

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/112168

発行日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(43) 国際公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

出願番号 特願2014-533726 (P2014-533726)  
(21) 国際出願番号 PCT/JP2013/078075  
(22) 国際出願日 平成25年10月16日(2013.10.16)  
(11) 特許番号 特許第5622985号 (P5622985)  
(45) 特許公報発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)  
(31) 優先権主張番号 特願2013-7609 (P2013-7609)  
(32) 優先日 平成25年1月18日(2013.1.18)  
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

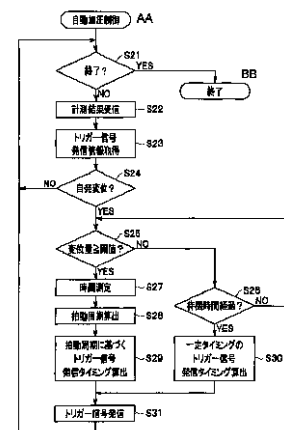
(71) 出願人 304050923  
オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進  
(74) 代理人 100101661  
弁理士 長谷川 靖  
(74) 代理人 100135932  
弁理士 篠浦 治  
(72) 発明者 三宅 達也  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
Fターム(参考) 4C601 DD19 DD23 FE01 FF08 GC13  
GC28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波観測システム

## (57) 【要約】

被検体へ超音波を送受信して超音波信号を生成する超音波振動子(11)と、被検体に押圧力を加えて加圧変位を発生させる自動加圧機構(12)と、超音波信号に基づき被検体の画像用変位量を計測する弾性画像生成用変位計測回路(33)と、画像用変位量に基づき被検体の弾性率を演算する弾性率演算回路(34)と、超音波信号に基づき被検体の制御用変位量を計測する加圧機構制御用変位計測回路(31)と、制御用変位量に基づき自動加圧機構(12)を制御する加圧機構制御回路(32)と、を備え、加圧機構制御回路(32)は、被検体の自発変位に基づく制御用変位量が所定の閾値以上となる周期を算出し、算出した周期に応じたタイミングで自動加圧機構(12)に押圧力を加えさせるように制御する超音波観測システム(1)。



AA Automatic pressurization control  
BB End  
S21 End?  
S22 Receive measurement result  
S23 Acquire trigger signal transmission information  
S24 Spontaneous displacement?  
S25 Amount of displacement > threshold?  
S26 Stand-by time elapsed?  
S27 Measure time  
S28 Calculate pulse cycle  
S29 Calculate trigger signal transmission timing based on pulse cycle  
S30 Calculate trigger signal transmission timing for fixed timing  
S31 Transmit trigger signal

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体へ超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から得られる超音波信号に基づき画像を生成する超音波観測システムであって、

前記被検体へ前記超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から前記超音波信号を生成する超音波振動子と、

前記被検体に押圧力を加えて加圧変位を発生させる加圧部と、

前記被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部と、

前記被検体の弾性画像を生成するために、前記超音波信号に基づき前記被検体の画像用変位量を計測する弾性画像用変位計測部と、

前記画像用変位量に基づき前記被検体の弾性率を演算する弾性率演算部と、

前記加圧部を制御するために、前記変位関連量に基づき前記被検体の制御用変位量を計測する加圧制御用変位計測部と、

前記制御用変位量に基づき前記加圧部を制御する加圧制御部と、

を具備し、

前記加圧制御部は、前記被検体の自発変位に基づく前記制御用変位量が、予め設定された閾値以上となる周期を算出し、算出した周期に応じたタイミングで、前記加圧部に押圧力を加えさせるように制御することを特徴とする超音波観測システム。

## 【請求項 2】

前記加圧制御部は、前記加圧部が押圧力を加えるタイミングにより前記加圧変位に基づく制御用変位量を推定し、推定した制御用変位量を除外して前記周期を算出することにより、前記自発変位に基づく周期を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 3】

前記加圧制御部は、トリガー信号を生成して前記加圧部へ出力することにより、前記加圧部を制御し、

前記加圧部は、前記トリガー信号を基準としたタイミングで前記被検体に押圧力を加えることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 4】

前記加圧制御部は、さらに、前記周期を、前記制御用変位量が前記閾値を超えるタイミングで計測することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 5】

前記加圧制御部は、前記加圧変位に基づく制御用変位量を前記加圧制御用変位計測部で計測したときに、計測された変位量が前記閾値を超えるタイミングが、前記周期の等分割点となるように、前記トリガー信号を生成して前記加圧部へ出力することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 6】

前記加圧制御部は、さらに、1つの前記周期内に生成する前記トリガー信号の数を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 7】

前記加圧制御部は、前記弾性画像のフレームレートに基づき、1つの前記周期内に生成する前記トリガー信号の数を設定することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 8】

前記加圧制御部は、前記自発変位に基づく前記制御用変位量が前記閾値未満である期間が所定期間以上である場合には、前記加圧部に、前記自発変位とは無関係な一定周期の押圧力を前記被検体に加えさせて前記加圧変位を発生させるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 9】

前記所定期間は、前記被検体の自発変位の周期として想定できる上限期間であることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波観測システム。

【請求項 10】

前記被検体の自発変位の周期として想定できる前記上限期間は、生体の拍動周期として想定できる上限期間であることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波観測システム。

【請求項 11】

前記加圧制御部は、前記弾性画像のフレームレートに基づき、前記一定周期を設定することを特徴とする請求項 10 に記載の超音波観測システム。

【請求項 12】

前記加圧制御部は、前記自発変位に基づく前記制御用変位量の最大値を算出し、算出した最大値と同等の値が前記加圧変位に基づく制御用変位量の最大値として得られるように、前記加圧部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

10

【請求項 13】

前記超音波振動子は前記変位関連量検出部を兼ねており、前記変位関連量は前記超音波振動子により生成された超音波信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 14】

前記変位関連量検出部は圧力センサを備えており、前記変位関連量は前記圧力センサにより検出された圧力であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 15】

20

プローブと、  
超音波観測装置と、  
をさらに具備し、

前記超音波振動子と前記加圧部と前記変位関連量検出部とは前記プローブに設けられ、前記弾性画像用変位計測部と前記弾性率演算部と前記加圧制御用変位計測部と前記加圧制御部とは前記超音波観測装置に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、超音波を送受信して得られる超音波信号に基づき弾性画像を含む画像を生成する超音波観測システムに関する。

【背景技術】

【0002】

圧迫力により生じる生体組織の歪み量から、生体組織の硬さあるいは軟らかさを表す弾性画像を生成する超音波診断装置が実用化されている。

【0003】

例えば、特開 2004-351062 号公報には、術者が探触子を用いて被検体に外力を付与し、時間的に異なる複数の断層像データを取得して、取得した断層像データに基づき各組織の変位ひいては弾性率を算出し、弾性画像を作成する超音波診断装置が記載されている。そして、適切な弾性画像を得るために圧力を測定して、適切な圧力範囲を表示することにより、適切な加圧操作を術者が行い得るようにする技術が記載されている。

40

【0004】

しかし、用手的な組織圧迫方法では、一連の圧迫過程の全てに適切な圧迫速度を維持することは困難である。

【0005】

そこで、国際公開公報 W02006/041050 号には、適切な弾性データを得るために自動加圧を行い得るようにした、弾性測定可能な体外式の超音波プローブが記載されている。さらに、自動加圧においては、超音波受信信号フレームデータの周期情報に基づいて、圧迫動作の圧迫速度を制御することが記載されている。

50

## 【0006】

ところで、被検体が生体等である場合には、拍動や脈動といったような、被検体の自発変位による一定リズムの圧力動作が見られることがある。そこで、こうした被検体の自発変位に基づいて弾性画像を得ることが考えられるが、その自発変位の振幅や周期が弾性画像を生成するのに適切であるとは限らず、変位量が小さかったり、周期が適切な周期よりも長かったりすることがある。従って、何らかの対策を取らない限り、適切な弾性画像を常に得ることは困難であった。

## 【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、適切な弾性画像を安定して得ることができる超音波観測システムを提供することを目的としている。

10

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の一態様による超音波観測システムは、被検体へ超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から得られる超音波信号に基づき画像を生成する超音波観測システムであって、前記被検体へ前記超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から前記超音波信号を生成する超音波振動子と、前記被検体に押圧力を加えて加圧変位を発生させる加圧部と、前記被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部と、前記被検体の弾性画像を生成するために、前記超音波信号に基づき前記被検体の画像用変位量を計測する弾性画像用変位計測部と、前記画像用変位量に基づき前記被検体の弾性率を演算する弾性率演算部と、前記加圧部を制御するために、前記変位関連量に基づき前記被検体の制御用変位量を計測する加圧制御用変位計測部と、前記制御用変位量に基づき前記加圧部を制御する加圧制御部と、を具備し、前記加圧制御部は、前記被検体の自発変位に基づく前記制御用変位量が、予め設定された閾値以上となる周期を算出し、算出した周期に応じたタイミングで、前記加圧部に押圧力を加えさせるように制御する。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】本発明の実施形態1における超音波観測システムの構成を示すブロック図。

30

【図2】上記実施形態1において、自動加圧機構による押圧力を加えていないときに、加圧機構制御用変位計測回路により計測される被検体の自発変位の例を示す線図。

【図3】上記実施形態1において、被検体の自発変位の周期を算出する方法を説明するための線図。

【図4】上記実施形態1において、自動加圧機構による押圧力を加えているときに、加圧機構制御用変位計測回路により計測される被検体の自発変位および加圧変位の例を示す線図。

【図5】上記実施形態1における弾性画像生成処理を示すフローチャート。

【図6】上記実施形態1における自動加圧制御の処理を示すフローチャート。

【図7】本発明の実施形態2における超音波観測システムの構成を示すブロック図。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

## 【0011】

## [実施形態1]

図1から図6は本発明の実施形態1を示したものであり、図1は超音波観測システム1の構成を示すブロック図である。

## 【0012】

この超音波観測システム1は、被検体へ超音波を送信し、被検体により反射された超音波を受信して、受信した超音波から得られる超音波信号に基づき画像を生成するシステム

50

であって、超音波内視鏡 10 と、超音波観測装置 20 と、モニタ 40 と、を備えている。

【0013】

超音波内視鏡 10 は、超音波振動子 11 と、自動加圧機構 12 と、を備えたプローブである。

【0014】

超音波振動子 11 は、被検体へ超音波を送信し、被検体により反射された超音波を受信して、受信した超音波から超音波信号を生成するものであり、例えば、多数の振動素子を配列した振動子アレイとして構成されている。

【0015】

自動加圧機構 12 は、後述する加圧機構制御回路 32 からのトリガー信号を基準としたタイミングで被検体に押圧力を加えて、加圧変位を発生させる加圧部である。この自動加圧機構 12 は、例えば、モータ等の駆動源を用いて被検体に当接する加圧面を振動させる構成であっても良いし、バルーンに流体（超音波振動子 11 により送受信される超音波を減衰させないようにすることを考慮すれば、液体が好ましい）を出入させて、被検体に当接する加圧面となるバルーン表面を振動させる構成でも構わないし、その他の構成を採用しても良い。

【0016】

超音波観測装置 20 は、送信回路 21 と、送受信切替回路 24 と、受信回路 25 と、整相加算回路 26 と、信号処理回路 27 と、加圧機構制御用変位計測回路 31 と、加圧機構制御回路 32 と、弾性画像生成用変位計測回路 33 と、弾性率演算回路 34 と、制御回路 35 と、を備えている。

【0017】

送信回路 21 は、送信波形生成回路 22 と、送信遅延回路 23 と、を含んでいる。

【0018】

送信波形生成回路 22 は、超音波振動子 11 を構成する各振動素子を駆動するための信号波形を生成して出力するものである。

【0019】

送信遅延回路 23 は、超音波振動子 11 を構成する各振動素子の駆動タイミングを調節するものである。これにより、超音波振動子 11 から送信される超音波ビームの焦点と方向が制御され、超音波を所望の位置（深度）に収束させることができる。

【0020】

送受信切替回路 24 は、例えば、超音波の送受波を行うための複数の振動素子を順次選択するマルチプレクサを含み、送信回路 21 からの駆動信号を超音波振動子 11 へ送信すると共に、超音波振動子 11 からの超音波信号（エコー信号）を受信回路 25 へ送信する。

【0021】

受信回路 25 は、送受信切替回路 24 からの超音波信号を受信して、例えば増幅やデジタル信号への変換などの処理を行う。

【0022】

整相加算回路 26 は、超音波信号を遅延させて位相を合わせてから加算する。

【0023】

信号処理回路 27 は、超音波診断モードにおいては、整相加算回路 26 からの超音波信号に座標変換や補間処理を行って、超音波画像を表示用画像として作成する。さらに、信号処理回路 27 は、弾性画像観察モードにおいては、弾性率演算回路 34 からの弾性画像を表示用画像として作成するか、または、弾性画像を超音波画像に重畳して表示用画像を作成する。

【0024】

加圧機構制御用変位計測回路 31 は、整相加算回路 26 からの超音波信号に基づいて、被検体の制御用変位量（加圧部である自動加圧機構 12 を制御するための変位量）を計測する加圧制御用変位計測部である。従って、本実施形態においては、超音波振動子 11 が

被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部を兼ねており、変位関連量は、超音波振動子 11 により生成された超音波信号となる。

【0025】

加圧機構制御回路 32 は、加圧機構制御用変位計測回路 31 により計測された制御用変位量に基づき、トリガー信号を生成して自動加圧機構 12 へ出力することにより、自動加圧機構 12 を制御する加圧制御部である。この加圧機構制御回路 32 は、被検体の自発変位に基づく制御用変位量が、予め設定された閾値以上となる周期を算出し、算出した周期に応じたタイミングで、自動加圧機構 12 に押圧力を加えさせるように制御する。

【0026】

弾性画像生成用変位計測回路 33 は、超音波信号に基づき被検体の画像用変位量（被検体の弾性画像を生成するための変位量）を計測する弾性画像用変位計測部である。

10

【0027】

なお、本実施形態においては、上述したように変位関連量検出部が超音波振動子 11 となっているために、加圧機構制御用変位計測回路 31 と弾性画像生成用変位計測回路 33 との何れも、超音波信号に基づき変位量を検出することになる。そこで、以下においては、加圧機構制御用変位計測回路 31 と弾性画像生成用変位計測回路 33 とにおける基礎的な変位量検出部分の構成は共通化されているもの（共通変位計測回路などという）として説明する。

【0028】

弾性率演算回路 34 は、弾性画像生成用変位計測回路 33 により計測された画像用変位量に基づき、被検体の弾性率を演算する弾性率演算部である。この弾性率演算回路 34 は、被検体の各座標毎に弾性率を演算するために、演算結果は 2 次元座標上に弾性率が分布する弾性画像となる。

20

【0029】

制御回路 35 は、超音波観測装置 20 内の各回路を制御すると共に、加圧機構制御回路 32 にフレームレートの情報を出力する。

【0030】

モニタ 40 は、信号処理回路 27 からの表示用画像を表示する。

【0031】

図 2 は、自動加圧機構 12 による押圧力を加えていないときに、加圧機構制御用変位計測回路 31 により計測される被検体の自発変位の例を示す線図である。

30

【0032】

被検体の自発変位が、例えば拍動や脈動などである場合には、図示のように、一定時間間隔毎に振動中心に対して正負の振幅が発生し、周期的な変位となる。

【0033】

図 3 は、被検体の自発変位の周期を算出する方法を説明するための線図、図 4 は、自動加圧機構 12 による押圧力を加えているときに、加圧機構制御用変位計測回路 31 により計測される被検体の自発変位および加圧変位の例を示す線図である。

【0034】

図 2 に示したような場合には、被検体の自発変位の周期は測定された制御用変位量に基づいてそのまま算出すれば良いが、図 4 に示したような場合には、制御用変位量に含まれる加圧変位成分（点線で示している）を除外する必要がある。

40

【0035】

そこで、加圧機構制御回路 32 は、自動加圧機構 12 へ出力するトリガー信号のタイミング情報に基づいて、自動加圧機構 12 が押圧力を加えるタイミングを算出し、ひいては加圧変位に基づく制御用変位量がどのタイミングで発生するかを推定する。こうして推定された加圧変位に基づく制御用変位量が、図 4 に点線で示す変位量である。そして、加圧機構制御回路 32 は、推定した制御用変位量（加圧変位に基づく制御用変位量）を除外した、図 2 に示したような自発変位に基づく制御用変位量を用いて周期を算出することにより、自発変位に基づく周期を算出する。

50

## 【0036】

このとき、加圧機構制御回路32は、自発変位に基づく周期を、制御用変位量が閾値を超えるタイミング（閾値未満の状態から、閾値以上の状態へ遷移するタイミング）で計測することで、安定的な周期計測を行うようにしている。

## 【0037】

そして、加圧機構制御回路32は、加圧変位に基づく制御用変位量を加圧機構制御用変位計測回路31で計測したときに、計測された変位量が上述した閾値を超えるタイミングが、例えば周期の等分割点となるように、トリガー信号を生成して自動加圧機構12へ出力する。

## 【0038】

加圧機構制御回路32は、さらに、1つの周期内に生成するトリガー信号の数を制御し、例えば、弾性画像のフレームレート（つまり、信号処理回路27が生成する表示画像のフレームレートであり、送信回路21からの駆動信号に起因して生成される超音波画像のフレームレートでもある）に基づき、1つの周期内に生成するトリガー信号の数を設定する。

## 【0039】

また、加圧機構制御回路32は、自発変位に基づく制御用変位量の最大値を算出し、算出した最大値と同等の値が加圧変位に基づく制御用変位量の最大値として得られるように、自動加圧機構12を制御する。図4に示す加圧変位の最大値は、自発変位の最大値と同等のレベルとなっている。なお、このときさらに、自発変位が生じたときの被検体の弾性エネルギーと、加圧変位を生じさせたときの被検体の弾性エネルギーと、が同等となるようにすると良い。このときには、例えば、図4に示す自発変位（実線）の山（または谷）の面積と、加圧変位（点線）の山（または谷）の面積と、が同等となる。

## 【0040】

このような超音波観測システム1における弾性画像を生成する作用について、図5および図6を参照して説明する。図5は弾性画像生成処理を示すフローチャート、図6は自動加圧制御の処理を示すフローチャートである。

## 【0041】

超音波観測システム1が弾性画像観察モードに設定されると、図5に示す処理が開始される。

## 【0042】

するとまず、図6に示す自動加圧制御処理を起動する（ステップS1）。

## 【0043】

そして、診断対象となる被検体の変位量を上述した共通変位計測回路（加圧機構制御用変位計測回路31と弾性画像生成用変位計測回路33の共通化回路部分）により計測する（ステップS2）。

## 【0044】

次に、ステップS2で計測した結果を、図6の自動加圧制御処理へ送信する（ステップS3）。

## 【0045】

続いて、ステップS2で計測された変位量（画像用変位量）に基づいて、弾性率演算回路34は、被検体の弾性率を、被検体の各座標毎に演算する（ステップS4）。

## 【0046】

演算された弾性率は、座標と共に信号処理回路27へ送信されて、表示用の弾性画像として構成される（ステップS5）。この弾性画像は、必要に応じてさらに超音波画像と重畳されることで、表示用画像が作成される。

## 【0047】

その後、処理を終了するか否かを判定し（ステップS6）、まだ終了しない場合には、次のフレームの弾性画像を生成するために、ステップS2へ行って上述したような処理を繰り返して行う。

10

20

30

40

50

## 【0048】

一方、処理を終了すると判定された場合には、図6に示す自動加圧制御処理を終了させてから（ステップS7）、この弾性画像生成処理を終了する。

## 【0049】

次に、図6の自動加圧制御の処理について説明する。

## 【0050】

上述したステップS1においてこの自動加圧制御処理が起動されることにより開始されると、まず、この自動加圧制御処理を終了するか否かを判定する（ステップS21）。

## 【0051】

ここでまだ終了しない場合には、上述したステップS3において送信された計測結果を受信する（ステップS22）。 10

## 【0052】

そして、加圧機構制御回路32は、自動加圧機構12へ送信したトリガー信号のタイミングを取得し、計測結果として受信した制御用変位量が、加圧変位に基づくものであるか、あるいは自発変位に基づくものであるかを推定する（ステップS23）。

## 【0053】

さらに、この推定に基づき、計測結果が自発変位に基づくものであるか否かを判定する（ステップS24）。

## 【0054】

ここで、自発変位に基づくものでないと判定された場合には、上述したステップS21の処理へ戻る。 20

## 【0055】

また、自発変位に基づくものであると判定された場合には、加圧機構制御回路32は、計測結果の制御用変位量が、図3に示した閾値を超えるタイミング（閾値未満の状態から、閾値以上の状態へ遷移するタイミング）を待つ（ステップS25）。

## 【0056】

このステップS25において、制御用変位量がまだ閾値を超えていない場合には、閾値を超えるタイミングを待っている時間が、所定期間である待機時間に達したか否かを判定する（ステップS26）。ここに、待機時間は、被検体の自発変位の周期として想定できる上限期間であり、具体例としては、生体の拍動周期として想定できる上限期間（例えば2秒など）である。 30

## 【0057】

ここで待機時間が経過していない場合には、ステップS25へ戻って閾値を超えるタイミングを待つ。

## 【0058】

こうしてステップS25において、制御用変位量が閾値を超えたと判定された場合には、制御用変位量が閾値を超えたときの時間を測定する（ステップS27）。

## 【0059】

そして、測定した時間に基づき、自発変位の周期（例えば拍動周期）を算出する（ステップS28）。ここに、上述したステップS25において制御用変位量が閾値を超えたのが、この自動加圧制御の処理を開始してから最初である場合には、図3に示す第一計測点が測定された段階であるので、まだ自発変位の周期を算出することはできず、ここでは何も行わないでその後の処理に進む。また、制御用変位量が閾値を超えたのが2回目である場合には、図3に示す第二計測点も測定されていることになるために、自発変位の周期が算出される。なお、制御用変位量が閾値を超えたのが3回目もしくはそれ以降である場合には、順次、制御用変位量が閾値を超えた最新の時点が第二計測点、この第二計測点よりも1つ過去に遡った時点が第一計測点となる。 40

## 【0060】

続いて、加圧機構制御回路32は、算出された自発変位の周期に基づいて、トリガー信号を発信するタイミングを算出する（ステップS29）。このトリガー信号の発信タイミ 50



ングの算出は、上述したように、例えば自発変位の周期の等分割点において加圧変位が得られるように行われる。ここに、適切な弾性画像を得ようとする場合には、自発変位および加圧変位を合わせた被検体の変位量の振動周期が適切となる必要がある。そして、適切となる振動周期は、弾性画像のフレームレートにも依存する。こうして、適切な振動周期を得るための等分割数が、弾性画像のフレームレートを考慮した上で、加圧機構制御回路 32 により決定される（すなわち、1つの周期内に生成するトリガー信号の数が、加圧機構制御回路 32 により制御される）。

#### 【0061】

一方、ステップ S 26 において、待機時間が経過しても変位量が閾値を超えないと判定された場合（つまり、自発変位に基づく制御用変位量が閾値未満である期間が所定期間以上である場合）には、自発変位量が小さく、弾性画像を自発変位に依存して作成するのは適切でないことになる。

10

#### 【0062】

そこで、加圧機構制御回路 32 は、自発変位とは無関係な一定タイミングのトリガー信号の発信タイミングを算出する（ステップ S 30）。すなわち、加圧機構制御回路 32 は、自動加圧機構 12 に、自発変位とは無関係な一定周期の押圧力を被検体に加えさせて加圧変位を発生させるように制御する。このとき、加圧機構制御回路 32 が、弾性画像のフレームレートに基づき、適切な弾性画像が得られるように一定周期を設定するのは、ステップ S 29 の場合と同様である。

#### 【0063】

20

そして、ステップ S 29 またはステップ S 30 において算出されたタイミングで、加圧機構制御回路 32 が自動加圧機構 12 へトリガー信号を発信し（ステップ S 31）、ステップ S 21 の処理に戻る。

#### 【0064】

こうして、ステップ S 21 において、上述したステップ S 7 の処理からの終了シグナルを受信した場合には、この自動加圧制御処理を終了する。

#### 【0065】

このような実施形態 1 によれば、被検体の自発変位に基づく制御用変位量が閾値以上となる周期を算出して、算出した周期に応じたタイミングで被検体へ押圧力を加えるようにしたために、適切な弾性画像を安定して得ることができる。

30

#### 【0066】

このとき、押圧力を加えるタイミングにより加圧変位に基づく制御用変位量を推定して、推定した制御用変位量を除外して周期を算出するようにしているために、自発変位に基づく周期を正確に算出することができる。

#### 【0067】

そして、自動加圧機構 12 は、入力されたトリガー信号を基準としたタイミングで被検体に押圧力を加えるために、加圧変位のタイミングを正確に制御することができる。

#### 【0068】

また、自発変位に基づく周期を制御用変位量が閾値を超えるタイミングで計測することにより、安定的な周期計測が可能となる。

40

#### 【0069】

さらに、計測された加圧変位量が閾値を超えるタイミングが、周期の等分割点となるように、トリガー信号を生成して自動加圧機構 12 へ出力しているために、トリガー信号の送信と被検体の変位発生とのタイムラグを考慮した、等時間間隔の被検体変位が得られ、より好ましい弾性画像を得ることが可能となる。

#### 【0070】

加えて、1つの周期内に生成するトリガー信号の数を制御することができるために、最も好ましい周期で被検体の変位を発生させることができる。このトリガー信号の数を、弾性画像のフレームレートに基づき設定することで、被検体の弾性状態を観察し易い弾性画像を得ることができる。

50

## 【0071】

一方、自発変位量が小さい場合には、自発変位とは無関係な一定周期の押圧力を被検体に加えるようにしたために、この場合にも適切な弾性画像を取得することができる。ここに、自発変位量が小さいか否かを、生体の拍動周期等の、被検体の自発変位の周期として想定できる上限期間内で判定するようにしたために、短時間で（無駄に長時間待つことなく）適切な弾性画像を取得する状態に移行することができる。この押圧力を被検体に加える一定周期を弾性画像のフレームレートに基づき設定することで、被検体の弾性状態を観察し易い弾性画像を得ることができる。

## 【0072】

そして、加圧変位量の最大値が自発変位量の最大値と同等となるようにしたために、加圧変位と自発変位との相違を小さくして、安定した弾性画像を得ることができる。

10

## 【0073】

また、超音波振動子11が変位関連量検出部を兼ねるようにしたために、超音波内視鏡10に別途の変位関連量検出部を設ける必要がなく、構成を簡単にすることができる。さらに、超音波信号を処理する受信回路25や整相加算回路26を、超音波画像用と兼用することができるために、より一層構成を合理的に簡略化することができる。加えて、加圧機構制御用変位計測回路31と弾性画像生成用変位計測回路33の回路部分を共通化することも可能であるために、より簡潔な構成を達成することができる。

## 【0074】

そして、超音波内視鏡10に設けるのは超音波振動子11および自動加圧機構12とし、その他の上述した各回路は超音波観測装置20に設けるようにしたために、超音波内視鏡10の大型化を極力抑制することができる。

20

## 【0075】

## 〔実施形態2〕

図7は本発明の実施形態2を示したものであり、超音波観測システム1の構成を示すブロック図である。

## 【0076】

この実施形態2において、上述の実施形態1と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

## 【0077】

30

上述した実施形態1は、超音波振動子11が被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部を兼ねており、変位関連量は、超音波振動子11により生成された超音波信号であった。これに対して本実施形態は、変位関連量検出部を、超音波振動子11とは別体に設けたものとなっている。

## 【0078】

超音波内視鏡10は、超音波振動子11と自動加圧機構12とを備えると共に、さらに、変位関連量検出部としての圧力センサ13を備えている。この圧力センサ13は、例えば、超音波振動子11の先端側の、被検体に当接可能な部位に配設されている。

## 【0079】

この圧力センサ13により検出される圧力は、変位関連量として、加圧機構制御用変位計測回路31へ入力されるようになっている。従って、加圧機構制御用変位計測回路31は、上述したような変位量の計測を、圧力センサ13により検出された圧力に基づき行う。

40

## 【0080】

一方、弾性画像生成用変位計測回路33による変位量の計測は、上述した実施形態1と同様に、超音波振動子11により生成された超音波信号に基づき行う。

## 【0081】

このため、上述した実施形態1においては加圧機構制御用変位計測回路31と弾性画像生成用変位計測回路33の共通化回路部分があったが、本実施形態においては加圧機構制御用変位計測回路31と弾性画像生成用変位計測回路33は別途の回路となっている。

50

## 【0082】

このような実施形態2によれば、上述した実施形態1とほぼ同様の効果を奏するとともに、変位関連量を圧力センサ13により検出された圧力としたために、被検体に接触して直接検出した圧力に基づいて変位量を計測することが可能となる。

## 【0083】

なお、変位関連量として、実施形態1においては超音波振動子11により生成された超音波信号を、実施形態2においては圧力センサ13により検出された圧力を、それぞれ用いていたが、これら両方を用いてより精密に変位量を計測するように加圧機構制御用変位計測回路31を構成しても構わない。

## 【0084】

また、上述では主として超音波観測システム1について説明したが、自動加圧機構12を備える超音波観測システム1を上述したように制御する制御方法であっても良いし、コンピュータに自動加圧機構12を備える超音波観測システム1を上述したように制御させるための制御プログラム、該制御プログラムを記録するコンピュータにより読み取り可能な記録媒体、等であっても構わない。

## 【0085】

そして、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

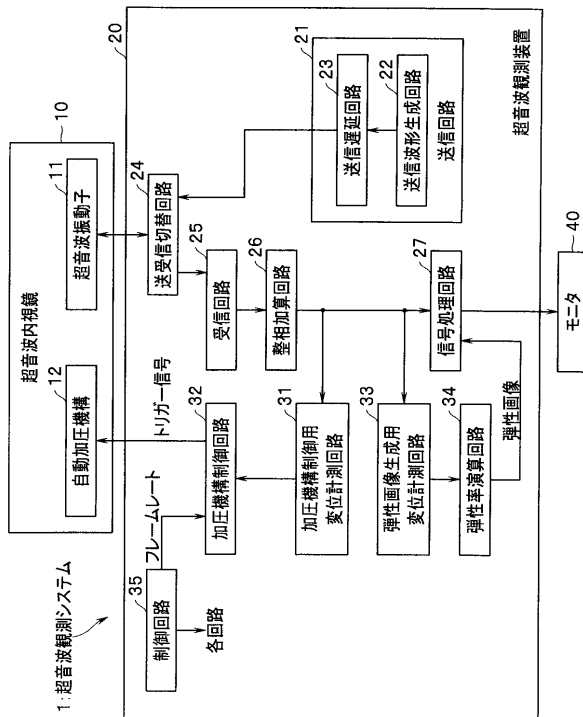
## 【0086】

本出願は、2013年1月18日に日本国に出願された特願2013-007609号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

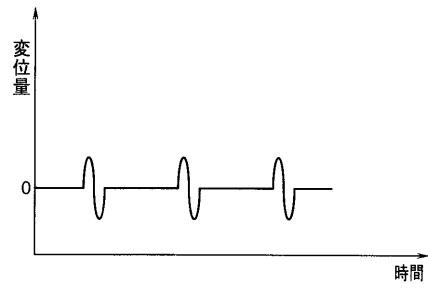
10

20

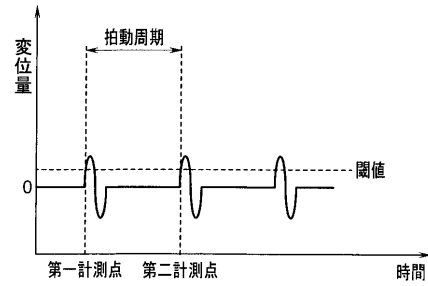
【図 1】



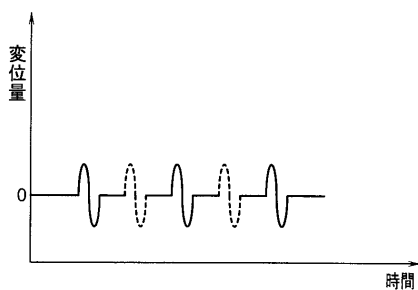
【図 2】



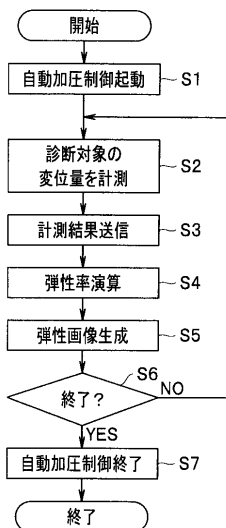
【図 3】



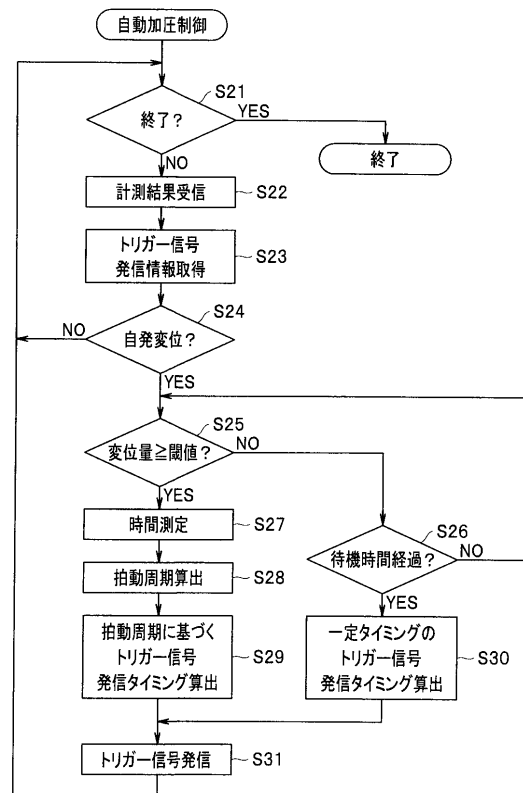
【図 4】



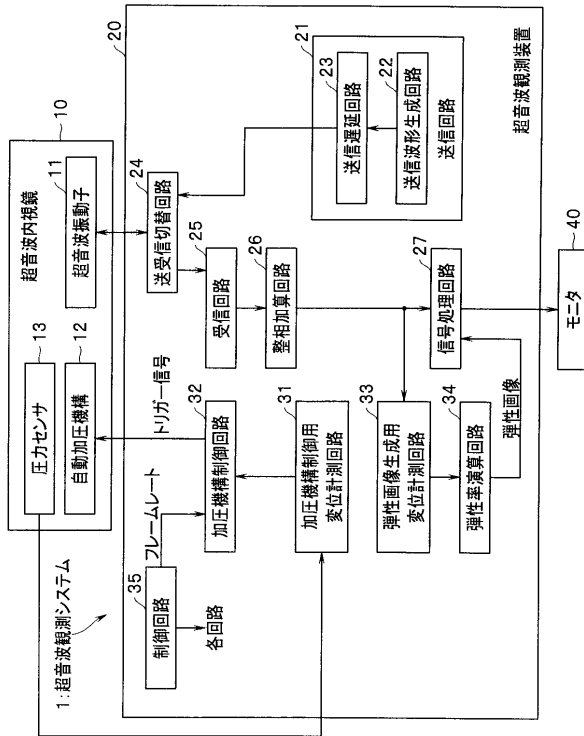
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成26年7月14日(2014.7.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の一態様による超音波観測システムは、被検体へ超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から得られる超音波信号に基づき画像を生成する超音波観測システムであって、前記被検体へ前記超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から前記超音波信号を生成する超音波振動子と、前記被検体に押圧力を加えて加圧変位を発生させる加圧部と、前記被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部と、前記被検体の弾性画像を生成するために、前記超音波信号に基づき前記被検体の画像用変位量を計測する弾性画像用変位計測部と、前記画像用変位量に基づき前記被検体の弾性率を演算する弾性率演算部と、前記加圧部を制御するために、前記変位関連量に基づき、前記被検体の自発変位に応じた制御用変位量を計測する加圧制御用変位計測部と、前記制御用変位量に基づき前記加圧部を制御する加圧制御部と、を具備する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体へ超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から得られる超音波信号に基づき画像を生成する超音波観測システムであって、

前記被検体へ前記超音波を送信し、前記被検体により反射された前記超音波を受信して、受信した前記超音波から前記超音波信号を生成する超音波振動子と、

前記被検体に押圧力を加えて加圧変位を発生させる加圧部と、

前記被検体の変位に関連する変位関連量を検出する変位関連量検出部と、

前記被検体の弾性画像を生成するために、前記超音波信号に基づき前記被検体の画像用変位量を計測する弾性画像用変位計測部と、

前記画像用変位量に基づき前記被検体の弾性率を演算する弾性率演算部と、

前記加圧部を制御するために、前記変位関連量に基づき、前記被検体の自発変位に応じた制御用変位量を計測する加圧制御用変位計測部と、

前記制御用変位量に基づき前記加圧部を制御する加圧制御部と、

を具備することを特徴とする超音波観測システム。

## 【請求項 2】

前記加圧制御部は、前記加圧部が押圧力を加えるタイミングにより前記加圧変位に基づく制御用変位量を推定し、その推定した制御用変位量を除外して予め設定された閾値以上となる周期を算出することにより、前記自発変位に基づく周期を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 3】

前記加圧制御部は、トリガー信号を生成して前記加圧部へ出力することにより、前記加圧部を制御し、

前記加圧部は、前記トリガー信号を基準としたタイミングで前記被検体に押圧力を加えることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 4】

前記加圧制御部は、さらに、前記周期を、前記制御用変位量が前記閾値を超えるタイミングで計測することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 5】

前記加圧制御部は、前記加圧変位に基づく制御用変位量を前記加圧制御用変位計測部で計測したときに、計測された変位量が前記閾値を超えるタイミングが、前記周期の等分割点となるように、前記トリガー信号を生成して前記加圧部へ出力することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 6】

前記加圧制御部は、さらに、1つの前記周期内に生成する前記トリガー信号の数を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 7】

前記加圧制御部は、前記弾性画像のフレームレートに基づき、1つの前記周期内に生成する前記トリガー信号の数を設定することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 8】

前記加圧制御部は、前記自発変位に基づく前記制御用変位量が前記閾値未満である期間が所定期間以上である場合には、前記加圧部に、前記自発変位とは無関係な一定周期の押圧力を前記被検体に加えさせて前記加圧変位を発生させるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 9】

前記所定期間は、前記被検体の自発変位の周期として想定できる上限期間であることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波観測システム。

## 【請求項 10】

前記被検体の自発変位の周期として想定できる前記上限期間は、生体の拍動周期として

想定できる上限期間であることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波観測システム。

【請求項 11】

前記加圧制御部は、前記弾性画像のフレームレートに基づき、前記一定周期を設定することを特徴とする請求項 10 に記載の超音波観測システム。

【請求項 12】

前記加圧制御部は、前記自発変位に基づく前記制御用変位量の最大値を算出し、算出した最大値と同等の値が前記加圧変位に基づく制御用変位量の最大値として得られるように、前記加圧部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 13】

前記変位関連量検出部は圧力センサを備えており、前記変位関連量は前記圧力センサにより検出された圧力であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 14】

プローブと、  
超音波観測装置と、  
をさらに具備し、

前記超音波振動子と前記加圧部と前記変位関連量検出部とは前記プローブに設けられ、前記弾性画像用変位計測部と前記弾性率演算部と前記加圧制御用変位計測部と前記加圧制御部とは前記超音波観測装置に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 15】

前記加圧制御部は、前記被検体の自発変位に基づく前記制御用変位量が、予め設定された閾値以上となる周期を算出し、算出した周期に応じたタイミングで、前記加圧部に押圧力を加えさせるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078075

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/08(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)

A61B8/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Thomson Innovation

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2011/034005 A1 (Hitachi Medical Corp.),<br>24 March 2011 (24.03.2011),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                  | 1-15                  |
| A         | JP 2007-301086 A (Hitachi Medical Corp.),<br>22 November 2007 (22.11.2007),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                | 1-15                  |
| A         | JP 2011-189042 A (GE Medical Systems Global<br>Technology Co., L.L.C.),<br>29 September 2011 (29.09.2011),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-15                  |

☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31 October, 2013 (31.10.13)Date of mailing of the international search report  
19 November, 2013 (19.11.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078075

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2007-082725 A (Fujifilm Corp.),<br>05 April 2007 (05.04.2007),<br>entire text; all drawings<br>& US 2007/0083116 A1 | 1-15                  |
| A         | DE 19933882 A1 (LORENZ, Andreas),<br>25 January 2001 (25.01.2001),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)      | 1-15                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                            |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           | 国際出願番号 PCT/J P 2013/078075 |         |
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. A61B8/08(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |                            |         |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. A61B8/08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           |                            |         |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2013年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2013年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2013年                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |                            |         |
| 国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)<br>Thomson Innovation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           |                            |         |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                            |         |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                         | 関連する<br>請求項の番号             |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | WO 2011/034005 A1 (株式会社日立メディコ) 2011.03.24, 全文、全図 (ファミリーなし)                                | 1-15                       |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | JP 2007-301086 A (株式会社日立メディコ) 2007.11.22, 全文、全図 (ファミリーなし)                                 | 1-15                       |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | JP 2011-189042 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー) 2011.09.29, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-15                       |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |                            |         |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」同一パテントファミリー文献 |                                                                                           |                            |         |
| 国際調査を完了した日<br>31.10.2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           | 国際調査報告の発送日<br>19.11.2013   |         |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>後藤 順也  | 2Q 3101 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           | 電話番号 03-3581-1101 内線 3292  |         |

| 国際調査報告                |                                                                      | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 8 0 7 5 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                      |                                      |
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                    | 関連する<br>請求項の番号                       |
| A                     | JP 2007-082725 A (富士フイルム株式会社) 2007.04.05, 全文、全図 & US 2007/0083116 A1 | 1-15                                 |
| A                     | DE 19933882 A1 (LORENZ, Andreas) 2001.01.25, 全文、全図 (ファミリーなし)         | 1-15                                 |

---

フロントページの続き

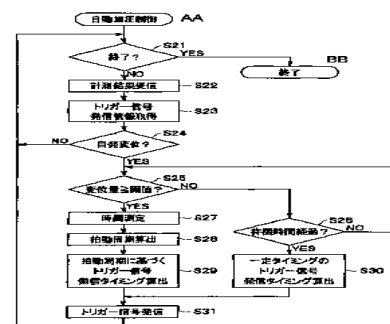
(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, 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, LT, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|                |                                                                      |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波观察系统                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JPWO2014112168A1</a>                                     | 公开(公告)日 | 2017-01-19 |
| 申请号            | JP2014533726                                                         | 申请日     | 2013-10-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 三宅達也                                                                 |         |            |
| 发明人            | 三宅 達也                                                                |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12                                                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/485 A61B8/085 A61B8/12 A61B8/429 A61B8/5207 A61B8/54 A61B8/543 |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12                                                             |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/FE01 4C601/FF08 4C601/GC13 4C601/GC28    |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修                                           |         |            |
| 优先权            | 2013007609 2013-01-18 JP                                             |         |            |
| 其他公开文献         | JP5622985B1                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                            |         |            |

## 摘要(译)

超声观察系统 ( 1 ) 包括：超声换能器 ( 11 )，该超声换能器 ( 11 ) 通过向与受试者之间发送和接收超声来产生超声信号；自动加压机构 ( 12 )，该自动加压机构 ( 12 ) 对受试者施加按压力以引起加压位移，弹性图像产生位移测量电路 ( 33 )，其基于超声波信号测量被摄体的成像位移量；弹性模量计算电路 ( 34 )，其基于成像位移量计算被摄体的弹性模量；加压机构控制位移测量电路 ( 31 )，其基于超声波信号来测量对象的控制位移量；以及加压机构控制电路 ( 32 )，其基于控制位移来控制自动加压机构 ( 12 ) 量，其中加压机构控制部分 ( 32 ) 计算控制周期 基于对象的自发位移的全部位移量等于或大于预设阈值，并且控制自动加压机构 ( 12 ) 以根据计算出的时间在正时施加按压力。



AA Automatic pressurization control  
BB End  
S21 End?  
S22 Receive measurement result  
S23 Acquire trigger signal transmission information  
S24 Spontaneous displacement?  
S25 Amount of displacement > threshold?  
S26 Stand-by time elapsed?  
S27 Measure time  
S28 Calculate pulsation cycle  
S29 Calculate trigger signal transmission timing based on pulsation cycle  
S30 Calculate trigger signal transmission timing for fixed timing  
S31 Transmit trigger signal