

(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2008-148858

(P2008-148858A)

(43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	4 C 0 9 3
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 Q	4 C 0 9 6
A 6 1 B 8/06 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 7 7	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 0	4 C 6 0 1
G 0 6 T 15/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/06	5 B 0 8 0
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-338769 (P2006-338769)
 (22) 出願日 平成18年12月15日 (2006.12.15)

(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

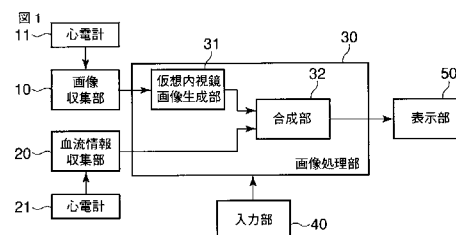
(54) 【発明の名称】 3次元画像処理装置及び医用画像診断装置

(57) 【要約】

【課題】血管内を流れる血液の血流情報を血管内部の立体表示と共に表示可能な3次元画像処理装置及びこのような3次元画像処理装置を備えた医用画像診断装置を提供すること。

【解決手段】画像収集部10において被検体の対象部位に関する複数枚の断層画像データから被検体の血管の表面形状データを含む3次元画像データが構築され、仮想内視鏡画像生成部31において該3次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの画像が仮想内視鏡画像として生成される。更に、この仮想内視鏡画像と血流情報収集部20で収集される血流情報とが合成部32において合成され、表示部50に表示される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の対象部位に関する複数の断層画像データから前記被検体の血管の表面形状データを含む 3 次元画像データを構築すると共に、該構築した 3 次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの当該血管内部の立体画像として表示する 3 次元画像表示手段と、

前記血管内部の立体画像に、該立体画像として表示される血管内部を流れる血液の血流情報を合成して前記 3 次元画像表示手段に表示させる合成手段と、

を具備することを特徴とする 3 次元画像処理装置。

【請求項 2】

前記血流情報の表示位置は、前記血管内部で定めた視点位置であることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元画像処理装置。

【請求項 3】

前記血管内部の立体画像中の少なくとも 1 点の位置を指定するための位置指定手段を更に具備し、

前記血流情報の表示位置は、前記位置指定手段によって指定された位置であることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元画像処理装置。

【請求項 4】

前記合成手段は、前記血流情報として、前記血管内部の立体画像中で前記血液の流れる方向を示す血流方向を 3 次元的に示す指標を合成することを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元画像処理装置。

【請求項 5】

前記 3 次元画像表示手段は、時系列に入力される被検体の対象部位に関する複数の断層画像データから、前記血管内部で定めた視点位置から見たときの当該血管内部の立体画像を時系列に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元画像処理装置。

【請求項 6】

被検体の対象部位に関する複数の断層画像データを収集し、該収集した断層画像から前記被検体の血管の表面形状データを含む 3 次元画像データを構築する 3 次元画像データ構築手段と、

前記 3 次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの当該血管内部の立体画像として表示する 3 次元画像表示手段と、

前記立体画像として表示される血管内部を流れる血液の血流情報を収集する血流情報収集手段と、

前記血管内部の立体画像に、前記収集された血流情報を合成して前記 3 次元画像表示手段に表示させる合成手段と、

を具備することを特徴とする医用画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用画像を画像処理する 3 次元画像処理装置及びそれを備える医用画像診断装置に関し、特に被検体の血管内部の 3 次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの立体画像として作成して表示する 3 次元画像処理装置及びそれを備える医用画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検者に対する医用検査で生成された X 線 CT 画像や MR 画像等の 2 次元断層画像（スライス画像）データから 3 次元画像データを構築し、これを 2 次元画面上に立体表示することにより、人体内の各臓器の形状や大きさ等をその各臓器の外部から観察できる 3 次元画像表示装置が知られている。

【0003】

このような３次元画像表示装置において、内部が空洞である血管や胃等の臓器を対象とし、その血管や臓器の内部に視点を置き、その視点で定めた視線に沿った３次元画像を構築し、これを電子内視鏡装置で観察される内視鏡画像のように、２次元画面上に立体表示させることにより、血管や臓器の内部を観察可能とする仮想内視鏡表示が、例えば特許文献１において知られている。

【特許文献１】特開平９－１３９３３９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ここで、上記のような仮想内視鏡表示においては、血管の内部の立体画像を表示することが可能であるが、血管内部における異常の検出を容易とするために、立体画像を見ながら、血管内部を流れる血液が逆流している部分や狭窄部位等で血流速度の遅い部分などを瞬時に知りたいという欲求がなされている。

【０００５】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、血管内を流れる血液の血流情報を血管内部の立体表示と共に表示可能な３次元画像処理装置及びこのような３次元画像処理装置を備えた医用画像診断装置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】

【０００６】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項１による３次元画像処理装置は、被検体の対象部位に関する複数の断層画像データから前記被検体の血管の表面形状データを含む３次元画像データを構築すると共に、該構築した３次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの当該血管内部の立体画像として表示する３次元画像表示手段と、前記血管内部の立体画像に、該立体画像として表示される血管内部を流れる血液の血流情報を合成して前記３次元画像表示手段に表示させる合成手段とを具備することを特徴とする。

【０００７】

また、上記の目的を達成するために、本発明の請求項６による医用画像診断装置は、被検体の対象部位に関する複数の断層画像データを収集し、該収集した断層画像から前記被検体の血管の表面形状データを含む３次元画像データを構築する３次元画像データ構築手段と、前記３次元画像データを血管内部で定めた視点位置から見たときの当該血管内部の立体画像として表示する３次元画像表示手段と、前記立体画像として表示される血管内部を流れる血液の血流情報を収集する血流情報収集手段と、前記血管内部の立体画像に、前記収集された血流情報を合成して前記３次元画像表示手段に表示させる合成手段とを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、血管内を流れる血液の血流情報を血管内部の立体表示と共に表示可能な３次元画像処理装置及びこのような３次元画像処理装置を備えた医用画像診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図１は、本発明の一実施形態に係る医用画像診断装置の構成を示すブロック図である。図１に示す医用画像診断装置は、画像収集部１０と、血流情報収集部２０と、画像処理部３０と、入力部４０と、表示部５０とから構成されている。ここで、図１に示す医用画像診断装置は、特に限定されるものではなく、例えばＸ線ＣＴ装置やＭＲＩ装置等の被検体の断層画像を撮影可能な医用画像診断装置が挙げられる。

【００１０】

図１に示すように、画像収集部１０には、心電計１１が接続されている。心電計１１は

10

20

30

40

50

、被検体の心臓の収縮によって生ずる微弱な電流を検出し、検出された電流の時間変化を心電波形として画像収集部 10 に出力する。画像収集部 10 は、心電計 11 の心電波形情報に基づいて動作し、被検体の内部を撮像して X 線 CT 画像や MR 画像等の断層画像データを複数枚収集し、該収集した複数枚の断層画像データから補間処理により被検体の臓器や血管の表面形状データを含む 3 次元画像データ（ボリュームデータ）を構築する。そして、構築した 3 次元画像データを心電波形情報と対応付けて画像処理部 30 の仮想内視鏡画像生成部 31 に出力する。この画像収集部 10 による画像収集は、例えば X 線 CT 装置や MRI 装置により行うことができる。

【0011】

なお、臓器内腔を仮想内視鏡表示するために、必要があれば画像収集部 10 において仮想内視鏡表示の妨げとなる部分の画像をセグメンテーション技術により削除するようにしても良い。

【0012】

血流情報収集部 20 には、心電計 21 が接続されている。そして、血流情報収集部 20 は、心電計 21 によって出力される心電波形情報に基づいて、被検体の血流情報（血流速度及び血流方向等）を収集すると共に、後述する仮想内視鏡画像と血流情報との対応付けを行うために、被検体の断層画像を収集して 3 次元画像データを構築し、心電波形情報、血流情報、及び 3 次元画像データに対応付けて画像処理部 30 の合成部 32 に出力する。ここで、血流情報収集部 20 による血流情報の収集は、例えば超音波のドップラ効果を利用して行っても良いし、MRI 装置における MR 血流計測を利用しても良い。或いは、X 線 CT 装置における造影剤注入時の造影部分の動態から血流情報を収集するようにしても良い。即ち、血流情報収集部 20 は、被検体の 3 次元画像データ及び血流情報を収集できるものであれば特に限定されるものではない。

【0013】

画像処理部 30 は、仮想内視鏡画像生成部 31 と、合成部 32 とから構成されている。

仮想内視鏡画像生成部 31 は、医師等のユーザによって指定された臓器内腔を、ユーザによって指定された視点位置から見たときの 3 次元画像データ（仮想内視鏡画像データ）を生成する。即ち、仮想内視鏡画像生成部 31 は、例えば X 線 CT 画像や MR 画像などの医用画像の種類に応じた臓器の特徴、例えば臓器の位置、大きさ、しきい値、エッジ、画素値の分布統計量等に基づいて、画像収集部 10 で得られたボリュームデータからユーザによって指定された臓器内腔を 2 値化画像として抽出する。更に、この 2 値化画像データと、もとの 3 次元画像データと、入力部 40 から入力される仮想内視鏡表示の際の視野角、視点位置、及び視線方向の情報とに基づいて仮想内視鏡画像データを作成し、この仮想内視鏡画像データを心電波形情報と共に合成部 32 に出力する。

【0014】

合成部 32 は、仮想内視鏡画像生成部 31 によって生成された仮想内視鏡画像データに血流情報収集部 20 によって収集された血流情報を視認可能に表示するための血流情報表示画像データを合成して表示部 50 に出力する。

【0015】

入力部 40 は、医師等のユーザが医用画像診断装置の各種入力操作を行うための、例えばマウス等の操作部である。表示部 50 は、合成部 32 において合成された仮想内視鏡画像を 2 次元画面上に表示する、例えば液晶ディスプレイ等の表示部である。

【0016】

以下、本実施形態の医用画像診断装置の動作について説明する。図 2 は、本実施形態の医用画像診断装置の主要な動作について示すフローチャートである。

【0017】

まず、心電計 11 の動作に同期して画像収集部 10 によって被検体が撮像され、これにより収集される断層画像から被検体の臓器や血管の表面形状データを含む 3 次元画像データ（ボリュームデータ）が得られる（ステップ S1）。また、心電計 21 の動作に

10

20

30

40

50

同期して血流情報収集部 20 によって被検体の血流情報及び 3 次元画像データ（ボリュームデータ）が得られる（ステップ S 2）。その後、画像収集部 10 によって得られた 3 次元画像データが心電波形情報に対応付けられて画像処理部 30 に入力されると共に血流情報収集部 20 によって得られた 3 次元画像データ及び血流情報が心電波形情報に対応付けられて画像処理部 30 に入力される（ステップ S 3）。ここで、画像収集部 10 における 3 次元画像データの収集と血流情報収集部 20 における 3 次元画像データ及び血流情報の収集とは同時に行っても良いし、別に行っても良い。

【0018】

続いて、医師等のユーザにより、仮想内視鏡表示する臓器内腔の位置、及び仮想内視鏡表示の際の視野角、視点位置、及び視線方向が指定される（ステップ S 4）。この際、画像収集部 10 によって得られた 3 次元画像データからユーザによって指定された臓器の MPR 3 断面画像若しくはボリュームレンダリング画像を生成し、これらの画像を表示部 50 に表示させた状態で視野角、視点位置、及び視線方向の指定を行えるようにしても良い。

10

【0019】

以上の各種データ入力が終了すると、画像処理部 30 の仮想内視鏡画像生成部 31 において仮想内視鏡画像が生成される（ステップ S 5）。なお、ステップ S 5 において生成される仮想内視鏡画像の不透明度や色は固定であっても良いが、ユーザが自由に設定できるようにしても良い。

【0020】

仮想内視鏡画像が生成された後、合成部 32 により、仮想内視鏡画像に血流情報を視認可能に表示するための血流情報表示画像が合成される（ステップ S 6）。そして、血流情報表示画像が合成された仮想内視鏡画像が、例えば図 3 に示すようにして表示部 50 に表示される（ステップ S 7）。ここで、図 3 の参照符号 51a は視点位置 52 における血流方向を示した血流情報表示画像であり、51b は視点位置 52 における血流速度を示した血流情報表示画像である。即ち、図 3 の例では、視点位置 52 においては血流方向が図面手前から奥方向であり、血流速度が 300 ml/s （ 20 cm/s ）であることを示している。なお、血流情報表示画像の表示位置や血流情報表示画像の表示形態は、図 3 に示すものに限るものではない。例えば、ステップ S 4 の視点位置等の入力の際に、血流情報を表示させたい位置の情報を 1 つ以上入力できるようにして、その位置に対応した血流情報を、例えば図 4 の参照符号 53、54 に示すようにして表示させるようにしても良い。また、血液の 3 次元的な流れを視認しやすいように、血流を図 4 の参照符号 55 に示すような 3 次元的な矢印画像で示すようにしても良い。

20

30

【0021】

また、図 3 及び図 4 のように表示されている仮想内視鏡画像においてユーザの入力部 40 の操作により、視点位置や視線方向を変更することもできる。この場合には、変更された視点位置や視線方向に基づいて図 2 のステップ S 5 以降の処理を再び行うようにすれば良い。また、入力部 40 がホイールマウスのような操作部材であれば、ホイールの回転に伴って仮想内視鏡画像の視点位置を移動させるようなことも可能である。この場合、血流速度及び血流方向に応じて視点位置の移動速度を変化させれば、あたかもユーザが血流を走行しているかのような視覚効果を与えることも可能である。

40

【0022】

更に、表示部 50 に仮想内視鏡画像は、単なる 3 次元画像に限らず、3 次元画像を時系列に表示させる 4 次元画像であっても良い。この場合には、時間変化に伴って逐次新たな仮想内視鏡画像を生成し、生成した仮想内視鏡画像に血流情報表示画像を合成して表示させれば良い。

【0023】

次に、ステップ S 6 の合成処理について更に説明する。図 5 は、合成部 32 における合成処理について示すフローチャートである。

【0024】

50

合成処理においては、まず、仮想内視鏡画像生成部 31 において生成された 3 次元画像データ（仮想内視鏡画像）と血流情報収集部 20 から入力された 3 次元画像データとの時相合わせが行われる（ステップ S 11）。即ち、心電計 11 の心電波形情報と心電計 21 の心電波形情報とから、血流情報収集部 20 から入力された 3 次元画像データのうち、仮想内視鏡画像生成部 31 において生成された仮想内視鏡画像データと心電波形上で同位相のタイミングで収集された 3 次元画像データが選択される。次に、仮想内視鏡画像生成部 31 において生成された 3 次元画像データとステップ S 11 で選択された 3 次元画像データとの位置合わせが行われる（ステップ S 12）。

【0025】

例えば、画像収集部 10 によって収集される 3 次元画像が X 線 CT 画像であり、血流情報収集部 20 によって収集される血流情報が超音波のドップラ画像から得られる情報である場合、通常は、両者を収集したときの座標系が一致していないため、ステップ S 12 に示す位置合わせを行う必要がある。なお、この位置合わせは、例えば、画像収集部 10 によって得られる 3 次元画像データと血流情報収集部 20 によって得られる 3 次元画像データとの特徴点マッチングにより、画像収集部 10 の座標系を血流情報収集部 20 の座標系に一致させるための画像空間位置補正データ（例えば、画像収集部 10 の座標系を血流情報収集部 20 の座標系に変換する変換マトリクス）を求めることにより行えば良い。このような位置合わせにより、画像収集部 10 で収集される 3 次元画像データにおける空間上の 1 点と、この点と同じ座標値を示す血流情報収集部 20 で収集される 3 次元画像データにおける空間上の 1 点とは被検体の同一位置を示すことになる。

【0026】

ステップ S 12 において、画像空間位置補正データが求められた後、ユーザによって指定された視点位置に対応する血流情報が選択される（ステップ S 13）。その後、この血流情報を視認可能に表示するための血流情報表示画像データ（例えば、血流方向を示すための指標画像及び血流速度を示すための文字画像等）が生成され、生成された血流情報表示画像データと仮想内視鏡画像データとが図 3 や図 4 に示すようにして合成される（ステップ S 14）。

【0027】

以上説明したように、本一実施形態によれば、仮想内視鏡画像の表示時に血流情報を視認可能に表示させるので、ユーザは血流方向及び血流速度といった血流情報を仮想内視鏡画像を見ながら確認することが可能である。

【0028】

以上実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。

【0029】

さらに、上記した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、上述したような課題を解決でき、上述したような効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の一実施形態に係る医用画像診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】医用画像診断装置の主要な動作について示すフローチャートである。

【図 3】仮想内視鏡画像及び血流情報表示画像の第 1 の表示例である。

【図 4】仮想内視鏡画像及び血流情報表示画像の第 2 の表示例である。

【図 5】合成部における合成処理について示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0031】

10 … 画像収集部、11 … 心電計、20 … 血流情報収集部、21 … 心電計、30 … 画像

10

20

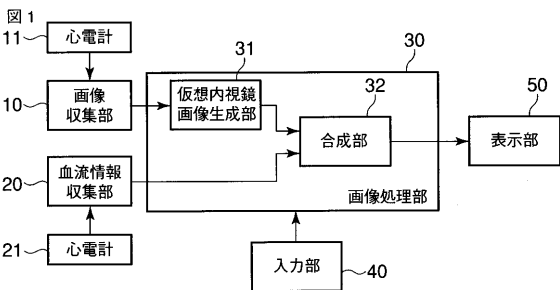
30

40

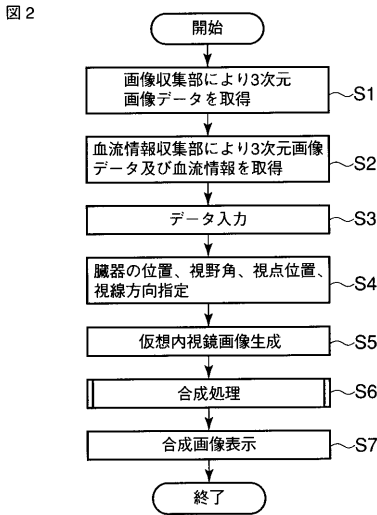
50

処理部、31…仮想内視鏡画像生成部、32…合成部、40…入力部、50…表示部

【図1】

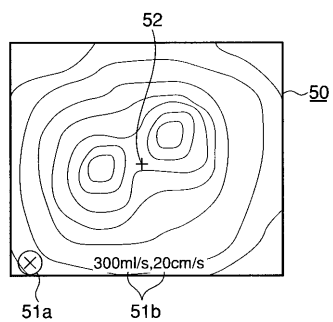


【図2】



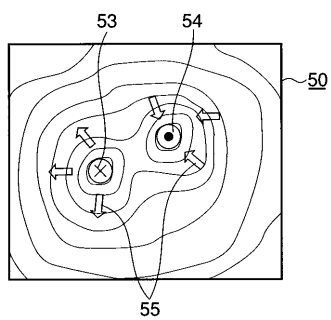
【図 3】

図 3



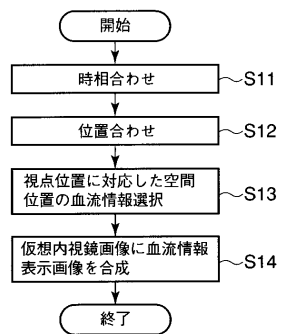
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	A 6 1 B 5/00	D
	A 6 1 B 5/00	G
	G 0 6 T 15/00	2 0 0

(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 板田 吉勝

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 中野 史樹

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 若井 智司

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

F ターム(参考) 4C093 AA22 AA24 CA21 DA02 FA34 FA47 FA52 FF35 FF42 FF43

FG13 FG16

4C096 AA10 AB37 AD12 AD14 AD15 AD27 DA18 DC18 DC36 DD13

DD16

4C117 XA01 XB01 XB08 XD25 XE44 XE45 XE46 XG14 XG24 XJ01

XK13 XK19 XK24 XK25

4C601 BB03 DD03 DD14 DE04 EE09 FF08 JB45 JC21 JC23 JC27

KK02 KK19 KK22 KK24 KK31

5B080 CA00 FA02 FA08 FA17 GA00

专利名称(译)	三维图像处理设备和医学图像诊断设备		
公开(公告)号	JP2008148858A	公开(公告)日	2008-07-03
申请号	JP2006338769	申请日	2006-12-15
[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	板田吉勝 中野史樹 若井智司		
发明人	板田 吉勝 中野 史樹 若井 智司		
IPC分类号	A61B6/03 A61B5/055 A61B8/06 A61B5/00 G06T15/00 G06T15/08		
CPC分类号	A61B6/507		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B6/03.360.Q A61B6/03.377 A61B5/05.380 A61B8/06 A61B5/00.D A61B5/00.G G06T15/00.200 A61B5/05.382 A61B5/055.380 A61B5/055.382 A61B8/14 G06T15/08		
F-TERM分类号	4C093/AA22 4C093/AA24 4C093/CA21 4C093/DA02 4C093/FA34 4C093/FA47 4C093/FA52 4C093/FF35 4C093/FF42 4C093/FF43 4C093/FG13 4C093/FG16 4C096/AA10 4C096/AB37 4C096/AD12 4C096/AD14 4C096/AD15 4C096/AD27 4C096/DA18 4C096/DC18 4C096/DC36 4C096/DD13 4C096/DD16 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB08 4C117/XD25 4C117/XE44 4C117/XE45 4C117/XE46 4C117/XG14 4C117/XG24 4C117/XJ01 4C117/XK13 4C117/XK19 4C117/XK24 4C117/XK25 4C601/BB03 4C601/DD03 4C601/DD14 4C601/DE04 4C601/EE09 4C601/FF08 4C601/JB45 4C601/JC21 4C601/JC23 4C601/JC27 4C601/KK02 4C601/KK19 4C601/KK22 4C601/KK24 4C601/KK31 5B080/CA00 5B080/FA02 5B080/FA08 5B080/FA17 5B080/GA00		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP5214876B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够将血管中流动的血液的血流信息与血管内的三维显示器一起显示的三维图像处理装置，以及配备有这种三维图像处理装置的医学图像诊断装置。 解决方案：在图像收集单元10中，由关于对象的目标区域的多个断层图像数据构成包括对象的血管的表面形状数据的三维图像数据，并且虚拟内窥镜图像生成单元31存储三维图像数据。 通过从限定在血管内部的视点位置观看三维图像数据而获得的图像被生成为虚拟内窥镜图像。 此外，虚拟内窥镜图像和由血流信息收集单元20收集的血流信息由组合单元32组合并显示在显示单元50上。 [选型图]图1



