

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436693号  
(P4436693)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

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

請求項の数 3 (全 6 頁)

|              |                               |           |   |
|--------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号    | 特願2004-31992 (P2004-31992)    | (73) 特許権者 | 390039413                                       |
| (22) 出願日     | 平成16年2月9日(2004.2.9)           |           | シーメンス アクチエンゲゼルシャフト                              |
| (65) 公開番号    | 特開2004-243120 (P2004-243120A) |           | Siemens Aktiengesellschaft                      |
| (43) 公開日     | 平成16年9月2日(2004.9.2)           |           | ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2         |
| 審査請求日        | 平成19年1月29日(2007.1.29)         |           | Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany |
| (31) 優先権主張番号 | 10305603.3                    | (74) 代理人  | 100075166                                       |
| (32) 優先日     | 平成15年2月11日(2003.2.11)         |           | 弁理士 山口 巖  |
| (33) 優先権主張国  | ドイツ(DE)                       | (72) 発明者  | イエンス フェーレ                                       |
|              |                               |           | ドイツ連邦共和国 91353 ハウゼンツム フィルスト 1                   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元超音波画像の作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者(4)の呼吸運動によって位置変化する身体部位(2)の3次元超音波画像の作成方法において、超音波変換装置(6)により、呼吸運動に基づいて身体部位の種々のスライス平面に属する1つの位置固定の画像平面(z y)において時間的に連続する複数のB画像(S1~S7)が作成され、これらのB画像が画像処理装置(12)により次元正しく合成されて1つの3D画像を形成することを特徴とする3次元超音波画像の作成方法。

【請求項 2】

超音波変換装置(6)として超音波変換器アレイを使用することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 3】

3D画像を1つ又は複数のC画像に変換することを特徴とする請求項1記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に碎石術における結石破碎の監視及び可視化の際に用いられる3次元超音波画像の作成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

腎臓結石破碎時に、当該結石をできるだけ効率よくすなわちできるだけ僅かの衝撃パル

スで患者をいたわるように破砕できることを保証するために、結石の連続的な破砕を石及びその周辺の3次元表示により可視化すると望ましい。

【0003】

このような3次元可視化を可能にする公知の装置によれば、 $64 \times 64$ 個の変換要素からなる2次元超音波変換装置により変換要素の位相遅延駆動によって3次元画像が作成される(非特許文献1参照)。

【0004】

3次元超音波画像は1次元超音波変換装置によっても作成することができる。この変換装置の変換要素は位相遅延駆動されかつ電子的揺動によりB画像を作成する(リニアフェーズドアレイ)。B画像平面に対して垂直な機械的揺動によってその都度の既知の揺動位置における一連の2次元画像(B画像)が作成される。その後、これらの一連のB画像が合成されて1つの3次元画像を形成する。

10

【0005】

直線形超音波変換器アレイの移動時に時間的に連続して生じる多数のB画像から同様に3次元画像が合成されるような直線形超音波変換器アレイによる3次元超音波画像の作成方法は公知である(特許文献1)。時間的に連続するB画像の特殊な評価によって、移動が不規則に行なわれしかも例えば操作者によって手動で実行される場合にも、3次元超音波画像の次元正しい再生が可能である。相応の商業的なソフトウェアは、シーメンス社から商品名「3-Scaple」にて入手可能である。

【特許文献1】独国特許出願公開第19828947号明細書

20

【非特許文献1】M.Bechtold, B.Granz, R.Oppelt, "2-D Array for Diagnostic Imaging", IEEE Ultrasonics Symposium 1996, p1573-1576

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、構成上費用のかからない3次元超音波画像の作成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題は、本発明によれば、請求項1の特徴事項によって解決される。この特徴事項によれば、呼吸運動によって位置変化する身体部位の3次元超音波画像の作成方法において、超音波変換装置により、呼吸運動に基づいて身体部位の種々のスライス平面に属する1つの位置固定の画像平面において時間的に連続する複数のB画像が作成させられ、これらのB画像が画像処理装置により次元正しく合成されて1つの3D画像を形成する。

30

【0008】

本発明は、1つの位置固定の画像平面において作成された一連のB画像により1つの3D画像を作成するために、呼吸運動によって生じる患者内部にある身体部位の位置の、位置固定のB画像平面に対する相対的な移動だけで十分であるという考えに基づいている。用語「位置固定」は、本発明における意味では、B走査平面(画像平面)が治療テーブルに対して位置固定に又は身体表面に対して相対的に位置固定に配置されていると理解すべきである。身体表面に対して相対的に位置固定に配置される場合にも、患者の身体部位は患者の呼吸運動に基づいて種々のスライス平面において捕捉される。なぜならば、呼吸運動によって、身体表面は法線に対して垂直方向に僅かしか動かず、一方内部にある器官は法線に対して直角方向に明らかに大きな行程(5cmまで)で動かされるからである。

40

【0009】

最大のボリュームを表示できるようにするために、超音波変換装置及びこれに付属した走査平面又は画像平面は呼吸運動によって引き起こされる当該身体部位の移動の方向に対してほぼ垂直に位置決めされ、この位置に保持されさえすればよい。

【0010】

超音波変換装置としては、特に個別駆動可能な多数の変換要素を有する超音波変換器ア

50

レイが設けられ、この超音波変換器アレイは機械的な移動なしにB画像を純電子的に作成することを可能にする。例えば、直線状走査を行なうことができる直線形超音波変換器アレイ、又は電子的揺動を可能にする曲線形アレイ又は位相遅延駆動式の直線形超音波変換器アレイが好適である。

【0011】

3D画像の作成のために超音波変換装置の移動がもはや必要でないことから、特に患者皮膚上へ直接に配置しても(身体表面に対して相対的に位置固定の画像平面)、同じ状態の超音波結合が保証されているので、個々のB画像における画質の変動が回避される。さらに、アレイの意図的でない傾きによって身体における間違っただ平面が表示されることが回避される。

10

【0012】

本発明の他の好ましい実施態様では3D画像が1つ又は複数のC画像に変換される。これは、X線診断の場合には通常行われている表示様式で監視すべき身体部位の観察を可能にするので、X線画像と超音波画像とを直接に互いに比較することができる。この観察方法は非常に有効である。なぜならば、X線画像と超音波画像との診断内容が加え合わされるからである。

【0013】

本発明による方法は、特に、碎石術における結石破碎の監視及び可視化に使用される。それにより、一方では破碎時における標的精度が高められ、つまり結石への衝撃波の焦点の正確な調整が行なわれる。他方では、結石の破碎の精密かつ一目瞭然の監視が可能であるので、破碎に必要な衝撃波パルスの個数も健全な組織領域の負担も最少に低減させることができる。この用途において、装置はとりわけ碎石器の組込み構成要素である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下において図面に示す実施例を参照しながら本発明を更に詳細に説明する。

図1は本発明による方法を示す概略構成図である。

【0015】

図1によれば、治療テーブル上で静止している患者4の検査すべき身体部位2の上方に超音波変換装置6が位置決めされている。超音波変換装置6は位置固定のzy平面においてB画像を作成する。このために超音波変換装置6は、画像撮影中、空間固定されて(治療テーブルに対して相対的に位置固定されて)水封入部を介して患者4の皮膚表面から隔てられて患者4に音響的に結合されているとよい。

30

【0016】

この実施例においては、超音波変換装置6として、位相遅延駆動される変換要素61~69を有する直線形の超音波変換器アレイが設けられている。このアレイは、直接に(ゲルを介する結合にて)患者4の皮膚表面上に、すなわち患者の身体表面に対して相対的に位置固定されて配置されているとよい。このようなフェーズドアレイの使用の代替として、揺動もしくは線状走査を、変換要素の位相遅延駆動を必要とすることなしに行なうことができる曲線形アレイ又は直線形アレイを設けてもよい。原則的には、個別変換器の機械的移動、例えば機械的揺動によりB画像を作成する超音波変換装置も可能である。

40

【0017】

身体部位2内にある検査対象物、例えば結石10を有する腎臓8は、患者4の呼吸運動に基づいてx方向にほぼ直線状に往復運動する。全運動行程 xは5cmの大きさである。

【0018】

超音波変換装置6により、予め与えられた繰り返し速度、例えば25Hzで、静止している(位置固定の)画像平面zyにおいて時間的に連続する複数のB画像すなわち2次元断層画像が、その都度超音波変換装置6の揺動範囲内にある身体部位2から作成される。

【0019】

図1には、それぞれの最大の変位における腎臓8及び結石10の位置が破線で示され、

50

その中間位置が実線で示されている。1つの完全な呼吸運動中、多数のB画像S1～S7が作成される（図の見易さの理由から7個のB画像だけが示されている）。B画像S1は腎臓8が破線で示された位置Iにある状態を表示する。この時点でz y平面内にあるすなわち図1では結石10の右側にある腎臓の範囲が超音波変換装置6によって捕捉される。腎臓8はx方向へ右に向かって移動するので、静止しているz yスライス平面が相前後して腎臓8の他の領域をスライスする。B画像S4の撮影の際には腎臓8は位置IIにあり、結石10はz y平面にあるので、結石10は超音波変換装置6によって捕捉される。B画像S7の撮影の際、z y平面において、結石10の左側に位置する腎臓8の範囲が捕捉される（位置III）。

【0020】

10

連続するB画像S1～S7が画像処理装置12において次元正しく合成されて1つの3D画像を形成し、この3D画像はモニタ14により該当身体部位の立体的観察を可能にする。個々のB画像S1～S7の次元正しい合成は、例えば特許文献1に開示されているような方法によって行なわれる。B画像S1～S7を側面正しく合成すると、結石10の周りにおける身体部位2の直方体として概略的に表示されている部分の立体画像Bが生じる。

【0021】

正確な3D再生を得るために、超音波変換装置6の走査平面z yは身体部位2の呼吸運動によって引き起こされる直線移動に対してほぼ垂直方向に向けられなければならない。このために、例えばまずアレイ長手方向（走査平面）が呼吸運動の方向に向けられ、最大の変位方向がを見つけ出される。それに応じてアレイはz軸の周りに90°回転させられ、呼吸運動に対して正確に垂直になる。

20

【0022】

画像処理装置12により、さらにC画像の表示、すなわちz軸に対して垂直な、すなわちx y平面に対して平行な1つ又は複数の投影平面における表示も可能である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明による方法を示す概略構成図

【符号の説明】

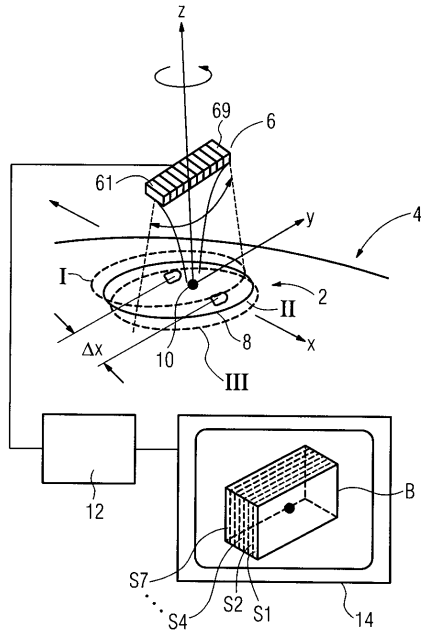
【0024】

30

|            |         |
|------------|---------|
| 2          | 身体部位    |
| 4          | 患者      |
| 6          | 超音波変換装置 |
| 8          | 腎臓      |
| 10         | 結石      |
| 11         | モニタ     |
| 61 - 69    | 変換要素    |
| x          | 方向      |
| z          | 軸       |
| x          | 運動行程    |
| z y        | 画像平面    |
| S1 - S7    | B画像     |
| I, II, III | 位置      |

40

【図 1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ベルント グランツ

ドイツ連邦共和国 90522 オベラスパッハ レオンハルトシュトラッセ 6

審査官 川上 則明

(56)参考文献 特開平7 - 204202 (JP, A)

特開平7 - 47079 (JP, A)

特開平7 - 178085 (JP, A)

特開平8 - 308834 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 创建3D超声图像的方法   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4436693B2</a>   | 公开(公告)日 | 2010-03-24 |
| 申请号            | JP2004031992  | 申请日     | 2004-02-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 西门子公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 西门子激活日元Gezerushiyafuto  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 西门子激活日元Gezerushiyafuto  |         |            |
| [标]发明人         | イエンスフェーレ<br>ベルントグランツ  |         |            |
| 发明人            | イエンス フェーレ<br>ベルント グランツ  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 A61B8/08 A61B17/00 A61B17/22 A61B19/00   |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/483 A61B8/08 A61B8/4483 A61B17/2256 A61B2017/00699 A61B2090/378   |         |            |
| FI分类号          | A61B8/00  |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB17 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/FF08 4C601/FF12 4C601/FF15 4C601/FF16 4C601/GB04 4C601/JC16 4C601/JC21 4C601/JC29 4C601/JC33 4C601/KK15 4C601/KK21 |         |            |
| 代理人(译)         | 山口岩   |         |            |
| 审查员(译)         | 川上 則明   |         |            |
| 优先权            | 10305603 2003-02-11 DE  |         |            |
| 其他公开文献         | JP2004243120A   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种制造结构便宜的三维超声图像的方法。在通过患者(4)的呼吸运动改变其位置的身体部位(2)的三维超声波图像的方法中,基于超声波换能器(6)的呼吸运动来计算各种身体部位。在属于切片平面的一个位置固定图像平面(zy)中创建多个时间上连续的B图像(S1至S7),并且这些B图像由图像处理装置(12)在尺寸上正确地合成。形成一个3D图像。[选图]图1

