

(11)特許出願公開番号

特開2008-142330

(P2008-142330A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int. Cl.
A61B 8/12

F I
A 6 1 B 8/12

テーマコード (参考)
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2006-333449 (P2006-333449)
(22) 出願日 平成18年12月11日 (2006.12.11)

(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

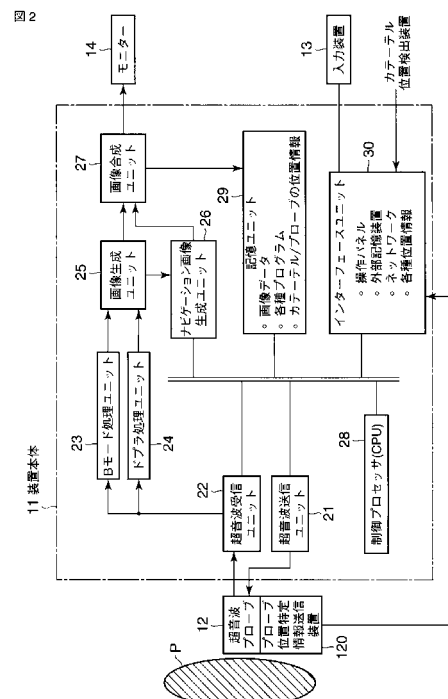
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びカテーテルナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】超音波ガイド下での血管インターベンションにおいて、現在のカテーテルの位置及びカテーテルが挿入されている血管を良好に視認することができる超音波画像を提供可能な超音波診断装置等を提供すること。

【解決手段】カテーテルの現在の位置とカテーテルが挿入されている血管とを、リアルタイムで取得している超音波画像上に明示的に映像化したナビゲーション画像を生成し表示する。また、カテーテルが挿入されている血管上の分岐の有無を判定し、分岐が存在する場合には、いずれの方向にカテーテルを進行させるかを選択させる。選択された方向に対応する血管はナビゲーション画像上において明示的に表示される。また、カテーテルの現在の位置と選択された方向に対応する血管の位置とに基づいて、カテーテル操作の適否を判定し、その結果を表示する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体を超音波走査することにより、カテーテルの挿入対象となる血管を含む領域に関するボリュームデータを取得するデータ取得手段と、

カテーテルの空間的位置を特定するための第 1 の位置情報及び前記ボリュームデータに対応する空間的位置を特定するための第 2 の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記第 1 及び第 2 の位置情報と前記画像データとに基づいて、前記カテーテルの挿入対象となる血管を強調表示するための超音波画像であるナビゲーション画像を生成する画像生成手段と、

前記ナビゲーション画像を表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記カテーテルの挿入対象となる血管のカテーテル進行方向における分岐を検出する分岐検出手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記分岐が検出された場合に、当該分岐においてカテーテルを進行させるべき血管を選択させるための選択手段と、をさらに具備し、

前記画像生成手段は、前記選択された血管を強調表示するための前記ナビゲーション画像を生成すること、

を特徴とする請求項 2 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 4】

対応付けられた前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて、カテーテルがいずれの血管に進行しているかを判定する判定手段と、

前記表示手段は、前記判定手段の判定の結果に関する情報を表示すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

カテーテルの挿入対象となる血管を含む領域に関するボリュームデータを取得するデータ取得手段と、

カテーテルの空間的位置を特定するための第 1 の位置情報を検出するカテーテル位置検出手段と、

30

前記ボリュームデータに対応する空間的位置を特定するための第 2 の位置情報を検出するボリュームデータ位置情報取得手段と、

前記第 1 及び第 2 の位置情報と前記画像データとに基づいて、前記カテーテルの挿入対象となる血管を強調表示するための超音波画像であるナビゲーション画像を生成する画像生成手段と、

前記ナビゲーション画像を表示する表示手段と、

を具備することを特徴とするカテーテルナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、超音波ガイド下で手技により血管内にカテーテルを挿入する場合において、カテーテルの所望血管への挿入を容易ならしめるための超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断は、超音波プローブを体表から当てるだけの簡単な操作で心臓の拍動や胎児の動きの様子がリアルタイム表示で得られ、かつ安全性が高いため繰り返して検査を行うことができる。この他、システムの規模が X 線、CT、MRI など他の診断機器に比べて小さく、ベッドサイドへ移動していったの検査も容易に行えるなど簡便な診断手法であると言える。この超音波診断において用いられる超音波診断装置は、それが具備する機能の種類によって様々に異なるが、小型なものは片手で持ち運べる程度のものが開発されてお

50

り、超音波診断はX線などのように被曝の影響がなく、産科や在宅医療等においても使用することができる。

【0003】

近年、血管内カテーテルによる治療(血管インターベンション)において、体内のカテーテルの位置をモニタリングする方法として、X線による血管造影の他に、超音波画像を用いる手法がある。これは、超音波画像では血管壁(すなわち、血流及びその周辺組織)とカテーテルの両方の画像を映像化することができるため、例えば血管分岐が存在する場合に、目的とする血管にカテーテルが挿入されているか(True)、別の分岐した血管に挿入されているか(Sub)を容易に判断することができ、カテーテルを進め易いこと等の利点があるからである。血管インターベンションは、頸動脈、腎動脈、大動脈、冠動脈、上肢動脈/静脈、下肢動脈/静脈など多く血管を適用対象としている。

10

【0004】

なお、本願に関連する公知文献としては、例えば次のようなものがある。

【特許文献1】特開2004-283373号公報

【特許文献2】特開平11-318884号公報

【特許文献3】特開2003-305039号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の超音波診断装置を用いて血管を映像化する場合、血管を通るスキャン断面を得るためには、操作者がプローブを移動させながら例えば図11、図12に示すような適切な角度、位置等を探さなければならない。そのため、カテーテル操作を行う血管インターベンションでは、術中における人為的作業の負担が大きくなってしまう。また、通常血管は曲がっていたり、分岐していたりなど立体的な構造をしている。このため、特に一次元アレイプローブを用いたモニタリングを行う場合には、血管の走行方向に沿った超音波断面像を抽出ことは困難である。

20

【0006】

なお、上記問題点を解決するため、例えばドプラ情報や血管壁の情報を用いて超音波ボリュームデータにおける血管の走行を判定し、血管の走行方向中心軸に沿った超音波断面像を描出し、さらに血管が曲がっている場合には、二次元断層像も曲面として描出する方法がある。しかしながら、この方法では、生体内に超音波ガイド下でカテーテルを挿入し、所望とする部位まで到達させるためには、画像中の複数の血管の中からカテーテルが入っている血管を人為的に判断しなければならない。従って、術者の作業負担は依然大きいと言える。

30

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、超音波ガイド下での血管インターベンションにおいて、現在のカテーテルの位置及びカテーテルが挿入されている血管を良好に視認することができる超音波画像を提供可能な超音波診断装置及びカテーテルナビゲーションシステムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明は、上記目的を達成するため、次のような手段を講じている。

【0009】

本発明の第1の視点は、被検体を超音波走査することにより、カテーテルの挿入対象となる血管を含む領域に関するボリュームデータを取得するデータ取得手段と、カテーテルの空間的位置を特定するための第1の位置情報及び前記ボリュームデータに対応する空間的位置を特定するための第2の位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記第1及び第2の位置情報と前記画像データとに基づいて、前記カテーテルの挿入対象となる血管を強調表示するための超音波画像であるナビゲーション画像を生成する画像生成手段と、前記ナビゲーション画像を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置

50

である。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の視点は、カテーテルの挿入対象となる血管を含む領域に関するボリュームデータを取得するデータ取得手段と、カテーテルの空間的位置を特定するための第 1 の位置情報を検出するカテーテル位置検出手段と、前記ボリュームデータに対応する空間的位置を特定するための第 2 の位置情報を検出するボリュームデータ位置情報取得手段と、前記第 1 及び第 2 の位置情報と前記画像データとに基づいて、前記カテーテルの挿入対象となる血管を強調表示するための超音波画像であるナビゲーション画像を生成する画像生成手段と、前記ナビゲーション画像を表示する表示手段と、を具備することを特徴とするカテーテルナビゲーションシステムである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

以上本発明によれば、超音波ガイド下での血管インターベンションにおいて、現在のカテーテルの位置及びカテーテルが挿入されている血管を良好に視認することができる超音波画像を提供可能な超音波診断装置及びカテーテルナビゲーションシステム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】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

20

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本実施形態に係るカテーテルナビゲーションシステム 1 の構成を示した図である。同図に示すように、本カテーテルナビゲーションシステム 1 は、カテーテルシステム 2、超音波診断装置 3 を具備している。

【 0 0 1 4 】

カテーテルシステム 2 は、カテーテル 2 a、当該カテーテルの所定の部分（本実施形態では、先端部分）に設けられる位置特定情報送信装置 2 b、カテーテル位置検出装置 2 c を有する。カテーテル 2 a は、血管インターベンションに用いられ、目的に応じてその先端にバルーン、カッター等を備え、血管内を経由して所定の位置に挿入される。位置特定情報送信装置 2 b は、カテーテル 2 a の先端部分の空間的位置を特定するための情報（カテーテル位置特定情報）を、カテーテル位置検出装置 2 c に有線又は無線で送信する。カテーテル位置検出装置 2 c は、位置特定情報送信装置 2 b から受信した位置特定情報に基づいて、カテーテルの空間的位置を検出する。

30

【 0 0 1 5 】

なお、カテーテル位置検出装置 2 c は、必ずしもカテーテルシステム 2 側に含める必要はなく、例えば超音波診断装置 3 に同様の機能を持たせるようにしてもよい。また、本実施形態では、説明を具体的にするため、下肢部の血管インターベンション（例えば、左足の付け根から血管にカテーテルを挿入し、つま先に進行させて足首周辺の到達予定位置までカテーテルを進行させる血管インターベンション）を例とする。しかしながら、本発明の技術的思想はこれに拘泥されず、超音波ガイド下で血管内にカテーテルを挿入する血管インターベンションにおいては、どのようなものであっても適用することができる。

40

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本システム 1 の超音波診断装置 3 のブロック構成図を示している。同図に示すように、本超音波診断装置 3 は、装置本体 1 1、超音波プローブ 1 2、入力装置 1 3、モニター 1 4 を具備している。

【 0 0 1 7 】

超音波プローブ 1 2 は、装置本体 1 1 からの駆動信号に基づき超音波を発生し、被検体からの反射波を電気信号に変換する複数の圧電振動子、当該圧電振動子に設けられる整合層、当該圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバックリング材等を有している。

50

当該超音波プローブ１２から被検体Ｐに超音波が送信されると、当該送信超音波は、体内組織の音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、エコー信号として超音波プローブ１２に受信される。このエコー信号の振幅は、反射することになった反射することになった不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。また、送信された超音波パルスが、移動している血流や心臓壁等の表面で反射された場合のエコーは、ドブラ効果により移動体の超音波送信方向の速度成分を依存して、周波数偏移を受ける。

【００１８】

なお、この超音波プローブ１２には、超音波診断装置３と有線又は無線で接続される位置特定情報送信装置１２０が設けられている。これは、当該プローブ１２の位置を特定するための情報（プローブ位置特定情報）を超音波診断装置３に送信する。このプローブ位置特定情報は、超音波走査領域（二次元画像取得の場合には二次元走査面、三次元画像取得の場合には三次元走査空間）の空間的位置を特定するために用いられる。

10

【００１９】

入力装置１３は、装置本体１１に接続され、オペレータからの各種指示、条件、関心領域（ＲＯＩ）の設定指示、種々の画質条件設定指示等を装置本体１１に取り込むための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボード等を有している。例えば、操作者が入力装置１３の終了ボタンやフリーズボタンを操作すると、超音波の送受信は終了し、当該超音波診断装置は一時停止状態となる。

【００２０】

モニター１４は、装置本体１１からのビデオ信号に基づいて、生体内の形態学的情報や血流情報を画像として表示する。

20

【００２１】

装置本体１１には、超音波送信ユニット２１、超音波受信ユニット２２、Ｂモード処理ユニット２３、ドブラ処理ユニット２４、画像生成ユニット２５、ナビゲーション画像生成ユニット２６、画像合成ユニット２７、制御プロセッサ（ＣＰＵ）２８、記憶ユニット２９、インターフェースユニット３０が設けられている。以下、個々の構成要素の機能について説明する。

【００２２】

超音波送信ユニット２１は、図示しないトリガ発生回路、遅延回路およびパルサ回路等を有している。パルサ回路では、所定のレート周波数 f_r Hz（周期； $1/f_r$ 秒）で、送信超音波を形成するためのレートパルスが繰り返し発生される。また、遅延回路では、チャンネル毎に超音波をビーム状に集束し且つ送信指向性を決定するのに必要な遅延時間が、各レートパルスに与えられる。トリガ発生回路は、このレートパルスに基づくタイミングで、プローブ１２に駆動パルスを印加する。

30

【００２３】

超音波受信ユニット２２は、図示していないアンプ回路、Ａ／Ｄ変換器、加算器等を有している。アンプ回路では、プローブ１２を介して取り込まれたエコー信号をチャンネル毎に増幅する。Ａ／Ｄ変換器では、増幅されたエコー信号に対し受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与え、その後加算器において加算処理を行う。この加算により、エコー信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調され、受信指向性と送信指向性により超音波送受信の総合的なビームが形成される。

40

【００２４】

Ｂモード処理ユニット２３は、送受信ユニット２１からエコー信号を受け取り、対数増幅、包絡線検波処理などを施し、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータを生成する。

【００２５】

ドブラ処理ユニット２４は、送受信ユニット２１から受け取ったエコー信号から速度情報を周波数解析し、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。得られた血流情報は画像生成ユニット２５に送られ、平均速度画像、分散画像、パワー画像、これらの組み合わせ画像として

50

モニター 14 にカラー表示される。

【0026】

画像生成ユニット 25 は、B モード処理ユニット 23 からの信号列（超音波スキャンの走査線信号列）を、テレビなどに代表される一般的なビデオフォーマットの走査線信号列に変換し、超音波診断画像データ（二次元断層画像データ、ボリューム画像データ）を生成する。この時、エッジ強調や時間平滑化、空間平滑化など、種々の画像フィルタも施され、ユーザーの好みに応じた画質を提供できるようになっている。なお、当該画像生成ユニット 25 に入る以前のデータは、「生データ」と呼ばれることがある。

【0027】

ナビゲーション画像生成ユニット 26 は、画像生成ユニット 25 において生成されたボリュームデータ及びその位置情報と、制御プロセッサ 28 において計算されるカテーテルの位置情報とに基づいて、カテーテル、カテーテルが挿入された血管が強調表示されたナビゲーション画像を生成する。このナビゲーション画像の生成については、後で詳しく説明する。

【0028】

画像合成ユニット 27 は、画像生成ユニット 25 又はナビゲーション画像生成ユニット 26 から受け取った画像を種々のパラメータの文字情報や目盛等と合成し、ビデオ信号としてモニター 14 に出力する。特に、画像合成ユニット 27 は、ナビゲーション画像を、制御プロセッサ 28 によって生成される付帯情報と合成する。

【0029】

制御プロセッサ 28 は、情報処理装置（計算機）としての機能を持ち、本超音波診断装置本体の動作を制御する。制御プロセッサ 28 は、記憶ユニット 29 から画像生成・表示等を実行するための制御プログラム、カテーテルナビゲーション機能を実現するための専用プログラム等を読み出して自身が有するメモリ上に展開し、各種処理に関する演算・制御等を実行する。

【0030】

また、制御プロセッサ 28 は、カテーテル位置特定情報に基づくカテーテルの空間的位置の特定、プローブ位置特定情報に基づく超音波走査領域の空間的位置（すなわち、ボリュームデータの空間的位置）の特定、カテーテルの空間的位置と超音波走査領域との空間的位置の対応付け、ボリュームデータ上におけるカテーテルの位置を算出等を行う。さらに、制御プロセッサ 28 は、算出されたボリュームデータ上におけるカテーテルの位置等に基づいて、カテーテルが挿入されている血管を特定し、また、生成されたナビゲーション画像を観察する際に有益な情報である付帯情報を生成する。

【0031】

記憶ユニット 29 は、送受信条件、画像生成、表示処理を実行するための制御プログラムや、診断情報（患者 ID、医師の所見等）、診断プロトコル、プローブの走査線角度情報、プローブの位置情報、カテーテルの位置情報、ボディマーク生成プログラム、カテーテルナビゲーション機能を実現するための専用プログラムその他のデータ群が保管されている。記憶ユニット 29 のデータは、インターフェースユニット 80 を経由して他の装置へ転送することも可能となっている。

【0032】

インターフェースユニット 30 は、入力装置 13、ネットワーク、新たな外部記憶装置（図示せず）、カテーテルの位置検出装置 2c、プローブの位置特定情報送信装置に関するインタフェースである。なお、当該装置によって得られた超音波画像等のデータや解析結果等は、インターフェースユニット 30 によって、ネットワークを介して他の装置に転送可能である。

【0033】

（カテーテルナビゲーション機能）

次に、本超音波診断装置 3 が有するカテーテルナビゲーション機能について説明する。この機能は、大きくナビゲーション画像生成機能と付帯情報提供機能とに分けられる。以

10

20

30

40

50

下、各機能について説明する。

【 0 0 3 4 】

[ナビゲーション画像生成機能]

ナビゲーション画像生成機能とは、血管内に挿入されているカテーテル及び当該カテーテルが挿入されている血管（カテーテル挿入血管）の少なくとも一方を強調表示するための超音波画像（ナビゲーション画像）を生成しリアルタイム表示する機能である。この機能によれば、例えば図3に示すように超音波画像上において複数の血管が映像化されている場合であっても、図4に示すようにその中からカテーテルが挿入されている血管が強調表示される。従って、ユーザーは、現在のカテーテルの位置及びカテーテル挿入血管の走行形態を容易に視認することができる。

10

【 0 0 3 5 】

図5は、ナビゲーション画像生成機能に従う処理（ナビゲーション画像生成処理）の流れを示したフローチャートである。同図を参照しながら、ナビゲーション画像生成処理に関する当該超音波診断装置3の動作について説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、所定のスキャンシーケンスに従って、図6に示すようなカテーテルを挿入する血管を含む所定領域が超音波走査され、当該領域に関するボリュームデータが取得される（ステップS1）。

【 0 0 3 7 】

次に、制御プロセッサ28は、インターフェースユニット30を介して、プローブ位置特定情報及びカテーテル位置特定情報を取得し、これに基づいて超音波走査領域（ボリュームデータ）の空間的位置及びカテーテルの空間的位置を算出し、これらを相互に対応付ける（ステップS2）。

20

【 0 0 3 8 】

次に、ナビゲーション画像生成ユニット26は、ボリュームデータ上におけるカテーテルの先端部分の位置を算出し（ステップS3）、カテーテルの先端部分を含む血管断面像を抽出する（ステップS4）。なお、このような血管断面像の抽出は、例えば特開2004-283373号公報、特開平11-318884号公報、特開2003-305039号公報等に関示されている手法を用いることができる。

【 0 0 3 9 】

30

次に、ナビゲーション画像生成ユニット26は、カテーテルの先端部分を含む血管断面像におけるカテーテル挿入血管を特定し（ステップS5）、カテーテル、カテーテル挿入血管が強調表示（例えば、高輝度表示、色別表示、矢印による明示、線による領域描出等）するためのナビゲーション画像を生成する（ステップS6）。なお、カテーテルの先端部分を含む血管断面像におけるカテーテル挿入血管を特定は、例えば特開2004-350791公報に関示されている手法等を用いることで実現することができる。生成されたナビゲーション画像は、例えば後述する付帯情報等と共に、所定の形態にてモニター14上に表示される（ステップS7）。

【 0 0 4 0 】

[付帯情報提供機能]

40

付帯情報提供機能とは、生成されたナビゲーション画像を観察する場合に有益な付帯情報（例えば、カテーテル挿入血管の分岐の存在を知らせるための情報、カテーテル挿入血管の分岐が存在する場合にいずれの方向にカテーテルを進行させるかを選択させるための情報等）を提供するものである。

【 0 0 4 1 】

図7、図8は、付帯情報提供機能の一例を説明するための図である。例えば図7に示すように、カテーテル挿入の進行方向に血管分岐が存在する場合には、制御プロセッサ28は、血管分岐の存在を伝えるための情報、及びカテーテル進路としていずれの血管かを選択させるための情報（例えば、「血管分岐があります。上or下のどちらを選択しますか？」等のメッセージ）を付帯情報として生成する。生成された付帯情報は、ナビゲーション

50

ン画像と共に例えば図7に示す形態にてナビゲーション画像と共に表示（又は、音声にて出力）される。

【0042】

また、図7に示した付帯情報が提示された際に、ユーザーにより、例えば入力装置13を介して画面上の分岐において下の血管を選択する指示が入力された場合を想定する。係る場合、制御プロセッサ28は、画面上の分岐において下側に存在する血管を強調表示するナビゲーション画像を生成すると共に、カテーテル進路として画面上の分岐において下側に存在する血管が選択されたことを示す情報（例えば、「下を選択」等のメッセージ）を付帯情報として生成する。生成された付帯情報は、例えば図8に示す形態にてナビゲーション画像と共に表示（又は、音声にて出力）される。

10

【0043】

さらに、カテーテル進路として選択した血管とは異なる血管にカテーテルが存在する場合には、制御プロセッサ28は、カテーテルが選択した血管上に存在しないことをユーザー知らせるための情報（例えば、「注意！違う血管に挿入しています。」等のメッセージ）を付帯情報として生成する。一方、カテーテル進路として選択した血管と同一の血管にカテーテルが存在する場合には、制御プロセッサ28は、カテーテルは進路として選択された血管内に存在することを知らせるための情報（例えば、「正常に進んでいます。」等のメッセージ）を付帯情報として生成する。生成された付帯情報は、例えばそれぞれ図9、図10に示す形態にてナビゲーション画像と共に表示（又は、音声にて出力）される。

【0044】

20

なお、カテーテルが進路として選択された血管内に存在するか否かの判定（すなわち、カテーテルがいずれの血管に進行しているかの判定）は、例えば次の様にして実現することができる。すなわち、制御プロセッサ28が、現在のカテーテルの位置と進路として選択された血管の位置とのずれを監視し、そのずれが所定の閾値を超えていない場合にはカテーテルは進路として選択された血管内に存在すると判定する一方、そのずれが所定の閾値を超えた場合には、カテーテルは進路として選択された血管内に存在しないと判定する。また、カテーテルの進行方向における血管分岐は、例えばドブラ情報等を用いて検出することができる。

【0045】

以上述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

30

【0046】

本カテーテルナビゲーションシステムによれば、血管内に挿入されているカテーテルを映像化し、且つカテーテル挿入血管を強調表示するためのナビゲーション画像を生成しリアルタイム表示することができる。従って、ユーザーは、表示されたナビゲーション画像を観察することで、現在のカテーテルの位置、及びカテーテル挿入血管を容易且つ迅速に視認することができる。

【0047】

また、本カテーテルナビゲーションシステムによれば、カテーテル挿入血管上の分岐の存在を知らせるための情報、分岐する血管のうちいずれの血管をカテーテル進路として強調表示するかを選択させるための情報、選択されたカテーテル進路上にカテーテルが正しく存在するか否かを知らせるための情報等を、付帯情報としてナビゲーション画像と共に出力する。従って、ユーザーは、血管分岐の存在や現在のカテーテル位置の適否を迅速に認識することができる。その結果、血管インターベンションにおけるカテーテルの誤操作を防止することができ、医療行為の質の向上に寄与することができる。

40

【0048】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。具体的な変形例としては、例えば次のようなものがある。

【0049】

（1）本実施形態に係る各機能は、当該処理を実行するプログラムをワークステーショ

50

ン等のコンピュータにインストールし、これらをメモリ上で展開することによっても実現することができる。このとき、コンピュータに当該手法を実行させることのできるプログラムは、磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、DVDなど）、半導体メモリなどの記録媒体に格納して頒布することも可能である。

【0050】

（２）カテーテルの現在の位置が進路として選択した血管から外れている場合には、ナビゲーション画像と共に提供される付帯情報に、例えばカテーテル先端の現在の位置と進路として選択した血管との最短距離（ずれ量）を定量的情報を含めるようにしてもよい。この定量的情報は、カテーテル先端の現在の位置と進路として選択した血管の位置とを用いて、容易に計算することができる。

10

【0051】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0052】

以上本発明によれば、超音波ガイド下での血管インターベンションにおいて、現在のカテーテルの位置及びカテーテルが挿入されている血管を良好に視認することができる超音波画像を提供可能な超音波診断装置及びカテーテルナビゲーションシステムを実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図１】図１は、本実施形態に係るカテーテルナビゲーションシステム１の構成を示した図である。

【図２】図２は、本カテーテルナビゲーションシステム１の超音波診断装置３のブロック構成図を示している。

【図３】図３は、ナビゲーション画像を説明するための図である。

【図４】図４は、ナビゲーション画像の一例を示した図である。

【図５】図５は、ナビゲーション画像生成機能に従う処理（ナビゲーション画像生成処理）の流れを示したフローチャートである。

30

【図６】図６は、カテーテルを挿入する血管を含む超音波走査領域を模式的に示した図である。

【図７】図７は、付帯情報提供機能の一例を説明するための図である。

【図８】図８は、付帯情報提供機能の一例を説明するための図である。

【図９】図９は、付帯情報提供機能の他の例を説明するための図である。

【図１０】図１０は、付帯情報提供機能の他の例を説明するための図である。

【図１１】図１１は、血管インターベンションにおける通常の超音波モニタリングの手法を説明するための図である。

【図１２】図１２は、血管インターベンションにおける通常の超音波モニタリングの手法を説明するための図である。

40

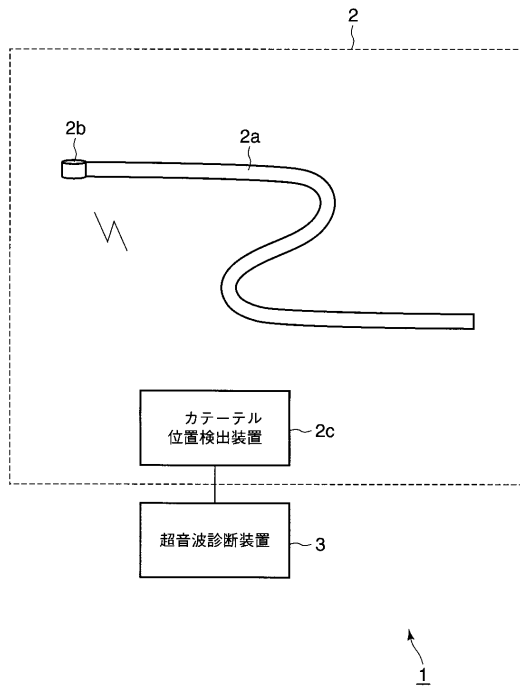
【符号の説明】

【0054】

１…超音波診断装置、１１…装置本体、１２…超音波プローブ、１３…入力装置１３、１４…モニター、２１…超音波送信ユニット、２２…超音波受信ユニット、２３…Ｂモード処理ユニット、２４…ドプラ処理ユニット、２５…画像生成ユニット、２６…ナビゲーション画像生成ユニット、２７…画像合成ユニット、２８…制御プロセッサ（ＣＰＵ）、２９…記憶ユニット、３０…インタフェースユニット

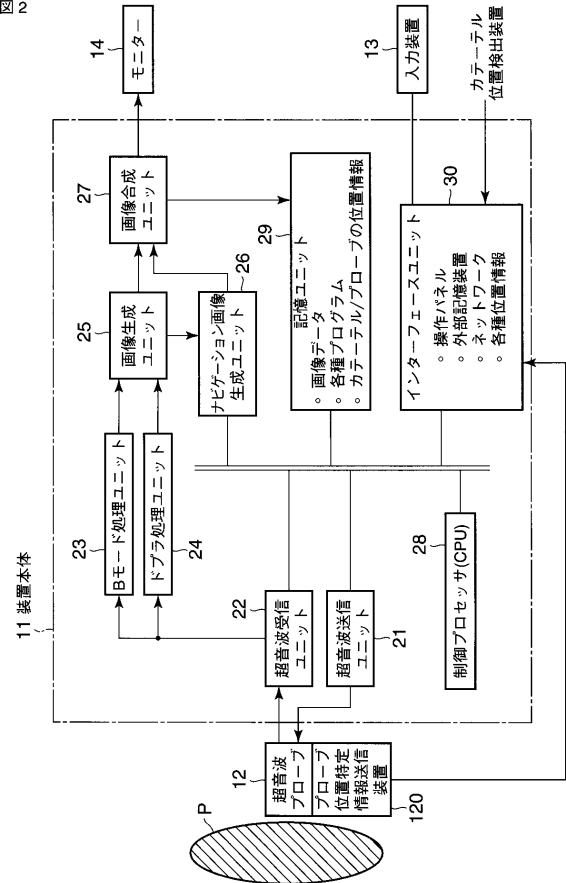
【図 1】

図 1



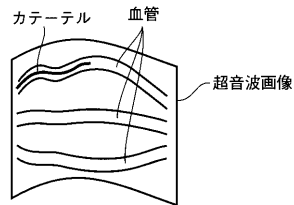
【図 2】

図 2



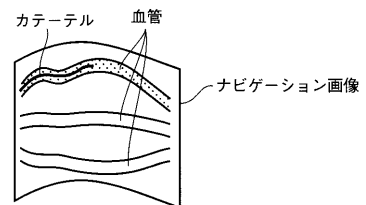
【図 3】

図 3



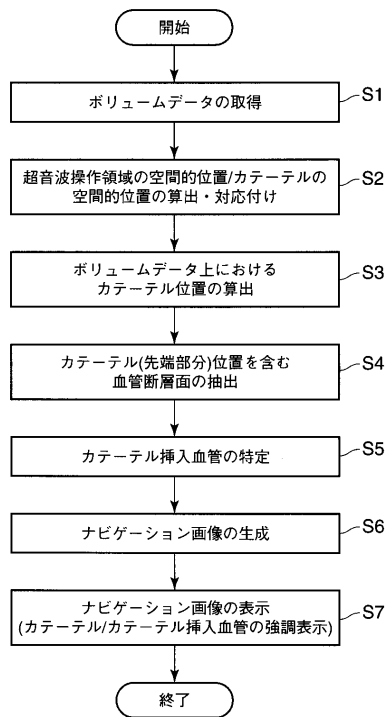
【図 4】

図 4



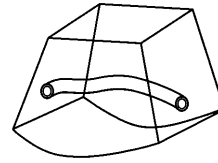
【図 5】

図 5



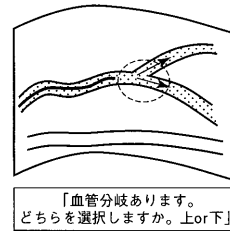
【図 6】

図 6



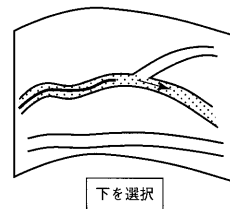
【図 7】

図 7



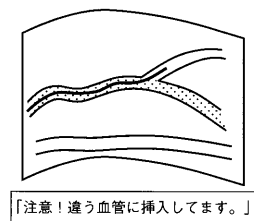
【図 8】

図 8



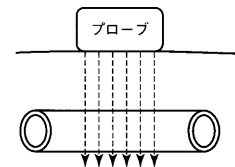
【図 9】

図 9



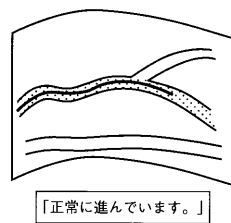
【図 11】

図 11



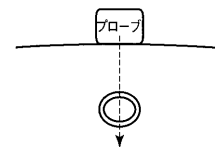
【図 10】

図 10



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 中屋 重光

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 鷲見 篤司

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 坂口 文康

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 掛江 明弘

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

(72)発明者 滝本 雅夫

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 DD03 EE11 FE04 KK32 KK46 LL33

专利名称(译)	超声诊断设备和导管导航系统		
公开(公告)号	JP2008142330A	公开(公告)日	2008-06-26
申请号	JP2006333449	申请日	2006-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	中屋重光 鷲見篤司 坂口文康 掛江明弘 滝本雅夫		
发明人	中屋 重光 鷲見 篤司 坂口 文康 掛江 明弘 滝本 雅夫		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD03 4C601/EE11 4C601/FE04 4C601/KK32 4C601/KK46 4C601/LL33		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备等，其能够提供能够在视觉上令人满意地视觉识别在导管的介入下在超声波的引导下导管和血管的当前位置的超声波图像。那个 解决方案：生成并显示一个导航图像，其中在实时获取的超声图像上显式可视化导管的当前位置和插入导管的血管。此外，确定在导管插入其中的血管上是否存在分支，并且如果存在分支，则选择导管前进的方向。对应于所选方向的血管被明确地显示在导航图像上。此外，基于导管的当前位置和与所选择的方向相对应的血管的位置来确定导管操作的适合性，并显示结果。[选择图]图2

