

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-152187

(P2005-152187A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/00

G 0 9 B 23/28

F I

A 6 1 B 8/00

G 0 9 B 23/28

テーマコード (参考)

2 C 0 3 2

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-393461 (P2003-393461)

(22) 出願日 平成15年11月25日 (2003.11.25)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 300061835

財団法人先端医療振興財団

兵庫県神戸市中央区港島南町2丁目2番

(74) 代理人 100113077

弁理士 高橋 省吾

(74) 代理人 100112210

弁理士 稲葉 忠彦

(74) 代理人 100108431

弁理士 村上 加奈子

(74) 代理人 100128060

弁理士 中鶴 一隆

最終頁に続く

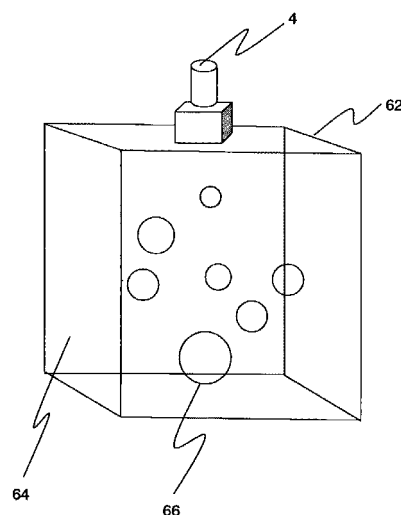
(54) 【発明の名称】 3次元超音波ファントム

(57) 【要約】

【課題】 従来の超音波キャリブレーション装置では、3次元データ取得が困難であった。この発明では、超音波画像における患部位置の測定精度を向上し、超音波画像データの座標系と位置センサ等の座標系を較正する超音波キャリブレーション装置を提供する。

【解決手段】 超音波画像を用いた位置・姿勢のキャリブレーションにおいて使用されるファントムであって、筐体と、この筐体内に固定された複数個のターゲット66と、上記筐体内に充填された組織等価剤64とを備えたことを特徴とするものである。

【選択図】 図1



- 62 ファントムケース
64 水或いは水等価樹脂
66 球ターゲット
4 超音波プローブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波診断において使用されるファントムであって、筐体と、この筐体内に固定された複数のターゲットと、上記筐体内に充填された組織等価剤とを備えたことを特徴とする 3 次元超音波ファントム。

【請求項 2】

上記複数のターゲットは、それぞれ径の異なる球形であり、かつ、ターゲット相互の距離が異なるように上記筐体内に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元超音波ファントム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波画像における患部位置の測定精度向上に係る技術であり、超音波画像データの座標系と位置センサ等の座標系を校正する超音波キャリブレーション装置、特にこのキャリブレーションで使用される治具である 3 次元超音波ファントムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波キャリブレーション装置では、超音波診断装置から 3 次元データが取得できないため、例えば非特許文献 1 の Fig. 2 に示されるように、超音波ファントム内に 2 本のラインターゲットを張り、その交点（参照点）が 2 次元超音波画像内に映るように 2 次元超音波プローブを操作している。また、その時のプローブの位置・姿勢を記録する。交点を複数の方向から撮影し、上記データを取得することで、キャリブレーション計算を正確に行っている。従来、本発明で提案するような 3 次元超音波ファントムは存在しなかった。

20

【0003】

【非特許文献 1】Alexander Hartove et al, Error analysis for a free-hand three-dimensional ultrasound system for neuronavigation, Neurosurgical Focus, vol. 6, No. 3, article 5, 1999

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のような従来の超音波キャリブレーション装置では、ラインターゲットの交点（参照点）が 2 次元超音波画像内に映るようにプローブを操作することは困難である。また、複数の参照点の 3 次元座標データを、上記の困難なプローブ操作をして 2 次元画像を取得し、プローブの位置・姿勢データと合成して求めることは、計算誤差を生むという問題点があった。

40

【0005】

この発明に係る超音波キャリブレーション装置では、3 次元超音波ファントムを提案する。この 3 次元超音波ファントムには、球ターゲットを所定の位置に取り付けるようにしたため、3 次元超音波診断装置から得られる 3 次元データには複数の球ターゲットを映り込ませることができ、キャリブレーション計算に必要な複数の参照点データを困難なプローブ操作をせずに取得することができる。また、3 次元超音波ファントム内の複数の球ターゲットは異なる径にし、また、球ターゲット間の距離も異なるようにしたため、プローブの位置・姿勢による影響を受けずに、得られた 3 次元超音波画像から、各々の球ターゲットの同定を容易にした。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

この発明の請求項 1 に記載の発明である 3 次元超音波ファントムは、超音波画像を用いた位置・姿勢のキャリブレーションにおいて使用されるものであって、筐体と、この筐体内に固定された複数のターゲットと、上記筐体内に充填された組織等価剤とを備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

この発明の請求項 2 に記載の発明である 3 次元超音波ファントムは、請求項 1 に記載のものであって、複数のターゲットが、それぞれ径の異なる球形であり、かつ、ターゲット相互の距離が異なるように筐体内に固定されていることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

この発明によれば、複数の球ターゲットを埋め込んだ 3 次元超音波ファントムと、3 次元超音波診断装置を用いたことにより、キャリブレーション計算に必要な参照点データが一度に複数取得できるようにした。また、プローブ位置・姿勢の計測を一度しか行わないため、計測誤差を減らすことを可能にした。また、径の異なる球ターゲット、および、球ターゲット間距離を異なるようにしたため、3 次元超音波画像における各球ターゲットの同定を容易にする。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

実施の形態

図 1 は本発明の実施の形態による超音波キャリブレーション装置の構成図である。超音波キャリブレーション装置は、3 次元超音波診断装置 2 と、超音波プローブ 4 と、3 次元超音波ファントム 6 と、計算機 8 と、位置センサ 10 とを備えることを特徴とする。3 次元超音波ファントム 6 上に配置した超音波プローブ 4 が 3 次元スキャンし、3 次元超音波診断装置 2 から 3 次元超音波ファントム 6 の 3 次元超音波画像を取得する。同時に、位置センサ 10 からプローブ 4 の位置・姿勢データを取得する。計算機 8 は、3 次元超音波画像、プローブ 4 の位置・姿勢データおよび 3 次元超音波ファントム 6 の設計データからキャリブレーション計算を行う。超音波プローブ 4 は、3 次元スキャンを行うものである。位置センサ 10 は、対象物の 3 次元位置・姿勢データを取得するものであれば、機械式や光学式等の方式にはとらわれない。

【 0 0 1 0 】

図 2 は本発明の実施の形態による 3 次元超音波ファントム 6 の構成図である。ファントムケース 6 2 内部に、複数の球ターゲット 6 6 を固定取り付けし、水等の組織等価剤 6 4 でファントムケース 6 2 を充填する。超音波プローブ 4 をファントムケース 6 2 に固定し、超音波スキャンにより超音波画像を取得する。ファントムケース 6 2 内部に複数の球ターゲット 6 6 を固定したため、1 つの 3 次元超音波画像に複数の球ターゲット 6 6 の信号を含めることが可能となる。その結果、複数の球ターゲット 6 6 の位置データ（参照点データ）を得るために困難な超音波プローブ 4 の操作を不要としながら、1 つの 3 次元超音波画像から複数の参照点データが得られる効果がある。

【 0 0 1 1 】

また、ターゲットの形状を球にすると、任意方向のプローブから取得した 3 次元超音波画像の任意断面は必ず円或は楕円形となり、半径或いは長径、短径が最大値となる断面での円或は楕円の中心が、3 次元超音波画像での球ターゲットの中心位置となる。これにより、3 次元超音波画像での球ターゲット位置の特定を容易化できる。

【 0 0 1 2 】

また、超音波プローブ 4 の位置・姿勢データは、上記 3 次元超音波画像の取得（スキャン）時に一度だけ記録すればよい。その結果、キャリブレーション計算量を減らすことが可能となり、更に、プローブ 4 の位置・姿勢データは一度しか計測しないため、計測誤差を抑えることが可能となる。また、複数の球ターゲット 6 6 の径を異なるようにすることで、3 次元超音波画像内における各球ターゲット 6 6 の同定を容易にすることが可能とな

10

20

30

40

50

る。また、複数の球ターゲット 6 6 の配置において、球ターゲット 6 6 間の距離を異なるようにすることで、3次元超音波画像内における各球ターゲット 6 6 の同定を容易になる。

【0013】

キャリブレーション計算では、最小2乗法等の最適化計算を行う。より安定した解を得るためには多くのデータ量が必要となるケースがある。その場合には、ターゲット数を増やすことで十分な参照点データを取得しても良い。或いは、超音波プローブ4の位置あるいは姿勢を変化させ、その時の超音波プローブ4の位置・姿勢を記録すると同時に、スキャンした3次元超音波画像を取得し、上記超音波プローブ4の位置・姿勢データと合成して参照点データを増やしても同様の効果がある。特にターゲットが球ターゲット場合には、球ターゲット 6 6 の径を異なるサイズにする、あるいは、球ターゲット 6 6 間の距離を異なるようにしておけば同定が容易になる。

10

【産業上の利用可能性】

【0014】

この発明の3次元超音波ファントムは、超音波診断装置を用い患部位置を測定する際の測定治具に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の実施の形態に係る超音波キャリブレーション装置の構成図である。

【図2】この発明の実施の形態に係る3次元超音波ファントムの構成図である。

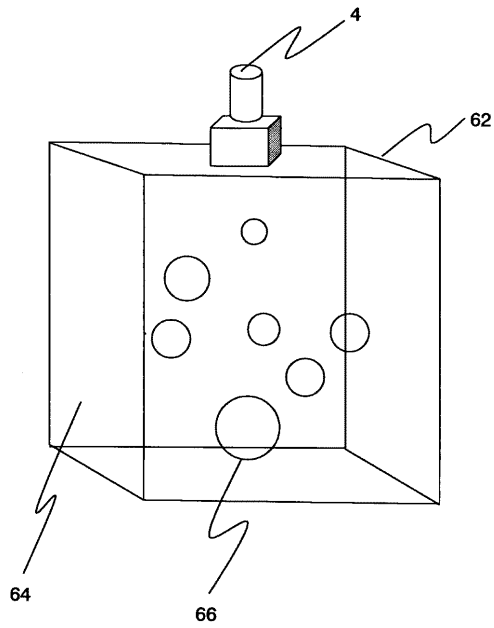
20

【符号の説明】

【0016】

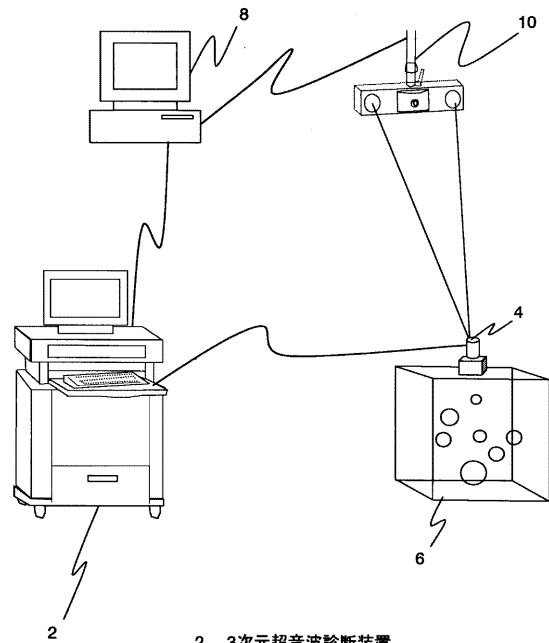
2 3次元超音波診断装置、 4 超音波プローブ、 6 3次元超音波ファントム、
8 制御用計算機、 10 位置センサ、 62 ファントムケース、 64 水或いは水等価樹脂等の組織等価剤、 66 球ターゲット。

【図 1】



- 62 ファントムケース
- 64 水或いは水等価樹脂
- 66 球ターゲット
- 4 超音波プローブ

【図 2】



- 2 3次元超音波診断装置
- 4 超音波プローブ
- 6 3次元超音波ファントム
- 8 制御用計算機
- 10 位置センサ

フロントページの続き

(72)発明者 澤田 晃

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 依田 潔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 小久保 雅樹

兵庫県神戸市中央区港島南町2丁目2番 財団法人 先端医療振興財団 先端医療センター内

Fターム(参考) 2C032 CA06

4C601 BB03 EE09 GA18 GA21 JC25 LL19

专利名称(译)	3D超声幻像		
公开(公告)号	JP2005152187A	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	JP2003393461	申请日	2003-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社 生物医学研究基金会基金会		
[标]发明人	澤田 晃 依田 潔 小久保雅樹		
发明人	澤田 晃 依田 潔 小久保 雅樹		
IPC分类号	G09B23/28 A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 G09B23/28		
F-TERM分类号	2C032/CA06 4C601/BB03 4C601/EE09 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/JC25 4C601/LL19		
代理人(译)	高桥省吾 稻叶忠彦 村上佳菜子		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：用常规的超声波校准设备很难获得三维数据。 本发明提供了一种超声校准装置，该超声校准装置提高了超声图像中患病部位位置的测量精度，并且校准了超声图像数据的坐标系和诸如位置传感器的坐标系。 一种在使用超声波图像进行位置/方向校准中使用的体模，该体模包括壳体，固定在壳体中的多个靶66以及壳体的内部。 和组织等效剂64。 [选型图]图1

