

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5329857号
(P5329857)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174442 (P2008-174442)
(22) 出願日 平成20年7月3日(2008.7.3)
(65) 公開番号 特開2010-12019 (P2010-12019A)
(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)
審査請求日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(73) 特許権者 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(73) 特許権者 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100088720
弁理士 小川 眞一
(74) 代理人 100118430
弁理士 中原 文彦
(72) 発明者 鷲見 篤司
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の超音波振動子を収容したプローブ本体と、前記プローブ本体の外周面にマトリクス状に設けられ、前記超音波振動子から送信される超音波ビームにより被検体の体内を事前に超音波走査して得られた複数の切断面画像のうち、設定された関心領域が含まれる前記複数の切断面と交差する部分が点灯可能な関心領域表示部と、を備える超音波プローブと、

前記超音波プローブにより事前に超音波走査して得られる情報を基に3次元画像を生成するとともに、前記3次元画像から予め関心領域を設定する手段と、

生成された前記3次元画像を切断することにより得られる切断面の画像を生成する手段と、

複数の前記切断面の位置を移動させて設定された前記関心領域が複数の前記切断面の画像に含まれるように調整する手段と、

設定されている前記関心領域の位置情報と前記超音波プローブにおける前記関心領域表示部の位置情報とを元に、前記関心領域が含まれる複数の切断面と前記関心領域表示部とが交差する交差位置を演算する手段と、

前記関心領域表示部における前記交差位置の部分を点灯させる手段と、

前記関心領域の画像を表示するモニタと、
を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

10

20

前記交差位置を演算する手段は、前記関心領域が含まれる複数の切断面の画像のみならず、前記関心領域が含まれる切断面の画像を含む広がりをもった複数の前記切断面の位置情報と前記関心領域表示部の位置情報とが交差する交差位置をそれぞれ演算することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記モニタに表示される前記関心領域の画像は、前記関心領域表示部において前記関心領域が含まれる前記複数の切断面に対応して夫々表示される色と同じ色で色分けされていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記超音波プローブにおける前記関心領域表示部は、前記関心領域が含まれる複数の切断面の位置を表示可能であり、個々の前記切断面に相当する表示はそれぞれ異なる色で表示されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 5】

前記関心領域表示部は、マトリクス状に配列された複数の LED からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブ及び超音波診断装置に関し、特に、超音波走査して得られるデータに基づき 3 次元画像を生成し、この 3 次元画像を任意位置で切断した切断面の画像を表示して穿刺等を行なう場合等に使用される超音波プローブ及び超音波診断装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば、下記特許文献 1 に記載されているように、超音波ビームを二次元走査することにより取得したデータに基づいて 3 次元のボリュームデータを得、この 3 次元のボリュームデータから生成した 3 次元画像を任意の断面で切断することにより得られる切断面の画像をモニタに表示する MPR (Multi Plane Reconstruction) 法と呼ばれる技術が知られている。MPR 法により表示される切断面の画像 (MPR 画像) の位置は、操作者が入力装置を操作することにより任意に変更することが可能である。

30

【0003】

腫瘍などの病変部を検出して穿刺を行う場合、病変部と穿刺針の進入経路とを含む MPR 画像をモニタに表示して穿刺を行えば、穿刺針の針先が目的とする病変部に到達する様子を確認することができる。また、超音波プローブに穿刺ガイドを装着して穿刺を行えば、穿刺ガイドにより決定される穿刺針の進入経路を含む MPR 画像をモニタに表示することができる。

【特許文献 1】特開 2005 - 169070 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

超音波プローブに穿刺ガイドを装着して穿刺する場合には、穿刺ガイドの装着位置によって穿刺針の進入経路が決定される。このため、穿刺針の進入経路上に血管等が存在しないように超音波プローブを移動させ、穿刺針を進入させるための適切な断面を探す必要がある。

40

【0005】

しかし、人体の表面形状や超音波プローブの形状、及び、病変部と穿刺ガイドとの位置関係等の条件によっては、穿刺針の適切な進入経路を確保できない場合がある。

【0006】

そこで、穿刺ガイドを用いずにフリーで穿刺する手法を採用する場合がある。穿刺ガイドを用いずにフリーで穿刺する場合には、一方では、穿刺針の進入経路の選択肢が増える

50

というメリットがある。しかし他方では、モニタに表示されている穿刺針の進入経路を含むM P R画像の位置がどこであるかを人体の表面側から判断することが難しく、穿刺針の進入経路がモニタに表示されたM P R画像の位置からずれてしまい、穿刺針の進入の様子をモニタ上に表示できない場合がある。

【0007】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的は、穿刺ガイドを用いずに穿刺針を穿刺する場合において、被検体の体内の関心領域の位置を被検体の外部から容易に確認することができる超音波プローブ及びこの超音波プローブを用いた超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1記載の発明の特徴は、超音波診断装置において、複数の超音波振動子を収容したプローブ本体と、前記プローブ本体の外周面にマトリクス状に設けられ、前記超音波振動子から送信される超音波ビームにより被検体の体内を事前に超音波走査して得られた複数の切断面画像のうち、設定された関心領域が含まれる前記複数の切断面と交差する部分が点灯可能な関心領域表示部と、を備える超音波プローブと、前記超音波プローブにより事前に超音波走査して得られる情報を基に3次元画像を生成するとともに、前記3次元画像から予め関心領域を設定する手段と、生成された前記3次元画像を切断することにより得られる切断面の画像を生成する手段と、複数の前記切断面の位置を移動させて設定された前記関心領域が複数の前記切断面の画像に含まれるように調整する手段と、設定されている前記関心領域の位置情報と前記超音波プローブにおける前記関心領域表示部の位置情報とを元に、前記関心領域が含まれる複数の切断面と前記関心領域表示部とが交差する交差位置を演算する手段と、前記関心領域表示部における前記交差位置の部分を点灯させる手段と、前記関心領域の画像を表示するモニタとを備えることである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被検体の体内を超音波走査することにより得られる画像内の関心領域が含まれる面の位置を、プローブ本体の外周面に設けられた関心領域表示部によって表示することができ、被検体の体内の関心領域の位置を被検体の外部から容易に確認することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の一形態について図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、超音波プローブ1を示す斜視図である。図2は、超音波プローブ1を用いて超音波走査することにより得られ、モニタ2に表示された画像である。図3は、超音波診断装置3の全体構成を示すブロック図である。

【0013】

超音波プローブ1は、患者等の被検体の体表面に押し当てて被検体の体内を超音波走査する装置であり、超音波ビームを送信する複数の超音波振動子(図示せず)がプローブ本体4内に収容され、接続コード5によって超音波診断装置3の装置本体6に接続されている。

【0014】

プローブ本体4の外周面には、関心領域表示部である複数のLED7がマトリクス状に配列されている。これらのLED7は、同一平面内に位置する部分であって、被検体の体内を超音波走査することにより得られた3次元画像内の関心領域であるM P R画像が含まれる面と交差する部分が、U字形のライン状に点灯される。ここで、関心領域とは、診断に際して注目すべき領域であり、超音波走査することにより得られた3次元画像を任意の断面で切断した場合の各断面内の画像(M P R画像)を意味する。本実施の形態では、互いに直交する3つの断面内のM P R画像を得ており、図1には、3つのM P R画像を含む

10

20

30

40

50

3つの面（A面、B面、C面）が示されている。LED7は、A面と交差する交差位置部分aと、B面と交差する交差位置部分bとがU字形のライン状に点灯されている。なお、A面と交差する交差位置部分aと、B面と交差する交差位置部分bとは異なる色に点灯されている。

【0015】

関心領域表示部としては、同一平面内に位置する部分がライン状に点灯する機能を有すればよく、例えば、LED7に代えて薄膜ディスプレイを使用することができる。

【0016】

図2は、超音波診断装置3のモニタ2に表示された画像を示している。モニタ2には、超音波走査することにより得られるリアルタイムの3次元画像（4Dと表示）と、この3次元画像を断面にした3つの面（A面、B面、C面）に含まれる各MPR画像とが示されている。なお、モニタ2に表示される関心領域のMPR画像は、LED7において関心領域が含まれる面の位置を表示する色と同じ色で色分けされている。具体的には、モニタ2内のA面の枠の色と、LED7におけるA面との交差位置部分aの色とが同じ色とされ、また、モニタ2内のB面の枠の色と、LED7におけるB面との交差位置部分bの色とが同じ色とされている。

10

【0017】

超音波診断装置3は、図3に示すように、超音波プローブ1と、装置本体6と、モニタ2と、入力装置8とを備えている。

【0018】

超音波プローブ1は、上述したように、患者等の被検体の体表面に押し当てられ、超音波振動子から超音波ビームを送信することにより被検体の体内を超音波走査する。

20

【0019】

モニタ2には、図2に示したように、超音波走査することにより得られるリアルタイムの3次元画像（4D）と、この3次元画像を互いに直交する3面で断面にした3つのMPR画像とが表示される。

【0020】

入力装置8は、スイッチ・ボタン8a、トラックボール8b、マウス8c、キーボード8dを備え、インターフェース部9を介して装置本体6に接続されている。この入力装置8を操作することにより、MPR画像位置の設定や、超音波走査の開始/停止等を行なうことができる。

30

【0021】

装置本体6内には、送受信ユニット10と、3次元画像処理ユニット11と、MPR画像処理ユニット12と、画像合成回路13と、MPR位置情報演算ユニット14と、MPR/LED位置合致部演算ユニット15と、内部記憶装置16と、画像メモリ17と、インターフェース部9と、制御プロセッサ18とが設けられている。装置本体6内のこれらの各部は、バス19により接続されている。

【0022】

送受信ユニット10は、超音波プローブ1から被検体の体内への超音波ビームの送信と、被検体の体内に送信された超音波ビームの反射波の受信との制御を行う。送受信ユニット10で受信された受信信号は、3次元画像処理ユニット11とMPR画像処理ユニット12とに送られ、3次元画像処理ユニット11内では3次元画像が生成され、MPR画像処理ユニット12内ではMPR画像が生成される。生成された3次元画像とMPR画像とは画像合成回路13で合成され、図2に示したように1枚の画面内にまとめられてモニタ2に表示される。

40

【0023】

MPR位置情報演算ユニット14では、入力装置8から入力されたMPR画像位置の設定情報に基づき、MPR画像を含む面の位置が演算される。この演算結果は、MPR画像処理ユニット12に入力され、MPR画像の生成に用いられる。

【0024】

50

内部記憶装置 16 には、超音波診断装置 3 を制御するための各種の制御プログラム、超音波診断装置 3 を制御するための各種の制御データ、各種の超音波プローブ 1 の情報、各超音波プローブ 1 ごとの LED 7 の位置情報等が記憶されている。

【0025】

M P R / L E D 位置合致部演算ユニット 15 では、M P R 位置情報演算ユニット 14 で得られた M P R 画像の位置情報と、L E D 7 の位置情報とに基づき、M P R 画像が含まれる面と L E D 7 とが交差する交差位置が演算される。この演算により、交差位置上に位置する L E D 7 が特定されている。

【0026】

画像メモリ 17 には、画像合成回路 13 で合成された画像が記憶される。

10

【0027】

制御プロセッサ 18 は、内部記憶装置 16 に記憶されている制御プログラムや制御データ、及び、入力装置 8 から入力された入力データに基づき、超音波診断装置 3 の制御を行う。

【0028】

図 4 は、M P R 画像が含まれる面（A 面、B 面）と交差する交差位置部分 a、b 上に位置する L E D 7 を点灯させる制御について説明するフローチャートである。

【0029】

この制御においては、まず、関心領域表示部である L E D 7 を備えた超音波プローブ 1 を選択する（S1）。この選択が行われることに伴ない、内部記憶装置 16 に予め記憶されている当該超音波プローブ 1 の L E D 7 の位置情報が取得される（S2）。

20

【0030】

ついで、選択した超音波プローブ 1 を用いた超音波走査を開始する（S3）。

【0031】

超音波走査を開始した後、関心領域がモニタ 2 に表示されるように M P R 画像の位置を調整する（S4）。この調整は、入力装置 8 を操作することにより行なうことができる。

【0032】

なお、この調整と同時に、M P R 画像を含む面（A 面、B 面）の位置情報が演算される（S5）。このとき、モニタ 2 に表示される M P R 画像の位置のみでなく、M P R 画像を含むある程度の広がりをもった面の位置情報を演算しておくことで、その面とプローブ本体 4 の外周面に設けられた L E D 7 とが交差する交差位置を特定できるようになる。

30

【0033】

続いて、M P R 画像を含む面の位置情報と、L E D 7 とが交差する交差位置が演算される（S6）。この演算は、例えば、超音波プローブ 1 及び M P R 画像を含む空間を、超音波プローブ 1 の超音波振動子の中心位置を原点とした座標系で表現し、プローブ本体 4 の外周面の L E D 7 の位置と M P R 画像を含む面との座標情報をそれぞれ算出しておき、両者が一致する座標を求めることにより行なえる。

【0034】

そして、M P R 画像を含む面と L E D 7 とが交差する交差位置に位置する L E D 7 を点灯させ（S7）、超音波走査を終了する（S8）。

40

【0035】

なお、M P R 画像の位置は、操作者が超音波走査中に任意に調整することができ、その調整に伴ってステップ S4 ~ S7 の処理が繰り返し行なわれる。

【0036】

このような構成において、超音波プローブ 1 を用いて超音波診断を行なった場合、プローブ本体 4 の外周面に設けられた複数の L E D 7 のうち、モニタ 2 に表示される M P R 画像が含まれる面と交差する交差位置部分 a、b に位置する L E D 7 がライン状に点灯される。即ち、ライン状に点灯された L E D 7 は、点灯された L E D 7 が位置する交差位置部分 a、b の下側に、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が位置していることを意味する。

50

【 0 0 3 7 】

このため、穿刺を行なう操作者は、ライン状に点灯された L E D 7 を見ることにより、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が交差位置部分 a、b の下側に位置することを容易に確認することができる。したがって、穿刺針を交差位置部分 a、b に沿って穿刺することにより、モニタ 2 に表示されている M P R 画像に沿って精度良く穿刺を行なうことができ、穿刺の性能を向上させることができる。

【 0 0 3 8 】

また、モニタ 2 内に表示された A 面の枠の色と L E D 7 における A 面との交差位置部分 a の色とが同じ色とされ、及び、モニタ 2 内に表示された B 面の枠の色と L E D 7 における B 面との交差位置部分 b の色とが同じ色とされている。これにより、穿刺を行なう操作者は、モニタ 2 に表示された M P R 画像が含まれる面が、被検体の体内のどこに位置している面であるかをプローブ本体 4 の外周面を見ることにより容易に確認でき、穿刺を行なう場合に注目すべき M P R 画像を間違えにくくなり、穿刺の性能をさらに向上させることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 超音波プローブを示す斜視図である。

【 図 2 】 超音波プローブを用いて超音波走査することにより得られた画像が表示されたモニタを示す正面図である。

【 図 3 】 超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

20

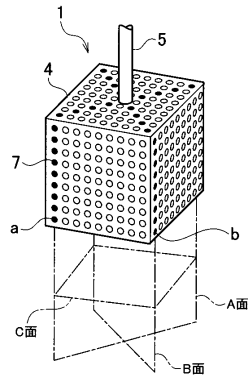
【 図 4 】 関心領域表示部である L E D を点灯させる制御について説明するフローチャートである。

【 符号の説明 】

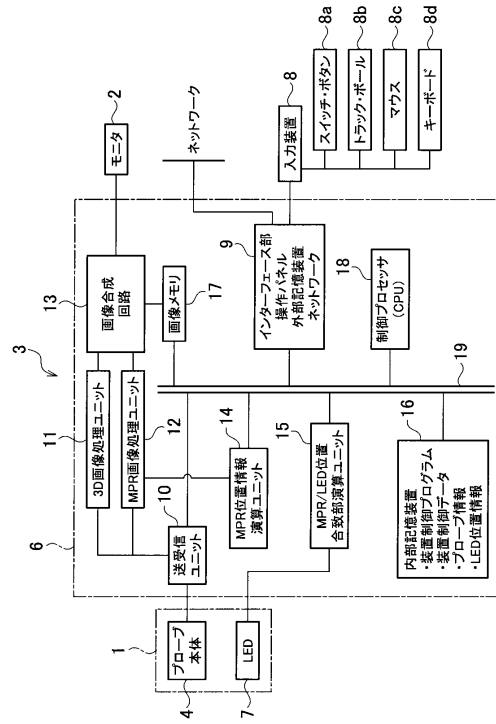
【 0 0 4 0 】

- 1 超音波プローブ
- 2 モニタ
- 3 超音波診断装置
- 4 プローブ本体
- 7 L E D (関心領域表示部)

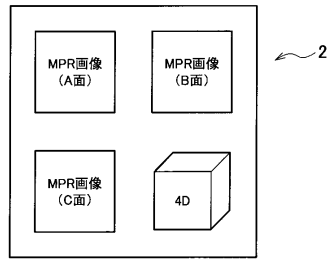
【図1】



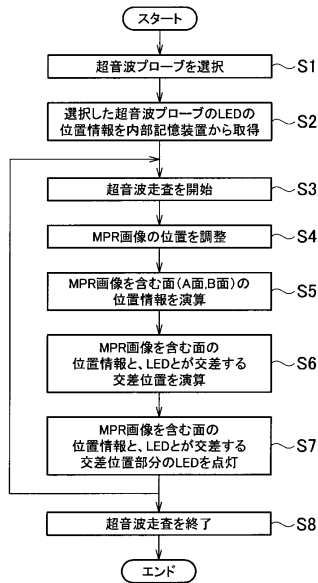
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 大貫 裕

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 小作 秀樹

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 宮澤 浩

(56)参考文献 特開2004-064380(JP,A)

特開2006-087599(JP,A)

特開2004-141522(JP,A)

特開2007-159651(JP,A)

特開2008-173157(JP,A)

特開2008-253578(JP,A)

特開2009-201550(JP,A)

実開平01-085664(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5329857B2	公开(公告)日	2013-10-30
申请号	JP2008174442	申请日	2008-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	鷺見篤司 大貫裕 小作秀樹		
发明人	鷺見 篤司 大貫 裕 小作 秀樹		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/FF05 4C601/GA06 4C601/JC33 4C601/JC37		
代理人(译)	希尼奇·奥格瓦		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2010012019A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不使用穿刺导向器的情况下轻敲穿刺针时，可以容易地从受试者体外确认受试者体内感兴趣区域的位置。解决方案：超声波探头包括探头主体4，探头主体4具有容纳在内部的多个超声波换能器；感兴趣区域显示部分7显示包括感兴趣区域的表面在通过超声波扫描获得的图像内的位置，该感兴趣区域显示部分7位于探头主体4的外表面上。用超声波换能器发射的超声波束。可以点亮感兴趣区域显示部分7。

