

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4079380号  
(P4079380)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月15日(2008.2.15)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 8/12

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-532111 (P2007-532111)  
 (86) (22) 出願日 平成19年2月16日(2007.2.16)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/052810  
 (87) 国際公開番号 W02007/097247  
 (87) 国際公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)  
 審査請求日 平成19年10月4日(2007.10.4)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-47616 (P2006-47616)  
 (32) 優先日 平成18年2月24日(2006.2.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 505476777  
 エッチ・アール・エス コンサルタントサ  
 ービス有限会社  
 東京都三鷹市新川5丁目3番5号  
 (74) 代理人 100119275  
 弁理士 遠藤 信明  
 (72) 発明者 多田 福司  
 日本国 東京都 三鷹市 新川5丁目 3  
 番5号 エッチ・アール・エス コンサル  
 タントサービス有限会社内  
 (72) 発明者 長井 裕  
 日本国 東京都 三鷹市 新川5丁目 3  
 番5号 エッチ・アール・エス コンサル  
 タントサービス有限会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 経食道心エコー診断教育装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上半身の外形を模した筐体内に、口蓋部を介して外部と連通する頸部、該頸部に連通する食道部および該食道部に連通する胃部が所定の位置に固定される人体模型と、

略球面の先端を有する鞘状の先端部、該先端部に連通する湾曲自在な湾曲部、該湾曲部に連通する柔軟性を有する蛇管部、および該蛇管部に連通し該湾曲部の湾曲方向を操作する操作ノブとともに仮想心臓の断層方向を切替える切替えスイッチを具える操作部から構成される真正の食道超音波プローブを模した擬似プローブと、

前記頸部に配設されて前記食道部内に挿入される前記擬似プローブの該頸部からの挿入長さを検出する挿入長さセンサーおよび該頸部における前記蛇管部の回転角度を検出する回転角度センサーと、

前記擬似プローブの先端位置を検出する位置センサーと、

前記湾曲部の湾曲角度を検出する湾曲角度センサーと、

経食道心エコーの立体画像データを記憶する記憶部と、

前記挿入長さの情報、前記回転角度の情報、前記先端位置の情報および前記湾曲角度の情報から前記人体模型内における仮想心臓に対する前記擬似プローブの先端部の相対的な位置および傾きを演算し、その演算結果と前記仮想心臓の断層方向情報から前記立体画像データに対する立体画像切出し面の位置、傾きおよび方向を演算して前記立体画像データから断層画像データを切出しする演算部と、

切出しされた前記断層画像データを平面画像として表示する表示部とからなる、ことを

10

20

特徴とする経食道心エコー診断教育装置。

【請求項 2】

前記心エコーの立体画像データは心エコーの立体実画像データおよび / または心エコーの立体仮想画像データであり、

前記表示部に表示される前記平面画像は前記立体実画像データおよび / または前記立体仮想画像データ、あるいは該立体平面実画像データと該立体仮想画像データとを重ね合わせた立体画像データ、に基づく平面画像であって、心臓の鼓動の 1 心拍または数心拍の時系列データを繰り返し表示することにより連続して心臓が動いているように表示する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の心エコー診断教育装置。

【請求項 3】

前記人体模型は前記筐体内の所定の位置に固定される心臓部を具え、前記筐体、前記口蓋部、前記頸部、前記食道部、前記胃部および前記心臓部が透明または半透明材料で形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の経食道心エコー診断教育装置。

【請求項 4】

前記口蓋部、前記頸部および前記食道部は柔軟性のある材料で形成されている、ことを特徴とする請求項 3 に記載の経食道心エコー診断教育装置。

【請求項 5】

前記挿入長さセンサーおよび前記回転角度センサーは発光素子および該発光素子から発せられた光の前記擬似プローブの表面の反射光を受光する受光素子からなり、前記受光素子が検知した前記擬似プローブの表面のパターンの変化により前記擬似プローブの挿入長さおよび回転角度が検出され、

前記位置センサーは前記先端部に埋設された磁石と前記食道部および前記胃部の外周各所に固着される磁気センサーからなり、前記磁気センサーが前記磁石の磁気を検知することにより前記先端部の先端位置が検出され、

前記湾曲角度センサーは前記擬似プローブ内に挿通される 2 本のワイヤーロープからなり、前記ワイヤーロープの一端は前記湾曲部先端に固着され他端は前記操作部内に延伸して前記操作部内における 2 本のワイヤーロープの長さの差から前記湾曲部の湾曲角度が検出される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の経食道心エコー診断教育装置。

【請求項 6】

前記擬似プローブの先端部にはレーザーダイオードおよび該レーザーダイオードの発光部前面に設置されるシリンドリカルレンズが内蔵されるとともに前記操作部にはサーボモーターが内蔵され、

前記シリンドリカルレンズにより前記レーザーダイオードから発せられるレーザー光を横一文字状に拡散させ、

前記サーボモーターは前記切替えスイッチの切替え操作に連動して前記シリンドリカルレンズを前記レーザーダイオードの発光部に対し平行に回転させることにより、横一文字状の前記レーザー光の方向を連続的に切替える、ことを特徴とする請求項 5 に記載の経食道心エコー診断教育装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、経食道心エコー診断法を習得するための教育用シミュレーション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に超音波診断では、高画質のエコー記録を得ることが最も重要な要件であるが、医師が超音波診断装置を操作して高画質のエコー記録を得ることができるようになるまでには、多くの訓練と経験が必要とされる。

【0003】

心臓領域における超音波診断（以下、「心エコー診断」という。）では、胸部の体表面

10

20

30

40

50

に超音波プローブを当ててエコー記録画像を撮る心エコー診断法（以下、「経胸壁心エコー診断法」という。）と、体内の食道や胃に超音波プローブを挿入してエコー記録画像を撮る心エコー診断法（以下、「経食道心エコー診断法」という。）がある。

【0004】

経胸壁心エコー診断法では、心臓が肋骨や肺に囲繞されていて、肋骨や肺を避けた限られた所定の場所からでなければ心エコー記録を得ることができず、かつ、厚い皮膚を介するため、高画質のエコー記録を得ることは難しい。一方、経食道心エコー診断法では、食道や胃は心臓に隣接していて、肋骨や肺に邪魔されることがなく、高画質のエコー記録を得ることができるばかりでなく、心臓の手術中、あるいは手術後の集中治療室における心臓のモニタリングに使用することが可能である。このように経食道心エコー診断法は、経胸壁心エコー診断法にはない数々のメリットを有していることから、多くの病院等で使用されるようになっている。

10

【0005】

ところが、心エコー記録を得るためには超音波プローブを3次元的に操作しなければならないことは、経胸壁心エコー診断法であっても経食道心エコー診断法であっても変わりがない一方で、経食道心エコー診断法では体内に挿入した超音波プローブを操作するという経胸壁心エコー診断法にはない難しさがある。さらに、経食道超音波診断装置は経胸壁超音波診断装置よりも高価であり、経食道超音波診断装置に代えて経済的な教育用シミュレーション装置の出現が望まれている。

【0006】

20

本願出願人は、先に経胸壁超音波診断装置に代わる教育用シミュレーション装置に関する発明を出願した（特願2005-371816）。

この特願2005-371816に記載の発明は、発明の名称を「心エコー診断教育装置」とし、「心臓を対象とする超音波診断シミュレーション装置であって、実際の超音波診断と同様の感覚でシミュレーションを行うことができる心エコー診断教育装置を提供することを目的と」していて、その目的を達成するため、「心エコー診断教育装置を、胸部の体表の所定位置に位置センサーが埋設される人体模型と、磁石を内蔵し先端に少なくとも3つの感圧素子からなる圧センサーを具える擬似プローブと、心エコーの立体画像データを記憶する記憶部と、前記各センサーからの情報に基づいて擬似プローブの位置、傾きおよび押圧力を演算し、演算に基づいて立体画像データから平面画像データを切出しする演算部と、切出しされた平面画像データを平面画像として表示する表示部と、からなる構成とした」ものである。

30

【特許文献1】特願2005-371816

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特願2005-371816の「心エコー診断教育装置」は、経胸壁心エコー診断法に関するものであって、擬似プローブは経胸壁心エコー診断法に使用する超音波プローブを擬したものであり、この心エコー診断教育装置を経食道心エコー診断法の教育用シミュレーション装置にそのまま使用することはできない。

40

【0008】

そこで、本発明は、経食道心エコー診断シミュレーション装置であって、実際の超音波診断と同様の感覚でシミュレーションを行うことができる経食道心エコー診断教育装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本願請求項1に係る経食道心エコー診断教育装置は、上半身の外形を模した筐体内に、口蓋部を介して外部と連通する頸部、該頸部に連通する食道部および該食道部に連通する胃部が所定の位置に固定される人体模型と、

略球面の先端を有する鞘状の先端部、該先端部に連通する湾曲自在な湾曲部、該湾曲部

50

に連通する柔軟性を有する蛇管部、および該蛇管部に連通し該湾曲部の湾曲方向を操作する操作ノブとともに仮想心臓の断層方向を切替える切替えスイッチを具える操作部から構成される真正の食道超音波プローブを模した擬似プローブと、

前記頸部に配設されて前記食道部内に挿入される前記擬似プローブの該頸部からの挿入長さを検出する挿入長さセンサーおよび該頸部における前記蛇管部の回転角度を検出する回転角度センサーと、前記擬似プローブの先端位置を検出する位置センサーと、前記湾曲部の湾曲角度を検出する湾曲角度センサーと、経食道心エコーの立体画像データを記憶する記憶部と、前記挿入長さの情報、前記回転角度の情報、前記先端位置の情報および前記湾曲角度の情報から前記人体模型内における仮想心臓に対する前記擬似プローブの先端部の相対的な位置および傾きを演算し、その演算結果と前記仮想心臓の断層方向情報から前記立体画像データに対する立体画像切出し面の位置、傾きおよび方向を演算して前記立体画像データから断層画像データを切出しする演算部と、切出しされた前記断層画像データを平面画像として表示する表示部とからなる、ことを特徴としている。

10

また、本願請求項 2 に係る経食道心エコー診断教育装置は、請求項 1 に記載の経食道心エコー診断教育装置であって、前記心エコーの立体画像データは心エコーの立体実画像データおよび/または心エコーの立体仮想画像データであり、前記表示部に表示される前記平面画像は前記立体実画像データおよび/または前記立体仮想画像データ、あるいは該立体平面実画像データと該立体仮想画像データとを重ね合わせた立体画像データ、に基づく平面画像であって、心臓の鼓動の 1 心拍または数心拍の時系列データを繰り返し表示することにより連続して心臓が動いているように表示する、ことを特徴としている。

20

そして、本願請求項 3 に係る経食道心エコー診断教育装置は、請求項 1 に記載の経食道心エコー診断教育装置であって、前記人体模型は前記筐体内の所定の位置に固定される心臓部を具え、前記筐体、前記口蓋部、前記頸部、前記食道部、前記胃部および前記心臓部が透明または半透明材料で形成されている、ことを特徴としている。

さらに、本願請求項 4 に係る経食道心エコー診断教育装置は、請求項 3 に記載の経食道心エコー診断教育装置であって、前記口蓋部、前記頸部および前記食道部は柔軟性のある材料で形成されている、ことを特徴としている。

また、本願請求項 5 に係る経食道心エコー診断教育装置は、請求項 1 に記載の経食道心エコー診断教育装置であって、前記挿入長さセンサーおよび前記回転角度センサーは発光素子および該発光素子から発せられた光の前記擬似プローブの表面の反射光を受光する受光素子からなり、前記受光素子が検知した前記擬似プローブの表面のパターンの変化により前記擬似プローブの挿入長さおよび回転角度が検出され、

30

前記位置センサーは前記先端部に埋設された磁石と前記食道部および前記胃部の外面各所に固着される磁気センサーからなり、前記磁気センサーが前記磁石の磁気を検知することにより前記先端部の先端位置が検出され、前記湾曲角度センサーは前記擬似プローブ内に挿通される 2 本のワイヤーロープからなり、前記ワイヤーロープの一端は前記湾曲部先端に固着され他端は前記操作部内に延伸して前記操作部内における 2 本のワイヤーロープの長さの差から前記湾曲部の湾曲角度が検出される、ことを特徴としている。

そして、本願請求項 6 に係る経食道心エコー診断教育装置は、請求項 5 に記載の経食道心エコー診断教育装置であって、前記擬似プローブの先端部にはレーザーダイオードおよび該レーザーダイオードの発光部前面に設置されるシリンドリカルレンズが内蔵されるときとも前記操作部にはサーボモーターが内蔵され、前記シリンドリカルレンズにより前記レーザーダイオードから発せられるレーザー光を横一文字状に拡散させ、前記サーボモーターは前記切替えスイッチの切替え操作に連動して前記シリンドリカルレンズを前記レーザーダイオードの発光部に対し平行に回転させることにより、横一文字状の前記レーザー光の方向を連続的に切替える、ことを特徴としている。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本願発明は、上記の構成により以下の効果を奏する。

( 1 ) 使用される擬似プローブの構成を先端部、湾曲部、蛇管部および湾曲部の湾曲方向

50

を操作する操作部としていて、真正の食道超音波プローブを模した形状とし、口蓋部、頸部および食道部は人体の弾力に近い柔軟性のある材料で形成されている。このため、操作部の操作ノブで湾曲部の湾曲方向を操作しながら人体模型の食道部と胃部に挿入させることで、真正の食道超音波プローブを人体の食道と胃に挿入させるといった感覚と同様の感覚を得ることができる。

(2) さらに、人体模型について、筐体、口蓋部、頸部、食道部、胃部および心臓部を透明または半透明材料で形成した場合には、擬似プローブの先端の位置を目視で容易に確認することができる。

(3) 擬似プローブの操作部には仮想心臓の断層方向を切替える切替えスイッチが具えられていて、この切替えスイッチの切替えにより、仮想心臓の断層方向を自由に変えることができ、真正の食道超音波プローブから発振される超音波の発振方向の切替えと同様の効果を、表示部に表示される画像で確認することができるばかりでなく、この断層方向は、擬似プローブの先端部に内蔵されたレーザーダイオードから発せられるレーザー光により目視で確認することができる。

10

なお、仮想心臓とは、人体模型内の食道部と胃部の位置に対応する心臓の空間位置をいう。

(4) 使用されるセンサーは挿入長さセンサー、回転角度センサー、位置センサーおよび湾曲角度センサーからなっていて、挿入長さセンサーおよび回転角度センサーは発光素子と受光素子からなる一対の光センサーが兼ね、位置センサーは擬似プローブの先端部に内蔵される磁石と食道部および胃部の外面各所に固着される磁気センサーからなり、湾曲角度センサーは擬似プローブ内に挿通される2本のワイヤーロープからなっていて、これらのセンサーはいずれもその構成が比較的小型であり、かつ、簡便なものであり狂いも少ないので、経食道心エコー診断教育装置自体も小型化が可能となり、携帯性に優れたものとなるとともに、メンテナンスフリーに近いものになる。

20

(5) 記憶部では時系列に動画として連続する3次元データが保持され、擬似プローブの走査に合わせて切り出した2次元動画像を表示部で表示するため、擬似プローブ走査の最適ポイントを習得するだけでなく、得られた画像から病態の診断技術を習得することが可能である。

(6) 実際の心エコー診断において表示部に表示された平面画像から所定の情報を読み取することは熟練者にとっても容易なものではないが、本発明では平面仮想画像データを備えているので、所定情報の読み取りを容易にし、超音波診断における平面画像の読み取り技術の習得も容易となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本願発明を実施するための最良の形態に係る実施例について、図1ないし図6に基づいて説明する。なお、図1は、実施例に係る経食道心エコー診断教育装置の模式図であり、図2は、実施例に使用される擬似プローブの模式図であり、図3は、実施例に使用される擬似プローブの拡大図であり、図4は、レーザーダイオード、シリンドリカルレンズおよびレーザー光の説明図であり、図4(a)は、レーザーダイオードおよびシリンドリカルレンズの配置図、図4(b)は、シリンドリカルレンズを図4(a)の位置から90°回転した状態のシリンドリカルレンズの配置図およびレーザー光の関係図であり、図5は、実施例に係る挿入長さセンサーおよび回転角度センサーの模式図であり、図5(a)は、該擬似プローブの挿入長のセンシングにおける模式図および構造図であり、図5(b)は、挿入した擬似プローブの軸回転方向のセンシングにおける模式図である。

40

【0012】

図1ないし図6において、符号1は実施例に係る経食道心エコー診断教育装置、符号10は人体模型、符号12は人体模型筐体、符号14は口蓋部、符号16は頸部、符号18は食道部、符号20は胃部、符号22は心臓部、符号30は擬似プローブ、符号32は先端部、符号34は湾曲部、符号36は蛇管部、符号38は操作部、符号40は操作ノブ、符号42は切替えスイッチ、符号44は磁石、符号46は磁気センサー、符号50はレー

50

ザーダイオード、符号 5 2 はシリンドリカルレンズ、符号 5 4 はレーザー光、符号 5 6 はサーボモーター、符号 5 8 はワイヤーロープ、符号 7 0 は実施例に係る挿入長さセンサーおよび回転角度センサー（以下、「挿入長・回転角度センサー」という。）、符号 7 2 は発光素子、符号 7 4 は受光素子、符号 1 1 0 はパーソナル・コンピューター、符号 1 1 2 は表示部、符号 1 1 4 は演算部、符号 1 1 6 は立体画像データ収納部、である。

【 0 0 1 3 】

ここで、実施例に係る経食道心エコー診断教育装置 1 について、図 1 ないし図 6 を基に説明する。

【 0 0 1 4 】

経食道心エコー診断教育装置 1 は、外観上、人体模型 1 0、擬似プローブ 3 0 およびパーソナル・コンピューター 1 1 0 から構成されている。

10

【 0 0 1 5 】

人体模型 1 0 は、上半身の形を模した人体模型筐体 1 2、人体模型筐体 1 2 内に固定される口蓋部 1 4、頸部 1 6、食道部 1 8、胃部 2 0 および心臓部 2 2 から構成されていて、食道部 1 8 および胃部 2 0 は中空の管であって、口蓋部 1 4 は外部に開口し、口蓋部 1 4 に頸部 1 6 が連通し、頸部 1 6 に食道部 1 8 が連通し、さらに食道部 1 8 に胃部 2 0 が連通している。

そして、本実施例においては、頭部以外の人体模型筐体 1 2、口蓋部 1 4、頸部 1 6、食道部 1 8、胃部 2 0 および心臓部 2 2 を透明の合成樹脂製とし、口蓋部 1 4、頸部 1 6、食道部 1 8 および胃部 2 0 については、たとえば、シリコン樹脂などの人体の弾力に近い柔軟性のある合成樹脂で形成している。また、人体模型筐体 1 2 は前面部と背面部とに二分割されていて、背面部に対して前面部が着脱自在に嵌合するようになっている。また、心臓部 2 2 の外面には冠状血管が描出され、横隔膜、肺臓、肋骨などの模型も設置されている。

20

【 0 0 1 6 】

そして、頸部 1 6 内には挿入長・回転角度センサー 7 0 が固着され、食道部 1 8 および胃部 2 0 の外部には小片の磁気センサー 4 6、4 6、・・・が適当な間隔をもって貼着されている。

【 0 0 1 7 】

擬似プローブ 3 0 は、球面の先端を有する硬質の先端部 3 2、先端部 3 2 に連通する湾曲自在の湾曲部 3 4、湾曲部 3 4 に連通する柔軟性を有する細長い円管状の蛇管部 3 6 および蛇管部 3 6 に連通する略直方体の操作部 3 8 から構成されていて、擬似プローブ 3 0 の形状および蛇管部 3 6 の柔軟性は、真正の超音波プローブと略同一となるように構成されている。

30

【 0 0 1 8 】

そして、先端部 3 2、湾曲部 3 4、蛇管部 3 6 および操作部 3 8 の内部は連通していて、この内部には湾曲部 3 4 を湾曲させるための 2 本のワイヤーロープ（図示外）、後述するシリンドリカルレンズ 5 2 の方向を変えるための 2 本のワイヤーロープ 5 8 および後述するレーザーダイオード 5 0 に電流を送るための電線（図示外）が挿通されていて、湾曲部を屈曲させるための 2 本のワイヤーロープは操作ノブ 4 0 に接続されている。

40

【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように、先端部 3 2 は中空の円筒であって先端は半球体で閉塞された鞘状となっている。そして、先端部 3 2 内の先端には、磁石 4 4 が収納され、さらに磁石 4 4 の湾曲部 3 4 側にはレーザーダイオード 5 0 およびシリンドリカルレンズ 5 2 が収納されている。レーザーダイオード 5 0 はその発光部を先端部 3 2 の長さ方向に直交する方向に向けて固着され、さらに、シリンドリカルレンズ 5 2 はレーザーダイオード 5 0 の発光部の前面に取付けられている。

また、操作部 3 8 は略扁平な直方体であって、この直方体内にサーボモーター 5 6 が収納され、操作部 3 8 の表面には操作ノブ 4 0 が回転自在に取付けられている。

【 0 0 2 0 】

50

レーザーダイオード 50 は、擬似プローブ 30 の湾曲部 34、蛇管部 36 および操作部 38 の内部に挿通される図示外の電線により電流が送られてレーザー発振を起こし、レーザー光 54 を発する。

図 4 (a) の上の図はレーザーダイオードおよびシリンドリカルレンズの配置平面図であり、図 4 (a) の下の図はレーザーダイオードおよびシリンドリカルレンズの配置側面図であるが、図 4 (a) に示すように、レーザーダイオード 50 の発光部前面にシリンドリカルレンズ 52 が配置されていて、図 4 (b) に示すように、レーザーダイオード 50 の発光部から発光されたレーザー光 54 は、シリンドリカルレンズ 52 により横一文字状に扇形に拡散するようになっていて、シリンドリカルレンズ 52 がレーザーダイオード 50 の発光部に対し平行に回転することにより、横一文字状の方向が変化するようにしている。

10

#### 【0021】

そして、シリンドリカルレンズ 52 およびサーボモーター 56 はワイヤーロープ 58 により連結されていて、さらに、サーボモーター 56 は切替えスイッチ 42 に連結し、切替えスイッチ 42 の切替え操作によりサーボモーター 56 を介してシリンドリカルレンズ 52 が 0° から 180° まで連続して回転するようになっている。

なお、レーザー光 54 の広がりを先端部 32 の長さ方向に対して直角方向とすれば、このレーザー光 54 は真正の超音波診断におけるトランスバース走査（横断面走査）に相当し、先端部 32 の長さ方向に対して平行方向とすれば、レーザー光 54 は超音波診断におけるロンジチュード走査（長軸断面走査）に相当する。

20

#### 【0022】

湾曲部 34 の先端部 32 側と操作ノブ 40 とは、図示外の 2 本のワイヤーロープで連結され、この 2 本のワイヤーロープの一方が引っ張られ他のワイヤーロープが緩められて、湾曲部 34 が湾曲するようになっている。そして、湾曲部 34 の湾曲角度は前記 2 本のワイヤーロープの操作部 38 における長さの差により検出されるようになっている。

#### 【0023】

ここで挿入長・回転角度センサー 70 について、主に図 5 を基に説明する。

挿入長・回転角度センサー 70 は、頸部 16 内に設置されていて、発光素子 72 と受光素子 74 から構成されている。発光素子 72 には、赤色のレーザーダイオードが使用されていて、発光素子 72 から発せられた光は、蛇管部 36 の表面で反射して、その反射光は受光素子 74 により受光される。その際、蛇管部 36 の表面のパターンが受光素子 74 により検知され、このパターンを追従することにより、蛇管部 36 の挿入された移動量から擬似プローブ 30 の挿入長が非接触で検出されるとともに、擬似プローブ 30 の回転方向の移動量が非接触で検出されるようになっている。

30

#### 【0024】

位置センサーは、先端部 32 の先端に収納された磁石 44 と食道部 18 および胃部 20 の外部に貼着されている磁気センサー 46、46、・・・とから構成されている。食道部 18 内に挿入された擬似プローブ 30 の先端がさらに挿入されると、胃部 20 内に到達する。擬似プローブ 30 の先端が食道部 18 内を通るときには、擬似プローブ 30 の先端に最も近い磁気センサー 46 が磁石 44 の磁気を検知して擬似プローブ 30 の先端位置が検出される。さらに、擬似プローブ 30 の先端が胃部 20 内に到達すると、擬似プローブ 30 の先端に最も近い磁気センサー 46 が磁石 44 の磁気を検知して擬似プローブ 30 の先端位置が検出される。擬似プローブ 30 の先端位置は、挿入長・回転角度センサー 70 による擬似プローブ 30 の挿入長さおよび回転角度から算定することが可能であるが、胃部 20 内は食道部 18 内と異なり所定の空間を有しているので、擬似プローブ 30 の挿入長さのみでは正確な擬似プローブ 30 の先端位置の検出は困難であり、この場合にこの位置センサーが有効に働くことになる。

40

なお、磁石 44 には希土類磁石を使用することにより、磁石自体を極少にすることができる。

#### 【0025】

50

湾曲角度センサーによる湾曲部 3 4 の湾曲角度情報、挿入長・回転角度センサー 7 0 による擬似プローブ 3 0 の挿入長さ情報および回転角度情報、位置センサーによる擬似プローブ 3 0 の先端の位置情報は、挿入長・回転角度センサー 7 0 の設置位置を座標軸の原点とする数値データであり、心臓部 2 2 の位置情報もこの原点に対する固定された数値データとすることができるので、上記各センサーからの数値データを、心臓部 2 2 の位置を原点とする数値データに変換することができる。

【 0 0 2 6 】

パーソナル・コンピューター 1 1 0 は、表示部 1 1 2、演算部 1 1 4 および立体画像データ収納部 1 1 6 を具えている。

立体画像データ収納部 1 1 6 は、健康な検体の立体的な心エコー実画像や各種の心疾患を有する検体の立体的な心エコー実画像、これらの立体的な心エコー実画像に基づいて描いた面画あるいは線画とした立体的な心エコー仮想画像、を収納している。一方、演算部 1 1 4 は、湾曲部 3 4 の湾曲角度データ、擬似プローブ 3 0 の挿入長さデータおよび擬似プローブ 3 0 の回転角度データ、擬似プローブ 3 0 の先端の位置データ、および心臓部 2 2 の確定的な位置データ、から、心臓部 2 2 に対する擬似プローブ 3 0 の先端部 3 2 の相対的な位置、傾きおよび先端部 3 2 のレーザー発光部 5 6 の向きを演算し、さらに、この演算結果と操作部の切替えスイッチ 4 2 から送られる心臓部 2 2 に対する断層方向の情報から、擬似プローブ 3 0 が指示する立体画像に対する切出し面の位置、方向、傾きおよび範囲を演算して、立体画像データ収納部 1 1 6 に収納されている立体的な心エコー実画像や立体的な心エコー仮想画像の立体画像データから断層画像データを切出しする。そして、切出しされた断層画像データを平面画像として表示部 1 1 2 に表示させる。

【 0 0 2 7 】

なお、上述した立体画像データ収納部 1 1 6 に収納される心エコー実画像は、3次元の立体実画像であるが、実際の心臓は常に鼓動しているので、1拍分あるいは数拍分を記録した立体動画像となっていて、実際には時間軸を伴った立体実画像である。そして、表示部 1 1 2 に表示される心エコー画像は、2次元の平面画像であるが、時間軸を伴った時系列平面動画像である。

【 0 0 2 8 】

つぎに、実施例に係る経食道心エコー診断教育装置 1 の使用例の一形態について説明する。

【 0 0 2 9 】

( 1 ) 口蓋部 1 4 から擬似プローブ 3 0 の先端部 3 2 を挿入し、さらに、頸部 1 6 内の挿入長・回転角度センサー 7 0 に挿入する(ステップ 1)。挿入に際しては、レーザー発光部 5 6 の向きが変わらないようにする。

【 0 0 3 0 】

( 2 ) 蛇管部 3 6 を把持しながら擬似プローブ 3 0 を、さらに挿入する(ステップ 2)。

挿入長・回転角度センサー 7 0 が検出する擬似プローブ 3 0 の挿入長のデータが所定の値を超え、あるいは、食道部 1 8 の外面に貼着された磁気センサー 4 6 が磁石 4 4 の磁気を検知すると演算部 1 1 4 が作動して、各センサーからのデータに基づいて切出しされた断層画像データを平面画像として表示部 1 1 2 に表示させる。演算部 1 1 4 による立体画像データに対する切出し位置および方向は、人体模型筐体 1 2 および食道部 1 8 が透明となっているため、レーザー光 5 4 により目視することができる。

【 0 0 3 1 】

( 3 ) 擬似プローブ 3 0 を挿入しながら、食道部 1 8 内の適当な位置で擬似プローブ 3 0 を回転させ、あるいは操作ノブ 4 0 を回動して湾曲部 3 4 の湾曲角度を変え、レーザー発光部 5 6 からのレーザー光 5 8 の方向と表示部 1 1 2 が表示する平面画像とを比較する(ステップ 3)。

( 4 ) さらに、擬似プローブ 3 0 を挿入させると擬似プローブ 3 0 の先端は、胃部 2 0 内に到達する。この位置においても、ステップ 3 の行為を繰り返す(ステップ 4)。

【 0 0 3 2 】



上述したステップ 1 ないしステップ 4 により、擬似プローブ 30 の操作法を習得することができる。以上が実施例に係る経食道心エコー診断教育装置 1 の使用例である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】図 1 は、実施例に係る経食道心エコー診断教育装置の模式図である。

【図 2】図 2 は、実施例に使用される擬似プローブの模式図である。

【図 3】図 3 は、実施例に使用される擬似プローブの拡大図である。

【図 4】図 4 は、レーザーダイオード、シリンドリカルレンズおよびレーザー光の説明図であり、図 4 ( a ) は、レーザーダイオードおよびシリンドリカルレンズの配置図、図 4 ( b ) は、シリンドリカルレンズおよびレーザー光の関係図である。

10

【図 5】図 5 は、実施例に係る挿入長さセンサーおよび回転角度センサーの模式図であり、図 5 ( a ) は、挿入長さ検出の説明図、図 5 ( b ) は、回転角度検出の説明図である。

【図 6】図 6 は、実施例に係る経食道心エコー診断教育装置の機器構成図である。

【符号の説明】

【0034】

1 実施例に係る経食道心エコー診断教育装置

10 人体模型

12 人体模型筐体

16 頸部

18 食道部

20

20 胃部

22 心臓部

30 擬似プローブ

32 先端部

34 湾曲部

36 蛇管部

38 操作部

40 操作ノブ

42 切替えスイッチ

44 磁石

30

46 磁気センサー

50 レーザーダイオード

52 シリンドリカルレンズ

54 レーザー光

56 サーボモーター

70 挿入長さセンサーおよび回転角度センサー

72 発光素子

74 受光素子

110 パーソナル・コンピューター

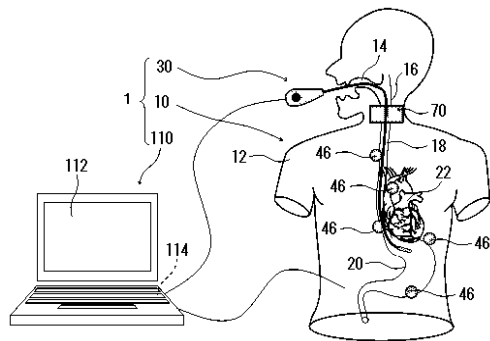
112 表示部

40

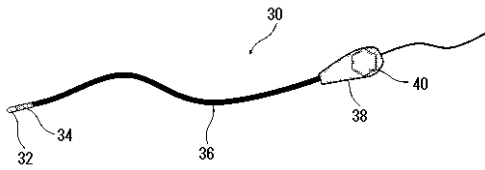
114 演算部

116 立体画像データ収納部

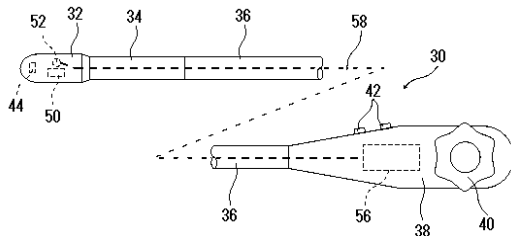
【図 1】



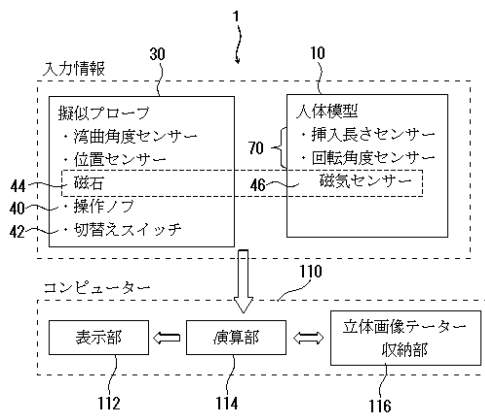
【図 2】



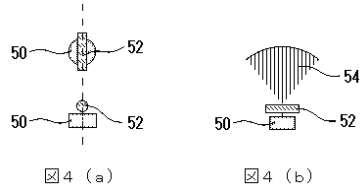
【図 3】



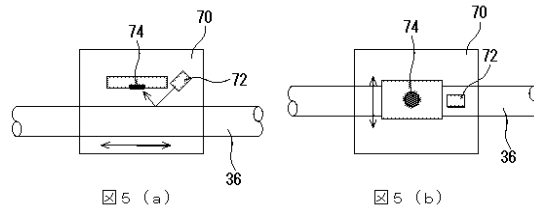
【図 6】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 福島 善幸

日本国 東京都 三鷹市 牟礼6丁目 25番5号 株式会社MAX Link内

審査官 川上 則明

(56)参考文献 特開2004-174171(JP,A)

特開平7-171154(JP,A)

特開2004-351214(JP,A)

実開昭57-100768(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 08/12

专利名称(译)	经食管超声心动图诊断教学装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4079380B2</a>	公开(公告)日	2008-04-23
申请号	JP2007532111	申请日	2007-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	蚀刻伯爵ES咨询服务		
申请(专利权)人(译)	蚀刻伯爵ES咨询服务有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	蚀刻伯爵ES咨询服务有限公司		
[标]发明人	多田福司 長井裕 福島善幸		
发明人	多田 福司 長井 裕 福島 善幸		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/08 A61B8/0883 A61B8/4254 A61B8/483 A61B8/587 A61B2017/00707 G09B23/285 G09B23/30		
FI分类号	A61B8/12		
代理人(译)	远藤信明		
审查员(译)	川上 則明		
优先权	2006047616 2006-02-24 JP		
其他公开文献	JPWO2007097247A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于心脏，它提供了可以在超声波诊断同样的意义来模拟实际的经食道超声诊断培训设备经食管超声诊断模拟装置。该A食管超声心动图诊断训练器，模仿颈部与具有食道部，胃和心脏彼此和幻像上体通信，所述超声波探头的真实性以存储磁体尖端伪的探针，用于检测插入长度和伪探针的上颚部的旋转角度的传感器，其特征在于用于检测所述磁体的磁力的磁传感器，用于存储超声心动图的立体图像数据的存储单元，基于来自每个传感器的信息伪探针的位置，计算所述计算的基础上的倾斜和方向，所述三维图像一种从数据中提取断层图像数据的计算单元；以及用于将图像显示为平面图像的显示单元。

#### 【図 6】

