



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004320771 A**(43) Date of publication of application: **11.11.04**

(51) Int. Cl.

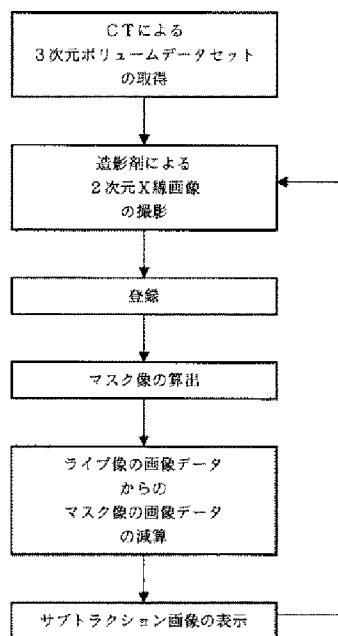
H04N 5/325
A61B 6/00
(21) Application number: **2004117627**(22) Date of filing: **13.04.04**(30) Priority: **15.04.03 DE 2003 10317367**(71) Applicant: **SIEMENS AG**(72) Inventor: **HORNEGGER JOACHIM**
**(54) METHOD FOR PERFORMING DIGITAL
SUBTRACTION ANGIOGRAPHY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a digital subtraction angiography so as to reduce the X-ray amount applied to a patient required for subtraction angiography from a long-term view.

SOLUTION: A method is provided for performing digital subtraction angiography, to generate an image of a structure (particularly blood vessel) of a body range, by performing subtraction between the image data of a first two-dimensional X-ray image of the body range, which is generated in a state without contrast medium dosed to a structure, and the image data of a second two-dimensional X-ray image of the body range, which is photographed in a state of the contrast medium dosed to the structure. In this method, the image data of the first two-dimensional X-ray image are calculated from a three-dimensional volume data set of a computed tomography of the body range.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI



(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2004-320771

(P2004-320771A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int.Cl.⁷H04N 5/325
A61B 6/00

F I

A61B 6/00 350S
A61B 6/00 331E

テーマコード (参考)

4C093

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2004-117627 (P2004-117627)
 (22) 出願日 平成16年4月13日 (2004.4.13)
 (31) 優先権主張番号 10317367.6
 (32) 優先日 平成15年4月15日 (2003.4.15)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390039413
 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
 Siemens Aktiengesellschaft
 ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
 ヴィッテルスバッハープラッツ 2
 (74) 代理人 100075166
 弁理士 山口 巖
 (72) 発明者 ヨアヒム ホルネッガー
 ドイツ連邦共和国 91096 メーレン
 ドルフ アン デア マルター 10
 Fターム(参考) 4C093 AA22 AA24 CA34 DA02 EC16
 FF34 FF42 FF45

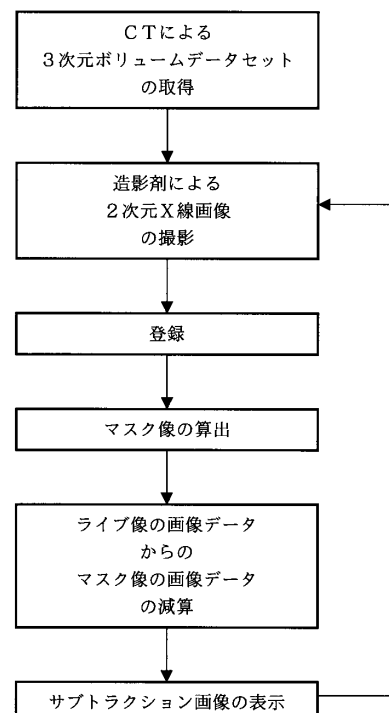
(54) 【発明の名称】 デジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法

(57) 【要約】

【課題】 サブトラクション血管造影法に必要な患者へのX線量が長期的に見て低減されるようにデジタルサブトラクション血管造影法を実施する。

【解決手段】 構造物へ造影剤を投与されない状態で作成された身体範囲の第1の2次元X線画像の画像データと、構造物へ造影剤を投与された状態で撮影された身体範囲の第2の2次元X線画像の画像データとの減算によって身体範囲の構造物（特に血管）の画像を形成するデジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法において、第1の2次元X線画像の画像データが身体範囲のコンピュータ断層撮影の3次元ボリュームデータセットから算出される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造物へ造影剤を投与されない状態で作成された身体範囲の第 1 の 2 次元 X 線画像の画像データと、構造物へ造影剤を投与された状態で撮影された身体範囲の第 2 の 2 次元 X 線画像の画像データとの減算によって身体範囲の構造物の画像を形成するデジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法において、第 1 の 2 次元 X 線画像の画像データが身体範囲のコンピュータ断層撮影の 3 次元ボリュームデータセットから算出されることを特徴とするデジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法。

【請求項 2】

コンピュータ断層撮影は C アーム形コンピュータ断層撮影装置により行なわれることを特徴とする請求項 1 記載の方法。 10

【請求項 3】

3 次元ボリュームデータセットへの第 2 の 2 次元 X 線画像の登録はデジタル画像処理により行なわれることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、本来存在するボリュームデータセットを用いてデジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法、特に、構造物へ造影剤を投与されない状態で作成された身体範囲の第 1 の 2 次元 X 線画像の画像データと、構造物へ造影剤を投与された状態で撮影された身体範囲の第 2 の 2 次元 X 線画像の画像データとの減算によって身体範囲の構造物（特に血管）の画像を形成するデジタルサブトラクション血管造影法（DSA、デジタルサブトラクションアンギオグラフィ）を実施するための方法に関する。 20

【背景技術】

【0002】

サブトラクション血管造影法は、例えば血管収縮（狭窄症）または血管拡張（動脈瘤）のような起こり得る血管異常を画像から認識するために人体の血管を画像表示するのに使用される。X 線画像における血管の可視度を改善するために、X 線撮影前に血液に造影剤が投与されるので、X 線画像における血管は明らかに背景から際立って見える。しかしながら、血管のほかに、一般に、画像内で血管を部分的に覆い隠すことのある例えば骨などの他の構造物または対象物が X 線画像に見える。この問題点を回避するためにサブトラクション血管造影法の技術が使用される。サブトラクション血管造影法では、同一身体範囲の同一投影方向における 2 つのデジタル X 線撮影が描画される。両撮影の一方、すなわち所謂マスク像は造影剤なしで実施され、他方の撮影、所謂ライブ像は造影剤を用いて実施される。X 線検出器の対数計算された測定値から得られる両撮影のデジタル画像データの減算によって、撮影における同一の解剖学上の背景は消えるので、純粋な血管画像が生じる。この血管画像では、例えば骨のような対象物の前方または後方における血管でさえグレイ値の跳躍なしに表示される（例えば非特許文献 1 参照）。 30

【0003】

しかしながら、この公知の技術の欠点は、従来、サブトラクション血管造影法を実施するためには、ライブ撮影およびマスク撮影という 2 つの X 線撮影が行なわれなければならないことにある。これらの撮影は、しばしば定期的に必要な監視検査の都度、新たになされなければならない。 40

【非特許文献 1】“Imaging System for Medical Diagnostics”, ed.: Erich Krestel, Siemens Aktiengesellschaft, Berlin and Munich, 1990, pp. 369 ~ 374

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、サブトラクション血管造影法に必要な患者へのX線量が長期的に見て低減されるようにデジタルサブトラクション血管造影法を実施することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題は、構造物へ造影剤を投与されない状態で作成された身体範囲の第1の2次元X線画像の画像データと、構造物へ造影剤を投与された状態で撮影された身体範囲の第2の2次元X線画像の画像データとの減算によって身体範囲の構造物（特に血管）の画像を形成するデジタルサブトラクション血管造影法を実施するための方法において、第1の2次元X線画像の画像データが身体範囲のコンピュータ断層撮影の3次元ボリュームデータセットから算出されることによって解決される。この方法の有利な実施態様は従属請求項の対象であり、以下の説明並びに実施例から導き出される。

【0006】

本発明による方法では、患者の多くには既にX線コンピュータ断層撮影、とりわけCアーム形コンピュータ断層撮影装置から得られた3次元ボリュームデータセットが存在することが利用される。X線コンピュータ断層撮影法は、横断層画像（すなわち身体軸線に対してほぼ垂直に向けられた身体断層の画像）が得られる特殊なX線断層撮影法である。このために、検査ボリュームは多数の角度で層をなして照射されるので、3次元ボリュームデータセットが得られる。これらの3次元ボリュームデータセットから、適切な投影法によって2次元X線撮影または写実的な2次元画像が算出される。この種の画像のほかに、コンピュータ断層撮影法により3次元ボリュームデータから、他の画像表示、例えば検査ボリューム内の対象物の表面構造の画像表示も算出される。

【0007】

本発明による方法の場合、造影剤を投与された状態での身体範囲の画像データすなわちライブ像を得るために、患者の身体範囲の従来の2次元X線撮影は、表示すべき構造物への造影剤投与後になされる。造影剤を投与されない状態での同一身体範囲の画像データは、もちろん別の2次元X線撮影を介してではなくて、本発明による方法では既に存在する3次元ボリュームデータから算出される。これらの3次元ボリュームデータは、検出された身体範囲の各ボリュームエレメント（ボクセル）について、造影剤を投与されない状態でのこのボクセルのX線透過率を表わす密度値を含んでいる。3次元ボリュームデータからの2次元画像データの算出はX線吸収原理を用いて公知のように行なわれる。このX線吸収原理では、与えられた投影方向での身体範囲透過時にX線画像として得られる密度分布が計算される。これは、例えば「H. Schumann, W. Mueller 共著、"Visualisierung. Grundlagen und allgemeine methoden", Springer Verlag, Berlin, 2000年, 第251～306頁」に記載されている。この場合、伝達関数および α ブレンディング（アルファ・ブレンディング）が適切にパラメータ設定される。このようにしてマスク像が得られる。このマスク像は、表示すべき構造物の画像を得るために、公知のようにライブ像から減算することができる。

【0008】

マスク像の算出時の正確な投影方向は、3次元ボリュームデータセットへのライブ像用の2次元撮影の登録、すなわち座標系の空間的相関関係の作成を介して確保されるので、ライブ像およびマスク像が同一投影方向で得られる。医用画像データの登録のための適切な方法は当業者に知られている。

【0009】

それゆえ、本発明による方法により、血管または造影剤を投与可能な他の構造物がサブトラクション血管造影法により表示される患者の各検査において、ライブ像を作成するために造影剤を投与された状態での2次元X線撮影のみが必要である。マスク像は既に存在する3次元ボリュームデータから算出される。デジタルサブトラクション血管造影法の最初の実施時には3次元ボリュームデータはまだ存在していないので、これはこの時点で作成される。一般に患者は定期的に検査されなければならないために、引続いて行なわれ

る他の全てのサブトラクション血管造影法に、解剖学上の背景を含んでいるこの３次元ボリュームデータを利用することができる。この場合にも、本発明による方法は長期的に見て、すなわち多数のこの種の検査の後において、患者への線量低減をもたらす。

【 0 0 1 0 】

マスク像を算出する際の投影方向は自由に予め与えることができるので、ライブ像を作成するための引続いて行なわれる他の２次元Ｘ線撮影も、その都度同一投影方向で行なわれる必要はない。各２次元Ｘ線撮影の登録によって、任意の投影方向におけるあらゆるライブ像について、３次元画像データからその都度正しいマスク像を算出することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 1 1 】

以下において、図面を参照しながら実施例に基づいて再度本発明による方法を例示的に説明する。

【 0 0 1 2 】

図１は、患者の血管を表示するための本発明による方法を実施する場合における例示的な流れ図を示す。患者から、または患者の少なくとも１つの身体範囲から、まず、３次元ボリュームデータセットが発生させられる。このデータセットの取得はＸ線コンピュータ断層撮影装置または血管撮影装置によって行なわれる。この場合に重要なことは、ボリュームデータから任意の投影方向に対する解剖学上の背景を再構成することができるように、この３次元撮影の際に血管に造影剤を投与しないことである。３次元ボリュームデータは、公知のようにして記憶され、後での継続処理のために準備される。

20

【 0 0 1 3 】

本発明による方法によるサブトラクション血管造影法の実施時に、ライブ像を得るために、医師は、所望の注視もしくは投影方向で、血管が造影剤を投与されている関心身体範囲の２次元Ｘ線撮影を行なう。

【 0 0 1 4 】

３次元ボリュームデータセットおよび２次元Ｘ線撮影はデジタル画像処理法により登録されるので、３次元ボリュームデータセットへの２次元Ｘ線撮影の正確な対応付けが可能である。３次元ボリュームデータセットがＣアーム装置の撮影に由来する場合、登録の実施が簡単になる。というのは、Ｃアームの角度を投影方向の初期評価に利用することができるからである。

30

【 0 0 1 5 】

次に、２次元撮影に一致する投影が３次元ボリュームデータセットから、造影剤を投与されない状態で解剖学上の背景のみを表示するマスク像として算出される。算出されたマスク像と撮影されたライブ像との画像データの減算は、場合によってはなおも必要なデータの対数化の後に、所望の血管撮影画像（サブトラクション画像）を供給する。

【 0 0 1 6 】

３次元ボリュームデータセットの描画の第１ステップは、患者に対して一度だけ行なえばよい。

【 0 0 1 7 】

40

他のステップは、例えばインターベンション中に、任意に何度も自由に選択可能な投影方向から発生させられ得る。それゆえ、マスク撮影およびライブ撮影の代わりに、本発明による方法では、その都度ライブ像の作成のための２次元Ｘ線撮影のみが実施すればよい。その結果、患者へのＸ線量の低減が生じ、医師のための作業フローの最適化が生じる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 １ 】 本発明による方法の実施例を示す流れ図

【 図 1 】

