

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/092179 A1

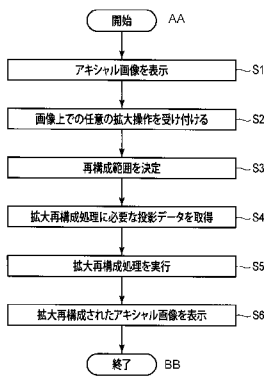
- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083445
- (22) 国際出願日: 2013年12月13日(13.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-272162 2012年12月13日(13.12.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝メディカルシステムズ株式会社 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 山崎 正彦 (YAMAZAKI, Masahiko); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP). 佐藤 滉一 (SATO, Koichi); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP). 栗原 崇 (KURIHARA, Takashi); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP). 加藤 祐樹 (KATO, Yuki); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP). 渡邊 孝仁 (WATANABE, Takahito); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勸銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: MEDICAL IMAGE DIAGNOSTIC DEVICE AND MEDICAL IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 医用画像診断装置及び医用画像処理装置

[図2]



AA Start
 BB End
 S1 Display axial image
 S2 Receive optional enlarge operation in image
 S3 Determine reconstruction range
 S4 Acquire projection data necessary for enlarge reconstruction process
 S5 Execute enlarge reconstruction process
 S6 Display enlarged reconstructed axial image

(57) Abstract: A medical image diagnostic device comprises: an collection unit (10) which collects data relating to the inside of a subject; a reconstruction unit (22) which reconstructs a first image relating to the subject on the basis of the collected data; a display unit (23); a display control unit (26) which displays the reconstructed first image in a display area of the display unit and enlarges and displays a portion of the first image in the display area according to an enlarge display operation by an operator; a range setting unit (26) which sets the displayed enlarged portion of the first image to an enlarged reconstruction range; an enlarge reconstruction unit (22) which enlarges and reconstructs a second image that corresponds to the set enlarged reconstruction range on the basis of a portion of the collected data; and the second image is displayed in place of the portion of the first image in the display area of the display unit by the control of the display control unit.

(57) 要約: 医用画像診断装置は、被検体の内部に関するデータを収集する収集部(10)と、収集されたデータに基づいて被検体に関する第1の画像を再構成する再構成部(22)と、表示部(23)と、再構成された第1の画像を表示部の表示領域に表示させるとともに、操作者の拡大表示操作に応じて表示領域に第1の画像の一部分を拡大表示させる表示制御部(26)と、拡大表示された第1の画像の一部分を拡大再構成範囲に設定する範囲設定部(26)と、収集されたデータの一部に基づいて、設定された拡大再構成範囲に対応する第2の画像を拡大再構成する拡大再構成部(22)と、第2の画像は表示制御部の制御により表示部の表示領域に第1の画像の一部分に替わって表示される、を具備する。



WO 2014/092179 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 医用画像診断装置及び医用画像処理装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、医用画像診断装置及び医用画像処理装置に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、医用分野においては、医用画像診断装置において得られた医用画像を用いて被検体を診断することが行われている。このような医用画像診断技術は今日の医療に必要不可欠なものとなっているが、更なる診断能の向上が望まれている。

[0003] そこで、例えばX線コンピュータ断層撮影装置（以下、X線CT装置と表記）においては、診断能を向上させるために、拡大再構成（ズーミング再構成）を実施することが知られている。この拡大再構成によれば、再構成範囲をスキャン範囲の一部に限定して高解像度画像（高い空間分解能の画像）が再構成される。このような拡大再構成(zooming - reconstruction)が実施されることによって再構成範囲に対応する解像度の高い画像を得ることができるため、診断能を向上させることができる。

[0004] ところで、X線CT装置において拡大再構成を実施する場合には、操作者は、X線CT装置において得られた画像（CT画像）を確認し、当該画像の再構成を再度行うための機能（例えば、再構成リトライ機能）を起動し、当該再構成に必要な投影データ（画像生データ）を選択し、更に、拡大再構成の対象となる領域（再構成範囲）を選択する必要がある。これにより、操作者によって選択された投影データに基づいて当該操作者によって選択された再構成範囲に対する拡大再構成が実施される。

[0005] なお、再構成範囲の選択は、例えば画像上で拡大率、拡大中心及び再構成する画像のスライス方向の間隔を表す再構成ピッチ等を操作者が指定することによって行われる。

[0006] 上記したように拡大再構成を実施する場合、操作者は複数の操作を行う必

要があるが、これは操作者にとっては煩雑である。

[0007] これに対して、例えば医用画像を表示画面上で単にズーム（拡大）する機能（以下、ズーム機能と表記）がある。このズーム機能ではマウス等を用いて拡大位置や拡大率（倍率）を容易に変更することが可能であり、上記した拡大再構成時の操作に比べれば簡単な操作で足りる。

[0008] しかしながら、ズーム機能によって拡大される医用画像の再構成は低い拡大率で実施されたものであるため、仮に拡大率を変えたとしても当該医用画像の粗さは画像拡大前と変わらない。つまり、ズーム機能によって拡大された医用画像では、上記した拡大再構成が実行された画像に比べて診断能が低い。したがって、高い診断能を得るためには、拡大再構成が実施されることが望ましい。

発明の開示

[0009] そこで、本発明が解決しようとする課題は、煩雑な操作を行うことなく医用画像の拡大再構成を実施することが可能な医用画像診断装置及び医用画像処理装置を提供することにある。

[0010] 実施形態による医用画像診断装置は、被検体の内部に関するデータを収集する収集部と、収集されたデータに基づいて被検体に関する第1の画像を再構成する再構成部と、表示部と、再構成された第1の画像を表示部の表示領域に表示させるとともに、操作者の拡大表示操作に応じて表示領域に第1の画像の一部分を拡大表示させる表示制御部と、拡大表示された第1の画像の一部分を拡大再構成範囲に設定する範囲設定部と、収集されたデータの一部に基づいて、設定された拡大再構成範囲に対応する第2の画像を拡大再構成する拡大再構成部と、第2の画像は表示制御部の制御により表示部の表示領域に第1の画像の一部分に替わって表示される、を具備する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は実施形態に係るX線CT装置の構成を示す図である。

[図2]図2は本実施形態に係るX線CT装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図3]図3は再構成範囲として決定される拡大対象領域及び周辺領域を含む領域について説明するための図である。

[図4]図4は再構成範囲として決定される拡大対象領域において表示されている部位を含む領域について説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、図面を参照して、実施形態について説明する。

[0013] 本実施形態に係る医用画像診断装置には、例えばX線コンピュータ断層撮影装置（X線CT装置）、磁気共鳴イメージング装置（MRI装置）、X線診断装置及び超音波診断装置等が含まれる。以下の説明では、本実施形態に係る医用画像診断装置としてX線CT装置を例に挙げて説明する。

[0014] 図1は、本実施形態に係るX線CT装置の構成を示す。図1に示すように、X線CT装置は、架台10及びコンソール20を備える。

[0015] 架台10は、X線系11、光学系12、天板（寝台）13、検出系14及び架台制御伝送部15を含む。

[0016] X線系11は、高電圧発生部111及びX線管112を含む。高電圧発生部111は、架台制御伝送部15からの制御に応じた高電圧をX線管112に印加し、架台制御伝送部15からの制御に応じたフィラメント電流をX線管112に供給する。

[0017] X線管112は、高電圧発生部111からの高電圧の印加とフィラメント電流の供給とを受けて被検体Pに放射されるX線を発生する。

[0018] 光学系12は、X線管112から発生したX線の軟線カットや当該X線の強度分布を調整するウェッジ（フィルタ）121及びスキャン時のスライス厚に合わせて開閉動作するスリット122を含む。このような光学系12により、被曝量が最適化されたファンビームが形成され、被検体PにX線が照射される。

[0019] ここで、架台10は、図示しない円環または円盤状の回転フレームを搭載する。回転フレームは、X線管112と後述する検出器141とを回転フレームの中心軸（回転軸）周りに回転可能に支持している。回転フレームの開

口の内部には、F O V (field of view) が設定される。回転フレームの開口部内には、天板 1 3 が位置決めされる。天板 1 3 には被検体 P が載置される。天板 1 3 に載置された被検体 P の撮像部位が F O V 内に含まれるように天板 1 4 が移動される。回転フレームは、図示しない回転フレーム駆動部と接続されており、当該回転フレーム駆動部からの駆動信号の供給を受けて回転軸（被検体 P の体軸）周りに一定の角速度で回転する。回転フレーム駆動部は、架台制御伝送部 1 5 からの制御に従って回転フレームを回転軸周りに一定の角速度で回転させる。

[0020] 検出系 1 4 は、検出器 1 4 1 及びデータ収集部 (D A S : data acquisition system) 1 4 2 を含む。

[0021] 検出器 1 4 1 は、X線管 1 1 2 から発生されたX線を検出する。検出器 1 4 1 は、2次元状に配列された複数の検出素子を搭載する。例えば、複数の検出素子は、上記した回転フレームの回転軸を中心とした円弧に沿って配列される。この円弧に沿う検出素子の配列方向はチャンネル方向と呼ばれる。チャンネル方向に沿って配列された複数の検出素子は、検出素子列と呼ばれる。複数の検出素子列は、回転フレームの回転軸に沿う列方向に沿って配列される。各検出素子は、X線管 1 1 2 から発生されたX線を検出し、当該検出されたX線の強度に応じた電気信号（電流信号）を生成する。生成された電気信号は、データ収集部 1 4 2 に供給される。

[0022] データ収集部 1 4 2 は、アンプ 1 4 2 a、A/D変換器 1 4 2 b及びコントロール基盤 1 4 2 cを含む。データ収集部 1 4 2 は、コントロール基盤 1 4 2 cを介した架台制御伝送部 1 5の制御に従って、検出器 1 4 1を介して電気信号を読み出し、当該読み出された電気信号を積分モードでビュー (view) 毎に収集する。より詳細には、積分モードにおいてデータ収集部 1 4 2 は、複数のビューの各々について検出素子毎に電気信号を積分して積分信号を生成する。データ収集部 1 4 2 は、収集されたアナログの電気信号（積分信号）をアンプ 1 4 2 aによって増幅し、A/D変換器 1 4 2 bによってデジタルデータに変換する。このデジタルデータは、生データと呼ばれる。生デ

ータは、非接触型の架台制御伝送部 15 を介してコンソール 20 に供給（伝送）される。

- [0023] 架台制御伝送部 15 は、X線CT撮像を実行するために、高電圧発生部 111、ウェッジ 121、スリット 122 及びコントロール基盤 142c 等を制御する。
- [0024] コンソール 20 は、前処理部 21、再構成部 22、操作部 23、表示部 24、データ記憶部 25 及びシステム制御部 26 を含む。
- [0025] 前処理部 21 は、架台制御伝送部 15 を介してデータ収集部 142 から供給された生データに対して、例えば対数変換や感度補正等の前処理を実行する。前処理が実行されたデータは、投影データと呼ばれる。
- [0026] 再構成部 22 は、被検体 P から収集された当該被検体 P 内部のデータ（投影データ）に基づいて当該被検体 P に関する全体的な再構成範囲（以下単に再構成範囲という）について画像（第 1 の画像）を再構成する。このように再構成部 22 によって再構成された画像は、表示部 23 によって表示される。なお、再構成部 22 は、例えば操作者によって予め定められた再構成関数（再構成アルゴリズム）等に基づいて再構成処理を実行する。
- [0027] また、再構成部 22 は、表示部 23 によって表示された画像に対する操作者の操作に応じて拡大された当該画像の領域を、拡大再構成の対象となる範囲（以下、拡大再構成範囲と表記）として決定する。再構成部 22 は、上記した被検体 P 内部のデータ（投影データ）の一部に基づいて拡大再構成処理を実行する。これにより、再構成部 22 は、決定された拡大再構成範囲に対応する高解像度画像（第 2 の画像）を再構成する。
- [0028] 表示部 23 は、再構成部 22 によって再構成された画像等の種々の情報を表示機器に表示する。表示機器としては、例えば CRT ディスプレイや、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、プラズマディスプレイ等が適宜利用可能である。
- [0029] 操作部 24 は、入力機器を介してユーザからの各種指令や情報入力を受け付ける。入力機器としては、キーボードやマウス、スイッチ等が利用可能で

ある。操作者は、操作部 24 を介して、上記したように表示部 23 によって表示された画像の一部の領域を拡大するような操作を行うことができる。

[0030] データ記憶部 25 には、上記した生データ、投影データ及び画像等の種々のデータが記憶される。また、データ記憶部 25 には、本実施形態に係る X 線 CT 装置の制御プログラムが記憶されている。

[0031] システム制御部 26 は、X 線 CT 装置の中核として機能する。具体的には、システム制御部 26 は、データ記憶部 25 に記憶されている制御プログラムを読み出してメモリ上に展開し、展開された制御プログラムに従って X 線 CT 装置内の各部を制御する。

[0032] 次に、図 2 のフローチャートを参照して、本実施形態に係る X 線 CT 装置の処理手順について説明する。ここでは、X 線 CT 装置のコンソール 20 に含まれる再構成部 22 によって再構成された画像（CT 画像）が表示部 23 によって表示された後に、当該画像の一部分の領域（目的部位）に対して拡大再構成処理を実施する際の処理について主に述べる。

[0033] まず、表示部 23 は、システム制御部 26 による表示制御に従って、再構成部 22 によって再構成された画像（以下、対象画像と表記）を表示する（ステップ S1）。表示部 23 によって表示される対象画像には、例えば被検体 P に関するアキシャル画像が含まれる。アキシャル画像とは、被検体 P の体軸に垂直な面（アキシャル面）における画像をいう。なお、ここではアキシャル画像について主に説明するが、本実施形態は、例えばボリュームデータの所定断面における MPR（Multi Planar Reconstruction）画像及びボリュームデータに基づく 3 次元画像等に対しても適用可能である。

[0034] ここで、操作者は、表示部 23 によって表示された対象画像（第 1 の画像）の一部分の領域を拡大する操作（以下、拡大操作と表記）を行うことができる。この拡大操作は、例えばキーボードやマウス、スイッチ等の入力機器を用いて行われる。以下、操作者による拡大操作の対象となる対象画像の領域を拡大対象領域と称する。

[0035] このように操作者によって拡大操作（対象画像上での任意の拡大操作）が

行われた場合、操作部 24 は、当該操作者による拡大操作を受け付ける（ステップ S2）。操作部 24 によって拡大操作を受け付けられると、表示部 23 内の画像処理部で第 1 の画像の一部分、つまり当該拡大操作に応じた対象画像の拡大対象領域が拡大処理をされ、それにより発生された、拡大された対象画像（拡大された第 1 の画像）が発生され、表示部 23 によって表示される。

[0036] 次に、上記した拡大対象領域が拡大された対象画像の表示動作のバックグラウンドで、以下のステップ S3 以降の処理が実行される。

[0037] この場合、再構成部 22 は、操作部 24 によって受け付けられた拡大操作に応じて拡大された対象画像の一部分（つまり、拡大対象領域）を拡大再構成範囲（拡大再構成の対象となる範囲）として決定する（ステップ S3）。

[0038] 次に、再構成部 22 は、拡大再構成範囲として決定された領域に対する拡大再構成処理を実行するために必要な投影データの一部を、データ記憶部 25 から取得する（ステップ S4）。なお、再構成範囲に対する拡大再構成処理を実行するために必要な投影データには、上記した対象画像の再構成に用いられた投影データが含まれる。

[0039] 再構成部 22 は、取得された投影データに基づいて、上記したステップ S3 において拡大再構成範囲として決定された領域に対して拡大再構成処理を実行する（ステップ S5）。これにより、再構成部 22 は、拡大再構成範囲として決定された領域に対応する画像（以下、拡大再構成画像又は第 2 の画像と表記）を再構成する。ここで再構成された拡大再構成画像は、拡大再構成処理が実行される前の画像（つまり、拡大された第 1 の画像）と比較してより解像度が高い。なお、この拡大再構成処理が実行される場合に用いられる再構成関数は、対象画像が再構成された際に用いられたものであってもよいが、当該対象画像が再構成された際に用いられたものより高精細な画像を再構成可能なものが用いられても構わない。これにより、拡大再構成画像の診断能を更に向上させることができる。

[0040] このように再構成部 22 によって拡大再構成処理が実行された場合、表示

部 2 3 は、拡大再構成画像（アキシャル画像）を表示する（ステップ S 6）。具体的には、表示部 2 3 は、単に拡大対象領域が拡大されて表示されている対象画像に代えて拡大再構成画像を表示する。

[0041] 本実施形態では、画像切り替え表示に関して説明すると、被検体の全体に関する第 1 の画像と、この第 1 の画像について画像処理をして発生された、拡大された第 1 の画像と、投影データの一部に基づいて第 1 の画像の一部分に対応する拡大再構成範囲に関する第 2 の画像が表示部 2 3 に選択的に表示される。

[0042] 本実施形態においては、操作者は表示されている対象画像に対して拡大操作を行うのみで自動的に拡大再構成処理が実行されて拡大再構成画像が表示されるため、操作者が目的とする部位（領域）についての高精細な画像を確認することが可能となる。

[0043] なお、上記したステップ S 3 以降の処理は、例えば操作者による拡大操作に応じた対象画像（の拡大対象領域）の拡大率が予め定められた値以上（つまり、一定以上）となった場合に実行されるように設定しておくことが好ましい。これによれば、拡大再構成を実施するために操作者が特別な操作をする必要がないため、当該操作者による操作を待つことなく迅速に拡大再構成を実施することができる。

[0044] また、ここでは表示されている画像の拡大対象領域に対してのみ拡大再構成処理が実行されるものとして説明したが、例えばステップ S 3 の処理において拡大対象領域及び当該拡大対象領域の周辺領域を拡大再構成範囲として決定することにより、図 3 に示すような拡大対象領域 1 0 1 とその周辺領域とを含む領域 1 0 2 に対して拡大再構成処理を実行することができる。これにより、操作者が例えば拡大対象領域 1 0 1 から図 3 に示す領域 1 0 3 に視点をずらした場合であっても、拡大再構成処理が実行されるのを待つことなく、高精細な画像を確認することができる。

[0045] なお、拡大再構成範囲として決定される拡大対象領域 1 0 1 とその周辺領域を含む領域 1 0 2 は、例えば、当該拡大対象領域 1 0 1 が円形の領域であ

るものとする、当該拡大対象領域 101 と同一の中心点を有し、当該拡大対象領域 101 の半径の 2 倍の長さを半径とする円形の領域（範囲）とすることができる。この拡大再構成範囲として決定される領域 102 は、例えば操作者が一度の操作で確認することが可能な範囲等に基づいて適宜変更することが可能である。

[0046] 更に、表示されている対象画像に対してのみ拡大再構成処理が実行されるのではなく、当該対象画像とはスライス位置が異なる複数の画像（第 3 の画像）、つまり、例えば図 3 に示す画像 200 及び 300 等の領域に対しても拡大再構成処理が実行されても構わない。この場合、例えばステップ S 3 の処理において拡大対象領域（及び周辺領域）に対応する画像 200 及び 300 の領域を拡大再構成範囲として更に決定することにより、スライス方向についても自動で拡大再構成が実施される。これにより、操作者がスライス方向について確認する場合であっても、その都度拡大再構成処理が実行されるのを待つことなく、高精細な画像を確認することができる。

[0047] なお、上記したように対象画像とはスライス位置が異なる画像の領域が拡大再構成範囲として決定された場合には、当該対象画像とスライス位置に近い画像の領域から順に拡大再構成処理が実行されるものとする。これにより、操作者は、現在の画像（対象画像）に表示されている部位の近傍から順に、再構成の待ち時間がなく高精細な画像を確認していくことができる。

[0048] なお、対象画像とはスライス位置が異なる画像の領域に対して拡大再構成処理が実行される場合の再構成ピッチは、例えば対象画像（アキシャル画像）に対して設定されていた再構成ピッチ及び当該対象画像の拡大対象領域の拡大率から自動的に決定されるものとする。具体的には、対象画像の拡大対象領域の拡大率が 2 倍である場合、当該対象画像とスライス位置が異なる画像の領域について拡大再構成処理が実行される場合の再構成ピッチは、例えば対象画像に対して設定されていた再構成ピッチの $1/2$ と自動的に決定することができる。

[0049] また、図 3 においては適宜設定された拡大対象領域 101 とその周辺領域

を含む領域102に対して拡大再構成処理が実行されるものとして説明したが、例えば図4に示すように、例えば操作者の操作に応じて拡大された対象画像の領域（つまり、拡大対象領域）において表示されている被検体P内の組織（例えば、臓器）を包含する領域104を拡大再構成範囲として決定し、当該領域104に対して拡大再構成処理が実行されても構わない。この場合、例えば拡大対象領域において表示されている部位がある臓器内であるか否かを対象画像（ここでは、CT画像）のCT値の境界等から判別し、当該臓器を包含する領域を領域104として決定すればよい。これによれば、拡大対象領域において表示されている臓器の領域内において視点をずらした場合であっても、拡大再構成処理が実行されるのを待つことなく、高精細な画像を確認することができる。なお、上記したように対象画像とスライス位置が異なる画像の領域に対して拡大再構成処理が実行される場合についても、当該画像の同様の領域を拡大再構成範囲として決定することができる。

[0050] 上記したように本実施形態においては、表示された画像に対する操作者の操作に応じて拡大された当該画像の領域を拡大再構成範囲として決定し、被検体P内部のデータ（投影データ）に基づいて当該拡大再構成範囲として決定された領域に対応する画像を再構成し、当該再構成された画像を表示する構成により、単なる拡大操作を行うことのみで自動的に拡大再構成（ズーム再構成）が実施されるため、操作者は煩雑な操作を行うことなく、より高精細な画像を確認することが可能となる。

[0051] なお、本実施形態においては拡大再構成処理が実行されるものとして説明したが、この拡大再構成処理の代わりに例えば画像フィルタ処理等を実行させることも可能である。具体的には、例えば肺野等の画像に対してシャープな画像フィルタをかけて再表示させた場合に、そのバックグラウンドで当該再表示された領域に対してよりシャープな関数を用いて画像を再構成し、当該表示されている画像に代えて当該再構成された画像を表示するような構成とすることも可能である。また、操作者による拡大操作についても複数のアキシャル画像に対して同時にバックグラウンドで実施して、画像めくりの度

に当該拡大操作を行う手間を省くことも可能である。

[0052] 更に、本実施形態における拡大操作は、例えば操作者が頻繁に使用する操作で行うことができるように予め登録しておく（簡易操作登録しておく）ような構成とすることも可能である。これにより、例えば一般的に文書等を拡大するときのようなマウスの「c t r l + ホイール」により拡大操作を行うことができ、操作性を向上させることが可能となる。

[0053] また、本実施形態においては、例えば操作者による拡大操作に応じた対象画像の拡大率が一定以上となった場合に、拡大再構成範囲が決定されて拡大再構成処理が実行されるものとして説明したが、例えば上記したように予め登録されている簡単な操作（例えば、マウスの左ボタンのダブルクリック操作やマウスの右ボタンで表示されたメニューからの選択操作）で拡大再構成処理が実行されるような構成とすることも可能である。なお、その他の操作についても例えば短縮のキー操作またはマウスのジェスチャー等に予め登録しておくことで操作性をより向上させることが可能となる。

[0054] なお、ここでは本実施形態に係る医用画像診断装置の一例としてX線CT装置について主に説明したが、本実施形態に係る医用画像診断装置としては、前述したようにX線CT装置、MRI装置、X線診断装置及び超音波診断装置等のモダリティが適用可能である。

[0055] また、本実施形態において説明した処理は、医用画像診断装置外部の医用画像処理装置（上記したモダリティとは異なり、画像処理の役割を担う例えばワークステーション等）において実行されても構わない。この場合には、医用画像処理装置内部にCT画像等の医用画像を記憶しておき、当該医用画像処理装置において、当該医用画像に対して前述した図2に示す処理が実行されればよい。

[0056] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる

。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0057] 10…架台、11…X線系、12…光学系、13…天板、14…検出系、15…架台制御伝送部、20…コンソール、21…前処理部、22…再構成部、23…表示部、24…操作部、25…データ記憶部、26…システム制御部、111…高電圧発生部、112…X線管、121…ウェッジ、122…スリット、141…検出器、142…データ収集部、142a…アンプ、142b…A/D変換機、142c…コントロール基盤。

請求の範囲

- [請求項1] 被検体の内部に関するデータを収集する収集部と、
前記収集されたデータに基づいて前記被検体に関する第1の画像を再構成する再構成部と、
表示部と、
前記再構成された第1の画像を前記表示部の表示領域に表示させるとともに、操作者の拡大表示操作に応じて前記表示領域に前記第1の画像の一部分を拡大表示させる表示制御部と、
前記拡大表示された前記第1の画像の一部分を拡大再構成範囲に設定する範囲設定部と、
前記収集されたデータの一部に基づいて、前記設定された拡大再構成範囲に対応する第2の画像を拡大再構成する拡大再構成部と、前記第2の画像は前記表示制御部の制御により前記表示部の表示領域に前記第1の画像の一部分に替わって表示される、
とを具備することを特徴とする医用画像診断装置。
- [請求項2] 前記範囲設定部は、前記第1の画像の一部分の拡大表示に関する拡大率が予め定められた値を超えたときに前記表示領域に表示された前記第1の画像の一部分を前記拡大再構成範囲として設定することを特徴とする請求項1記載の医用画像診断装置。
- [請求項3] 前記拡大再構成部は、前記第1の画像の一部分の拡大表示に関する拡大率が予め定められた値を超えたときに前記第2の画像を拡大再構成処理により発生することを特徴とする請求項1記載の医用画像診断装置。
- [請求項4] 前記範囲設定部は、前記表示領域に表示された前記第1の画像の一部分及びその周辺を前記拡大再構成範囲として決定することを特徴とする請求項1記載の医用画像診断装置。
- [請求項5] 前記範囲設定部は、前記表示領域に表示された前記第1の画像の一部分に含まれる前記被検体の部位を包含する範囲に前記拡大再構成範

囲として設定することを特徴とする請求項 1 記載の医用画像診断装置。

[請求項6] 前記範囲設定部は、前記第 1 の画像とはスライス位置が異なり、前記第 1 の画像の一部分に対応する範囲を前記拡大再構成範囲として設定することを特徴とする請求項 1 記載の医用画像診断装置。

[請求項7] 前記拡大再構成部は、前記第 1 の画像とはスライス位置が異なる複数のスライスの一部を複数の拡大再構成範囲として設定するとともに、前記第 1 の画像のスライスに近いスライスから順に拡大再構成することを特徴とする請求項 6 記載の医用画像診断装置。

[請求項8] 前記第 1 の画像は、ボリュームデータの所定断面における M P R 画像及びボリュームデータに基づく 3 次元画像を含むことを特徴とする請求項 1 記載の医用画像診断装置。

[請求項9] 被検体の内部に関するデータを収集する収集部と、
前記収集されたデータに基づいて前記被検体に関する第 1 の画像を再構成する再構成部と、
前記第 1 の画像について画像処理をし、拡大された第 1 の画像を発生する画像処理部と、
前記収集されたデータの一部に基づいて前記第 1 の画像の一部分に対応する拡大再構成範囲に関する第 2 の画像を拡大再構成する拡大再構成部と、
表示部と、
前記第 1 の画像と前記拡大された第 1 の画像と前記第 2 の画像とを前記表示部に選択的に表示する表示制御部と、
とを具備することを特徴とする医用画像診断装置。

[請求項10] 前記第 1 の画像又は前記拡大された第 1 の画像から、前記第 2 の画像への切り替え表示は、操作者により入力された拡大率が予め定められた値を超えたときになされることを特徴とする請求項 9 記載の医用画像診断装置。

- [請求項11] 前記拡大された第1の画像は、操作者により入力された拡大率が予め定められた値以下のときに表示され、前記拡大された第1の画像から前記第2の画像への切り替え表示は、前記入力された拡大率が前記予め定められた値を超えたときになされることを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項12] 前記拡大再構成部は、前記第1の画像の一部分の拡大表示に関する拡大率が予め定められた値を超えたときに前記第2の画像を拡大再構成処理により発生することを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項13] 前記拡大再構成範囲は、前記拡大された第1の画像の範囲よりも広いことを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項14] 前記拡大再構成範囲は、前記拡大された第1の画像に含まれる前記被検体の部位を包含する範囲に設定されることを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項15] 前記拡大再構成範囲は、前記第1の画像とは異なるスライスに設定されることを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項16] 前記第1の画像は、ボリュームデータの所定断面におけるMPR画像及びボリュームデータに基づく3次元画像を含むことを特徴とする請求項9記載の医用画像診断装置。
- [請求項17] 被検体の内部に関するデータを記憶する記憶部と、
前記データに基づいて前記被検体に関する第1の画像を再構成する再構成部と、
表示部と、
前記再構成された第1の画像を前記表示部の表示領域に表示させるとともに、操作者の拡大表示操作に応じて前記表示領域に前記第1の画像の一部分を拡大表示させる表示制御部と、
前記拡大表示された前記第1の画像の一部分を拡大再構成範囲に設定する範囲設定部と、

前記収集されたデータの一部に基づいて、前記設定された拡大再構成範囲に対応する第2の画像を拡大再構成する拡大再構成部と、前記第2の画像は前記表示制御部の制御により前記表示部の表示領域に前記第1の画像の一部分に替わって表示される、
とを具備することを特徴とする医用画像処理装置。

[請求項18]

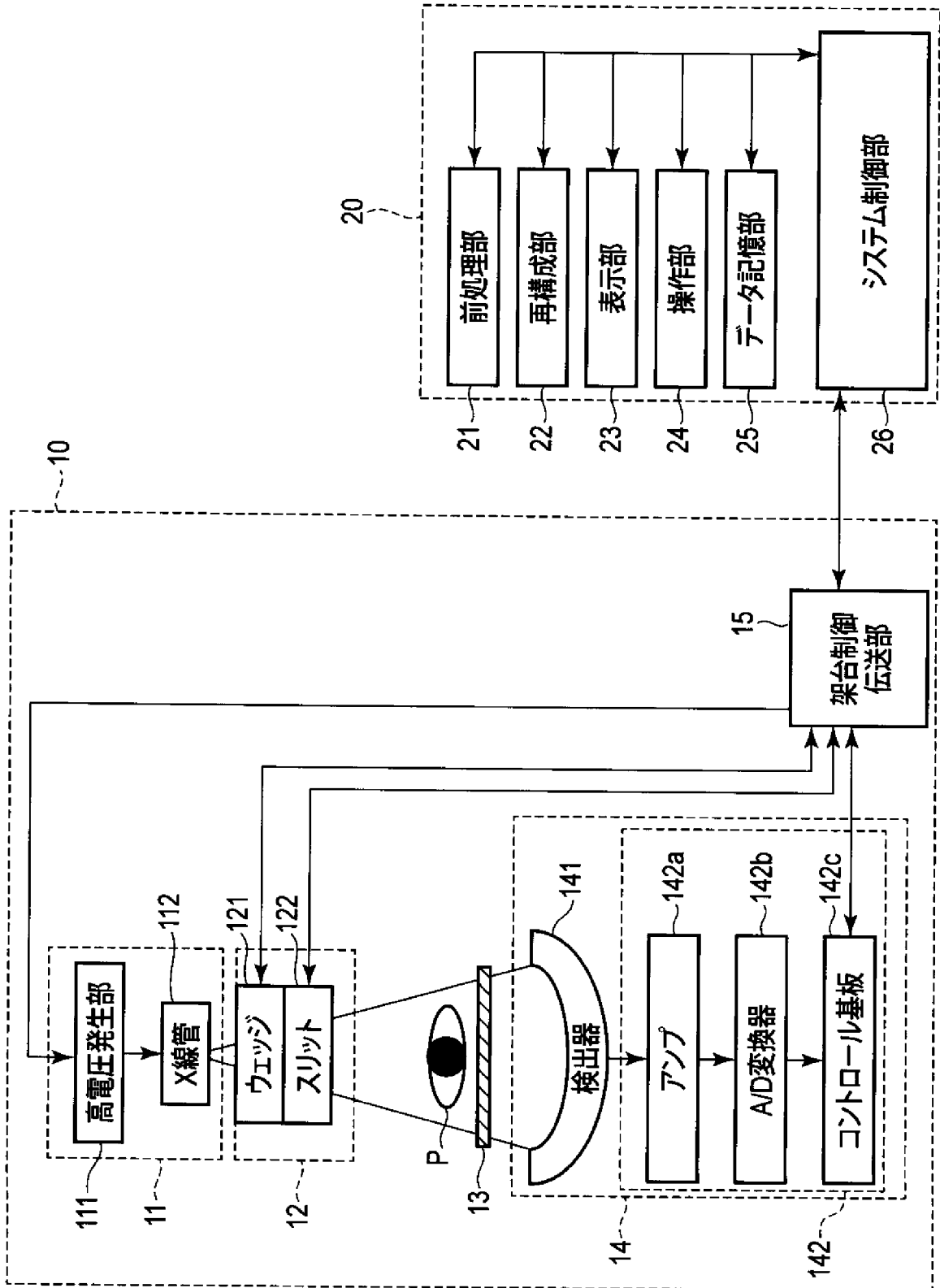
被検体に関する第1の画像と、前記第1の画像について画像処理をして、拡大された第1の画像と、前記第1の画像の一部分に対応する拡大再構成範囲に関する第2の画像とを記憶する記憶部と、

表示部と、

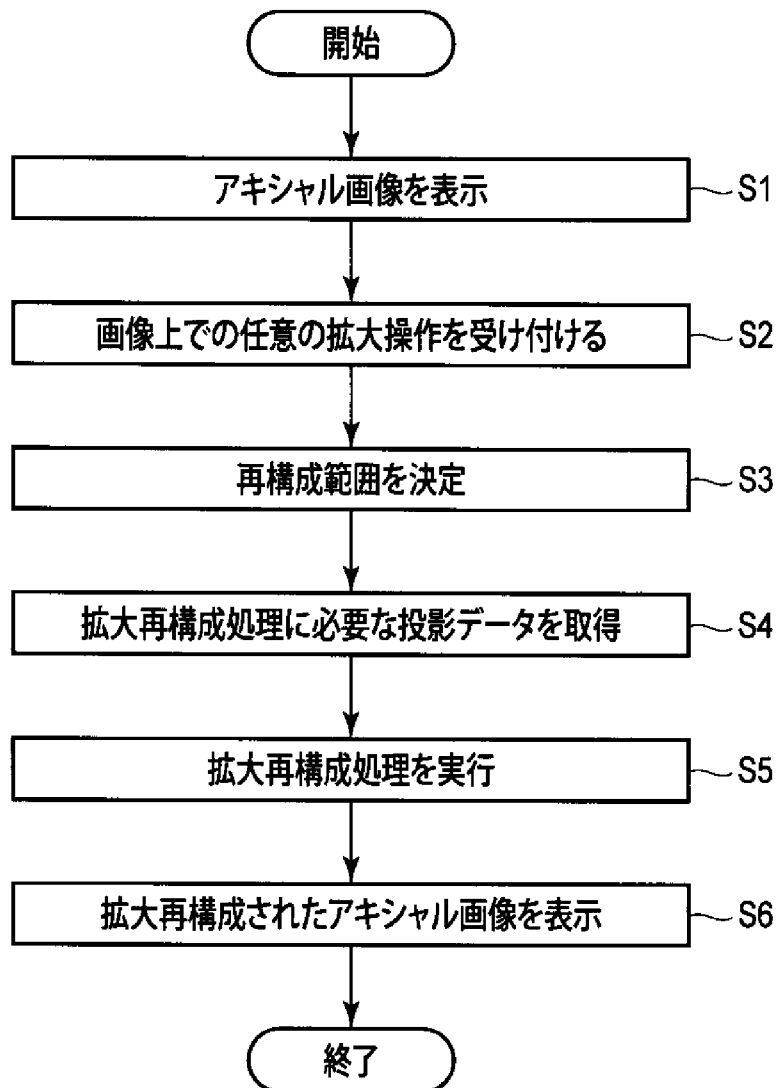
前記第1の画像と前記拡大された第1の画像と前記第2の画像とを前記表示部に選択的に表示する表示制御部と、

とを具備することを特徴とする医用画像処理装置。

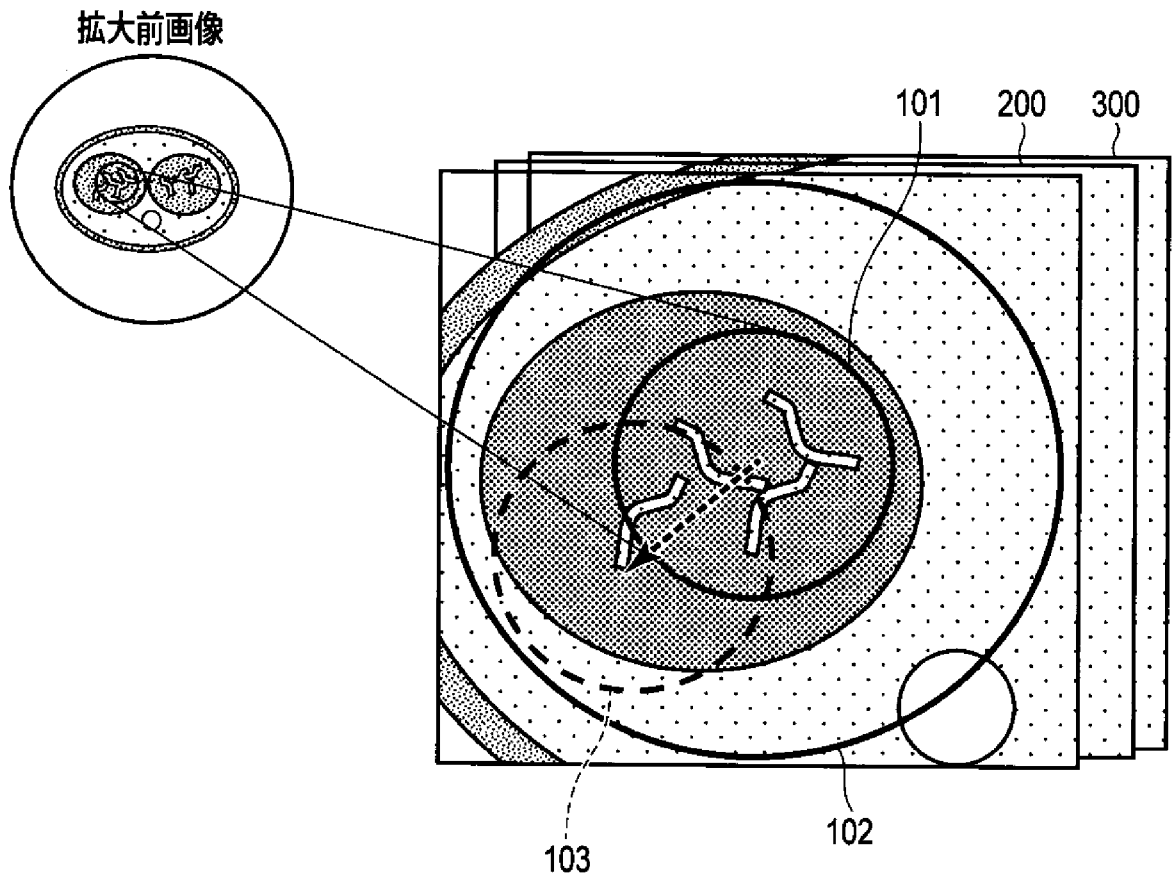
[図1]



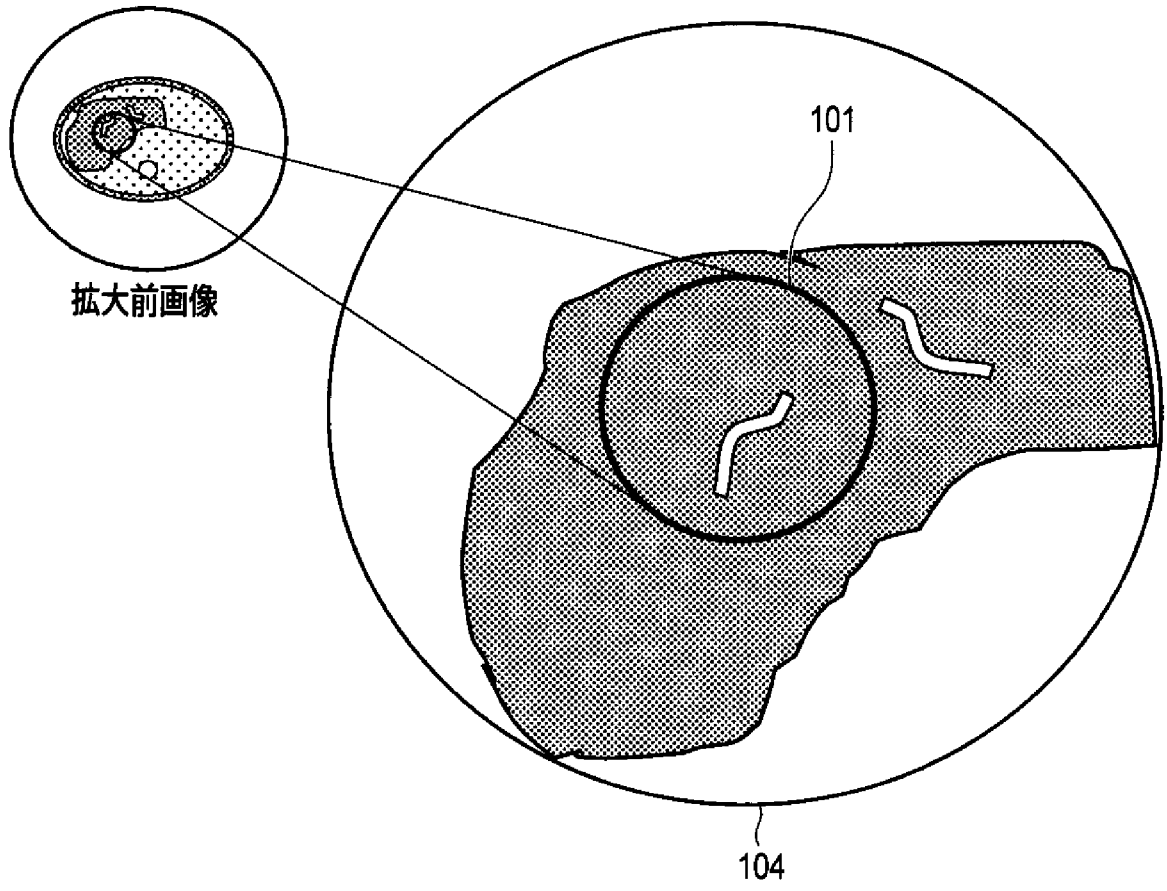
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/03(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-305204 A (J. Morita Manufacturing Corp.),	1-5, 8-14,
Y	09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0045] to [0047], [0054] (Family: none)	17-18 6-7, 15-16
Y	JP 2007-195970 A (Siemens AG.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0021] to [0023] & US 2007/0237295 A1 & DE 102006003609 A & CN 101006928 A	6-7.15-16
A	JP 2004-073432 A (GE Medical Systems Global Technology Co., L.L.C.), 11 March 2004 (11.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 January, 2014 (22.01.14)Date of mailing of the international search report
04 February, 2014 (04.02.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-143150 A (Hitachi Medical Corp.), 21 May 2002 (21.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2000-175903 A (Toshiba Corp.), 27 June 2000 (27.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2005-261932 A (Toshiba Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), entire text; all drawings & US 2005/0180540 A1 & EP 1566772 A2 & CN 1657012 A	1-18
A	JP 63-212334 A (Shimadzu Corp.), 05 September 1988 (05.09.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B6/03(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B6/03		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2006-305204 A（株式会社モリタ製作所）2006.11.09, 段落【0045】～【0047】、【0054】	1-5, 8-14, 17-18
Y	（ファミリーなし）	6-7, 15-16
Y	JP 2007-195970 A（シーメンス アクチエンゲゼルシャフト） 2007.08.09, 段落【0021】～【0023】 & US 2007/0237295 A1 & DE 102006003609 A & CN 101006928 A	6-7, 15-16
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 22.01.2014	国際調査報告の発送日 04.02.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 南川 泰裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4843

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-073432 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー) 2004.03.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2002-143150 A (株式会社日立メディコ) 2002.05.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2000-175903 A (株式会社東芝) 2000.06.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2005-261932 A (株式会社東芝) 2005.09.29, 全文、全図 & US 2005/0180540 A1 & EP 1566772 A2 & CN 1657012 A	1-18
A	JP 63-212334 A (株式会社島津製作所) 1988.09.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-18