

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5390180号  
(P5390180)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 B 8/12 (2006.01)** A 6 1 B 8/12  
**A 6 1 B 6/00 (2006.01)** A 6 1 B 6/00 3 3 1 E  
 A 6 1 B 6/00 3 7 0

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-332017 (P2008-332017)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年12月26日(2008.12.26)	(73) 特許権者	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
(65) 公開番号	特開2010-148778 (P2010-148778A)	(74) 代理人	110000866 特許業務法人三澤特許事務所
(43) 公開日	平成22年7月8日(2010.7.8)	(72) 発明者	大関 毅 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内
審査請求日	平成23年12月19日(2011.12.19)	(72) 発明者	野中 ルミ 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを有し、血管腔内の撮影位置を移動させながらIVUS撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示装置であって、

前記ユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第1の画像フレームを特定する第1のデータ処理手段と、

前記第1の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第2の画像フレームに現れている同一血管分岐位置を、前記第1の画像フレームと前記第2の画像フレームの表示タイミングを合わせることで、前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを、前記ユーザインターフェースを用いて選択可能に前記表示手段に表示する表示制御手段と、

この血管分岐位置、前記第2の画像フレームとその他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上でのIVUS撮影位置を特定する第2のデータ処理手段と、を備え、

前記第2のデータ処理手段は、前記第2の画像フレーム上で選択された二点間の距離と、他の画像フレーム上で抽出した前記二点に対応する位置間の距離との比率で、前記IVUS撮影位置を補正し、

前記表示制御手段は、各画像フレームで特定された前記IVUS撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示する、

画像表示装置。

## 【請求項 2】

表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを有し、血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示装置であって、

前記ユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第 1 の画像フレームを特定する第 1 のデータ処理手段と、

前記第 1 の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第 2 の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第 2 の画像フレームとその他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上での I V U S 撮影位置を特定する第 2 のデータ処理手段と、

前記第 1 の画像フレームと前記第 2 の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを表示するとともに、各画像フレームで特定された前記 I V U S 撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示し、前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、選択された一点に最も近い前記 I V U S 撮影位置が関連づけられた前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生する表示制御手段と、

を備える、画像表示装置。

## 【請求項 3】

前記表示制御手段は、

前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記入力手段を用いて選択されると、前記一点と選択されたときに表示されていた画像フレーム上の片方の前記血管分岐位置との距離を、前記比率で補正して、補正された距離と前記移動速度とから前記撮影時間差を算出し、当該撮影時間差に対応する前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生すること、

を特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 のデータ処理手段は、一点の前記血管分岐位置が前記第 2 の画像フレームから選択されると、前記撮影時間差と前記移動速度に基づいて、その血管分岐位置からの移動距離を算出し、前記血管分岐の位置から前記移動距離離れた位置を I V U S 撮影位置として画像フレーム毎に関連づけすること、

を特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

## 【請求項 5】

血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示方法であって、

表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第 1 の画像フレームを特定する第 1 のステップと、

前記第 1 の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第 2 の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第 2 の画像フレームと他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上での I V U S 撮影位置を特定し、前記第 2 の画像フレームから前記 I V U S 撮影で通過する二点の前記血管分岐位置が選択されると、前記第 2 の画像フレーム上で測定される前記二点間の距離と他の画像フレーム上で測定される対応距離との比率で、二点の前記血管分岐位置のうちの一方の前記血管分岐位置と前記 I V U S 撮影位置との血管系路上の距離を補正する第 2 のステップと、

前記第 1 の画像フレームと前記第 2 の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記ア

10

20

30

40

50

ンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを再生するとともに、各画像フレームで特定された前記 I V U S 撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示する第三のステップと、

を有する、画像表示方法。

【請求項 6】

血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示方法であって、

表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第 1 の画像フレームを特定する第一のステップと、

前記第 1 の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第 2 の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第 2 の画像フレームと他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上での I V U S 撮影位置を特定し、前記第 2 の画像フレームから前記 I V U S 撮影で通過する二点の前記血管分岐位置が選択されると、前記第 2 の画像フレーム上で測定される前記二点間の距離と他の画像フレーム上で測定される対応距離との比率で、二点の前記血管分岐位置のうちの一方の前記血管分岐位置と前記 I V U S 撮影位置との血管系路上の距離を補正することで、前記 I V U S 撮影位置を特定する第二のステップと、

前記第 1 の画像フレームと前記第 2 の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを再生するとともに、各画像フレームで特定された前記 I V U S 撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示し、前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、選択された一点に最も近い I V U S 撮影位置が関連づけられた前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生する第三のステップと、

を有する、画像表示方法。

【請求項 7】

前記第三のステップでは、

前記アンギオ動画像上の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、前記一点と選択されたときに表示されていた画像フレーム上の片方の前記血管分岐位置との距離を、前記比率で補正して、補正された距離と前記移動速度とから前記撮影時間差を算出し、当該撮影時間差に対応する前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生すること、

を特徴とする請求項 6 記載の画像表示方法。

【請求項 8】

前記第二のステップでは、

一点の前記血管分岐位置が前記第 2 の画像フレームから選択されると、前記撮影時間差と前記移動速度に基づいて、その血管分岐位置からの移動距離を算出し、前記血管分岐の位置から前記移動距離離れた位置を I V U S 撮影位置として画像フレーム毎に関連づけること、

を特徴とする請求項 5 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項記載の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンギオ動画像と I V U S (IntraVascular UltraSound) 動画像とを同時表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

循環器系疾患の検査では、X線診断装置によるアンギオ検査と血管内超音波検査装置（IVUS装置）によるIVUS検査とを併用する場面が多い。造影剤で造影された血管をX線により血管透視像として撮影すると同時に、超音波によるラジアル走査が可能なカテテルを血管内に挿入して血管断面像のIVUS撮影を行う。血管の透視像と血管のラジアル方向の断面像という性質の異なる2種の画像の比較観察が可能となり、より多くの情報から狭窄部位等を診断することができる（例えば、「特許文献1」参照）。

【0003】

しかし、X線診断装置とIVUS装置とを併用した検査では、両装置が協働することなく個々に画像を収集しているため、アンギオ動画像とIVUS動画像とに時間的及び空間的な同期がとれていない。即ち、アンギオ動画像の最初の画像フレームとIVUS動画像の最初の画像フレームとは撮影時刻が異なり、またアンギオ動画像からIVUS撮影位置を捕捉することができない。

10

【0004】

そのため、従来は、アンギオ動画像とIVUS動画像の撮影時間や画像の様子を手がかりにして、手動により同時期に撮影された画像フレームを並べることで比較観察を行っていた。また、アンギオ動画像とIVUS動画像の撮影時間や画像の様子を手がかりにして、推測によりIVUS動画像上で現れている撮影位置に対応するアンギオ動画像上の位置に把握していた。

【0005】

従って、アンギオ検査とIVUS検査とを併用すると、両画像の比較観察を開始する前に相当の労力と時間を費やす必要があり、作業効率の向上が望まれていた。

20

【0006】

【特許文献1】特開2007-330669号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、アンギオ動画像とIVUS動画像を時間的及び空間的同期をとって同時表示する画像表示装置及び画像表示方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを有し、血管腔内の撮影位置を移動させながらIVUS撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示装置であって、前記ユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第1の画像フレームを特定する第1のデータ処理手段と、前記第1の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第2の画像フレームに現れている同一血管分岐位置を、前記第1の画像フレームと前記第2の画像フレームの表示タイミングを合わせることで、前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを、前記ユーザインターフェースを用いて選択可能に前記表示手段に表示する表示制御手段と、この血管分岐位置、前記第2の画像フレームとその他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上でのIVUS撮影位置を特定する第2のデータ処理手段と、を備え、前記第2のデータ処理手段は、前記第2の画像フレーム上で選択された二点間の距離と、他の画像フレーム上で抽出した前記二点に対応する位置間の距離との比率で、前記IVUS撮影位置を補正し、前記表示制御手段は、各画像フレームで特定された前記IVUS撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示する、ことを特徴とする。

40

【0009】

上記課題を解決するために、請求項2記載の発明は、表示手段及び入力手段を含むユー

50

ザインターフェースを有し、血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示装置であって、前記ユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第 1 の画像フレームを特定する第 1 のデータ処理手段と、前記第 1 の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第 2 の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第 2 の画像フレームとその他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上での I V U S 撮影位置を特定する第 2 のデータ処理手段と、前記第 1 の画像フレームと前記第 2 の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを表示するとともに、各画像フレームで特定された前記 I V U S 撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示し、前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、選択された一点に最も近い前記 I V U S 撮影位置が関連づけられた前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生する表示制御手段と、を備える、ことを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

前記表示制御手段は、前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記入力手段を用いて選択されると、前記一点と選択されたときに表示されていた画像フレーム上の片方の前記血管分岐位置との距離を、前記比率で補正して、補正された距離と前記移動速度とから前記撮影時間差を算出し、当該撮影時間差に対応する前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生するようにしてもよい（請求項 3 記載の発明に相当）。

20

【 0 0 1 1 】

前記第 2 のデータ処理手段は、一点の前記血管分岐位置が前記第 2 の画像フレームから選択されると、前記撮影時間差と前記移動速度に基づいて、その血管分岐位置からの移動距離を算出し、前記血管分岐の位置から前記移動距離離れた位置を I V U S 撮影位置として画像フレーム毎に関連づけするようにしてもよい（請求項 4 記載の発明に相当）。

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、請求項 5 記載の発明は、血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示方法であって、表示手段及び入力手段を含むユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第 1 の画像フレームを特定する第一のステップと、前記第 1 の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第 2 の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第 2 の画像フレームと他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上での I V U S 撮影位置を特定し、前記第 2 の画像フレームから前記 I V U S 撮影で通過する二点の前記血管分岐位置が選択されると、前記第 2 の画像フレーム上で測定される前記二点間の距離と他の画像フレーム上で測定される対応距離との比率で、二点の前記血管分岐位置のうちの一方の前記血管分岐位置と前記 I V U S 撮影位置との血管系路上の距離を補正する第二のステップと、前記第 1 の画像フレームと前記第 2 の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを再生するとともに、各画像フレームで特定された前記 I V U S 撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示する第三のステップと、を有する、ことを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するために、請求項 6 記載の発明は、血管腔内の撮影位置を移動させながら I V U S 撮影して得られた複数フレームの血管内超音波動画像と、その血管を造影撮影した複数フレームのアンギオ動画像とを同時再生する画像表示方法であって、表示手段

50

及び入力手段を含むユーザインターフェースを用いたフレーム選択に基づき、前記血管内超音波動画像上で血管分岐位置が現れている第1の画像フレームを特定する第一のステップと、前記第1の画像フレームと撮影時刻が同一のアンギオ動画像の第2の画像フレームに現れている同一血管分岐位置が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、この血管分岐位置、前記第2の画像フレームと他の画像フレームとの撮影時間差、及び前記血管腔内の撮影位置の移動速度に基づき、前記アンギオ動画像の各画像フレーム上でのIVUS撮影位置を特定し、前記第2の画像フレームから前記IVUS撮影で通過する二点の前記血管分岐位置が選択されると、前記第2の画像フレーム上で測定される前記二点間の距離と他の画像フレーム上で測定される対応距離との比率で、二点の前記血管分岐位置のうち一方の前記血管分岐位置と前記IVUS撮影位置との血管系路上の距離を補正することで、前記IVUS撮影位置を特定する第二のステップと、前記第1の画像フレームと前記第2の画像フレームの表示タイミングを合わせて前記アンギオ動画像と前記血管内超音波動画像とを再生するとともに、各画像フレームで特定された前記IVUS撮影位置を示すマークを前記アンギオ動画像上に表示し、前記アンギオ動画像上の所望の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、選択された一点に最も近いIVUS撮影位置が関連づけられた前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生する第三のステップと、を有する、ことを特徴とする。

10

## 【0014】

前記第三のステップでは、前記アンギオ動画像上の一点が前記ユーザインターフェースを用いて選択されると、前記一点と選択されたときに表示されていた画像フレーム上の片方の前記血管分岐位置との距離を、前記比率で補正して、補正された距離と前記移動速度とから前記撮影時間差を算出し、当該撮影時間差に対応する前記アンギオ動画像の画像フレーム及びその画像フレームと撮影時刻が同一の血管内超音波動画像の画像フレームから頭出し再生するようにしてもよい（請求項7記載の発明に相当）。

20

## 【0015】

前記第二のステップでは、一点の前記血管分岐位置が前記第2の画像フレームから選択されると、前記撮影時間差と前記移動速度に基づいて、その血管分岐位置からの移動距離を算出し、前記血管分岐の位置から前記移動距離離れた位置をIVUS撮影位置として画像フレーム毎に関連づけするようにしてもよい（請求項8記載の発明に相当）。

30

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によって、アンギオ動画像とIVUS動画像との間に時間的空間的同期がとられ、IVUS撮影動画像に現れている撮影位置が同時に再生されているアンギオ動画像上のどの位置に相当するのかを容易に把握することができ、速やかに狭窄部位の観察に移行することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明に係る画像表示装置の好適な実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

40

## 【0020】

図1は、本実施形態に係る画像表示装置1を含むネットワークを示す図である。図2は、X線診断装置100と管腔内超音波診断装置200とによる撮影態様を示す模式図である。

## 【0021】

図1に示すように、画像表示装置1は、X線診断装置100と管腔内超音波診断装置（以下、IVUS装置という）200とタイムサーバ300と画像保管装置400とを有するネットワークに接続されている。

## 【0022】

X線診断装置100は、アンギオ動画像Paを撮影する。アンギオ動画像Paは、造影

50

剤で造影された血管をX線により連続撮影して得られた血管透視像を複数フレーム含む動画データである。IVUS装置200は、IVUS (Intravascular Ultrasound) 法を用いて血管内超音波動画像(以下、IVUS動画像という)Piを撮影する。IVUS動画像Piは、血管内で超音波を送受波するラジアル走査によって得られた血管断面像を複数フレーム含む動画データである。

【0023】

タイムサーバ300は、X線診断装置100と管腔内超音波診断装置200に時刻情報を提供している。X線診断装置100とIVUS装置200が計時する時刻の同期がタイムサーバ300を基準に図られる。画像保管装置400は、データベース410を備える所謂ストレージであり、X線診断装置100とIVUS装置200とが撮影したアンギオ動画像とIVUS動画像とを保管する。

10

【0024】

ここで、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piの撮影について説明する。図2に示すように、X線診断装置100は、狭窄部位510を含む血管500の血管透過像を造影撮影し、管腔内超音波診断装置200は、狭窄部位510を含む血管500内をIVUS撮影する。

【0025】

X線診断装置100は、X線管110からX線を連続的に照射し、造影剤で造影された血管を透過したX線を検出してその信号からアンギオ動画像Paを得る。

【0026】

管腔内超音波診断装置200は、機械的又は電気的な回転によってラジアル走査が可能な超音波振動子220が先端に設けられたカテーテル210を有する。このカテーテル210が狭窄部位510の存在する血管500に一度挿入され、引き抜かれながらIVUS動画像Piを撮影する。カテーテル210は、狭窄部位510が存在する血管に分岐する分岐点530を通り、この血管500が更に分岐する分岐点520を通り過ぎるまで挿入される。カテーテル210の引抜速度vは、例えば $v = 0.5 \text{ mm/S}$ 等のように極力定速とする。

20

【0027】

分岐点520と分岐点530を含む血管経路上をIVUS撮影するのは、IVUS動画像においてIVUS撮影位置とその時刻を特定する基準点とするためである。引抜速度vを略定速とするのは、分岐点520のような基準点が撮影された時刻からの経過時間に基づきIVUS撮影位置を特定するためである。

30

【0028】

画像表示装置1は、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piの時間的及び空間的同期をとってこれら動画像を同時再生する。図3は、画像表示装置1の構成を示すブロック図である。

【0029】

図3に示すように、画像表示装置1は、保管部11と表示制御部12と、表示部13と入力部14とを含むユーザインターフェースと、同期処理部15とを備える。

【0030】

保管部11は、いわゆるメモリである。保管部11は、画像保管装置400に保管されたアンギオ動画像PaとIVUS動画像Piとを受信して蓄積する。

40

【0031】

同期処理部15は、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piとが入力されると、入力部14からの指示信号に基づいてこれら動画像データに空間的同期処理を施す第一のデータ処理手段及び第二のデータ処理手段である。入力部14は、キーボードやマウス等であり、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piの空間的同期をとる際に用いられる。また、入力部14は、動画の頭出しを指示する際に用いられる。

【0032】

図4は、この画像表示装置1の時間的及び空間的な同期処理の概念を示す模式図である

50

。図5は、アンギオ動画像Pa上でIVUS撮影位置を特定する概念を示す模式図である。

【0033】

図4に示すように、アンギオ動画像Paには、アンギオ撮影が開始された時刻情報 $t_1$ がタイムサーバ300との同期に基づき付加されている。また、IVUS動画像Piには、IVUS撮影が開始された時刻情報 $T_1$ がタイムサーバ300との同期に基づき付加されている。アンギオ動画像Paの最初の画像フレームFa1の撮影時刻である $t_1$ とIVUS動画像Piの最初の画像フレームFi1の撮影時刻である $T_1$ とは、血管内にカテーテル210を挿入して引き抜き撮影を開始するまでの所要時間分だけズレが生じており、同時に最初から動画再生を行うと時間的に同期がとれない。

10

【0034】

同期処理部15は、入力部14を用いて、アンギオ動画像Paの一画像フレームFad( $n=d$ : $n$ はフレーム番号)から同時刻にIVUS撮影されていた位置が指示されると、他の画像フレームFanにおけるIVUS撮影位置を時間経過と引抜き速度 $v$ とから特定していく。指示されるIVUS撮影位置は、分岐点520が望ましい。IVUS動画像Piにおいて分岐点520が現れた画像フレームFid( $n=d$ : $n$ はフレーム番号)と同一時刻の画像フレームFadであれば、そのときにIVUS撮影されていた位置の指示が容易だからである。

【0035】

具体的には、同期処理部15は、血管500に伸び縮みがないか少ない場合、IVUS動画像Piにおいて分岐点520が現れた画像フレームFidを入力部14を用いて操作者に指定させ、その画像フレームFidの撮影時刻 $T_d$ を取得する。撮影時刻 $T_d$ は、指定された画像フレームFidのフレーム番号 $n=d$ であれば、フレームレートに $d$ を乗じた値を最初の撮影時刻である $T_1$ に加算することで得られる。フレーム番号 $n$ は、最初の画像フレームから撮影時刻が若い順に付される。そして、同期処理部15は、撮影時刻 $T_d$ と同一値となる撮影時刻 $t_d$ に撮影されたアンギオ動画像Paの画像フレームFadを特定する。

20

【0036】

同期処理部15は、アンギオ動画像Paの画像フレームFadに現れている分岐点520の画像上の位置を入力部14を用いて操作者に指定させる。これにより、アンギオ動画像Paにおいて、分岐点520をIVUS撮影したときに造影撮影された画像フレームFadが特定され、かつこの画像フレームFadが撮影されたときのIVUS撮影位置が画像フレームFad上で特定される。

30

【0037】

また、アンギオ動画像Paの他の画像フレームFan( $n$ はフレーム番号)上におけるIVUS撮影位置については、同期処理部15は、画像フレームFadとの撮影時間差 $t_{sn}$ と引抜き速度 $v$ とを用いて血管系路上をトレースすることで特定する。具体的には、図5に示すように、分岐点520を撮影したときの撮影時刻 $t_d$ と他の画像フレームFanの撮影時刻 $t_n$ との差分から得られる撮影時間差 $t_{sn}$ からカテーテル210の引抜き速度 $v$ を乗じて得られる距離 $D_n$ 分だけ血管系路上を分岐点520から遡った位置が、画像フレームFanを撮影しているときのIVUS撮影位置である。

40

【0038】

同期処理部15は、アンギオ動画像Paの各画像フレームFan上のIVUS撮影位置を示すIVUS位置情報Ln( $n$ はフレーム番号)を各画像フレームFanに関連づけていく。

【0039】

表示制御部12は、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piとを並べた動画再生画面を作成し、表示部13に表示させる。表示部13は、いわゆるモニタである。表示制御部12は、タイムサーバ300によって調整された撮影時刻の付帯情報を基準に、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piとを同一時刻に撮影された画像フレーム同士が並ぶよう

50

に表示タイミングを合わせて表示部13に表示させる。さらに、表示制御部12は、IVUS位置情報Lnが示す画像フレームFan上の位置にIVUS撮影位置を示すIVUS撮影位置マークをオーバーレイ表示させる。

【0040】

また、表示制御部12は、指示された血管系路上の一点をIVUS撮影した画像フレームFinからIVUS動画像Piを頭出し再生する。血管系路上の一点は、入力部14を用いてアンギオ動画像Paから指示される。アンギオ動画像Paに現れている血管経路上の一点にカーソルが合わせられてクリック等により選択されると、表示制御部12は、その選択点に最も近いIVUS位置情報Lnが付された画像フレームFanを検索し、その画像フレームFanからアンギオ動画像Paを頭出し再生を開始する。同時に、表示制御部12、頭出し再生を開始した画像フレームFanと同時に撮影された画像フレームFinからIVUS動画像Piを頭出し再生する。

10

【0041】

図6は、このような画像表示装置1による同期処理の動作を示すフローチャートである。

【0042】

まず、図7に示すように、同期処理部15は、IVUS動画像Piの各画像フレームFinの一覧を表示部13に表示させる(S01)。入力部14を用いて、表示されている各画像フレームFinから分岐点520が現れた画像フレームFidが選択されると(S02)、同期処理部15は、画像フレームFidの撮影時刻Tdを算出し(S03)、算出した撮影時刻Tdと同時刻tdに撮影されたアンギオ動画像Paの画像フレームFadにフラグFsを付加する(S04)。

20

【0043】

次に、同期処理部15は、図8に示すように、画像フレームFadを表示部13に表示させる(S05)。入力部14を用いて、表示されている画像フレームFad上の分岐点520に相当する位置が指示されると(S06)、そのIVUS位置情報Ldを画像フレームFadに付加する(S07)。

【0044】

さらに、同期処理部15は、血管500を各画像フレームFanから抽出する(S08)。そして、同期処理部15は、各画像フレームFanと画像フレームFadの撮影時間差tsnを算出し(S09)、撮影時間差tsnとカテーテル210の引抜速度vとからその撮影時間差tsnでカテーテル210が引き抜かれた距離Dnを算出し(S10)、分岐点520として指示された画像上の位置から血管系路上を距離Dnだけ迎った位置を示すIVUS位置情報Lnを各画像フレームFanに付加する(S11)。

30

【0045】

図9は、空間同期処理済みのアンギオ動画像Pa及びIVUS動画像Piを同時表示する動作を示すフローチャートである。

【0046】

表示制御部12は、アンギオ動画像Pa及びIVUS動画像Piを並べて、フラグFsが付された画像フレームFidと画像フレームFadから同時に再生表示させる(S21)。同時に、表示制御部12は、表示する画像フレームFanに付されているIVUS位置情報Lnが示すアンギオ動画像Paの画像上の位置にIVUS撮影位置マークをオーバーレイ表示させる(S22)。

40

【0047】

図10aに示すように、入力部14を用いてアンギオ動画像Pa上の一点が選択されると(S23)、表示制御部12は、選択された画像上の位置に最も近いIVUS位置情報Lnが付された画像フレームFanを保管部11から検索する(S24)。該当する画像フレームFanが見つかり、表示制御部12は、その画像フレームFanの撮影時刻と同一の撮影時刻の画像フレームFinをIVUS動画像Piから特定する(S25)。

【0048】

50

そして、表示制御部 12 は、図 10 b に示すように、検索された画像フレーム F a n 及び特定された画像フレーム F i n からアンギオ動画像 P a と I V U S 動画像 P i とを頭出し再生する ( S 26 )。

【 0049 】

以上の説明では、分岐点 520 を基準点として、その基準点からの血管系路上の距離を基に各画像フレーム F a n での I V U S 撮影位置情報 L n を算出した。しかし、例えば、心臓を撮影する場合等のように血管 500 が脈動に応じて伸び縮みする場合には、基準点を 2 点設定して比率により I V U S 撮影位置情報 L n を算出することが好適である。以下、同期処理部 15 の I V U S 撮影位置情報 L n の算出に係る変形例について説明する。

【 0050 】

図 11 は、血管が伸び縮みする場合にアンギオ動画像 P a 上で I V U S 撮影位置を特定する概念を示す模式図である。

【 0051 】

図 11 に示すように、同期処理部 15 は、アンギオ動画像 P a の画像フレーム F a d における分岐点 520 と分岐点 530 の血管系路上の距離 D a、画像フレーム F a d に現れる血管系路を基準にした場合の各撮影時刻の I V U S 撮影位置と分岐点 520 との血管系路上の距離 D b、画像フレーム F a n における分岐点 520 と分岐点 530 の血管系路上の距離 D c を用いて、画像フレーム F a n における分岐点 520 と I V U S 撮影位置との距離 D d を算出する。即ち、同期処理部 15 は、距離 D c と距離 D a との比で距離 D b を補正して距離 D d を算出する。

【 0052 】

同期処理部 15 は、上記処理のため、画像フレーム F a d において分岐点 520 と分岐点 530 とを指定させ、その距離 D a を算出し保持しておく。また、同期処理部 15 は、周知の移動物体の検出法、例えば、2次元の相互相関係数のピーク位置から位置ベクトルを推定する方法や、画像の濃度勾配を利用したオプティカルフロー法等を用いて各画像フレーム F a n における分岐点 520 と分岐点 530 を追跡し、距離 D c を算出する。そして、距離 D c を距離 D a で除した値に距離 D b を乗じて距離 D d を算出し、画像フレーム F a n 上の分岐点 520 から血管経路上を分岐点 530 に向けて距離 D d だけ辿って到達点を画像フレーム F a n の I V U S 撮影位置情報 L n とする。

【 0053 】

図 12 は、血管が伸び縮みする場合の頭出し再生処理の概念を示す模式図である。

【 0054 】

表示制御部 12 の頭出し再生処理においては、入力部 14 を用いて選択された一点 x に対応する画像フレーム F a d 上の対応点と分岐点 520 との距離、及び引抜速度 v から、経過時間を算出し、その経過時間後に撮影されたアンギオ動画像 P a の画像フレーム F a n 及び I V U S 動画像 P i の画像フレーム F i n から再生を行う。

【 0055 】

具体的には、表示制御部 12 は、選択された一点とそのときに表示されていた画像フレーム F a n 上の分岐点 520 との血管系路上の距離 D e を、距離 D a と距離 D c の比で補正することで、画像フレーム F i d に現れる血管系路を基準にした場合の対応点を求める。そして、画像フレーム F i d における対応点と分岐点 520 との血管系路上の距離 D f と引抜速度 v とから撮影時間差 t s n を算出し、I V U S 動画像 P i の画像フレーム F i d から撮影時間差 t s n が経過したときに撮影された画像フレーム F i n から頭出し再生する。

【 0056 】

図 13 は、このような画像表示装置 1 のアンギオ動画像 P a 上での I V U S 撮影位置の特定動作の変形例を示すフローチャートである。

【 0057 】

まず、同期処理部 15 は、画像フレーム F a d を表示部 13 に表示させる ( S 31 )。入力部 14 を用いて、表示されている画像フレーム F a d 上の分岐点 520 と分岐点 53

10

20

30

40

50

0に相当する位置が指示されると(S32)、そのIVUS位置情報Ldを画像フレームFadに付加する(S33)。

【0058】

また、同期処理部15は、分岐点520と分岐点530との間の血管経路を抽出し(S34)、画像フレームFadにおける分岐点520と分岐点530の血管系路上の距離Daを算出する(S35)。

【0059】

さらに、同期処理部15は、画像フレームFadに現れる血管系路を基準にした場合の各撮影時刻tnのIVUS撮影位置と分岐点520との血管系路上の距離Dbを算出する(S36)。

10

【0060】

次に、同期処理部15は、各画像フレームFanから血管像と分岐点520と分岐点530を抽出して(S37)、各画像フレームFanにおける分岐点520と分岐点530との血管系路上の距離Dcを算出する(S38)。

【0061】

そして、同期処理部15は、距離Dcを距離Daで除した値に距離Dbを乗じて距離Ddを算出し(S39)、画像フレームFanにおいて分岐点520から距離Ddだけ引き抜いた画像上の位置をIVUS撮影位置情報Lnとして画像フレームFanに関連づける(S40)。

【0062】

20

図14は、このような画像表示装置1の頭出し再生動作の変形例を示すフローチャートである。

【0063】

入力部14を用いてアンギオ動画像Pa上の一点xが選択されると(S51)、表示制御部12は、選択されたときに表示されていた画像フレームFanにおいてその一点xと分岐点520との距離Deを算出する(S52)。

【0064】

距離Deを算出すると、表示制御部12は、画像フレームFadにおける分岐点520と分岐点530の血管系路上の距離Daを、画像フレームFanにおける分岐点520と分岐点530との血管系路上の距離Dcで除して、距離Deを乗じることで、画像フレームFadにおける対応点と分岐点520との距離Dfを算出する(S53)。

30

【0065】

距離Dfを算出すると、表示制御部12は、距離Dfを引抜速度vで除して、撮影時間差tsnを算出する(S54)。

【0066】

そして、画像フレームFadから撮影時間差tsn後に撮影されたアンギオ動画像Paの画像フレームFanとIVUS動画像Piの画像フレームFinを保管部11から読み出し(S55)、読み出した画像フレームから再生を開始する(S56)。

【0067】

以上の画像表示装置1及びその表示方法によれば、アンギオ動画像PaとIVUS動画像Piとの間に時間的空間的同期がとれるため、IVUS動画像Piに現れている撮影位置が同時に再生されているアンギオ動画像Pa上のどの位置に相当するのかを容易に把握することができ、速やかに狭窄部位の観察に移行することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本実施形態に係る画像表示装置を含むネットワークを示す図である。

【図2】X線診断装置と管腔内超音波診断装置とによる撮影態様を示す模式図である。

【図3】画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図4】画像表示装置の時間的及び空間的な同期処理の概念を示す模式図である。

【図5】アンギオ動画像Pa上でIVUS撮影位置を特定する概念を示す模式図である。

50

【図6】画像表示装置による同期処理の動作を示すフローチャートである。

【図7】分岐点が現れている画像フレームを選択させるための画面図である。

【図8】分岐点の位置を指示させるための画面図である。

【図9】アンギオ動画像及びI V U S動画像を同時表示する動作を示すフローチャートである。

【図10】頭出し再生を示す画面図である。

【図11】血管が伸び縮みする場合にアンギオ動画像上でI V U S撮影位置を特定する概念を示す模式図である。

【図12】画血管が伸び縮みする場合の頭出し再生処理の概念を示す模式図である。

【図13】画像表示装置のアンギオ動画像上でのI V U S撮影位置の特定動作の変形例を示すフローチャートである。

10

【図14】画像表示装置の頭出し再生動作の変形例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0069】

1 画像表示装置

1 1 保管部

1 2 表示制御部

1 3 表示部

1 4 入力部

1 5 同期処理部

20

1 0 0 X線診断装置

1 1 0 X線管

2 0 0 I V U S装置

2 1 0 カテーテル

2 2 0 超音波振動子

3 0 0 タイムサーバ

4 0 0 画像保管装置

4 1 0 データベース

5 0 0 血管

5 1 0 狭窄部位

30

5 2 0 分岐点

5 3 0 分岐点

P a アンギオ動画像

F a n 画像フレーム

F a d 画像フレーム

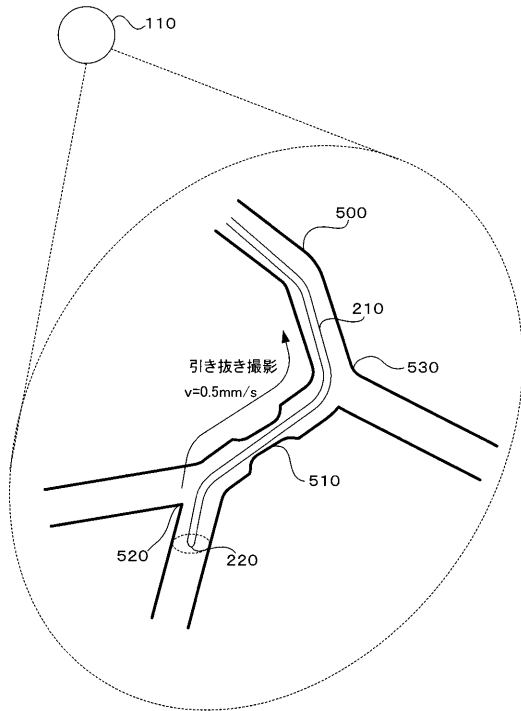
P i I V U S動画像

F i n 画像フレーム

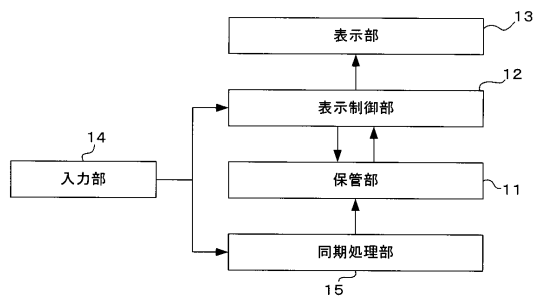
F i d 画像フレーム

v 引抜速度

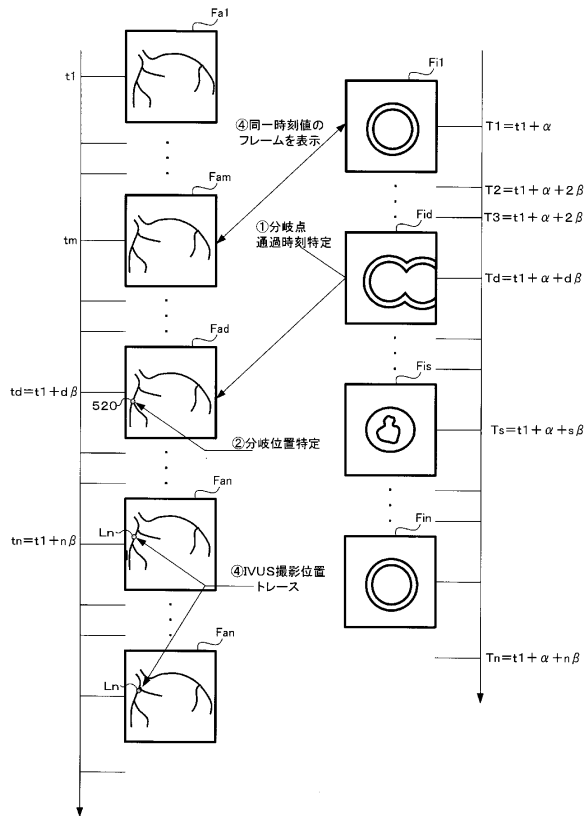
【図2】



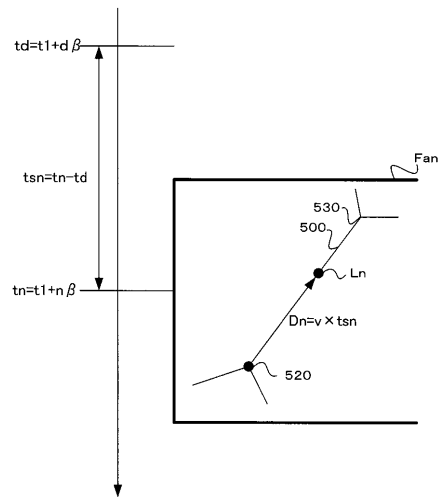
【図3】



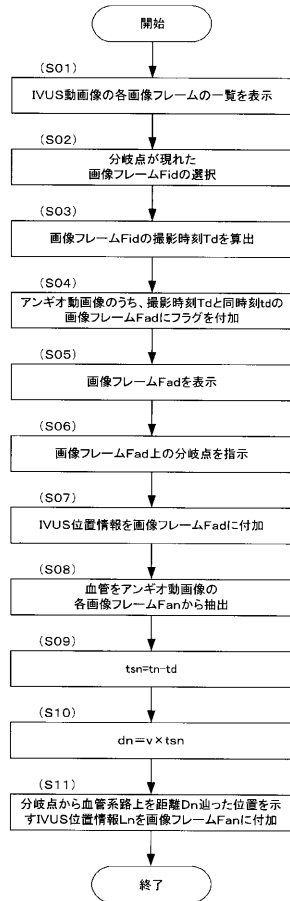
【図4】



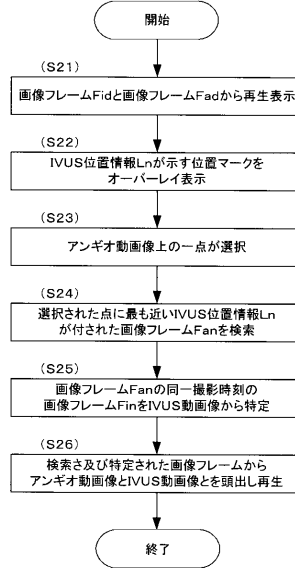
【図5】



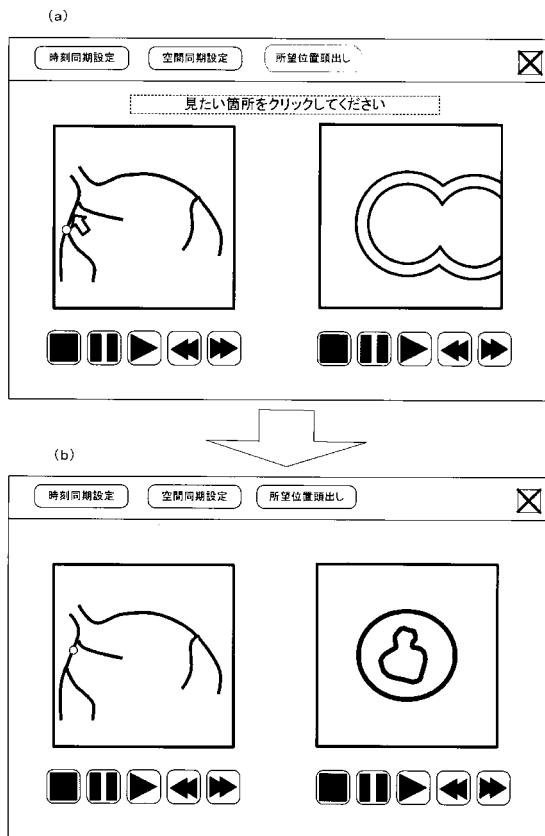
【図6】



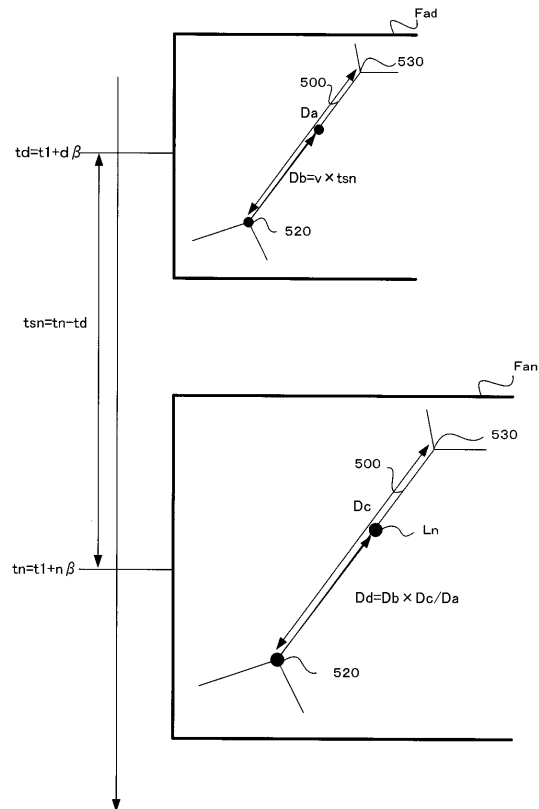
【図9】



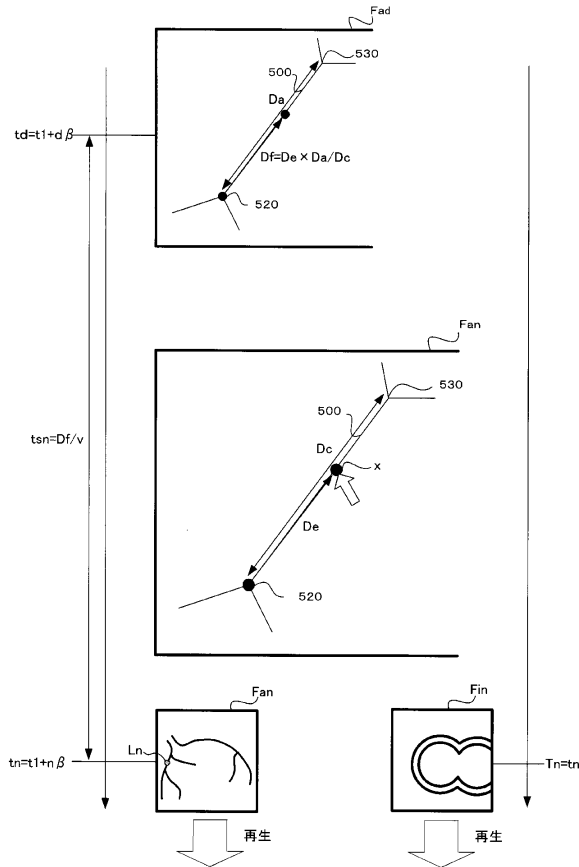
【図10】



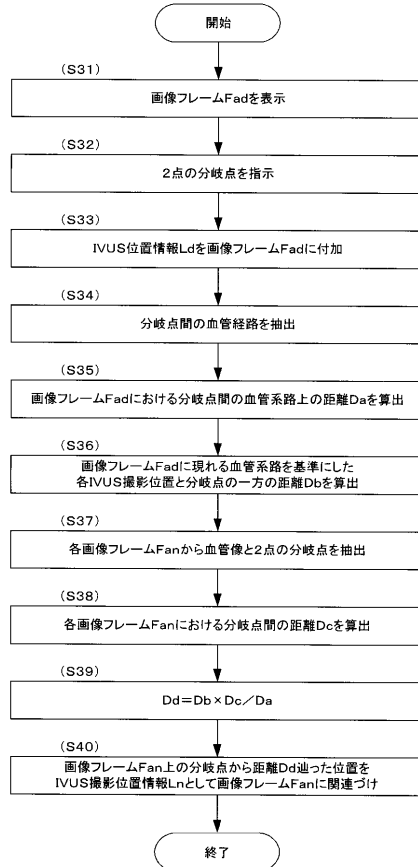
【図11】



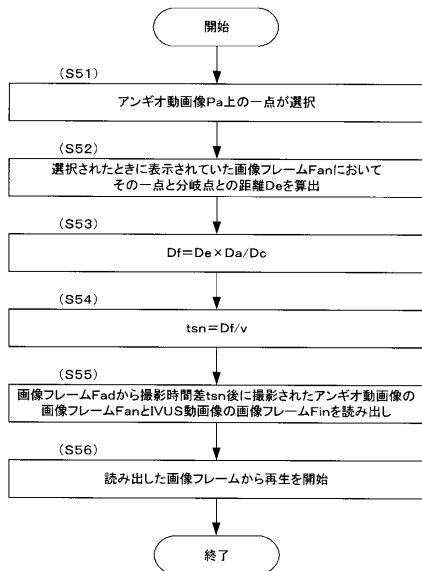
【図12】



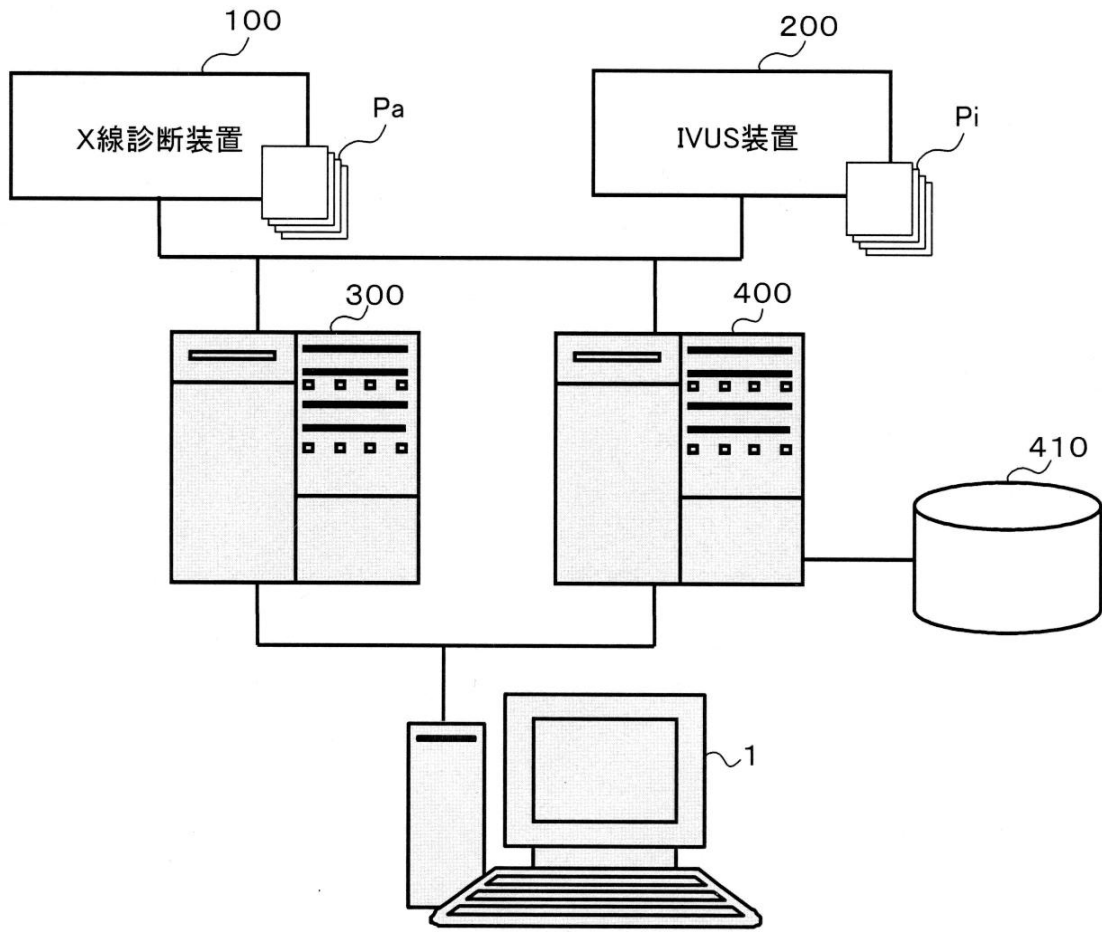
【図13】



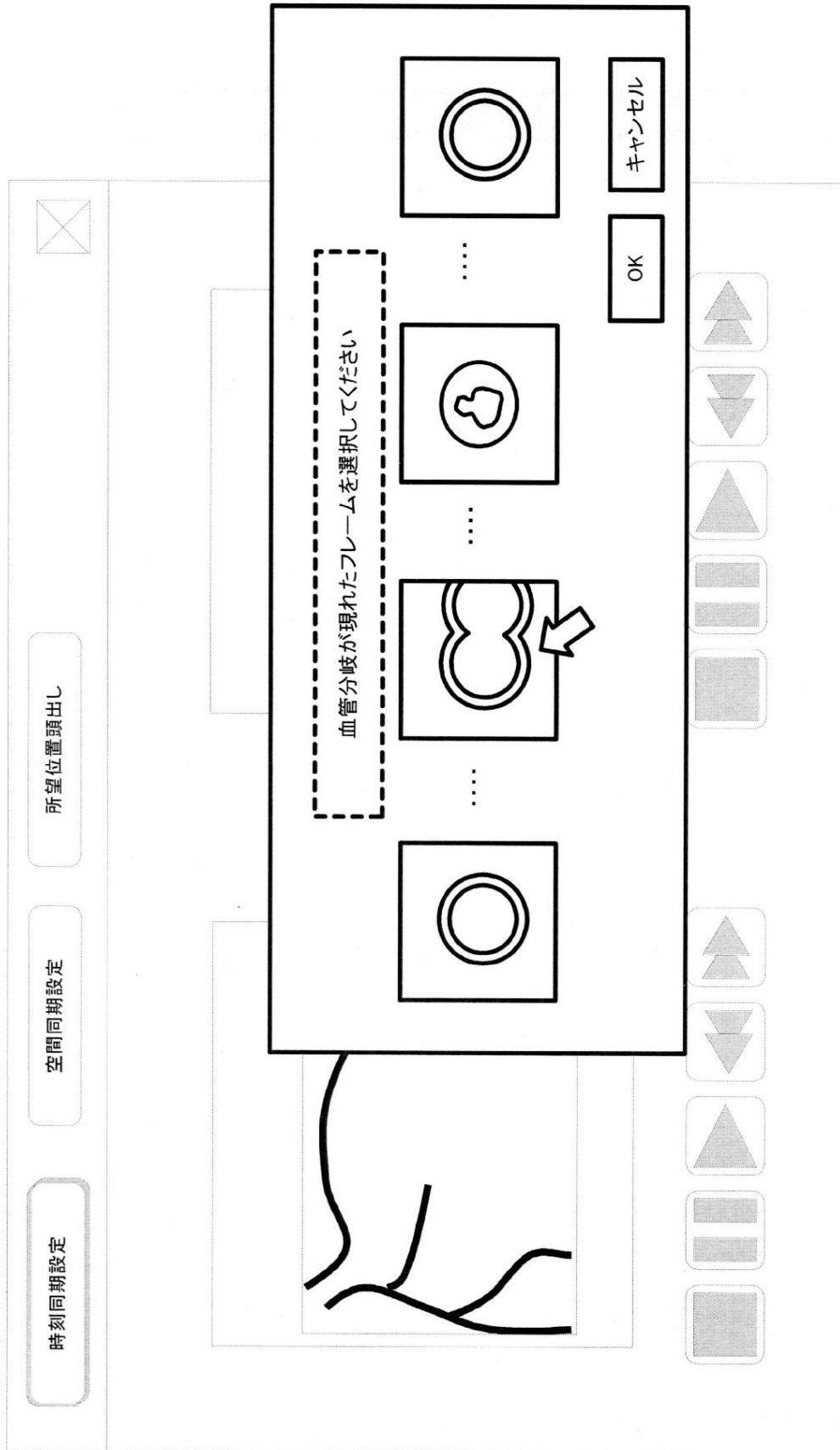
【図14】



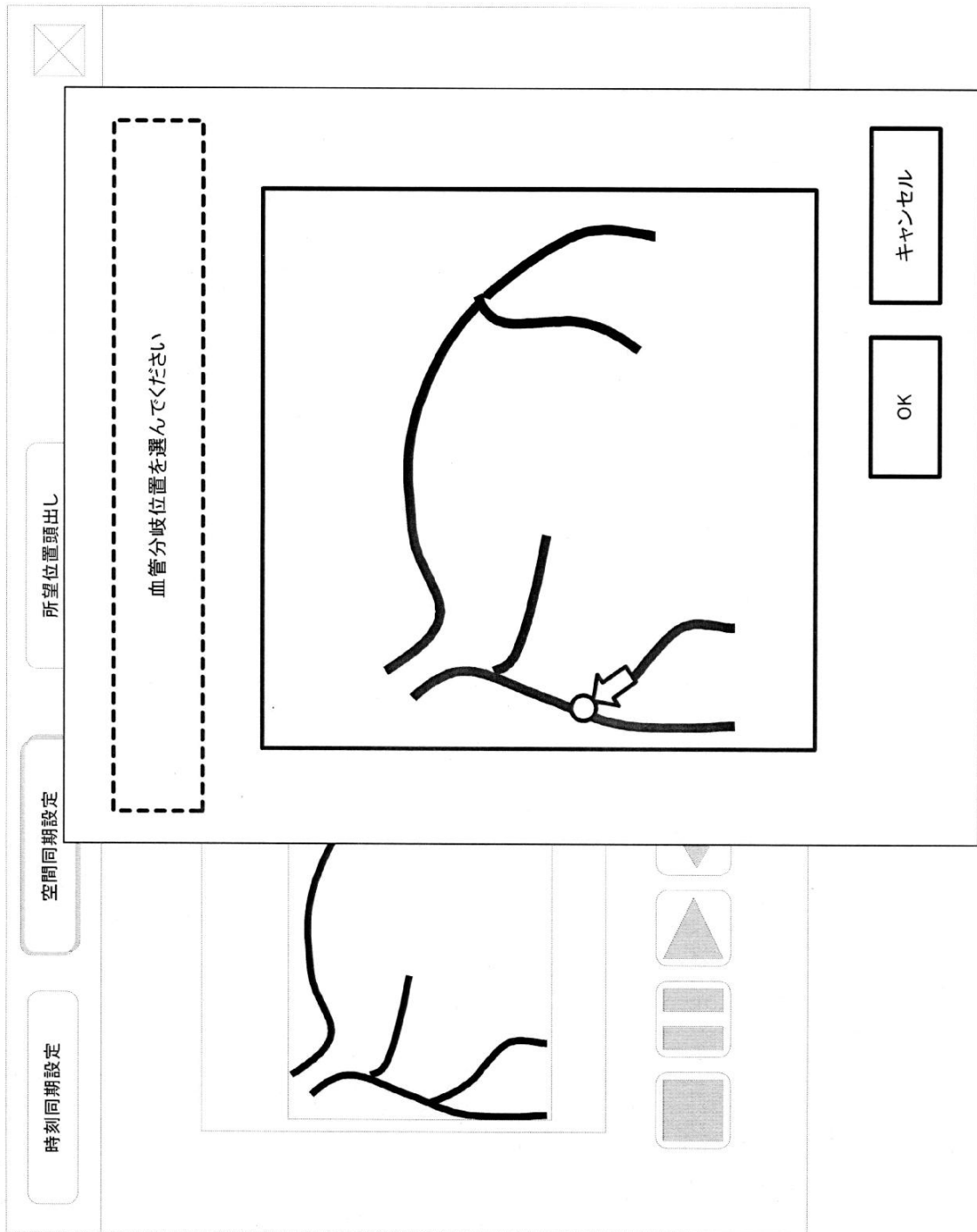
【図1】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松江 健治

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開2008-301984(JP,A)

特開2007-282974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5390180B2</a>	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	JP2008332017	申请日	2008-12-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	大関毅 野中儿三 松江健治		
发明人	大関 毅 野中 儿三 松江 健治		
IPC分类号	A61B8/12 A61B6/00		
FI分类号	A61B8/12 A61B6/00.331.E A61B6/00.370 G09G5/00.510.D G09G5/00.510.M G09G5/08.M G09G5/14.A		
F-TERM分类号	4C093/AA01 4C093/AA24 4C093/CA16 4C093/CA30 4C093/DA02 4C093/FA35 4C093/FA45 4C093/FF22 4C093/FF35 4C093/FF37 4C093/FF46 4C601/BB24 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/FE04 4C601/JC16 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL09 4C601/LL33 5C082/AA04 5C082/AA37 5C082/BA12 5C082/CA04 5C082/CA62 5C082/CB01 5C082/DA86 5C082/DA89 5C082/MM08 5C182/AB12 5C182/AC03 5C182/AC14 5C182/AC43 5C182/BA03 5C182/BA04 5C182/BA14 5C182/BA35 5C182/CB42 5C182/CB52 5C182/CB54 5C182/CC02		
其他公开文献	JP2010148778A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像显示装置和图像显示方法，用于在时间和空间上同步地同时显示血管运动图像和IVUS运动图像。基于与输入帧选择装置，以确定所述第一图像帧血管分支位置上出现了血管内超声波动态图像，捕获时间和所述第一图像帧相同造影如果使用输入装置选择了相同的容器分支出现在运动图像的第二图像帧位置，血管分支位置，拍摄第二图像帧和另一个图像帧，和IVUS成像之间的时间差，指定血管运动图像的每个图像帧上的IVUS拍摄位置，并匹配第一图像帧和第二图像帧的显示定时，以获得血管图像和血管内超声波图像并且在血管图像上显示指示在每个图像帧中指定的IVUS拍摄位置的标记。点域

【图 2】

