

(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2018-500997

(P2018-500997A)

(43) 公表日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/14 (2006.01)F 1
A 6 1 B 8/14テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-533581 (P2017-533581)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月10日 (2015.12.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年8月16日 (2017.8.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/059494
 (87) 国際公開番号 W02016/103094
 (87) 国際公開日 平成28年6月30日 (2016.6.30)
 (31) 優先権主張番号 62/096,569
 (32) 優先日 平成26年12月24日 (2014.12.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 標的生検の針軌道予測

(57) 【要約】

超音波プローブ20、標的生検針30、及び超音波誘導コントローラ44を使用する標的生検システム。動作中、超音波プローブ20は、解剖学的領域（例えば、肝臓）と交差する超音波平面を投射する。標的生検針30は、標的生検針30が解剖学的領域内に挿入されると超音波平面を検知するための2つ以上の超音波受信器31を含む。超音波平面を検知する超音波受信器31にตอบสนองして、超音波誘導コントローラ44は、超音波平面に対する解剖学的領域内の標的生検針30の生検軌道を予測する。この予測は、生検軌道が超音波平面の内側（すなわち、面内生検軌道）又は超音波平面の外側（すなわち、面外生検軌道）のいずれかであることを示す。

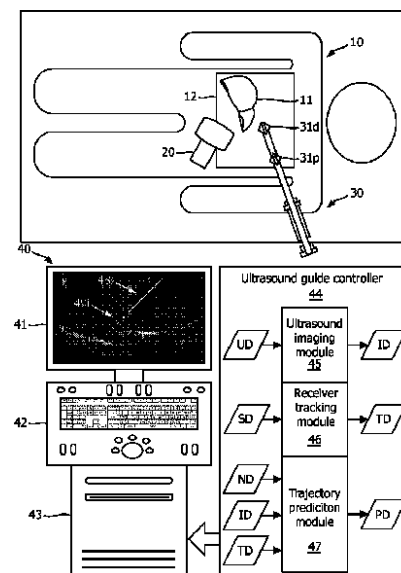


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

解剖学的領域と交差する超音波平面を投射するように動作可能な超音波プローブと、
標的生検針と、

前記標的生検針に対して既知の配置の少なくとも 2 つの超音波受信器であって、各超音波受信器は、前記標的生検針が前記解剖学的領域内に挿入されると、前記超音波平面を検知するように動作可能である、少なくとも 2 つの超音波受信器と、

前記少なくとも 2 つの超音波受信器による前記超音波平面の検知に応答して、前記超音波平面に対する前記解剖学的領域内の前記標的生検針の生検軌道を予測するために、前記超音波プローブ及び前記少なくとも 2 つの超音波受信器と通信するように動作可能な超音波誘導コントローラと

を含む、標的生検システム。

【請求項 2】

前記標的生検針は、前記少なくとも 2 つの超音波受信器を含む、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 3】

前記標的生検針は、前記解剖学的領域内の前記標的生検針の予測された前記生検軌道に沿って前記標的生検針を発射するように動作可能な発射機構を含む、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 4】

前記標的生検針は、前記解剖学的領域内に前記標的生検針を導入するように動作可能な同軸導入機を含む、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 5】

前記少なくとも 2 つの超音波受信器のうちの遠位超音波受信器は、前記標的生検針の先端に隣接し、

前記少なくとも 2 つの超音波受信器のうちの追加の超音波受信器の各々は、前記標的生検針上に空間的に配置される、

請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 6】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器が前記超音波平面内にあることを示す前記超音波平面の前記検知に応答して、前記生検軌道を面内生検軌道として予測する、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 7】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器のうち少なくとも 1 つが前記超音波平面外にあることを示す前記超音波平面の前記検知に応答して、前記生検軌道を面外生検軌道として予測する、請求項 6 に記載の標的生検システム。

【請求項 8】

前記平面超音波画像を表示するために前記超音波誘導コントローラと通信するように動作可能なモニタをさらに含み、

前記超音波誘導コントローラは、前記モニタによって表示される前記解剖学的領域の平面超音波画像上の生検軌道オーバーレイの表示を制御するように動作可能であり、前記生検軌道オーバーレイは、前記超音波平面に対する前記解剖学的領域内の前記標的生検針の前記生検軌道の予測から得られる、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 9】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器が前記超音波平面内にあることに応答して、前記生検軌道オーバーレイの前記表示を面内生検軌道として制御する、請求項 8 に記載の標的生検システム。

【請求項 10】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器のうち少なくとも 1 つが前記超音波平面外にあることに応答して、前記生検軌道オーバーレイの前記表示を

10

20

30

40

50

面外生検軌道として制御する、請求項 8 に記載の標的生検システム。

【請求項 1 1】

前記モニタによる前記平面超音波画像の前記表示を制御するために、前記超音波誘導コントローラと通信するように動作可能なインターフェースプラットフォームをさらに含む、請求項 8 に記載の標的生検システム。

【請求項 1 2】

前記超音波誘導コントローラは、

超音波平面が解剖学的領域と交差することを表す超音波データに応答して、解剖学的領域の平面超音波画像を生成するために、前記超音波プローブと通信するように動作可能な超音波撮像モジュールと、

前記標的生検針が前記解剖学的領域内に挿入されると前記超音波平面の検知を表すデータを検知することに応答して、前記超音波平面に対する各超音波受信器の位置を追跡するために、前記少なくとも 2 つの超音波受信器と通信するように動作可能な受信器追跡モジュールと、

前記解剖学的領域の前記平面超音波画像に対する前記少なくとも 2 つの超音波受信器の追跡位置に応答して、前記超音波平面に対する前記標的生検針の前記生検軌道を予測するために、前記超音波撮像モジュール及び前記受信器追跡モジュールと通信するように動作可能な軌道予測モジュールと

を含む、請求項 1 に記載の標的生検システム。

【請求項 1 3】

超音波プローブ及び標的生検針及び少なくとも 2 つの超音波受信器を使用する標的生検の超音波誘導コントローラであって、

解剖学的領域と交差する超音波平面を表す超音波データに応答して、解剖学的領域の平面超音波画像を生成するために、前記超音波プローブと通信するように動作可能な超音波撮像モジュールと、

前記標的生検針が前記解剖学的領域内に挿入されると前記超音波平面の検知を表すデータを検知することに応答して、前記超音波平面に対する各超音波受信器の位置を追跡するために、前記少なくとも 2 つの超音波受信器と通信するように動作可能な受信器追跡モジュールと、

前記解剖学的領域の前記平面超音波画像に対する前記少なくとも 2 つの超音波受信器の前記追跡位置に応答して、前記超音波平面に対する前記標的生検針の生検軌道を予測するために、前記超音波撮像モジュール及び前記受信器追跡モジュールと通信するように動作可能な軌道予測モジュールと

を含む、超音波誘導コントローラ。

【請求項 1 4】

前記軌道予測モジュールは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器が前記超音波平面内にあることを示す前記少なくとも 2 つの超音波受信器の前記追跡位置に応答して、面内生検軌道として前記生検軌道を予測する、請求項 1 3 に記載の超音波誘導コントローラ。

【請求項 1 5】

前記軌道予測モジュールは、前記少なくとも 2 つの超音波受信器のうち少なくとも 1 つが前記超音波平面外にあることを示す前記少なくとも 2 つの超音波受信器の前記追跡位置に応答して、前記生検軌道を面外生検軌道として予測する、請求項 1 3 に記載の超音波誘導コントローラ。

【請求項 1 6】

超音波プローブが解剖学的領域と交差する超音波平面を投射することと、

少なくとも 2 つの超音波受信器は、標的生検針が前記解剖学的領域内に挿入されると前記超音波平面を検知することと、

超音波誘導コントローラは、前記超音波平面に対する前記解剖学的領域内の前記標的生検針の生検軌道を予測することと

を含む、標的生検方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも2つの超音波受信器が前記超音波平面内にあることを示す前記超音波平面の前記検知に応答して、前記生検軌道を面内生検軌道として予測する、請求項16に記載の標的生検方法。

【請求項 18】

前記超音波誘導コントローラは、前記少なくとも2つの超音波受信器のうち少なくとも1つが前記超音波平面外にあることを示す前記少なくとも2つの超音波受信器の前記追跡位置に応答して、前記生検軌道を面外生検軌道として予測する、請求項16に記載の標的生検方法。

【請求項 19】

前記超音波誘導コントローラは、前記超音波平面に対する前記解剖学的領域内の前記標的生検針の前記生検軌道の前記予測から得られた前記解剖学的領域の平面超音波画像上の生検軌道オーバーレイの表示を制御すること

をさらに含む、請求項16に記載の標的生検方法。

【請求項 20】

前記少なくとも2つの超音波受信器のうちの遠位超音波受信器は、前記標的生検針の先端に隣接し、

前記少なくとも2つの超音波受信器のうちの追加の超音波受信器の各々は、前記標的生検針に対して空間的に配置される、

請求項16に記載の標的生検方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、一般に、超音波誘導標的生検（例えば、肝生検、腎生検等）に関する。本発明は、具体的には、標的生検処置中の針軌道の予測に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波誘導は、処置の正確さを高め、医療事故の潜在的なリスクを低減するために、標的生検に広く使用されている。このような処置では、生検標的を目指す患者の中に針が挿入される。一方で、針が標的組織を突き抜けるかどうかを知るために、臨床医は、通常、生検銃を発射する前に、誘発された針軌道を推定する必要がある。軌道は、ほぼ、針パラメータの予備知識から推定された針軸に沿った特定のセンチメートルの延伸である。したがって、超音波画像において針がはっきりと見える場合、医師が軌道を推定することは比較的容易である。しかし、深部器官（例えば、肝臓及び腎臓）では、針の鏡面性及び好ましくない入射角のために、針は通常、超音波画像において不可視であり、結果として針軌道を推定することが困難になる。さらに、針は、臨床医の手の動き及び患者の呼吸運動のために、処置中に必ずしも超音波画像平面にあるとは限らず、針軌道を推定することがより困難になる。

【0003】

超音波画像における介入ツールの視覚化を向上するために、介入ツールの先端の近くに小さな超音波受信器を埋め込むことにより、介入ツールの先端を追跡するための、超音波ベースの追跡技術が提案されている。次いで、これらの超音波受信器によって受信された信号を処理することにより、介入ツールの位置が推定され、次いで超音波画像上で視覚化される。本発明は、超音波画像上の三次元（“3D”）面内生検軌道又は三次元面外生検軌道の正確な予測を提供することによって、このような超音波ベースの追跡技術を向上する。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の1つの形態は、超音波プローブ、標的生検針、2つ以上の超音波受信器、及び

10

20

30

40

50

超音波誘導コントローラを使用する標的生検システムである。動作中、超音波プローブは、解剖学的領域（例えば、腹部領域、頭部領域、乳房領域、腹部領域等）と交差する超音波平面を投射する。標的生検針が解剖学的領域内に挿入されると、超音波受信器は超音波平面を検知する。超音波平面を検知する超音波受信器に応答して、超音波誘導コントローラは、超音波平面に対する解剖学的領域内の標的生検針の生検軌道を予測する。この予測は、生検軌道が超音波平面の内側（すなわち、面内生検軌道）又は超音波平面の外側（すなわち、面外生検軌道）のいずれかであることを示す。

【0005】

本発明の目的では、用語“超音波プローブ”は、解剖学的領域と交差する超音波平面を投射するための1つ以上の超音波トランスデューサ/送信器/受信器を使用する当該技術分野で既知の任意の超音波プローブを広く包含する。超音波プローブの例は、これらに限定されないが、セクタ、曲線又は線形の幾何学的形状を有する2次元及び3次元の超音波プローブを含む。

【0006】

本発明の目的では、用語“標的生検針”は、標的生検針が解剖学的領域内に挿入された場合にスタイレット等を使用して組織サンプルを切断する当該技術分野で既知の任意のタイプの生検針を広く包含する。標的生検針の例は、これらに限定されないが、コア生検（例えば、Bio Cut（登録商標）又はBard Magnum（登録商標）生検針）に使用される、発射又は“ガン”機構を有するギロチン型生検針を含む。

【0007】

本発明の目的では、“面内”、“面外”、“受信器”、及び“生検軌道”を含むがこれらの用語に限定されるわけではない技術用語は、当該技術分野で既知の用語として解釈され、本明細書で例示的に説明される。より具体的には、用語“受信器”は、当技術分野で既知の受信器及びトランシーバを含む。

【0008】

本発明の目的では、用語“超音波誘導コントローラ”は、本明細書において後で説明される、本発明の様々な進歩的原理の適用を制御するためのコンピュータ又は別の命令実行デバイス/システム内に収容された又はリンクされた特定用途向けメインボード又は特定用途向け集積回路の全ての構造的構成を広く包含する。超音波誘導コントローラの構造的構成は、これらに限定されないが、プロセッサ、コンピュータ使用可能/コンピュータ可読記憶媒体、オペレーティングシステム、周辺デバイスコントローラ、スロット、及びポートを含む。コンピュータの例は、これらに限定されないが、サーバコンピュータ、クライアントコンピュータ、ワークステーション、及びタブレットを含む。

【0009】

本発明の第2の形態は、超音波撮像モジュールと、受信器追跡モジュールと、針軌道モジュールとを含む、超音波誘導コントローラである。動作中、超音波プローブは、解剖学的領域と交差する超音波平面を表す超音波プローブからの超音波データに応答して、解剖学的領域の超音波画像を生成する。受信器追跡モジュールは、標的生検針が解剖学的領域内に挿入されると超音波平面の検知を表す超音波受信器からの検知データに応答して、解剖学的領域の超音波画像に対する各超音波受信器の位置を追跡する。針軌道モジュールは、解剖学的領域の超音波画像に対する超音波受信器の追跡位置に応答して、超音波平面に対する標的生検針の生検軌道を予測する。

【0010】

本発明の目的では、用語“モジュール”は、電子回路又は実行可能プログラム（例えば、実行可能なソフトウェア及び/又はファームウェア）からなる超音波誘導コントローラのアプリケーションコンポーネントを広く包含する。

【0011】

本発明の第3の形態は、（1）解剖学的領域と交差する超音波平面を投射する超音波プローブ、（2）標的生検針が解剖学的領域内に挿入されると超音波平面を検知する超音波受信器、及び（3）超音波平面に対する解剖学的領域内の標的生検針の生検軌道を予測す

10

20

30

40

50

る超音波誘導ワークステーション、を含む標的生検方法である。

【0012】

本発明の前述の形態及び他の形態並びに本発明の様々な特徴及び利点は、添付の図面と併せて読まれる本発明の様々な実施形態の以下の詳細な説明からさらに明らかになるだろう。詳細な説明及び図面は、添付の特許請求の範囲及びその等価物によって定義される本発明の範囲を限定するのではなく、本発明の単なる例示である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明による標的生検システムの例示的な実施形態を示す。

【図2】図1の標的生検システムにより予測された針軌道の例示的な視覚化を示す。

10

【図3】図1の標的生検システムにより予測された針軌道の例示的な視覚化を示す。

【図4】図1の標的生検システムにより予測された針軌道の例示的な視覚化を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の理解を容易にするために、本発明の例示的な実施形態は、図1に示されるような患者10の肝臓11についての超音波誘導標的生検処置を対象にここで提供される。本発明の例示的な実施形態の説明から、当業者は、様々なタイプの超音波プローブ及び標的生検針を含む任意のタイプの超音波誘導標的生検処置（例えば、前立腺、腎臓、乳房等）に対して本発明をどのように作成及び使用するかを理解するだろう。

【0015】

20

本発明の目的では、“発射機構”、“同軸導入機”、及び“追跡位置”を含むがこれらの用語に限定されるわけではない技術用語は、本発明の当該技術分野において既知の用語として解釈され、ここに例示的に記載される。

【0016】

図1を参照すると、超音波誘導標的生検処置は、当該技術分野で既知のように患者10の肝臓11から組織を抽出するために、超音波プローブ20及び標的生検針30を含む。

【0017】

超音波プローブ20は、腹部領域12（例えば、図2に示される超音波平面21）と交差する超音波平面を投射するために、1つ以上の超音波トランスデューサ、送信器受信器及び/又はトランシーバを使用する。超音波プローブ20の例は、これらに限定されないが、セクタ、曲線又は線形形状を有する2次元及び3次元超音波プローブを含む。

30

【0018】

標的生検針30は、針30が腹部領域12内に挿入された場合に、スタイレット等を用いて肝臓11の組織サンプルを切断する。標的生検針30は、これらに限定されないが、自動/半自動発射を有するギロチン型生検針、又はコア生検（例えば、Bio Cut（登録商標）又はBard Magnum（登録商標）生検針）に使用される“ガン”機構を含む。含まれる場合、腹部領域12内の標的生検針の生検軌道に沿って標的生検針を発射するために、発射機構が動作される。

【0019】

本発明は、標的生検針30が患者10の腹部領域12内に挿入されていると、超音波平面を検知するために、2つ以上の超音波受信器31（すなわち、受信器又はトランシーバ）を取り付ける。当技術分野で既知のように、超音波平面を検知する程度は、超音波受信器31と超音波平面との間の距離の機能と相関する。

40

【0020】

実際には、各超音波受信器31による超音波平面の独特の検知を容易にするのに適した生検針30上に空間的に配置される。一実施形態では、図1に示されるように、遠位超音波受信器31dは、標的生検針30の先端に隣接する標的生検針30に取り付けられ/埋め込まれ、近位超音波受信器31pは、標的生検針30のシャフトの中間の標的生検針30内に取り付けられ/埋め込まれる。別の実施形態では、標的生検針30は同軸導入機を含み、この同軸導入機を通して標的生検針30は腹部領域12内に入り、受信器31は同

50

軸導入機に取り付けられ／埋め込まれている。

【0021】

超音波誘導標的生検処置は、モニタ41、インターフェースプラットフォーム42、ワークステーション43、及びワークステーション43内に設置された超音波誘導コントローラ44を使用する超音波誘導マシン40を含む。示されていないものの、実際には、超音波プローブ20及び超音波受信器31は、当技術分野で既知の任意の方法でワークステーション43に接続／結合される。

【0022】

超音波誘導コントローラ44は、インタフェースプラットフォーム42のキーボード、ボタン、ダイヤル、ジョイスティック等を介してワークステーションオペレータによって指示されるように、モニタ41上の様々なグラフィカルユーザインターフェース、データ、及び画像を制御するため、及びインターフェースプラットフォーム42のワークステーションオペレータによってプログラムされた及び／又は指示されたデータを格納／読み取るための、当技術分野で既知のオペレーティングシステム（図示せず）を含むか及び／又はオペレーティングシステム（図示せず）によってアクセス可能である。

10

【0023】

超音波誘導コントローラ44はさらに、本発明による肝臓11の超音波誘導標的生検処置を実施するために、超音波撮像モジュール45、受信器追跡モジュール46、及び軌道予測モジュール47を含むアプリケーションモジュールを実行する。

【0024】

具体的には、超音波撮像モジュール45は、患者11の腹部領域12と交差する超音波平面を表す超音波プローブ20から超音波データUDを受信し、図示されるようにモニタ41によって表示するための腹部領域12の平面超音波画像を生成するための既知の処理を実行するように、構造的に構成される。

20

【0025】

受信器追跡モジュール46は、標的生検針30が患者11の腹部領域12内に挿入されると超音波平面の検知を表す超音波受信器31からのデータSDを検知し、腹部領域12と交差する超音波平面に対する各超音波受信器31の位置を追跡するための既知の処理を実行するように、構造的に構成される。各超音波受信器31について、追跡位置は、特定の超音波受信器31が超音波平面の内側（すなわち、面内）にあるのか、超音波平面の外側（すなわち、面外）にあるのかを示す。より具体的には、特定の超音波受信器31の超音波平面の検知は、高さ、幅、及び深さに関して各超音波受信器31の3次元（“3D”）位置を示し、それにより、面内がゼロ（0）の深さを有し、面外がゼロでない深さを有する。

30

【0026】

軌道予測モジュール47は、標的生検針30の寸法／構造プロファイルを表す針データNDを手術前又は手術中に受信するように構造的に構成され、それにより、針30のパラメータは、これらに限定されないが、（1）針30の発射前及び発射後の針30の長さ、及び（2）各超音波受信器31の取り付け点を含む、腹部領域12と交差する超音波平面に対する針30の配向を決定するために知られている。

40

【0027】

軌道予測モジュール47はさらに、表示されている腹部領域12の平面超音波画像を表す超音波撮像モジュール45から画像データID、及び腹部領域12と交差する超音波平面に対する超音波受信器31の追跡位置を表す受信器追跡モジュール46からの追跡データTDを受信するように構造的に構成される。これに応答して、軌道予測モジュール47はさらに、以下を含む本発明の処理を実行することによって、超音波平面に対する標的生検針30の生検軌道を予測するために受信するように構造的に構成される：

（1）平面超音波画像に対する超音波受信器31の間の針30のセグメントの仮想位置に対する長さから得られる平面超音波画像に対する未発射針30の仮想バージョンの配向を、超音波受信器31の追跡位置の機能として決定すること（“配向決定”）、及び

50

(2) 針 30 の発射されたスタイレットの仮想位置の長さから得られた平面超音波画像に対して予め配向された発射針 30 の仮想バージョンの先端延伸を決定すること(“発射決定”)。

【0028】

配向決定は、平面超音波画像上の針オーバーレイの軌道予測モジュール 47 による生成を容易にし、発射決定は、平面超音波画像上の生検軌道オーバーレイの軌道予測モジュール 47 による生成を容易にする。例えば、図 1 に示されるように、モニタ 41 は、両方の超音波受信器 31 が腹部領域 12 と干渉する超音波平面の面内にある場合に、面内針オーバーレイ 48 i 及び面内生検軌道オーバーレイ 49 i を表示する。

【0029】

実際には、オーバーレイは、針 30 及び生検軌道の面内又は面外の検知を示す任意の形状及び/又は任意の色を有する。例えば、図 2 図 4 は、超音波平面 21 に対して面外から面内に針 30 が遷移されているシーケンスを示す。

【0030】

具体的には、図 2 は、腹部領域 12 (図示せず) 内への針 30 の最初の挿入を示し、それにより、超音波受信器 31 の両方が面外にあり、針 30 の配向が超音波平面 21 に対して非平行である。この最初の挿入では、近位端から遠位端に基づく白色の三角形の針オーバーレイ 48 o、及び未発射針の先端から発射針の先端に基づく白色の破線の三角形の生検軌道オーバーレイ 49 o は、両方の超音波受信器 31 が面外にあり、発射針の先端が面外にあることを示す。

【0031】

図 3 は、腹部領域 12 (図示せず) 内への針 30 のさらなる挿入を示し、それにより、遠位超音波受信器 31 は面内にあり、近位超音波受信器 31 は面外にあり、針 30 の配向は超音波平面 21 に対して非平行である。このさらなる挿入では、針オーバーレイ 48 o 及び生検軌道オーバーレイ 49 o は、遠位超音波受信器 31 が面内にあり、発射針の先端が面外の針 30 に対向することを示す。

【0032】

図 4 は、腹部領域 12 (図示せず) 内への針 30 の挿入に対する超音波プローブ 20 の回転を示し、それにより、両方の超音波受信器 31 が面内にあり、したがって針 30 は超音波平面 21 に対して面内にある。このプローブの回転では、針オーバーレイ 48 i は白線であり、生検軌道オーバーレイ 49 i は面内針 30 を示す破線である。

【0033】

図 2 図 4 の例では、針オーバーレイ 48 i 及び生検軌道オーバーレイ 49 o は、面外針 30 を示すために赤色に着色され、針オーバーレイ 48 i 及び生検軌道オーバーレイ 49 i は、面内の針 30 を示すために緑色に着色される。

【0034】

再び図 1 を参照すると、軌道予測モジュール 47 は、超音波画像上にオーバーレイを表示するために、予測データ PD を超音波誘導コントローラ 44 の適切な表示モジュールに提供する。さらに、予測データ PD は、超音波プローブ 20 の再位置決め及び/又は針 30 の再挿入において、機械 40 のオペレータを容易にするために、超音波平面からの各超音波受信器 31 の距離の数値読み出し、及び超音波平面に対する針 30 の角度配向を含む。

【0035】

図 1 図 4 を参照すると、本発明の例示的な実施形態の説明から、当業者は、これらに限定されないが、(1) 様々な超音波誘導標的生検処置(例えば、肝生検、腎生検等)の適用、特に、処置中に生検針がはっきりと見えない処置、及び(2) 標的生検を行う医師のための強化訓練を含む、本発明の介入システム及び方法の多数の利点を理解するだろう。

【0036】

さらに、本明細書で提供される教示を考慮して当業者が理解するように、本開示/明細

10

20

30

40

50

書及び／又は図１ 図４に記載された特徴、要素、構成要素は、特に、本明細書で説明されるようなコントローラのアプリケーションモジュールとして、電子部品／回路、ハードウェア、実行可能ソフトウェア及び実行可能ファームウェアの様々な組み合わせで実施され、単一の要素又は複数の要素に組み合わせられる機能を提供する。例えば、図１ 図４に示された／図示された／描写された様々な特徴、要素、構成要素等の機能は、専用ハードウェア、及び適切なソフトウェアに関連してソフトウェアを実行可能なハードウェアの使用によって提供され得る。プロセッサによって提供される場合、機能は、単一の専用プロセッサ、単一の共有プロセッサ、又は、それらの幾つかが共有され得る及び／又は多重化され得る複数の個別プロセッサによって、提供され得る。さらに、用語“プロセッサ”の明示的な使用は、ソフトウェアを実行できるハードウェアのみを指すものと解釈すべきではなく、これらに限定されないが、デジタル信号プロセッサ又は(“DSP”)ハードウェア、メモリ(例えば、ソフトウェアを格納する読み出し専用メモリ(“ROM”)、ランダムアクセスメモリ(“RAM”)、不揮発性記憶装置等)、処理を実行及び／又は制御することのできる(及び／又は構成することのできる)実質的に任意の手段及び／又は(ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、回路、それらの組み合わせ等を含む)機械を、暗黙的に含み得る。

10

20

30

40

50

【0037】

さらに、本発明の原理、態様、及び実施形態、並びに、その特定の例を記載する本明細書における全ての記述は、その構造的及び機能的等価物の両方を包含する。さらに、そのような均等物は、現在周知の等価物、及び将来開発される等価物(例えば、構造に関わらず、同一又は実質的に類似の機能を実行し得る、開発された任意の要素)の両方を含む。したがって、例えば、本明細書で提供される教示を考慮して当業者が理解するように、本明細書に提示される任意のブロック図は、本発明の原理を付帯化する例示的なシステム構成要素及び／又は回路の概念図を表し得る。同様に、任意のフローチャート、フロー図等は、コンピュータ可読記憶媒体に実質的に表現され、そのようなコンピュータ又はプロセッサが明示的に示されているかどうかに関わらず、処理能力を有するコンピュータ、プロセッサ又は他のデバイスによって実行され得る、様々なプロセスを表し得ることを、本明細書で提供される教示を考慮して当業者は理解すべきである。

【0038】

さらに、本発明の例示的な実施形態は、例えばコンピュータ又は任意の命令実行システムによって使用されるプログラムコード及び／又は命令を提供するコンピュータ使用可能及び／又はコンピュータ可読記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラム製品又はアプリケーションモジュールの形態を取り得る。本開示によれば、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置又はデバイスによって又はそれに関連して使用するために、例えば、プログラムを包含、保管、通信、伝播又は移送し得る、任意の装置であり得る。そのような例示的な媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線又は半導体システム(又は装置又はデバイス)又は伝播媒体であり得る。コンピュータ可読媒体の例は、例えば、半導体又は固体メモリ、磁気テープ、取り外し可能なコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、フラッシュ(ドライブ)、硬質磁気ディスク、及び光ディスクを含む。現在の光ディスクの例は、コンパクトディスク 読み出し専用メモリ(CD ROM)、コンパクトディスク 読み取り／書き込み(CD R/W)、及びDVDを含む。さらに、今後開発される任意の新しいコンピュータ可読媒体も、本発明の例示的な実施形態及び開示に従って使用又は参照されるコンピュータ可読媒体として考えられるべきであることを理解されたい。

【0039】

標的生検のための針軌道を予測するための新規で進歩的なシステム及び方法の好ましい及び例示的な実施形態を説明してきたが(これらの実施形態は例示的なものであり、限定するものではない)、図１ 図４を含む本明細書で提供される教示の観点から、当業者によって修正及び変形がなされ得ることに留意されたい。したがって、本明細書に開示され

た実施形態の範囲内にある本開示の好ましい実施形態及び例示的な実施形態で／に変更がなされ得ることを理解されたい。

【 0 0 4 0 】

さらに、デバイスを組み込む及び／又は実装する、又は本開示によるデバイスで使用／実装される、対応する及び／又は関連するシステムもまた本発明の範囲内にあると企図され、考えられることが、企図される。さらに、本開示によるデバイス及び／又はシステムを製造及び／又は使用するための、対応する及び／又は関連する方法もまた、本発明の範囲内にあると企図され、考えられる。

【 図 1 】

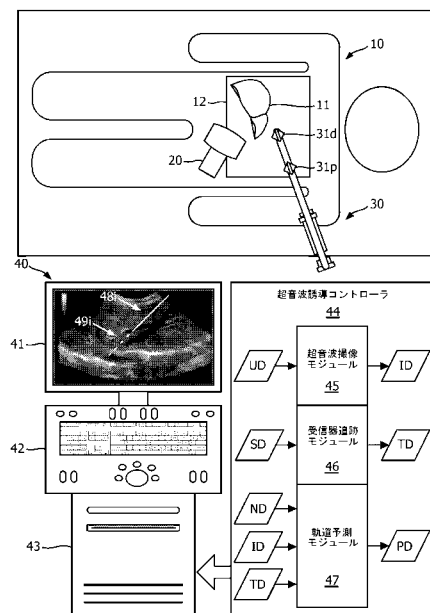


図 1

【 図 2 】

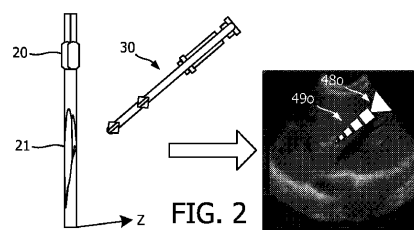


FIG. 2

【 図 3 】

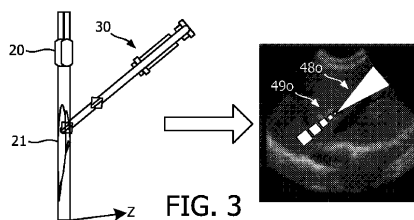


FIG. 3

【 図 4 】

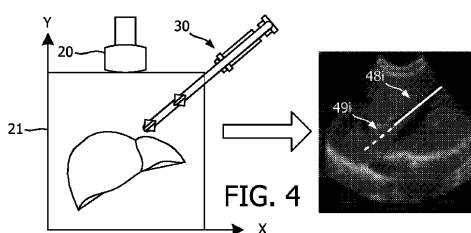


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/059494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/08 A61B8/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/172458 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAIN AMEET KUMAR [US]; VIGNON FRA) 20 December 2012 (2012-12-20)	1,2,4-15
Y	page 1, line 20 - page 9, line 20; claims; figures	3
Y	US 2005/159676 A1 (TAYLOR JAMES D [US] ET AL) 21 July 2005 (2005-07-21) paragraphs [0009] - [0012], [0024] - [0027], [0120], [0124]; claims; figures	3
A	JP H11 76241 A (NIPPON VINYL KOGYO KK; MYATA SEIZO) 23 March 1999 (1999-03-23) the whole document	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2016

Date of mailing of the international search report

22/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mundakapadam, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/059494

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	W0 97/03609 A1 (PALTIELI YOAV [IL]) 6 February 1997 (1997-02-06) the whole document -----	1-15
A	W0 2011/138698 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VIGNON FRANCOIS GUY GERARD MARIE) 10 November 2011 (2011-11-10) the whole document -----	1-15
A	W0 2006/116163 A2 (BIOTELLIGENT INC [US]) 2 November 2006 (2006-11-02) page 3, line 19 - line 22 -----	1-15
A	W0 2005/055849 A1 (BREYER BRANKO [HR]; CIKES IVO [HR]) 23 June 2005 (2005-06-23) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/059494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012172458 A1	20-12-2012	CN 103747729 A EP 2717772 A1 JP 2014516738 A US 2014094695 A1 WO 2012172458 A1	23-04-2014 16-04-2014 17-07-2014 03-04-2014 20-12-2012
US 2005159676 A1	21-07-2005	AT 505136 T AU 2005244164 A1 CA 2566231 A1 CN 101132736 A EP 1765178 A2 ES 2365476 T3 HK 1117014 A1 JP 4837658 B2 JP 2007536063 A KR 20070028402 A US 2005159676 A1 US 2007293787 A1 US 2009054807 A1 US 2011144492 A1 WO 2005110255 A2	15-04-2011 24-11-2005 24-11-2005 27-02-2008 28-03-2007 06-10-2011 10-02-2012 14-12-2011 13-12-2007 12-03-2007 21-07-2005 20-12-2007 26-02-2009 16-06-2011 24-11-2005
JP H1176241 A	23-03-1999	NONE	
WO 9703609 A1	06-02-1997	AU 722539 B2 AU 6367896 A BR 9609484 A CA 2226938 A1 EP 0845959 A1 JP 2000500031 A US 6216029 B1 WO 9703609 A1	03-08-2000 18-02-1997 14-12-1999 06-02-1997 10-06-1998 11-01-2000 10-04-2001 06-02-1997
WO 2011138698 A1	10-11-2011	CN 102869308 A EP 2566394 A1 JP 2013525057 A JP 2016005577 A US 2013041252 A1 WO 2011138698 A1	09-01-2013 13-03-2013 20-06-2013 14-01-2016 14-02-2013 10-11-2011
WO 2006116163 A2	02-11-2006	US 2006241450 A1 WO 2006116163 A2	26-10-2006 02-11-2006
WO 2005055849 A1	23-06-2005	HR P20030990 A2 WO 2005055849 A1	28-02-2006 23-06-2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/IB2015/059494

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.: **16-20**
 because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
 see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
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 an 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 Application No. PCT/ IB2015/ 059494

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 16-20

Claims 16-20 are directed to a target biopsy method comprising the step of: sensing an ultrasound plane by the ultrasound receivers as a target biopsy needle is inserted into an anatomical region. This step includes an invasive step representing substantial physical interventions on the body which require professional medical expertise to be carried out and which entail a health risk even when carried out with the required professional care and expertise. It is further clear that, in the methods of claims 16-20, maintaining the life and health of the subject patient is important. Thus, the method of the claims is a method for treatment of the human body by surgery (Rules 67.1(iv) and 39.1(iv) PCT).

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 ルウ フアンシアン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 リ ジュンボ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 ヴィニョン フランソワ ガイ ジェラルド マリエ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 ジャイン アーミート クマー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 ウー イン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 EE09 EE10 FF06 GA28 KK02 KK31