

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4379211号
(P4379211)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-170151 (P2004-170151) (22) 出願日 平成16年6月8日(2004.6.8) (65) 公開番号 特開2005-348807 (P2005-348807A) (43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22) 審査請求日 平成18年9月11日(2006.9.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 (74) 代理人 110001069 特許業務法人京都国際特許事務所 (74) 代理人 100095670 弁理士 小林 良平 (72) 発明者 加藤 潤一 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会 社島津製作所内 審査官 後藤 順也</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検者の体内の観察対象に超音波を送波し、該観察対象で反射された超音波を基に超音波画像を作成する超音波診断装置において、

a) 測定範囲指定枠によって超音波画像内の任意の領域を測定対象として指定する測定範囲指定手段と、

b) 前記測定範囲指定手段によって指定された領域内の画像データの輝度値を基に所定の測定を行うデータ解析手段と、

c) 前記測定範囲指定枠の位置及び大きさの情報と前記超音波画像とを関連づけて保存する記憶手段と、

d) 過去に撮影された超音波画像から観察対象の特徴位置を検出して位置情報を作成する位置情報作成手段と、

e) 前記位置情報を現在の描出画像上に重畳表示する位置情報表示手段と、

f) 前記位置情報表示手段による位置情報の表示後に、ユーザから測定範囲指定枠の呼び出し指示が入力されたときに、前記位置情報の作成に使用した超音波画像に関連付けて保存された測定範囲指定枠の位置及び大きさの情報を前記記憶手段から読み出し、同一の大きさの測定範囲指定枠を現在の描出画像上の同一位置に表示する測定範囲指定枠表示手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

上記データ解析手段が血管の内膜を検出し、内膜中膜複合体厚を算出することを特徴とする請求項1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、特に頸動脈エコー画像に基づいて頸動脈管壁の内膜中膜複合体厚を測定する機能を備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

動脈硬化は狭心症・心筋梗塞等の心疾患や脳梗塞等の原因となるため、定期的に検査を行うことが望ましい。動脈硬化が進行するとそれに比例して、外膜・中膜・内膜の3層から成る動脈の血管壁のうち、内膜と中膜が肥厚することが知られており、動脈硬化の診断は、通常、頸動脈血管の内膜中膜複合体厚(Intima-Media Thickness、以下、IMTと表記する)を測定することによって行われる。ここで、頸動脈を測定対象とするのは、他の部位と比較して頸動脈のIMT値が動脈硬化の初期の段階から大きくなることにより動脈硬化の発見が容易であるため、および頸動脈の皮膚からの深さが2～3cmと浅いことにより測定が容易であるためである。

【0003】

従来、IMT値の測定は、頸動脈を超音波診断装置により撮影し、画面に表示された画像上または紙に印刷された画像上にノギスを当ててIMT値を求めていたが、近年では特許文献1に記載のような画像データの輝度値を基にコンピュータアルゴリズムによってIMT値を測定する機能を備えた超音波診断装置が開発され、診断の大幅な簡便化・迅速化が実現されている。

【特許文献1】特許2889568号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、IMTの年進展率は0.01mm程度であり、IMT診断はこのように非常に小さい量を問題にするため、長期間に渡ってIMT値の経過観察を行うような場合、診断の度に確実に同一の部位を撮影しないと測定結果に大きな誤差を与えてしまうこととなる。しかし、従来このような撮影箇所的位置合わせは、過去に撮影した超音波画像を紙に印刷したりモニタ上に現在の描出画像と並べて表示させたりすることによって参照しながら、過去の画像と同一の箇所がモニタに表示されるようにプローブを動かすことによって行われていた。そのため、正確に同一箇所を測定できるかどうかは測定者の技量に依存すると共に、位置合わせに時間が掛かるという問題もあった。特に、頸部のように平面ではない部位で同一箇所を毎回測定するのは非常に困難である。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、過去に撮影した部位と同一の部位を容易に撮影することができ、再現性の高いIMT測定を行うことのできる超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、被検者の体内の観察対象に超音波を送波し、該観察対象で反射された超音波を基に超音波画像を作成する超音波診断装置において、a)測定範囲指定枠によって超音波画像内の任意の領域を測定対象として指定する測定範囲指定手段と、b)前記測定範囲指定手段によって指定された領域内の画像データの輝度値を基に所定の測定を行うデータ解析手段と、c)前記測定範囲指定枠の位置及び大きさの情報と前記超音波画像とを関連づけて保存する記憶手段と、d)過去に撮影された超音波画像から観察対象の特徴位置を検出して位置情報を作成する位置情報作成手段と、e)前記位置情報を現在の描出画像上に重畳表示する位置情報表示手段と、f)前

10

20

30

40

50

記位置情報表示手段による位置情報の表示後に、ユーザから測定範囲指定枠の呼び出し指示が入力されたときに、前記位置情報の作成に使用した超音波画像に関連付けて保存された測定範囲指定枠の位置及び大きさの情報を前記記憶手段から読み出し、同一の大きさの測定範囲指定枠を現在の描出画像上の同一位置に表示する測定範囲指定枠表示手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

なお、本発明において描出画像とは、プローブによる超音波の送受波に伴って画面上にリアルタイムで表示される動画像またはそれをフリーズさせた静止画像のことを指す。

【発明の効果】

【0009】

過去に撮影された超音波画像を基に位置情報を作成し、現在の描出画像に重畳表示することによって、該位置情報と描出画像とが重なり合うようにプローブを動かすことで容易に位置合わせを行うことができるようになり、位置合わせに要する時間を短縮できると共に、測定者間のばらつきが低減される。

また、過去のIMT測定時と同じ位置および大きさの測定範囲指定枠で測定範囲を指定できるようにすれば、毎回超音波画像中の同一領域をIMT測定に供することができ、IMT値の経過観察等の信頼性を更に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】

【0010】

以下、実施例を用いて本発明の超音波診断装置を実施するための最良の形態について説明する。

【0011】

[実施例]

図1は、本実施例の超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図である。超音波プローブ11は、被検者の頸部表面の所定の位置に当接して、発信超音波を被検者の体内に送波すると共に、被検者の体内で反射された超音波を受波して電気信号に変換する。超音波送受信部12は超音波プローブ11による超音波の送受波を制御するものであり、超音波信号処理部13は、超音波プローブ11から出力される電気信号を画像データに変換し、整相加算、ゲイン調整、対数圧縮等の所定のデータ処理を行う。表示処理部14は、超音波信号処理部13の出力に基づき、モニタ15に超音波画像を表示させるための処理を行う。

【0012】

IMT値測定部16は、超音波画像内でIMT測定の対象とする領域を設定すると共に、設定した測定対象領域内のIMT値を測定するための所定の動作を行う。記憶部17は、取得した超音波画像や測定したIMT値等を記憶するものである。位置情報作成部18は撮影された超音波画像を基に血管壁の位置を示す位置情報を作成するものであり、その詳細については後述する。制御部19は、上記の各部の制御を行うものであり、マウス等のポインティングデバイスやキーボード等から成る入力部20によって操作者の指示が制御部19に送られる。

【0013】

以下、本実施例の超音波診断装置の動作について、図2～図4を用いて説明する。

はじめに、初診時における超音波画像の撮影、該画像を基にしたIMT値の測定、および該画像等の保存について説明する。

【0014】

まず、測定者は超音波プローブ11を被検者の頸部に当接させる。測定者が入力部20を用いて所定の操作を行うことにより、プローブ11は被検者の体内に所定の周期で超音波を送波する。被検者の体内で反射された超音波はプローブ11によって電気信号に変換され、超音波信号処理部13および表示処理部14において超音波画像が生成される。該超音波画像は、超音波プローブ11が送波する超音波の周期に従って更新され、動画としてモニタ15に表示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

測定者が所定の操作を行うことにより、モニタ 1 5 に動画表示されている超音波画像がフリーズされる。測定者は、フリーズされた画像が IMT 測定用の画像として適切であるか否かを判断し、適切でないとは判断した場合には、入力部 2 0 を操作することにより、フリーズさせる前の時点の超音波画像をモニタ 1 5 に表示させ、IMT 測定に適した画像を選択する。あるいは、再度動画を表示させた上でフリーズをやり直す。測定者が所定の操作を行うと、IMT 測定に用いる超音波画像が決定される。

【 0 0 1 6 】

測定用の超音波画像が決定されると、図 2 に示すように、測定対象領域を設定するための枠（テンプレート）2 2 が超音波画像 2 1 中に表示される。測定者は、マウス等を操作してテンプレート 2 2 を移動させたり拡大・縮小させたりすることによって、血管壁 2 3 の内膜 2 4 および中膜 2 5 がテンプレート 2 2 内に入るようにする。「OK」ボタン 2 7 を押すことによりテンプレート 2 2 の位置および大きさが確定すると、IMT 値測定部 1 6 は、テンプレート 2 2 内の各画素の輝度値から、内膜 2 4 の内壁（内膜と血流領域との境界）および外膜 2 6 の内壁（中膜と外膜の境界）を検出し、それらの間の距離を計測することによって IMT 値を求める。この各内壁の検出および IMT 測定は、特許文献 1 に記載の方法を利用した既存の IMT 測定用ソフトを用いて行うことができる。

【 0 0 1 7 】

上記のようにして得られた IMT 値や、測定によって得られたその他の情報、および後述の撮影断面に関する情報などは、記憶部 1 7 に記憶される。また、測定に使用された超音波画像 2 1 やテンプレート 2 2 の位置および大きさに関する情報等も互いに関連づけられて記憶部 1 7 に保存される。

【 0 0 1 8 】

以上の動作を繰り返すことによって複数の断面での撮影、IMT 測定、画像の保存を行う。IMT 値の測定の際には通常、頸部の左右に 1 本ずつある頸動脈の双方に対して、それぞれ 2 方向（側方および斜め前方）から超音波画像を撮影する。また、頸動脈は、心臓に近い側の総頸動脈が、脳に血液を供給する内頸動脈と顔面に血液を供給する外頸動脈とに分岐しており、通常、総頸動脈と内頸動脈のいずれか一方、または双方に対して IMT 値の測定を行う。従って、1 人の被検者に対して、総頸動脈と内頸動脈のいずれか一方の IMT 値を測定する場合には 4 つの断面で、総頸動脈と内頸動脈の双方の IMT 値を測定する場合には 8 つの断面で超音波画像を撮影することになる。

【 0 0 1 9 】

続いて、2 回目以降の診断時における本実施例の超音波診断装置の動作について説明する。

まず、測定者が入力部 2 0 で所定の操作を行うことにより、図 3 に示すように、初診時に撮影された複数箇所の超音波画像がモニタ 1 5 上に縮小表示される。各縮小画像（以下、サムネイル画像）3 1 の下にはその画像が撮影された位置および方向を表す文字列 3 2 が表示される（図 3 において文字列左端の「CCA」は総頸動脈を表し、ハイフンの右側の「A0」は斜め前方から、「LV」は側方から撮影されたことを示す。文字列右端の「L」または「R」はそれぞれ左側または右側の頸動脈であることを示している）。これらのサムネイル画像 3 1 の中から所望の画像をダブルクリックして選択すると、該サムネイル画像 3 1 の基となった初診時の測定用画像 2 1 が画面の左側に表示される。この状態で「トレース」ボタン 3 3 を押すと該画像 2 1 の輝度を基に血管の外縁（すなわち外膜 2 6 の外壁）3 4 が検出され、該外縁 3 4 をトレースした線 3 5 が画像 2 1 上に重畳表示される。更に、頸動脈の分岐部のように形状に特徴がある場所の場合には、その特徴を示す箇所にドット 3 6 が表示される。

【 0 0 2 0 】

上記トレース線 3 5 およびドット 3 6 は、超音波画像撮影時の位置合わせの基準となるものであり、外膜 2 6 の外壁を位置合わせの基準に用いる理由は、外膜 2 6 と血管周辺部との輝度差が大きく画面上で確認しやすいため、および内膜 2 4 や中膜 2 5 の肥厚による

10

20

30

40

50

影響を受けにくいためである。

【0021】

次に、測定者が入力部20のマウス等を操作して「OK」ボタン37を押し、超音波プローブ11を被検者の頸部に当接させて超音波の送受波を開始させると、図4に示すように、モニタ上に現在の描出画像41が動画表示されると共に、上記のようにして作成されたトレース線35およびドット36が該描出動画41上に重畳表示される。該トレース線35およびドット36は現在の描出動画41と区別しやすいように、破線や高輝度線、色付きの線等で表される。

【0022】

測定者は、まず描出動画41中の頸動脈の分岐部が上記ドット36と一致するようにプローブ11を動かして大まかな位置合わせを行い、続いて上記トレース線35と描出画像の血管の外縁34の位置が一致するようにプローブ11の位置や角度を微調節する。両者が一致したと測定者が判断したら、「フリーズ」ボタン42を押しことにより描出動画41をフリーズさせる。再度トレース線35と血管の外縁34の位置が重なっていることを確認し、一致していないと判断した場合には、再び動画を表示させてフリーズをやり直す。

【0023】

測定者がトレース線35と血管の外縁34の位置とが十分一致していると判断した場合には、「テンプレート呼び出し」ボタン43を押し。これによりIMT測定用の画像が決定されると共に、該画像上にテンプレートが重畳表示される。該テンプレートの位置および大きさの設定は、初診時に測定用画像と共に記憶部に保存されていたものであり、該テンプレートによって、初診時にIMT測定を行ったのと同じ領域を指定することができる。

その後、測定者が所定の操作を行うことにより、初診時と同様にテンプレート内の画像データを基にIMT値が測定される。

【0024】

なお、上記のようにして作成されたトレース線35およびドット36は初診時の測定画像21と関連づけて保存し、次回以降は測定時に呼び出して使用できるようにすることが望ましい。また、トレース線の作成は、上述のように2回目以降の測定時に行っても良いが、初診時にトレース線等を作成・保存しておいても良い。

【0025】

本発明の超音波診断装置における測定範囲指定手段およびデータ解析手段は従来のIMTソフトによって実現することができ、位置情報作成手段、位置情報表示手段、および測定範囲指定枠表示手段は、従来のIMT測定用ソフトを改変することなどによって実現できるため、新たな部品を追加する必要がなく、大幅なコストの上昇を招来することがない。

【0026】

なお、上記実施例では、本発明を頸動脈エコーによるIMT測定に用いる場合を示したが、胸部や腹部などその他の部位の観察や測定を行う場合にも、本発明の構成を適用することができる。この場合、臓器の輪郭等をトレース表示して位置合わせを行うと共に、必要に応じてテンプレートの保存・呼び出しを行い、専用の測定ソフト等により所定の測定を行うものとする。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施例に係る超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図。

【図2】同実施例の超音波診断装置において超音波画像内の測定範囲を指定する際の画面表示を示す図。

【図3】同実施例の超音波診断装置におけるトレース線作成時の画面表示を示す図。

【図4】同実施例の超音波診断装置における超音波撮影時の位置合わせの際の画面表示を示す図。

【符号の説明】

【0028】

10

20

30

40

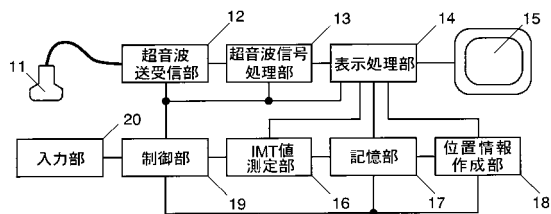
50

- 1 1 ...プローブ
- 1 2 ...超音波送受信部
- 1 3 ...超音波信号処理部
- 1 4 ...表示処理部
- 1 5 ...モニタ
- 1 6 ...IMT値測定部
- 1 7 ...記憶部
- 1 8 ...位置情報作成部
- 1 9 ...制御部
- 2 0 ...入力部
- 2 1 ...測定用画像
- 2 2 ...テンプレート
- 2 3 ...血管壁
- 2 4 ...内膜
- 2 5 ...中膜
- 2 6 ...外膜
- 3 1 ...サムネイル画像
- 3 4 ...血管の外縁
- 3 5 ...トレース線
- 3 6 ...ドット
- 4 1 ...描出動画

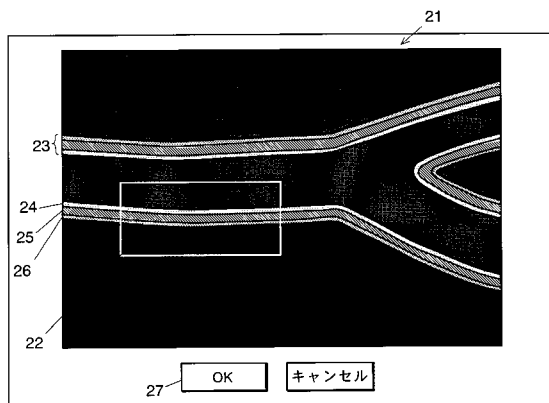
10

20

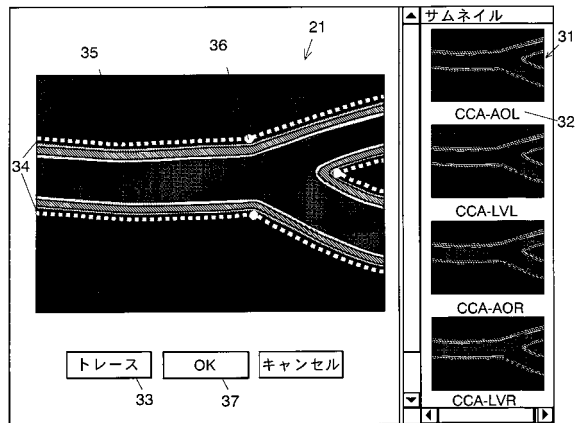
【図1】



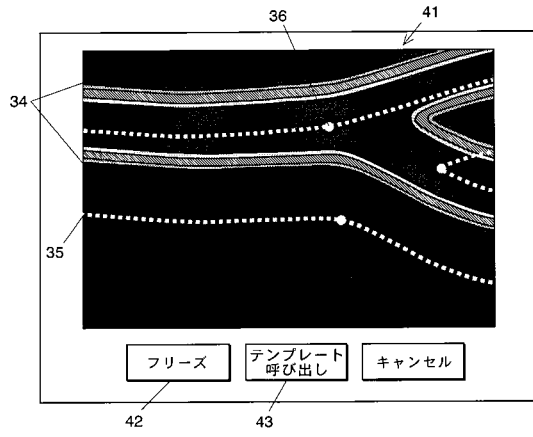
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-234727(JP,A)
特開平11-137551(JP,A)
特許第2889568(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4379211B2	公开(公告)日	2009-12-09
申请号	JP2004170151	申请日	2004-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	加藤潤一		
发明人	加藤潤一		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/JC08 4C601/JC16 4C601/JC21 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK24 4C601/KK30 4C601/KK31 4C601/LL14		
代理人(译)	小林良平		
其他公开文献	JP2005348807K1 JP2005348807A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一个超声波检查图像，该图像与过去成像的区域相同，可实现高度可重复的IMT测量。解决方案：通过从在第一次医学检查中捕获的超声波图检测血管的外边缘34来创建跟踪线35。在第二次测量时或之后，跟踪线35叠加在可视化图像41上，并用作定位的参考。Z

【图1】

