

(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2005-95376

(P2005-95376A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/08

F I

A61B 8/08

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-333264 (P2003-333264)

(22) 出願日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(71) 出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100085187

弁理士 井島 藤治

(74) 代理人 100090424

弁理士 鮫島 信重

最終頁に続く

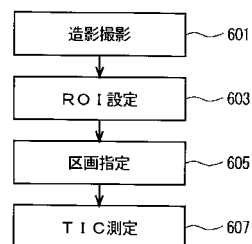
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 患部の形態に応じて多様なT I Cを求めることが可能な超音波診断装置を実現する。

【解決手段】 超音波を利用して造影画像を撮影(601)しROIについてT I Cを求める超音波診断装置であって、重複可能な複数のROIを設定(603)する設定手段と、ROIを規定する境界線によって囲まれた区画を個々に指定(605)する指定手段と、指定された区画についてT I Cを求める(607)測定手段とを具備する。指定された区画は複数のROIの論理積、論理和、排他的論理和等である、

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を利用して造影画像を撮影し R O I について T I C を求める超音波診断装置であって、

重複可能な複数の R O I を設定する設定手段と、

前記 R O I を規定する境界線によって囲まれた区画を個々に指定する指定手段と、

前記指定された区画について T I C を求める測定手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記指定された区画は複数の R O I の論理積である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記指定された区画は複数の R O I の論理和である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記指定された区画は複数の R O I の排他的論理和である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

超音波を利用して造影画像を撮影し R O I について T I C を求める超音波診断装置であって、

R O I を設定する設定手段と、

前記 R O I を複数区画に分割する分割手段と、

前記複数区画についてそれぞれ T I C を求める測定手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記分割手段は、複数区画の輪郭が相似形となるように R O I を分割する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記分割手段は、中心を通る直線によって R O I を分割する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 8】

前記分割手段は、複数の平行線によって R O I を分割する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、超音波造影画像を撮影しリージョン・オブ・インタレスト (region of interest: R O I) についてタイム・インテンシティ・カーブ (time intensity curve: T I C) を求める超音波診断装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、超音波造影剤を用いて撮影を行い、R O I における造影剤の濃度の推移を T I C として表示することが行われる。T I C は R O I に属する全画素の平均が示される。T I C は肝疾患診断においては腫瘍のバスキュラリティ (vascularity) を調べるのに利用される (例えば、非特許文献 1 参照)。

【非特許文献 1】松田他、超音波造影法 - 肝疾患を中心に -、「腹部画像診断」、1955 年、第 15 巻、第 11 号、p. 909 - 918

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0003】

腫瘍の形態は様々であり、内部に分化度の異なる複数の結節を有するものもある。分化度が異なればバスキュラリティが異なるので、腫瘍全体をROIとして求めたTICでは各々のバスキュラリティが平均化され、どれに対しても不正確なものとなる。

【0004】

そこで、本発明の課題は、患部の形態に応じて多様なTICを求めることが可能な超音波診断装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

(1) 上記の課題を解決するためのひとつの観点での発明は、超音波を利用して造影画像を撮影しROIについてTICを求める超音波診断装置であって、重複可能な複数のROIを設定する設定手段と、前記ROIを規定する境界線によって囲まれた区画を個々に指定する指定手段と、前記指定された区画についてTICを求める測定手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

10

【0006】

前記指定された区画は複数のROIの論理積であることが、複数のROIの重複部についてのTICを得る点で好ましい。前記指定された区画は複数のROIの論理和であることが、複数のROI全体を通じてのTICを得る点で好ましい。前記指定された区画は複数のROIの排他的論理和であることが、複数のROIから重複部を除いたものについてのTICを得る点で好ましい。

20

【0007】

(2) 上記の課題を解決するための他の観点での発明は、超音波を利用して造影画像を撮影しROIについてTICを求める超音波診断装置であって、ROIを設定する設定手段と、前記ROIを複数区画に分割する分割手段と、前記複数区画についてそれぞれTICを求める測定手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

前記分割手段は、複数区画の輪郭が相似形となるようにROIを分割することが、順次内包の関係にある複数の区画を得る点で好ましい。前記分割手段は、中心を通る直線によってROIを分割することが、区画の対称性を得る点で好ましい。前記分割手段は、複数の平行線によってROIを分割することが、区画の平行性を得る点で好ましい。

30

【発明の効果】

【0009】

ひとつの観点での本発明では、超音波診断素値が、重複可能な複数のROIを設定する設定手段と、前記ROIを規定する境界線によって囲まれた区画を個々に指定する指定手段と、前記指定された区画についてTICを求める測定手段とを具備するので、患部の形態に応じて多様なTICを求めることが可能な超音波診断装置を実現することができる。

【0010】

他の観点での本発明では、超音波診断素値が、ROIを設定する設定手段と、前記ROIを複数区画に分割する分割手段と、前記複数区画についてそれぞれTICを求める測定手段とを具備するので、患部の形態に応じて多様なTICを求めることが可能な超音波診断装置を実現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。なお、本発明は、発明を実施するための最良の形態に限定されるものではない。図1に超音波診断装置のブロック(block)図を示す。本装置は発明を実施するための最良の形態の一例である。本装置の構成によって、超音波診断装置に関する本発明を実施するための最良の形態の一例が示される。

【0012】

図1に示すように、本装置は、超音波プローブ2を有する。超音波プローブ2は、図示

50

しない複数の超音波トランスデューサ (t r a n s d u c e r) のアレイ (a r r a y) を有する。個々の超音波トランスデューサは例えば P Z T (チタン (T i) 酸ジルコン (Z r) 酸鉛) セラミックス (c e r a m i c s) 等の圧電材料によって構成される。

【 0 0 1 3 】

超音波プローブ 2 は、使用者により対象 4 に当接して使用される。対象 4 の関心領域には造影剤 4 0 2 が造影剤供給部 8 によって供給されている。造影剤 4 0 2 としては、微小な気泡を主体とするものが用いられる。造影剤 4 0 2 は静脈注射等により供給される。

【 0 0 1 4 】

超音波プローブ 2 は送受信部 6 に接続されている。送受信部 6 は、超音波プローブ 2 に駆動信号を与えて超音波を送波させる。送受信部 6 は、また、超音波プローブ 2 が受波したエコー信号を受信する。

10

【 0 0 1 5 】

送受信部 6 は、例えば図 2 に示すような走査を行う。すなわち、放射点 2 0 0 から z 方向に延びる音線 2 0 2 で扇状の 2 次元領域 2 0 6 を 方向に走査し、いわゆるセクタスキャン (s e c t o r s c a n) を行う。

【 0 0 1 6 】

送波および受波のアパーチャを超音波トランスデューサアレイの一部を用いて形成するときは、このアパーチャをアレイに沿って順次移動させることにより、例えば図 3 に示すような走査を行うことができる。すなわち、放射点 2 0 0 から z 方向に発する音線 2 0 2 を直線状の軌跡 2 0 4 に沿って平行移動させることにより、矩形状の 2 次元領域 2 0 6 を x 方向に走査し、いわゆるリニアスキャン (l i n e a r s c a n) を行う。

20

【 0 0 1 7 】

なお、超音波トランスデューサアレイが、超音波送波方向に張り出した円弧に沿って形成されたいわゆるコンベックスアレイ (c o n v e x a r r a y) である場合は、リニアスキャンと同様な音線走査により、例えば図 4 に示すように、音線 2 0 2 の放射点 2 0 0 を円弧状の軌跡 2 0 4 に沿って移動させ、扇面状の 2 次元領域 2 0 6 を 方向に走査して、いわゆるコンベックススキャンが行える。

【 0 0 1 8 】

送受信部 6 はエコー処理部 1 0 に接続されている。送受信部 6 から出力される音線ごとのエコー受信信号はエコー処理部 1 0 に入力される。エコー処理部 1 0 はエコー信号を処理して画像データを形成する。

30

【 0 0 1 9 】

エコー処理部 1 0 は画像処理部 1 4 に接続されている。画像処理部 1 4 は、エコー処理部 1 0 から入力されるデータに基づいて画像を生成する。画像処理部 1 4 は、図 5 に示すように、セントラル・プロセッシング・ユニット (C P U : C e n t e r a l P r o c e s s i n g U n i t) 1 4 0 を有する。C P U 1 4 0 には、バス (b u s) 1 4 2 によって、メインメモリ (m a i n m e m o r y) 1 4 4 、外部メモリ 1 4 6 、制御部インターフェース (i n t e r f a c e) 1 4 8 、入力データメモリ (d a t a m e m o r y) 1 5 2 、デジタル・スキャンコンバータ (D S C : D i g i t a l S c a n C o n v e r t e r) 1 5 4 、画像メモリ 1 5 6 、および、ディスプレイメモリ (d i s p l a y m e m o r y) 1 5 8 が接続されている。

40

【 0 0 2 0 】

外部メモリ 1 4 6 には、C P U 1 4 0 が実行するプログラムが記憶されている。外部メモリ 1 4 6 には、また、C P U 1 4 0 がプログラムを実行するに当たって使用する種々のデータも記憶されている。

【 0 0 2 1 】

C P U 1 4 0 は、外部メモリ 1 4 6 からプログラムをメインメモリ 1 4 4 にロード (l o a d) して実行することにより、所定のデータ処理を遂行する。データ処理には T I C の測定が含まれる。C P U 1 4 0 は、プログラム実行の過程で、制御部インターフェース 1 4 8 を通じて後述の制御部 1 8 と制御信号の授受を行う。

50

【0022】

エコー処理部10から音線ごとに入力された画像データは、入力データメモリ152にそれぞれ記憶される。入力データメモリ152のデータは、DSC154で走査変換されて画像メモリ156に記憶される。画像メモリ156のデータはディスプレイメモリ158を通じて表示部16に出力される。

【0023】

画像処理部14には表示部16が接続されている。表示部16は、画像処理部14から画像信号が与えられ、それに基づいて画像を表示するようになっている。表示部16は、カラー(color)画像が表示可能なCRT(cathode-ray tube)を用いたグラフィックディスプレイ(graphic display)等で構成される。

10

【0024】

以上の送受信部6、エコー処理部10、画像処理部14および表示部16には制御部18が接続されている。制御部18は、それら各部に制御信号を与えてその動作を制御する。制御部18には、被制御の各部から各種の報知信号が入力される。制御部18の制御の下で造影撮影が実行される。

【0025】

制御部18には操作部20が接続されている。操作部20は使用者によって操作され、制御部18に適宜の指令や情報を入力するようになっている。操作部20は、例えばキーボード(keyboard)やポインティングデバイス(pointing device)およびその他の操作具を備えている。

20

【0026】

本装置の動作を説明する。図6は、本装置の動作のフロー(flow)図である。同図に示すように、ステージ601で、造影撮影を行う。すなわち、造影剤供給部8により対象4に造影剤が注入され、造影剤が体内に注入されたタイミングが操作部16を通じて入力され、経過時間の計測が開始され、例えば肝臓等についての造影撮影が行われる。これによって肝臓の断層像が表示部16に表示される。

【0027】

次に、ステージ603で、ROI設定を行う。ROI設定は使用者の操作に基づいて画像処理部14によって行われる。使用者は操作部20に備わるポインティングデバイス等の操作具で断層像上にROIを設定する。操作部20および画像処理部14は、本発明における設定手段の一例である。

30

【0028】

これによって、例えば図7に示すようなROI aおよびROI bが設定される。ここでは円形のROIを示すが、ROIの形状は患部の形状に応じて適宜に設定してよい。ROI bはROI aの中に設定されている。ROI aが例えば肝臓の範囲であるとするとROI bは例えば結節の範囲である。

【0029】

このようなROI設定により、ROIを規定する境界線によって囲まれた2つの区画1, 2ができる。区画1はROI aからROI bを除いたものに相当する。区画2はROI aとROI bの重複部分であり、また、ROI bそのものでもある。

40

【0030】

次に、ステージ605で、区画指定を行う。区画指定は使用者の操作に基づいて画像処理部14によって行われる。操作部20および画像処理部14は、本発明における指定手段の一例である。これによって、図8に斜線で示すように、例えば区画1と区画2の組合せがTIC測定範囲として指定される。この組合せはROI aとROI bの論理和に相当し、また、ROI aそのものでもある。

【0031】

区画1を指定したときは、図9に示すように、ROI aからROI bを除いたものが指定される。これはROI aとROI bの排他的論理和に相当する。区画2を指定したときは、図10に示すように、ROI bのみについての指定となる。これはまたROI aとR

50

ROI bの論理積に相当する。

【0032】

次に、ステージ607で、TIC測定を行う。TIC測定は画像処理部14のCPU140によって行われる。画像処理部14は、本発明における測定手段の一例である。CPU140は、画像メモリ156に記憶された画像について、指定された区画の画素値の平均値を求め、その経時変化すなわちTICを表示部16にグラフ(graph)で表示する。

【0033】

図8に示したような区画指定のときは、結節部を含んだROI a全体のTICが示されるが、図9に示したような区画指定のときは、肝癌から結節を除いた部分のTICを得ることができる。また、図10に示したような区画指定のときは、結節のみについてのTICを得ることができる。

10

【0034】

さらには、指定に応じて区画1と区画2のTICを別々に求めることが可能であり、これによって、例えば図11に示すように、それぞれの区画についてのTICを得ることができる。このようにすることにより、2つのTICの対比から診断上有力な情報を得ることができる。

【0035】

図12に、ROI設定の他の例を示す。同図に示すように、3つのROI c, d, eが設定される。ROI cとROI dは部分的に重複し、ROI eはどれとも重複しないものである。

20

【0036】

ここでは、ROIを規定する境界線によって囲まれた4つの区画1, 2, 3, 4ができる。区画1はROI cからROI dとの重複部分を除いたものとなる。区画2はROI dからROI cとの重複部分を除いたものとなる。区画3はROI cとROI dの重複部分となる。区画4はROI eそのものである。

【0037】

このような場合における区画指定の例を図13-27に示す。図13は区画1, 3を指定した例である。これはROI cの指定に他ならない。図14は区画2, 3を指定した例である。これはROI dの指定に他ならない。図15は区画1を指定した例である。これはROI cからROI dとの重複部分を除いたものに相当する。図16は区画2を指定した例である。これはROI dからROI cとの重複部分を除いたものに相当する。図17は区画1, 2, 3を指定した例である。これはROI dとROI cの論理和に相当する。図18は区画1, 2を指定した例である。これはROI dとROI cの排他的論理和に相当する。

30

【0038】

図19は区画4を指定した例である。これはROI eのみを指定したものである。図20は区画1, 3, 4を指定した例である。これはROI cとROI eを指定したものに相当する。図21は区画2, 3, 4を指定した例である。これはROI dとROI eを指定したものに相当する。

40

【0039】

図22は区画1, 4を指定した例である。これはROI cからROI dとの重複部分を除いたものとROI eを指定したものである。図23は区画2, 4を指定した例である。これはROI dからROI cとの重複部分を除いたものとROI eを指定したものである。図24は区画1, 2, 3, 4を指定した例である。これはROI dとROI cの論理和とROI eを指定したものである。図25は区画1, 2, 4を指定した例である。これはROI dとROI cの排他的論理和とROI eを指定したものである。

【0040】

図26は区画3を指定した例である。これはROI cとROI dの論理積に相当する。図27は区画3, 4を指定した例である。これはROI cとROI dの論理積とROI e

50

を指定したものである。

【0041】

このような区画指定によって、それぞれ、ROIにおける所望の部分についてのTICを得ることができる。したがって、それらTICに基づいて的確な診断を行うことが可能になる。

【0042】

図28に、本装置の他の動作のフロー図を示す。同図において図6に示したステージと同様なステージは同一の符号を付して説明を省略する。この動作では、ステージ605'で区画指定の代わりにROI分割を行う。ROI分割は予め用意されたパターン(pattern)の中から使用者によって指定されたものに従って行われる。ROI分割は使用者の操作に基づいて画像処理部14によって行われる。操作部20および画像処理部14は、本発明における分割手段の一例である。

10

【0043】

ROI分割の例を図29-31に示す。図29はROIを同心円状に分割した例である。これによって例えば区画1, 2, 3が形成される。このようにして、順次内包の関係にある複数の区画を得ることができる。なお、同心円に限らず、楕円や多角形をした相似形であってよい。また、中心が共通である必要はない。

【0044】

図30はROIを中心を通る直線で分割した例である。これによって例えば区画1, 2, 3, 4が形成される。このようにして複数の区画の対称性を得ることができる。図31はROIを平行な複数の直線で分割した例である。これによって例えば区画1, 2, 3, 4が形成される。このようにして複数の区画の平行性を得ることができる。なお、分割のパターンは図示のものに限らず適宜でよい。

20

【0045】

このようなROI分割によって生成された区画のおのおのについて、ステージ607でTICが求められる。これによって、例えば図32に示すように、各区画ごとにTICを表示することができる。したがって、このようなTICに基づいて的確な診断を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

30

【図1】超音波診断装置のブロック図である。

【図2】音線走査の概念を示す図である。

【図3】音線走査の概念を示す図である。

【図4】音線走査の概念を示す図である。

【図5】画像処理部のブロック図である。

【図6】超音波診断装置の動作のフロー図である。

【図7】ROI設定の例を示す図である。

【図8】区画指定の例を示す図である。

【図9】区画指定の例を示す図である。

【図10】区画指定の例を示す図である。

40

【図11】TICの例を示す図である。

【図12】ROI設定の例を示す図である。

【図13】区画指定の例を示す図である。

【図14】区画指定の例を示す図である。

【図15】区画指定の例を示す図である。

【図16】区画指定の例を示す図である。

【図17】区画指定の例を示す図である。

【図18】区画指定の例を示す図である。

【図19】区画指定の例を示す図である。

【図20】区画指定の例を示す図である。

50

- 【図 2 1】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 2】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 3】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 4】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 5】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 6】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 7】区画指定の例を示す図である。
- 【図 2 8】超音波診断装置の動作のフロー図である。
- 【図 2 9】ROI分割の例を示す図である。
- 【図 3 0】ROI分割の例を示す図である。
- 【図 3 1】ROI分割の例を示す図である。
- 【図 3 2】TICの例を示す図である。

10

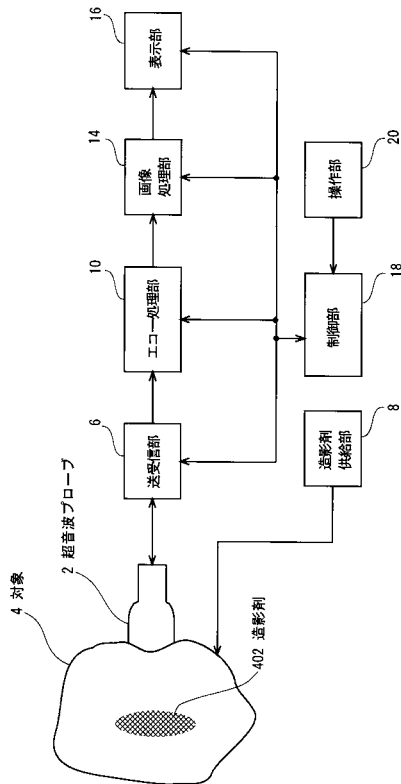
【符号の説明】

【0047】

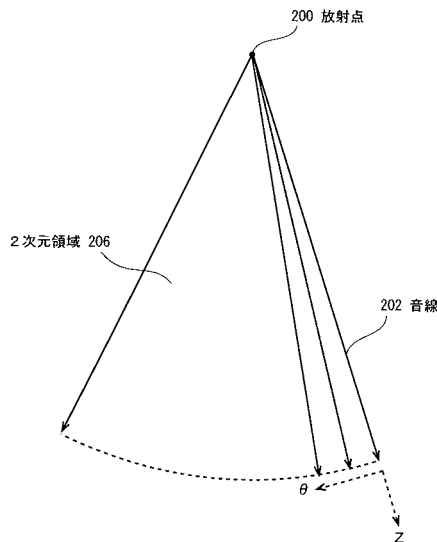
- 2 超音波プローブ
- 4 対象
- 4 0 2 造影剤
- 6 送受信部
- 8 造影剤供給部
- 1 0 エコー処理部
- 1 4 画像処理部
- 1 6 表示部
- 1 8 制御部
- 2 0 操作部

20

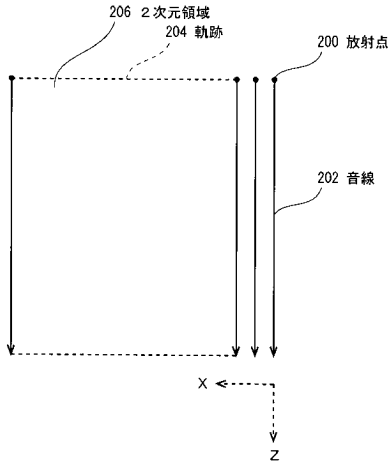
【図 1】



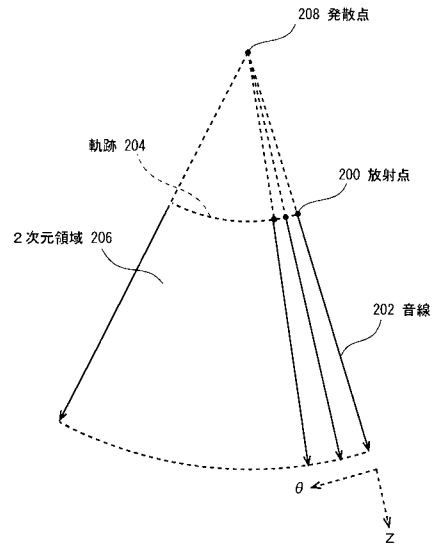
【図 2】



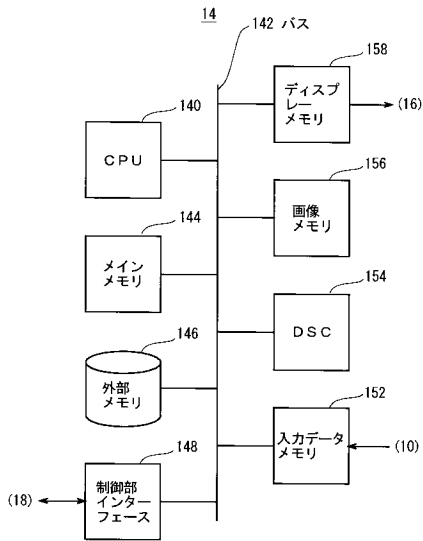
【 図 3 】



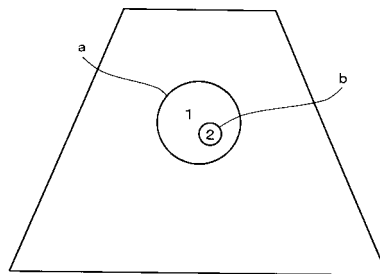
【 図 4 】



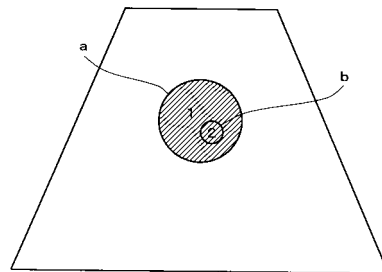
【 図 5 】



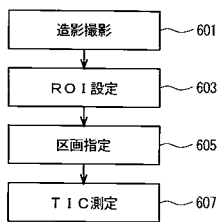
【 図 7 】



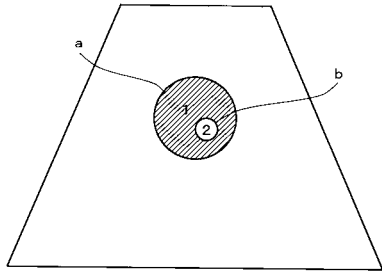
【 図 8 】



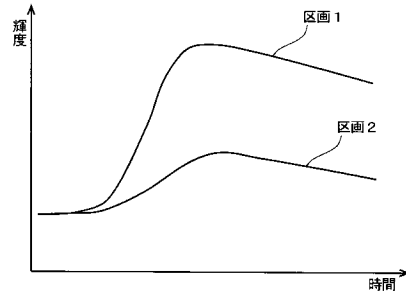
【 図 6 】



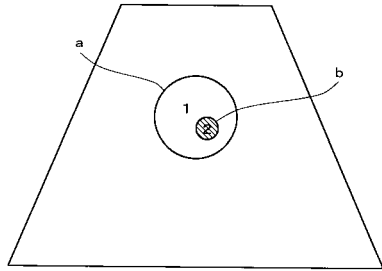
【図 9】



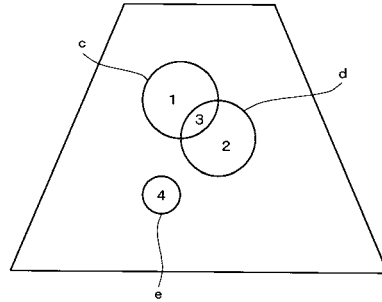
【図 11】



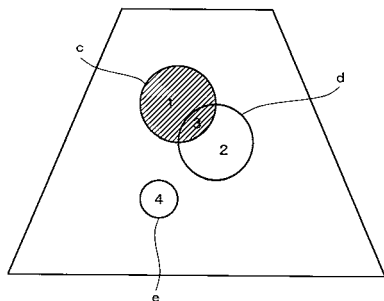
【図 10】



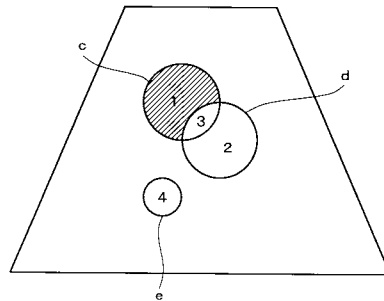
【図 12】



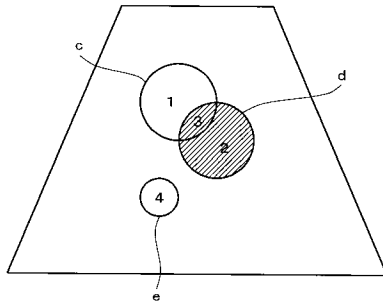
【図 13】



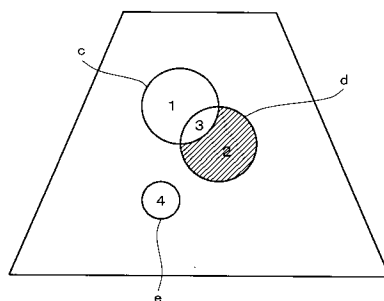
【図 15】



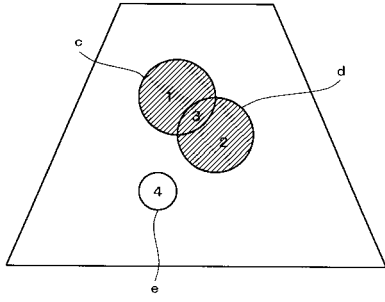
【図 14】



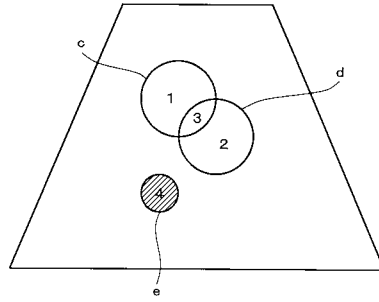
【図 16】



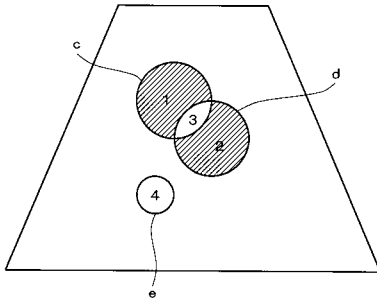
【 図 17 】



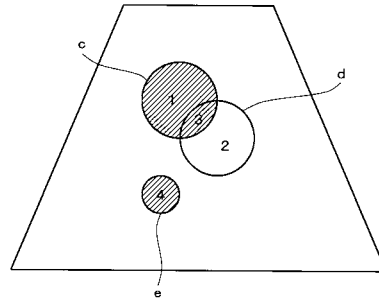
【 図 19 】



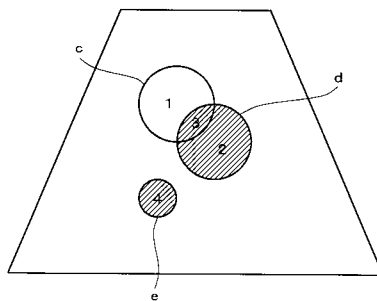
【 図 18 】



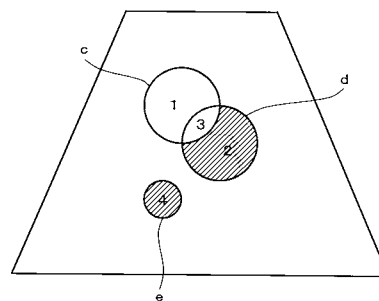
【 図 20 】



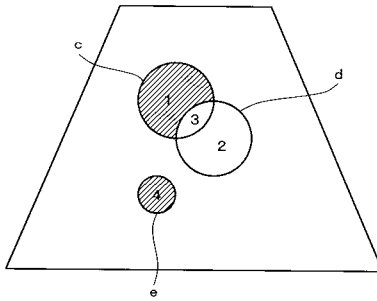
【 図 21 】



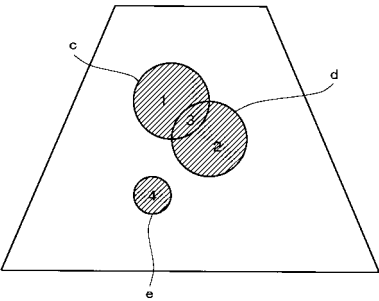
【 図 23 】



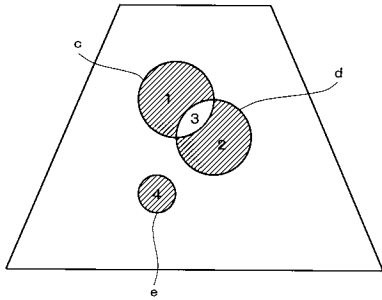
【 図 22 】



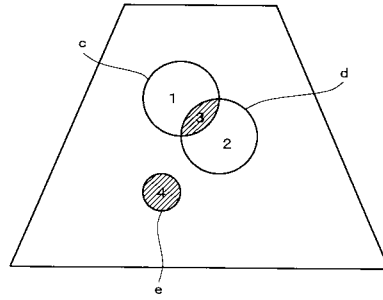
【 図 24 】



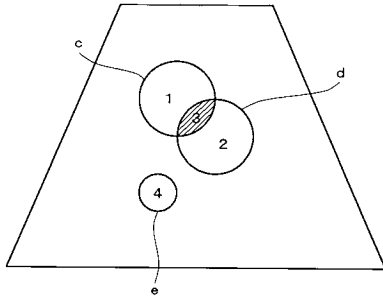
【図 25】



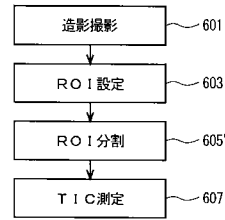
【図 27】



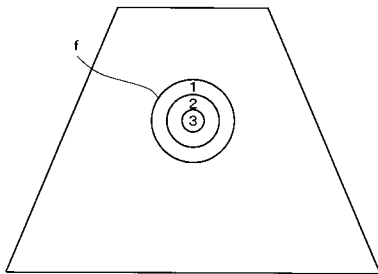
【図 26】



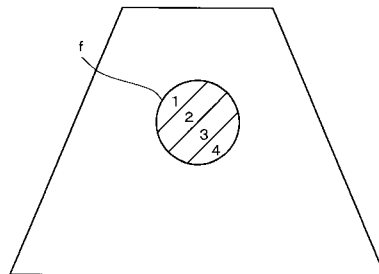
【図 28】



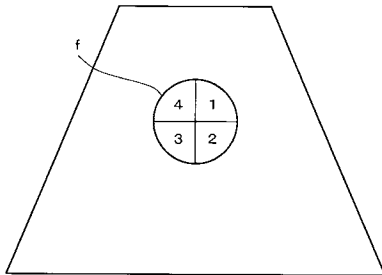
【図 29】



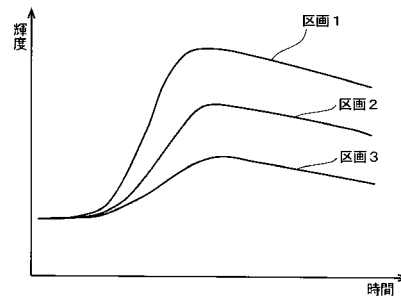
【図 31】



【図 30】



【図 32】



フロントページの続き

(72)発明者 地挽 隆夫

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

(72)発明者 橋本 浩

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 DE06 DE11 EE09 JB45 JC37

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005095376A	公开(公告)日	2005-04-14
申请号	JP2003333264	申请日	2003-09-25
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	地挽隆夫 橋本浩		
发明人	地挽 隆夫 橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DE06 4C601/DE11 4C601/EE09 4C601/JB45 4C601/JC37		
代理人(译)	信茂Sameshima		
其他公开文献	JP4494744B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种能够根据患部的形状获得各种TIC的超声波诊断装置。 解决方案：这是一种超声诊断设备，用于使用超声波（601）拍摄对比图像并获得ROI的TIC，其中定义了设置装置，该设置装置用于设置多个可以重叠的ROI（603）和ROI。它包括用于分别指定（605）由边界线包围的隔室的指定装置和用于获得指定隔室的TIC（607）的测量装置。指定的分区是多个ROI的逻辑乘积，逻辑和，异或等，[选择图]图6

