

(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2007-307372

(P2007-307372A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-130030 (P2007-130030)
 (22) 出願日 平成19年5月16日 (2007.5.16)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0043668
 (32) 優先日 平成18年5月16日 (2006.5.16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909
 株式会社 メディソン
 大韓民国 250-870 江原道 洪川
 郡 南面陽▲徳▼院里 114
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (72) 発明者 イ スン ウ
 大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デ
 チドン 1003 ディスカサアンドメデ
 イソンビル

最終頁に続く

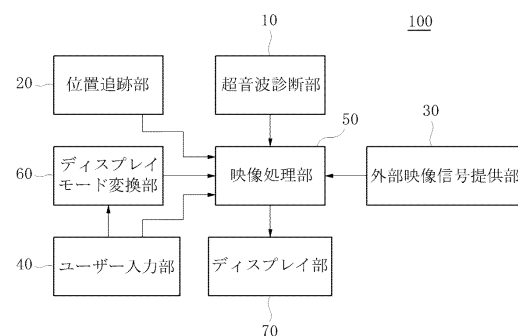
(54) 【発明の名称】 超音波映像と外部医療映像の合成映像をディスプレイするための超音波システム

(57) 【要約】

【課題】対象体を正確に観察するために超音波映像と外部医療映像の合成映像をディスプレイする超音波システムを提供する。

【解決手段】本発明は超音波映像を形成する超音波システムに関するものであって、超音波映像を形成するために対象体に超音波ビームを送信し、対象体から反射された超音波エコー信号が入力されるプローブを含む超音波診断部と、前記プローブの位置情報及び超音波ビームの方向情報を提供する位置追跡部と、少なくとも一つ以上の外部医療映像を形成するために外部映像装置から得られた外部映像信号を提供する外部映像信号提供部と、ユーザーから少なくとも前記外部医療映像内の病変の位置情報が入力されるユーザー入力部と、前記超音波ビームの方向情報、前記プローブの位置情報及び前記外部医療映像内の前記病変の位置情報に基づいて、超音波映像と外部映像の合成映像を形成する映像処理部とを備える超音波システムを提供する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波映像を形成するために対象体に超音波ビームを送信し、対象体から反射された超音波エコー信号が入力されるプローブを含む超音波診断部と、

前記プローブの位置情報及び超音波ビームの方向情報を提供する位置追跡部と、

少なくとも一つ以上の外部医療映像を形成するために外部映像装備から得られた外部映像信号を提供する外部映像信号提供部と、

ユーザーから少なくとも前記外部医療映像内の病変の位置情報が入力されるユーザー入力部と、

前記超音波ビームの方向情報、前記プローブの位置情報及び前記外部医療映像内の前記病変の位置情報に基づいて、超音波映像と外部映像の合成映像を形成する映像処理部とを備える超音波システム。 10

【請求項 2】

前記位置追跡部は、

前記対象体の表面に付着され、前記外部医療映像で前記病変の位置を表示するための少なくとも一つの位置表示器と、

前記プローブの位置を追跡するために電磁場を生成するフィールド発生器と、

前記プローブの内部または表面に装着され、前記フィールド発生器から放射される電磁場に反応し、前記プローブの位置及び前記超音波ビーム方向に対応する反応信号を生成する感知器と、 20

前記反応信号に基づいて前記プローブの位置情報及び前記超音波ビームの方向情報を生成する位置情報生成部と

を備える請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 3】

前記映像処理部は、

前記超音波反射信号に基づいて超音波映像を形成する第 1 映像処理部と、

前記プローブの位置情報、前記超音波ビームの方向情報と前記ユーザーから入力される外部映像で病変の位置情報に基づいて前記外部映像を再構成する第 2 映像処理部と、

前記第 1 映像処理部と第 2 映像処理部から入力される超音波映像及び外部映像を合成する第 3 映像処理部と 30

を備える請求項 2 に記載の超音波システム。

【請求項 4】

前記第 2 映像処理部は、

前記プローブの位置情報に基づいて前記プローブの位置を示す座標を生成し、前記プローブの位置座標に基づいて前記外部映像内の前記病変の座標を矯正する座標矯正部と、

前記座標矯正の結果及び前記超音波ビームの方向情報に基づいて多数の外部映像の中から一つの外部映像を選択する外部映像選択部と、

前記選択された外部映像を再構成する外部映像再構成部と

を備える請求項 3 に記載の超音波システム。

【請求項 5】 40

前記外部映像信号提供部は、

C T または M R I から得られた映像信号を提供する第 1 項乃至第 4 項のいずれか一項に記載の超音波システム。

【請求項 6】

前記超音波反射信号は、リアルタイムで入力される請求項 5 に記載の超音波システム。

【請求項 7】

前記ユーザー入力部は、ユーザーから超音波映像と外部映像の合成条件とディスプレイモードの変換要請が入力される請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 8】

前記ディスプレイモードの変換要請に応答してディスプレイモードを変換する、ディス 50

プレイモード変換部をさらに備える請求項 7 に記載の超音波システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断分野に関し、より詳細には超音波映像と外部医療映像の合成映像をディスプレイするためのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療技術が発達するにつれて、人体を直接切開せずに人体に最小の穴をあけた後、人体の内部映像を見ながら病変のある部位にアブレータ (Ablator) またはバイオプシー (Biopsy) などの医療用針を挿入して治療や検査をする技術が用いられている。このような方法は、医学映像装備で人体内部を観察しながら施術を行うため、「映像を用いる施術法」または「カテーテル手術法」という。即ち、カテーテル手術は、放射線科で用いる CT または MRI などから得た映像を施術中に見ながら、皮膚を通じて医療用針を検査または治療が必要な病変に直接到達させて診断や治療をする施術を言う。このカテーテル手術法は、一般に切開が必要な外科治療と比較する時、全身麻酔が必要でなく、患者の身体的負担が少なく、痛みや苦痛が少なく、入院期間も短縮され、日常への早い復帰ができ、医療費用と効果面でも多くの利得になっている。

【0003】

しかし、CT や MRI を用いる場合、リアルタイムで映像を得難い。また、CT を用いてカテーテル手術をする場合、施術者や患者のいずれも長時間放射線に露出される危険がある。これに比べて、超音波診断システムを用いる場合、リアルタイムで映像を得ることができ、人体にほぼ無害である。しかし、超音波映像は CT / MRI 映像より解像度が低く、病変を明確に分別し難く、カテーテル手術に用いるのに多くの困難があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述した問題を解決するための本発明は、病変をさらに正確に観察するために超音波映像と外部医療映像の合成映像をディスプレイする超音波システムを提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前述した目的を達成するために、本発明の超音波システムは、超音波映像を形成するために対象体に超音波ビームを送信し、対象体から反射された超音波エコー信号が入力されるプローブを含む超音波診断部と、前記プローブの位置情報及び超音波ビームの方向情報を提供する位置追跡部と、少なくとも一つ以上の外部医療映像を形成するために外部映像装備から得られた外部映像信号を提供する外部映像信号提供部と、ユーザーから少なくとも前記外部医療映像内の病変の位置情報が入力されるユーザー入力部と、前記超音波ビームの方向情報、前記プローブの位置情報及び前記外部医療映像内の前記病変の位置情報に基づいて、超音波映像と外部映像の合成映像を形成する映像処理部とを備える。

【発明の効果】

【0006】

前述したようになされる本発明によって、超音波映像と外部医療映像の合成映像をディスプレイすることによって、病変の部位をさらに正確に把握することができる。これにより、カテーテル超音波の臨床応用に便宜性を提供することができ、信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、添付された図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 1 に示した通り、本発明による超音波システム 100 は、超音波診断部 10、位置追

10

20

30

40

50

跡部 20、外部映像信号提供部 30、ユーザー入力部 40、映像処理部 50、ディスプレイモード変換部 60 及びディスプレイ部 70 を備える。

【0008】

超音波診断部 10 は、超音波信号形成部、対象体に超音波ビームを送信し、対象体からリアルタイムで反射される超音波信号が入力されるプローブを含む。

【0009】

位置追跡部 20 は、対象体スキャンが進められる時に対象体表面の特定の位置にあるプローブの位置情報を提供する。また、位置追跡部 20 は、CT スキャナ、MRI システムなどのような外部医療映像装置から獲得した外部映像で病変のような特定の領域の位置情報を提供する。病変の位置情報は、対象体に付着された位置表示器の位置情報を用いて得ることができる。

図 2 に示した通り、位置追跡部 20 は対象体の表面に付着され、CT 映像、MRI 映像などの外部映像に病変の位置を表示する位置表示器（図示せず）、プローブの位置及び超音波ビーム方向を追跡するために電磁場を生成するフィールド発生器 21、プローブ表面または内部に付着され、フィールド発生器 21 から放射される電磁場に反応して感知信号を生成する位置感知器 22、位置感知器 22 から受信された感知信号に基づいて、プローブの位置情報及び超音波ビームの方向情報を生成する位置情報生成器 23 を備える。望ましくは、位置表示器は CT または MRI 映像にその位置を示し得る多様な物質で具現される。位置感知器 22 はコイルセンサ形態で具現できる。

【0010】

外部映像信号提供部 30 は、超音波診断部 10 の外部から得られた外部映像信号を提供する。外部映像信号は、CT または MRI から得られた映像信号である。外部映像信号は、DICOM (Digital Imaging Communication in Medicine) 形式に提供できる。

【0011】

ユーザー入力部 40 は、ユーザーから外部映像で病変の位置情報、超音波映像と外部映像の合成条件、ディスプレイモードの変更要請が入力される。ユーザー入力部は、マウス、キーボード、トラックボールなどで具現される。ユーザーによる外部映像内の病変の位置指定に関する詳細な方法は後述する。

【0012】

映像処理部 50 は、図 3 に示した通り、第 1 ~ 第 3 映像処理部 51、52、53 を備える。第 1 映像処理部 51 は、超音波診断部 10 から入力される超音波反射信号に基づいて超音波映像を形成する。超音波映像は 2 次元映像、3 次元映像、スライス映像を備える。

第 2 映像処理部 52 は、位置表示器に位置したプローブの位置情報と外部映像で位置表示器の位置情報に基づいて、外部映像の座標をプローブの位置を示す座標に一致させる。外部映像は 2 次元映像、3 次元映像、スライス映像で再構成できる。

第 3 映像処理部 53 は、第 1 映像処理部 51 と第 2 映像処理部 52 から入力される超音波映像及び再構成された外部映像を合成する。

【0013】

ディスプレイモード変換部 60 は、ユーザー入力部 40 から入力されるディスプレイモードの変換要請に従ってディスプレイモードを変換する。ディスプレイモードは、超音波映像ディスプレイモード、外部映像ディスプレイモード、合成映像ディスプレイモード、超音波映像多重スライスモード、外部映像多重スライスモード、超音波映像と外部映像の多重スライスモード、選択されたスライスを 3 次元映像でレンダリングして見せるボリューム分析モードを備える。

【0014】

ディスプレイ部 70 は、ディスプレイモード変換部 60 の制御によって映像処理部 50 から入力された超音波映像、外部映像、合成映像の少なくともいずれか一つをディスプレイする。ディスプレイ部 70 は、映像処理部 50 から入力された超音波映像、外部映像及び合成映像の少なくとも 2 映像を並列的にディスプレイすることができる。

【0015】

以下、図4を参照して第2映像処理部52の構成をより詳細に説明する。第2映像処理部52は、座標矯正部52a、外部映像選択部52b、外部映像再構成部52cを備える。

【0016】

座標矯正部52aは、MRIまたはCT映像などの外部映像を表現する座標系とプローブの位置を表現する座標系、即ち、GMT C (g l o b a l m a g n e t i c t r a c k e r c o o r d i n a t e s y s t e m) の互いに異なる原点を矯正する。即ち、座標矯正部52aは超音波映像と異なる座標を有する外部映像内の病変の座標をプローブの位置を示す座標と一致するように矯正する。

10

このために、座標矯正部52aは、位置情報生成器23から入力されるプローブの位置情報から超音波映像内病変の座標を生成し、超音波映像内病変の座標に基づいてユーザー入力部40を通じて入力される外部映像にある病変の座標を矯正する。この時、プローブの位置は対象体に付着された位置表示器に位置する。

本発明の実施例によって、2つ以上の外部映像で該当位置表示器の位置を4つ指定した場合、4点 - 整合を用いて座標を矯正する。

【0017】

例えば、図5に示した通り、病変の位置を示すために付着された位置表示器①、②、③、④が外部映像内に表示される。ユーザーはユーザー入力部40を通じて位置表示器が表示された外部映像を選択した後、マスキック等を通じて位置表示器の位置を指定する。位置表示器の位置に対応する座標を位置表示器に位置しているプローブの位置座標に一致させて外部映像にある病変の位置を矯正する。

20

【0018】

外部映像内の位置表示器の位置が位置ベクトル g_1 、 g_2 、 g_3 、 g_4 で表現され、プローブの位置が位置ベクトル v_1 、 v_2 、 v_3 、 v_4 で表現されると、次の式1のように位置ベクトル v_1 、 v_2 、 v_3 、 v_4 は変換行列 M を位置ベクトル g_1 、 g_2 、 g_3 、 g_4 に適用して得たものと考えられる。

【0019】

【数1】

$$[v_1 \ v_2 \ v_3 \ v_4] = M [g_1 \ g_2 \ g_3 \ g_4] \quad \cdots \text{式1}$$

30

【0020】

変換行列 M は次の式2の通りである。

【0021】

【数2】

$$M = [v_1 \ v_2 \ v_3 \ v_4] [g_1 \ g_2 \ g_3 \ g_4]^{-1} \quad \cdots \text{式2}$$

【0022】

前述した過程によって座標矯正部52aは式2のように定義される外部映像の座標系に変換行列 M を適用することによって外部映像の座標を超音波映像の座標と一致させる。

40

【0023】

外部映像選択部52bは、位置表示器の位置情報と超音波ビームの方向情報に基づいて、外部映像信号提供部30から提供される外部映像の中から一つの外部映像を選択する。即ち、外部映像にある位置表示器の座標をプローブの位置座標と一致させた後、外部映像選択部52bは超音波ビーム方向に対応する方向にある外部映像を選択する。外部映像再構成部52cは選択された外部映像を座標の矯正結果に応じて再構成する。以後、再構成された外部映像をレンダリングすることができる。

【0024】

望ましくは、超音波映像と外部映像を複セルの単位で合成することができる。第3映像

50

処理部 53 はユーザー入力部 40 から入力される合成条件に応じて最小値基準合成、最大値基準合成、重み係数適用合成を実施することができる。次の式 3 ~ 式 5 はそれぞれ最小値基準合成、最大値基準合成、重み係数適用合成によって、外部映像の複セル値 V_{mc} と超音波映像の複セル値 V_{us} から定義された合成複セル値 V_f を示している。

【0025】

【数 3】

$$V_f(x, y, z) = \text{Min}(V_{mc}(x, y, z), V_{us}(x, y, z)) \quad \dots \text{式 3}$$

【0026】

【数 4】

$$V_f(x, y, z) = \text{Max}(V_{mc}(x, y, z), V_{us}(x, y, z)) \quad \dots \text{式 4}$$

【0027】

【数 5】

$$V_f(x, y, z) = \alpha \times (V_{mc}(x, y, z), (1 - \alpha) \times V_{us}(x, y, z)) \quad \dots \text{式 5}$$

【0028】

式 5 で α は重み係数を示す。

【0029】

以下、ディスプレイモードの変換機能をより具体的に説明する。

【0030】

超音波映像ディスプレイモードまたは超音波映像多重スライスモード選択情報がユーザー入力部 40 から入力されると、ディスプレイモード変換部 60 は第 1 映像処理部 51 からディスプレイ部 70 に 2 次元または 3 次元超音波映像が出力されるようにしたり、多重スライス超音波映像が出力されるようにする。

ユーザー入力部 40 から外部映像ディスプレイモードまたは外部映像多重スライスモードの選択情報が入力されると、ディスプレイモード変換部 60 は第 2 映像処理部 52 からディスプレイ部 70 に外部映像または多重スライス超音波映像が出力されるようにする。

合成映像ディスプレイモードが選択情報がユーザー入力部 40 から入力されると、ディスプレイモード変換部 60 は第 3 映像処理部 53 からディスプレイ部 70 に合成映像が出力されるようにする。

【0031】

図 6 は、ユーザー入力部 40 を通じて超音波映像と外部映像の多重スライスモードが入力された場合、ディスプレイモード変換部 60 の制御によってディスプレイ部 70 が第 1 映像処理部 51 及び第 2 映像処理部 52 にそれぞれ超音波スライス映像と外部スライス映像が入力され、2 領域に分割された画面上にディスプレイした状態を示している。

【0032】

図 7 は、ユーザー入力部 40 を通じて分析モードが入力された場合、選択されたスライス映像 710 を再構成し、3 次元映像 720 を具現した状態を示している。分析モードの入力如何は多重スライスモード上で特定のスライス映像が選択されたものと判断され得る。

【0033】

本発明の好適な実施の形態について説明し、例示したが、本発明の特許請求の範囲の思想及び範疇を逸脱することなく、当業者は種々の改変をなし得ることが分かるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の実施例による超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】位置追跡部の構成を示すブロック図である。

【図 3】映像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 4】病変上に付着された位置表示器を示す外部映像写真である。

【図 5】映像処理部の細部構成を示すブロック図である。

【図 6】二つの領域に分割された画面上に超音波スライス映像と外部スライス映像をディスプレイした状態を示す例示図である。

【図 7】分析モードで選択されたスライス映像を再構成して 3 次元映像を具現した状態を示す例示図である。

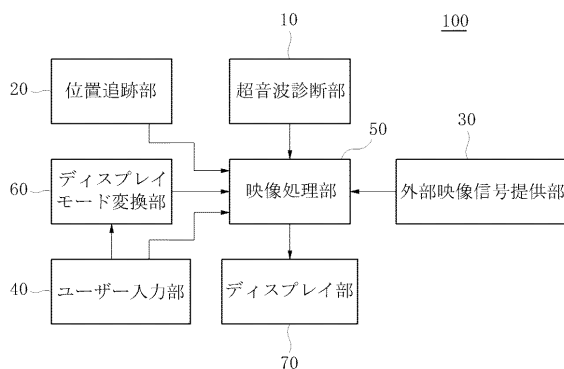
【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

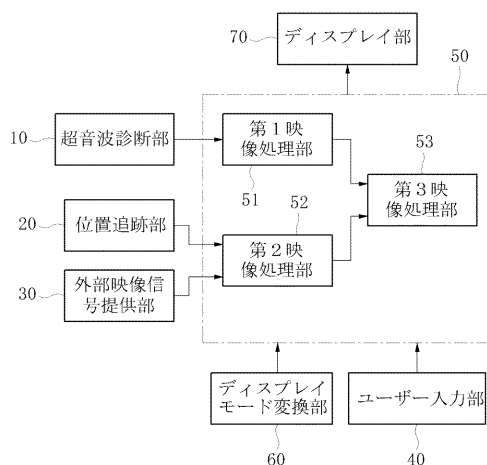
- 1 0 : 超音波診断部、
- 2 0 : 位置追跡部、
- 2 1 : フィールド発生器、
- 2 2 : 感知器、
- 2 3 : 位置情報生成器、
- 3 0 : 外部映像信号提供部、
- 4 0 : ユーザー入力部、
- 5 0 : 映像処理部。

10

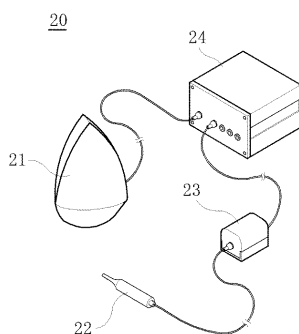
【図 1】



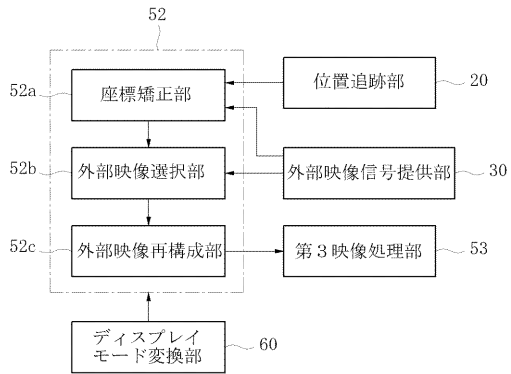
【図 3】



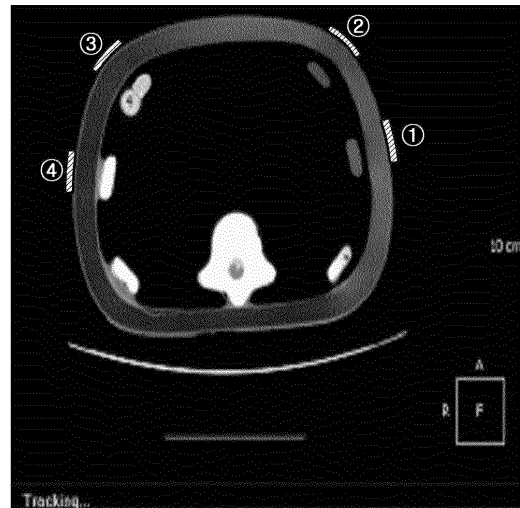
【図 2】



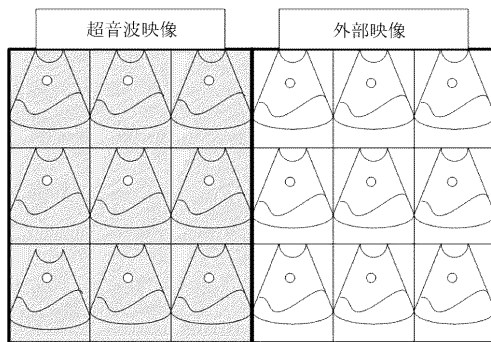
【図 4】



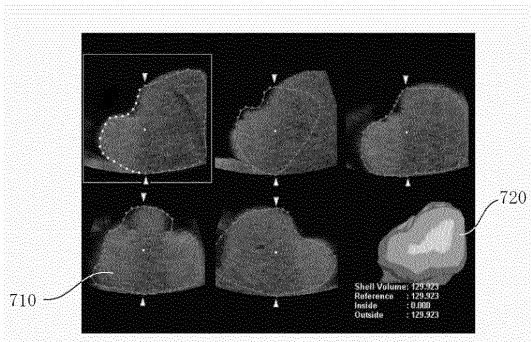
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 キム チョル アン

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル

(72)発明者 シン ソン チョル

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル

F ターム(参考) 4C601 BB02 BB03 EE09 EE10 EE16 FF02 GA18 GA25 JC20 JC29

JC32 JC33 KK12 KK21 KK26 KK34 LL33

专利名称(译)	超声系统显示超声图像和外部医学图像的合成图像		
公开(公告)号	JP2007307372A	公开(公告)日	2007-11-29
申请号	JP2007130030	申请日	2007-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
[标]发明人	イスンウ キムチョルアン シンソンチョル		
发明人	イ スン ウ キム チョル アン シン ソン チョル		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S15/899 A61B5/06 A61B5/062 A61B6/032 A61B6/12 A61B6/5247 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/4281 A61B8/466 A61B8/483 A61B8/5238 A61B8/5261 G01S7/5205 G01S7/52084 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/EE16 4C601/FF02 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC20 4C601/JC29 4C601/JC32 4C601/JC33 4C601/KK12 4C601/KK21 4C601/KK26 4C601/KK34 4C601/LL33		
代理人(译)	高田 守 高桥秀树		
优先权	1020060043668 2006-05-16 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声系统，其显示超声图像和外部医学图像的融合图像，以便精确地观察物体。解决方案：用于形成超声图像的超声系统包括：超声诊断单元，其具有用于将超声波束发送到目标对象的探测器，并接收从目标对象反射的超声回波信号以形成超声图像；位置跟踪单元，用于提供探头的位置信息和超声波束方向信息；外部医学图像信号提供单元，用于提供从外部医学成像设备获取的外部医学图像信号，以形成至少一个外部医学图像；用户输入单元，用于从用户输入外部医学图像中的病变的位置信息；以及图像处理单元，用于基于超声波束方向信息，探头的位置信息和外部医学图像中的病变的位置信息来形成超声图像和外部图像的融合图像。

