

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5601684号
(P5601684)

(45) 発行日 平成26年10月8日(2014.10.8)

(24) 登録日 平成26年8月29日(2014.8.29)

(51) Int.Cl.		F I	
A 6 1 B	8/00	(2006.01)	A 6 1 B 8/00
A 6 1 B	5/055	(2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 0
A 6 1 B	6/03	(2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 7 7
A 6 1 B	6/12	(2006.01)	A 6 1 B 6/12

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-184745 (P2010-184745)
(22) 出願日	平成22年8月20日 (2010.8.20)
(65) 公開番号	特開2012-40220 (P2012-40220A)
(43) 公開日	平成24年3月1日 (2012.3.1)
審査請求日	平成25年5月16日 (2013.5.16)

(73) 特許権者	300019238 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 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
-----------	--

(74) 代理人 100106541

弁理士 伊藤 信和

(72) 発明者 橋本 浩

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

審査官 杉田 翠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波画像又は超音波画像以外の医用画像において穿刺対象を指示する入力を行なう入力部と、

穿刺が可能な部分である穿刺可能部分を、前記入力部において指示された穿刺対象から体表側へ向かって探索して設定する穿刺可能部分設定部と、

超音波によるスキャンを行なう超音波プローブと、

前記穿刺可能部分と前記超音波プローブによるスキャン面との距離を示す距離マークを表示させる距離マーク表示制御部と

を備えることを特徴とする医用画像装置。

【請求項 2】

前記穿刺可能部分設定部は、前記超音波画像のデータ又は前記医用画像のデータに基づいて前記穿刺可能部分の探索を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像装置。

【請求項 3】

前記穿刺可能部分設定部は、穿刺針の通過を避けるべき穿刺回避対象を前記超音波画像のデータ又は前記医用画像のデータに基づいて特定して前記穿刺可能部分の探索を行なうことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の医用画像装置。

【請求項 4】

前記穿刺可能部分設定部は、前記穿刺対象から体表へ向かって直線を想定し、前記穿刺回避対象を通らない直線又は該直線の集合からなる領域を前記穿刺可能部分とすることを

10

20

特徴とする請求項 3 に記載の医用画像装置。

【請求項 5】

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、
該位置センサの位置検出情報に基づいて、所定の点を原点とする三次元空間の座標系におけるエコーデータの位置を算出する位置算出部と、を備え、

前記距離マーク表示制御部は、前記位置算出部で算出されたエコーデータの位置と前記穿刺可能部分の位置とに基づいて、前記距離マークの表示を行なう
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

【請求項 6】

前記距離マークは、前記穿刺可能部分における少なくとも二点と前記スキャン面との距離を示すものであることを特徴とする請求項 5 に記載の医用画像装置。

10

【請求項 7】

前記穿刺対象は被検体における病変部であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の医用画像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、穿刺針による穿刺が可能な穿刺可能部分を探索する医用画像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

穿刺針を被検体に刺し入れて治療又は組織の採取を行なう際には、穿刺針によって太い血管や骨、或いは他の臓器を傷つけないように、超音波画像を見ながら穿刺の経路を決定する。具体的には、例えば特許文献 1 に示すように、超音波プローブによるスキャンを行なって、穿刺針の進入経路を示す穿刺ラインが表示された超音波画像を表示させながら、穿刺ライン上に、血管、骨、他の臓器など、穿刺針の通過を避けるべき穿刺回避対象が存在しないような断面を探して穿刺針の進入経路を特定している。

【0003】

そして、このようにして穿刺針の進入経路を特定した後、超音波プローブに取り付けられたアタッチメントに穿刺針を装着して穿刺を行なうことにより、特定の位置及び角度で、超音波プローブによるスキャン面に穿刺針を刺し入れるようになっている。

30

【0004】

ところで、X線CT(Computed Tomography)画像や、MRI(Magnetic Resonance Imaging)画像など、超音波画像以外の医用画像の方が、超音波画像よりも鮮明であることもある。従って、例えば特許文献 2 に記載されているように、リアルタイムの超音波画像を表示させるとともに、この超音波画像と同一断面のX線CT画像やMRI画像を表示させる装置において、これらX線CT画像やMRI画像で穿刺回避対象を確認しながら、超音波プローブの位置や角度を調節して穿刺針の進入経路を特定する場合もある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 160013 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 112998 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、前記穿刺ライン上に前記穿刺回避対象が存在しない断面を探し当てるまでには、体表面上において、前記超音波プローブの位置や角度を何度も何度も変える必要があるため、非常に煩雑であった。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

上述の課題を解決するためになされた第1の観点の発明は、超音波画像又は超音波画像以外の医用画像において穿刺対象を指示する入力を行なう入力部と、穿刺が可能な部分である穿刺可能部分を、前記入力部において指示された穿刺対象から体表側へ向かって探索して設定する穿刺可能部分設定部と、を備えることを特徴とする医用画像装置である。

【0008】

第2の観点の発明は、第1の観点の発明において、前記穿刺可能部分設定部は、前記超音波画像のデータ又は前記医用画像のデータに基づいて前記穿刺可能部分の探索を行なうことを特徴とする医用画像装置である。

【0009】

第3の観点の発明は、第1又は2の観点の発明において、前記穿刺可能部分設定部は、穿刺針の通過を避けるべき穿刺回避対象を前記超音波画像のデータ又は前記医用画像のデータに基づいて特定して前記穿刺可能部分の探索を行なうことを特徴とする医用画像装置である。

【0010】

第4の観点の発明は、第3の観点の発明において、前記穿刺可能部分設定部は、前記穿刺対象から体表へ向かって直線を想定し、前記穿刺回避対象を通らない直線又は該直線の集合からなる領域を前記穿刺可能部分とすることを特徴とする医用画像装置である。

【0011】

第5の観点の発明は、第1～4のいずれか一の観点の発明において、超音波によるスキャンを行なう超音波プローブと、前記穿刺可能部分と前記超音波プローブによるスキャン面との距離を示す距離マークを表示させる距離マーク表示制御部と、を備えることを特徴とする医用画像装置である。

【0012】

第6の観点の発明は、第5の観点の発明において、前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、該位置センサの位置検出情報に基づいて、所定の点を原点とする三次元空間の座標系におけるエコーデータの位置を算出する位置算出部と、を備え、前記距離マーク表示制御部は、前記位置算出部で算出されたエコーデータの位置と前記穿刺可能部分の位置とに基づいて、前記距離マークの表示を行なうことを特徴とする医用画像装置である。

【0013】

第7の観点の発明は、第5又は6の観点の発明において、前記距離マークは、前記穿刺可能部分における少なくとも二点と前記スキャン面との距離を示すものであることを特徴とする医用画像装置である。

【0014】

第8の観点の発明は、第1～7のいずれか一の観点の発明において、前記穿刺対象は被検体における病変部であることを特徴とする医用画像装置である。

【発明の効果】

【0015】

上記観点の発明によれば、前記超音波画像又は前記医用画像において指示された穿刺対象から体表側へ向かって穿刺可能部分を探索して設定するので、穿刺針の進入経路を容易に決定することができる。しかも、穿刺可能部分の探索は、穿刺針を刺す目標となる穿刺対象から体表側へ向かって行なうので、比較的簡単に穿刺可能部分を発見することができる。

【0016】

また、上記他の観点の発明によれば、前記穿刺可能部分と前記スキャン面との距離を示す距離マークを表示することにより、現在のスキャン面と穿刺可能部分との距離を知ることができるので、スキャン面が穿刺可能部分を含むように、前記超音波プローブの位置及び角度を容易に調節することができる。

【0017】

10

20

30

40

50

また、他の観点の発明によれば、前記距離マークが前記穿刺可能部分における少なくとも二点と前記スキャン面との距離を示すものであることにより、スキャン面をどの方向に傾ければ、穿刺可能部分に近づくかを容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態における超音波診断装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す超音波診断装置における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】穿刺位置を決定する際の作用を示すフローチャートである。

【図4】病変部の断面のMRI画像が表示された表示部の一例を示す図である。

10

【図5】病変部指示マーカが表示された表示部の一例を示す図である。

【図6】MRI画像の3Dデータにおける穿刺可能部分の探索の概念図である。

【図7】スキャン面が穿刺可能部分を含むように超音波プローブを位置させて穿刺を開始するまでの作用を示すフローチャートである。

【図8】Bモード画像とMRI画像とが並列に表示された表示部の一例を示す図である。

【図9】穿刺ガイド表示が表示された表示部の一例を示す図である。

【図10】穿刺可能部分とスキャン面とを示す概念図である。

【図11】病変部を含むものの、全ての穿刺可能部分を含まない断面のBモード画像とMRI画像とが表示された表示部の一例を示す図である。

【図12】穿刺可能部分を含む断面のBモード画像とMRI画像とが表示された表示部の一例を示す図である。

20

【図13】第一変形例において、穿刺部分を含む所定の基準面を示す概念図である。

【図14】第二変形例において、円錐領域からなる穿刺可能部分を示す概念図である。

【図15】第二変形例において、円錐領域からなる穿刺可能部分をスキャン面が通っている場合における表示部の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について、図1～図12に基づいて詳細に説明する。図1に示す超音波診断装置1は、超音波プローブ2、送受信部3、エコーデータ処理部4、表示制御部5、表示部6、操作部7、制御部8、HDD(Hard Disk Drive:ハードディスクドライブ)9、磁気発生部10及び磁気センサ11を備える。前記超音波診断装置1は、本発明における医用画像装置の実施の形態の一例である。

30

【0020】

前記超音波プローブ2は、アレイ状に配置された複数の超音波振動子(図示省略)を有して構成され、この超音波振動子によって被検体に対して超音波を送信し、そのエコー信号を受信する。前記超音波プローブ2は、本発明における超音波プローブの実施の形態の一例である。

【0021】

前記超音波プローブ2には、例えばホール素子で構成される前記磁気センサ11が設けられている。この磁気センサ11により、例えば磁気発生コイルで構成される前記磁気発生部10から発生する磁気を検出されるようになっている。前記磁気センサ11における検出信号は、前記表示制御部5へ入力されるようになっている。前記磁気センサ11における検出信号は、図示しないケーブルを介して前記表示制御部5へ入力されてもよいし、無線で前記表示制御部5へ入力されてもよい。前記磁気発生部10及び前記磁気センサ11は、後述のように前記超音波プローブ2の位置及び傾きを検出するためのものであり、本発明における位置センサの実施の形態の一例である。

40

【0022】

前記送受信部3は、前記超音波プローブ2を所定の送信条件で駆動させ、スキャン面を超音波ビームによって音線順次で走査させる。前記送受信部3は前記制御部8からの制御信号によって前記超音波プローブ2を駆動させる。

50

【0023】

また、前記送受信部3は、前記超音波プローブ2で得られたエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行ない、信号処理後のエコーデータを前記エコーデータ処理部4へ出力する。

【0024】

前記エコーデータ処理部4は、前記送受信部3から出力されたエコーデータに対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等の所定の処理を行ってBモードデータを作成する。

【0025】

前記表示制御部5は、図2に示すように、位置算出部51、メモリ52、表示画像制御部53、穿刺可能部分設定部54及び穿刺ガイド表示制御部55を有する。前記位置算出部51は、前記磁気センサ11からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部10を原点とする三次元空間の座標系における前記超音波プローブ2の位置及び傾きの情報（以下、「プローブ位置情報」と云う）を算出する。さらに、前記位置算出部51は、前記プローブ位置情報に基づいてエコーデータの前記三次元空間の座標系における位置情報を算出する。前記位置算出部51は、各画素について位置情報の算出を行なう。前記位置算出部51は、本発明における位置算出部の実施の形態の一例である。

10

【0026】

前記メモリ52は、例えばRAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)等の半導体メモリ(Memory)などで構成される。このメモリ52には、例えば前記エコーデータ処理部4から出力されて、後述するように前記表示画像制御部53においてBモード画像データに変換される前のBモードデータなどが記憶される。前記Bモード画像データに変換される前のデータを、ローデータ(Raw Data)と云うものとする。ローデータは、前記HDD9に記憶されるようになっていてもよい。

20

【0027】

また、前記メモリ52又は前記HDD9には、後述するように、超音波診断装置1以外の医用画像装置において取得された医用画像のデータが記憶される。

【0028】

前記表示画像制御部53は、前記エコーデータ処理部4で処理されたBモードデータを、スキャンコンバータ(Scan Converter)によってBモード画像データに走査変換し、このBモード画像データに基づくBモード画像を前記表示部6に表示させる。Bモード画像は、本発明における超音波画像の実施の形態の一例である。また、前記表示画像制御部53は、前記医用画像のデータに基づく医用画像を前記表示部6に表示させる。本例では、前記医用画像は、後述するようにMRI画像である。

30

【0029】

前記表示画像制御部53は、前記磁気発生部10を原点とする三次元空間の座標系、すなわちBモード画像の座標系と、超音波画像以外の医用画像であるMRI画像の座標系との間の座標変換を行なって、同一断面についてのBモード画像とMRI画像とをともに前記表示部6に表示する。本例では、後述するようにBモード画像とMRI画像とを並べて前記表示部6に表示する。

40

【0030】

前記穿刺可能部分設定部54は、穿刺針による穿刺が可能な部分である穿刺可能部分を、後述するように穿刺対象から体表側へ向かって探索して設定する。前記穿刺可能部分設定部54は、本発明における穿刺可能部分設定部の実施の形態の一例である。

【0031】

前記穿刺ガイド表示制御部55は、後述するように前記表示部6に表示されたBモード画像及びMRI画像上に穿刺ガイド表示Guを表示する。この穿刺ガイド表示Guは、穿刺経路を示す穿刺ラインn1及び前記穿刺可能部分と前記超音波プローブ2によるスキャン面との距離を示す距離マークdmとからなる(図9参照)。詳細は後述する。前記距離マークdmは、本発明における距離マークの実施の形態の一例である。また、前記穿刺ガ

50

イド表示制御部 55 は、本発明における距離マーク表示制御部の実施の形態の一例である。

【0032】

前記表示部 6 は、LCD (Liquid Crystal Display) や CRT (Cathode Ray Tube) など構成される。前記操作部 7 は、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード及びポインティングデバイス (図示省略) などを含んで構成されている。この操作部 7 において、操作者は例えば後述するように穿刺対象を指示する入力を行なう。この操作部 7 は、本発明における入力部の実施の形態の一例である。

【0033】

前記制御部 8 は、CPU (Central Processing Unit) を有して構成される。この制御部 8 は、前記 HDD 9 に記憶された制御プログラムを読み出し、前記超音波診断装置 1 の各部における機能を実行させる。

【0034】

さて、本例の超音波診断装置 1 を用いた穿刺について説明する。穿刺対象は、例えば肝臓の病変部であるものとする。穿刺を行なうにあたっては、先ず被検体における穿刺可能部分を設定する。穿刺可能部分の設定について具体的に図 3 のフローチャートに基づいて説明する。図 3 のステップ S1 では、前記超音波診断装置 1 以外の医用画像装置において予め取得された超音波画像以外の医用画像のデータを前記 HDD 9 に記憶する。ここでは、前記医用画像として、図示しない MRI 装置で予め取得された MRI 画像の 3D データが記憶されるものとする。そして、本例では、MRI 画像の 3D データとしては、後述の穿刺回避対象を抽出した MRI 画像の 3D データと、穿刺回避対象以外の組織も含む MRI 画像の 3D データであるものとする。

【0035】

次に、ステップ S2 では、操作者は、図 4 に示すように、前記 HDD 9 に記憶された MRI 画像のデータに基づく MRI 画像 MG であって、穿刺対象である病変部 X の断面の MRI 画像 MG を前記表示部 6 に表示させる。この時表示される MRI 画像 MG は、穿刺回避対象以外の組織も含む MRI 画像である。ちなみに、穿刺の際には前記病変部 X を目標として穿刺針を刺し入れる。すなわち、前記病変部 X が穿刺対象である。

【0036】

次に、ステップ S3 では、操作者は前記操作部 7 を操作して、MRI 画像 MG における病変部 X の位置にこの病変部 X を指示する病変部指示マーカ M を図 5 に示すように表示させる。本例では、前記病変部指示マーカ M は x 印で表示されている。

【0037】

ステップ S3 において前記病変部指示マーカ M が前記病変部 X の位置に表示されると、ステップ S4 において、前記穿刺可能部分設定部 54 は前記病変部 X から体表側へ向かって穿刺可能部分を探索して設定する。具体的には、前記穿刺可能部分設定部 54 は、図 6 に示すように、MRI 画像の 3D データ Da において、病変部 X から体表側へ直線 l を想定し、この直線 l 上に、穿刺針の通過を避けるべき穿刺回避対象が存在するか否かが判定する。穿刺回避対象は、MRI 画像の 3D データ Da に基づいて特定する。従って、穿刺可能部分の探索に用いる MRI 画像の 3D データは、穿刺回避対象を抽出した MRI 画像の 3D データである。穿刺回避対象は、例えば血管であり、穿刺回避対象を抽出した MRI 画像の 3D データとしては、血管を抽出した MRI 画像の 3D データを用いる。

【0038】

前記直線 l 上に穿刺回避対象が存在しなければ、その直線を穿刺可能部分とする。前記穿刺可能部分設定部 54 は、前記病変部 X から所定の角度ごとに放射状に直線 l を想定して、穿刺回避対象が存在するか否かの判定を行なう。直線 l は、一平面のみに放射状に想定されるのではなく、3次元空間に放射状に想定されても良い。

【0039】

穿刺回避対象が存在しない直線 l が複数存在する場合、例えば病変部 X から体表面まで

10

20

30

40

50

の距離が最も短い直線 l を穿刺可能部分として設定してもよいし、任意の複数本の直線 l を穿刺可能部分として設定してもよい。

【 0 0 4 0 】

前記穿刺可能部分設定部 5 4 により穿刺可能部分が設定されると、MRI 画像の 3 D データにおける穿刺可能部分の位置座標が前記メモリ 5 2 に記憶される。

【 0 0 4 1 】

以上のようにして穿刺可能部分が設定されると、前記超音波プローブ 2 によるスキャン面が前記穿刺可能部分を含むように超音波プローブ 2 を位置させた後、穿刺を開始する。具体的に図 7 のフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、ステップ S 1 1 では、図 8 に示すように超音波プローブ 2 において超音波のスキャンを行ない、得られたエコー信号に基づくリアルタイムの B モード画像 BG を前記表示画像制御部 5 3 が前記表示部 6 に表示させる。また、前記表示画像制御部 5 3 は、前記 B モード画像 BG と並列に前記表示部 6 に MRI 画像 MG を表示させる。この MRI 画像 MG は、穿刺回避対象以外の組織も含む MRI 画像である。

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ S 1 2 では、B モード画像 BG の座標系と MRI 画像 MG の座標系との位置合わせ処理を行なう。具体的には、操作者は前記表示部 6 に表示された前記 B モード画像 BG と前記 MRI 画像 MG とを見比べながら、いずれか一方又は両方の画像の断面を移動させ、同一断面の B モード画像 BG と MRI 画像 MG とを表示させる。前記 B モード画像 BG の断面の移動は、前記超音波プローブ 2 の位置を変えることによって行なう。また、前記 MRI 画像 MG の断面の移動は、前記操作部 7 を操作して断面を変更する指示を入力することにより行なう。

【 0 0 4 4 】

同一断面か否かは、例えば操作者が特徴的な部位を参照するなどして判断する。ちなみに、前記超音波プローブ 2 による超音波の走査面は MRI 画像 MG のスライス面と平行であるものとする。

【 0 0 4 5 】

同一断面についての B モード画像 BG 及び MRI 画像 MG が表示されると、操作者は同一断面の表示がなされたことを表す指示入力を行なう。これにより、B モード画像 BG の座標系と MRI 画像 MG の座標系との間の座標変換が可能になり、位置合わせ処理が完了する。この位置合わせ処理後は、表示画像制御部 5 3 は、リアルタイムで表示される B モード画像 BG に追従するようにして、この B モード画像 BG と同一断面の MRI 画像 MG を表示させる。

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 1 3 では、図 9 に示すように、前記穿刺ガイド表示制御部 5 5 が、穿刺ライン $n 1$ 及び距離マーク $d m$ からなる穿刺ガイド表示 Gu を、B モード画像 BG 及び MRI 画像 MG に表示させる。

【 0 0 4 7 】

前記距離マーク $d m$ は、前記穿刺ライン $n 1$ 上に二つ表示され、図 1 0 に示すように、穿刺可能部分 N における二つの点 P 1 , P 2 とスキャン面 S との距離 $d 1$, $d 2$ に応じた面積を有する図形からなる。本例では、前記距離マーク $d m$ として、前記距離が零ではない場合には、前記距離に応じた面積の四角形が表示され、前記距離が零である場合、「+」の図形が表示される (図 1 1 , 1 2 参照)。

【 0 0 4 8 】

ちなみに、前記点 P 2 の位置は、前記病変部 X の位置である。

【 0 0 4 9 】

前記穿刺ガイド表示制御部 5 5 は、前記メモリ 5 2 に記憶された穿刺可能部分の位置座標に基づいて前記穿刺ライン $n 1$ を表示させる。具体的には、MRI 画像 MG においては、穿刺可能部分を含む断面ではない MRI 画像 MG が表示されている場合、表示されてい

10

20

30

40

50

る断面に、前記メモリ52に記憶された位置座標の前記穿刺可能部分を投影して前記穿刺ラインn1を表示させる。また、穿刺可能部分を含む断面のMRI画像MGが表示されている場合、穿刺可能部分に前記穿刺ラインn1を表示させる。

【0050】

一方、Bモード画像BGにおいては、穿刺可能部分を含む断面と同一断面ではないBモード画像BGが表示されている場合、表示されているMRI画像の断面に穿刺可能部分が投影された座標を、Bモード画像の座標系に座標変換して得られた座標に、前記穿刺ラインn1を表示させる。また、穿刺可能部分を含む断面と同一断面のBモード画像BGが表示されている場合、MRI画像MGにおける穿刺可能部分の座標を、Bモード画像の座標系に座標変換して得られた座標に、前記穿刺ラインn1を表示させる。

10

【0051】

ちなみに、穿刺可能部分が複数設定された場合には、これら穿刺可能部分に対応する穿刺ラインn1を複数表示させてもよい。この場合、各穿刺ラインn1毎に前記距離マークdmを表示させる。ただし、表示させる穿刺ラインn1の数は、穿刺ラインn1及び距離マークdmや、Bモード画像BG及びMRI画像MGが見づらくなならない程度の数とする。

【0052】

穿刺ラインn1における体表面とは反対側の一端部は、病変部の位置又は病変部が投影された位置となる。前記距離マークdmのうちの一つは、この穿刺ラインn1の一端部に表示される。また、前記距離マークdmのもう一つは、前記穿刺ラインn1上の任意の点を中心として表示される。本例では、前記距離マークdmは、穿刺可能部分における点P1、P2の位置又はこれら点P1、P2を投影した位置に表示される。

20

【0053】

前記穿刺ガイド表示制御部55は、前記位置算出部51で算出されたエコーデータの位置情報、すなわちスキャン面の位置情報が、MRI画像の座標系における位置情報に変換されると、MRI画像の座標系におけるスキャン面の位置情報と穿刺可能部分の位置情報とを用いて、スキャン面と穿刺可能部分Nにおける点P1、P2との距離を算出し、前記距離マークdmを表示する。

【0054】

次に、ステップS14では、前記超音波プローブ2のスキャン面を穿刺可能部分を含む断面に合わせる。前記距離マークdmが「+」になった状態では、図10に示す穿刺可能部分Nにおける点P1、P2を前記超音波プローブ2によるスキャン面が通っている状態であり、スキャン面が穿刺可能部分Nを含む断面となる。従って、操作者は前記距離マークdmが「+」になるように前記超音波プローブ2の位置及び角度を調節することにより、前記超音波プローブ2のスキャン面を穿刺可能部分を含む断面に合わせる。

30

【0055】

例えば、図11に示すように病変部Xを含むものの、全ての穿刺可能部分を含まない断面のBモード画像BG及びMRI画像MGが表示された場合、一方の前記距離マークdmは「+」になる。この状態において、四角形からなる他方の距離マークdmを「+」にするためには、四角形の面積に応じた分だけ前記超音波プローブ2の角度を調節する。このように、前記距離マークdmは、距離に応じた面積で表示されるので、前記超音波プローブ2の位置や角度の調節を容易に行なうことができる。

40

【0056】

そして、操作者は、図12に示すように前記距離マークdmが二つとも「+」になったことを確認すると、ステップS15において穿刺針を刺し入れる。穿刺針は、前記超音波プローブ2に取り付けられたアタッチメント(図示省略)に装着して刺し入れることにより、スキャン面上に刺し入れることができる。

【0057】

ちなみに、穿刺針は、図12の状態において、前記穿刺可能部分設定部54によって設定された前記穿刺可能部分と一致する前記穿刺ラインn1に沿って刺し入れてもよいが、

50

これに限られるものではない。例えば、操作者は、前記穿刺ライン $n1$ を参考にして、病変部から体表面まで穿刺回避対象を通らずに穿刺針を刺し入れることができる部分を見つけ、この部分に穿刺針を刺し入れてもよい。この場合、操作者が自ら見つけた穿刺針の経路上に直線を表示するようによい。

【0058】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、前記ステップ S3 において、前記 MRI 画像 MG において指示された病変部 X から体表側へ向かって直線 l を想定して穿刺可能部分の探索を行なって設定するので、穿刺針の進入経路を容易に決定することができる。しかも、穿刺可能部分の探索は、病変部 X から体表側へ向かって行なうので、比較的簡単に穿刺可能部分を発見することができる。

10

【0059】

また、前記距離マーク d_m が表示されることにより、スキャン面と穿刺可能部分との距離を知ることができるので、スキャン面が穿刺可能部分を含むように、前記超音波プローブ 2 の位置及び角度を容易に調節することができる。従って、穿刺針を刺し入れる断面を容易に特定することができる。しかも、前記距離マーク d_m は二箇所について表示されるので、スキャン面をどの方向に傾ければ穿刺可能部分に近づくかを容易に把握することができる。

【0060】

そして、本例の超音波診断装置 1 によれば、上述のように穿刺可能部分を容易に発見することができるが、しかもこの穿刺可能部分を含む断面が表示されるように前記距離マーク d_m によってガイドされるので、従来のような煩雑さを解消することができる。

20

【0061】

次に、上記実施形態の変形例について説明する。まず、第一変形例について説明すると、図 13 に示すように、穿刺可能部分 N を含む所定の基準面 SS に対し、前記超音波プローブ 2 によるスキャン面がどちら側に位置するかによって前記距離マーク d_m の色を変えるようによい。これにより、スキャン面を穿刺可能部分に含む断面に合わせる際に、前記超音波プローブ 2 をどちらへ動かしたらよいか容易に把握することができる。

【0062】

次に、第二変形例について説明する。前記穿刺可能部分は、二次元又は三次元の領域であってもよい。具体的には、上述のステップ S3 で、MRI 画像の 3D データにおいて、病変部 X から体表側へ直線 l を想定し、この直線 l 上に、穿刺針の通過を避けるべき穿刺回避対象が存在するか否かが判定して、穿刺回避対象が存在しない全ての直線の集合からなる領域を穿刺可能部分とする。

30

【0063】

この第二変形例においては、スキャン面が穿刺可能部分に含まれない場合、穿刺ガイド表示 Gu として、距離マーク d_m のみが表示されるようになっていてもよい。そして、スキャン面が穿刺可能部分に含まれる場合には、スキャン面による穿刺可能部分の断面を示す表示を、B モード画像 BG 及び MRI 画像 MG に表示してもよい。例えば、図 14 に示すように、穿刺可能部分 N が病変部 X を頂点とする円錐領域である場合、スキャン面が円錐領域を通過している状態においては、図 15 に示すように、スキャン面による円錐領域の断面を示す表示 r を、B モード画像 BG 及び MRI 画像 MG に表示してもよい。

40

【0064】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、上記実施形態において、穿刺可能部分の探索は、MRI 画像のデータにおいて行なっており、またリアルタイムの超音波画像とともに MRI 画像を表示しているが、超音波画像以外の医用画像であれば MRI 画像に限られるものではなく、例えば MRI 画像の代わりに X 線 CT 画像などを用いてもよい。また、予め取得された超音波画像のデータにおいて、穿刺可能部分の探索を行ない、さらに予め取得された超音波画像をリアルタイムの超音波画像とともに表示して穿刺を行なうようによい。

50

【 0 0 6 5 】

また、前記穿刺可能部分の設定は、超音波診断装置ではなく、MRI装置やX線CT装置などの超音波診断装置以外の医用画像装置で行なってもよい。

【 0 0 6 6 】

さらに、前記穿刺回避対象として、骨や穿刺を行なう臓器以外の臓器を含めてもよい。

【符号の説明】

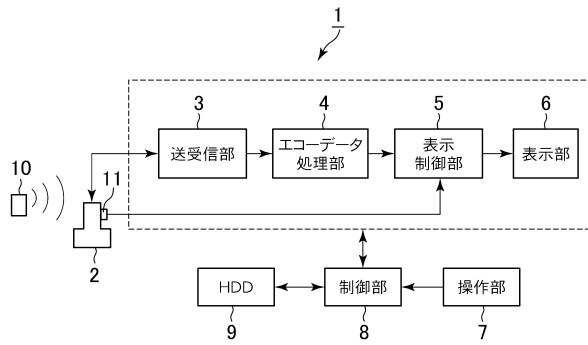
【 0 0 6 7 】

- 1 超音波診断装置（医用画像装置）
- 2 超音波プローブ
- 7 操作部（入力部）
- 10 磁気発生部（位置センサ）
- 11 磁気センサ（位置センサ）
- 51 位置算出部
- 54 穿刺可能部分設定部
- 55 穿刺ガイド表示制御部（距離マーク表示制御部）
- U G Bモード画像（超音波画像）
- M G MRI画像（医用画像）
- d m 距離マーク
- l 直線
- N 穿刺可能部分
- X 病変部

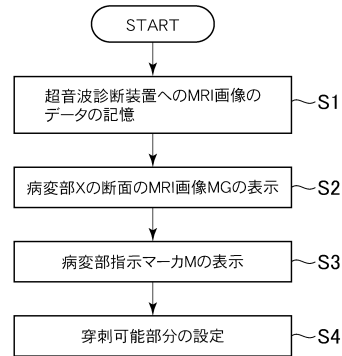
10

20

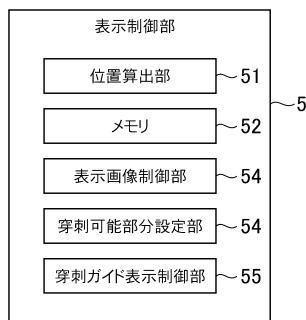
【 図 1 】



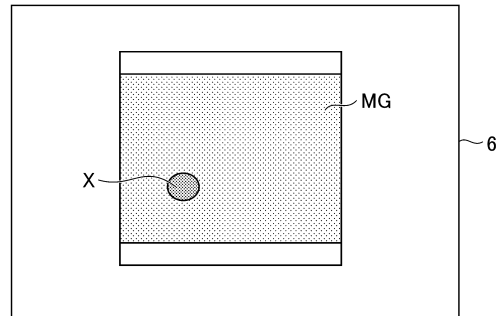
【 図 3 】



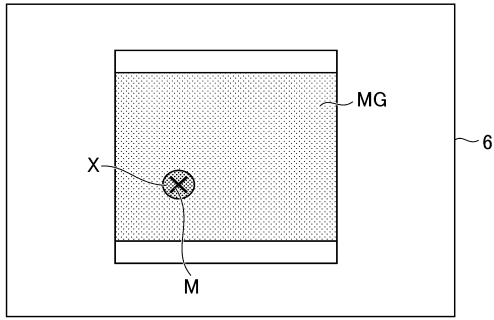
【 図 2 】



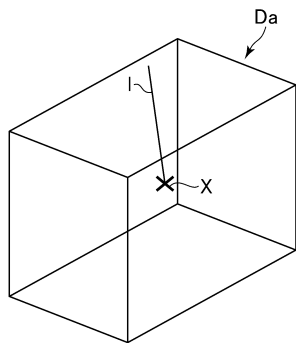
【 図 4 】



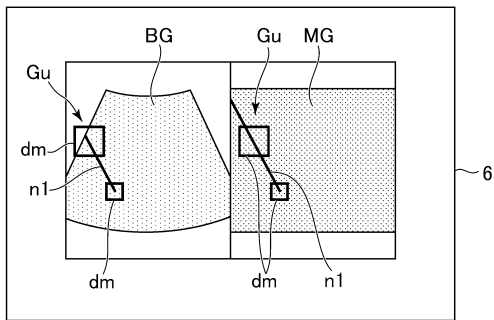
【図5】



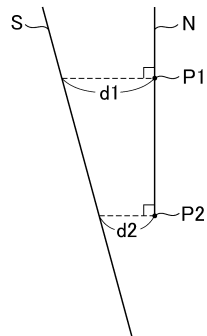
【図6】



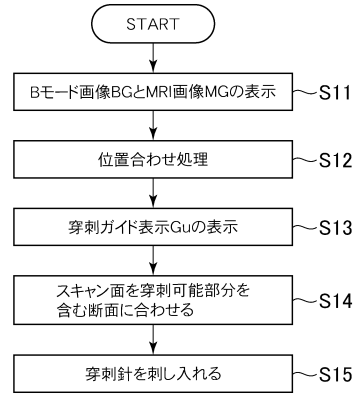
【図9】



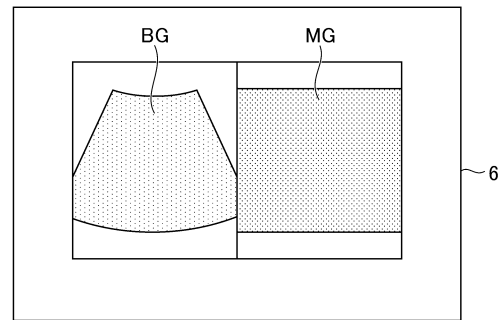
【図10】



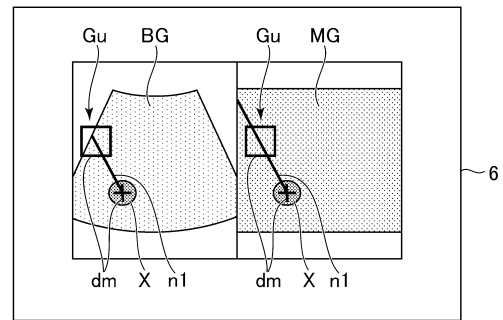
【図7】



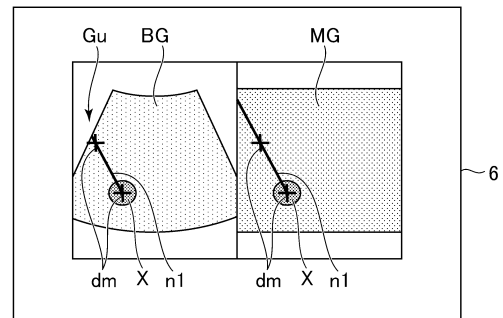
【図8】



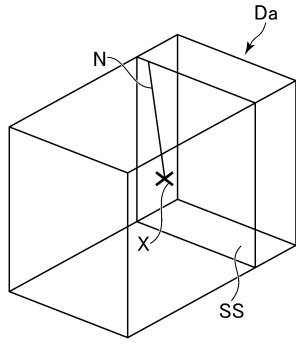
【図11】



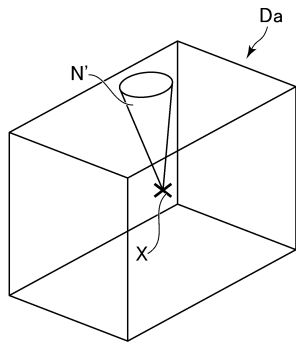
【図12】



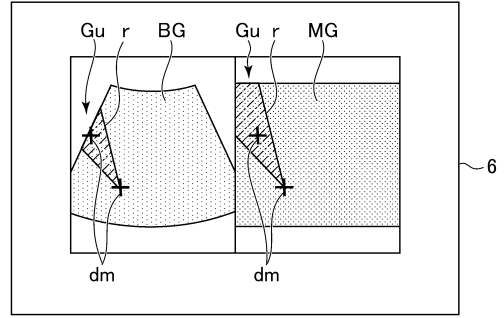
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-155881(JP,A)
国際公開第2007/040270(WO,A1)
国際公開第2007/040172(WO,A1)
特開2006-271588(JP,A)
国際公開第2004/098414(WO,A1)
特開2008-212680(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B5/055
6/00 - 6/14
8/00 - 8/15

专利名称(译)	医学成像设备		
公开(公告)号	JP5601684B2	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	JP2010184745	申请日	2010-08-20
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	橋本浩		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/055 A61B6/03 A61B6/12		
FI分类号	A61B8/00 A61B5/05.380 A61B6/03.377 A61B6/12 A61B5/055.380		
F-TERM分类号	4C093/AA22 4C093/AA25 4C093/CA15 4C093/CA33 4C093/FF21 4C093/FF22 4C093/FF35 4C093/FF37 4C093/FF42 4C093/FG05 4C093/FG13 4C096/AA18 4C096/AB41 4C096/AD14 4C096/DC18 4C096/DC20 4C096/DC23 4C096/DC36 4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/FF03 4C601/FF15 4C601/GA21 4C601/KK22 4C601/KK24 4C601/KK29 4C601/KK30 4C601/KK31 4C601/LL33		
代理人(译)	伊藤亲		
其他公开文献	JP2012040220A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种医学成像系统，可以轻松确定穿刺针的进入路径。解决方案：医学成像装置包括：输入部分，用于对MRI图像中的要穿孔的对象执行输入指示；以及穿刺可能部分设置部分54，用于从指示中搜索和设置可应用穿刺的穿刺可能部分。物体在输入部分被刺穿到体表侧。另外，设置有穿刺引导显示控制部55，该穿刺引导显示控制部55用于显示通过超声波探头显示穿刺可能部分和扫描表面的距离的距离标记。

【图1】

