

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6165244号
(P6165244)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19)

(24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-519410 (P2015-519410)
 (86) (22) 出願日 平成25年6月18日 (2013.6.18)
 (65) 公表番号 特表2015-527109 (P2015-527109A)
 (43) 公表日 平成27年9月17日 (2015.9.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2013/054992
 (87) 国際公開番号 WO2014/001963
 (87) 国際公開日 平成26年1月3日 (2014.1.3)
 審査請求日 平成28年6月14日 (2016.6.14)
 (31) 優先権主張番号 61/665,539
 (32) 優先日 平成24年6月28日 (2012.6.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 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 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の侵襲デバイスの3次元超音波ガイダンス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の侵襲デバイスの挿入を視覚的にガイドする超音波イメージングシステムであって、

ボリュメトリック領域のそれぞれ異なる画像面をイメージングすることが可能な3D超音波イメージングプローブと、

予め決められた向きで前記3D超音波イメージングプローブに取り付けられるように形成されたニードルガイドであって、それぞれ異なるニードル挿入面を通して前記ボリュメトリック領域に挿入されるように複数のニードルをガイドするための複数のニードル挿入位置を有するニードルガイドと、

前記3D超音波イメージングプローブに結合され、それぞれ異なるニードル挿入面にアラインされる画像面から同時に生成される複数の2D画像を生成するように前記3D超音波イメージングプローブを制御する超音波システムと、
 を有する超音波イメージングシステム。

【請求項 2】

前記超音波システムは、それぞれ異なるニードル挿入面の、複数の別個に符号化される2D画像を生成するディスプレイサブシステムを含む、請求項1に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 3】

別個に符号化される2D画像は、別個にカラー符号化される、請求項2に記載の超音波

イメージングシステム。

【請求項 4】

別個に符号化される 2 D 画像は、別個の画像において別個にカラー符号化されたニードルを示す、請求項 3 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 5】

別個に符号化される 2 D 画像は、別個に色付けされた境界を有する、請求項 3 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 6】

前記超音波システムは、3 D ボリュームトリック画像を生成するように前記 3 D 超音波イメージングプローブを制御し、前記超音波システムは、複数の 2 D 画像及び 3 D ボリュームトリック画像を同時に生成するディスプレイサブシステムを有する、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

10

【請求項 7】

前記 3 D ボリュームトリック画像は、別個の特徴的な色で前記複数のニードルを示す、請求項 6 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 8】

前記複数の 2 D 画像の各々が別個にカラー符号化され、前記 3 D ボリュームトリック画像が、前記 2 D 画像のカラー符号化に対応する別個の色で前記複数のニードルを示す、請求項 7 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 9】

20

前記ニードル挿入位置は、取り付けられるイメージングプローブ周囲に位置する前記ニードルガイドの複数のニードル挿入孔又は溝を含む、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 10】

前記ニードルガイドが更に、前記複数のニードル挿入孔又は溝の各々に関連付けられるニードル挿入検出器を有し、前記ニードル挿入検出器は、ニードルの挿入を検出し、挿入されたニードルの挿入面を識別する、請求項 9 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 11】

前記ニードル挿入検出器が光学検出器を含む、請求項 10 に記載の超音波イメージングシステム。

30

【請求項 12】

前記ニードル挿入検出器が抵抗性検出器を含む、請求項 10 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 13】

前記ニードル挿入検出器は、前記超音波システムに、向きが異なる複数の挿入面のアイデンティティを通信し、前記超音波システムは、前記向きが異なる複数の挿入面のアイデンティティに応じて、前記ボリュームトリック領域において識別される前記向きが異なる挿入面のみをスキャンするように前記 3 D 超音波イメージングプローブを制御する、請求項 10 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 14】

40

前記複数のニードルが複数の高周波アブレーションニードルを含む、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

【請求項 15】

前記複数のニードルが複数の生検ニードルを含む、請求項 1 に記載の超音波イメージングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用超音波診断システムに関し、特に、複数の生検ニードルの挿入をリアルタイムに可視化しガイドすることを可能にする超音波診断イメージングシステムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

超音波イメージングは、生検ニードル及び他の侵襲デバイスの挿入経路をイメージングするために長く使用されており、それにより、臨床医は、生検されるターゲット解剖学的構造に向けた及びそれへのニードルの挿入を視覚的に観察することができる。従来、これは、ニードルガイドを備える2次元(2D)超音波イメージング及び2Dイメージングプローブを用いて行われている。そのようなニードルガイドは、米国特許第6,203,499号明細書(Imling他)に示されている。ニードルガイドの目的は、超音波プローブの2D画像の平面と位置合わせされたままニードルを保持することであり、それにより、ニードルの挿入が、当該平面内で連続的に行われ、平面内で、ニードルは、超音波プローブによって絶えずイメージングされる。ニードルが挿入されるガイド内の孔又はスロットが、プローブの画像平面と固定的に位置合わせされるように、ニードルガイドは、プローブにクリップされる。これは、ニードル挿入を2つの位置に制限し、プローブの一端又は他端である。臨床医は、ターゲット解剖学的構造が画像平面において見えるようになるまで、プローブを操作する。臨床医は、ガイドを通じて及び傾斜させてニードルを挿入し、これにより、挿入されるニードルの先端がターゲット解剖学的構造に向き、そこにアクセスするようにする。ターゲット解剖学的構造のサンプルは、ニードルのルーメンを通じて抽出されることができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

ニードル生検において一般に直面する困難は、ニードルの挿入経路を、プローブの画像平面と絶えず位置合わせしたまま保持することである。この困難には2つの原因がある。1つは、ニードルが他方の手によって操作され挿入される間、プローブが、固定の位置に画像平面を保持するように一方の手によって静止したまま保持されなければならないことである。他の原因は、ニードルは、それが挿入され身体の組織を通るとき、異なる密度及びスチフネスの組織に遭遇し、曲がり歪むことがありうることである。これは、ニードルが挿入されるとき、ニードルを単一の平面から逸脱させることがありうる。それゆえ、例えば3次元(3D)超音波イメージングによって提供されるターゲット解剖学的構造及びニードル挿入経路のより広い視野を有することが好ましい。更に、ニードルが、プローブ端部からのみではなく、さまざまな位置から挿入されることを可能にすることが望ましい。

30

【0004】

3次元超音波イメージングは、ニードル挿入のより広い視野を与える。しかしながら、多くの臨床医は、3D超音波イメージングの深さの混乱及び頻繁にあるはっきりしない知覚を好まない。臨床医は、2次元画像を理解するための明瞭さ及び容易さを好む。この要求に対処する1つのやり方は、マルチプラナ再構成(MPR)による3Dイメージングを使用することである。MPRの場合、3Dプローブは、ターゲット解剖学的構造を含むプローブの前方の3次元ボリュームをスキャンし、ボリューム内の1つの面が、2D画像として構成されるために選ばれる。これは、臨床医が、3Dプローブを静止したまま保持し、変化するニードル挿入面に適応させるようにMPR面のロケーションを調整することを可能にする。残念ながら、これは、実際には3本の手でするプロシージャである：1本目の手は、プローブを保持し、2本目の手は、ニードルを挿入し、3本目の手は、MPR面のロケーションを調整する。一方の手がプローブを保持し、他方の手がニードルを挿入しつつ、ニードルが3Dボリュームにおいて絶えずイメージングされるように、このプロシージャを改善することが望ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の原理によれば、超音波診断システムは、ニードル挿入の面と表示された超音波画像の面とを自動的に位置合わせする、ニードルガイドを有する3Dイメージングプローブ

50

ブを有する。イメージングプローブに取り付けられるニードルガイドは、プローブによってスキャンされることができるボリュメトリック領域内の、ニードル挿入の面のロケーションを識別する信号を生成する。超音波システムは、好適には識別された1又は複数の面のみがスキャンされるバイプレーンイメージングによって、識別された面の画像を生成する。一実施形態において、複数のニードルの複数の挿入面が識別されることができ、これは、例えば複数ニードルを使用する高周波アブレーションのようなプロシージャのために本発明の超音波システムを使用することを容易にする。別の実施形態において、さまざまな異なる角度で傾斜されたニードルの挿入面が、識別され視覚化されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】プローブの遠位端に取り付けられる本発明のニードルガイドを有するプローブハンドルによって保持される3D超音波プローブを示す図。

【図2】プローブの遠位端に取り付けられ、それを囲むニードルガイドを有する図1の3Dプローブの正面図である。

【図3】図1及び図2のプローブ及びニードルガイドの基準面ロケーション及び挿入面ロケーションを示す図。

【図4】周囲のニードル位置符号器及びワイヤレス通信器を有するプローブの端部に取り付けられるニードルガイドを示す図。

【図5a】光学ニードル位置符号器を用いる本発明のニードルガイドを示す図。

【図5b】抵抗性ニードル位置符号器を用いる本発明のニードルガイドを示す図。

【図6】ニードル挿入の面とバイプレーンのロケーションとの間の関係を示し、挿入面が、3Dイメージングプローブによってスキャンされることができるボリュメトリック領域に対して位置付けられることを示す図。

【図7】本発明の原理により構成されるニードルガイドを有する超音波システムを示すブロック図。

【図8】ニードル挿入のための複数の傾斜角をもつ本発明のニードルガイドを示す図。

【図9】ニードル挿入のための複数の傾斜角をもつ本発明のニードルガイドを示す図。

【図10】マイクロ波アブレーションプロシージャのために使用されている複数のニードルの超音波表示を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

最初に図1を参照して、3D超音波イメージングプローブ12が示されており、プローブはその近位（ケーブル）端で保持され、プローブの遠位（音響ウィンドウ）端に本発明のニードルガイド14が取り付けられる。ニードルガイドは、例えばそのプローブ方向マーカのようなプローブの目印となる特徴と位置合わせされて、固定の方向でプローブに取り付けられる。プローブ方向マーカは、プローブの遠位端の側方上に通常位置付けられる特徴であり、臨床医は、このマーカを使用して、被検体上のプローブの向きを超音波画像の解剖学的構造の向きと関連づける。米国特許第5,255,682号明細書（Pawluskiewicz他）を参照されたい。

【0008】

構成される実施形態において、プローブ12は、ニードルガイドの内周にある嵌合ノッチと位置合わせされる、投影として形成される方向マーカを有し、それによって、ニードルガイドは、1つの既知の方向でのみプローブに取り付けられることができることを確実にする。適切に取り付けられるとき、ニードルガイドの正面は、図2の両方のコンポーネントの正面の平面図に示されるように、プローブのレンズ71の正面と位置合わせされる。図示されるニードルガイドは、ガイド周囲に位置付けられ、それぞれの角度に配置された複数の孔40を有するリング様構造である。孔は、ガイドと一緒に使用されることが意図されるニードルのサイズよりわずかに大きく、ニードルの挿入方向を抑制するに十分小さく、それでも、ニードルが挿入されるとき、臨床医がニードルを移動させガイドすることを可能にするに十分に大きい。図示されるニードルガイドにおいて、36個の一樣な間

10

20

30

40

50

隔で配置された孔 40 があり、孔は、リング様のガイドの外周の周囲に 10° おきに配置されている。挿入されるニードルの経路がレンズ 71 の下に向けられ、プローブのアーチャに進むように、孔は、角度をなして配置される。図示される実施形態において、孔は、プローブレンズの正面に垂直な軸に対して 20° の角度をなす。プローブ 12 は、好適にはトランスデューサ素子の 2 次元アレイを有する 3D イメージングプローブであり、トランスデューサ素子の 2 次元アレイによって、レンズの前方ピラミッド形又は台形のボリュームが、電子ビームステアリングによってスキャンされることができる。メカニカルスキャン 3D プローブが使用されることもできる。ニードルが、ニードルガイドによって被検体内へガイドされるとき、その挿入方向は、3D プローブ 12 によってイメージングされることができるポリュメトリック領域へとガイドされる。図 3 は、レンズ 71 の前面に垂直であり、2D アレイプローブの端部と直交する基準面 42 を示す。この図示は、ニードルが、プローブのイメージング面内の挿入経路に沿って進むように挿入されることができる孔 40 (図示のために拡大されている) を示し、孔 40 は、基準面 42 に対して θ の角度をなす。

【0009】

図 4 は、ニードルが挿入されるガイド周囲の孔のロケーションを識別する回転符号器 44 を有するニードルガイド 14 を示す。ニードルが、図 4 においてガイド 14 の 8 時の位置の孔を通して挿入されるとき、符号器は、基準面 42 に対し θ の位置にスキャン平面を識別し、その面において、ニードル挿入経路がイメージングされることができる。例えば、ニードルが 4 時の位置の孔を通して挿入される場合、符号器は、 $-\theta$ の位置でスキャン平面を識別し、その面で、挿入経路がイメージングされることができる。識別されたスキャン面は、ワイヤード接続又は Bluetooth 通信リンク 60 のようなワイヤレス接続によって、プローブを動作させる超音波システムに通信される。符号器の電力は、ワイヤード接続又はバッテリー 62 によって供給されることができる。

【0010】

符号器は、複数のやり方で構成されることができる。1 つのやり方は、図 5 a に示されるような光学的符号化を使用することである。この実施形態において、例えば LED 46 のような複数の光エミッタがあり、光エミッタは、孔 40 を横切る光を、孔の反対側の光検出器に向ける。ニードルが、特定の孔を通じて挿入されるとき、ニードルは、当該孔について検出器からの光を阻止し、検出器信号は、特定の孔を、ニードルが挿入されている孔として識別し、その対応するスキャン面を識別する。超音波プローブ及び超音波システムは、識別されたスキャン面、及び当該面内の挿入されているニードルをイメージングする。図 5 a に示されるように、ニードルが、ニードルガイドの 8 時の位置の孔 40 を通って挿入されるとき、光学検出器信号は、スキャン面 θ を、ニードル挿入経路のスキャン面として識別する。

【0011】

抵抗性符号器を使用する別の符号器実現例が図 5 b に示される。この実現例において、符号器 44 は、ニードルが挿入されることができる 1 又は複数の孔を有する外側スリップリング又は溝 84 を有する。外側スリップリング 58 は、リング周囲に抵抗性経路 48 を有する内側リング 56 回りで回転されることができる。外側スリップリングは、スリップリング 58 の孔又は溝 84 の位置との既知の関係において摺動接点 82 を有し、これは、抵抗性経路 48 と電気的に接触する。摺動接点及び抵抗性経路は、電位差計として作動し、摺動接点 82 及び抵抗性経路の端部に電気接続される「+」及び「-」端子間の電気測定は、リング様構造の周囲の孔又は溝の位置を識別する。この位置情報は、プローブ及び超音波システムによってスキャンされるニードル挿入経路の面を識別するために、超音波システムにレポートされる。複数の孔又は溝は、1 つの孔についてレポートされる抵抗値のレンジが他の孔の抵抗値のレンジと重複しないように、個々の端子と直列に付加抵抗を接続することによって個別に識別されることができる。

【0012】

図 6 は、3D イメージングプローブ 12、プローブによってスキャンされうるポリユー

10

20

30

40

50

ム 1 0 0、及び選択されたスキャン面 1 0 2 の間の関係を示し、スキャン面 1 0 2 には、プローブの画像フィールド 1 0 4 が位置付けられる。ニードル 1 1 0 が、ニードルガイド 1 4 の孔又は溝を通して挿入されるとき、ニードルは、プローブの音響ウィンドウ下の視野に入る経路に抑制される。プローブは、3 D イメージングプローブであるので、それはボリウム 1 0 0 の多数の面方向をスキャンすることができる。ニードルガイド 1 4 の回転符号器は、ニードルが挿入されている特定の孔を識別し、それは、3 D イメージングプローブによってイメージングされることができる特定のスキャン面方向 1 0 2 に対応する。プローブ 1 2 は、面 1 0 2 内のセクタスキャン領域 1 0 4 で示されるような、識別されたスキャン面方向をイメージングする。臨床医は、ニードル 1 1 0 がセクタスキャン領域 1 0 4 内の挿入経路に沿って挿入されるとき、ニードルの先端 1 1 2 がターゲット解剖学的構造にアクセスするまで、ニードル 1 1 0 の進行を追跡することができる。

10

【 0 0 1 3 】

図 7 は、本発明の原理により構成される超音波プローブ、ニードルガイド及び超音波システムを示す。超音波システム 1 0 は、2 つのサブシステム、フロントエンド取得サブシステム 1 1 及びディスプレイサブシステム 1 0 B によって構成される。3 D 超音波プローブ 1 2 は、2 次元マトリクスアレイトランスデューサ 7 0 及びマイクロビームフォーマ 7 2 を含む取得サブシステムに結合される。マイクロビームフォーマは、アレイトランスデューサ 7 0 の素子グループ（「パッチ」）に印加される信号を制御する回路を含み、各グループの素子によって受け取られるエコー信号を処理する。プローブにおけるマイクロビームフォーミングは、プローブと超音波システムとの間のケーブル内の導体の数を有利に低減し、米国特許第 5,997,479 号明細書（Savord 他）及び米国特許第 6,436,048 号明細書（Pesque）に記述されており、高フレームレートのリアルタイム（ライブ）2 D 又は 3 D イメージングのための送信及び受信時の電子ビームステアリングを提供する。

20

【 0 0 1 4 】

プローブ 1 2 は、超音波システムの取得サブシステム 1 0 A に結合される。取得サブシステムは、ユーザ制御 3 6 と、本発明ではマイクロビームフォーマ 7 2 に制御信号を提供するゲート信号と、に回答するビームフォームコントローラ 7 4 を含み、制御信号は、送信ビーム及び受信ビームのタイミング、周波数、方向及びフォーカシング、並びにそれらのビームによってスキャンされる 1 又は複数の面を、プローブに指示する。ビームフォームコントローラは更に、アナログ - デジタル（A / D）変換器 1 8 及びビームフォーマ 2 0 のその制御によって、取得サブシステムによって受け取られるエコー信号のビームフォーミングシステムを制御する。プローブから受け取られる部分的にビーム成形されたエコー信号は、取得サブシステムのプリアンプ及び T G C（時間利得制御）回路 1 6 によって増幅され、その後、A / D 変換器 1 8 によってデジタル化される。デジタル化されたエコー信号は、主システムビームフォーマ 2 0 によって、十分にステアリングされ集束されたビームに成形される。エコー信号は、デジタルフィルタリング、B モード及び M モード検出、並びにドップラ処理を実施する画像プロセッサ 2 2 によって処理され、画像プロセッサ 2 2 は、例えば高調波分離、スペックル低減及び他の所望の画像信号処理のような他の信号処理を実施することもある。

30

【 0 0 1 5 】

取得サブシステム 1 0 A によって生成されるエコー信号は、ディスプレイサブシステム 1 0 B に結合され、ディスプレイサブシステム 1 0 B は、所望の画像フォーマットでの表示のためにエコー信号を処理する。エコー信号は、エコー信号をサンプリングし、ビームのセグメントを完全なライン信号にスプライシングし、信号対雑音改善又はフロー持続性のためにライン信号を平均化することが可能な画像ラインプロセッサ 2 4 によって処理される。2 D 画像の画像ラインは、当技術分野で知られているような R - θ 変換を実施するスキャン変換器 2 6 によって所望の画像フォーマットにスキャンコンバートされる。スキャンコンバータは、長方形又はセクタ画像フォーマットをフォーマットすることができる。画像は、画像メモリ 2 8 に記憶され、画像メモリ 2 8 からの画像が、ディスプレイ 3 8 に表示されることができる。メモリ内の画像は、画像と共に表示されるグラフィクスによ

40

50

りオーバーレイされ、かかるグラフィックスは、ユーザ制御 36 に応じてグラフィックス生成器 34 によって生成され、生成されるグラフィックスは、ディスプレイの画像と関連付けられる。個別の画像又は画像シーケンスは、画像ループ又は画像シーケンスの取得中、動画メモリ 30 に記憶されることができる。

【0016】

リアルタイムのボリュメトリックイメージングの場合、ディスプレイサブシステム 10 B は更に、リアルタイム 3 次元画像をレンダリングするために、画像ラインプロセッサ 24 から画像ラインを受け取る 3D 画像レンダリングプロセッサ 32 を含む。3D 画像は、ディスプレイ 38 上にライブ（リアルタイム）3D 画像として表示されることができ、後のレビュー及び診断のために、3D データセットを記憶する画像メモリ 28 に結合されることができ。

10

【0017】

本発明によれば、ニードルガイドを通じて挿入されるニードルが通過し、イメージングされることができるスキャン面を識別するニードルガイド 14 によって生成されるスキャン面識別信号が、面 ID プロセッサ 52 に結合される。面 ID プロセッサによって生成される面識別信号は、トリガ信号生成器 54 に結合され、トリガ信号生成器 54 は、ニードル挿入経路が位置付けられる所望のスキャン面のスキヤニングを制御するようビームフォーマコンローラ 74 に命令するゲーティング信号を生成する。ビームフォーマコンローラ 74 は、所望のスキャン面をスキャンし及び所望の面のスキヤニングからのエコー信号を生成するように、マイクロビームフォーマ 72 を制御し、エコー信号は、マイクロビームフォーマによって部分的にビーム成形され、所望の面におけるスキャンラインのビーム成形を完了させるためシステムビームフォーマ 20 に結合される。面のスキャンラインは、画像ラインプロセッサ 24 によって処理され、ディスプレイ 38 に表示される識別された面の 2 次元画像にスキャンコンバートされる。識別されたスキャン面は、プローブ及びシステムの高さ方向の分解能の範囲内で単一の薄い面としてイメージングされることができるが、米国特許出願第 2010/0168580A1 号明細書（Thiele 他）に記述されるように、単一の薄い面の画像より大きな面厚さをもつ厚スライス画像としてイメージングされることもできる。厚スライスイメージングの使用は、ニードル挿入経路が完全な直線から逸脱する場合でも、経路が厚スライス画像の厚さの範囲内にある限り、ニードルが絶えず画像内で視覚化されることを可能にする。

20

30

【0018】

図 8 及び図 9 は、ニードル 110 がそれぞれ異なる傾斜角 α 、 β 、 γ で挿入されることができる、本発明の別のニードルガイドを示す。図 8 の断面図は、ニードルガイドのそれぞれ異なる孔 40 を通じて挿入される 3 つのニードル 110、110'、110'' を示す。それぞれ異なる孔は、角度 γ 、 β 、 α で傾斜した挿入経路に沿ってニードルをガイドする。ガイド周囲の特定の回転位置における 3 つの孔の各々の組は、同じスキャン面において挿入経路に沿ってニードルを方向づけ、そのうちの 2 つのスキャン面 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ が、図 9 に中央基準面 42 に対して示されている。図 8 及び図 9 のニードルガイド 14 は、各々の挿入経路のスキャン面を識別しつつ、臨床医が、プローブの下異なる深さにおいてターゲット解剖学的構造にアクセスすることを可能にする。

40

【0019】

所与の侵襲プロシージャにおいて、同時にいくつかの侵襲器具により身体の解剖学的構造にアクセスすることが望ましいことがある。図 4 及び図 9 が示すように、複数のニードルが、例えば別個に識別されるスキャン面 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ 又は $+\theta$ 及び $-\theta$ において同時に挿入されることができる。ガイドを通る 2 つの挿入経路が使用されるとき、ガイドは、面 ID プロセッサに、2 つの異なるスキャン面方向のアイデンティティ（識別情報）をリポートし、これは、超音波システム 10 に、異なる面を交互にスキャンさせる。2 つの異なる器具が、例えば、ターゲット解剖学的構造のマイクロ波アブレーションのために使用されることができ、この場合、臨床医は、アブレーションニードルの先端がアブレーションされるべき解剖学的構造と接触するように、両方のアブレーションニードルをターゲット

50

まで視覚的にガイドすることを望む。

【 0 0 2 0 】

図 1 0 は、本発明のニードルガイドを使用する侵襲プロシーダの 4 つの異なる画像を示す超音波表示を示す。この実施例において、3 つの異なるニードル 1 1 0 α 、1 1 0 β 及び 1 1 0 γ が、同時に使用され、イメージングされる。ニードル 1 1 0 α が、ニードル 1 1 0 α の挿入経路スキャン面の超音波画像 2 0 2 に示され、この画像の境界 2 0 2 a は、ニードル 1 1 0 α の画像を区別するよう青のようなユニークなカラーで色付けされる。超音波画像のニードルを識別し色付けすることは、例えば米国特許出願公開第 2004/0002653 号明細書 (Greppi 他) 及び文献 "Enhancement of Needle Visibility in Ultrasound-guided Percutaneous Procedures" by S. Cheung et al., *Ultrasound in Med. & Biol.*, vol. 30, no. 5 (2004) at pp 617-24 に記述されるように、その周囲組織から画像内のニードルを特異的に識別するセグメント化技法によって実施されることができ、同様に、ニードル 1 1 0 β 及び 1 1 0 γ が、それらの挿入経路の個々の 2 D 画像 2 0 4 及び 2 0 6 に示されており、例えば赤及び黄のような特徴的な色 2 0 4 a 及び 2 0 6 a で描かれる。画像 2 0 1 は、すべての 3 つのニードルによってアクセスされているターゲット解剖学的構造を表示するプロシーダの領域の完全な 3 D ボリュームトリック画像である。3 D 画像において、各々のニードルは、その特徴的な色、例えば青、赤又は黄で色付けされ、それにより、臨床医は、3 D 画像内の各々のニードルを、それ自身の 2 D 挿入面画像と容易に関連づけることができる。各々の 2 D 画像平面及びフル 3 D ボリュームは、時間的にインターリーブされた態様でスキャンされ、個別の挿入面は、3 D 画像より大きな反復レート (及びゆえにディスプレイのリアルタイムのフレームレート) でスキャンされる。ニードルが、ターゲット解剖学的構造内のそれらの所望の位置にあるとき、十分な取得時間が 3 D イメージングに充てられるように、個別の 2 D 画像は、スクリーン上でフリーズされることができ、ターゲット解剖学的構造のプロシーダは、ライブの 3 D でイメージングされるように続行することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明のニードルガイド及び超音波システムの実現は、臨床医計画を助け、ニードル挿入プロシーダを実施する他のガイドによって支援されることができ、2 0 1 2 年 1 月 1 8 日出願の「ULTRASONIC GUIDANCE OF A NEEDLE PATH DURING BIOPSY」(Kudavelly 他) というタイトルの米国特許出願公開第 61/587,784 号明細書に記述されるように、例えば、硬組織及び重要な解剖学的構造を回避するように臨床医のニードル挿入をガイドすることができる。挿入経路における硬組織の回避は、挿入中のニードルの歪み及び曲がりを防ぐことを助けることができる。このガイダンス支援は、プロシーダに先立って挿入経路を計画し、又はニードルが挿入されているときの誘導を提供するために使用されることができる。

【図 1】

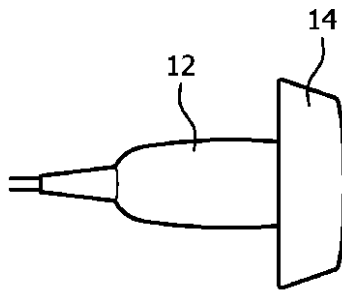


FIG. 1

【図 2】

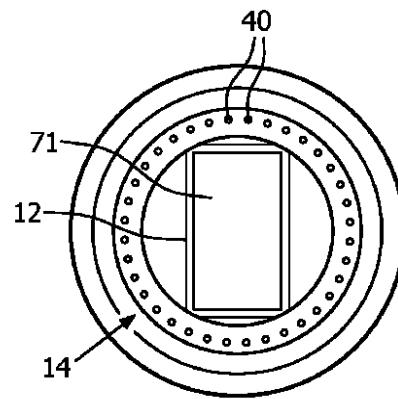


FIG. 2

【図 3】

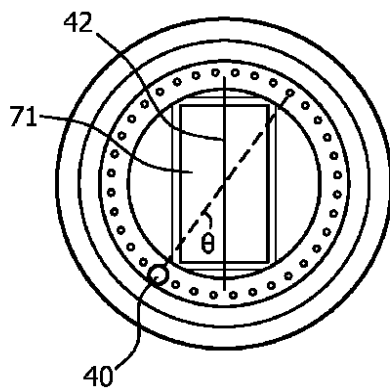


FIG. 3

【図 4】

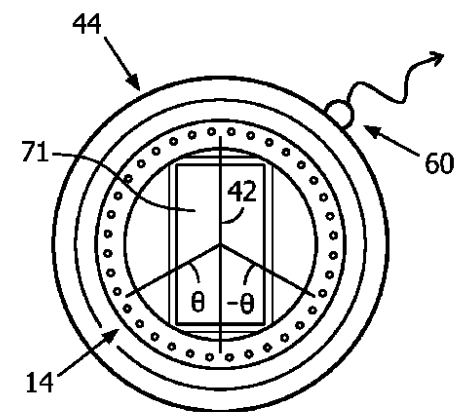


FIG. 4

【図 9】

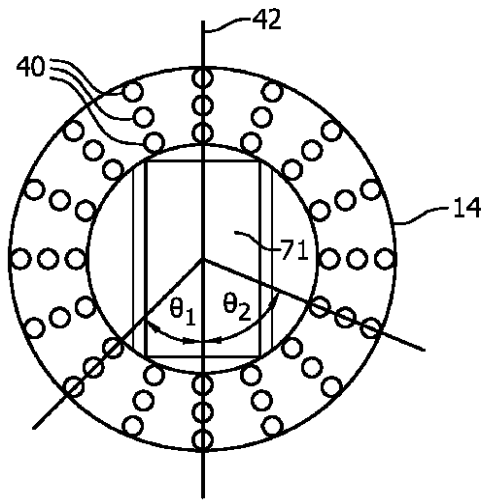


FIG. 9

【図 10】

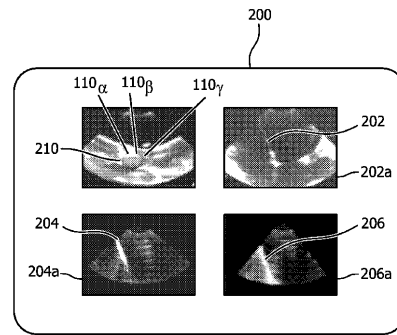


FIG. 10

フロントページの続き

- (72)発明者 パーターサラシー ヴジャイ
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 アンドリュース ハリー レー
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 シン ゲイリー チュヨンホー
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 スタントン ダフラス アレン
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 ロビンソン アンドリュウ レー
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 クルツェル ヨヘン
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

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 6 8 9 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 5 5 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 2 3 6 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 5 3 8 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 4 8 9 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 1 9 1 7 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 9 7 1 5 5 (J P , A)
米国特許第 6 2 0 3 4 9 9 (U S , B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	三维超声引导多个侵入性设备		
公开(公告)号	JP6165244B2	公开(公告)日	2017-07-19
申请号	JP2015519410	申请日	2013-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	パーターサラシーヴジャイ アンドリユースハリレー ンゲイリーチュヨンホー スタントンダフラスアレン ロビンソンアンドリユーレー クルッケルヨヘン		
发明人	パーターサラシー ヴジャイ アンドリユース ハリー レー ン ゲイリー チュヨンホー スタントン ダフラス アレン ロビンソン アンドリユー レー クルッケル ヨヘン		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
优先权	61/665539 2012-06-28 US		
其他公开文献	JP2015527109A5 JP2015527109A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声系统包括3D成像探针和针引导件，所述针引导件附接到探针以引导多个针插入可以由3D成像探针扫描的体积区域。针引导器通过识别由探针扫描的平面来响应针穿过引导件的插入，该探针是插入期间针将穿过的插入平面。插入平面的取向被传送到探针以使探针扫描所识别的平面并在针穿过插入平面时产生针的图像。

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 特 許 公 報(B2) (11) 特許番号
特許第6165244号
(P6165244)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19) (24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)
(51) Int. Cl. F 1 A 6 1 B 8 / 1 4 (2006.01)

請求項の数 15 (全 12 頁)		
(21) 出願番号 (22) 出願日 (65) 公表番号 (43) 公表日 (86) 国際出願番号 (87) 国際公開番号 (87) 国際公開日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国	特願2015-519410 (P2015-519410) 平成25年6月18日(2013.6.18) 特表2015-527109 (P2015-527109A) 平成27年9月17日(2015.9.17) PCT/IB2013/054992 W02014/001963 平成28年1月3日(2014.1.3) 平成28年6月14日(2016.6.14) 61/665,539 平成24年6月28日(2012.6.28) 米国(US)	(73) 特許権者 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 トフェン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven (74) 代理人 100122769 弁理士 笹田 秀仙

(54) 【発明の名称】 複数の侵襲デバイスの3次元超音波ガイダンス

最終頁に続く