

(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
2011 年 10 月 27 日(27.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/132359 A1

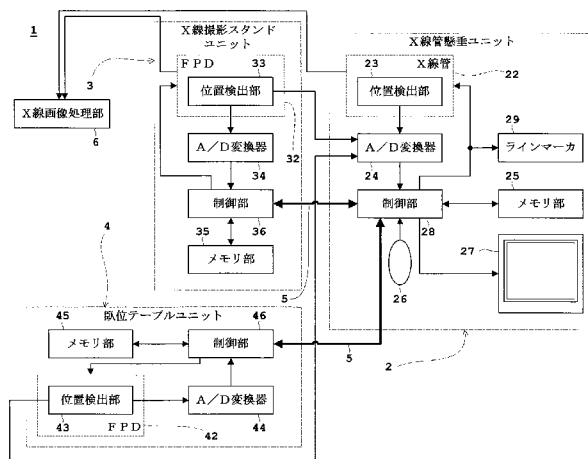
- (51) 国際特許分類:
A61B 6/08 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001328
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 7 日(07.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-097003 2010 年 4 月 20 日(20.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所(SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥野 智晴 (OKUNO, Tomoharu) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉谷 勉 (SUGITANI, Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 10 番 8 号 西天満第 1 1 松屋ビル Osaka (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: X-RAY IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: X線撮影装置

[図2]



- 2 X-ray TUBE SUSPENSION UNIT
3 X-ray IMAGING STAND UNIT
4 LYING POSITION TABLE UNIT
6 X-ray IMAGE PROCESSING UNIT
22 X-ray TUBE
23, 33, 43 POSITION DETECTION UNIT
24, 34, 44 ANALOG/DIGITAL CONVERTER
25, 35, 45 MEMORY UNIT
26, 36, 46 CONTROL UNIT
29 LINE MARKER
32, 42 FLAT PANEL DETECTOR (FPD)

(57) Abstract: When a control unit (28) determines the imaging range of an image composed by means of long-length imaging by using light irradiated by a line marker (29) to determine the bottom edge of the imaging range. The control unit (28) controls the line marker (29) such that the light from the line marker is extinguished when a predetermined possible imaging range is exceeded. An operator can therefore operate the device while observing only the light from the line marker (29) when determining the imaging range, thereby simplifying operation. As a result, the operations performed when determining the imaging range are simplified.

(57) 要約: 長尺撮影で合成される画像の撮影範囲の下端位置をラインマーカ 29 による光照射により制御部 28 が決定することで、撮影範囲を決定する際に、予め設定された撮影可能範囲を超えるとラインマーカ 29 からの光を消灯させるように制御部 28 が制御する。したがって、オペレータは、撮影範囲を決定する際にはラインマーカ 29 からの光のみを見ながら操作を行えばよく、操作は容易となる。その結果、撮影範囲を決定する際の操作を容易に行うことができる。

WO 2011/132359 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： X線撮影装置

技術分野

[0001] この発明は、X線撮影を行うX線撮影装置に係り、特に、複数のX線画像を合成する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の装置として、被検体とX線管（X線照射手段）との間の撮影距離を固定し、1枚毎のX線管からの曝射範囲およびX線検出器（X線検出手段）の位置を長尺撮影範囲の間での重ね合わせを考慮して曝射毎にX線検出器を移動させる（例えば、特許文献1～3参照）。

[0003] このときの撮影方法として、上述の特許文献2の従来技術や特許文献3のように、曝射毎にX線管の焦点位置をX線検出器と平行に動かす方法と、上述の特許文献1、2のように、X線管の焦点位置を固定してX線検出器にX線が入射されるように曝射毎にX線管の曝射角度を変える方法とがある。その後、曝射毎に得られた複数の連続したX線画像を移動方向に合成することで、長尺領域のX線画像（長尺X線画像）を得ることができる。

[0004] 長尺撮影範囲を決定するには、例えば図12に示すような手法で行う。図12に示すように、照光機としてラインマーカ101を取り付けたX線管102を所定の位置に移動させて、被検体MとX線管102との間の撮影距離Dを決定する。次に、その位置でX線管102の焦点を固定した状態でX線管102を傾けることで、ラインマーカ101も傾く。X線管102を傾けて、撮影範囲の上端または下端をそれぞれラインマーカ101によって照らした後に位置決定ボタン（例えばX線管101に取り付けられたタッチパネル上のボタン）を押下することで上端・下端に対応した各位置を決定する。決定された撮影距離Dと、上端または下端を照光したときのX線管101の角度 α 、 β から幾何学的に撮影範囲Lを算出して決定することができる。実際のX線画像を取得するときには、X線検出器103にX線が入射されるよ

うにX線検出器103を動かす。

[0005] 実際のX線画像を取得する撮影を行う際には、撮影距離Dと撮影範囲Lとを決定した後で、オペレータは曝射ボタンを押下することでX線管102を傾けて、傾けたX線管102から照射されたX線が入射されるようにX線検出器103を1枚目の曝射位置にまで移動させて、撮影が可能となる。1回目の曝射位置で取得された1枚目のX線画像の撮影が終了すると、X線管102を傾けて、X線検出器103を2枚目の曝射位置にまで移動させる。同様に、長尺撮影の範囲がカバーできる枚数を取得するまで、X線管102を傾けてX線検出器103を移動させてX線画像を取得する撮影を繰り返す。なお、X線画像を合成する際には、隣接するX線画像では一部重複している。

[0006] X線管102またはX線検出器103の移動可能範囲は機械的に制限されている。例えば、被検体を立位姿勢の状態でX線撮影を行う場合には、X線検出器103は立位スタンドに保持されているが、立位スタンドの支柱のストロークにより移動可能範囲は制限されている。したがって、長尺撮影の撮影範囲も制限されている。そこで、上述の長尺撮影の撮影範囲の決定操作において、どこまでが長尺撮影範囲として撮影可能な範囲なのかを把握するために、上端または下端の位置決定を行う際に上述の位置決定ボタンの表示形状を変化させる等でオペレータに通知する。具体的には、ボタンの色を上述のタッチパネルの背景色に変えて非表示にしたり、あるいはボタンの形状を変えてオペレータに通知する。

特許文献1：特開2004-358254号公報

特許文献2：特開2007-135692号公報

特許文献3：特開2007-185209号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、上述の簡単な操作で長尺撮影範囲の上端および下端を決定することができるものの、上端や下端を決定する際に、照光機により被検体に照射された光および上述の位置決定ボタンの形状を同時に注視しながら操作する必要がある。したがって、実際には操作が非常に煩雑なものになってしまうという問題がある。

[0008] この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、撮影範囲を決定する際の操作を容易に行うX線撮影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

[0009] この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、この発明に係るX線撮影装置は、X線撮影を行うX線撮影装置であって、被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、前記被検体を透過したX線を検出するX線検出手段と、複数の前記X線画像を合成する画像合成手段と、被検体に光を照射する光照射手段と、前記画像合成手段で合成される画像の撮影範囲の端部を前記光照射手段による光照射により決定する端部決定手段と、予め設定された撮影可能範囲を超えると前記光照射手段からの光を外部に照射させないように制御する制御手段とを備えることを特徴とするものである。

[0010] [作用・効果] この発明に係るX線撮影装置によれば、画像合成手段で合成される画像の撮影範囲の端部を光照射手段による光照射により端部決定手段が決定することで、撮影範囲を決定する際に、予め設定された撮影可能範囲を超えると光照射手段からの光を外部に照射させないように制御手段が制御する。したがって、操作者（オペレータ）は、撮影範囲を決定する際には光照射手段からの光のみを見ながら操作を行えばよく、操作は容易となる。その結果、撮影範囲を決定する際の操作を容易に行うことができる。

[0011] 上述の予め設定された撮影可能範囲は、X線照射手段の移動可能範囲に基づいて設定されてもよいし、X線照射手段の曝射可能範囲に基づいて設定されてもよいし、あるいはX線検出手段の移動可能範囲に基づいて設定されてもよい。これら機械的な制限に基づいて撮影可能範囲を予め設定して、光照

射の制御に用いればよい。

- [0012] また、予め設定された撮影可能範囲を超えると光照射手段からの光を外部に照射させないように制御するには、光照射手段を消灯させることで実現してもよいし、光照射手段からの光を遮断する遮断手段を備え、遮断手段が光を遮断することで実現してもよい。

発明の効果

- [0013] この発明に係るX線撮影装置によれば、予め設定された撮影可能範囲を超えると光照射手段からの光を外部に照射させないように制御手段が制御することで、操作者（オペレータ）は、撮影範囲を決定する際には光照射手段からの光のみを見ながら操作を行えばよく、撮影範囲を決定する際の操作を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施例に係るX線撮影装置の概略図である。
- [図2]実施例に係るX線撮影装置のブロック図である。
- [図3]（a）～（c）は、X線管にラインマーカを配設したときの概略図である。
- [図4]X線管の移動可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図である。
- [図5]X線管の曝射可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図である。
- [図6]フラットパネル型X線検出器（FPD）の移動可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図である。
- [図7]一連の光照射による撮影範囲の決定の流れを示すフローチャートである。
- [図8]撮影範囲の決定後での長尺撮影の模式図である。
- [図9]長尺撮影での複数のX線画像を合成するときの模式図である。
- [図10]変形例に係る撮影範囲の決定後での長尺撮影の模式図である。
- [図11]（a）はX線管にハロゲンランプを配設したときの概略図、（b）は

X線管にLEDを配設したときの概略図である。

[図12]長尺撮影における撮影範囲を決定するときの手法の概略図である。

符号の説明

- [0015] 6 … X線画像処理部
22 … X線管
22a … コリメータ（X線絞り）
28, 36, 46 … 制御部
29 … ラインマーカ
29a … ハロゲンランプ
29b … LED（light emitting diode）
32, 42 … フラットパネル型X線検出器（FPD）
L … 撮影範囲
A … 上端位置
B … 下端位置

実施例

- [0016] 以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

図1は、実施例に係るX線撮影装置の概略図であり、図2は、実施例に係るX線撮影装置のブロック図であり、図3は、X線管にラインマーカを配設したときの概略図である。本実施例では、X線検出手段としてフラットパネル型X線検出器（FPD：Flat Panel Detector）を例に採って説明するとともに、光照射手段としてラインマーカを例に採って説明する。

- [0017] 図1に示すように、本実施例に係るX線撮影装置1は、天井に沿って移動可能にX線管22を懸垂支持するX線管懸垂ユニット2、被検体Mを立位姿勢の状態でX線撮影を行うX線撮影スタンドユニット3および被検体Mを臥位姿勢の状態でX線撮影を行う臥位テーブルユニット4とを備えている。図2に示すように、X線管懸垂ユニット2、X線撮影スタンドユニット3および臥位テーブルユニット4は互いに通信ケーブル5によって電氣的に接続されており、この通信ケーブル5によって、X線管懸垂ユニット2、X線撮影

スタンドユニット 3 および臥位テーブルユニット 4 は互いに通信可能に構成される。

[0018] その他に、図 2 に示すように、本実施例に係る X 線撮影装置 1 は、X 線画像処理部 6 を備えている。後述するフラットパネル型 X 線検出器 (FPD) 22、32 で検出されて得られた複数の X 線画像を X 線画像処理部 6 に送り込み、X 線画像処理部 6 は、当該複数の X 線画像を合成する。X 線画像処理部 6 は、この発明における画像合成手段に相当する。

[0019] X 線管懸垂ユニット 2 は、図 1 に示すように、天井に沿って移動可能で上下に伸縮可能な支柱 21 と、その支柱 21 により支持され向きが調整可能な X 線管 22 とを備えている。また、X 線管懸垂ユニット 2 は、図 2 に示すように、X 線管 22 の位置や角度を検出する位置検出部 23 と、位置検出部 23 や後述する位置検出部 33、43 により得られた位置情報のアナログ電圧をデジタルデータに変換する A/D 変換器 24 とを備えている。その他に、X 線管懸垂ユニット 2 は、メモリ部 25 と入力部 26 と出力部 27 と制御部 28 とを備えている。X 線管 22 は、この発明における X 線照射手段に相当する。

[0020] X 線撮影スタンドユニット 3 は、図 1 に示すように、被検体 M を立位姿勢で支持する立位スタンド 31 と、この立位スタンド 31 に搭載され上下に昇降移動可能なフラットパネル型 X 線検出器 (FPD) 32 とを備えている。また、X 線撮影スタンドユニット 3 は、図 2 に示すように、FPD 32 の位置を検出する位置検出部 33 と、位置検出部 33 により得られた位置情報のアナログ電圧をデジタルデータに変換する A/D 変換器 34 とを備えている。その他に、X 線撮影スタンドユニット 3 は、メモリ部 35 と制御部 36 とを備えている。なお、X 線管懸垂ユニット 2 と同様に、X 線撮影スタンドユニット 3 は入力部と出力部とを備えてもよい。また、X 線撮影スタンドユニット 3 にメモリ部 35 や制御部 36 を備えずに、X 線管懸垂ユニット 2 の制御部 28 が、X 線撮影スタンドユニット 3 の FPD 32 などを直接的に制御してもよい。X 線撮影スタンドユニット 3 の FPD 32、後述する臥位テ

ーブルユニット４のＦＰＤ４２は、この発明におけるＸ線検出手段に相当する。

[0021] 臥位テーブルユニット４は、図１に示すように、被検体Ｍを臥位姿勢で載置する臥位テーブル４１と、この臥位テーブル４１に搭載され水平移動可能なフラットパネル型Ｘ線検出器（ＦＰＤ）４２とを備えている。また、臥位テーブルユニット４は、図２に示すように、ＦＰＤ４２の位置を検出する位置検出部４３と、位置検出部４３により得られた位置情報のアナログ電圧をディジタルデータに変換するＡ／Ｄ変換器４４とを備えている。その他に、臥位テーブルユニット４は、メモリ部４５と制御部４６とを備えている。なお、Ｘ線管懸垂ユニット２と同様に、臥位テーブルユニット４は入力部と出力部とを備えてもよい。また、臥位テーブルユニット４にメモリ部４５や制御部４６を備えずに、Ｘ線管懸垂ユニット２の制御部２８が、臥位テーブルユニット４のＦＰＤ４２などを直接的に制御してもよい。

[0022] Ｘ線管懸垂ユニット２の支柱２１は、天井に沿って敷設されたレールＲに沿って移動可能である。図１の紙面の奥行き方向にも沿ってレールＲは敷設され、奥行き方向にも沿って支柱２１は移動可能である。この支柱２１は伸縮可能に構成され、この支柱２１によってＸ線管２２が支持されることにより、Ｘ線管２２は水平／昇降移動可能である。また、Ｘ線管２２は向きが調整可能である。したがって、Ｘ線撮影スタンドユニット３の立位スタンド３１の方に向けて、図１の実線に示すようにＸ線管２２を水平／昇降移動させて向きを調整して、立位姿勢でＸ線撮影を行うことが可能である。また、臥位テーブルユニット４の臥位テーブル４１の方に向けて、図１の２点鎖線に示すようにＸ線管２２を水平／昇降移動させて向きを調整して、臥位姿勢でＸ線撮影を行うことも可能である。

[0023] 図２に示すように、Ｘ線管２２には位置検出部２３が配設され、その位置検出部２３によってＸ線管２２の位置や角度を検出する。位置検出部２３は例えばポテンシオメータで構成され、Ｘ線管２２の移動や回転移動に伴ってポテンシオメータの抵抗値が変化し、その抵抗値に伴って基準電圧に対して

出力電圧が変化する。この出力電圧はアナログ電圧であって、ポテンシオメータにより得られた位置情報（角度も含む）のアナログ電圧をA/D変換器24に送り込み、A/D変換器24はアナログ電圧をデジタルデータに変換する。

- [0024] X線管懸垂ユニット2のメモリ部25は、制御部28を介して、予め設定された撮影可能範囲を書き込んで記憶し、適宜必要に応じて読み出す。X線管懸垂ユニット2のメモリ部25や、X線撮影スタンドユニット3のメモリ部35や、臥位テーブルユニット4のメモリ部45は、ROM（Read-only Memory）やRAM（Random-Access Memory）などに代表される記憶媒体で構成されている。
- [0025] X線管懸垂ユニット2の入力部26は、オペレータが入力したデータや命令を制御部28に送り込む。入力部26は、マウスやキーボードやジョイスティックやトラックボールやタッチパネルなどに代表されるポインティングデバイスで構成されている。本実施例では、位置決定ボタン（上端位置決定ボタンおよび下端位置決定ボタン）を押下することで、そのときの上端位置および下端位置を決定して、撮影範囲を決定する。
- [0026] X線管懸垂ユニット2の出力部27は、モニタなどに代表される表示部やプリンタなどで構成されている。本実施例では、出力部27は、入力部26の上述の位置決定ボタンを搭載したタッチパネルで形成されており、このタッチパネルはX線管22に取り付けられている。このように出力部27に入力部26の機能を搭載してもよい。
- [0027] X線管懸垂ユニット2の制御部28は、X線管懸垂ユニット2を構成する各部分を統括制御する。X線管懸垂ユニット2の制御部28や、X線撮影スタンドユニット3の制御部36や、臥位テーブルユニット4の制御部46は、中央演算処理装置（CPU）などで構成されている。本実施例では、長尺撮影で合成される画像の撮影範囲の端部を後述するラインマーカ29（図2および図3を参照）による光照射により決定する端部決定機能、および予め設定された撮影可能範囲を超えるとラインマーカ29からの光を外部に照射

させないように制御する制御機能を制御部 28 は有している。出力部 27 が表示部の場合には出力表示し、出力部 27 がプリンタの場合には出力印刷する。X線管懸垂ユニット 2 の制御部 28 は、この発明における端部決定手段および制御手段に相当する。

[0028] その他に、X線管 22 には、図 3 に示すように照光機としてラインマーカ 29 を取り付けられている。ラインマーカ 29 としては例えばレーザを用いる。図 3 (a) に示す状態から図 3 (b) あるいは図 3 (c) に示すように X線管 22 の向きを調整して傾けると、それに連動してラインマーカ 29 も傾くように構成されている。ラインマーカ 29 の場合にはラインマーカ 29 から照射された光がぼやけにくく、ライン状の光の投影像として認識しやすいという利点がある。もちろん、照光機としてはラインマーカ 29 に限定されず、例えばハロゲンランプや LED (light emitting diode) などのように通常において用いられる光照射手段であれば、特に限定されない。ラインマーカ 29 は、この発明における光照射手段に相当する。

[0029] 図 1 に示すように、X線撮影スタンドユニット 3 の立位スタンド 31 は床面に対して設置されている。X線撮影スタンドユニット 3 の FPD 32 は、立位スタンド 31 に沿って上下に昇降移動可能である。一方、臥位テーブルユニット 4 の臥位テーブル 41 も床面に対して設置されている。臥位テーブルユニット 4 の FPD 42 は、臥位テーブル 41 内を水平移動可能である。

[0030] 図 2 に示すように、X線撮影スタンドユニット 3 の FPD 32 には位置検出部 33 が配設され、その位置検出部 33 によって FPD 32 の位置を検出する。一方、臥位テーブルユニット 4 の FPD 42 にも位置検出部 43 が配設され、その位置検出部 43 によって FPD 42 の位置を検出する。X線管懸垂ユニット 2 の位置検出部 23 と同様に、X線撮影スタンドユニット 3 の位置検出部 33 や、臥位テーブルユニット 4 の位置検出部 43 もポテンシオメータで構成され、FPD 32, 42 の移動に伴ってポテンシオメータの抵抗値が変化し、その抵抗値に伴って基準電圧に対して出力電圧が変化する。この出力電圧はアナログ電圧であって、ポテンシオメータにより得られた位

置情報のアナログ電圧を、X線撮影スタンドユニット3の場合にはA/D変換器34に送り込み、臥位テーブルユニット4の場合にはA/D変換器44に送り込み、A/D変換器34、44はアナログ電圧をデジタルデータにそれぞれ変換する。また、X線撮影スタンドユニット3や臥位テーブルユニット4のポテンシオメータにより得られた位置情報のアナログ電圧を、X線管懸垂ユニット2のA/D変換器24にも送り込む。

[0031] X線撮影スタンドユニット3のメモリ部35は、制御部36を介して、予め設定された撮影可能範囲を書き込んで記憶し、適宜必要に応じて読み出す。一方、臥位テーブルユニット4のメモリ部45は、制御部46を介して、予め設定された撮影可能範囲を書き込んで記憶し、適宜必要に応じて読み出す。

[0032] X線撮影スタンドユニット3の制御部36は、X線撮影スタンドユニット3を構成する各部分を統括制御し、臥位テーブルユニット4の制御部46は、臥位テーブルユニット4を構成する各部分を統括制御する。

[0033] X線管懸垂ユニット2の制御部28と、X線撮影スタンドユニット3の制御部36とを、通信ケーブル5によって電氣的に接続し、X線管懸垂ユニット2の制御部28と、臥位テーブルユニット4の制御部46とを、通信ケーブル5によって電氣的に接続する。このように接続することによって、X線管懸垂ユニット2、X線撮影スタンドユニット3および臥位テーブルユニット4を互いに通信可能に構成する。その他に、各制御部28、36、46は、X線管22やFPD32、42を駆動制御し、図示を省略するモータを各制御部28、36、46が制御することによりX線管22やFPD32、42をモータ駆動させる。このモータ駆動により、X線管22やFPD32、42を所望の位置に制御し、X線管22の向きを所望の角度にて調整することができる。

[0034] 長尺撮影では、後述する図8に示すように、X線管懸垂ユニット2の制御部28は、X線管22をモータ駆動させてX線管22の向きを調整して傾け続けながら、X線管22からX線を照射し続ける。一方、X線撮影スタンド

の制御部 36 は FPD 32 をモータ駆動させて上下に昇降移動させる。

[0035] 次に、撮影可能範囲の設定や一連の光照射による撮影範囲の決定や当該決定後の長尺撮影について、図 4～図 9 を参照して説明する。図 4 は、X 線管の移動可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図であり、図 5 は、X 線管の曝射可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図であり、図 6 は、フラットパネル型 X 線検出器 (FPD) の移動可能範囲に基づいて撮影可能範囲を設定するときの模式図であり、図 7 は、一連の光照射による撮影範囲の決定の流れを示すフローチャートであり、図 8 は、撮影範囲の決定後での長尺撮影の模式図であり、図 9 は、長尺撮影での複数の X 線画像を合成するときの模式図である。図 4～図 9 では、立位スタンド 31 に沿って FPD 32 を上下に昇降移動させたときを例に採って説明している。

[0036] 撮影可能範囲を予め設定するには、例えば図 4 に示すように、支柱 21 (図 4 では図示省略) のストロークにより制限された X 線管 22 の上限 a_1 および下限 b_1 を X 線管 22 の移動可能範囲として、X 線管懸垂ユニット 2 のメモリ部 25 に書き込んで記憶する。

[0037] この他に、撮影可能範囲を予め設定するには、例えば図 5 に示すように、X 線管 22 の傾斜範囲の最大限角度 α_1 , β_1 を X 線管 22 の曝射可能範囲として、X 線管懸垂ユニット 2 のメモリ部 25 に書き込んで記憶する。なお、図 5 に示すように X 線管 22 の曝射可能範囲に基づいて撮影可能範囲を予め設定するには、被検体 M と X 線管 22 との間の撮影距離 D や、X 線管 22 の焦点位置によって、X 線管 22 の曝射上限 a_2 および曝射下限 b_2 がそれぞれ変わるので、各撮影距離 D や X 線管 22 の焦点位置毎に撮影可能範囲をそれぞれ予め設定してメモリ部 25 に書き込んで記憶すればよい。

[0038] またその他に、撮影可能範囲を予め設定するには、例えば図 6 に示すように、立位スタンド 31 (図 6 では図示省略) のストロークにより制限された FPD 32 の上限 a_3 および下限 b_3 を FPD 23 の移動可能範囲として、X 線撮影スタンドユニット 3 のメモリ部 35 に書き込んで記憶する。なお、F

FPD 23の移動可能範囲についてはメモリ部35に書き込まずに、X線撮影スタンドユニット3の制御部36やX線管懸垂ユニット2の制御部28を介して、X線管懸垂ユニット2のメモリ部25に書き込んで記憶してもよいし、直接的にX線管懸垂ユニット2のメモリ部25に書き込んで記憶してもよい。また、バックアップも兼ねて、FPD 23の移動可能範囲をX線撮影スタンドユニット3のメモリ部35に書き込んで記憶するとともに、X線管懸垂ユニット2のメモリ部25に書き込んで記憶してもよい。

[0039] 上述の撮影可能範囲を予め設定した後で、図7に示すフローを行う。なお、図7での上端位置Aは、図4に示すX線管22の上限 a_1 や図5に示すX線管22の曝射上限 a_2 や図6に示すFPD 32の上限 a_3 よりも下の位置し、ラインマーカ29から照射された光を点灯し続けるものとして、以下を説明する。また、図7では、必ずしもFPD 32を移動させる必要はなく、X線管22から実際にX線を照射する必要はなく、ラインマーカ29から光を照射させるのみでよい。

[0040] (ステップS1) 撮影距離の設定

長尺撮影時の撮影位置にまでX線管22を移動させて、撮影距離Dを設定する。

[0041] (ステップS2) 撮影範囲の上端への光照射

その撮影距離Dでの位置で焦点位置を固定した状態でX線管22を上方に傾けることで、ラインマーカ29も上方に傾ける。ラインマーカ29から光を撮影範囲の上端位置へ照らす。

[0042] (ステップS3) 上端位置の決定

そして、上端位置決定ボタンを押下する。このときのX線管22の角度 α および撮影距離Dに基づいて制御部28は上端位置Aを求めて決定する。

[0043] (ステップS4) 撮影範囲の下端への光照射

X線管22を下方に傾けることで、ラインマーカ29も下方に傾ける。ラインマーカ29から光を撮影範囲の下端位置へ照らす。

[0044] (ステップS5) 下端位置の算出

このときのX線管22の角度 β および撮影距離Dに基づいて制御部28は下端位置Bを算出する。

[0045] (ステップS6) 撮影範囲の算出

ステップS3で算出された上端位置AおよびステップS5で算出された下端位置Bに基づいて制御部28は撮影範囲Lを算出する。そして、X線管22から入射されるX線のFPD32の下端位置を制御部28は算出する。なお、FPD32を実際に動かさなくても、FPD32の下端位置を求めることができる。

[0046] (ステップS7) 撮影可能範囲内?

X線管22の焦点位置、X線管22の角度 α 、 β の曝射範囲、ステップS3で算出された上端位置A、ステップS5で算出された下端位置B、ステップS6で算出された撮影範囲LおよびFPD32の下端位置が、予め設定された撮影可能範囲内にあるか否かを制御部28が判断する。具体的には、X線管22の焦点位置が図4に示すX線管22の上限 a_1 および下限 b_1 内にあって、X線管22の角度 α 、 β の曝射範囲が図5に示す最大限角度 α_1 、 β_1 内にあって、X線管22の上端位置Aおよび下端位置BがX線管22の曝射上限 a_2 および曝射下限 b_2 内にあって、FPD32の下端位置が図6に示す下限 b_3 よりも上に位置する場合には、撮影可能範囲内と判断する。もし、撮影可能範囲内であればステップS8に進む。もし、撮影可能範囲外であって、すなわち予め設定された撮影可能範囲を超えると、ステップS9に進む。

[0047] (ステップS8) ラインマーカ点灯

撮影可能範囲内であれば、制御部28はラインマーカ29を点灯し続けて、ステップS10に進む。

[0048] (ステップS9) ラインマーカ消灯

撮影可能範囲外であれば、制御部28はラインマーカ29を消灯させるように制御して、ステップS4に戻って別の位置にてX線管22およびラインマーカ29を傾けて、撮影可能範囲内になるまでステップS4～S7を繰り返す。

[0049] (ステップS 1 0) 下端位置決定ボタンの押下？

撮影可能範囲内でも所望の下端位置でなければ、下端位置決定ボタンを押下せずに、ステップS 4に戻って別の位置にてX線管2 2およびラインマーカ2 9を傾けて、所望の下端位置で、かつ撮影可能範囲内になるまでステップS 4～S 7を繰り返す。撮影可能範囲内で所望の下端位置であれば、下端位置決定ボタンを押下する。

[0050] ステップS 1～S 1 0を行うことで、長尺撮影で合成される画像の撮影範囲の端部(図7のフローでは下端位置B)をラインマーカ2 9による光照射により制御部2 8は決定する。

[0051] 次に、当該決定後に実際の長尺撮影を行う場合には、図8に示すように、X線管2 2を傾けつつX線を照射して、FPD 3 2にX線が入射されるようにFPD 3 2を動かす。なお、長尺撮影時には必ずしもラインマーカ2 9から光を照射する必要はない。本実施例では、ステップS 1～S 1 0で決定された撮影範囲で制御部2 8はX線管2 2をモータ駆動させてX線管2 2の向きを調整して傾け続けながら、X線管2 2からX線を照射し続ける。そして、制御部2 8は通信ケーブル5を介してX線撮影スタンドの制御部3 6に指令を送り、向きが傾けられたX線管2 2からFPD 3 2にX線が入射されるように制御部3 6はFPD 3 2をモータ駆動させて上下に昇降移動させる(図8では下降させる)。

[0052] 図1の説明に戻って、本実施例では、X線画像処理部6は、曝射毎にFPD 3 2で検出されたX線に基づいてX線画像を取得し、複数のX線画像をFPD 3 2の移動方向・X線管2 2の傾斜方向に合成して長尺画像を取得する。

[0053] 具体的には、図9に示すように、ステップS 1～S 1 0で決定された撮影範囲で、曝射毎に得られるX線画像を順に P_1 , P_2 , P_3 , ..., P_{n-1} , P_n とすると、互いに隣接するX線画像 P_1 , P_2 をFPD 3 2の移動方向・X線管2 2の傾斜方向に連結して合成し、その合成されたX線画像に対して次に隣接するX線画像 P_3 をFPD 3 2の移動方向・X線管2 2の傾斜方向に連結

して合成するという手順を繰り返して、X線画像 P_n まで行う。つまり、互いに隣接するX線画像同士でFPD32の移動方向・X線管22の傾斜方向に順に連結して合成する。

[0054] 本明細書では、X線撮影スタンドユニット3の立位スタンド31の方に向けて、図1の実線に示すようにX線管22を水平／昇降移動させて向きを調整して、立位姿勢で長尺撮影を行うための撮影可能範囲の設定や一連の光照射による撮影範囲の決定について説明し、当該決定後の立位姿勢での長尺撮影について説明した。臥位テーブルユニット4の臥位テーブル41の方に向けて、図1の2点鎖線に示すようにX線管22を水平／昇降移動させて向きを調整して、臥位姿勢で長尺撮影を行うための撮影可能範囲の設定や一連の光照射による撮影範囲の決定や、当該決定後の臥位姿勢での長尺撮影についても、上述の立位姿勢では図8のように上下方向で行ったのが臥位姿勢では水平方向に替わったことを除けば、同様の手順で行えばよい。

[0055] 上述の構成を備えた本実施例に係るX線撮影装置1によれば、X線画像処理装置の画像合成機能で合成される画像の撮影範囲の端部（図7のフローでは下端位置B）をラインマーカ29による光照射により制御部28の端部決定機能が決定することで、撮影範囲を決定する際に、予め設定された撮影可能範囲を超えるとラインマーカ29からの光を外部に照射させないように制御部28が制御する。したがって、操作者（オペレータ）は、撮影範囲を決定する際にはラインマーカ29からの光のみを見ながら操作を行えばよく、操作は容易となる。その結果、撮影範囲を決定する際の操作を容易に行うことができる。

[0056] 上述の予め設定された撮影可能範囲は、図4に示すようにX線管22の移動可能範囲に基づいて設定されており、図5に示すようにX線管22の曝射可能範囲に基づいて設定されており、あるいは図6に示すようにフラットパネル型X線検出器（FPD）32の移動可能範囲に基づいて設定されている。これら機械的な制限に基づいて撮影可能範囲を予め設定して、ラインマーカ29の制御に用いればよい。

- [0057] 本実施例では、予め設定された撮影可能範囲を超えるとラインマーカ 29 からの光を外部に照射させないように制御するのに、ラインマーカ 29 を消灯させることで実現している。
- [0058] この発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。
- [0059] (1) 上述した実施例では、X線撮影装置は、図 1 に示すような装置であったが、複数の X 線画像を合成する長尺撮影を行う装置であれば、立位姿勢のみの長尺撮影を行う装置であってもよいし、臥位姿勢のみの長尺撮影を行う装置であってもよい。また、立位姿勢・臥位姿勢の両方が適用可能な傾斜可能なテーブルを備えた長尺撮影を行う装置であってもよい。
- [0060] (2) 上述した実施例では、図 8 に示すように X 線管 22 を傾斜させながらフラットパネル型 X 線検出器 (FPD) 32 を移動させて長尺撮影を行ったが、図 10 に示すように X 線管 22 も移動させながら、FPD 32 も移動させて長尺撮影を行ってもよい。また、X 線管および FPD を固定した状態で、被検体 M を載置するテーブルを移動させて長尺撮影を行ってもよいし、X 線管および FPD を移動させつつ、被検体 M を載置するテーブルを移動させて長尺撮影を行ってもよい。
- [0061] (3) 上述した実施例では、撮影範囲の端部を決定するのに下端位置のみを決定したが、上端位置についても決定してもよいし、上端位置のみを決定してもよい。その際に、撮影可能範囲を超えて光照射手段（実施例ではラインマーカ 29）が上端位置よりも上を照射したときには、消灯するように制御する。水平方向の場合も同様で、一方の端部のみを決定してもよいし、両端を決定してもよい。
- [0062] (4) 上述した実施例では、予め設定された撮影可能範囲を超えると光照射手段（実施例ではラインマーカ 29）からの光を外部に照射させないように制御するのに、光照射手段（ラインマーカ 29）を消灯させることで実現したが、光照射手段からの光を遮断する遮断手段を備え、遮断手段が光を遮断することで実現してもよい。例えば、図 11 (a) に示すように、光照射

手段としてハロゲンランプ 29 a、あるいは図 11 (b) に示すように、光照射手段として LED (light emitting diode) 29 b を使用し、X 線管 22 からの X 線の照視野を制御するコリメータ (X 線絞り) 22 a を遮断手段として使用した場合には、予め設定された撮影可能範囲を超えるとコリメータ 22 a が光を遮断してもよい。図 11 (a) および図 11 (b) ではコリメータ 22 a が照視野の制御と光の遮断とを兼用したが、コリメータ 22 a とは別の遮断手段が光の遮断のみに用いてもよい。コリメータ 22 a は、この発明における遮断手段に相当し、ハロゲンランプ 29 a や LED 29 b は、この発明における光照射手段に相当する。

[0063] (5) 上述した実施例では、X 線検出手段として、フラットパネル型 X 線検出器を例に採って説明したが、X 線検出手段としては、例えばイメージンテンシファイア (I. I) などのように通常において用いられるものであれば、特に限定されない。

請求の範囲

- [請求項1] X線撮影を行うX線撮影装置であって、
被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、
前記被検体を透過したX線を検出するX線検出手段と、
複数の前記X線画像を合成する画像合成手段と、
被検体に光を照射する光照射手段と、
前記画像合成手段で合成される画像の撮影範囲の端部を前記光照射手段による光照射により決定する端部決定手段と、
予め設定された撮影可能範囲を超えると前記光照射手段からの光を外部に照射させないように制御する制御手段と
を備えることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のX線撮影装置において、
前記予め設定された撮影可能範囲は、前記X線照射手段の移動可能範囲に基づいて設定されることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載のX線撮影装置において、
前記予め設定された撮影可能範囲は、前記X線照射手段の曝射可能範囲に基づいて設定されることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記予め設定された撮影可能範囲は、前記X線検出手段の移動可能範囲に基づいて設定されることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記予め設定された撮影可能範囲を超えると前記光照射手段を消灯させるように前記制御手段は制御することを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項6] 請求項1から請求項4のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記光照射手段からの光を遮断する遮断手段を備え、
前記予め設定された撮影可能範囲を超えると前記遮断手段が光を遮断するように前記制御手段は制御することを特徴とするX線撮影装置。

- 。
- [請求項7] 請求項6に記載のX線撮影装置において、
前記遮断手段は、前記X線照射手段からのX線の照視野を制御する
コリメータであることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項8] 請求項6に記載のX線撮影装置において、
前記X線照射手段からのX線の照視野を制御するコリメータを備え
、
前記遮断手段は、光の遮断のみに用いることを特徴とするX線撮影
装置。
- [請求項9] 請求項1から請求項8のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記光照射手段は、ラインマーカであることを特徴とするX線撮影
装置。
- [請求項10] 請求項1から請求項8のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記光照射手段は、ハロゲンランプであることを特徴とするX線撮
影装置。
- [請求項11] 請求項10に記載のX線撮影装置において、
前記ハロゲンランプからの光を遮断する遮断手段を備え、
前記予め設定された撮影可能範囲を超えると前記遮断手段が光を遮
断するように前記制御手段は制御することを特徴とするX線撮影装置
。
- [請求項12] 請求項1から請求項8のいずれかに記載のX線撮影装置において、
前記光照射手段は、LEDであることを特徴とするX線撮影装置。
- [請求項13] 請求項12に記載のX線撮影装置において、
前記LEDからの光を遮断する遮断手段を備え、
前記予め設定された撮影可能範囲を超えると前記遮断手段が光を遮
断するように前記制御手段は制御することを特徴とするX線撮影装置
。
- [請求項14] 請求項1から請求項13のいずれかに記載のX線撮影装置において

、

前記端部決定手段は、前記撮影範囲の一方の端部を決定することを特徴とするX線撮影装置。

[請求項15] 請求項1から請求項13のいずれかに記載のX線撮影装置において

、

前記端部決定手段は、前記撮影範囲の両端を決定することを特徴とするX線撮影装置。

[請求項16] 請求項1から請求項15のいずれかに記載のX線撮影装置において

、

前記被検体を立位姿勢の状態でX線撮影を行うことを特徴とするX線撮影装置。

[請求項17] 請求項1から請求項15のいずれかに記載のX線撮影装置において

、

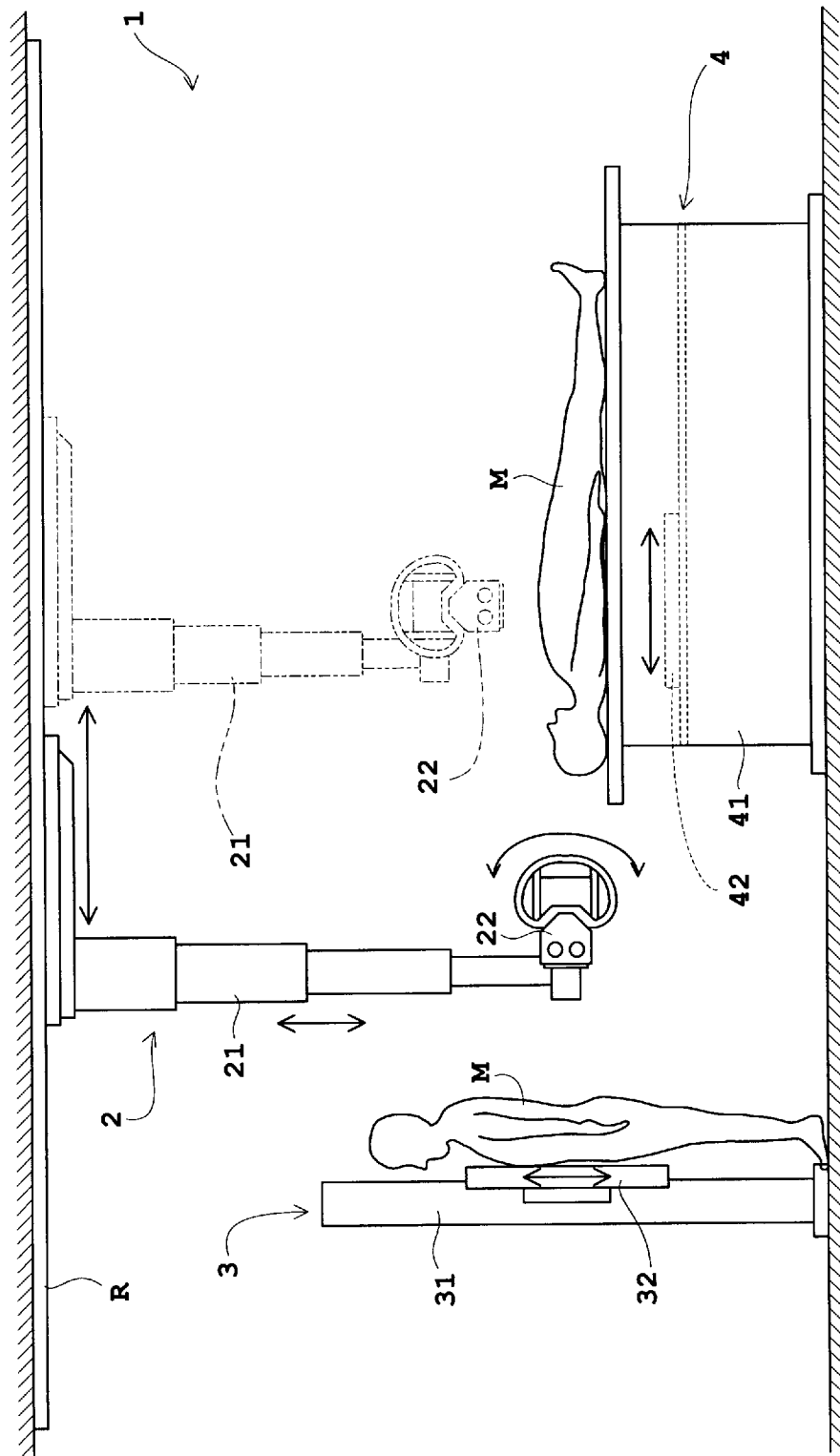
前記被検体を臥位姿勢の状態でX線撮影を行うことを特徴とするX線撮影装置。

[請求項18] 請求項1から請求項15のいずれかに記載のX線撮影装置において

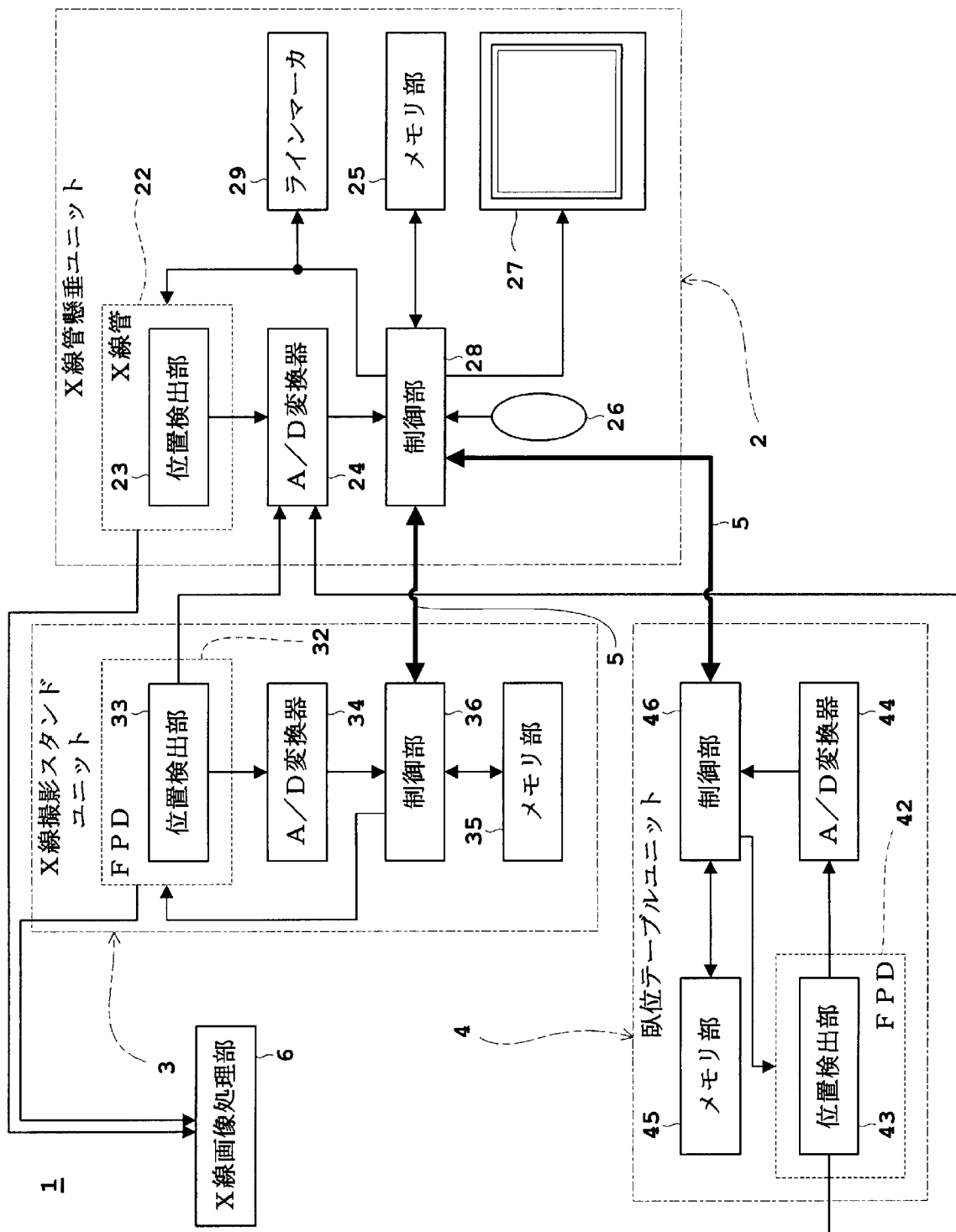
、

前記被検体を立位姿勢の状態でX線撮影を行い、前記被検体を臥位姿勢の状態でX線撮影を行うことを特徴とするX線撮影装置。

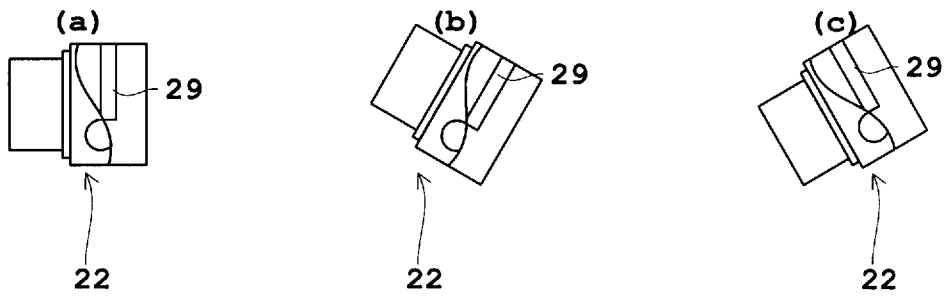
[図1]



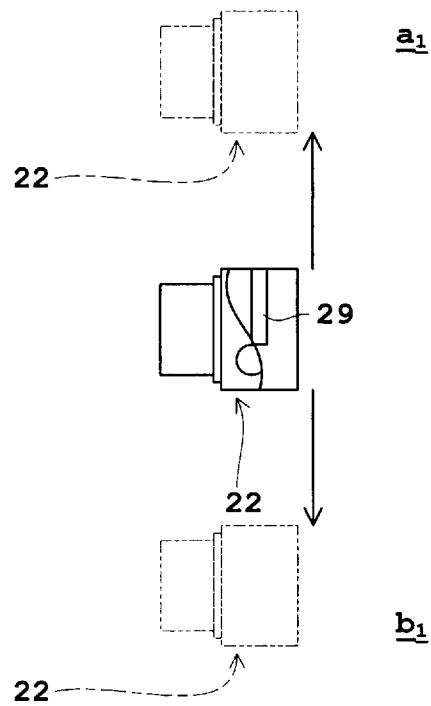
[図2]



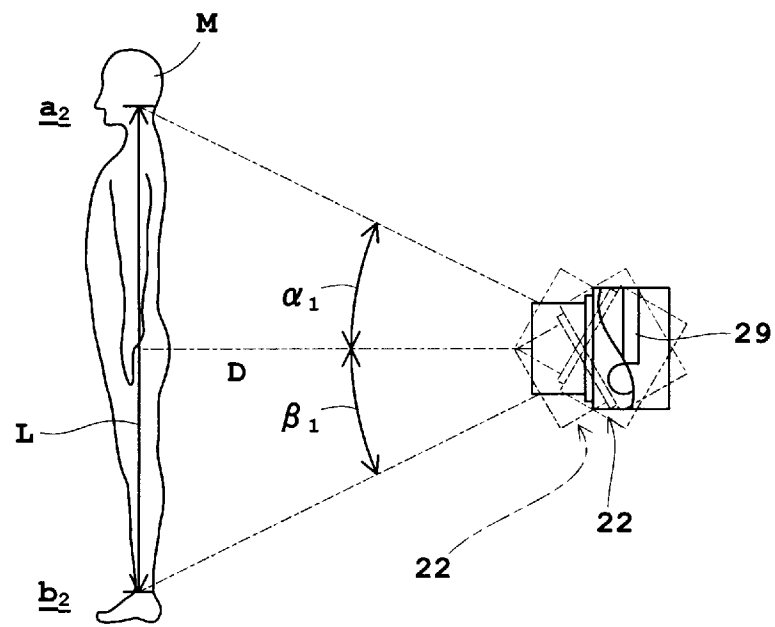
[図3]



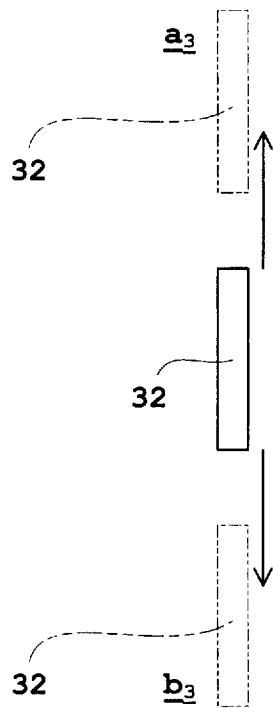
[図4]



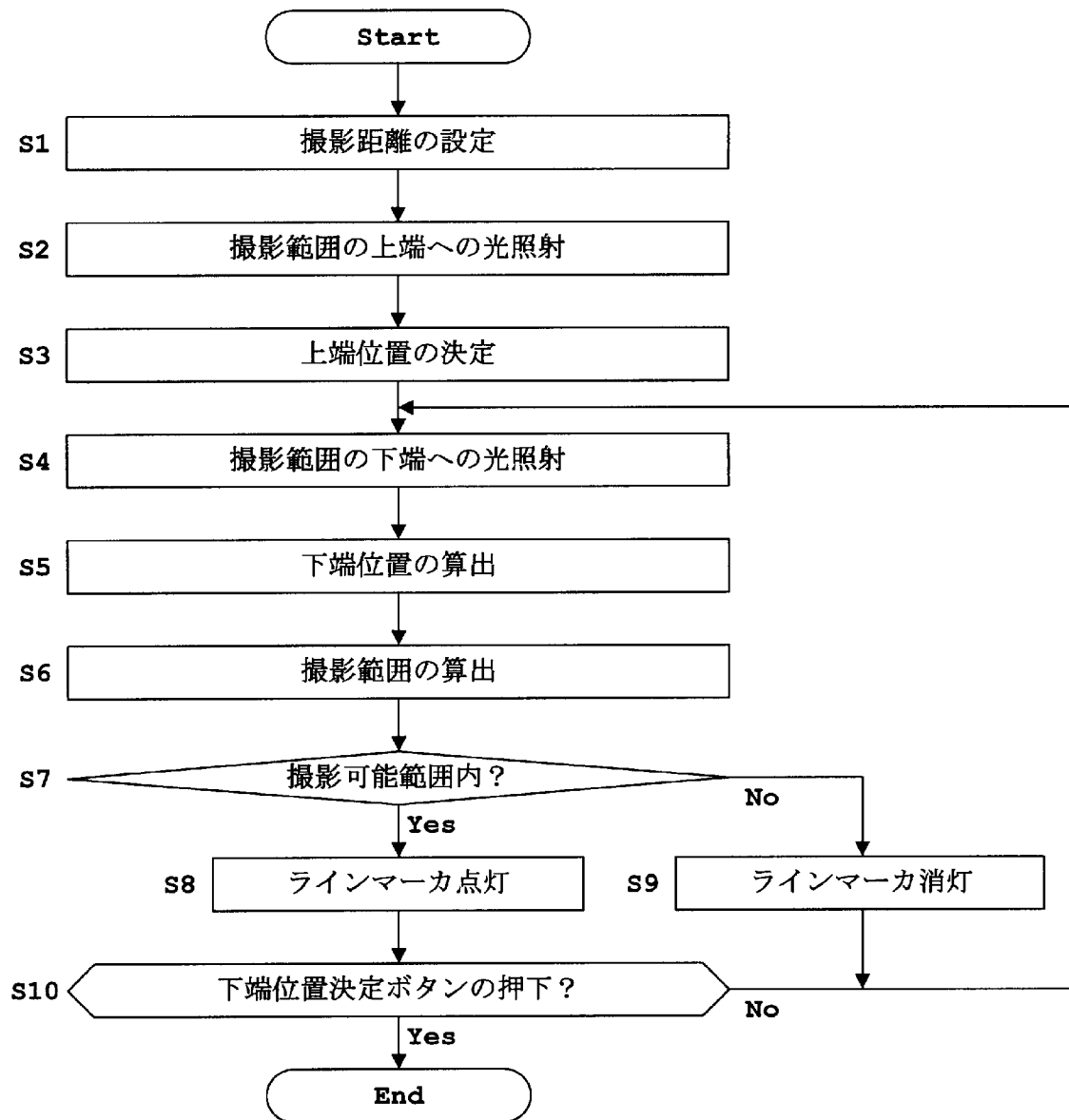
[図5]



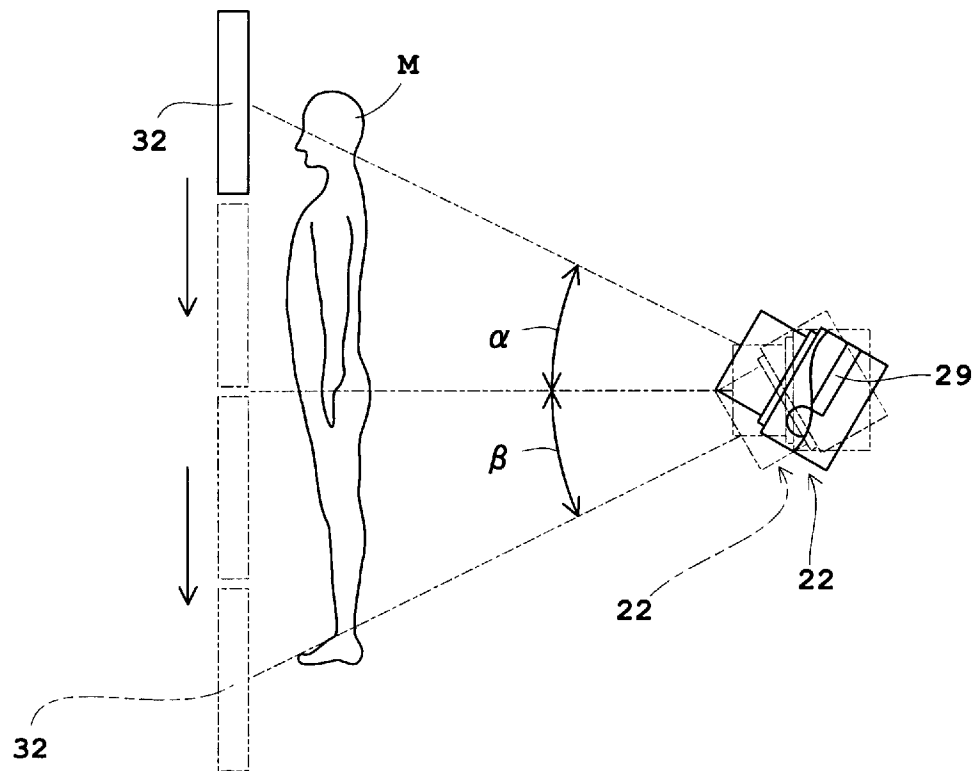
[図6]



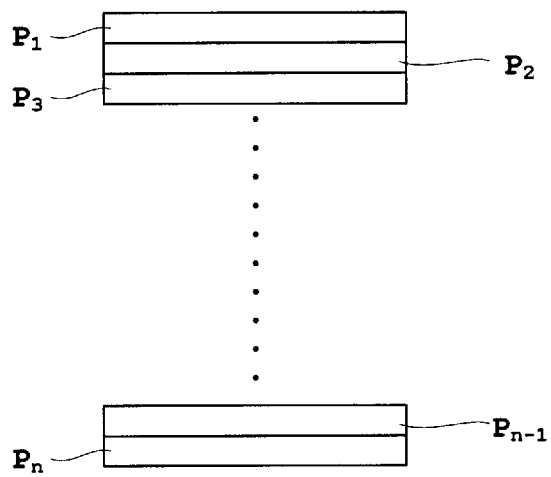
[図7]



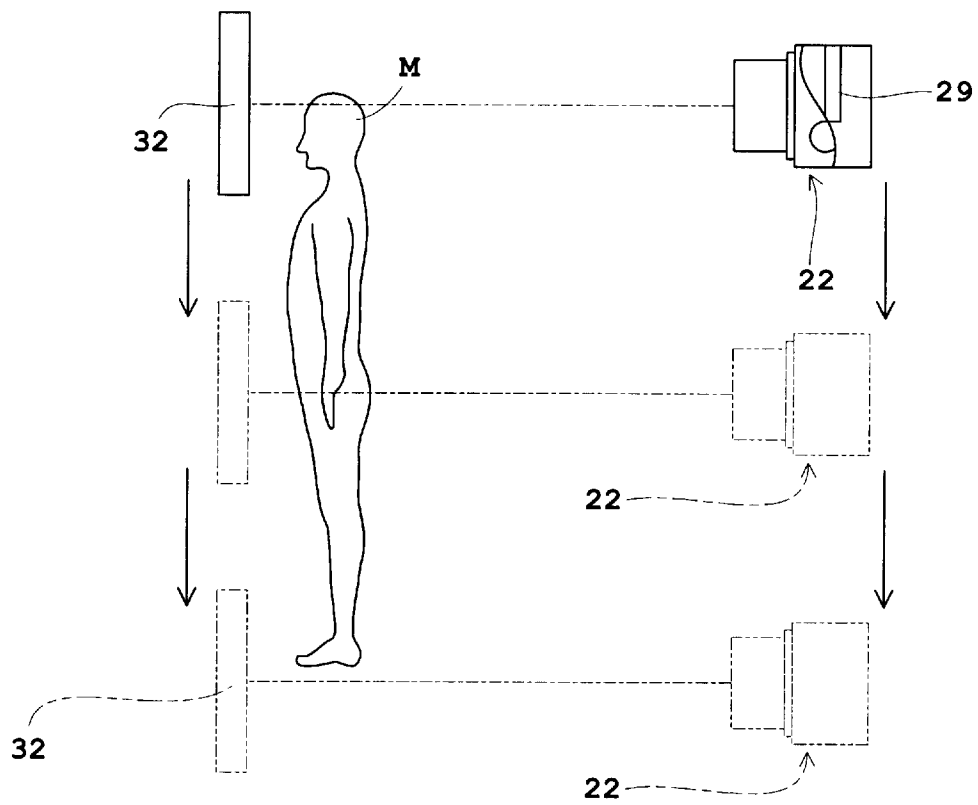
[図8]



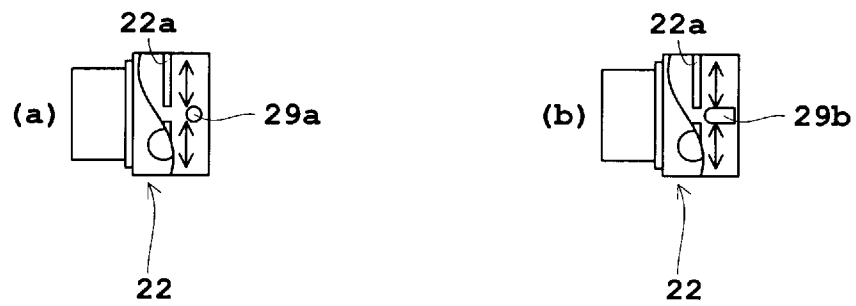
[図9]



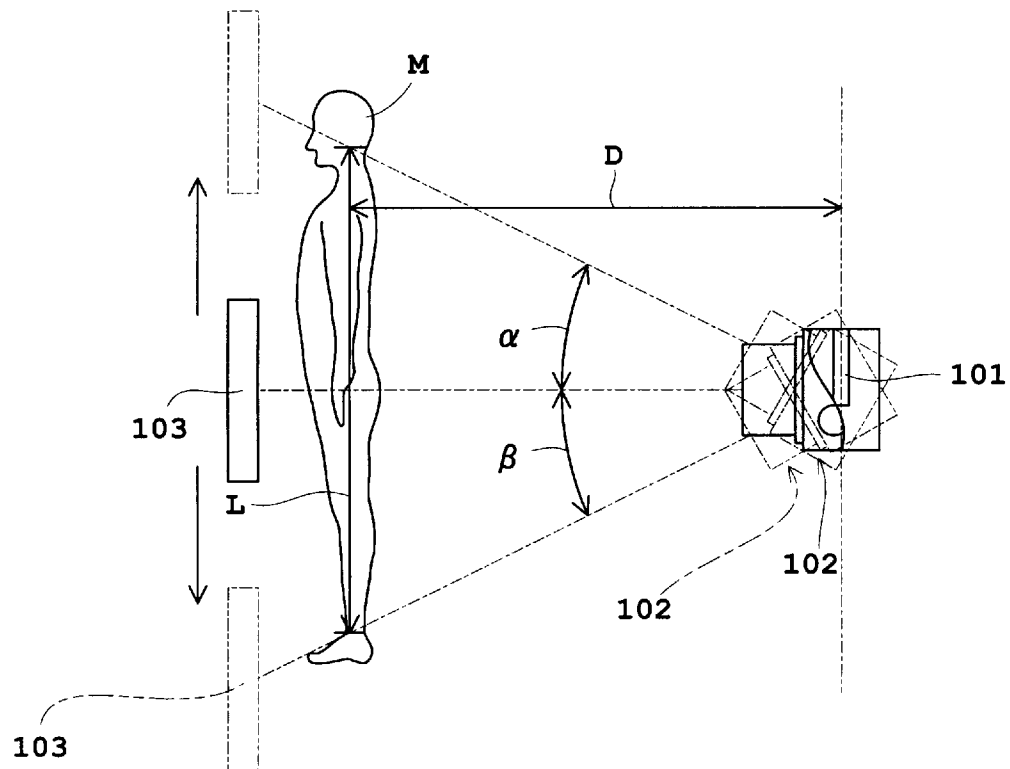
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/08(2006.01) i, A61B6/00(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)

A61B6/00-6/14, G21K5/00-5/10

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-358254 A (GE Medical Systems Global Technology Co., L.L.C.), 24 December 2004 (24.12.2004), entire text; all drawings & JP 2004-358255 A & US 2004/0247081 A1 & US 2005/0169427 A1 & EP 1484016 A1 & EP 1484017 A1	1-18
Y	JP 2008-125981 A (Shimadzu Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text; all drawings & US 2009/0257561 A1 & EP 2085032 A1 & WO 2008/062611 A1	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
20 May, 2011 (20.05.11)Date of mailing of the international search report
31 May, 2011 (31.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001328

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 2007-185209 A (Hitachi Medical Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2008-148836 A (Shimadzu Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2009-233159 A (Fujifilm Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2009-291356 A (Fujifilm Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), 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 (I P C))

Int.Cl. A61B6/08(2006.01)i, A61B6/00(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 (I P C))

Int.Cl. A61B6/00-6/14,
G21K5/00-5/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

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
Y	JP 2004-358254 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) 2004.12.24, 全文, 全図 & JP 2004-358255 A & US 2004/0247081 A1 & US 2005/0169427 A1 & EP 1484016 A1 & EP 1484017 A1	1 - 1 8
Y	JP 2008-125981 A (株式会社島津製作所) 2008.06.05, 全文, 全図 & US 2009/0257561 A1 & EP 2085032 A1 & WO 2008/062611 A1	1 - 1 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

2 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

遠藤 孝徳

2 Q

2 9 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

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 2007-185209 A (株式会社日立メディコ) 2007.07.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 8
A	JP 2008-148836 A (株式会社島津製作所) 2008.07.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 8
A	JP 2009-233159 A (富士フイルム株式会社) 2009.10.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 8
A	JP 2009-291356 A (富士フイルム株式会社) 2009.12.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 8