

(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2005-103018

(P2005-103018A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

A61B 6/00

A61B 6/12

A61B 19/00

F I

A61B 8/12

A61B 6/00

A61B 6/00

A61B 6/12

A61B 19/00

331E

37O

501

テーマコード (参考)

4C093

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2003-341238 (P2003-341238)

(22) 出願日

平成15年9月30日 (2003.9.30)

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(74) 代理人 100122884

弁理士 角田 芳末

(74) 代理人 100113516

弁理士 磯山 弘信

(72) 発明者 油井 満

福島県いわき市中央台鹿島1-36-4

(72) 発明者 大久保 到

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ株式会社内

(72) 発明者 高木 俊明

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ株式会社内

最終頁に続く

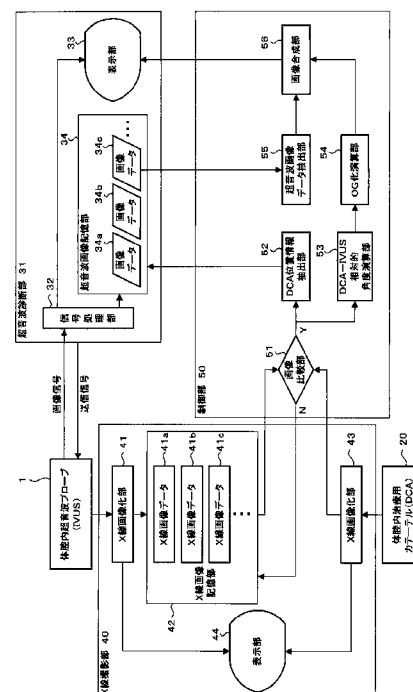
(54) 【発明の名称】 体腔内治療診断システム

(57) 【要約】

【課題】 X線画像と超音波画像を見ながら、治療用カテーテルを血管内の病変部に対して正確に作動させるようにする。

【解決手段】 体腔内超音波プローブと体腔内治療用カテーテルの同じ位置に形状が一致した複数のX線造影部を設け、時間差を持ってX線撮影した体腔内超音波プローブの位置画像と体腔内治療用カテーテルの位置画像の相対的角度情報を一致させて、超音波画像データ中に体腔内治療用カテーテルを示す図形データを合成表示し、血管内において治療用カテーテルの配置位置と角度を正確に知る。そして、この表示画像を見ながら、治療用カテーテルを回転させ、超音波プローブで撮影した超音波画像の病変部に治療用カテーテルの作動部を向ける。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の X 線造影部材を先端部円周方向に配置した体腔内超音波プローブと、
前記体腔内超音波プローブにより得られる超音波画像データを格納する記憶部と該超音波画像データを表示する表示部とを有する超音波診断部と、

X 線撮影部と、

前記超音波診断部と前記 X 線撮影部とを共通に制御する制御部と
を備えた体腔内治療診断システムであって、

前記体腔内超音波プローブに設けられた複数の X 線造影部材と形状及び／又は配列が一致する複数の X 線造影部材を有する体腔内治療用カテーテルと、

前記制御部において、前記 X 線撮影部で撮影された画像中の前記 X 線造影部材の位置情報から、同時刻に得られた前記記憶部に格納された超音波画像データを読み出すとともに、前記体腔内治療用カテーテル導入時に該体腔内治療用カテーテルの前記複数の X 線造影部材の位置に合わせて同位置の超音波画像データを表示し、

かつ、前記制御部は、前記体腔内超音波プローブおよび前記体腔内治療用カテーテルに設けられた前記複数の X 線造影部材から、X 線照射方向に対する相対的角度情報を入手し、前記超音波画像データ中に、前記相対的角度情報を一致させて、前記体腔内治療用カテーテルを示す図形データを合成表示すること

を特徴とする体腔内治療診断システム。

【請求項 2】

前記体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向のみを治療するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の体腔内治療診断システム。

【請求項 3】

前記体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向の病変部を切り取る D C A カテーテルであることを特徴とする請求項 2 に記載の体腔内治療診断システム。

【請求項 4】

前記体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向に対し、エネルギーを照射するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の体腔内治療診断システム。

【請求項 5】

前記体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向に対し、薬剤を投与するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の体腔内治療診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、血管などの体腔内を治療する際に、体腔内超音波診断データと X 線画像診断データを組み合わせて治療の補助を行う体腔内治療診断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

心臓の冠状動脈などが狭窄することによって発症する狭心症等を診断、治療する方法として、カテーテル手術が行われている。カテーテル手術は、大腿部や腕などの末梢側の動脈からカテーテルを導入し、カテーテルの先端を心臓の冠状動脈まで進めて各種処置を行うものである。

【0003】

カテーテルによる診断としては、X 線造影剤を注入して血管の X 線撮影を行うものや、カテーテルの先端に超音波トランスデューサを備えた体腔内超音波プローブにより超音波血管断層像を取得するものなどがある。

【0004】

また、カテーテルによる治療としては、カテーテル先端にバルーン等の拡張体を設けた拡張カテーテルにより狭窄部を押し広げる方法や、拡張カテーテルのバルーン上にステントと呼ばれる金属の網状管状体を設けて、狭窄部を押し広げた状態でステントを留置する

10

20

30

40

50

方法、アテレクトミーデバイスという狭窄部を研磨あるいは切除する処置部を有するカテーテルによって狭窄部を除去する方法等が行われている（例えば、特許文献 1 または特許文献 2 を参照）。

また、最近では、狭窄部に放射線等の治療用エネルギーを照射したり、薬剤や遺伝子等を局所的に投与あるいは注入したりする治療も検討されている。

【0005】

特許文献 1 には、体腔内治療用カテーテルを用いて血管壁に付着した病変部（狭窄部）を除去する装置が記載されている。図 10 は病変部除去の過程を図示したものである。（A）は、動脈 100 の壁 101 に病変部 102 が付着している状態を示す。104 は案内ワイヤで、遠端部から動脈内に挿入され、病変部 102 の狭窄部分 103 を通過するまで挿入される。 10

【0006】

その後、この案内ワイヤ 104 を通して治療用カテーテル（病変部除去装置）が動脈内に挿入され、病変部 102 近くに位置決めされる（B）。この位置決めは不図示の X 線透視装置により観察することができる。治療用カテーテルのハウジング 105 が正しく位置決めされると、不図示の膨張装置を用いてバルーン 106 を膨張させ、これによってハウジング 105 を病変部 102 にしっかりと押し当て、病変部 102 がハウジング 105 の切り込み内に押し込まれるようにする（C）。このバルーン 106 の膨張は止めコックを開いて食塩水等の流体を導入することにより行われる。

【0007】

このハウジング 105 の切り込み内に病変部 102 を押し込んだ状態で、円筒形状のカッター 107 を回転しながら前進させ、切り込み内に押し込まれた病変部 102 を切除する（D）。病変部の切除が終了すると、切り取った病変部をハウジング 105 内に採取した治療用カテーテルが取り除かれる（E）。このとき、バルーン 106 を膨張させていた流体は外部に戻される。 20

【0008】

ところで、上述した診断方法において、X 線撮影はシルエットしか得られないため、動脈血管内壁の全周の状況までは診断できず、また、体腔内超音波プローブは治療用カテーテル導入時には抜去されているため、治療の際には使用できないという問題がある。このため、通常は体腔内超音波プローブの診断画像をビデオレコーダ等に記録し、必要に応じて再生することが行われているが、この方法では再生画像が血管のどの位置を示すものなのかを把握するのが困難であった。 30

【0009】

この問題を解消するために、X 線撮影部で撮影した X 線画像データと、血管壁を超音波で撮影する超音波撮影部とにより得られる超音波画像データを処理して、ディスプレイに合成して表示する、いわば、超音波撮影機能と超音波撮影機能を一体化した循環器用診断装置が知られている（例えば、特許文献 3 を参照。）

【0010】

この特許文献 3 に記載の循環器用診断装置は、X 線撮影部と超音波撮影部と共通制御部を備えている。そして、超音波撮影部は、カテーテルの先端に取り付けられた超音波プローブにより、血管壁の超音波画像を撮影し、この撮影した超音波画像と X 線撮影部によって撮影した X 線不透過部の X 線画像から得られる位置情報とを合成して表示させるようにしている。 40

【0011】

これにより、体腔内超音波プローブと X 線撮影装置とがリンクされ、X 線画像中の血管位置に合わせて体腔内超音波プローブ画像を読み出すことができる。体腔内超音波プローブに代えて治療用カテーテルを導入した際には、治療用カテーテルの位置に合わせて体腔内超音波プローブの画像が表示できる。そして、この特許文献 3 には、体腔内超音波プローブの画像中の X 線照射方向が分かるように、体腔内超音波プローブに 3 つの X 線マーカーを設けることも開示されている。つまり、特許文献 3 に記載の発明は、治療時に治療用 50

カテーテルの位置に併せて超音波断層像を再生できるというものである。

【特許文献１】特公平６－１３０３６号公報（第２図）

【特許文献２】特開２００３－６１９６３号公報（段落〔０００２〕）

【特許文献３】特許第３１４４８４９号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかしながら、上述した治療方法には、バルーンやステント等、血管の全周に対して均一の処置を行うものと、狭窄部の切除やエネルギー、薬剤の投与等を所定方向（角度）に対して行うものとがある。後者の場合、治療の際に、治療すべき方向を把握する必要があるが、上記各特許文献に記載の従来の装置では、血管において治療用カテーテルがどの角度で配置されているか、術者はこれを把握することができない。したがって、治療すべき場所までは治療用カテーテルを導入することはできるが、どの方向を治療すべきかが把握できず、治療を進めるのが困難であった。

10

【００１３】

本発明は、治療の際に、治療用カテーテルが血管内でどの角度で配置されているかを把握することを可能として、効率的に治療を行うための体腔内治療診断システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

20

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明は、複数のＸ線造影部材を先端部円周方向に配置した体腔内超音波プローブと、体腔内超音波プローブにより得られる超音波画像データを格納する記憶部と該超音波画像データを表示する表示部とを有する超音波診断部と、Ｘ線撮影部と、超音波診断部とＸ線撮影部とを共通に制御する制御部とを備えた体腔内治療診断システムであって、体腔内超音波プローブに設けられた複数のＸ線造影部材と形状及び／又は配列が一致する複数のＸ線造影部材を有する体腔内治療用カテーテルと、前記制御部において、前記Ｘ線撮影部で撮影された画像中の前記Ｘ線造影部材の位置情報から、同時刻に得られた前記記憶部に格納された超音波画像データを読み出すとともに、体腔内治療用カテーテル導入時に該体腔内治療用カテーテルの複数のＸ線造影部材の位置に合わせて同位置の超音波画像データを表示し、かつ、制御部は、体腔内超音波プローブおよび体腔内治療用カテーテルに設けられた複数のＸ線造影部材から、Ｘ線照射方向に対する相対的角度情報を入手し、体腔内超音波プローブ及び体腔内治療用カテーテルの相対的角度情報を一致させて、超音波画像データ中に体腔内治療用カテーテルを示す図形データを合成表示することを特徴とする。

30

【００１５】

また、本発明の好ましい形態として、体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向のみを治療するものであること、あるいは、体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向の病変部を切り取るＤＣＡカテーテルであることを特徴とする。

更に、本発明の好ましい形態としては、体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向に対し、エネルギーを照射するものであるか、あるいは、体腔内治療用カテーテルが、所定の半径方向に対し、薬剤を投与するものであることを特徴としている。

40

【発明の効果】

【００１６】

本発明の体腔内治療診断システムによれば、体腔内超音波プローブと体腔内治療用カテーテルの同じ位置にＸ線造影部材を設け、異なる時間にＸ線撮影した体腔内超音波プローブの位置画像と体腔内治療用カテーテルの位置画像の相対的角度情報を一致させて、超音波画像データ中に体腔内治療用カテーテルを示す図形データを合成表示するようにしたので、術者である医師は、血管内において治療用カテーテルがどの角度で配置されているかを正確に知ることができ、したがって、治療用カテーテルによる病変部の治療の方向を正確に把握することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

まず、本発明に用いられる体腔内超音波プローブとして血管用超音波プローブ（IVUS：intravascular ultrasound、「超音波カテーテル」ともいう。）の構造について図1の構造図に基づいて説明する。

図1において、体腔内超音波プローブ1は、体腔内に挿入されるカテーテルシース2と、不図示の外部駆動源と接続するためのコネクタ3とからなる。

【0018】

カテーテルシース2は、例えばポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリウレタン等の樹脂の多層構造からなり、管空内の超音波振動子4が存在しうる位置より基端側では、樹脂層の間に金属製の編組や平板コイル等の補強体が設けられている。

【0019】

また、駆動シャフト5は、カテーテルシース2の略全長に亘って付設され、しかもカテーテルシース2に対して回転可能に内蔵されている。この駆動シャフト5は、柔軟でしかも手元側から先端側まで回転を伝達できるような特性をもつ、例えばステンレス等の金属線からなる多重多層密着コイルで構成されている。そして、駆動シャフト5の先端部には超音波振動子4が取り付けられており、この超音波振動子と体腔内組織との間で超音波の送受信が行われる。また、駆動シャフト5の先端部には、X線を透過しない部材、すなわちX線造影部材が複数設けられている。

【0020】

図2は、本発明に用いられる超音波プローブ1の超音波振動子4がある先端部分の構造を示したものであり、図2Aは側面図、図2Bは断面図、図2C、DはX線造影用のマーカーである。カテーテルシース2は第1層2aと第2層2bの樹脂の多層構造で構成され、この2つの層間にX線造影部材として3種類の形状の異なるマーカー7a、7b、7cが設けられている。すなわち、図2Cに示すように、マーカー7aはカテーテルシース2の軸方向に最も長く円周方向の幅が最も細いマーカーであり基端が超音波振動子4の位置に重なる。マーカー7cはカテーテルシース2の軸方向に最も短く、円周方向の幅が最も太いマーカーである。マーカー7bは軸方向の長さも円周方向の幅もマーカー7aとマーカー7cの中間の大きさのマーカーである。マーカー7a～7cは金の箔等から作成される。このような材料で作成することにより、X線と超音波の両方に不透過の作用が得られ、両画像中に造影される。

【0021】

これらの3つのマーカーはカテーテルシース2の円周方向に互いに略120度の間隔で配置されている。なお、このマーカーについては、単に一例を示したものであり、円周方向の配置角度は後述する治療用カテーテルと一致さえしていれば任意の角度でよい。また、形状についても、図2Dに示すような円形状のものを1～3個設けて3つのマーカーを識別したり、同一形状の3つのマーカーをカテーテルシース2の軸方向の取付位置を変えたりして識別することができる。そして、これらのマーカーの内、少なくとも1つは超音波振動子4の発振する超音波進路上に重なり、超音波画像上で識別されるように配置される。

【0022】

本発明の超音波プローブ（IVUS）1を用いて血管内の病変部を観察する方法について図3のX線画像の模式図と図4の超音波断層像の模式図を用いて説明する。

なお、実際のX線画像には、各マーカーと、血管内に注入した液状のX線造影剤により確認できる血管内表面のシルエットが表示される程度であるが、図3に示す模式図では理解を助けるため、血管壁や超音波プローブ1、ガイドワイヤについても示している。また、実際の超音波画像ではガイドワイヤやマーカー7aの影が現れるが、図4に示す模式図においては理解を助けるため省略している。

【0023】

図3に示すように、体外に設置された不図示のX線撮影装置により、血管8内を進入す

10

20

30

40

50

る超音波プローブ1が撮影される。この超音波プローブ1のカテーテルシース2にはX線造影部材として形状の異なる3つのマーカー7a~7cが設けられており、このマーカーの位置をX線撮影装置で観測しつつ、超音波プローブ1の超音波振動子4を回転させながら病変部9を含む血管8の壁に対して超音波を発生させ、病変部9の状況を観察するようにしている。図4は超音波プローブ1が挿入された血管8の断層像の模式図であり、図4からわかるように、超音波プローブ1のカテーテルシース2と、カテーテルシース2内に配置された3つのマーカーの内の1つ7aが撮影されるとともに、病変部9により、血管8が狭窄していることが明瞭に映し出されている。ここで、3つのマーカーの内の1つのみとするのは、マーカーが超音波観察時に影となって背後の観察を妨げるためである。他の2つの位置は1つの位置から予測が可能である。

10

【0024】

次に、超音波プローブ1を抜き取り、治療用カテーテルを血管8内に挿入して病変部9の削除等の治療を行うのであるが、まず、治療用カテーテルについて説明しておく。

治療用カテーテルとしては、図5に示すような、DCAカテーテル(Directional Coronary Atherectomy)20が用いられる。このDCAカテーテル20は、円筒状のカッター21を回転させながら先端方向に移動させ、円筒形ハウジング22の切り込み部(作動部)23内に入り込んだ病変部(狭窄部)9を切除するカテーテルである。

【0025】

すなわち、図5に示されるDCAカテーテル20は、血管8に沿って、円筒形ハウジング22の切り込み部23が病変部9の位置に到達するまで移動し、病変部9に切り込み部23が到達したことを不図示の体外のX線撮影装置で確認して停止する。この状態で、バルーン28に食塩水等の流体を導入し、バルーン28を膨張させて、ハウジング22の切り込み部23を病変部9に押し当てる。

20

【0026】

DCAカテーテル20は、可撓性の案内装置であるカテーテルシース25内を回転して矢印26の方向に進むケーブル状の可撓性駆動装置24を備えている。この可撓性駆動装置24によりその先端部に設けられたカッター21が回転しながら移動し、この移動とともに切り込み部23に入った病変部9が切除される。27はDCAカテーテル20のハウジング22を血管内の病変部9に導くための案内ワイヤであり、ハウジング内に設けられる通路28を通してDCAカテーテル20の先端部に導かれている。

30

【0027】

また、本発明に用いられる治療用カテーテル20には、その先端部分にX線造影部材として、前述した超音波プローブ1のマーカー7a~7cと同形状の3種類のマーカー30a~30cが同じ配列で設けられている。これらの各マーカーは、ハウジング22の切り込み部23に対する位置が予め定められている。ここで、マーカー30aはDCAカテーテル20の軸方向に最も長く円周方向の幅が最も細いマーカーであり、マーカー30cは軸方向に最も短く、円周方向の幅が最も太いマーカーである。マーカー30bは軸方向の長さも円周方向の幅もマーカー30aとマーカー30cの中間の大きさのマーカーである。図5Bは図5AのX-X'で切断したときの断面図であり、ハウジング22の円周方向に略120度間隔で形状の異なる3種類のマーカー30a~30cが設けられている。

40

【0028】

次に、図6から図8に基づいて、本発明のDCAカテーテル20により病変部(血管狭窄部)9を切除する動作方法について説明する。

図6はDCAカテーテル20を血管8内に挿入したときのX線撮影画像の模式図であり、超音波プローブ1と同じように配置した3つのマーカー30a、30b、30cが映し出されている。しかし、この画像ではDCAカテーテル20の切り込み部が病変部9に対して円周方向の正しい位置にあるかどうかを判断するのは難しい。

【0029】

図7は、DCAカテーテル20を挿入する前に、超音波プローブ(IVUS)1で撮影した超音波画像とDCAカテーテル20を血管内に挿入したことを想定したコンピュータ

50

・グラフィック（CG）画像を合成した図である。すなわち、図1に示す超音波プローブ1により、血管8の壁に発生した病変部（狭窄部）9が撮像されるとき、超音波プローブ1に設けられてX線造影部材としてのマーカー7aも表示されている。このとき、DCAカテーテル20のマーカー30a～30cが、超音波プローブ1のマーカー7a～7cに一致するようにDCAカテーテル20のCG画像を超音波プローブ20の撮影画像に重畳させるようにする。

【0030】

図7では、DCAカテーテル20の切り込み部20aの方向が、病変部9から外れているので、DCAカテーテル20を回転させ、切り込み部20aを病変部9に向ける（図8）。そして、不図示のバルーン（図5Aの28）を膨張させてDCAカテーテル20の切り込み部を病変部9に押し当て、カッター21（図5A）を前進させて、病変部9を切除する。

【実施例】

【0031】

図9は、本発明の体腔内治療診断システムの実施の形態を示すブロック構成図である。

本発明の体腔内治療診断システムは、体腔内超音波プローブ（IVUS）1と、体腔内治療用カテーテル（DCA）20と、超音波診断部31と、X線撮影部40と、制御部50から構成される。

【0032】

体腔内超音波プローブ1（以下「超音波プローブ1」と記載する。）は図1及び図2に説明したものであり、体腔内治療用カテーテル20（以下、「治療用カテーテル20」と記載する。）は図5で説明したものである。

超音波診断部31は、超音波プローブ1からの超音波断層像の信号を受信する信号処理部32と、信号処理部32で処理された画像信号を表示する表示部33と、信号処理部32で処理された画像34a、34b、34c・・・を記憶する超音波断層像記憶部34から構成される。

【0033】

X線撮影部40は、超音波プローブ1のX線画像を生成する第1のX線画像化部41と、X線画像化部41で作成されたX線画像データ41a、41b、41c・・・を記憶するX線画像データ記憶部42と、治療用カテーテル20のX線画像を生成する第2のX線画像化部43と、第1のX線画像化部41または第2のX線画像化部43の画像をモニターするための表示部44から構成される。

【0034】

また、制御部50は、X線撮影部40のX線データ記憶部42に記憶された超音波プローブ1の複数のX線画像データと第2のX線画像化部43で生成された治療用カテーテル20のX線画像を比較する画像比較部51と、画像比較部51において治療用カテーテル20のX線画像の位置がX線画像データ記憶部42に記憶されている超音波プローブ1のX線画像データと略一致したときに、治療用カテーテル20の位置情報を出力し超音波診断部31に供給するDCA位置情報抽出部52と、画像比較部51の出力に基づいて超音波プローブ1と治療用カテーテル20の相対位置を演算する相対的角度演算部53と、この相対的角度演算部53で演算された相対的角度情報に基づいてDCAのコンピュータグラフィック（CG）を作成するCG化演算部54と、超音波診断部31の超音波断層像記憶部34から治療用カテーテル20の位置と一致した位置の超音波プローブ1の超音波画像データを抽出する超音波画像データ抽出部55と、CG化演算部54でCG化されたDCA画像データを超音波画像データ抽出部55により抽出された超音波画像データと合成する画像合成部56から構成される。

【0035】

次に、図9に示す本発明の体腔内治療診断システムの実施の形態の動作を説明する。

まず、超音波診断部31から超音波プローブ1に対して、超音波画像信号を取り込むための送信信号が送られる。この信号を受けて超音波プローブ1は、超音波を生体へ向けて

10

20

30

40

50

送信し、生体によって反射して返ってきた超音波を受信し、受信した超音波を画像信号として超音波診断部31の信号処理部31に伝送する。これと同時に超音波プローブ1のX線画像がX線撮影部40のX線画像化部41で生成される。信号処理部31で処理された超音波画像データは表示部33に表示されるとともに、超音波断層像記憶部34に1枚の画像データ、例えば34aとして記憶される。

【0036】

また、X線撮影部40のX線画像化部41に取り込まれた超音波プローブ1のX線画像データはX線画像記憶部42に記憶される。そして、この記憶されたX線画像データ42a、42b、42c・・・が、制御部50の画像比較部51において、X線画像化部43で撮影される治療用カテーテル20のX線画像と比較される。画像比較部51はX線画像10
化部43から供給される治療用カテーテル20のX線画像と比較的位置に近い超音波プローブ1のX線画像データが見つかるまで比較サイクルを繰り返し、位置の近いX線画像データが見出されると、DCA位置情報抽出部52により、治療用カテーテル20の血管内の軸方向の位置情報が抽出される。

【0037】

また、DCA-IVUS相対的角度演算部53は、まずX線画像から得られる超音波プローブ1のマーカー7a～7cのシルエットを元に、X線照射方向に対する超音波プローブ1の相対的角度を演算する。次いで、X線画像から得られる治療用カテーテル20のマーカー30a～30cのシルエットを元に、X線照射方向に対する治療用カテーテル20
20の相対的角度を演算する。そして、これらの演算結果に基づいて、超音波プローブ1と治療用カテーテル20の相対的角度情報、すなわち円周方向の角度差が演算され、ここで得られた相対的角度情報がCG化演算部54に送られる。CG化演算部54は、この相対的角度情報に基づいて治療用カテーテル20のコンピュータ・グラフィック画像を作成し、これを画像合成部56に送る。

【0038】

一方、DCA位置情報抽出部52で抽出された治療用カテーテル20の軸方向の位置情報は、超音波診断部31の超音波断層像記憶部34に送られ、その位置情報と一致した位置の超音波プローブ1の超音波画像データが超音波画像データ抽出部55に取り込まれる
。

画像合成部56では、CG化演算部54で得られる治療用カテーテル20のCG画像と
30超音波画像データ抽出部55で抽出された対応する位置の超音波画像データが合成され、表示部33に表示される。

【0039】

このように、本発明の体腔内治療診断システムでは、X線画像記憶部42に記憶されている超音波プローブ1のX線画像データと治療用カテーテル20のX線画像データを比較して、両者のマーカーの形状から、現在の治療用カテーテル20の切り込み部が血管のどの方向を向いているのかを演算し、超音波プローブの超音波画像に治療用カテーテルのコンピュータ・グラフィック（CG）画像を重ね合わせるようにする。

【0040】

そして、術者は、このCG画像を見ながら治療用カテーテル20を回転させ、その切込み部（作動部）を病変部9の方向に向けるようにする。超音波画像及びCG画像が立体画像であるとより術者はより判断しやすい。治療用カテーテル20としては、DCA以外にも所定の半径方向のみを治療する、他の治療用カテーテル（放射線やレーザー等のエネルギーを照射するカテーテルや、薬剤、遺伝子等を投与するカテーテル等）を用いることもできる。
40

【0041】

また、本発明の実施の形態に用いられる超音波診断部31、X線撮影部40及び制御部50からなる画像処理手段は、パソコンを含む独立した画像システムとして構成することができる。また、超音波プローブ1及び治療用カテーテル20に設けられた各マーカーはX線造影のシルエットから角度情報が得られるものであれば、その形状、個数、配置角度
50

は任意である。例えば、軸方向の位置をずらせば、各マーカーは同一形状であってもよい。その場合も、各マーカーの内の1つを超音波振動子4の走査範囲内に配置するものとする。

また、制御部50は、超音波プローブ1と治療用カテーテル20の外径が異なるものであった場合には、CG画像中の治療用カテーテル20の外径を適宜補正することができる。

また、CG画像の背景として用いられる超音波画像も、実際に撮影された超音波画像の特徴点を抽出したCG画像によって構築することができる。このようにすることによって、術者が病変部をより明瞭に理解できるようになり、操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0042】

【図1】本発明に係る超音波プローブのイメージングコアを引き抜いた状態の全体構成を示す側面図である。

【図2】本発明の超音波プローブの要部の側面図(A)と断面図(B)、及びマーカーの形状の例を示す図(C、D)である。

【図3】本発明の超音波プローブを血管内に挿入したときのX線撮影画像の模式図である。

【図4】本発明の超音波プローブで血管を撮像した超音波画像の模式図である。

【図5】本発明の治療用カテーテルの側面図(A)とマーカー部分の断面図(B)である。

20

【図6】本発明の治療用カテーテルを血管内に挿入したときのX線撮影画像の模式図である。

【図7】本発明の超音波プローブで撮像した超音波画像と治療用カテーテルのCG画像を重ね合わせて表示した画像の模式図である。

【図8】本発明の治療用カテーテルを病変部の方向に回転したときの超音波画像に治療カテーテルのCG画像を重ね合わせて表示した画像の模式図である。

【図9】本発明の実施の形態を示す全体ブロック構成図である。

【図10】従来の治療用カテーテルの動作を説明するための図である。

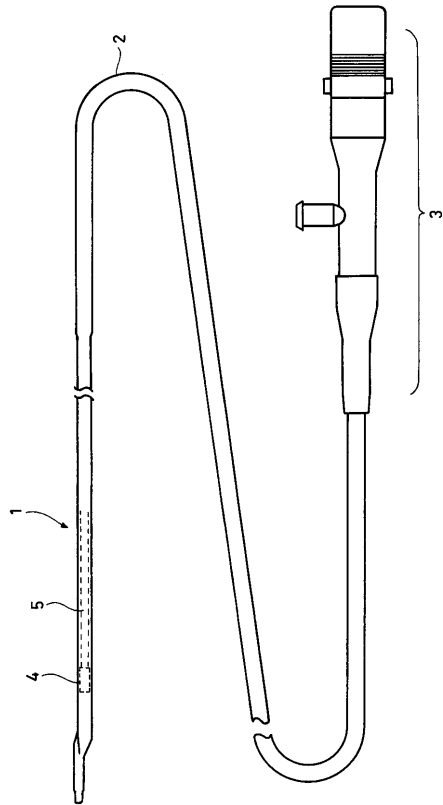
【符号の説明】

【0043】

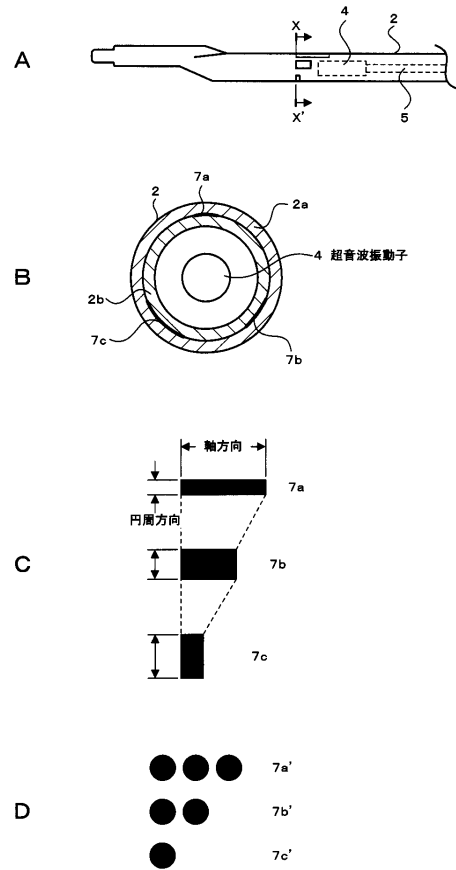
30

1・・・超音波プローブ(IVUS)、2・・・カテーテルシース、3・・・コネクタ、4・・・超音波振動子、5・・・駆動シャフト、7a、7b、7c・・・X線不透過マーカー、8・・・血管、9・・・病変(狭窄)部、20・・・治療用カテーテル(DCA)、21・・・カッター、22・・・ハウジング、27・・・案内ワイヤ、28・・・バルーン、30a、30b、30c・・・X線不透過マーカー、31・・・超音波診断部、40・・・X線撮影部、50・・・制御部

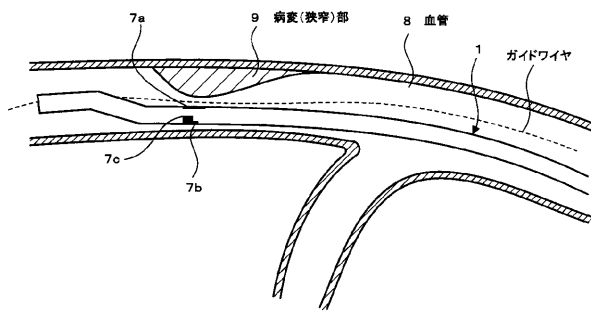
【図 1】



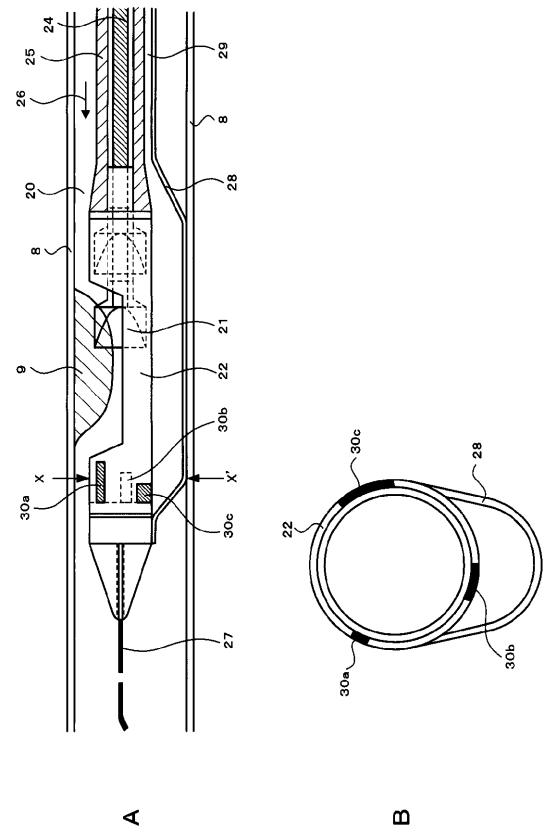
【図 2】



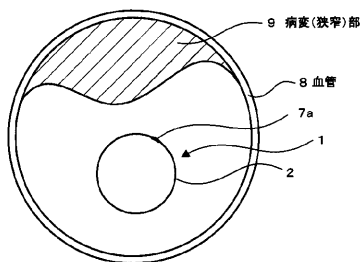
【図 3】



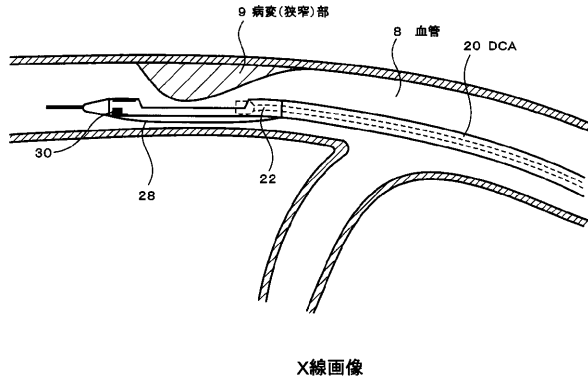
【図 5】



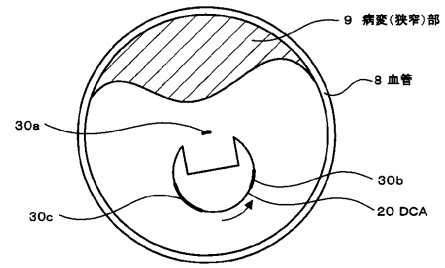
【図 4】



【図 6】

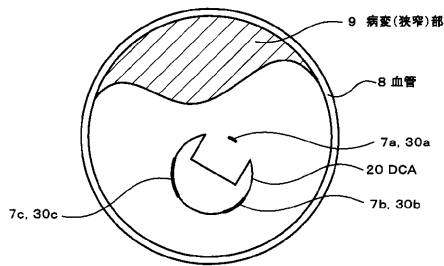


【図 8】



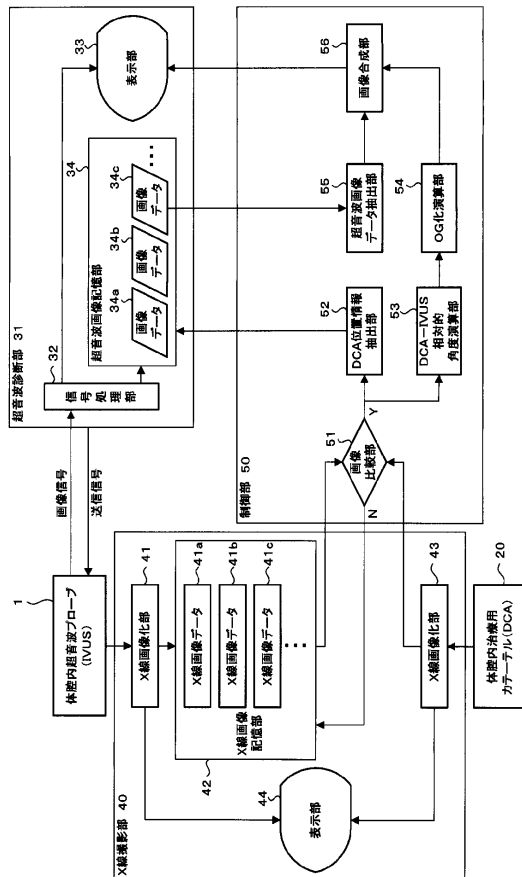
治療用カテーテル (DCA) を回転させ、
作動部を病変部に向けた時の画像

【図 7】

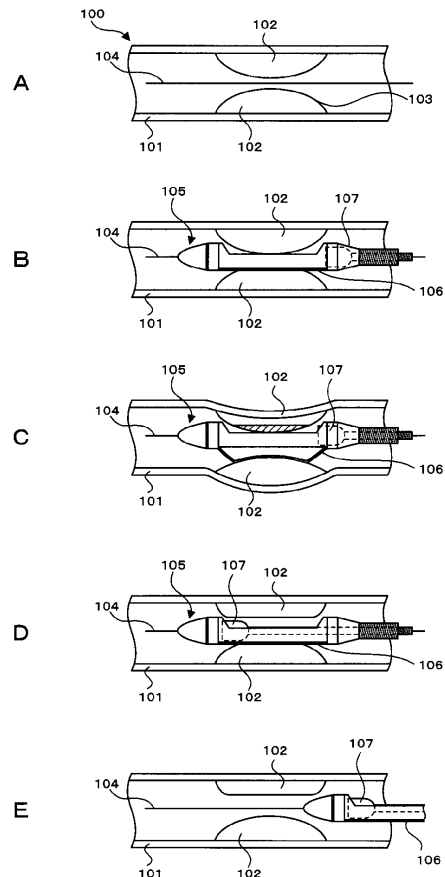


超音波断層画像にCGのDCAを重ね合せた画像

【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C093 AA24 CA21 DA02 FG13 FH03
4C601 BB02 BB14 BB24 DD14 EE11 EE16 FE04 FF16 GA20 GA21
KK24 LL33

专利名称(译)	腔体诊断系统		
公开(公告)号	JP2005103018A	公开(公告)日	2005-04-21
申请号	JP2003341238	申请日	2003-09-30
[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		
[标]发明人	油井满 大久保到 高木俊明		
发明人	油井 满 大久保 到 高木 俊明		
IPC分类号	A61B19/00 A61B6/00 A61B6/12 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B6/00.331.E A61B6/00.370 A61B6/12 A61B19/00.501 A61B34/20 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C093/AA24 4C093/CA21 4C093/DA02 4C093/FG13 4C093/FH03 4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/FE04 4C601/FF16 4C601/GA20 4C601/GA21 4C601/KK24 4C601/LL33		
代理人(译)	博信矶山		
其他公开文献	JP4315770B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在观察X射线图像和超声图像的同时，在血管病变部位准确操作治疗导管。 解决方案：腔内超声探头和体内治疗导管在相同位置处具有多个具有相同形状的X射线对比部分，并且在不同的时间拍摄体内超声探头的位置图像和体内超声探头的X射线图像。 使内部治疗导管的位置图像的相对角度信息匹配，并且将显示体内治疗导管的图形数据合成并显示在超声图像数据中，并且准确显示治疗导管在血管中的位置和角度。 要知道。 然后，在观察显示的图像的同时，旋转治疗导管，并且将治疗导管的工作部分指向由超声探头拍摄的超声图像的病变部分。 [选择图]图9

