

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5305609号
(P5305609)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01)
 A 6 1 B 6/00 3 6 0 B
 A 6 1 B 6/00 3 5 0 D
 A 6 1 B 6/00 3 3 1 A

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-98459 (P2007-98459)	(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19年4月4日(2007.4.4)	(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2008-253494 (P2008-253494A)	(73) 特許権者	594164531 東芝医用システムエンジニアリング株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成22年3月1日(2010.3.1)	(72) 発明者	白石 邦夫 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 医用システムエンジニアリング株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線撮影装置および透視ロードマップ画像作成プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透視像に血管像を重ねて透視ロードマップとして表示するX線撮影装置であって、
 三次元の血管像に対して血管の長さを表すマーカーを血管の走行方向に沿って等間隔に付加し、当該マーカーが付加された三次元の血管像を前記透視像の平面に投影して得られるような二次元の血管画像であって、前記三次元の血管像における奥行き方向の血管の走行方向に応じて前記マーカーの付け方を変えた二次元の血管像を作成するマーカー付加手段と、

前記マーカー付加手段により作成された血管像を透視像に重ねて透視ロードマップを表示するロードマップ表示手段と

を備えたことを特徴とするX線撮影装置。

【請求項2】

前記マーカー付加手段は、血管の外壁を外壁に対して垂直に等間隔で区切る直線を前記マーカーとして前記三次元の血管像に付加して、前記二次元の血管像を作成することを特徴とする請求項1に記載のX線撮影装置。

【請求項3】

前記マーカー付加手段は、血管を血管の走行方向に対して垂直に等間隔で区切る直線を前記マーカーとして前記三次元の血管像に付加して、前記二次元の血管像を作成することを特徴とする請求項1に記載のX線撮影装置。

【請求項4】

前記マーカ－付加手段は、血管の中心線上に等間隔に配置される印を前記マーカ－として前記三次元の血管像に付加して、前記二次元の血管像を作成することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 5】

前記マーカ－付加手段は、三次元座標に基づいて前記マーカ－を前記三次元の血管像に付加して、前記二次元の血管像を作成することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の X 線撮影装置。

【請求項 6】

透視像に重ねて透視ロードマップとして表示する血管像を作成する透視ロードマップ画像作成プログラムであって、

三次元の血管像に対して血管の長さを表すマーカ－を血管の走行方向に沿って等間隔に付加し、当該マーカ－が付加された三次元の血管像を前記透視像の平面に投影して得られるような二次元の血管画像であって、前記三次元の血管像における奥行き方向の血管の走行方向に応じて前記マーカ－の付け方を変えた二次元の血管像を作成するマーカ－付加手順と、

前記マーカ－付加手順により作成された血管像を透視像に重ねて透視ロードマップを表示するロードマップ表示手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とする透視ロードマップ画像作成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、X 線撮影装置において透視像に血管像を重ねて表示する透視ロードマップ技術に関する。

【背景技術】

【0002】

X 線循環器診断装置などの X 線撮影装置は、血管内治療に用いられるカテーテルやガイドワイヤなどのデバイスを治療部位まで進め易くするため透視像に血管像を重ねて表示する透視ロードマップ機能を備えている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

透視ロードマップには、骨などの背景を消してデバイスを見やすくした透視サブトラクションを利用する表示と通常の透視像に血管を重ねるランドマーク表示とがある。また、透視像に重ねる血管像としては、2 次元画像を用いる場合と 3 次元画像を用いる場合とがあり、例えば、特許文献 2 には 3 次元ロードマップに関する技術が記載されている。

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 130752 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 116789 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、透視像に血管像が重ねて表示されるだけでは、術者は、血管長を正確に把握することができないため、デバイス操作に時間がかかり、手技を敏速に進めることができないという問題がある。

【0006】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、血管長の正確な把握を可能とする透視ロードマップを表示する X 線撮影装置および透視ロードマップ作成プログラ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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、透視像に血管像を重ねて透視ロードマップとして表示する X 線撮影装置であって、血管の長さを表すマーカ－が付加さ

10

20

30

40

50

れた血管像を透視像に重ねて透視ロードマップを表示するロードマップ表示手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、透視像に重ねて透視ロードマップとして表示する血管像を作成する透視ロードマップ画像作成プログラムであって、被検体を撮影して得られた画像から血管像を抽出する血管像抽出手順と、前記血管像抽出手順により抽出された血管像に血管の長さを表すマーカを付加するマーカ付加手順とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、術者はマーカを用いて血管の長さを把握することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に添付図面を参照して、この発明に係るX線撮影装置および透視ロードマップ作成プログラムの好適な実施例を詳細に説明する。なお、本実施例では、本発明をX線循環器診断装置に適用した場合を中心に説明する。

【実施例】

【0011】

まず、本実施例に係るX線循環器診断装置の構成について説明する。図1は、本実施例に係るX線循環器診断装置の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、このX線循環器診断装置は、X線発生器1と、X線管球2と、X線絞り3と、検出器4と、支持器5と、X線寝台6と、寝台・支持器制御部7と、コンソール8と、画像処理装置9と、モニタ10とを有する。

【0012】

X線発生器1は、X線を発生するために必要な高電圧を発生してX線管球2に供給する装置であり、X線管球2は、X線発生器1から供給された高電圧によってX線を発生する装置である。

【0013】

X線絞り3は、X線管球2が発生したX線の照射野を制御する装置であり、検出器4は、患者を透過したX線を検出する検出装置である。支持器5は、X線管球2、X線絞り3および検出器4が取り付けられたアームを支持する装置であり、X線寝台6は、患者を載せる寝台である。

【0014】

寝台・支持器制御部7は、X線寝台6の移動、支持器5に支持されたアームの回転、支持器5の移動を制御する制御装置であり、コンソール8は、術者がX線循環器診断装置の操作に用いる装置である。画像処理装置9は、検出器4によって検出されたX線に基づいて画像を生成するとともに、X線循環器診断装置全体を制御する装置であり、モニタ10は、画像処理装置9によって生成された画像を表示する表示装置である。

【0015】

画像処理装置9は、X線制御部91と、システム制御部92と、画像処理部93とを有する。X線制御部91は、X線発生器1が発生する高電圧を制御してX線の発生を制御する制御部であり、システム制御部92は、コンソール8が受け付けた操作指示に基づいてX線循環器診断装置の動作を制御する制御部である。

【0016】

画像処理部93は、検出器4によって検出されたX線に基づいて画像を生成してモニタ10に表示する処理部である。図2は、画像処理部93の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、画像処理部93は、画像生成部931と、血管画像記憶部932と、マーカ付加部933と、ロードマップ表示制御部934とを有する。

【0017】

画像生成部931は、検出器4によって検出されたX線に基づいて画像を生成する処理

10

20

30

40

50

部である。この画像生成部 931 は、コンソール 8 を用いた術者からの指示に基づいてサブトラクション画像またはランドマーク表示画像を生成する。

【0018】

血管画像記憶部 932 は、ロードマップ表示に用いる血管画像を記憶する記憶部である。なお、ここでは、血管画像記憶部 932 は、2次元の血管画像を記憶することとするが、3次元の血管画像を記憶するようにすることもできる。3次元の血管画像は、例えば、3D-DSA撮影や3D-DA撮影によって作成することができる。ここで、3D-DSA(DA)撮影とは患者の周りに回転しながらX線を照射して複数のDSA(DA)画像を得ることであり、DSA画像とは、造影剤を入れて収集したX線画像(DA画像)から造影剤をいれずに収集したX線画像を引いて得られる血管画像(サブトラクション画像)である。

10

【0019】

マーカー付加部 933 は、血管画像記憶部 932 が記憶する血管画像にマーカーを付加する処理部であり、ロードマップ表示制御部 934 は、マーカー付加部 933 によってマーカーが付加された血管画像を用いて透視ロードマップ表示を行う処理部である。

【0020】

ここで、マーカーとは、図3～図5に示すように、血管の長さを表わすために血管画像に付加される印である。図3では、血管22の外壁23を外壁23に対して垂直に等間隔で区切る直線がマーカー21である。図4では、血管22を血管22の走行方向に対して垂直に等間隔で区切る直線がマーカー21である。また、図5では、血管22の中心線上に等間隔に配置される黒点がマーカー21である。マーカー付加部 933 は、コンソール 8 を用いた術者からの指示に基づいて図3～図5に示すいずれかのマーカー21を作成する。

20

【0021】

次に、マーカー付加部 933 によるマーカー付加処理の処理手順について説明する。図6は、マーカー付加部 933 によるマーカー付加処理の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、マーカー付加部 933 は、血管画像記憶部 932 に記憶された血管画像の血管壁すなわち血管22の辺縁を特定する(ステップS1)。

【0022】

そして、特定した血管壁から血管22の中心線を特定する(ステップS2)。図7は、血管壁から血管22の中心線を特定する方法を説明するための説明図である。同図に示すように、マーカー付加部 933 は、血管22の左側Wa上の点 a_0 に対し、血管22の右側Wb上で最短距離になるポイント b_0 を見つけ、この2点間の中心のポイントを c_0 とする。そして、マーカー付加部 933 は、同じように、 a_1 から b_1 、 c_1 、...、 a_n から b_n 、 c_n を求め、中心のポイントを結んだ線を中心線24として特定する。

30

【0023】

そして、マーカー付加部 933 は、中心線上で等間隔に点を選び(ステップS3)、各点に対応するマーカー21を作成する(ステップS4)。具体的には、図3～図5に示したいずれかのマーカー21を作成する。そして、作成したマーカー21の情報を血管画像記憶部 932 に格納する(ステップS5)。

40

【0024】

このように、マーカー付加部 933 が血管22の中心線24を特定し、特定した中心線上で等間隔に点を選択してマーカー21を作成することによって、マーカー21を血管画像に付加することができる。なお、ここでは、マーカー付加部 933 は、血管22の中心線上で等間隔に点を選択してマーカー21を付加することとしたが、図3および図4に示す場合には、血管壁上に等間隔に点を選択してマーカー21を付加することもできる。

【0025】

上述してきたように、本実施例では、血管画像記憶部 932 が血管画像を記憶し、マーカー付加部 933 が血管画像記憶部 932 に記憶された血管画像にマーカー21を付加し、ロードマップ表示制御部 934 がマーカー21が付加された血管像を透視ロードマップ

50

として透視像に重ねて表示することとしたので、術者は透視ロードマップ画像から血管の長さを正確に把握することができ、デバイスを安全かつ迅速に操作することができる。したがって、術者は手技を敏速に進めることができる。

【0026】

ところで、上記実施例では、血管画像の2次元の情報を用いてマーカー21を付加する場合について説明したが、図8～図10に示すように、マーカー付加部933は、血管画像の3次元の情報を用いてマーカー21を付加することもできる。図8～図10では、マーカー付加部933は、血管に対してマーカー21を等間隔で付加しているが、3次元情報を用いてマーカー21を付加しているため、画面の前後方向への血管走行距離が長い箇所はマーカー21の間隔が狭まって表示されている。

10

【0027】

このように、マーカー付加部933が血管画像の3次元情報を用いてマーカー21を付加することによって、血管像が2次元表示である場合にも術者は透視ロードマップから血管の前後方向の情報を得ることができる。したがって、術者は、より安全かつ正確にデバイスを操作することができる。なお、3次元情報を用いる場合にも、血管の中心線または血管壁を特定し、中心線上または血管壁上に等間隔に選択した点に対応させてマーカー21を付加することができる。

【0028】

また、図11～図13に示すように、マーカー付加部933は、血管が手前に向かって走行しているのか向こう側に向かって走行しているのかを区別する3Dマーカー25を付加することもできる。図11では、3Dマーカー25の線を血管壁に垂直な直線とする代わりに下向きの曲線とすることによって、血管が下に較べて上が手前であることを表し、3Dマーカー25の線を上向きの曲線とすることによって、血管が下に較べて上が向こう側にあることを表している。

20

【0029】

図12では、3Dマーカー25の線を血管壁に垂直に引く代わりに血管壁から上方向に引くことによって、血管が下に較べて上が手前であることを表し、3Dマーカー25の線を血管壁から下方向に引くことによって、血管が下に較べて上が向こう側にあることを表している。

【0030】

図13では、3Dマーカー25の線を血管壁に垂直に引く代わりに血管壁から中心に向けて下方向に引くことによって、血管が下に較べて上が手前であることを表し、3Dマーカー25の線を血管壁から中心に向けて上方向に引くことによって、血管が下に較べて上が向こう側にあることを表している。

30

【0031】

図14は、図11に示した3Dマーカー25を例として、マーカー付加部933による3Dマーカー25の付加法を説明するための説明図である。図14に示すように、マーカー付加部933は、XY平面に対してZ軸方向を視点とし、3Dマーカー25の2点のうちXY面で中心に近い方を基準に他の点のZ位置が視点に近づく方向(+方向)か遠ざかる方向(-方向)かで3Dマーカー25の付け方を変える。

40

【0032】

図14の例では、中心に近い点を基準に他の点のZ位置が同一XT平面上にある場合には直線で3Dマーカー25を付加し、下にある基準点に較べて上の点が遠ざかる方向の場合には、上向きの曲線で3Dマーカー25を付加し、下にある基準点に較べて上の点が近づく方向の場合には、下向きの曲線で3Dマーカー25を付加する。このように、マーカー付加部933が3Dマーカー25を付加することによって、術者は血管が手前に向かって走行しているのか向こう側に向かって走行しているのかを把握することができ、より安全かつ正確にデバイスを操作することができる。

【0033】

なお、本実施例では、マーカー付加部933が血管画像記憶部932に記憶された血管

50

画像にマーカー 21 を付加する場合について説明したが、血管画像にマーカー 21 を付加する処理は別の装置で行い、X線循環器診断装置はマーカー 21 が付加された血管画像を別の装置から取得して血管画像記憶部 932 に記憶するようにすることもできる。また、血管画像にマーカー 21 を付加する処理は、透視ロードマップ画像を作成する透視ロードマップ画像作成プログラムの処理の一部として実現することもできる。

【0034】

また、本実施例では、X線循環器診断装置について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、透視ロードマップ機能を備えたX線撮影装置には同様に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

10

【0035】

以上のように、本発明は、透視ロードマップ機能を備えたX線撮影装置に有用であり、特に、血管の正確な長さを把握することが重要である手技でX線撮影装置が利用される場合に適している。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本実施例に係るX線循環器診断装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】画像処理部の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】血管の外壁を外壁に対して垂直に等間隔で区切る直線によるマーカー表示例を示す図である。

20

【図4】血管を血管の走行方向に対して垂直に等間隔で区切る直線によるマーカー表示例を示す図である。

【図5】血管の中心線上に等間隔に配置される黒点によるマーカー表示例を示す図である。

。

【図6】マーカー付加部によるマーカー付加処理の処理手順を示すフローチャートである。

。

【図7】血管壁から血管の中心線を特定する方法を説明するための説明図である。

【図8】血管の外壁を外壁に対して垂直に等間隔で区切る直線（3次元座標系）によるマーカー表示例を示す図である。

【図9】血管を血管の走行方向に対して垂直に等間隔で区切る直線（3次元座標系）によるマーカー表示例を示す図である。

30

【図10】血管の中心線に沿って等間隔で配置される黒点（3次元座標系）によるマーカー表示例を示す図である。

【図11】血管を血管の走行方向に対して等間隔で区切る曲線（3次元座標系）による3Dマーカー表示例を示す図である。

【図12】血管の外壁を等間隔で区切る直線（3次元座標系）による3Dマーカー表示例を示す図である。

【図13】血管を血管の走行方向に対して等間隔で区切るとともに奥行きを表す線（3次元座標系）で3Dマーカーを表示した例を示す図である。

【図14】マーカー付加部による3Dマーカーの付加法を説明するための説明図である。

40

【符号の説明】

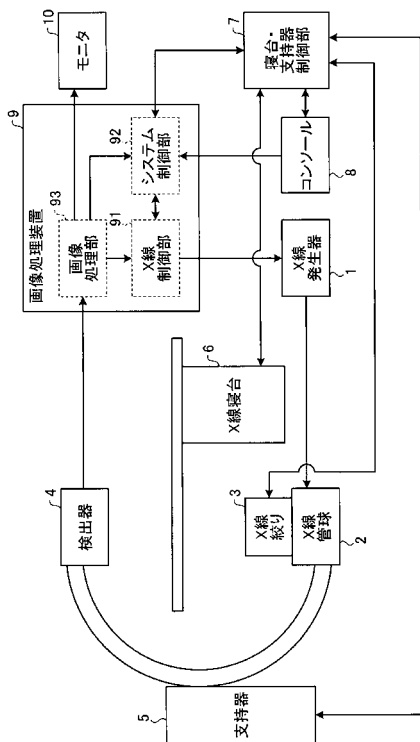
【0037】

- 1 X線発生器
- 2 X線管球
- 3 X線絞り
- 4 検出器
- 5 支持器
- 6 X線寝台
- 7 寝台・支持器制御部
- 8 コンソール

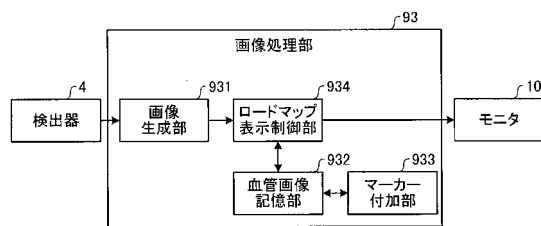
50

- 9 画像処理装置
- 10 モニタ
- 21 マーカー
- 22 血管
- 23 外壁
- 24 中心線
- 25 3Dマーカー
- 91 X線制御部
- 92 システム制御部
- 93 画像処理部
- 931 画像生成部
- 932 血管画像記憶部
- 933 マーカー付加部
- 934 ロードマップ表示制御部

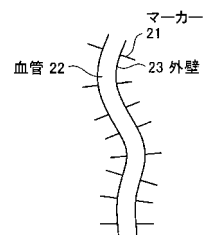
【図1】



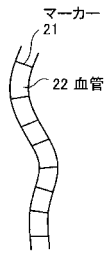
【図2】



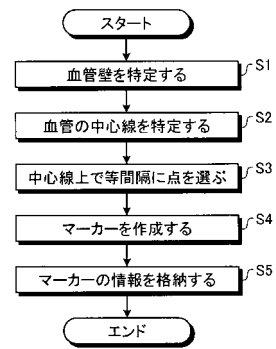
【図3】



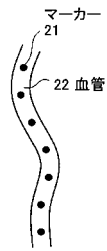
【図4】



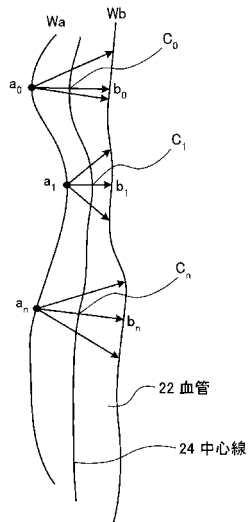
【図6】



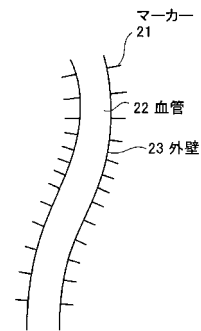
【図5】



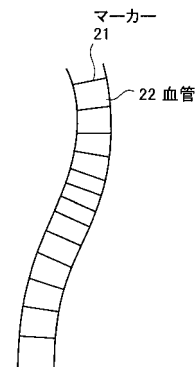
【図7】



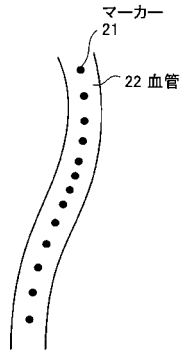
【図8】



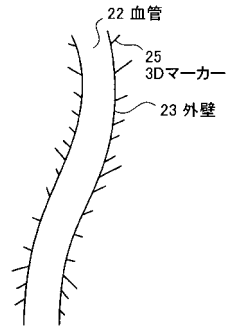
【図9】



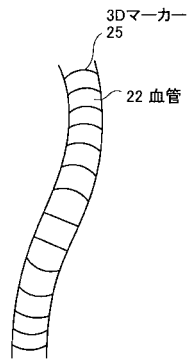
【図10】



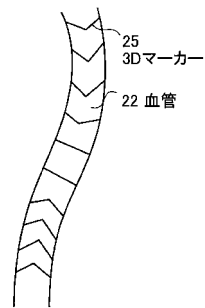
【図12】



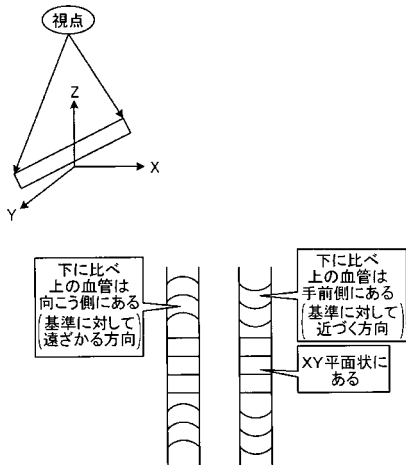
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

審査官 亀澤 智博

(56)参考文献 国際公開第2006/076409(WO, A1)

特開平10-063875(JP, A)

特表2004-533863(JP, A)

特開2004-283373(JP, A)

特開平11-318884(JP, A)

特開平11-120327(JP, A)

特開平04-231939(JP, A)

特表2007-503906(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00