

(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2016-80854

(P2016-80854A)

(43) 公開日 平成28年5月16日(2016.5.16)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
G09B	23/28	(2006.01)	G09B 23/28
A61B	8/12	(2006.01)	A61B 8/12
G09B	9/00	(2006.01)	G09B 9/00
			Z
			2C032
			4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-211688 (P2014-211688)	(71) 出願人	507234427 公立大学法人岩手県立大学 岩手県滝沢市菓子152-52
(22) 出願日	平成26年10月16日(2014.10.16)	(71) 出願人	507148456 学校法人 岩手医科大学 岩手県盛岡市内丸19番1号
		(74) 代理人	100088904 弁理士 庄司 隆
		(74) 代理人	100124453 弁理士 資延 由利子
		(74) 代理人	100135208 弁理士 大杉 卓也
		(74) 代理人	100152319 弁理士 曾我 亜紀

最終頁に続く

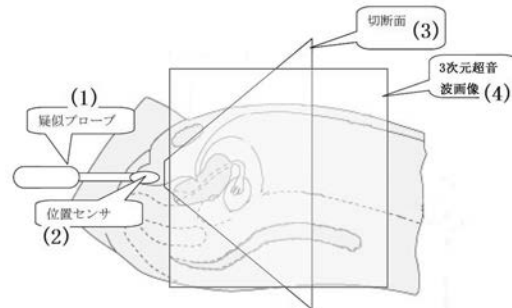
(54) 【発明の名称】 経腔法による超音波検査のための教材用モデルシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 経腔法による超音波検査のための教材用モデルシステムを提供する。

【解決手段】 超音波検査用疑似プローブ1を挿入可能な生体模型において、経腔法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックによって生成する表示画面生成手段、位置センサー2を担持する経腔法による超音波検査用疑似プローブを具備し；位置センサーによって検出された位置情報及び方向によって、骨盤内部の切断面3を特定し、予め取得し保存された特定された切断面についての経腔法による骨盤内部の3次元超音波画像4の断層画面をモニタ画面に表示し、さらに、プローブを動かすことにより、プローブに設置された位置センサーによる位置状況が計算され、骨盤内部の切断面の位置が次々と変わり、超音波画像の断層画面がモニタ画面に表示・変更される生体模型、疑似プローブ、表示画面生成手段を含む経腔法による超音波検査のためのモデルシステム。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波検査用の疑似プローブを経膣法によって腔腔に挿入可能な腔腔をもつ生体模型において、経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックによってモニタ画面に生成する表示画面生成手段、及び生体模型の腔腔内へ挿入する位置センサーを担持する経膣法による超音波検査用疑似プローブを具備し；
表示画面生成手段の処理手順が、生体模型の腔腔内へ挿入された疑似プローブに担持された位置センサーによって検出された位置情報及び方向に基づき、骨盤内部の切断面を特定し、予め取得し保存された当該特定された切断面についての経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックでモニタ画面に表示し、さら

10

【請求項 2】

位置センサーが磁気センサーであって、生体模型が非磁性物質で成形されてなる請求項1のシステム。

【請求項 3】

生体模型は、シリコン、塩化ビニル、ポリウレタンから選ばれる合成高分子材料で成型される請求項2のシステム。

20

【請求項 4】

モニタ画面に表示された画面が記憶手段で保存され、再生、調整、修正が可能である請求項1～3の何れかーに記載のシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックで表示する経膣法による超音波検査のための教材用モデルシステムであって、生体模型に挿入した超音波検査用の疑似プローブの動きに対応して、該疑似プローブに担持された位置センサーによる位置状況をリアルタイムに計算し、当該計算された位置に相当する超音波画像の断層画面をリアルタイムに表示する経膣法による超音波検査のための教材用モデルシステムに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

妊娠初期や非妊娠時には、経膣法によるエコー用プローブを挿入して腔側からの超音波検査が行われており、子宮や卵巣の形と大きさ、内膜の厚さなどの計測、子宮筋腫、卵巣腫瘍、子宮内膜症等の診断に使用されている。「経膣法」による検査では、子宮内の胎芽が入った胎嚢や胎児の心拍を確認することも可能である。そのためには、経膣法用プローブを、腔腔内部に、正確かつ適切に挿入させる必要がある。しかしながら、経膣法によるエコー検査の場合、お互いに練習したり、人体を用いて、トレーニングすることは困難である。さらに、異常時の診断は、臨床の場で経験することが少ないため、効率的なトレーニングが難しい。

40

【0003】

内診用のバーチャルリアリティモデルとしては、(株)高研と岩手県立大学看護学部、岩手県立大学ソフトウェア情報学部との共同研究で研究開発され、現在、(株)高研より、「内診バーチャルリアリティモデル LM-095」として、製品化されている。これは、ひとさし指と中指に位置センサー付きの指サックを装着し、あらかじめ準備された母体モデルと子宮モデルに対して、ひとさし指と中指で触診する。このひとさし指と中指の位置は、位置センサーから取得され、画面上に表示される。また、2指間の距離、1指を用いた距離の計測も可能である。このシステムでは、実物である母体モデルと子宮モデルと同じ

50

形状をポリゴンモデル（多面体モデル）で近似させ、モニタには、このポリゴンモデルと2指を同時に表示させる。また、胎児モデルの種別は、胎児の正常バージョン4種、異常バージョン4種の中から表示する種別を選択する。このモデルでは、内診のために、マネキン内部に腔腔、子宮、胎児、骨盤を装着している。

しかし、この内診トレーニングシステムは、内診（人差し指と中指による触診）を目的としたものであり、経膣法によるエコー検査のためのトレーニング機能はない。また本願発明に比べモデルの構造が複雑であり、また、本願発明への転用は不可能である。

【0004】

現在、販売されている、本願発明に最も機能が類似した超音波診断のためのトレーニングシステムには、イスラエルMedSim社のUltraSim（ウルトラシム）が挙げられる。ウルトラシムは、多くの症例（解像度は低い）やトレーニングキットを含み、マネキン内部にプローブの位置情報を取得する機能を持っており、その位置におけるマネキン内部の断面を表示させる。しかしながら、ウルトラシムの場合、プローブの位置の取得は、磁気タイプのセンサではなく、プローブの位置情報を取得する装置をマネキン躯体に含めている。そのため、マネキン躯体の内部が複雑になり、かつ、高価格となる。

10

【0005】

その他の超音波診断トレーニングシステムとしては、胎児超音波診断ファントム SPACE FAN-STがある。SPACE FAN-STは、母体内で发育している第23週の正常胎児があらかじめ設定してある。胎児の成長度合いや異常の有無を確認するとともにスクリーニング検査技術を習得できるトレーニング用ファントムである。経膣法によるエコー検査システムの開示はない。

20

その他、救命救急・超音波検査 eラーニングシステム「ICCUeラーニング」は、ベッドサイドでの超音波診断を学ぶ為の包括的な学習システムである。第一線で活躍する集中治療専門医によって開発された3Dグラフィックアニメーションを含む学習コンテンツは、画期的なラーニングマネジメントシステム（LMS）として、ベッドサイドの超音波検査を学ぶ医師にとって、学習効率を大いに高めている。大別して、a) クリティカルケアにおける心エコー検査、b) クリティカルケアにおける超音波検査が、可能である。経膣法によるエコー検査機能はない。日本における販売元はガデリウス・メディカル株式会社である。

30

バーチャルリアリティ内視鏡手術トレーニングシミュレータ ラップ・ブイアール（Lap VR）は、内視鏡手術のトレーニングシステムで、日本における販売元はガデリウス・メディカル株式会社である。スタンフォード大で研究されていた電子ペルビス（ePelvis）は、母体内部に圧力センサーを組み込んでおり、その圧力センサーを用いて、どこにどの程度の力がかかっているかが視覚的に確認することができる。周産期診断分娩介助教育システムは、モニタ画面にいろいろな症例が表示されるのみである。

本願に係る発明と、上記これらのトレーニングシステムは、原理や目的が大きく異なっている。

【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、経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックで表示し、超音波検査用の疑似プローブを動かすことにより、該疑似プローブに担持された位置センサーによる位置状況がリアルタイムに計算され、骨盤内部の切断面の位置が次々と変わり、位置に応じた超音波画像の断層画面がリアルタイムにモニタ画面に表示・変更される生体模型、疑似プローブ、表示画面生成手段を含む経膣法による超音波検査のための教材用モデルシステムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、以下の構成によって課題を解決した。

1. 超音波検査用の疑似プローブを経膣法によって腔腔に挿入可能な腔腔をもつ生体模型

50

において、経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックによってモニタ画面に生成する表示画面生成手段、及び生体模型の腔腔内へ挿入する位置センサーを担持する経膣法による超音波検査用疑似プローブを具備し；

表示画面生成手段の処理手順が、生体模型の腔腔内へ挿入された疑似プローブに担持された位置センサーによって検出された位置情報及び方向に基づき、骨盤内部の切断面を特定し、予め取得し保存された当該特定された切断面についての経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックでモニタ画面に表示し、さらに、疑似プローブを動かすことにより、疑似プローブに担持された位置センサーにより位置状況がリアルタイムに計算され、骨盤内部の切断面の位置が次々と変わり、超音波画像の断層画面がリアルタイムにモニタ画面に表示・変更される生体模型、疑似プローブ、表示画面生成手段を含む経膣法による超音波検査のための教材用モデルシステム。

2．位置センサーが磁気センサーであって、生体模型が非磁性物質で成形されてなる前項1のシステム。

3．生体模型は、シリコン、塩化ビニル、ポリウレタンから選ばれる合成高分子材料で成型される前項2のシステム。

4．モニタ画面に表示された画面が記憶手段で保存され、再生、調整、修正が可能である前項1～3の何れかーに記載のシステム。

【発明の効果】

【0008】

本願発明は、位置センサーを経膣法による超音波検査用の疑似プローブに担持させるものであり、また、疑似プローブを経膣法によって挿入する腔腔を持った母体のマネキンモデルを使用する。本願発明では、内診バーチャルリアリティモデルで使用するような具体的詳細な子宮モデルは使用せず、母体のマネキンモデルの構造は簡単となり、また、疑似プローブに装着する位置センサーは、1個のみである。本願発明では、疑似プローブの位置情報を用いて、3次元超音波画像から、その断層画面のみを表示させるため、システム全体も非常にシンプルとなり、また、3次元超音波画像を切り替えることで、いろいろな症例を表示させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】位置センサーの例示。

【図2】疑似プローブの外観。

【図3】疑似プローブに位置センサーを装着したものの。

【図4】疑似プローブ全体を表示。

【図5】人体マネキン。

【図6】表示原理。

【図7】切断面の表示例。

【図8】人体マネキンと3次元超音波画像の位置合わせ。

【図9】システム構成。

【図10】磁気発生装置と位置センサー。

【図11】人体マネキン。

【図12】人体マネキン。

【図13】正常子宮の超音波画像。

【図14】卵巣と卵胞の超音波画像。

【図15】子宮内膜の超音波画像。

【符号の説明】

【0010】

1 疑似プローブ

2 位置センサー

3 切断面

4 3次元超音波画像

10

20

30

40

50

- 5 センサー構造
- 7 トランスミッター
- 8 磁場発生装置
- 9 人体マネキンモデル
- 10 PC

11 MFCアプリケーション

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の対象は、経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を3次元コンピュータグラフィックで表示し、疑似プローブを動かすことにより、疑似プローブに担持された位置センサーによる位置状況がリアルタイムに計算され、表示される切断面の位置が次々と変わり、超音波画像の断層画面がリアルタイムに表示・変更される生体模型、疑似プローブ、表示画面生成手段を含むモデルシステムである。

本発明のモデルシステムが使用される、超音波検査とは超音波を対象物に当ててその反響を映像化する画像検査法であって、超音波を当てて、その反射音を測定する。超音波検査は、主に医療分野で広く利用されており、CT装置と比較して、被曝の心配がないため、母体などではよく使用される。

経膣法とは、経膣法用のプローブに使い捨てのプローブカバーをかぶせて膣内に挿入し、膣内から検査をするもので、プローブを子宮や卵巣に近づけるので、鮮明な画像を得ることができる。

本発明において、生体模型は、位置センサーとして磁気センサーを使用する場合は非磁性物質により成型されていることが必要である。特定信号送信手段からの信号を検出するセンサーとして磁気センサーを使う場合は、非磁性物質材料であることが必須で、成型が容易で、弾力性があり、生体と同等・類似の物理的性質をもつものが好ましい。そのため、生体模型は、シリコン、塩化ビニル、ポリウレタンから選ばれる合成高分子材料で成型される。本発明において、位置センサーは、3次元的な位置と動きをフォローできるのであれば特に限定されない。例えば、磁気センサーを使用してもよいし、光ファイバーによる位置センサーを使用してもよい。

【0012】

特定信号送信手段及びこの信号を検出する位置センサーを含む検出手段は、トランスミッター、位置センサー、コントローラーから構成され、特定信号送信手段であるトランスミッターから発せられる磁気情報（特定信号）を位置センサーによって検出し、その位置情報は、あらかじめ準備された骨盤内部の超音波画像の断層画面情報と関連づけられ、関連づけられた断層画面が、モニターディスプレイ等のモニタ画面を生成する表示画面生成手段で表示される。トランスミッター、位置センサーともケーブルでコントローラーに接続され、コントローラーからはパソコンのPCIバスに刺されたカードと接続される。PCIバス以外にもUSBに接続するタイプの磁気センサーも利用可能である。本発明のモデルシステムでは、位置センサーは一つで十分である。

位置センサーによって検出された信号は、予め設定した経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面を表示画面生成手段上の3次元コンピュータグラフィックにおいてモニタ画面に表示され、生体模型の内部での位置センサーの位置状況に応じたリアルタイムでの骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面が表示できる。3次元超音波画像の断層画面は、実際の経膣法による骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面もしくはそれに近似したものが使われる。モニタ画面に表示される骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面は、位置センサーの3次元情報におうじて、次々と変更されていく。

【0013】

信号を検出する位置センサーは、一つであり、具体的には、例えば位置センサーを、疑似プローブの先端側に1個設置の例が示される。また、使用中に位置センサーが外れたり、ずれたりしないように、埋め込んだ設計をすることが好適である。位置センサーが疑似プローブの中心にある必要はなく、取得した位置情報からプログラムの方で調節可能であ

10

20

30

40

50

る。疑似プローブは、経腔法による腔腔への挿入可能な手段であれば特に限定されない。磁気センサーについては3次元で位置表示が可能で小型の磁気センサーであれば、どのような磁気センサーも使用可能である。具体的にはAscension社のMiniBird等を挙げることが出来る。これら磁気センサーは通常直径1.5~2m程度の範囲を検出が可能で、その範囲内であれば位置センサーの情報を検出可能である。

【0014】

好ましくは経腔法による骨盤内部の少なくとも立体が区別できるように回転可能な3次元コンピュータグラフィックを作成し、このものが前記生体模型の表示画面生成手段上のモニタ画面において、位置センサーの動きに連動して表示される。

【0015】

本発明において、モニタ画面に生成された画面は、保存処理が可能であり、再生、調整、修正が可能である。これは、データを取り込んだ後にトレーニングを行っている者が自分の動作を後で確認するあるいは望ましいプローブの動きを別に表示する事も可能な手段である。

【0016】

図1は、位置センサーの例示であり、図2は、疑似プローブの外観、図3は、疑似プローブに位置センサーを装着したもの、図4は、疑似プローブ全体を表示する。図5は、人体マネキン、図6は、疑似プローブ(1)、位置センサー(2)、切断面(3)、3次元超音波画像(4)の表示原理を示し、図7は、切断面の表示例、図8は、人体マネキンと3次元超音波画像の位置合わせを示し、図9は、システム構成、図10は、磁気発生装置と位置センサー、図11と12は、人体マネキン、図13~15は、切断面の表示例である。

【実施例】

【0017】

本発明の、超音波検査のための教材用モデルシステムは、位置センサー(図1)を内蔵した超音波検査用疑似プローブ(図2)、磁場発生装置、下腹部の人体マネキン(図5)、パーソナルコンピュータから成る。

人体マネキン(図5)の腔腔に疑似プローブを入れた状態で、人体骨盤内部の断層画面情報をパーソナルコンピュータのモニタ画面上に表示する。表示される画面は、疑似プローブの動きに対して、骨盤内部の断層画面がリアルタイムに表示され、解像度は、市販の超音波装置の解像度と同じである。表示される骨盤内部の断層画面は、あらかじめ取得しておいた骨盤内部の3次元超音波画像について、センサーから得られる位置情報および方向により、骨盤内部の切断面を特定し、モニタ画面に表示する(図6)。図7は切断面を表示したものである。疑似プローブを動かすことにより、骨盤内部の切断面の位置が変わり、その切断面は、リアルタイムに変更表示される。図8は、3次元超音波画像と人体マネキンとの対応を示しており、あらかじめ人体マネキンにおける経腔法による場合の疑似プローブの挿入位置情報と3次元超音波画像の関係の位置合わせをしておく。

図9は超音波検査のための教材用モデルシステムのシステム外観である。モニタ画面には、骨盤内部の断層画面(3次元超音波画像)、実体モデルと同じ寸法の形状モデル(仮想モデル:母体、疑似プローブなどを意味する)を表示させる。本システムの特徴は、疑似プローブに磁気センサーを担持させることで、疑似プローブの位置や方向に基づき特定される骨盤内部の3次元超音波画像をモニタ画面に表示可能な点である。そのため、被験者の超音波検査の技量や正確さを視覚的にモニタ画面で確認できる。モニタ画面には、経腔法による場合の疑似プローブの挿入位置と3次元超音波画像の実体画像とを関連づけて表示させる。図9に示すように、人体マネキンモデル(9)とセンサー構造(5)は、磁場発生装置と関連づけられたトランスミッター(7)と位置センサー(2)に関連付けられる。センサー構造(5)はモニタ画面をもつパソコン(10)と関連づけられ、MFCアプリケーション(11)によって位置情報と表示される3次元超音波画像が関連づけられる。図10は、磁場発生装置のTrackSTARであり、疑似プローブ(1)、トランスミッター(7)、磁場発生装置(8)及び位置センサー(2)が表示される。図11及び図1

10

20

30

40

50

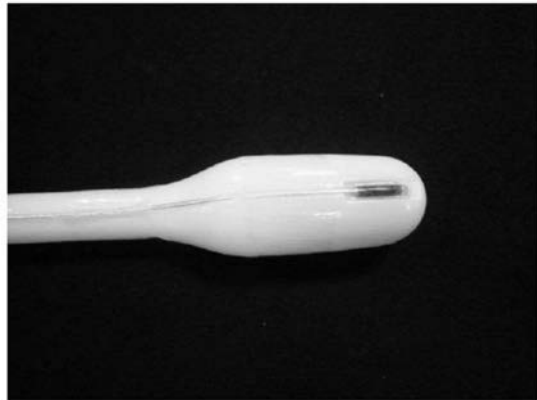
2は、経膣法による超音波検査のための人体マネキンであり、図11は外観、図12は内部構造を示す。極めて簡単な内部構造となっている。

疑似プローブに担持された位置センサーを経膣法によって膣腔に挿入し、挿入位置に応じて、位置情報が認識され、予め設定された骨盤内部の3次元超音波画像の断層画面の実体像がモニタ画面に表示される。図13は、正常子宮であり、図14は、卵巣と卵胞、図15は、子宮内膜の表示例である。症例によって、表示例を変更したケースである。このような症例画像をあらかじめ、保持しておくことで、複数の症例を仮想的に診断可能となる。

【図1】



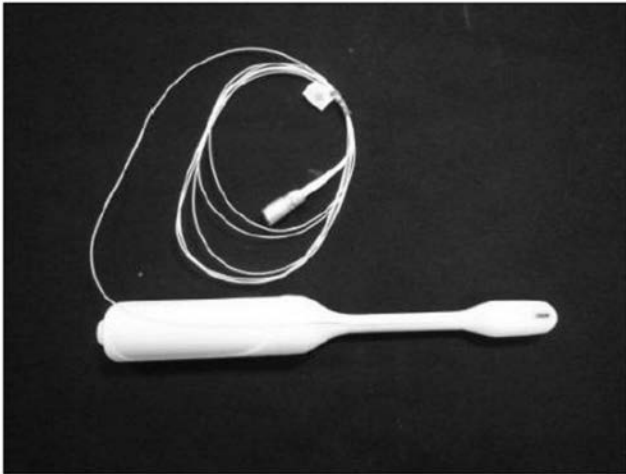
【図3】



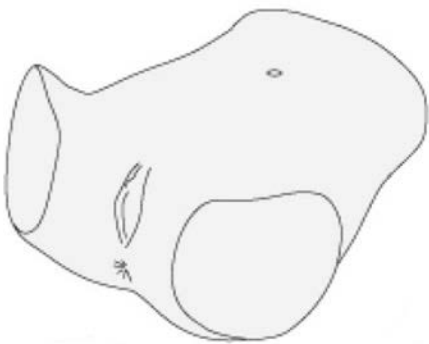
【図2】



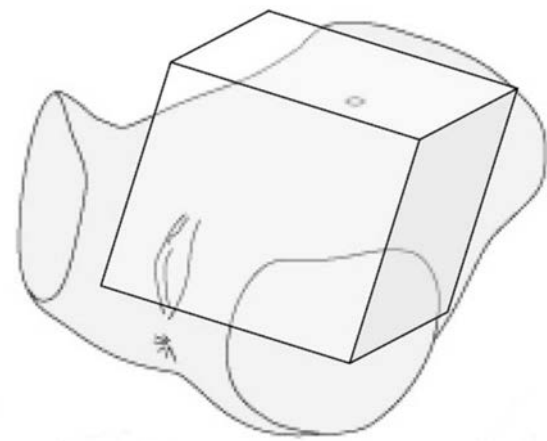
【 図 4 】



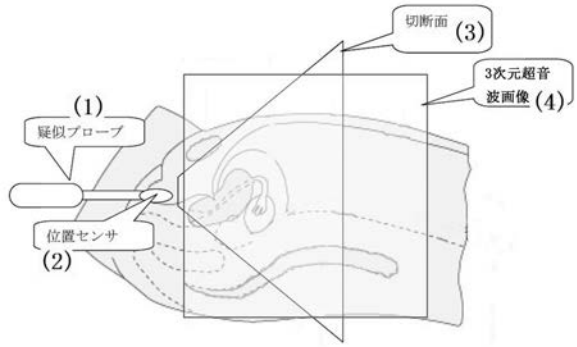
【 図 5 】



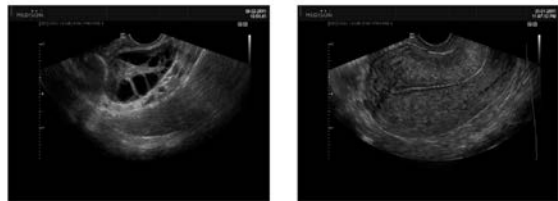
【 図 8 】



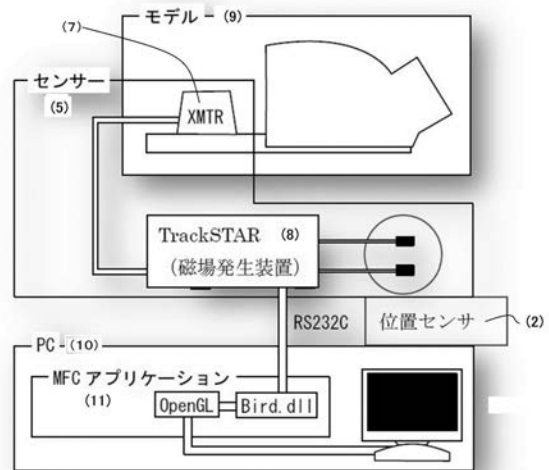
【 図 6 】



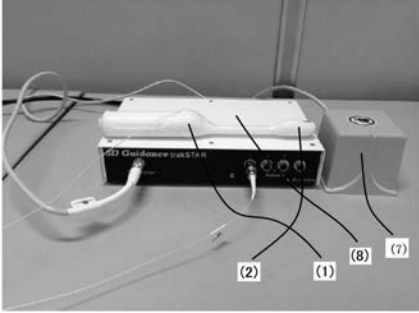
【 図 7 】



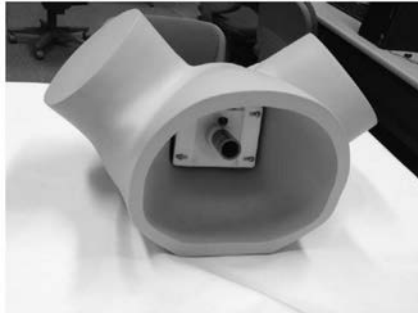
【 図 9 】



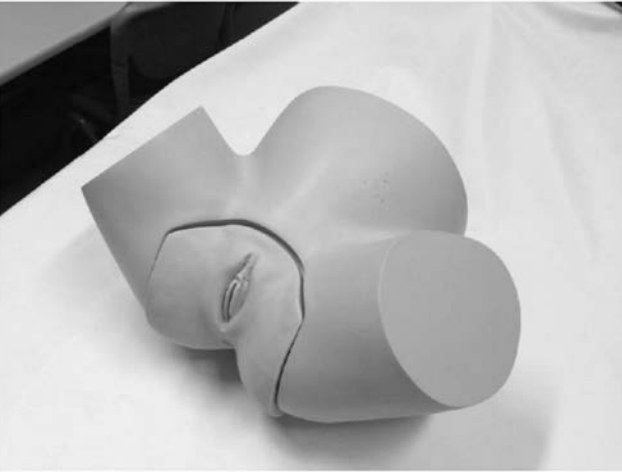
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 土井 章男

岩手県滝沢市巢子 1 5 2 - 5 2 公立大学法人岩手県立大学内

(72)発明者 野口 恭子

岩手県滝沢市巢子 1 5 2 - 5 2 公立大学法人岩手県立大学内

(72)発明者 菊池 昭彦

岩手県盛岡市内丸 1 9 番 1 号 学校法人岩手医科大学内

Fターム(参考) 2C032 CA01 CA06

4C601 BB03 FE07 GA19 GA25 JC33 KK21 LL09

专利名称(译)	经阴道超声检查教材模型系统		
公开(公告)号	JP2016080854A	公开(公告)日	2016-05-16
申请号	JP2014211688	申请日	2014-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	公立大学法人岩手県立大学 学校法人 岩手医科大学		
申请(专利权)人(译)	公立大学法人岩手県立大学 学校法人 岩手医科大学		
[标]发明人	土井章男 野口恭子 菊池昭彦		
发明人	土井 章男 野口 恭子 菊池 昭彦		
IPC分类号	G09B23/28 A61B8/12 G09B9/00		
FI分类号	G09B23/28 A61B8/12 G09B9/00.Z		
F-TERM分类号	2C032/CA01 2C032/CA06 4C601/BB03 4C601/FE07 4C601/GA19 4C601/GA25 4C601/JC33 4C601/KK21 4C601/LL09		
代理人(译)	庄司隆 Shinobe百合子		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种经阴道法进行超声波检查的教学模式系统。解决方案：提供一种经阴道法进行超声波检测的模型系统，包括生物体模型，伪探针和显示屏生成装置。在通过三维计算机图形生成三维超声波的断层图像的显示画面生成单元的情况下，提供了可以插入超声波检查伪探针1的生物体模型中的模型系统通过经阴道法的骨盆内部的图像，以及承载位置传感器2的经阴道法的超声波检查伪探针。通过位置传感器检测到的位置信息和方向来指定骨盆内部的切割部3，通过与先前获取并保存和指定的切割部分相关的经阴道方法的骨盆内部的三维超声波图像4的断层图像显示在监视器屏幕上，并且还通过安装在探针中的位置传感器的位置状况通过移动探头计算，骨盆内切割部位的位置依次变化和断层超声波图像的屏幕在监视器屏幕上显示和更改。选择图：图6

