

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4554967号

(P4554967)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/12 (2006. 01)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 5/01 (2006. 01)

A 6 1 B 5/00 1 O 1 H

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-90019 (P2004-90019)
 (22) 出願日 平成16年3月25日 (2004. 3. 25)
 (65) 公開番号 特開2005-270425 (P2005-270425A)
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005. 10. 6)
 審査請求日 平成19年3月13日 (2007. 3. 13)

(73) 特許権者 000109543
 テルモ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番1号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 堀池 豊和
 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番
 地 テルモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波カテーテルおよび画像診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

血管内に挿入される挿入部と、
前記挿入部内に挿入されたシャフトと、
前記シャフトに支持され、血管の内壁に向けて超音波を送信し、血管の内壁で反射され
た超音波を受信する振動子と、
前記シャフトに支持され、血管内温度を測定するサーミスタを含む温度センサと、を備
え、

前記シャフトが前記振動子による超音波の送信及び前記温度センサによる血管内温度の
 測定と同期して回転駆動されることにより、前記振動子が血管の内壁全周で反射された超
 音波を受信し、かつ、前記温度センサが血管の横断面の温度分布を算出することを特徴と
 する超音波カテーテル。

【請求項 2】

前記温度センサは、前記挿入部の長手方向に対して前記振動子と同じ位置で前記シャフ
 トに支持されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波カテーテル。

【請求項 3】

さらに、ガイドワイヤルーメンと、
 このガイドワイヤルーメンと前記超音波カテーテルの先端部との接合部に設けられたプ
 ライミング用孔と、
 を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波カテーテル。

10

20

【請求項 4】

血管内に挿入される挿入部と、前記挿入部内に挿入されたシャフトと、前記シャフトに支持され、血管の内壁に向けて超音波を送信し、血管の内壁で反射された超音波を受信する振動子と、前記シャフトに支持され、血管内温度を測定するサーミスタを含む温度センサとを備え、前記シャフトが前記振動子による超音波の送信及び前記温度センサによる血管内温度の測定と同期して回転駆動されることにより、前記振動子が血管の内壁全周で反射された超音波を受信し、かつ、前記温度センサが血管の横断面の温度分布を算出する超音波カテーテルから、前記振動子によって測定された超音波信号を受信する超音波信号受信部と、

前記温度センサによって測定された血管内温度信号を受信する温度信号受信部と、

前記超音波信号から構築された血管断面画像と、前記血管内温度信号から得られた血管内温度情報とから、それぞれの位置情報に関連付けて表示画像を構築する画像構築部と、

前記画像構築部で構築した表示画像を表示する表示部と、
を備えることを特徴とする画像診断装置。

10

【請求項 5】

前記表示部は、前記血管断面画像と共に、前記血管内温度情報を温度の高低に応じて色分けして表示することを特徴とする請求項 4 に記載の画像診断装置。

【請求項 6】

前記温度センサは、前記挿入部の長手方向に対して前記振動子と同じ位置で前記シャフトに支持されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の画像診断装置。

20

【請求項 7】

前記表示部は、血管断面を複数領域に分割し、各領域ごとに前記血管内温度情報の平均値を表示することを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 8】

前記表示部は、前記血管内温度情報と前記血管断面画像とを重ね合わせて表示することを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 9】

前記超音波信号受信部は、血管内を一定速度で前記温度センサ及び前記振動子を移動させることにより得られる血管内超音波縦断面画像を受信し、前記温度信号受信部は、血管内を一定速度で前記温度センサ及び前記振動子を移動させることにより得られる血管内縦断面温度情報を受信し、

30

前記表示部は、前記移動と同期を取りながら前記血管内超音波縦断面画像と前記血管内縦断面温度情報とを同時に表示することを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 10】

前記表示部は、前記血管内超音波縦断面画像と前記血管内縦断面温度情報とを重ね合わせて表示することを特徴とする請求項 9 に記載の画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、超音波カテーテル及びこのカテーテルによって得られた情報を診断に用いるための画像診断装置に関し、特に例えば、生体の血管内に挿入して超音波画像等の情報を得るための超音波カテーテル及びその情報から血管内の像を取得する画像診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、体腔内超音波画像診断装置は、超音波カテーテルなどにより体腔（血管および脈管）内の走査をするものである。

【0003】

図 1 は、そのような一般的な超音波カテーテル先端部 1 の構成を示す図である。図 1 に

50

において、2はカテーテルチューブであり、内部にイメージングコアが備えられている。そして、超音波カテーテル先端部1では図示されないガイドワイヤにガイドされて生体の血管内に挿入される。3はカードワイヤルーメンであり、ガイド孔5にガイドワイヤが挿入されカテーテル2を血管内でガイドするものである。ガイドワイヤルーメン3の先端には金やプラチナ等で構成されるX線造影用マーカー4が設けられている。これによって生体内のどこに超音波カテーテル1が存在するかをX線透視画像下で確認できる。

【0004】

6はプライミング用貫通孔であり、カテーテルチューブ2内を生理食塩水で満たす際にチューブ内の空気を抜くための孔である。7は4同様、金属コイルで構成されたX線造影用マーカーであるが、超音波カテーテル1の屈曲を防止するための作用をも兼ね備えている。

10

【0005】

8は振動子ハウジングであり、超音波振動子9が配置されている。この振動子ハウジング8の先端にはコイル10が設けられており、ドライブシャフト11が図示しないモータによって回転する場合に、ハウジング8の回転を安定させる作用を有する。また、ドライブシャフト11はモーターに接続され、またその内部には信号線が通っている。またその表面にはコイルが巻かれている。

【0006】

ドライブシャフト11をモーターによって回転させて、超音波振動子9が全方向（360度）の血管内壁から反射してきた反射を受信することにより血管断面像を生成することができる。

20

【0007】

また、特公平7-38852号公報には、超音波を送受して血管の断層像を取得するとともに、内部に血液を取り込み、温度センサによってこの取り込んだ血液の温度を測定する超音波探触子が開示されている。この超音波探触子では、図1の超音波カテーテル1によって得られる断層像に加えて血液の温度を検出して診断に用いることができる。

【特許文献1】特公平7-38852号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

しかしながら、図1に示される超音波カテーテル先端部1は超音波振動子9のみ備えているため、生体内の特定の個所における血管内の温度を知ることが出来ない。

【0009】

また、特公平7-38852号公報に記載の超音波探触子では、超音波断面画像をモニタ等の表示部に表示させることは示唆されてはいるものの、温度センサによって測定された血液の温度情報を如何に用いるか、ましてや温度情報を視覚的に表現することについては何の開示も無く、ここから推察されることは、せいぜい超音波断面画像とともに血液温度数値そのものを表示するくらいのことである。

【0010】

40

さらに、上記2つの従来例には以下のような欠点がある。一例として、血管内超音波装置を挙げて説明する。つまり、血管内超音波装置は、心筋梗塞等の原因となる狭窄部の血管内、血管内腔の性状、動脈硬化の形態などを観察し、治療法を選択するために用いられている。また、動脈硬化の進展、再狭窄、血管径の変化を経時的に観察することにも用いられている。この観察は、既に形成されたプラークについての情報を取得するに過ぎない。このことは上述の2つの従来例でも同じことである。

【0011】

近年、この血管内超音波装置を用いて血管内、動脈硬化性プラークの温度を測定して動脈硬化の危険を予知する試みがなされている。冠動脈においては、画像による明確な確認は出来なくても、動脈硬化性プラークが形成されているときは、正常血管内より、安定狭心症の場合は 0.11 ± 0.11 ℃、不安定狭心症の場合は 0.68 ± 0.35 ℃、急性

50

心筋梗塞の場合は $1.47 \pm 0.69^{\circ}\text{C}$ 高い傾向があるという報告がされている。

【0012】

また、頸動脈においては、プラークは（プラークが形成される危険性がある場合には） $0.4 \sim 2.2^{\circ}\text{C}$ 分だけ正常部の血管内より高いという報告がされている。

【0013】

血管内超音波画像診断装置は、超音波振動子を内蔵したカテーテルを血管に挿入し、カテーテル内の超音波振動子を回転させることによりラジアル走査を行い、血管の断面画像（輪切りにした画像）をモニタに表示するものである。

【0014】

また、血管内の温度を測定する場合は、本来の使用方法とは異なるがサーモダイリユーシオンカテーテルなどにより温度測定は可能である。

【0015】

したがって、上記2つの従来例では、血管内の超音波断面画像診断と温度測定とを別々に実施しなければならず、また、測定した温度も場所が特定できないためにどの温度が血管内やプラークのものか正確に特定ができない。

【0016】

本願は上記問題点を鑑みてなされたものであり、生体内の特定の位置の血管内の断面画像診断と血管内温度測定が同時に行え、生体内における測定個所が特定できるような超音波カテーテルおよび、それを備え、かつ測定した断面画像と血管内温度とを視覚的に同時表示することができる血管内超音波診断装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成するため、本発明による超音波カテーテルは、血管内に挿入される挿入部と、前記挿入部に挿入されたシャフトと、前記シャフトに支持され、血管の内壁に向けて超音波を送信し、血管の内壁で反射された超音波を受信する振動子と、前記シャフトに支持され、血管内温度を測定するサーミスタを含む温度センサと、を備え、前記シャフトが前記振動子による超音波の送信及び前記温度センサによる血管内温度の測定と同期して回転駆動されることにより、前記振動子が血管の内壁全周で反射された超音波を受信し、かつ、前記温度センサが血管の横断面の温度分布を算出することを特徴とする。

【0018】

ここで、温度センサは、前記挿入部の長手方向に対して前記振動子と同じ位置で前記シャフトに支持される。

【0019】

さらに、本発明による超音波カテーテルは、ガイドワイヤルーメンと、このガイドワイヤルーメンとの前記超音波カテーテル先端部との接合部に設けられたプライミング用孔と、を備えている。

【0020】

本発明による画像診断装置は、血管内に挿入される挿入部と、前記挿入部に挿入されたシャフトと、前記シャフトに支持され、血管の内壁に向けて超音波を送信し、血管の内壁で反射された超音波を受信する振動子と、前記シャフトに支持され、血管内温度を測定するサーミスタを含む温度センサとを備え、前記シャフトが前記振動子による超音波の送信及び前記温度センサによる血管内温度の測定と同期して回転駆動されることにより、前記振動子が血管の内壁全周で反射された超音波を受信し、かつ、前記温度センサが血管の横断面の温度分布を算出する超音波カテーテルから、前記振動子によって測定された超音波信号を受信する超音波信号受信部と、前記温度センサによって測定された血管内温度信号を受信する温度信号受信部と、前記超音波信号から構築された血管断面画像と、前記血管内温度信号から得られた血管内温度情報とから、それぞれの位置情報に関連付けて表示画像を構築する画像構築部と、前記画像構築部で構築した表示画像を表示する表示部と、を備えることを特徴とする。

【0021】

表示部は、前記血管断面画像と共に、前記血管内温度情報を温度の高低に応じて色分けして表示する。

【0022】

また、温度センサは、前記挿入部の長手方向に対して前記振動子と同じ位置で前記シャフトに支持される。

【0023】

さらに、表示部は、血管断面を複数領域に分割し、各領域ごとに前記血管内温度情報の平均値を表示するようにしてもよい。

【0024】

また、表示部は、前記血管内温度情報と前記血管断面画像とを重ね合わせて表示するようにしてもよい。

10

【0025】

さらに、前記超音波信号受信部は、血管内を一定速度で前記温度センサ及び前記振動子を移動させることにより得られる血管内超音波縦断面画像を受信し、前記温度信号受信部は、血管内を一定速度で前記温度センサ及び前記振動子を移動させることにより得られる血管内縦断面温度情報を受信し、前記表示部は、前記移動と同期を取りながら前記血管内超音波縦断面画像と前記血管内縦断面温度情報とを同時に表示する。

【0026】

また、表示部は、前記血管内超音波縦断面画像と前記血管内縦断面温度情報とを重ね合わせて表示するようにしてもよい。

20

【0027】

さらに、その他の本発明の特徴は、以下の発明を実施するための最良の形態の記載及び添付図面により明らかになるものである。

【発明の効果】

【0028】

本願発明によれば、生体内の特定の位置の血管内の断面画像診断と血管内温度測定が同時に行え、生体内における血管の軸方向の位置や周方向の位置等の測定個所が特定できるような超音波カテーテルおよび、それを備え、かつ測定した断面画像と血管内温度とを視覚的に同時表示することができる血管内超音波診断装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0029】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、本発明は実施形態に限定されるものではなく、ラジアル走査を行い断面画像を表示する画像診断装置一般に当てはめることができる。

【0030】

<第1の実施形態>

図2は本発明の超音波カテーテル100の外観を示す図である。

【0031】

図2において、超音波カテーテル100は、体腔内に挿入される挿入部を構成するシース200と、使用者が操作するために体腔内に挿入されず使用者の手元側に配置されるハブ300により構成される。

40

【0032】

シース200は、シース先端部210、シース本体部220、シース中間部230とを有する。シース先端部210およびシース本体部220は、シース中間部230によって接続されており、シース本体部220は、ハブ300に接続されている。

【0033】

シース先端部210には、X線造影マーカ240が設けられており、体腔内挿入時にX線透視下で超音波カテーテルの先端位置が確認できるようになっている。また、シース先端部210は、ガイドワイヤ(GW)250が通り抜けるための孔(ガイドワイヤルーメン)が設けてある。ガイドワイヤ250は、予め体腔内に挿入して、超音波カテーテル1

50

00を患部まで導くために使用される。超音波カテーテル100は、ガイドワイヤ250にシース先端部210を通しながら患部まで導かれる。

【0034】

シース本体部220は、シース中間部230およびハブ300に接続されている。なお、シース先端部210の外径(D1)、シース中間部230の外径(D2)、シース本体部220の外径(D3)は、 $D1 < D2 < D3$ の関係を有している。一例としては、D1、D2、D3は、順に0.80mm、0.87mm、1.04~1.06mmである。

【0035】

このとき、シース200の肉厚は、シース先端部210からシース本体部220にかけて一定であるため、シース先端部210の内径(D1')、シース中間部230の内径(D2')、シース本体部220の内径(D3')は、外径と同様に $D1' < D2' < D3'$ の関係を有する。

【0036】

シース200内には、イメージングコア400が内蔵されている。このイメージングコア400は、体腔内組織に向けて超音波を送受信するための振動子ユニット410と、生体の血管内の温度を検出する温度センサ440と、振動子ユニット410および温度センサ440を先端に取り付けるとともに回転させる駆動シャフト420と、振動子ユニット410に取り付けられる金属コイル430とを備える。振動子410は、体内に向かって超音波を発生し、反射して戻ってきた超音波を受信することにより、患部の超音波断面図の形成を可能とする。

【0037】

次に、図3を参照して、本発明の特徴を有するシース先端部210について具体的に説明する。

【0038】

図3において、270はガイドワイヤ挿入用内管を示し、ここからガイドワイヤ250の後端部が挿入され、そのガイドワイヤ250はガイドワイヤルーメンを構成する内管270を貫通して、超音波カテーテル100を生体内の所望の位置までガイドする。

【0039】

また、図3に示すように、イメージングコア400は、超音波を送受信するための振動子410と体腔内(血管および脈管)の温度を測定するための温度センサ440とを有している。振動子410と温度センサ440のサイズはそれぞれ1mm程度であり、ハウジング450に配置されている。なお、温度センサ440は1個以上であればよく、また、振動子410の背面だけでなく、側面や並べて配置するようにしても良い。また、必要に応じて振動子も複数個設けるようにしても良い。

【0040】

駆動シャフト420が回転の動力を伝達することによって、振動子410と温度センサ440が回転し、血管および脈管などの体腔内の患部を360度観察することができる。このように、超音波の送受信をする振動子410と体腔内の温度を測定する温度センサ440をシース先端部310に配置することにより、超音波断面図形成のための情報と体腔内の温度情報の両方を取得できる。

【0041】

より詳しく説明すると、振動子410と温度センサ440は、イメージングコア400の長手方向(カテーテルの走査方向)に関して同じ位置(図3では振動子410と温度センサ440はそれぞれ相対する位置に配置されている)に配置されるようにする。従って、複数の温度センサを配置する場合にも振動子410とは、イメージングコア400の長手方向に関して同じ位置になるように配置される。このように配置することにより、生体内の同じ個所の超音波画像と温度情報を同時に取り込める。そのため、後述のように双方を画面上に表示する場合に合成画像を生成し易くなるという効果がある。

【0042】

振動子410と温度センサ440とをイメージングコア400の長手方向に異なる位置

10

20

30

40

50

に配置した場合、超音波画像と温度情報の同期を取るためには、どの温度情報がどの超音波画像に対応するものであるかを振動子410と温度センサ440との距離から計算しなければならない。しかしながら、2つのデータを正確に対応付けるのは非常に困難である。つまり、生体内でカテーテルを移動させるということは移動距離の精度の影響を受けるため正に同期を取ることは困難なのである。例えば、生体外でカテーテルを5mm引いたとき、生体内で正確にセンサが5mm動くかという問題がある。カテーテルは腕などから挿入するが、心臓に到達するまでに何度も曲がりくねっているため、本当に正確に5mmかどうか疑問なのである。また、特定の部位（プラークなど）をIVUS画像で検出した後、温度センサ440の位置まで移動するとしても、それを正確に移動させるのは非常に困難なのである。このような状況を考えると、超音波画像と温度情報を同時に取り込むことができれば、カテーテル移動による上述の欠点は解消される。

10

【0043】

また、このように素子をイメージングコア400の長手方向に同じ位置に配置することによりイメージングコア400自体を小型化することができ、そのためカテーテルを細く曲がりくねった場所でも難なく移動させることが出来るようになるわけである。

【0044】

イメージングコア400の先端部には金属コイル430が配置されている。この金属コイル430はX線造影のために用いられると同時に、例えばポリエチレンでできたカテーテルチューブ290（外径1.0mm／内径0.85mm）の屈曲を防止する作用も有する。

20

【0045】

さらに、シース先端部210にはプライミング孔280が設けられ、例えば生理食塩水のような超音波伝達液をポート310（図2）から注入した場合にイメージングコア400の周辺部分をこの超音波伝達液で満たされるように余分な液を逃がすようにしている。本実施形態のプライミング孔280は、従来のプライミング孔よりも非常に小さく、血液の逆流を極力抑えるようにしている。また、超音波及び温度測定する度にプライミングをすることにより、振動子410周辺に付着した泡を取り除くことができ、より正確な測定が可能となる。なお、プライミングをすることにより一旦は温度が急激に下がるが、直ぐに液体温度は正常に戻るものである。

【0046】

図4は、上述の超音波カテーテル100によって超音波データ及び温度データを処理するための血管内超音波診断装置500のブロック図である。

30

【0047】

振動子410で送受信された超音波信号は、超音波信号送受信回路510において信号の増幅、対数変換、検波などを行い画像構築部550に送られる。画像構築部520において超音波信号のA/D変換、画像構築などを行い表示部560で超音波断面図が表示される。

【0048】

一方、温度センサ440で受信した信号は、温度信号受信部530において信号の増幅、補正、電圧変換などを行い画像構築部550に送られる。画像構築部550において信号は温度変換、画像構築などを行い、表示部560で温度表示が行われる。なお、超音波信号と温度信号は、イメージングコア400を図示しないモータによって回転させてデータとして収集される。

40

【0049】

（1）断面表示

まず、図5は血管断面の温度分布のみを表示した図である。この温度分布では血管内断面のある領域（ある角度）内の温度データを平均して表示される。この例では領域を8分割して表示しているが、分割数は任意である。図5において、温度が高い部分は他の領域よりも色が濃くなるように設定されている。この色表示に関しては、ユーザの好みによって変更可能なようになっている。また、本実施形態では、色表示（610）だけでなく、各

50

領域の平均温度を数字で表示するようにして微妙な温度差でも確認できるようにしている（620）。

【0050】

また、このように得られた血管断面の温度分布において、他の領域に比べて温度が高く、その温度差がプラークの形成されている危険性があることを示す値の場合には、その該当領域を点滅させ、その危険性がある生体内の場所を示す情報、例えば生体の挿入口からの距離（つまり、ガイドワイヤの長さ）等を図示しないメモリに格納するようにしてデータを蓄積させるようにしてもよい。

【0051】

得られた超音波断面画像と断面温度分布表示は表示部560の別々の表示領域に表示させても良いが、図6のように2つの同期を取り、重畳させて表示しても良い。超音波断面画像と断面温度分布は、図示しないイメージングコア回転用回転モータのパルス信号により、同期が取られる。ここでは、超音波振動子410及び温度センサ440の1回転の間にN回パルス信号が発振するものとする、超音波振動子410及び温度センサ440は連続的に回転しているため、それぞれからの信号も連続的に測定される。その温度データを1回転ごとにN個に分割し（N分割領域ごとに）M回平均され、血管内断面温度分布はN分割表示される。また、パルス信号を基準に時間的に分割表示することも可能である。

【0052】

なお、図6は、モータの回転数を30回転/秒、8分割領域表示で超音波断面画像及び温度分布を表示したものである。なお、図6の真中にある輪は、超音波カテーテルの残像であり、血管ではない。

【0053】

図6で示されるように、超音波画像だけでは血管内にプラークが現われていないが、温度分布画像と共に表示すると、温度が高くなっている部分について小さいプラークができているか若しくは近い将来できる可能性があることが判るようになっている。つまり、例えば動脈硬化性プラークが出来ている可能性がある所は、上述の通り血管内温度が高く表示されるため、診断の一助とすることができる。従って、超音波画像だけだと診断が困難であったプラークについても本実施形態によれば、そのような診断が可能になり、予防医学のためのデータを収集することが出来るのである。

【0054】

なお、血管壁面の温度を測る際に、ガイドワイヤを血管壁に接触させて温度を測定する方法もあるが、これは血管壁にワイヤを接触させるため、操作が煩雑となり、プラークが剥がれる恐れがある。その点、本発明による温度測定方法では、血管内に接触させる必要がないので、その心配は少ない。

【0055】

（2）縦断面表示

続いて、図7を参照して、超音波縦断面図と血管内縦断面温度分布の同期表示について説明する。手動もしくはオートマチックプルバックユニット等の一定速度で超音波カテーテル自身もしくは超音波カテーテル内の超音波探触子を前後に走査することが可能な装置を用いて超音波振動子を血管内で軸方向に一定速度で走査することにより、図7Aのような超音波縦断面図が表示される。この縦断面図7Aを概念的に説明すると、図8Aで示される縦断スライス面によって血管をカテーテル走査方向に対して切断したときに生成される、図8Bのような縦断面を示す図面である。図7Aの真中にパスのように見えるのが超音波カテーテルである。図7Aによれば、血管内が凹凸になっているので、この周辺にプラークができている可能性があるものと判断される。

【0056】

また、血管内縦断面の温度分布は、超音波探触子の軸方向（カテーテルの走査方向）への走査開始と同期をとり、ある時間内のデータを平均して、図7Bのように表示する。また、温度分布を図7Aの超音波画像に重畳させて表示すれば、たとえそこに凹凸が発見できていなくても温度によってプラーク生成の危険性を見出すことができる。

【0057】

(3) 断面及び縦断面表示

図示はしないが、血管内断面表示(1)と縦断面表示(2)を同時に表示させるようにしても良い。このような表示をさせることにより、より立体的にかつ漏れがなく、プラーク生成の危険性を発見することができるようになる。

【0058】

<第2の実施形態>

図9は、第2の実施形態にかかる超音波カテーテルのシース先端部210の構成を示す図である。

【0059】

第1の実施形態に係るシース先端部210(図3)との差異は、第2の実施形態ではハウジング450に先端コイル710が設けられている点である。この先端コイル710と金属コイル430によって、イメージングコア400が図示しないモータによって回転してもその回転動作を安定的に行うことができる。したがって、この場合の金属コイル430は、X線造影用及びカテーテルの屈曲防止、さらに、イメージングコア400の回転動作の安定を保つという作用を備えることになる。

【0060】

その他の構成及び作用、並びに超音波断面及び縦断面表示及び温度分布表示については第1の実施形態と同様なので、説明を省略する。

【0061】

<実施形態の効果>

以上のように、本第1及び第2の実施形態によれば、超音波カテーテルの探触子内に振動子と1個以上のサーミスタを有することにより、血管内超音波断面像と血管内・プラークなどの血管内温度とを同時に表示することが可能になり、既にプラークが形成された箇所のみならず、プラーク形成の危険性のある場所を発見してその後の治療に役立てることができる。

【0062】

また、温度から得られた情報を元に血管内超音波断面図を色分けなどして特徴を付けて表示するので、血管断面におけるプラークなどのボリュームを容易に想定することができるようになる。

【0063】

さらに、温度から得られた情報を基に血管内超音波縦断面図を色分けなどして特徴を付けて表示するので、血管内のイメージングコア走査方向におけるプラークなどのボリュームを容易に想定することができるようになる。

【0064】

また、血管内超音波断面表示または血管内超音波縦断面表示からは、内膜・中膜などの血管径が比較的容易に測定することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】一般的な超音波カテーテルのシース先端部を示す図である。

【図2】本発明に係る超音波カテーテル100の全体を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態にかかるシース先端部210の構成を示す図である。

【図4】本発明に係る血管内超音波診断装置500のブロック図である。

【図5】本発明による血管断面の温度分布の表示例を示す図である。

【図6】超音波断面画像と断面温度分布とを同期表示させた場合の表示例を示す図である。

。

【図7】超音波縦断面画像と断面温度分布(軸方向)の表示例を示す図である。

【図8】図7の超音波縦断面図像の概念を説明するための図面である。

【図9】本発明の第2の実施形態にかかるシース先端部210の構成を示す図である。

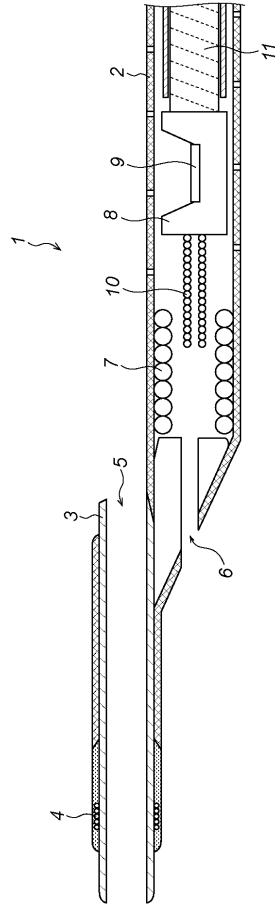
10

20

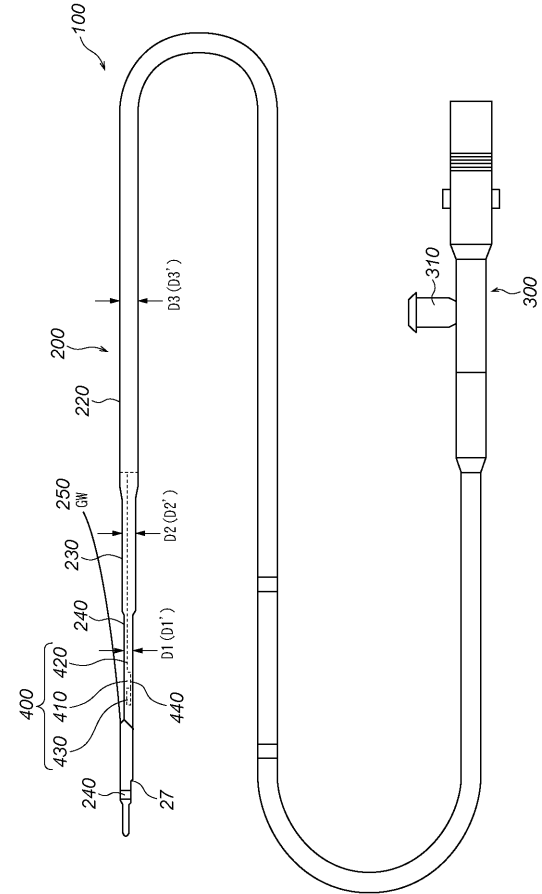
30

40

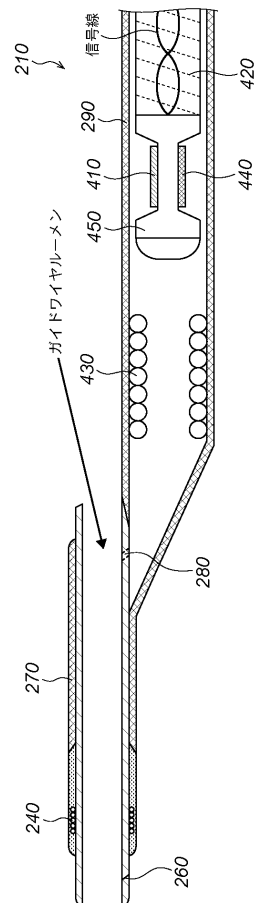
【図 1】



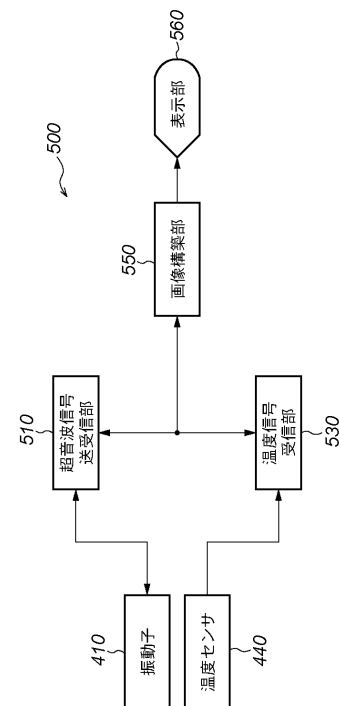
【図 2】



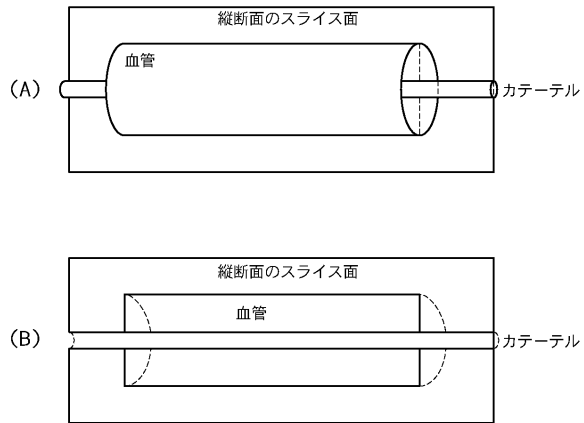
【図 3】



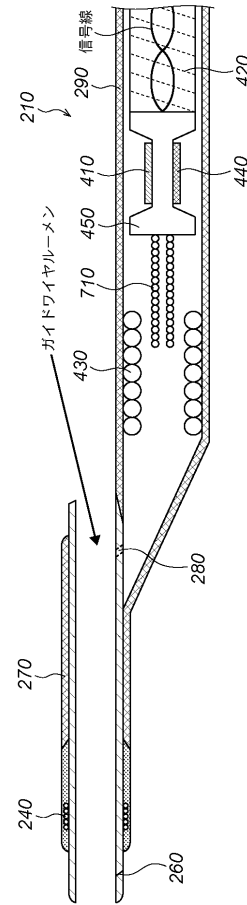
【图 4】



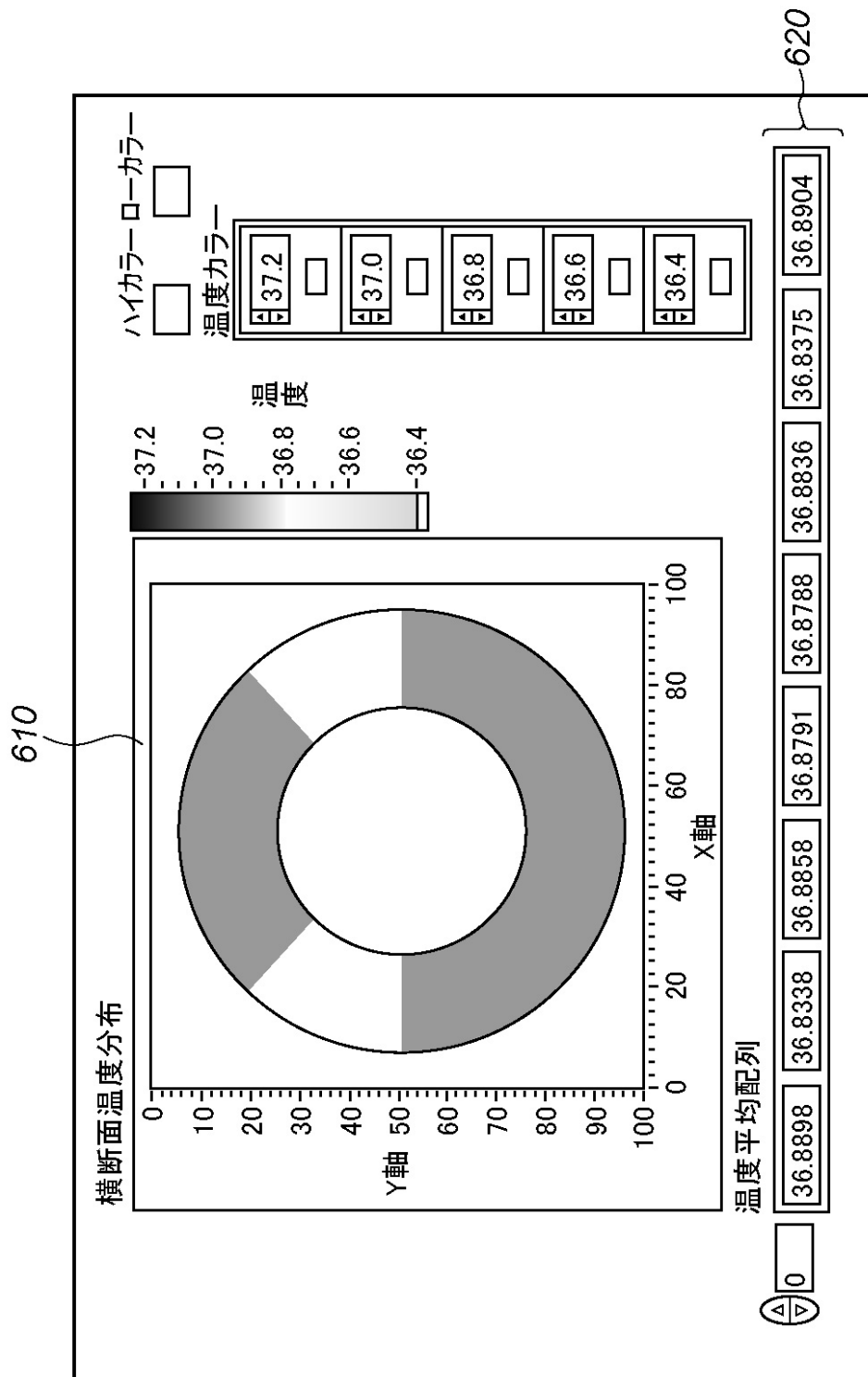
【図 8】



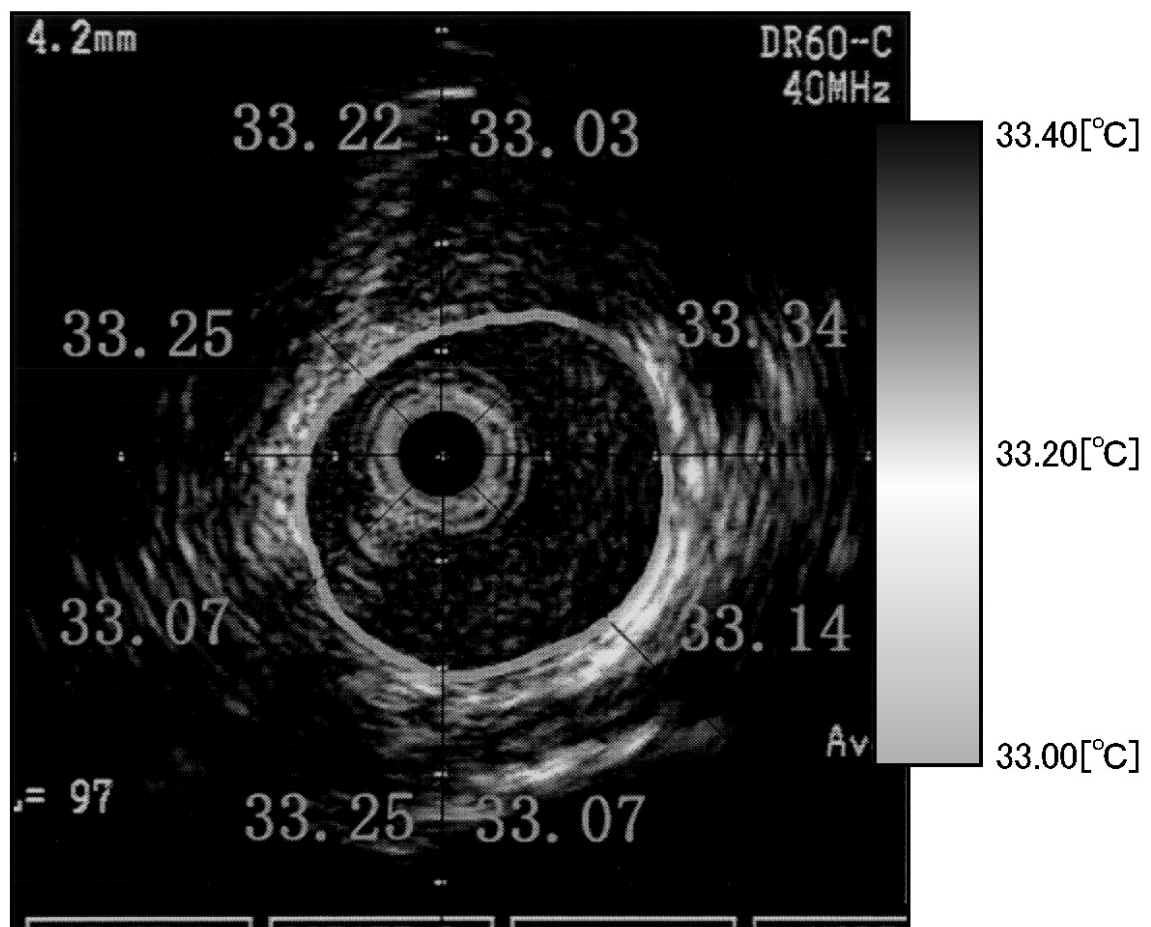
【図 9】



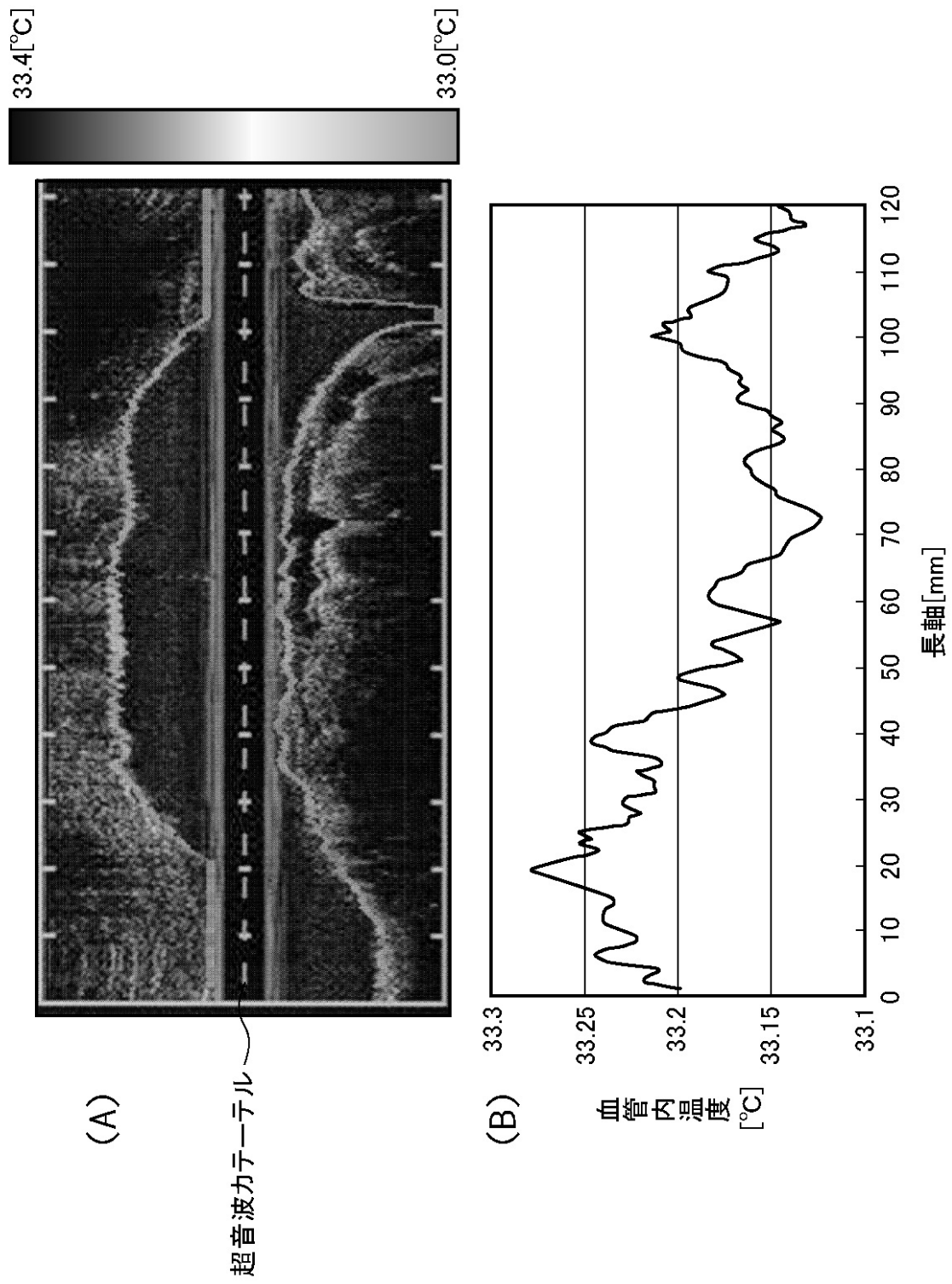
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 矢上 弘之
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内
- (72)発明者 広田 和弘
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開平02-289238 (JP, A)
特開2002-136537 (JP, A)
特開2000-229083 (JP, A)
特開2003-247964 (JP, A)
特開2004-085391 (JP, A)
特開平02-252445 (JP, A)
特開2005-066142 (JP, A)

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

专利名称(译)	超声波导管和图像诊断设备		
公开(公告)号	JP4554967B2	公开(公告)日	2010-09-29
申请号	JP2004090019	申请日	2004-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
[标]发明人	堀池豊和 矢上弘之 広田和弘		
发明人	堀池 豊和 矢上 弘之 広田 和弘		
IPC分类号	A61B8/12 A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B5/015 A61B8/4416		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/00.101.H A61B5/01.250		
F-TERM分类号	4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC26 4C117/XD24 4C117/XD25 4C117/XE23 4C117/XG22 4C117/XG33 4C117/XG34 4C117/XG38 4C117/XG40 4C117/XK12 4C117/XK13 4C117/XK24 4C117/XK25 4C117/XR09 4C601/BB03 4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/DD14 4C601/DD22 4C601/EE09 4C601/FE05 4C601/GA03 4C601/JC21 4C601/KK02		
代理人(译)	大冢康弘		
其他公开文献	JP2005270425A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波导管，其允许同时进行体内特定位置的横截面图像的血管内诊断和血管内温度的测量，并指定体内测量的位置，以及能够进行血管内超声波诊断装置的超声波导管同时并且可视地显示由导管测量的横截面图像和血管内温度。解决方案：超声波导管具有振动器410和插入部分中的至少一个温度传感器440以插入血管中。温度传感器测量血管径向的温度，并在传感器操作/旋转时测量血管横截面方向上的温度分布。图像诊断设备具有图像组织部分550，用于基于由来自振动器的超声信号组织的血管的横截面图像来组织显示图像，以及通过来自温度传感器的血管内温度信号获得的血管内温度信息。将图像与它们各自的位置信息相关联，以及显示部分560

