

(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2018-511447

(P2018-511447A)

(43) 公表日 平成30年4月26日(2018.4.26)

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

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-554440 (P2017-554440)  
 (86) (22) 出願日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年10月17日 (2017.10.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2015/081941  
 (87) 国際公開番号 WO2016/169118  
 (87) 国際公開日 平成28年10月27日 (2016.10.27)  
 (31) 優先権主張番号 201510189246.2  
 (32) 優先日 平成27年4月20日 (2015. 4. 20)  
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

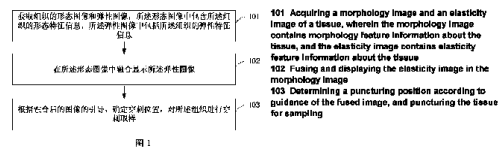
(71) 出願人 517073074  
 无锡海斯凯尔医学技术有限公司  
 WUXI HISKY MEDICAL  
 TECHNOLOGIES CO., LTD.  
 中国江苏省无锡市新区太湖国际科技园大学  
 科技园530大厦B401室  
 B401, 530 Plaza, Univ  
 ersity Science Park  
 , Taihu Internationa  
 l Science&Technolog  
 y Park Wuxi, Jiangsu  
 214000 (CN)  
 (74) 代理人 110002262  
 TRY国際特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組織形態及び弾性情報の処理方法、並びに弾性検出装置

(57) 【要約】

弾性検出装置であって、プロセッサ(1)、画像形成装置(2)、超音波トランスデューサー(3)、穿刺装置(4)を含む。超音波トランスデューサー(3)はプロセッサ(1)に接続され、組織の形態特徴情報と組織の弾性特徴情報を検出して取得することに用いられる。画像形成装置(2)はプロセッサ(1)に接続され、プロセッサ(1)の制御により、それぞれ形態特徴情報と弾性特徴情報により組織の形態画像と組織の弾性画像を取得することに用いられ、形態画像に前記弾性画像を融合表示する。穿刺装置(4)はプロセッサ(1)に接続され、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取することに用いられる。該弾性検出装置により組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得することで、弾性画像と形態画像の重畳融合により、穿刺位置の特定を共同でガイドすることができる。その結果、病変組織の位置を正確に特定し、穿刺式針生検の信頼性を大幅に向上させることができる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

組織形態及び弾性情報の処理方法であって、  
組織の形態画像及び弾性画像を取得し、前記形態画像が前記組織の形態特徴情報を含み、前記弾性画像が前記組織の弾性特徴情報を含むこと、  
前記形態画像に前記弾性画像を融合表示すること、  
融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取すること、を含むことを特徴とする組織形態及び弾性情報の処理方法。

**【請求項 2】**

前記組織の形態画像及び弾性画像を取得することは、  
第 1 超音波トランスデューサーにより前記組織において超音波を発生させ、返ってきた超音波に基づいて前記形態特徴情報を取得するとともに、前記形態特徴情報に基づいて形態画像を形成してグレースケール形態画像を得ること、  
第 2 超音波トランスデューサーにより前記組織においてせん断弾性波を発生させ、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定するとともに、前記弾性特徴情報に基づいて弾性画像を形成してグレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得ること、を含み、  
前記第 1 超音波トランスデューサー及び前記第 2 超音波トランスデューサーが、同一又は異なる超音波トランスデューサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の組織形態及び弾性情報の処理方法。

10

20

**【請求項 3】**

前記第 1 超音波トランスデューサー及び前記第 2 超音波トランスデューサーが異なる超音波トランスデューサーである場合、  
空間位置特定装置により、前記第 1 超音波トランスデューサー及び前記第 2 超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、前記第 1 超音波トランスデューサー及び前記第 2 超音波トランスデューサーを前記組織の同一の走査面にマッチングさせることを更に含むことを特徴とする請求項 2 に記載の組織形態及び弾性情報の処理方法。

**【請求項 4】**

前記グレースケール弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なるグレースケールによって表し、  
前記カラー弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なる色によって表し、  
前記グレースケール形態画像には、前記組織の異なる位置に対応する形態特徴情報を異なるグレースケールによって表すことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の組織形態及び弾性情報の処理方法。

30

**【請求項 5】**

前記形態画像に前記弾性画像を融合表示することは、  
前記グレースケール弾性画像又は前記カラー弾性画像における異なるグレースケール又は異なる色によって表される弾性特徴情報を、前記グレースケール形態画像に表示することを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の組織形態及び弾性情報の処理方法。

40

**【請求項 6】**

弾性検出装置であって、  
プロセッサ、画像形成装置、超音波トランスデューサー及び穿刺装置を含み、  
前記超音波トランスデューサーが、前記プロセッサに接続され、組織の形態特徴情報及び前記組織の弾性特徴情報を検出して取得し、  
前記画像形成装置が、前記プロセッサに接続され、前記プロセッサの制御によって、前記形態特徴情報及び前記弾性特徴情報に基づいて前記組織の形態画像及び弾性画像をそれぞれ取得するとともに、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示し、  
前記穿刺装置が、前記プロセッサに接続され、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取することを特徴とする弾性検出装置。

50

**【請求項 7】**

前記超音波トランスデューサーの個数が、1つ又は2つであることを特徴とする請求項6に記載の弾性検出装置。

**【請求項 8】**

前記超音波トランスデューサーが、第1超音波トランスデューサー及び第2超音波トランスデューサーを含み、

前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーが、いずれも前記プロセッサに接続され、

前記第1超音波トランスデューサーが、前記組織において超音波を発生するとともに、返ってきた超音波に基づいて前記形態特徴情報を取得し、

10

前記プロセッサが、前記形態特徴情報に基づいて前記画像形成装置に形態画像を形成させ、グレースケール形態画像を得て、

前記第2超音波トランスデューサーが、前記組織においてせん断弾性波を発生し、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定し、

前記プロセッサが、前記弾性特徴情報に基づいて前記画像形成装置に弾性画像を形成させ、グレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得ることを特徴とする請求項7に記載の弾性検出装置。

**【請求項 9】**

前記プロセッサに接続される空間位置特定装置を更に含み、

前記空間位置特定装置が、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーを前記組織の同一の走査面に対応してマッチングさせることを特徴とする請求項8に記載の弾性検出装置。

20

**【請求項 10】**

前記空間位置特定装置が、電磁ロケータ又は光学ロケータを含むことを特徴とする請求項9に記載の弾性検出装置。

**【請求項 11】**

前記グレースケール弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なるグレースケールによって表し、

前記カラー弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なる色によって表し、

30

前記グレースケール形態画像には、前記組織の異なる位置に対応する形態特徴情報を異なるグレースケールによって表すことを特徴とする請求項8乃至10のいずれか一項に記載の弾性検出装置。

**【請求項 12】**

前記画像形成装置は、前記グレースケール弾性画像又は前記カラー弾性画像における前記異なるグレースケール又は前記異なる色によって表す弾性特徴情報を、前記グレースケール形態画像に表示することを特徴とする請求項11に記載の弾性検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

40

**【0001】**

本発明は、データ処理技術の分野に関し、特に、組織形態及び弾性情報の処理方法、並びに弾性検出装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

臓器組織の形態特徴情報を解析することにより、医者による疾患の診断や治療を支援することができる。例えば、組織の穿刺式針生検法は臨床的に広く用いられており、生検針によって組織標本を採取して切片を観察する。すなわち、組織の針生検法は、組織の病理切片の取得や組織病変程度の判断に用いられ、最終的に病因や病巣の特定を支援する。一般的に、組織標本の位置をより正確に取得するために、組織構造の画像ガイド手法と組み

50

合わせて穿刺式針生検を行う。

【0003】

従来の医用画像技術、例えば、CT、超音波画像化などでは、異なる原理で組織の2Dや3Dの構造の形態情報を取得する。組織に病変があった場合、構造形態も変化する場合が多い。このため、構造の形態画像により組織の穿刺位置をガイド、指示することは、臨床的に有意義である。

【0004】

組織の穿刺式針生検は、多くの臓器組織の診断のゴールドスタンダード（標準基準）となっている。また、現在、穿刺式針生検は、組織構造形態の画像ガイド手法を用いて行われる。超音波ガイド下で穿刺式針生検を行うことによって標本を採取して病理学的に分析し、これにより、組織の病理学的分析結果を根拠として治療や診断を行うことができる。しかしながら、組織の病変は、組織形態の変化として、特に早期段階で必ずしも表現されるとは限らない。したがって、従来の組織構造形態に基づく画像形成情報を穿刺ガイドとする場合、一部の病変を正確にガイドできない可能性があるため、組織病変に関する正確な情報を得ることができず、最終的な診断や治療を支援することもできない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上の問題に鑑みて、本発明の目的は、従来技術において形態情報に基づく病変組織の位置特定の信頼性が低いといった欠点を解消し、組織の形態情報及び弾性情報を効果的に組み合わせることで病変組織の位置を正確に特定可能な組織形態及び弾性情報の処理方法並びに弾性検出装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態による第一方式の組織形態及び弾性情報の処理方法は、組織の形態特徴情報を含む組織の形態画像と、前記組織の弾性特徴情報を含む組織の弾性画像を取得すること、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示すること、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取すること、を含む。

【0007】

前記第一方式の第一種の実施可能な形態において、前記組織の形態画像及び弾性画像を取得することは、第1超音波トランスデューサーにより前記組織において超音波を発生させ、返ってきた超音波に基づいて前記形態特徴情報を取得するとともに、前記形態特徴情報に基づいて形態画像を形成してグレースケール形態画像を得ること、第2超音波トランスデューサーにより前記組織においてせん断弾性波を発生させ、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定するとともに、前記弾性特徴情報に基づいて弾性画像を形成してグレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得ること、を含む。前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーは、同一又は異なる超音波トランスデューサーである。

30

【0008】

前記第一方式の第一種の実施可能な形態に基づいて、前記第一方式の第二種の実施可能な形態において、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーが異なる超音波トランスデューサーである場合、空間位置特定装置により、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーを前記組織の同一の走査面に対応してマッチングさせることを更に含む。

40

【0009】

前記第一方式の第一種又は第二種の実施可能な形態に基づいて、前記第一方式の第三種の実施可能な形態において、前記グレースケール弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なるグレースケールによって表し、前記カラー弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なる色によって表し、前記グレースケ

50

ール形態画像には、前記組織の異なる位置に対応する形態特徴情報を異なるグレースケールによって表す。

【0010】

前記第一方式の第三種の実施可能な形態に基づいて、前記第一方式の第四種の実施可能な形態において、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示することは、前記グレースケール弾性画像又は前記カラー弾性画像における異なるグレースケール又は異なる色によって表される弾性特徴情報を、前記グレースケール形態画像に表示することを含む。

【0011】

本発明の実施形態による第二方式の弾性検出装置は、プロセッサ、画像形成装置、超音波トランスデューサー及び穿刺装置を含む。前記超音波トランスデューサーは、前記プロセッサに接続され、組織の形態特徴情報及び前記組織の弾性特徴情報を検出して取得する。前記画像形成装置は、前記プロセッサに接続され、前記プロセッサの制御によって、前記形態特徴情報及び前記弾性特徴情報に基づいて前記組織の形態画像及び弾性画像をそれぞれ取得するとともに、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示する。前記穿刺装置は、前記プロセッサに接続され、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取する。

10

【0012】

前記第二方式の第一種の実施可能な形態において、前記超音波トランスデューサーの個数は、1つ又は2つである。

【0013】

前記第二方式の第一種の実施可能な形態に基づいて、前記第二方式の第二種の実施可能な形態において、前記超音波トランスデューサーは、第1超音波トランスデューサー及び第2超音波トランスデューサーを含む。前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーは、いずれも前記プロセッサに接続される。前記第1超音波トランスデューサーは、前記組織において超音波を発生するとともに、返ってきた超音波に基づいて前記形態特徴情報を取得する。前記プロセッサは、前記形態特徴情報に基づいて前記画像形成装置に形態画像を形成させ、グレースケール形態画像を得る。前記第2超音波トランスデューサーは、前記組織においてせん断弾性波を発生し、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定する。前記プロセッサは、前記弾性特徴情報に基づいて前記画像形成装置に弾性画像を形成させ、グレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得る。

20

30

【0014】

前記第二方式の第二種の実施可能な形態に基づいて、前記第二方式の第三種の実施可能な形態において、前記弾性検出装置は、前記プロセッサに接続される空間位置特定装置を更に含む。前記空間位置特定装置は、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーを前記組織の同一の走査面に対応してマッチングさせる。

【0015】

前記第二方式の第三種の実施可能な形態に基づいて、前記第二方式の第四種の実施可能な形態において、前記空間位置特定装置は、電磁ロケータ又は光学ロケータを含む。

40

【0016】

前記第二方式の第二種、第三種又は第四種の実施可能な形態に基づいて、前記第二方式の第五種の実施可能な形態において、前記グレースケール弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なるグレースケールによって表し、前記カラー弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なる色によって表し、前記グレースケール形態画像には、前記組織の異なる位置に対応する形態特徴情報を異なるグレースケールによって表す。

【0017】

前記第二方式の第五種の実施可能な形態に基づいて、前記第二方式の第六種の実施可能

50

な形態において、前記画像形成装置は、前記グレースケール弾性画像又は前記カラー弾性画像における前記異なるグレースケール又は前記異なる色によって表す弾性特徴情報は、前記グレースケール形態画像に表示される。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る組織形態及び弾性情報の処理方法、並びに弾性検出装置により、前記弾性検出装置で組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得し、弾性画像と形態画像の重畳融合により、穿刺位置の特定を共同でガイドすることができ、その結果、病変組織の位置を正確に特定し、穿刺式針生検の信頼性を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る組織形態及び弾性情報の処理方法の第1実施形態を示すフローチャートである。

【図2】本発明に係る組織形態及び弾性情報の処理方法の第2実施形態を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る弾性検出装置の第1実施形態を示す図である。

【図4】本発明に係る弾性検出装置の第2実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態の目的、技術案及び利点をより明確にするために、本発明の実施形態における図面を参照しながら、本発明の実施形態の技術案を明確かつ完全に説明する。説明される実施形態は本発明の一部の実施形態であり、全ての実施形態ではないことは言うまでもない。当業者にとって、本発明の実施形態に基づいて、創造的な労働をしないう前提で得られる全ての他の実施形態は、本発明の保護範囲に属する。

【0021】

図1は、本発明に係る組織形態及び弾性情報の処理方法の第1実施形態を示すフローチャートである。図1に示すように、本発明の方法はステップ101、ステップ102、ステップ103を含む。

ステップ101において、組織の形態画像及び弾性画像を取得する。前記形態画像は、前記組織の形態特徴情報を含む。前記弾性画像は、前記組織の弾性特徴情報を含む。

【0022】

生体組織の弾性は、病巣の生物学的特徴との関連性が高いものであり、疾患診断にとって重要なリファレンスとなる。しかしながら、X線イメージング、超音波イメージング、磁気共鳴イメージング(MRI)、コンピュータ断層撮像(CT)などを含む従来の医用画像技術により、弾性組織の基本的な力学的性質の情報を直接得ることができない。

【0023】

本実施形態では、エラストグラフィ技術により組織の弾性特徴情報を定量的に検出する。その基本的な原理としては、1つの内部(自体を含む)又は外部からの動的/静的/準静的な励起を組織に与えることで、弾性力学、生体力学などの物理法則により組織が1つの応答を生成することである。組織(正常な組織及び病変組織を含む)によって弾性係数(応力/歪み)が異なるため、組織が外力によって圧迫された後の歪みも異なる。また、組織の変形前後の超音波信号/画像を処理することで、組織の弾性特徴パラメータを得る。その後、組織の弾性特徴パラメータ値を色でマッピングしてグレースケール画像又はカラー画像を生成し、これにより、病変の位置を特定する。

【0024】

本実施形態では、従来の組織弾性検出装置は、組織の弾性特徴情報を検出するほか、組織の形態特徴情報の検出機能も集積され、弾性情報及び形態情報により穿刺式針生検の位置特定を共同で支援する。こうすることで、組織の弾性検出を正常に行うことができるほか、組織の弾性検出により組織に対する穿刺式針生検をガイドすることもでき、装置の集積化や専門化、針生検の正確率の向上に有利である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

具体的には、本実施形態では、1つ又は2つの超音波トランスデューサーにより、組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得することができ、その結果、組織の形態画像及びそれに対応する走査面の弾性画像を取得することができる。

## 【 0 0 2 6 】

形態画像について説明する。超音波トランスデューサーが圧電効果により超音波を射出し、超音波が組織内を伝播する場合に反射、散乱、回折などの物理現象が発生し、反射、後方散乱された超音波である超音波エコーが超音波トランスデューサーによって受信され、超音波トランスデューサーが受信した超音波を逆圧電効果により電気信号に変換し、その後、弾性検出装置におけるプロセッサがA/Dサンプリング、ビームフォーマ、包絡線検出、対数圧縮などの信号処理モジュールにより、画像形成装置に組織の形態画像を形成させ、グレースケール画像を形成させて組織のグレースケール形態画像を得ることができる。

10

## 【 0 0 2 7 】

弾性画像について説明する。1つの内部（自体を含む）又は外部からの動的/静的/準静的な励起を組織に与え、組織が励起によって変形し、その変形程度が組織自体の硬さである弾性に関連する。超音波トランスデューサーが変形前後の超音波エコー信号を検出してそれぞれS1及びS2とすると、信号S1及び信号S2の間には時間的なずれである時間ずれ、周波数的なずれである周波数ずれ又は位相的なずれである位相ずれが生じる。弾性検出装置におけるプロセッサは、時間領域相互相関、スペクトル相互相関、二乗誤差和、スポットトラッキング、スケール不変特徴点追跡、動的プログラミング、ゼロクロス追跡、ピークサーチなどの信号処理方法により、このような時間ずれ/周波数ずれ/位相ずれを検出することができる。その結果、組織の変形である変位、歪みなどの情報を測定し、経験則によって組織の弾性特徴値を算出することができる。前記弾性特徴値は、変位、歪み、せん断波の速度、せん断波の減衰係数、せん断弾性率、ヤング率などを含む。最後に、前記プロセッサは、カラーマッピングにより組織の弾性特徴値をグレースケール画像又はカラー画像にマッピングするように画像形成装置を制御して、組織のグレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得る。

20

## 【 0 0 2 8 】

また、同一の超音波トランスデューサーを使用する場合には、同一の超音波トランスデューサーが組織の同一の走査面に対応するため、形態画像に対応する弾性画像を同期して取得することができる。

30

## 【 0 0 2 9 】

また、2つの独立した超音波トランスデューサー、すなわち、第1超音波トランスデューサー及び第2超音波トランスデューサーを使用する場合については、後述する実施形態で説明するため、ここではその詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 3 0 】

ステップS102では、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示する。

## 【 0 0 3 1 】

組織の形態画像に組織の弾性画像を融合表示する。弾性画像では、色でコーディングされたグレースケール画像又はカラー画像の形態によって組織の弾性特徴情報を表示し、組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報、例えば、弾性値を異なる色又はグレースケールによって表す。組織の形態画像はグレースケール画像で表示され、組織の異なる位置に対応する形態特徴情報、例えば、組織の輪郭マークドットを異なるグレースケールによって表す。グレースケール画像又はカラー画像における弾性特徴情報をグレースケール形態画像に重畳表示することで、形態特徴情報と弾性特徴情報の融合表示を実現する。

40

## 【 0 0 3 2 】

ステップ103では、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取する。

## 【 0 0 3 3 】

50

2種類の画像を融合するメリットとしては、形態画像に形態特徴情報のほか、弾性特徴情報も表示することができ、組織をより正確に表示することができることである。例えば、形態画像に組織の境界を明確に表示できない場合、弾性画像によって補償することができる。また、例えば、パーシャルボリューム効果により、形態画像から一部の組織を細かく区別することができない場合、組織によって弾性特徴値の特徴が異なるため、弾性画像を支援としてもよい。また、弾性画像は、組織内部の硬さの分布を更に表示することができるため、実際穿刺中に、穿刺針による組織内部への穿刺のガイドに重大な役割を持つ。

#### 【0034】

なお、融合の結果としては、同一の画像に形態特徴情報及び弾性特徴情報を同時に表示し、すなわち、形態画像及び弾性画像を融合表示することである。また、融合表示前に、組織の2種類の画像中における位置が互いにマッチングすることを保証しなければならない。同一の超音波トランスデューサーによって組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得する方法の条件を容易に満たすことができる一方、異なる2つの超音波トランスデューサーによって組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得する方法では、この2つの超音波トランスデューサーの空間位置、角度が同一の走査面に相対的に位置することを保証しなければならない。

10

#### 【0035】

本実施形態では、組織の弾性特徴情報及び形態特徴情報を取得することにより、形態画像及び弾性画像をそれぞれ形成して得る。こうすることで、弾性画像と形態画像の重畳融合により、穿刺位置の特定を共同でガイドすることができる。その結果、病変組織の位置を正確に特定し、穿刺式針生検の信頼性を大幅に向上させることができる。

20

#### 【0036】

図2は、本発明に係る組織形態及び弾性情報の処理方法の第2実施形態を示すフローチャートである。図2に示すように、図1で示される実施形態を基に、ステップ101は、以下のステップを実行することによって実現されてもよい。

ステップ201では、第1超音波トランスデューサーにより前記組織において超音波を発生させ、返ってきた超音波に基づいて組織の形態特徴情報を取得するとともに、前記形態特徴情報に基づいて形態画像を形成してグレースケール形態画像を得る。

ステップ202では、第2超音波トランスデューサーにより前記組織においてせん断弾性波を発生させ、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定するとともに、前記弾性特徴情報に基づいて弾性画像を形成してグレースケール弾性画像又はカラー弾性画像を得る。ここで、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーは、異なる超音波トランスデューサーである。

30

#### 【0037】

ここでは、以下のことを理解されたい。まず、弾性画像形成中に、組織に与える励起は静的励起及び動的励起を含む。静的励起は、静的又は準静的に与えられる。このため、第2超音波トランスデューサーは組織表面を圧迫して組織を変形させる。動的励起は、主動的な励起及び受動的な励起を含む。主動的な動的励起は、低周波振動及び音響放射力を含む。なお、低周波振動は、振動子によって組織の外面に低周波の瞬時振動を与えたり、マイクロホンによって組織の外面に音波を生じたりすることによって実現される。また、音響放射力は、第2超音波トランスデューサーから射出した超音波が組織内部に集中することで生じる。受動的な動的励起は、呼吸運動及び心拍を含む。次に、組織は、自体の機械的特性によって、与えられた励起に応答を生じる。これらの応答は、変位や歪み、せん断波の速度などを含み、変位、歪み、せん断波の速度などのパラメータによって、ヤング率、せん断弾性率、せん断弾性、せん断粘度、機械的インピーダンス、機械的緩和時間、異方性などを含む組織の弾性パラメータを算出することができ、超音波エラストグラフィは、複数種類の弾性特徴情報を画像化することができる。次に、第2超音波トランスデューサーは、組織が異なる応答時刻で生成する超音波エコー信号又は超音波画像を収集することができる。なお、超音波画像は、Bモード画像である。その取得方法は、第1超音波トランスデューサーの取得方法に類似し、プロセッサによって異なる時刻の超音波信号ノ

40

50

画像に対して信号 / 画像処理を行い、組織の弾性特徴情報を得ることができる。

【0038】

前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーが異なる超音波トランスデューサーの場合、ステップ102の前に、以下のステップを含む。

【0039】

ステップ203では、空間位置特定装置により、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、前記第1超音波トランスデューサー及び前記第2超音波トランスデューサーを前記組織の同一の走査面に対応してマッチングさせる。

【0040】

第1超音波トランスデューサーによって組織の形態画像を取得するとともに第2超音波トランスデューサーによって組織の弾性画像を取得する場合、第1超音波トランスデューサー及び第2超音波トランスデューサーを空間的にマッチングすることで、両者を組織の同一走査面に対応してマッチングさせる。

【0041】

具体的には、電磁ロケータ / 光学ロケータなどの空間位置特定装置により、2つの超音波トランスデューサーの空間位置を特定し、2つの超音波トランスデューサーの空間位置が同一の走査面に対応する場合、形態画像と弾性画像との空間的マッチングを実現する。電磁ロケータ / 光学ロケータなどの空間位置特定装置は、空間位置及び空間角度を含む6自由度の空間の特定を行う。

【0042】

また、融合後の画像のガイドのもとで穿刺装置、例えば、穿刺針を組織に穿刺して標本を採取する場合、上記空間位置特定装置によって穿刺装置の空間位置を特定してもよい。こうすることで、穿刺装置の空間位置及び空間的角度を、組織に対する上記2つの超音波トランスデューサーの空間位置及び空間的角度と一致させる。その結果、より正確な穿刺ガイドを実現することができる。

【0043】

図3は、本発明に係る弾性検出装置の第1実施形態を示す図である。図3に示すように、弾性検出装置は、プロセッサ1、画像形成装置2、超音波トランスデューサー3及び穿刺装置4を含む。

前記超音波トランスデューサー3は、プロセッサ1に接続され、組織の形態特徴情報及び前記組織の弾性特徴情報を検出して取得する。

前記画像形成装置2は、前記プロセッサ1に接続され、前記プロセッサ1の制御によって、前記形態特徴情報及び前記弾性特徴情報に基づいて前記組織の形態画像及び弾性画像をそれぞれ取得するとともに、前記形態画像に前記弾性画像を融合表示する。

前記穿刺装置4は、前記プロセッサ1に接続され、融合後の画像のガイドのもとで穿刺位置を特定し、前記組織に穿刺して標本を採取する。

【0044】

具体的には、前記超音波トランスデューサー3の個数は、1つ又は2つである。

【0045】

本実施形態に係る弾性検出装置は、図1で示される実施形態の技術案を実行することができ、その原理及び技術効果は上述したものに類似するため、ここでは、説明を省略する。

【0046】

図4は、本発明に係る弾性検出装置の第2実施形態を示す図である。図4に示すように、図3で示される実施形態を基に、前記超音波トランスデューサー3は、第1超音波トランスデューサー31及び第2超音波トランスデューサー32を選択的に含むことが可能である。前記第1超音波トランスデューサー31及び前記第2超音波トランスデューサー32は、いずれも前記プロセッサ1に接続される。

前記第1超音波トランスデューサー31は、前記組織において超音波を発生し、返って

10

20

30

40

50

きた超音波に基づいて前記形態特徴情報を取得する。

前記プロセッサ 1 は、前記形態特徴情報に基づいて、前記画像形成装置にグレースケール画像を形成させ、グレースケール形態画像を得る。

前記第 2 超音波トランスデューサ 3 2 は、前記組織においてせん断弾性波を発生し、前記組織が前記せん断弾性波によって生成する前記弾性特徴情報を特定する。

前記プロセッサ 1 は、前記弾性特徴情報に基づいて、前記画像形成装置に弾性画像を形成させ、グレースケール弾性画像 / カラー弾性画像を得る。

【 0 0 4 7 】

さらに、前記弾性検出装置は、前記プロセッサ 1 に接続される空間位置特定装置 5 を更に含む。

前記空間位置特定装置 5 は、前記第 1 超音波トランスデューサ 3 1 及び前記第 2 超音波トランスデューサ 3 2 の空間位置を特定し、前記第 1 超音波トランスデューサ 3 1 及び前記第 2 超音波トランスデューサ 3 2 を前記組織の同一の走査面に対応してマッチングさせる。

具体的には、前記空間位置特定装置 5 は、電磁ロケータ又は光学ロケータを含む。

【 0 0 4 8 】

なお、前記グレースケール弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なるグレースケールによって表す。

前記カラー弾性画像には、前記組織の異なる位置に対応する弾性特徴情報を異なる色によって表す。

前記グレースケール形態画像には、前記組織の異なる位置に対応する形態特徴情報を異なるグレースケールによって表す。

【 0 0 4 9 】

具体的には、前記画像形成装置 2 は、前記グレースケール弾性画像又はカラー弾性画像における前記異なるグレースケール又は前記異なる色によって表される弾性特徴情報を、前記グレースケール形態画像に表示する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態に係る弾性検出装置は、図 2 で示される実施形態の技術案を実行することができ、その原理及び技術効果は上述したものに類似するため、ここでは、説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

当該技術分野における当業者であれば、上述した方法の実施形態において実行されるステップの一部又は全ては、プログラムにより関連するハードウェアを指示することによって実現される。そのようなプログラムは、コンピュータの読み出し可能な記録媒体の中に記録されることが可能である。当該プログラムが実行される際、上述した方法の実施形態のステップが実行される。上記のような記録媒体は、読み出し専用メモリ ( R O M )、ランダム・アクセス・メモリ ( R A M )、磁気ディスク、光ディスクなどの、様々なプログラムコードを記録可能な媒体である。

【 0 0 5 2 】

最後に、上記実施形態は、単に本発明の技術内容を説明するためのものであり、本発明を制限するためのものではないことを理解されたい。上記実施形態を参照して本発明を詳しく説明したが、当業者であれば、本発明の実施形態の技術内容の範囲を逸脱しない限り、上記実施形態に記載されている技術内容を修正したり、その一部又は全ての技術的特徴を均等物で置換したりできることを理解するであろう。

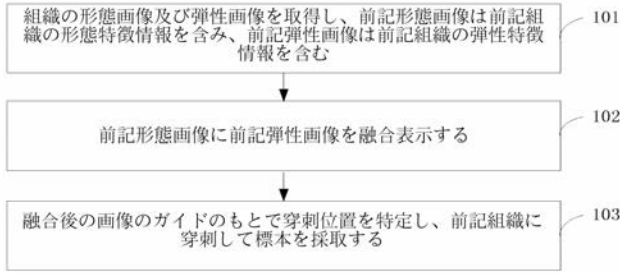
10

20

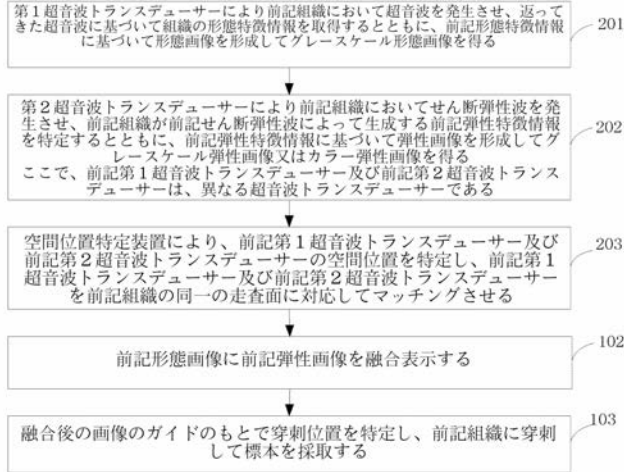
30

40

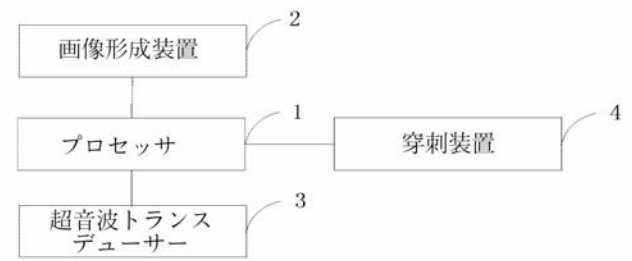
【 図 1 】



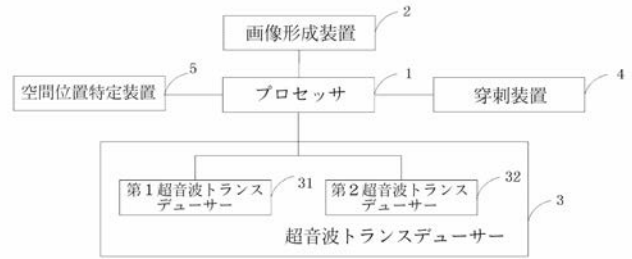
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## 【 国际调查报告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/CN2015/081941
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A61B 8/08 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
CNABS; DWPI; SIPOABS: ultrasonic, ultrasound, organic, morphological, histomorphology, histology, structure, anatomical, elasticity, elastography, fusion, fus+, registration, regist+, punctur+, penetrat+, intervent+, shear wave		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005010711 A2 (UNIVERSITY JOHNS HOPKINS et al.) 03 February 2005 (03.02.2005) abstract, description, paragraphs [0004], [0027]-[0038] and [0045], and figure 1	6-8, 11, 12
A	WO 2014207605 A1 (KONINKL PHILIPS NV) 31 December 2014 (31.12.2014) the whole document	6-12
A	WO 2012037181 A1 (SIEMENS CORP. et al.) 22 March 2012 (22.03.2012) the whole document	6-12
A	CN 103124523 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 29 May 2013 (29.05.2013) the whole document	6-12
A	CN 103402439 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 20 November 2013 (20.11.2013) the whole document	6-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 December 2015		Date of mailing of the international search report 05 January 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 ZHU, Yingying Telephone No. (86-10) 62089620

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/CN2015/081941

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:1-5  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
[1] methods for treatment of the human or animal body by surgery (Rule 39. 1(iv))
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2015/081941

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2005010711 A2	03 February 2005	US 7901357 B2	08 March 2011
		US 2005187473 A1	25 August 2005
		US 2011237947 A1	29 September 2011
WO 2014207605 A1	31 December 2014	None	
WO 2012037181 A1	22 March 2012	US 2013218002 A1	22 August 2013
CN 103124523 A	29 May 2013	US 2013169632 A1	04 July 2013
		EP 2623035 A1	07 August 2013
		WO 2012043200 A1	05 April 2012
		EP 2623035 A4	18 June 2014
		CN 103124523 B	04 March 2015
CN 103402439 A	20 November 2013	WO 2012114670 A1	30 August 2012
		US 2013307863 A1	21 November 2013
		JP 5669925 B2	18 February 2015
		EP 2679165 A1	01 January 2014

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/081941

A. 主题的分类 A61B 8/08(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)) CNABS;DWPI;SIPOABS:超声, 组织, 形态, 结构, 解剖, 弹性, 融合, 配准, 穿刺, 介入, 剪切波; ultrasonic, ultrasound, organic, morphological, histomorphology, histology, structure, anatomical, elasticity, elastography, fusion, fus+, registration, regist+, punctur+, penetrat+, intervent+, shear wave	
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
X	WO 2005010711 A2 (UNIV JOHNS HOPKINS等) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 摘要, 说明书第4、27-38、45段, 附图1 6-8, 11-12
A	WO 2014207605 A1 (KONINKL PHILIPS NV) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文 6-12
A	WO 2012037181 A1 (SIEMENS CORP等) 2012年 3月 22日 (2012 - 03 - 22) 全文 6-12
A	CN 103124523 A (株式会社日立医疗器械) 2013年 5月 29日 (2013 - 05 - 29) 全文 6-12
A	CN 103402439 A (株式会社日立医疗器械) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文 6-12
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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他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 2015年 12月 1日	国际检索报告邮寄日期 2016年 1月 5日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10) 62019451	授权官员 朱莹莹 电话号码 (86-10) 62089620

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/081941

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a), 对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下:

1.  权利要求: 1-5  
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题, 即:  
[1] 处置人体或动物体的外科手术方法(细则第39.1(iv))
2.  权利要求:  
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分, 以致不能进行任何有意义的国际检索, 具体地说:
3.  权利要求:  
因为它们是从属权利要求, 并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/081941

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)
WO	2005010711	A2	2005年 2月 3日	US	7901357	B2	2011年 3月 8日
				US	2005187473	A1	2005年 8月 25日
				US	2011237947	A1	2011年 9月 29日
WO	2014207605	A1	2014年 12月 31日	无			
WO	2012037181	A1	2012年 3月 22日	US	2013218002	A1	2013年 8月 22日
CN	103124523	A	2013年 5月 29日	US	2013169632	A1	2013年 7月 4日
				EP	2623035	A1	2013年 8月 7日
				WO	2012043200	A1	2012年 4月 5日
				EP	2623035	A4	2014年 6月 18日
				CN	103124523	B	2015年 3月 4日
CN	103402439	A	2013年 11月 20日	WO	2012114670	A1	2012年 8月 30日
				US	2013307863	A1	2013年 11月 21日
				JP	5669925	B2	2015年 2月 18日
				EP	2679165	A1	2014年 1月 1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, 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 邵 金華

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

Fターム(参考) 4C601 DD19 DD23 FF03 GA25 JC21 KK02 KK12 KK24

专利名称(译)	组织形态学和处理弹性信息的方法和弹性检测装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018511447A</a>	公开(公告)日	2018-04-26
申请号	JP2017554440	申请日	2015-06-19
[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 A61B8/0841 A61B8/4254 A61B8/4477 A61B8/461 A61B8/485 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/5253 A61B10/02 G16H50/30 A61B8/4281		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/FF03 4C601/GA25 4C601/JC21 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK24		
优先权	201510189246.2 2015-04-20 CN		
其他公开文献	JP6564059B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

弹性检测装置包括处理器(1)，图像形成装置(2)，超声换能器(3)和穿刺装置(4)。超声换能器(3)连接到处理器(1)，并且用于检测和获取组织形态特征信息和组织弹性特征信息。图像形成装置(2)连接至处理器(1)，并且在处理器(1)的控制下，用于通过形态特征信息和弹性特征信息分别获取组织的形态图像和组织的弹性信息。弹性图像被融合并显示在图像上。穿刺装置(4)连接到处理器(1)，并用于在融合之后在图像的引导下识别穿刺位置，并且穿刺组织以收集样本。通过利用弹性检测装置获取组织的弹性特征信息和形态特征信息，可以通过弹性图像和形态图像的叠加融合来共同引导穿刺位置。结果，可以准确地确定患病组织的位置，并且可以显著提高穿刺针活检的可靠性。

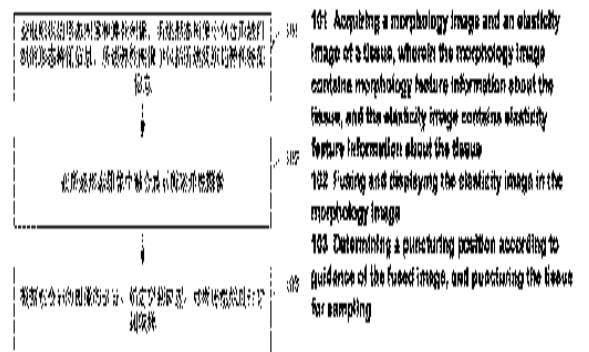


图1