

(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2005-390

(P2005-390A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/08

F I

A 6 1 B 8/08

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 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-167092 (P2003-167092)
 (22) 出願日 平成15年6月11日 (2003.6.11)

(71) 出願人 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
 (71) 出願人 598064473
 山▲崎▼ 義光
 兵庫県西宮市樋之池町27-15-103
 (71) 出願人 500420627
 メディアクロス株式会社
 東京都中野区東中野1丁目56番4号
 (74) 代理人 100095670
 弁理士 小林 良平
 (72) 発明者 福井 寿世
 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

最終頁に続く

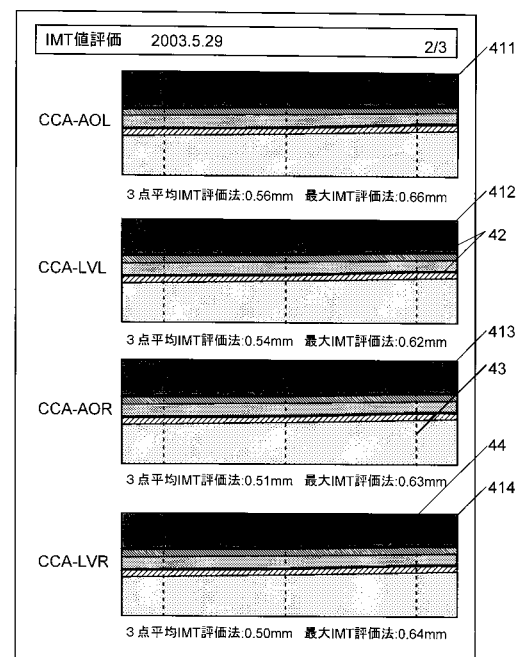
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】プラークやノイズ等により平均又は最大IMTの測定値が影響を受けている場合であっても、医師等がそれに左右されることなく動脈硬化等の診断を正しく行うための助けとなるようなレポートを出力することのできるIMT値測定用超音波診断装置を提供する

【解決手段】複数の断面において超音波観察を行い、該観察により得られる超音波画像に基づいて頸動脈の内膜中膜複合体厚(IMT値)を求める超音波診断装置において、従来の一覧レポート及び代表観察断面レポートに加え、観察した全ての断面について、測定対象領域内を拡大表示した超音波画像411~414に、内膜の内壁位置及び外膜の内壁位置のトレース表示42や各種IMT値測定方法で測定した個所を重畳表示した詳細レポートを出力するレポート出力手段を設ける。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の断面において超音波観察を行い、該観察により得られる超音波画像に基づいて頸動脈の内膜中膜複合体厚を求める超音波診断装置において、観察した全ての断面について、測定対象領域内を拡大表示した超音波画像に、内膜の内壁位置及び外膜の内壁位置を重畳表示したものをレポートとして出力するレポート出力手段を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記レポート出力手段が、内膜の内壁位置及び外膜の内壁位置を重畳表示した前記超音波画像に、更に、内膜中膜複合体厚の測定箇所を重畳表示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。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は超音波診断装置に関し、更に詳しくは、血管の内膜中膜複合体厚を測定するための超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

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。動脈硬化とは、外膜・中膜・内膜の 3 層から成る動脈の血管壁のうち、内膜及び中膜が肥厚し、硬くなるものである。通常、動脈硬化の診断は、頸動脈血管の内膜中膜複合体厚 (Intima-Media Thickness、以下、"IMT" という。) を測定することにより行われる。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、及び頸動脈の皮膚からの深さが 2 ~ 3 cm と浅いことにより測定が容易であるためである。 20

【0003】

従来より、IMT 値の測定は、頸動脈を超音波診断装置により撮影し、得られた超音波画像を分析することにより行われている。具体的には、測定者である医師又は技師が表示装置の画面に表示された画像又は紙に印刷された画像上にノギスを当てて IMT 値を求めている。しかし、このような方法では測定に時間を要するだけでなく、測定精度が測定者の熟練度に依存するという問題がある。動脈硬化の判定を行うためには、IMT 値の測定には 0.1 mm の精度が要求されるが、測定者の技術が未熟である場合にはこの精度で測定を行うことは困難である。 30

【0004】

このような問題を解決するために、本願発明者の一部は特許文献 1 において、画像データの輝度値から IMT 値を測定する超音波診断方法及び装置を提案している。これにより、測定時間を短縮すると共に、測定者の熟練度に頼ることなく必要な測定精度を得ることができるようになった。

【0005】

【特許文献 1】

特許 2889568 号公報 ([0033] ~ [0037], 図 6)

【0006】

特許文献 1 に記載の超音波診断装置においては、具体的には、以下のような操作により IMT 値が得られる。まず、測定者は被検者の頸部の所定の位置に超音波プローブを当てる。超音波プローブには多くの超音波素子が配列され、各超音波素子から順次超音波が送波される。送波された超音波は体内で反射され、この反射超音波が超音波素子により受波される。この送波と受波との時間差に基づき、頸動脈周辺の超音波画像を得る。この超音波画像は所定の周期毎に更新され、動画として表示される。

【0007】

10

20

30

40

50

この超音波画像は、測定者が所定の操作を行うことにより、その瞬間の画像が固定（フリーズ）される。そして、フリーズされた画像中に測定対象領域枠の初期枠が重畳表示される。測定者はこの測定対象領域枠の位置及び大きさを任意に変更できるようになっている。測定対象領域枠が確定されると、設定された測定対象領域枠の内側を対象に、超音波診断装置は、画像データ（各画素の輝度値）から、前記領域中の内膜の内壁位置（内膜と血流領域との境界）と外膜の内壁位置（中膜と外膜との境界）を検出し、両者の間隔をIMT値として決定する。

【0008】

IMT値測定の際には通常、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する。そのため、動脈硬化に関する診断を行う際は、通常、総頸動脈と内頸動脈のいずれか一方、又は双方に対してIMT値の測定を行う。従って、総頸動脈と内頸動脈のいずれか一方に対してIMT値測定を行う場合は、1人の被検者に対して4つの断面で超音波画像を撮影することになる。また、総頸動脈と内頸動脈の双方に対してIMT値測定を行う場合は、1人の被検者に対して8つの断面で超音波画像を撮影することになる。

10

【0009】

超音波診断装置は、撮影した全ての断面について、画像データを基にIMT値を測定し、全断面の超音波画像と共に、後述の各種方法で測定したIMT値を表示したレポートを作成する。これを一覧レポートと呼ぶ。

20

【0010】

次に、動脈硬化等に関する診断では、IMT値が大きい場合が問題となる。そこで、本発明者の1人を含む医師のグループは、最大のIMT値が現れる観察断面（以下、これを代表観察断面と呼ぶ）をレポート（これを代表断面レポートと呼ぶ）として出力することを提案している。代表断面レポートにおいては、代表観察断面中のIMT測定対象領域を拡大表示するとともに、それに重畳して、内膜の内壁位置と外膜の内壁位置を高輝度線表示（トレース表示）し、また、IMT値が最大となっている箇所や各種IMT値測定法で用いられた測定箇所等を重畳表示する。更に、被検者の測定値と標準値との比較を行うグラフ等も表示する。

従来の超音波診断装置では、これら一覧レポート及び代表断面レポートを出力している。なお、これらのレポートは画面上に出力されると共に、必要に応じてプリンタにも出力され、印刷される。

30

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

血管内にプラークが存在する場合には、プラークの厚みが結果に大きく反映され、実際よりも大きなIMT値が測定されることがある。また、何らかのノイズによって誤って大きいIMT値が測定されてしまうこともある。このような場合、その断面におけるIMTの測定値が全観察断面の中で最も大きくなり、この断面が代表観察断面とされて代表断面レポートが出力される場合がある。

【0012】

本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、プラークやノイズ等により最大IMTの測定値が影響を受けている場合であっても、医師等がそれに左右されることなく動脈硬化等の診断を正しく行うための助けとなるようなレポートを出力することのできるIMT値測定用超音波診断装置を提供することにある。

40

【0013】

【課題を解決するための手段】

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、複数の断面において超音波観察を行い、該観察により得られる超音波画像に基づいて頸動脈の内膜中膜複合体厚を求める超音波診断装置において、

観察した全ての断面について、測定対象領域内を拡大表示した超音波画像に、内膜の内壁

50

位置及び外膜の内壁位置を重畳表示したものをレポートとして出力するレポート出力手段を備えることを特徴とする。

【0014】

ここで、レポートの出力とは、画面上に表示すること、ファイルに出力すること、プリンタに出力して紙面に印刷することのいずれか又はそれらの組み合わせを意味する。

【0015】

【発明の実施の形態及び効果】

本発明に係る超音波診断装置は、複数の断面において頸動脈の超音波観察を行い、得られた超音波画像に基づいてIMT値の測定を行う。これら複数の断面には、1本の頸動脈を異なる方向から観察したもの、頸部の左右の頸動脈についてそれぞれ観察したもの、総頸動脈と内頸動脈のそれぞれについて観察したもの等が含まれる。総頸動脈又は内頸動脈のいずれかについて、左右の頸動脈に対してそれぞれ異なる2方向から超音波観察を行う場合、4断面の超音波画像が得られる。更に、総頸動脈と内頸動脈の双方について同様の観察を行う場合、8断面の超音波画像が得られる。

10

【0016】

このように複数の断面について得られた超音波画像のそれぞれに対して、測定者は、内膜及び中膜を含むように、IMT値測定の対象とする領域を超音波画像内に設定する。この測定対象領域内において、所定の方法で内膜の内壁位置及び外膜の内壁位置がそれぞれ検出され、それらの間の距離がIMT値として測定される。この内壁位置の検出及びIMT値の測定には、特許文献1に記載された方法を用いることができる。

20

【0017】

レポート表示制御手段は、上記のようにして得られた観察・測定結果に関して、全ての観察断面について測定対象領域内を拡大表示した超音波画像に、内膜の内壁位置及び外膜の内壁位置をトレースして重畳表示したものをレポート（これを詳細レポートと呼ぶ）として出力する。

【0018】

例えば、ブラークやノイズの影響により内膜中膜複合体の内膜の内壁位置又は外膜の内壁位置が正しく検出されなかった場合でも、従来の超音波診断装置では、両内壁間の距離が最大である観察断面を代表観察断面としてレポート表示し（代表断面レポート）、それ以外の断面については拡大されていない断面画像を一覧表示したレポート（一覧レポート）しか出力されなかった。それに対し、本願発明に係る超音波診断装置では、全ての観察断面について、トレース表示を重畳した拡大観察断面が出力されるため、それらの中からブラーク等の影響を受けていない観察断面を選択することができ、動脈硬化等に関して適切な診断を行うことができる。

30

【0019】

IMT値の測定には各種方法が提案されており、前記の通り、従来の超音波診断装置では、それらの方法で測定された複数のIMT値を代表値としてレポートに出力するようにしていた。これらの代表値には例えば、測定対象領域内の全管壁のIMT測定値の平均値である全平均IMT値、測定対象領域内での最大値である最大IMT値、測定対象領域内の所定の位置（基準位置）での値を採用する基準IMT値、測定対象領域内の所定の3点のIMT値の平均値である3点平均値がある。最大IMT値や3点平均値、基準IMT値の場合には、その測定位置が適切であるか否かを判断する必要があるため、詳細レポートにはこれらの測定位置を重畳表示することが望ましい。

40

【0020】

【実施例】

本発明に係る超音波診断装置の一実施例のブロック図を図1に示す。

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

50

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。

【0021】

IMT 値測定部 16 は、超音波画像内で IMT 値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。測定結果記憶部 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。レポート出力部 18 は、観察・測定結果をレポートとしてモニタ 15 やプリンタ 21 に出力するための制御を行うものであり、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。入力部 20 は、上記情報取得部に入力する情報やその他の設定等を測定者が入力するためのもので、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。

10

【0022】

以下、本実施例の超音波診断装置の動作について、図 1 ~ 図 5 を用いて説明する。ここでは、総頸動脈に対して、左斜め前方、左側方、右斜め前方、右側方の 4 つの観察断面から観察・測定を行う場合を例に説明する。

【0023】

まず、測定者は超音波プローブ 11 を被検者の頸部に当接する。測定者の所定の操作により、超音波プローブ 11 は発信超音波を所定の周期で被検者の体内に送波する。被検者の体内で反射された超音波は超音波プローブ 11 により電気信号に変換され、超音波信号処理部 13 及び表示処理部 14 において上記の処理が行われる。これにより、モニタ 15 に表示された超音波画像は、超音波プローブが送波する超音波の周期に従って更新され、動画となる。

20

【0024】

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、モニタ 15 の画面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を IMT 値測定用の画像として適切であるか否かを判断する。適切でないと判断した場合には、入力部 20 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 15 に表示させ、IMT 値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とうえでフリーズをやり直す。測定者が所定の操作（例えば、画面上の「画像選択」ボタンをクリックする等）を行うと、IMT 値測定に用いる超音波画像が決定される。

30

【0025】

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（初期枠）23 が超音波画像中表示される。測定者は、血管壁 24 の内膜 25 及び中膜 26 が測定領域設定枠 23 内に入るように、測定領域設定枠 23 の位置及び大きさを適宜変更する。所定の操作により測定者が測定領域設定枠 23 の位置及び大きさを確定させると、IMT 値測定部 16 は、測定領域設定枠 23 内の画像データより、所定の方法で内膜 25 の内壁及び外膜 27 の内壁を検出し、それらの間の距離として IMT 値を測定する。この内壁検出及び IMT 値測定は、特許文献 1 に記載の方法を用いて行うことができる。

【0026】

測定結果記憶部 17 は、測定対象として決定された超音波画像を記憶すると共に、測定した IMT 値を記憶する。更に、検出した各内壁のトレース線の位置、観察断面の位置、測定領域設定枠 23 の位置及び大きさ、IMT 値の測定を行った位置等、測定により得られたその他の情報や測定に用いた条件を併せて記憶する。

40

【0027】

ここまでの動作を各観察断面に対してそれぞれ行い、上記と同様の項目を測定結果記憶部 17 に記憶させる。

【0028】

全ての超音波画像の撮影及び IMT 測定が終了した後に、測定者が所定の操作を行うと、レポート出力部 18 は、各観察断面について、測定結果記憶部 17 に記憶された各項目を読み出し、それらに基づき、以下に示す 3 種のレポートを作成する。

50

【 0 0 2 9 】

第 1 のレポートは、従来の超音波診断装置においても同様に出力されていた一覧レポートである。これには、図 3 に示すように、全観察断面の、測定領域設定枠 2 3 を含む広い領域の超音波画像 3 1 1 ~ 3 1 4 が一覧表示される。また、異なる評価法により求められた、観察断面毎の代表 I M T 値 3 2 が出力される。更に、これらの I M T 値の中から所定の基準により選ばれた I M T 値、及び、選ばれた I M T 値が測定された観察断面並びに評価法を記載した I M T 値評価結果 3 3 が出力される。

【 0 0 3 0 】

第 2 のレポートは、本発明に基づいて出力される詳細レポートである。図 4 に示すように、全ての観察断面についてそれぞれ、測定領域設定枠 2 3 内が拡大された超音波画像 4 1 1 ~ 4 1 4 が出力される。また、これらの超音波画像内に、符号 4 2 で示すように、検出された各内壁の位置がそれぞれトレース表示される。また、各種方法で I M T 値を測定した箇所が表示される。破線 4 3 は 3 点平均 I M T 評価法により I M T 値の測定を行った 3 箇所を示し、記号 4 4 は最大 I M T 評価法に用いた、測定対象領域全体の中で I M T 値が最も大きい箇所を示す。 10

【 0 0 3 1 】

第 3 のレポートは、従来の超音波診断装置においても出力されていた代表断面レポートである。図 5 に示すように、全ての観察断面の中で、測定された I M T 値が最も大きい観察断面（代表観察断面）に関するレポートが出力される。このレポートには、代表観察断面における、測定領域設定枠 2 3 内が拡大された超音波画像 5 1 が出力される。超音波画像 5 1 には、第 2 のレポートと同様に、両内壁のトレース表示 5 2 や、各種方法で I M T 値を測定した箇所を表す破線 5 3 及び記号 5 4 が表示される。更に、年齢毎の標準 I M T 値をプロットしたグラフ 5 5 上に、被検者の I M T 値の印 5 6 が表示される。 20

【 0 0 3 2 】

レポート出力部 1 8 は、上記の 3 種のレポートをモニタ 1 5 に表示すると共に、測定者の要求に応じて、これらのレポートをプリンタ 2 1 で印刷する。

【 0 0 3 3 】

本実施例の超音波診断装置では、第 2 のレポートに、全ての観察断面について拡大された超音波画像が表示されると共に、検出した内壁位置がトレース表示される。そのため、代表観察断面においてプラークやノイズ等により内壁が正しく検出されていない場合にも、医師等は他の観察断面における拡大超音波画像及びトレース表示を参照することができる。医師等はこれらを参照した上で総合判断することにより、より適切な診断を行うことが可能になる。 30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波診断装置の一実施例を示すブロック図。

【 図 2 】 頸動脈の超音波画像の例を示す図。

【 図 3 】 第 1 のレポートの一例を示す図。

【 図 4 】 第 2 のレポートの一例を示す図。

【 図 5 】 第 3 のレポートの一例を示す図。

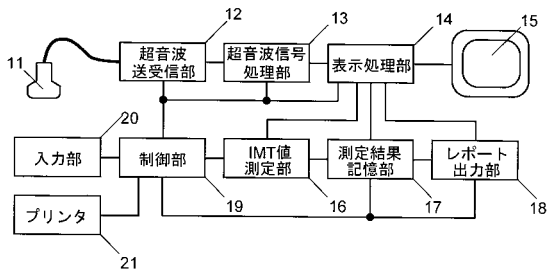
【 符号の説明 】

- 1 1 ... 超音波プローブ
- 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 ... I M T 値測定部
- 1 7 ... 測定結果記憶部
- 1 8 ... レポート出力部
- 1 9 ... 制御部
- 2 0 ... 入力部

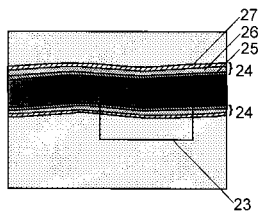
- 2 1 ... プリンタ
 2 3 ... 測定領域設定枠
 2 4 ... 血管壁
 2 5 ... 内膜
 2 6 ... 中膜
 3 1 1、3 1 2、3 1 3、3 1 4 ... 超音波画像
 3 2 ... I M T 値
 3 3 ... I M T 値評価結果
 4 1 1、4 1 2、4 1 3、4 1 4、5 1 ... 拡大された超音波画像
 4 2、5 2 ... トレース表示

10

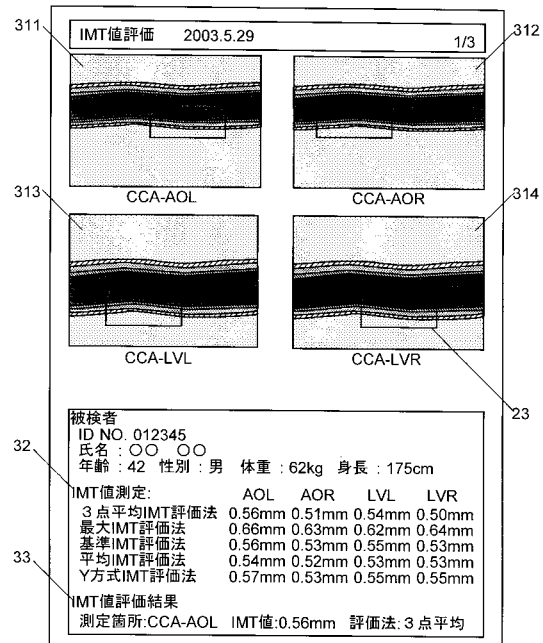
【図 1】



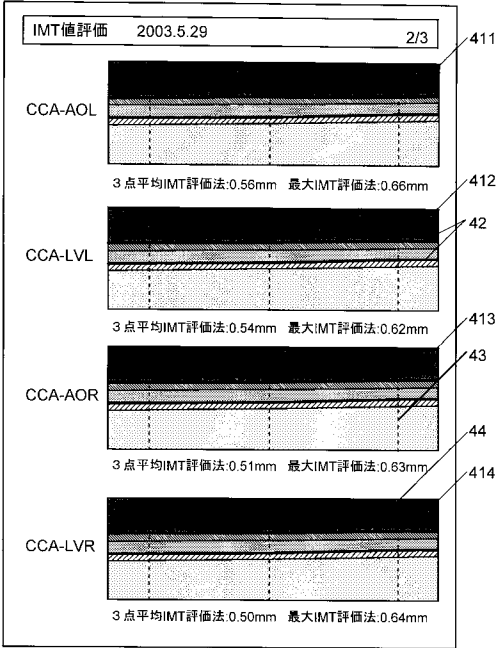
【図 2】



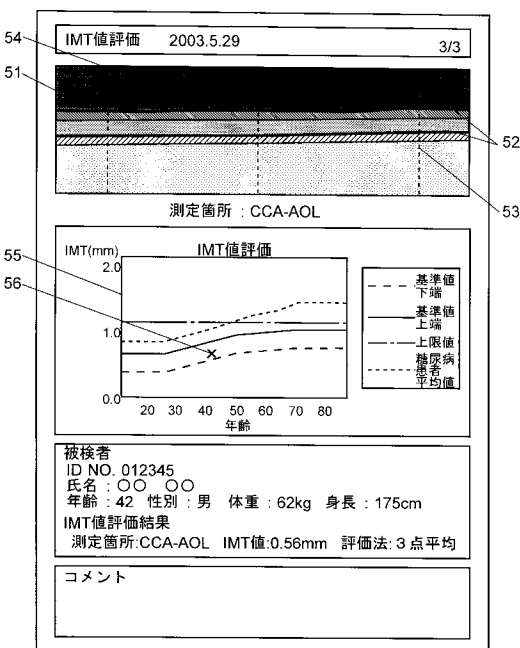
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 義光

兵庫県西宮市樋之池町 2 7 - 1 5 - 1 0 3

(72)発明者 伊藤 正男

東京都中野区東中野 1 丁目 5 6 番 4 号 メディアクロス株式会社内

F ターム(参考) 4C601 DD14 EE09 JC09 KK10 KK12 KK24 KK30 KK31 KK35 KK49

专利名称(译)	超声检查		
公开(公告)号	JP2005000390A	公开(公告)日	2005-01-06
申请号	JP2003167092	申请日	2003-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所 山崎义光 媒体跨		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所 山▲崎▼义光 媒体交叉有限公司		
[标]发明人	福井寿世 山崎義光 伊藤正男		
发明人	福井 寿世 山崎 義光 伊藤 正男		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD14 4C601/EE09 4C601/JC09 4C601/KK10 4C601/KK12 4C601/KK24 4C601/KK30 4C601/KK31 4C601/KK35 4C601/KK49		
代理人(译)	小林良平		
其他公开文献	JP2005000390A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：帮助医生等正确诊断动脉硬化等，而不受斑块，噪声等引起的IMT平均或最大测量值的影响。用于IMT值测量的超声波诊断设备，可以输出各种报告 解决方案：常规超声诊断设备清单，用于对多个横截面进行超声观察，并根据观察所得的超声图像获得颈动脉的内膜-中膜复合厚度（IMT值）。除了该报告和代表性观察横截面报告之外，对于所有观察到的横截面，还显示其中放大了测量目标区域内部的超声图像411至414，并显示了心内膜内壁位置和心外膜内壁位置以及各种IMT的轨迹显示42。提供报告输出装置，用于输出详细报告，在该详细报告中，通过值测量方法测量的点以叠加的方式显示。[选择图]图4

