる。

【0093】

有利には、本装置は、媒体の VP が表示される視覚的ディスプレイを備える。VP は取得値が様々な形式とされる際にアップデート可能であり、例えば、瞬間的な値を保持することによって、取得の開始時からの中央値又は平均値を保持することによって、固定期間（例えば 2 秒間）からの中央値又は平均値を保持することによって行われる。

50

【0094】

本発明による装置50の線図を図5を用いて以下説明する。

【0095】

装置50は、単素子超音波トランスデューサ48bの変位を可能にするリニアモータ49bを備える。従って、従来技術において知られているように、超音波トランスデューサは、低周波弾性波を発生させるためのポイントとして、また、超音波によるこの波を可視化するためのツールとして用いられる。電子システムは、弾性波を発生させるのに十分な出力をモータ49bに持たせることを可能にするアンプ49aも含む。

【0096】

アンプ48aは、トランスデューサ48bが、超音波を発生させるのに十分な出力をトランスデューサ48bに持たせることを可能にする。

【0097】

また、電子システムは、本発明において上述した超音波ラインを計算機41に提供するために、プリアンプ及びフィルタリングシステム47とアナログ・デジタル変換器46も備える。

【0098】

計算機41は、同一の物理的構成要素内に以下の素子を集約する：

一連の超音波ショット及び弾性波の放出を制御可能にする取得コントローラ44、
本願発明を実現する変位計算機42、

任意で、42からのデータを用いて所望の弾性測定値を得る弾性計算機43。

【0099】

任意で、計算機41は、ユーザインターフェース45の管理も行うことができ、装置の全計算機能を非常に小さいサイズ内に集積可能にする。

【0100】

従って、この装置は、全機能をトランスデューサ自体の近傍に集積することを可能にする。これによって、データの転送及び中間記憶を可能限り限られたものにすることが可能になる。このことは複数の利点を有し、特に、装置の全体的な小型化、測定される信号のコスト又は質に関して利点を有する。

【0101】

本発明は、特に多様な動作を実施することによって、その変形例が考えられるものであり、連続的又は非連続的である三つ以上のラインによる相対的な変位パラメータの決定等が挙げられる。

【0102】

一変形例において、本装置は複数のトランスデューサ又は素子を備え、ショット_iに対応する超音波ラインが、時間に応じた素子の様々なグループから受信されたデータによって形成されたマトリクスになる。

【0103】

一変形例において、本装置は、本願において参照としてその内容が組み込まれるEchogen社の特許文献2(2006年6月15日出願)のようなトランスデューサと関連付けられる。

【0104】

このような装置は、複数の幾何学軸に対して同時に行われる複数の取得値を処理する。

【0105】

本発明を、上述の例により説明してきた。当業者は、人間又は動物の臓器の弾性を測定するための装置及び方法の様々な変形例を、特に、上述の装置及び/又は方法を内視鏡検査、腹腔鏡検査又は生検装置及び/又は方法と組み合わせたり、本願の範囲から必ずしも逸脱しないタイプの他の装置又は方法と組み合わせたりすることによって、実行することのできる立場にあるということを理解されたい。

【符号の説明】**【0106】**

10

20

30

40

50

3 0 装置

3 5、3 6、3 7、3 8 計算機

4 1 計算機

4 2 变位計算機

4 3 弹性計算機

4 4 取得コントローラ

4 5 ユーザインターフェース

4 6 アナログ・デジタル変換器

4 7 プリアンプ及びフィルタリングシステム

4 8 a、4 9 a アンプ

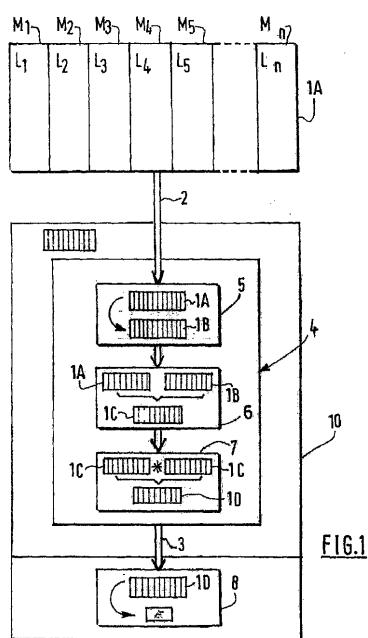
4 8 b トランスデューサ

4 9 b モータ

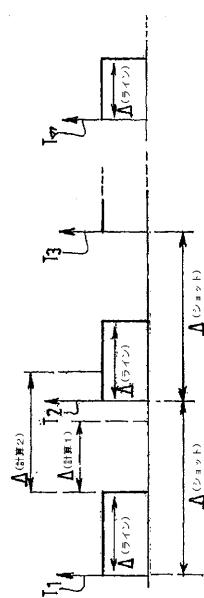
5 0 装置

10

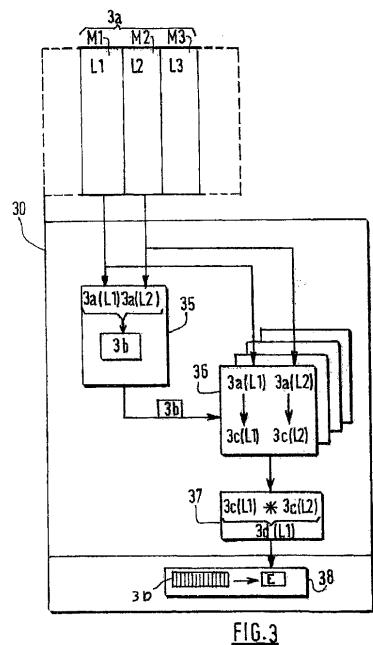
【図 1】



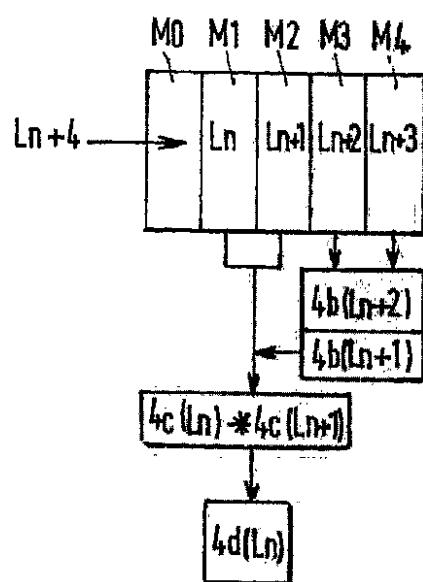
【図 2】



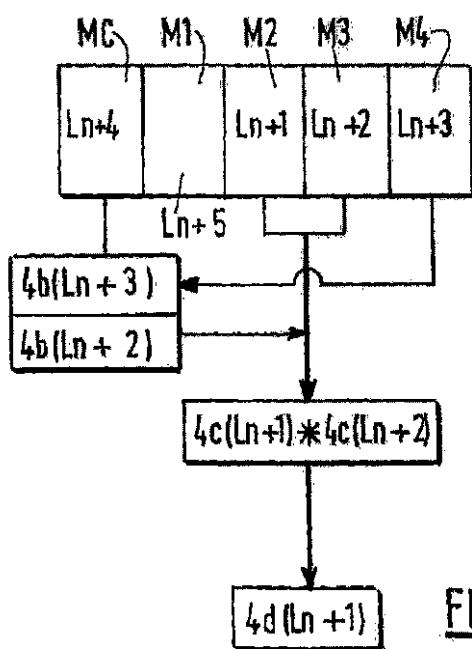
【図3】



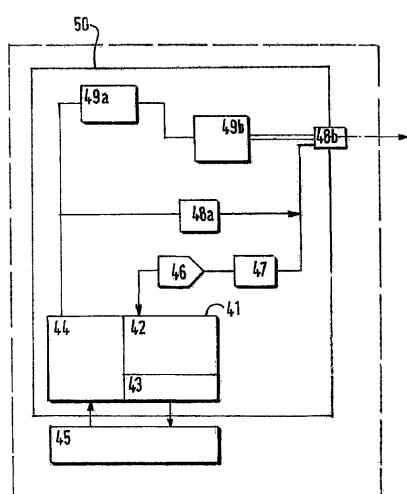
【図4 a】



【図4 b】



【図5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/000374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B8/08 G01S7/52		
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 G01S		
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 practical, 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	FR 2 844 058 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; UNIV PARIS 7 DENIS DIDEROT [FR]) 5 March 2004 (2004-03-05) page 8, line 21 – page 16, line 11 figure 1	1,2,9, 11,13-15
A	EP 1 623 675 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 8 February 2006 (2006-02-08) paragraph [0023] – paragraph [0054] figures 1-7	1,5,6
A	EP 1 040 789 A (OLYMPUS OPTICAL CO [JP] OLYMPUS CORP [JP]) 4 October 2000 (2000-10-04) paragraph [0019] – paragraph [0020] paragraph [0031] – paragraph [0044]	1,5,6
	—/—	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
29 mai 2009	12/06/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Chen, Amy	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2008/000374

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 2004/167403 A1 (NIGHTINGALE KATHRYN R [US] ET AL) 26 August 2004 (2004-08-26) paragraph [0030] – paragraph [0058]	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2008/000374

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
FR 2844058	A 05-03-2004	AT AU EP WO JP US	415638 T 2003282152 A1 1546757 A1 2004021038 A1 2006500089 T 2005252295 A1	15-12-2008 19-03-2004 29-06-2005 11-03-2004 05-01-2006 17-11-2005
EP 1623675	A 08-02-2006	CN WO US	1738575 A 2004073521 A1 2006122511 A1	22-02-2006 02-09-2004 08-06-2006
EP 1040789	A 04-10-2000	DE US	60033717 T2 6315731 B1	08-11-2007 13-11-2001
US 2004167403	A1 26-08-2004	US	2003171676 A1	11-09-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2008/000374

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61B8/08 G01S7/52		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A61B G01S		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 844 058 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; UNIV PARIS 7 DENIS DIDEROT [FR]) 5 mars 2004 (2004-03-05) page 8, ligne 21 – page 16, ligne 11 figure 1	1,2,9, 11,13-15
A	EP 1 623 675 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 8 février 2006 (2006-02-08) alinéa [0023] – alinéa [0054] figures 1-7	1,5,6
A	EP 1 040 789 A (OLYMPUS OPTICAL CO [JP] OLYMPUS CORP [JP]) 4 octobre 2000 (2000-10-04) alinéa [0019] – alinéa [0020] alinéa [0031] – alinéa [0044]	1,5,6
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <ul style="list-style-type: none"> *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
29 mai 2009	12/06/2009	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Chen, Amy	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°
PCT/FR2008/000374

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2004/167403 A1 (NIGHTINGALE KATHRYN R [US] ET AL) 26 août 2004 (2004-08-26) alinéa [0030] – alinéa [0058]	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n° PCT/FR2008/000374
--

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2844058 A 05-03-2004	AT AU EP WO JP US	415638 T 2003282152 A1 1546757 A1 2004021038 A1 2006500089 T 2005252295 A1	15-12-2008 19-03-2004 29-06-2005 11-03-2004 05-01-2006 17-11-2005
EP 1623675 A 08-02-2006	CN WO US	1738575 A 2004073521 A1 2006122511 A1	22-02-2006 02-09-2004 08-06-2006
EP 1040789 A 04-10-2000	DE US	60033717 T2 6315731 B1	08-11-2007 13-11-2001
US 2004167403 A1 26-08-2004	US	2003171676 A1	11-09-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 シルヴァイン・ヨン

フランス・92260・フォンテナ・オウ・ローゼ・リュ・ボチコート・101

Fターム(参考) 4C601 DD19 EE07 JB42 JB51 LL05

专利名称(译)	用于测量生物组织的粘弹性的装置和使用该装置的方法		
公开(公告)号	JP2010522004A	公开(公告)日	2010-07-01
申请号	JP2009554062	申请日	2008-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	爱科森股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	Ekosansu		
[标]发明人	ローランサンドラン シリヴァインヨン		
发明人	ローラン・サンドラン シリヴァイン・ヨン		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/485 G01S7/52026 G01S7/52038		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/EE07 4C601/JB42 4C601/JB51 4C601/LL05		
代理人(译)	村山彥 渡辺 隆		
优先权	2007002050 2007-03-21 FR		
其他公开文献	JP5430408B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

装置(30)具有计算单元(37)，用于从形成采集(3a)的一组超声线(L1-L3)计算介质的固有位移。提供处理单元(36)，用于在获取(3a)的超声线(L3)形成之前或期间借助于相对参数(3b)处理超声线(L1, L2)以确定固有位移(3d-L1)来自超声线(L1, L2)的生物组织。对于通过处理由生物组织反射的超声波测量生物组织的粘弹性特性的方法，还包括独立权利要求。

