

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 10 月 9 日 (09.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/120293 A1(51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/053896

(22) 国際出願日: 2007 年 3 月 1 日 (01.03.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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): 藤井 英樹 (FUJII, Hideki) [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).

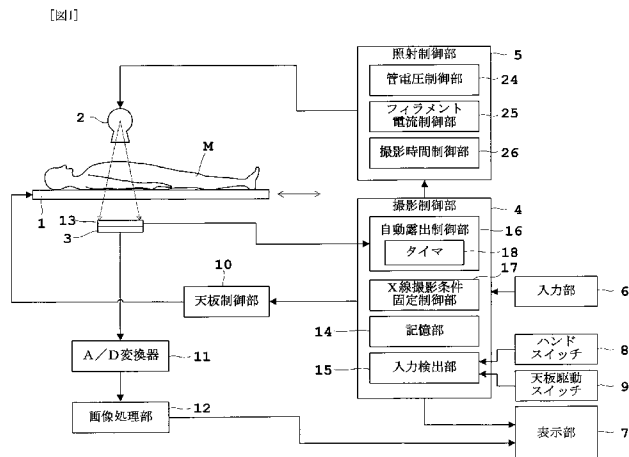
(74) 代理人: 杉谷 勉 (SUGITANI, Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 10 番 8 号 西天満第 1 1 松屋ビル Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG,

[続葉有]

(54) Title: RADIOGRAPHIC IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: X線撮影装置



- 5 IRRADIATION CONTROL UNIT
 24 TUBE VOLTAGE CONTROL SECTION
 25 FILAMENT CURRENT CONTROL SECTION
 26 IMAGING PERIOD CONTROL SECTION
 4 IMAGING CONTROL UNIT
 16 AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL SECTION
 18 TIMER
 17 X-RAY IMAGING CONDITION LOCK CONTROL SECTION
 14 STORAGE SECTION
 15 INPUT DETECTING SECTION
 10 TOP PLATE CONTROL UNIT
 11 A/D CONVERTER
 12 IMAGE PROCESSING UNIT
 6 INPUT UNIT
 8 HAND SWITCH
 9 TOP PLATE DRIVE SWITCH
 7 DISPLAY UNIT

(57) Abstract: A radiographic imaging device comprises an X-ray imaging condition lock control unit (17) for controlling an automatic exposure control section (16) to carry out X-ray irradiation by an X-ray tube under an X-ray imaging condition when X-ray irradiation is stopped and turning off the automatic exposure control by the automatic exposure control section (16). Only at the start of X-ray imaging, the automatic exposure control is made, the then X-ray imaging condition is locked, and the subsequent continuous shoot can be carried out, with the automatic exposure control kept off. If a new portion to which the current imaged portion is changed is imaged with X-rays, it is detected that the top plate is driven during the continuous shoot, and automatic exposure control is made only at the start of imaging of the new portion. The then X-ray imaging condition is locked, and the subsequent continuous shoot can be carried out, with the automatic exposure control kept off. Consequently, without setting an imaging collecting mode, adequate automatic exposure control can be made.

(57) 要約: この発明のX線撮影装置は、自動露出制御部 16 でのX線照射停止したときのX線撮影条件でX線管のX線照射を行うように制御するとともに、自動露出制御部 16 での自動露出制御をオフするX線撮影条件固定制御部 17 を備えているので、撮影開始時にのみ自動露出制御を行い、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。また、現

在の撮影部位から新たな撮影部位をX線撮影する場合には、連射撮影中に天板駆動が検出され、新たな撮影部位での撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行

[続葉有]

WO 2008/120293 A1



MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

X線撮影装置

技術分野

[0001] この発明は、X線照射手段から撮影対象にX線を照射し、撮影対象のX線透視画像を取得するX線撮影装置に係り、特に、撮影収集モードを設定することなく適切な自動露出制御を行う技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、X線撮影装置でのX線撮影は、X線管の管電圧や管電流や照射時間などからなるX線撮影条件に基づいてX線撮影が行われている。また、X線管から照射され、被検体を透過したX線が所定量に達した時に、X線管からのX線の照射を終了(遮断)する自動露出制御を行い、X線透視画像のコントラストを最適な状態にしているものがある。つまり、自動露出制御とは、撮影時間を自動制御することによりフィルム濃度を一定に保つようにするものであり、具体的には、被検体を透過したX線量を電気信号に変換し、この電気量が一定値に達したときにX線を遮断し、希望するフィルム濃度を得ようとする制御のことである(特許文献1参照)。

[0003] また、前述のX線撮影装置でのフィルムに替えてフラットパネル型X線検出器(以下、『FPD』と略記する)を備えたものがある。FPDは、感応膜が基板上に積層されて構成されており、その感応膜に入射したX線を検出して、検出されたX線を電荷に変換して、2次元アレイ状に配置されたキャパシタに電荷を蓄積する。蓄積された電荷はスイッチング素子をONすることで読み出されて、X線検出信号として後段の画像処理部に送り込まれる。そして、画像処理部においてX線検出信号に基づくX線透視画像が得られる。

[0004] さらに、このFPDを備えたX線撮影装置では、連射撮影機能と前述の自動露出制御機能とを備えたものがある。つまり、連射撮影における各回の撮影時に前述の自動露出制御が行われている。具体的には、撮影(X線照射)が開始されて透過X線量が所定値に達すると、前述の自動露出制御によりX線照射が停止されて今回の撮影が完了し、次回の撮影でも自動露出制御を行うようにして、常時(照射毎に)自動露

出制御された連続する複数枚のX線透視画像が取得されるようになっている。

- [0005] また、連射撮影を、X線撮影条件をロック(固定)した状態で行うのか、それとも自動露出制御状態で行うのかを決定するために、術者(X線撮影技師など)は、連射撮影を開始する前に、サブトラクションモード、撮影系または透視台を動かすモードか、それとは逆に動かさないモード等の撮影収集モードをこのX線撮影装置において設定する必要がある。なお、サブトラクションモードとは、マスク像(造影剤注入前の画像)とライブ像(造影剤注入後の画像)とを差分したサブトラクション像(差分画像)を取得することが挙げられる。また、撮影系または透視台を動かすモードとは、撮影系または透視台を動かすことで被検体の複数の撮影部位を順番に撮影することが挙げられる。また、動かさないモードとは、撮影系および透視台を動かさないで被検体の単一の撮影部位を撮影することが挙げられる。

特許文献1:特開2000-173795号公報(第2頁、第11図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、従来のX線撮影装置では、次のような問題がある。すなわち、サブトラクション像を取得する場合での連射撮影に際して、サブトラクションモードの設定を忘れると、X線撮影条件のロックがかからず、常時自動露出制御が行われてしまい、様々なX線撮影条件で撮影がなされ、適切なサブトラクション像(差分画像)が得られないという問題がある。また、前記モードの設定通知機能を持たないデジタル処理装置と組み合わされたX線撮影装置の場合も同様である。また仮に、サブトラクションモードの設定を行っていたとしても、下肢DSA(ディジタルサブトラクションアンギオグラフィ)等のように複数の部位に跨ってX線撮影が行われる場合には、最初の撮影部位での1回目の撮影の時に自動露出制御を1回行くと、そのときのX線撮影条件がロックされ、撮影系または透視台を動かして他の撮影部位に移行されてもそのままのX線撮影条件で撮影されるため、適切なサブトラクション像(差分画像)が得られないという問題がある。

- [0007] また、撮影系および透視台を動かさずに連射撮影してライブ像を取得する場合に、前述の「動かさないモード」が設定されて、常時自動露出制御機能がオンとなってい

るとすると、バリウム等の造影剤の影響により、一連のライブ像での全てのフレームが均一な輝度を得ることができないという問題がある。

[0008] つまり、撮影収集モードの設定だけでは、必ずしも適切な自動露出制御を行うことができないという問題がある。

[0009] また、だからと言って、無条件にX線撮影条件をロックしてしまうと、複数の部位に跨ってX線撮影を行う場合には、それぞれの撮影部位で自動露出制御機能をオンすることができず、適切な撮影像を得ることができないという問題がある。

[0010] 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、撮影収集モードを設定することなく適切な自動露出制御を行うことができる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

[0011] 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、請求項1に記載のX線撮影装置の発明は、被検体をX線撮影するX線撮影装置において、(A)被検体が載置または当接される天板と、(B)前記天板の被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、(C)前記天板を挟んで前記X線照射手段と対向配置され、前記X線照射手段から照射されて被検体を透過したX線を検出するX線検出手段と、(D)前記X線照射手段でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を記憶する記憶手段と、(E)X線撮影開始入力を受ける撮影開始指示入力手段と、(F)前記X線照射手段および前記X線検出手段と、前記天板との少なくとも一方の駆動指示入力を受ける駆動指示入力手段と、(G)前記駆動指示入力手段からの指示に基づいて、前記X線照射手段および前記X線検出手段と、前記天板との少なくとも一方を駆動制御する駆動制御手段と、(H)前記撮影開始指示入力手段からの開始指示または連射撮影中に前記駆動指示入力手段からの駆動指示を検出する入力検出手段と、(I)前記入力検出手段での入力検出に基づいて、前記記憶手段から読み出されたX線撮影条件で前記X線照射手段からのX線照射を開始し、前記X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達すると前記X線照射手段からのX線照射を停止する自動露出制御手段と、(J)前記入力検出手段での次の入力検出があるまで、前記自動露出制御手段でのX線照射停止したときのX線撮影条件で前

記X線照射手段のX線照射を行うように制御するとともに、前記自動露出制御手段での自動露出制御をオフするX線撮影条件固定制御手段と、を備えていることを特徴とするものである。

[0012] この発明のX線撮影装置によれば、X線照射手段は、天板の被検体に向けてX線を照射する。X線検出手段は、天板を挟んでX線照射手段と対向配置され、X線照射手段から照射されて被検体を透過したX線を検出する。記憶手段は、X線照射手段でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を記憶する。撮影開始指示入力手段は、X線撮影開始入力を受ける。駆動指示入力手段は、X線照射手段およびX線検出手段と、天板との少なくとも一方の駆動指示入力を受ける。駆動制御手段は、駆動指示入力手段からの指示に基づいて、X線照射手段およびX線検出手段と、天板との少なくとも一方を駆動制御する。入力検出手段は、撮影開始指示入力手段からの開始指示または連射撮影中に駆動指示入力手段からの駆動指示を検出する。自動露出制御手段は、入力検出手段での入力検出に基づいて、記憶手段から読み出されたX線撮影条件でX線照射手段からのX線照射を開始し、X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達するとX線照射手段からのX線照射を停止する。X線撮影条件固定制御手段は、入力検出手段での次の入力検出があるまで、自動露出制御手段でのX線照射停止したときのX線撮影条件でX線照射手段のX線照射を行うように制御するとともに、自動露出制御手段での自動露出制御をオフする。

[0013] したがって、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。もし仮に、現在の撮影部位に替えて新たな撮影部位のX線撮影を行おうとする場合には、連射撮影中に駆動指示入力手段からの駆動指示（つまり、X線照射手段およびX線検出手段と、天板との少なくとも一方の駆動指示）が検出されるので、この駆動指示による新たな撮影部位での撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

- [0014] 例えば、サブトラクション像を取得する場合での連射撮影に際して、サブトラクションモードの設定を行う必要がなく、撮影開始時のみの自動露出制御で取得したX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができるので、マスク像およびライブ像を同一のX線撮影条件で撮影でき、適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。また、前記モードの設定通知機能を持たないデジタル処理装置と組み合わされたX線撮影装置の場合も同様に適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。また、DSA(デジタルサブトラクションアンギオグラフィ)等のように複数の部位に跨ってX線撮影が行われる場合には、最初の撮影部位での1回目の撮影の時に自動露出制御を1回行い、そのときのX線撮影条件でロックして、撮影部位の変更があるまでそのロックされたX線撮影条件でX線撮影を行うことができるし、撮影系または透視台を動かして他の撮影部位に移行された場合には、当該他の撮影部位での最初の撮影時に自動露出制御を1回行い、そのときのX線撮影条件でロックしてX線撮影を行いことができるので、複数の部位に跨ってX線撮影が行われる場合にも、適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。
- [0015] また、撮影系および透視台を動かさずに連射撮影してライブ像を取得する場合にも、前述の「動かさないモード」などの設定の必要はなく、撮影開始時のみの自動露出制御で取得したX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができるので、バリウム等の造影剤の影響を受けることなく、一連のライブ像での全てのフレームで均一な輝度を得ることができる。
- [0016] つまり、撮影収集モードの設定をすることなく、適切な自動露出制御を行うことができる。
- [0017] また、無条件にX線撮影条件をロックしてしまうこともないし、複数の部位に跨ってX線撮影を行う場合には、それぞれの撮影部位での撮影開始時のみに自動露出制御機能をオンすることができ、適切な撮影像を得ることができる。
- [0018] また、前記X線照射手段はX線管であり、前記X線撮影条件は、前記X線管の管電圧値と、前記X線管の管電流値と、前記X線管のX線照射時間値とを含むものであり、前記自動露出制御手段は、前記入力検出手段での入力検出に基づいて、前記記

憶手段から読み出されたX線撮影条件で前記X線照射手段からのX線照射を開始し、前記X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達するまでの実測撮影時間を測定する実測撮影時間測定手段を備え、前記X線撮影条件固定制御手段は、前記入力検出手段での次の入力検出があるまで、前記実測撮影時間測定手段で測定した実測撮影時間を前記X線撮影条件でのX線照射時間として固定するとともに、前記自動露出制御手段での自動露出制御をオフすることが好ましい。

- [0019] この構成を採用することで、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件(自動露出制御で取得したX線管のX線照射時間)でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。もし仮に、現在の撮影部位に替えて新たな撮影部位のX線撮影を行おうとする場合には、連射撮影中に駆動指示入力手段からの駆動指示(つまり、X線照射手段およびX線検出手段と、天板との少なくとも一方の駆動指示)が検出されるので、この駆動指示による新たな撮影部位での撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件(自動露出制御で取得したX線管のX線照射時間)でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

- [0020] また、前記記憶手段は、前記X線照射手段でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を、撮影部位ごとに記憶するものであることが好ましい。この場合には、各種の撮影部位のX線撮影条件を記憶しているので、種々の撮影部位を好適にX線撮影することができる。

発明の効果

- [0021] この発明に係るX線撮影装置によれば、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。もし仮に、現在の撮影部位に替えて新たな撮影部位のX線撮影を行おうとする場合には、連射撮影中に駆動指示入力手段からの駆動指示(つまり、X線照射手段およびX線検出手段と、天板との少なくとも一方の駆動指示)が検出されるので、この駆動指示による新たな撮影部位での撮影開始時にのみ

自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]X線撮影装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]実施例1の自動露出制御部の構成を示すブロック図である。

[図3]表示部の表示画面の一部を示す図である。

[図4]実施例1のX線撮影装置で下腹部から足の血流を追いかける手技の撮影を行う場合の動作の流れを示すフローチャートである。

[図5]実施例1のX線撮影装置で下腹部から足の血流を追いかける手技の撮影を行う場合の動作の流れを示すフローチャートである。

符号の説明

- [0023]
- 1 …天板
 - 2 …X線管(X線照射手段)
 - 3 …FPD
 - 4 …撮影制御部
 - 5 …照射制御部
 - 6 …入力部
 - 7 …表示部
 - 8 …ハンドスイッチ(撮影開始指示入力手段)
 - 9 …天板駆動スイッチ(駆動指示入力手段)
 - 10 …天板駆動制御部(駆動制御手段)
 - 13 …自動露出検出器(X線検出手段)
 - 14 …記憶部(記憶手段)
 - 15 …入力検出部(入力検出手段)
 - 16 …自動露出制御部(自動露出制御手段)
 - 17 …X線撮影条件固定制御部(X線撮影条件固定制御手段)

18 …タイマ(実測撮影時間測定手段)

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 自動露出制御手段は、入力検出手段での入力検出に基づいて、記憶手段から読み出されたX線撮影条件でX線照射手段からのX線照射を開始し、X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達するとX線照射手段からのX線照射を停止する。X線撮影条件固定制御手段は、入力検出手段での次の入力検出があるまで、自動露出制御手段でのX線照射停止したときのX線撮影条件でX線照射手段のX線照射を行うように制御するとともに、自動露出制御手段での自動露出制御をオフするので、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。したがって、その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができるX線撮影装置を提供するという目的を実現した。

実施例 1

- [0025] 以下、図面を参照してこの発明の実施例1を説明する。図1は実施例1のX線撮影装置の全体構成を示すブロック図である。図2は実施例1に係る自動露出制御部の構成を示すブロック図である。図3は表示部の表示画面の一部を示す図である。
- [0026] X線撮影装置の全体の構成について図1を用いて説明する。図1に示すように、X線撮影装置は、被検体(患者)Mが載置される天板1と、この天板1の被検体Mに向けてX線を照射するX線管2と、天板1を挟んでX線管2と対向配置され、X線管2から照射されて被検体Mを透過したX線を検出するFPD3と、X線撮影に関する種々の制御を行う撮影制御部4と、この撮影制御部4からの制御に基づいてX線管2の制御を行う照射制御部5と、撮影部位やX線管2でのX線照射の条件を示すX線撮影条件などを入力する入力部6と、X線撮影条件などを表示する表示部7と、X線撮影開始(X線照射開始)を指示するハンドスイッチ(照射スイッチ)8と、天板1の駆動を指示する天板駆動スイッチ9と、この天板駆動スイッチ9からの指示に基づいて天板1を長手方向に駆動制御する天板駆動制御部10と、FPD3からX線検出信号をデジタル化して取り出すA/D変換器11と、このA/D変換器11から出力されたX線検出信

号に基づいて種々の処理(例えば、X線透視画像の生成処理など)を行う画像処理部12などを備えている。

[0027] ハンドスイッチ8は、ボタン押下されることによりX線照射開始を指示するものである。また、天板駆動スイッチ9は、天板1をその長手方向一方側に進める進出スイッチと、それとは逆方向に戻す後退スイッチとからなるものである。

[0028] つまり、術者(X線撮影技師など)によってハンドスイッチ8が操作(例えば、ボタン押下)されることによりX線照射開始が指示され、撮影制御部4は入力部6で入力された撮影部位に応じたX線撮影条件に基づいて照射制御部5で高電圧を発生させてX線管2からX線を照射させる構成となっており、ハンドスイッチ8の操作を解除(つまり、ボタン押下をやめる)すると、X線撮影が終了するようになっている。なお、ハンドスイッチ8の操作を継続(ボタン押下を継続)している状態では、複数枚のX線透視画像を連続して取得する連射撮影が行われるようになっている。

[0029] また、FPD3のX線入射面側で外縁箇所には、X線管2から照射されて被検体Mを透過したX線を検出する自動露出検出器13が備えられている。

[0030] 自動露出検出器13は、例えば、X線管2から照射され被検体Mを透過したX線の強度に応じて発光する蛍光パネル(図示省略)と、この蛍光パネルにより発光した光を電気信号に変換する光電子増倍管(図示省略)などで構成されたものが挙げられる。つまり、自動露出検出器13は、被検体Mを透過したX線の透過量に応じた電気信号を撮影制御部4に出力する構成となっている。

[0031] また、本実施例1では、FPD3のX線入射面で外縁箇所に自動露出検出器13が設けられているが、FPD3のX線入射面側での所定箇所(例えば、3箇所)のみに設けるようにしてもよいし、入射X線を検出するホトピックアップのような検出器を採用してもよく、入射X線量を検出できる各種の検出器を採用してもよい。

[0032] なお、上述したX線管2は本発明におけるX線照射手段に相当し、上述した自動露出検出器13は本発明におけるX線検出手段に相当し、上述したハンドスイッチ8は本発明における撮影開始指示入力手段に相当し、上述した天板駆動スイッチ9は本発明における駆動指示入力手段に相当し、上述した天板駆動制御部10は本発明における駆動制御手段に相当する。

[0033] 次に、撮影制御部4は、図1に示すように、X線管2でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を記憶する記憶部14と、ハンドスイッチ8からの開始指示または連射撮影中に天板駆動スイッチ9からの駆動指示を検出する入力検出部15と、この入力検出部15での入力検出に基づいて、記憶部14から読み出されたX線撮影条件でX線管2からのX線照射を開始し、自動露出検出器13からの電気信号が所定値に達すると（つまり、自動露出検出器13で検出されたX線透過量が所定値に達すると）、照射制御部5に対してX線の照射を停止させる制御を行い、FPD3で検出されるX線透視画像の輝度（濃度）を適正な状態とする自動露出制御を行う自動露出制御部（AEC）16と、入力検出部15での次の入力検出があるまで、自動露出制御部16でのX線照射停止したときのX線撮影条件でX線管2のX線照射を行うように制御するとともに、自動露出制御部16での自動露出制御をオフするX線撮影条件固定制御部17とを備えている。

[0034] また、自動露出制御部16は、入力検出部15での入力検出（ハンドスイッチ8によるX線照射開始指示の検出や、天板駆動スイッチ9による天板駆動指示の検出）に基づいて、記憶部14から読み出されたX線撮影条件でX線管2からのX線照射を開始し、自動露出検出器13で検出された透過X線量が所定値に達するまでの実測撮影時間を測定するタイマ18を備えている。

[0035] ここで、撮影項目（撮影部位）としては、例えば、大別すれば頭部、胸部、腹部、下肢などが挙げられ、細かく言えば、下肢では大腿や脛や足先なども挙げられ、撮影方向として正面、側面などが挙げられる。また、X線撮影条件としては、X線管2から照射されるX線を決定するための管電圧と管電流（管電流時間積）とX線照射上限時間とが挙げられる。また、撮影項目に対応したX線撮影条件とは、例えば、下腹部正面であれば、下腹部正面に対応した管電圧と管電流（管電流時間積）およびX線照射上限時間が挙げられる。さらにX線照射上限時間とは、X線照射開始からX線が照射される最大の時間である。

[0036] 自動露出制御部16は、図2に示すように、積分器21と比較検出器22と基準電圧メモリ23とを備えている。積分器21は、自動露出検出器13から出力された電気信号を時間積分し、全てのX線透過量示す電圧信号として比較検出器22に出力する。比

較検出器22は、積分器21から出力された電圧信号と、基準電圧メモリ23に記憶されている、撮影項目(撮影部位)に対応した所定のX線透過量を示す基準電圧とを比較し、両方の電圧値が一致した時、つまり、積分器21から出力された電圧信号が基準電圧に達した時にX線照射終了信号を照射制御部5に出力する。また、基準電圧メモリ23に記憶される撮影項目に対応した基準電圧は、予め入力部6により入力され設定されている。

[0037] なお、上述した記憶部14は本発明における記憶手段に相当し、上述した入力検出部15は本発明における入力検出手段に相当し、上述した自動露出制御部16は本発明における自動露出制御手段に相当し、上述したX線撮影条件固定制御部17は本発明におけるX線撮影条件固定制御手段に相当し、上述したタイマ18は本発明における実測撮影時間測定手段に相当する。

[0038] 撮影制御部4は、入力部6により撮影部位および撮影方向が入力されると、それに対応したX線撮影条件を記憶部14から読み出して、そのX線撮影条件(管電圧、管電流、X線照射上限時間)を示すX線撮影条件信号を照射制御部5に出力する構成となっている。さらに、表示部7は、図3に示すように、これらの撮影部位、撮影方向およびX線撮影条件が表示される構成となっている。

[0039] また、撮影制御部4は、ハンドスイッチ8からのX線撮影開始指示(X線撮影を開始する指示がされたことを示すX線照射開始信号)が入力されると、照射制御部5に対してX線照射開始信号を出力し、X線の照射を開始させる制御を行う。

[0040] なお、撮影制御部4は、各種の演算制御処理を行うCPU(図示省略)を備えており、このCPU(図示省略)に実行させるプログラムやデータが予め記憶部14に記憶されており、記憶部14に記憶された所定のプログラムをCPUに実行させることで、この撮影制御部4での各種の機能を実現している。

[0041] 次に、照射制御部5は、図1に示すように、管電圧制御部24とフィラメント電流制御部25と撮影時間制御部26とを備えている。管電圧制御部24は、商用電源電圧を高電圧に変換し、X線管2の陽極と陰極との電圧を制御するものである。また、フィラメント電流制御部25は、X線管2のフィラメント(陰極)を加熱し、これを制御してX線管2に流れる電流を制御するものである。具体的には、撮影制御部4から出力されたX線

撮影条件信号を入力することで、管電圧制御部24から出力される電圧およびフィラメント電流制御部25から制御されるX線管2に流れる電流が設定される。また、撮影時間制御部26は、自動露出制御時(自動露出制御がオンの時)にはX線管2のX線照射時間を最大でX線照射上限時間内とするものであり、自動露出制御がオフの時は、自動露出制御部16がX線照射を停止した時間でX線管2のX線照射を停止するように制御するものである。

[0042] ここで、このX線撮影装置を用いて、例えば下腹部から足の血流を追いかける手技の撮影を行う場合の動作について、図4、図5も用いて詳細に説明する。図4、図5は、実施例1のX線撮影装置で下腹部から足の血流を追いかける手技の撮影を行う動作の流れを示すフローチャートである。

[0043] [ステップS1]撮影部位の選択

図4に示すように、撮影部位として「下腹部」を選択する。具体的には、術者は、図3に示す表示画面において、撮影部位を「下腹部」となるように入力部6を用いて選択入力する。また、術者は、撮影方向として「正面」とするように入力部6を用いて選択する。

[0044] [ステップS2]撮影部位「下腹部」に応じたX線撮影条件の読み出し

ステップS1で撮影部位「下腹部」、撮影方向「正面」が選択されると、ステップS2では、撮影制御部4は、その条件に応じたX線撮影条件「85kv、400mA、200ms」が記憶部14から読み出されて照射制御部5にこれらの値が出力されるとともに、そのX線撮影条件が図3に示すように表示部7に表示される。なお、85kvは管電圧値であり、400mAは管電流値であり、200msはX線照射上限時間である。

[0045] [ステップS3]X線撮影開始

術者による天板駆動操作によって、被検体Mの下腹部がX線管2とFPD3との間に位置するように天板1が駆動され、適切な位置となると、ステップS3では、術者は、ハンドスイッチ8を押下することで、X線撮影の開始を指示する。照射制御部5は、このX線撮影条件「85kv、400mA、200ms」でX線管2を制御する。つまり、管電圧制御部24はX線管2の管電圧を「85kv」に制御し、フィラメント電流制御部25はX線管2の管電流を「400mA」に制御し、撮影時間制御部26はX線管2のX線照射時間を上

限「200ms」で照射するように制御する。

[0046] [ステップS4] 自動露出制御開始

ステップS4では、撮影制御部4は、前記ステップS3でのX線撮影開始の指示に伴って自動露出制御を開始する。つまり、X線照射開始と同時に自動露出制御部16による自動露出制御が開始され、自動露出制御部16のタイマ18では、実測撮影時間の計時が開始される。

[0047] [ステップS5] 適切なX線量か？

ステップS5では、自動露出制御部16は、自動露出検出器13からの電気信号に基づいて、適切なX線量に到達したか否かを判断し、適切なX線量に到達した時点でX線照射を遮断するように制御する。当該遮断した時点で1枚目のX線透視画像（例えば、マスク像）が取得されていることは言うまでもない。

[0048] [ステップS6] 実測撮影時間の記憶

ステップS6では、前記ステップS5での到達時点までの実測撮影時間を記憶部14に記憶する。例えば、X線照射が「25ms」で遮断されたとすると、自動露出制御部16のタイマ18はX線照射開始からX線照射時間を計時しているので、X線照射遮断までの時間（この場合は「25ms」）を取得することができるようになっている。また、この「25ms」は、図3に示すように表示部7に表示される。

[0049] [ステップS7] 自動露出制御オフ

ステップS7では、撮影制御部4は、自動露出制御部16の自動露出制御をオフするとともに、X線撮影条件を「85kv、400mA、25ms」で固定する。つまり、撮影制御部4は、ハンドスイッチ8の押下解除や後述する天板駆動スイッチ9の操作指示を受けるまでは、2枚目以降のX線撮影については、自動露出制御部16の自動露出制御をオフした状態で、X線撮影条件を「85kv、400mA、25ms」としてX線撮影を行うように制御する。

[0050] [ステップS8, S9] 造影剤の投与とライブ像の取得

ステップS8では、被検体Mに造影剤が投与され、ステップS9では、ライブ像が取得される。つまり、術者がハンドスイッチ8の押下を継続しており、被検体Mの撮影像が下腹部から動かない間（要するに、天板1の駆動指示を受けるまでの間）は、自動

露出制御をオフした状態で、かつ、X線撮影条件を「85kv、400mA、25ms」に固定した状態で連射撮影が行われており、造影剤が入ってきても同じ条件で撮影し続けることができるため、同じバックグラウンド濃度での撮影像を得ることができる。

[0051] なお、この実施例1では、ハンドスイッチ8の押下が継続されており、後述する天板駆動スイッチ9の押下されている間を除いて、連射撮影が行われている点に留意されたい。

[0052] [ステップS10]撮影部位を「大腿」に変更

例えば、術者は、前記ステップS9で下腹部のライブ像の取得も終えたので、次の撮影部位「大腿」に変更するとする。ステップS10では、術者による天板駆動スイッチ9の操作によって、被検体Mの大腿がX線管2とFPD3との間に位置するように天板1を長手方向に駆動操作する。

[0053] [ステップS11]自動露出制御開始

ステップS11では、術者による天板駆動操作が終了し、被検体Mの大腿がX線管2とFPD3との間に位置するように天板1の駆動が完了すると、照射制御部5は、このX線撮影条件「85kv、400mA、200ms」でX線管2を制御し、撮影制御部4は、この天板駆動の完了に伴って自動露出制御を開始する。つまり、天板駆動完了後に自動露出制御部16による自動露出制御が開始され、自動露出制御部16のタイマ18では、実測撮影時間の計時が開始される。

[0054] [ステップS12]適切なX線量か？

ステップS12では、自動露出制御部16は、自動露出検出器13からの電気信号に基づいて、適切なX線量に到達したか否かを判断し、適切なX線量に到達した時点でX線照射を遮断するように制御する。当該遮断した時点で再開して1枚目のX線透視画像（例えば、マスク像）が取得されていることは言うまでもない。

[0055] [ステップS13]実測撮影時間の記憶

ステップS13では、前記ステップS12での到達時点までの実測撮影時間を記憶部14に記憶する。例えば、X線照射が「15ms」で遮断されたとすると、自動露出制御部16のタイマ18はX線照射開始からX線照射時間を計時しているので、X線照射遮断時までの時間（この場合は「15ms」）を取得することができるようになっている。また、

この「15ms」は、表示部7に表示される。

[0056] [ステップS14] 自動露出制御オフ

ステップS14では、撮影制御部4は、自動露出制御部16の自動露出制御をオフするとともに、X線撮影条件を「85kv、400mA、15ms」で固定する。つまり、撮影制御部4は、ハンドスイッチ8の押下解除や天板駆動スイッチ9の操作指示を受けるまでは、2枚目以降のX線撮影については、自動露出制御部16の自動露出制御をオフした状態で、X線撮影条件を「85kv、400mA、15ms」としてX線撮影を行うように制御する。

[0057] [ステップS15, S16] 造影剤の投与とライブ像の取得

ステップS15では、被検体Mに造影剤が投与され、ステップS16では、ライブ像が取得される。つまり、術者がハンドスイッチ8の押下を継続しており、被検体Mの撮影像が下腹部から動かない間（要するに、天板1の駆動指示を受けるまでの間）は、自動露出制御をオフした状態で、かつ、X線撮影条件を「85kv、400mA、15ms」に固定した状態で連射撮影が行われており、造影剤が入ってきても同じ条件で撮影し続けることができるため、同じバックグラウンド濃度での撮影像を得ることができる。

[0058] [ステップS17] 撮影部位を「脛脛」に変更

例えば、術者は、前記ステップS16で「大腿」のライブ像の取得も終えたので、次の撮影部位「脛脛」に変更するとする。ステップS17では、術者による天板駆動スイッチ9の操作によって、被検体Mの脛脛がX線管2とFPD3との間に位置するように天板1を長手方向に駆動操作する。

[0059] [ステップS18] 自動露出制御およびX線撮影条件固定してX線撮影

ステップS18では、前述ステップS11～S16と同様に、撮影部位「脛脛」についての自動露出制御とX線撮影条件の固定とを行い、X線撮影を行う。

[0060] [ステップS19] X線撮影終了

ステップS19では、被検体Mの下腹部、大腿及び脛脛の一連のX線撮影が終了したため、X線撮影を終了する。

[0061] 上述したように実施例1でのX線撮影装置によれば、被検体Mが載置される天板1と、この天板1の被検体Mに向けてX線を照射するX線管2と、天板1を挟んでX線管

2と対向配置され、X線管2から照射されて被検体Mを透過したX線を検出する自動露出検出器13と、X線管2でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を記憶する記憶部14と、X線撮影開始入力を受けるハンドスイッチ8と、天板1の駆動指示入力を受ける天板駆動スイッチ9と、この天板駆動スイッチ9からの指示に基づいて天板1を駆動制御する駆動制御部と、ハンドスイッチ8からの開始指示または連射撮影中に天板駆動スイッチ9からの駆動指示を検出する入力検出部15と、この入力検出部15での入力検出に基づいて、記憶部14から読み出されたX線撮影条件でX線管2からのX線照射を開始し、自動露出検出器13で検出された透過X線量が所定値に達するとX線管2からのX線照射を停止する自動露出制御部16と、入力検出部15での次の入力検出があるまで、自動露出制御部16でのX線照射停止したときのX線撮影条件でX線管2のX線照射を行うように制御するとともに、自動露出制御部16での自動露出制御をオフするX線撮影条件固定制御部17とを備えているので、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。もし仮に、現在の撮影部位に替えて新たな撮影部位のX線撮影を行おうとする場合には、連射撮影中に天板駆動スイッチ9からの駆動指示(つまり、天板1の駆動指示)が検出されるので、この駆動指示による新たな撮影部位での撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

- [0062] 例えば、サブトラクション像を取得する場合での連射撮影に際して、サブトラクションモードの設定を行う必要がなく、撮影開始時のみの自動露出制御で取得したX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができるので、マスク像およびライブ像を同一のX線撮影条件で撮影でき、適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。また、前記モードの設定通知機能を持たないデジタル処理装置と組み合わされたX線撮影装置の場合も同様に適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。また、下肢DSA(デジタルサブトラク

ションアンギオグラフィ)等のように複数の部位に跨ってX線撮影が行われる場合には、最初の撮影部位での1回目の撮影の時に自動露出制御を1回行い、そのときのX線撮影条件でロックして、撮影部位の変更があるまでそのロックされたX線撮影条件でX線撮影を行うことができるし、撮影系または透視台を動かして他の撮影部位に移行された場合には、当該他の撮影部位での最初の撮影時に自動露出制御を1回行い、そのときのX線撮影条件でロックしてX線撮影を行いことができるので、複数の部位に跨ってX線撮影が行われる場合にも、適切なサブトラクション像(差分画像)を得ることができる。

[0063] また、撮影系および天板1(透視台)を動かさずに連射撮影してライブ像を取得する場合にも、従来の「動かさないモード」などの設定の必要はなく、撮影開始時のみの自動露出制御で取得したX線撮影条件でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができるので、バリウム等の造影剤の影響を受けることなく、一連のライブ像での全てのフレームで均一な輝度を得ることができる。

[0064] つまり、撮影収集モードの設定をすることなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

[0065] また、無条件にX線撮影条件をロックしてしまうこともないし、複数の部位に跨ってX線撮影を行う場合には、それぞれの撮影部位での撮影開始時のみに自動露出制御機能をオンすることができ、適切な撮影像を得ることができる。

[0066] また、X線撮影条件は、X線管2の管電圧値と、X線管2の管電流値と、X線管2のX線照射時間値とを含むものであり、自動露出制御部16は、入力検出部15での入力検出に基づいて、記憶部14から読み出されたX線撮影条件でX線管2からのX線照射を開始し、自動露出検出器13で検出された透過X線量が所定値に達するまでの実測撮影時間を測定するタイマ18を備え、X線撮影条件固定制御部17は、入力検出部15での次の入力検出があるまで、タイマ18で測定した実測撮影時間をX線撮影条件でのX線照射時間として固定するとともに、自動露出制御部16での自動露出制御をオフするので、撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件(自動露出制御で取得したX線管2のX線照射時間)でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。もし仮に、現在の

撮影部位に替えて新たな撮影部位のX線撮影を行おうとする場合には、連射撮影中に駆動指示入力手段からの駆動指示(つまり、X線照射手段およびX線検出手段と、天板1との少なくとも一方の駆動指示)が検出されるので、この駆動指示による新たな撮影部位での撮影開始時にのみ自動露出制御を行うことができ、そのときのX線撮影条件(自動露出制御で取得したX線管2のX線照射時間)でロックし、自動露出制御をオフとした状態で、以後の連射撮影を行うことができる。その結果、サブトラクションモードか撮影系または透視台等を動かすモードか動かさないモードかなどの撮影収集モードを設定することなく、適切な自動露出制御を行うことができる。

[0067] また、記憶部14は、X線管2でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を、撮影部位ごとに記憶するので、各種の撮影部位のX線撮影条件を記憶でき、種々の撮影部位を好適にX線撮影することができる。

[0068] 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。

[0069] (1) 上述した実施例では、撮影系(X線管2及びFPD3)が固定で、天板1が駆動するものを例に挙げて説明したが、天板1が固定で撮影系(X線管2及びFPD3)が駆動するものにも適用可能であり、この場合には、撮影系の駆動を指示する駆動スイッチの操作入力を入力検出部15が検出することで実現できる。

[0070] (2) 上述した実施例では、被検体Mが載置される天板1を例に挙げて説明しているが、被検体Mが当接する(例えば、立設状態に被検体Mがもたれる)天板の場合でも適用可能であり、この場合には、立設状態の天板に対して撮影系(X線管2及びFPD3)がその天板の長手方向(立設方向)に移動可能な構成が挙げられる。撮影系の駆動を指示する駆動スイッチの操作入力を入力検出部15が検出することで実現できる。

[0071] (3) 上述した実施例では、被検体Mの透過X線を検出するFPD3を採用しているが、I. I管など各種の検出器を採用してもよい。

[0072] (4) 上述した実施例では、撮影開始指示入力手段としてハンドスイッチ8を例に挙げて説明したが、このハンドスイッチのボタン部分を1段押し込むとX線撮影開始準備を指示し、さらに押し込むとX線撮影を開始するという別のタイプのハンドスイッチを

採用してもよいし、ハndsスイッチに限らず、各種のコントローラ(入力装置)を採用してもよい。また、天板駆動スイッチ9についても、実施例のタイプのものに限定されず、種々のコントローラ(入力装置)を採用してもよい。

- [0073] (5) 上述した実施例では、自動露出制御において透過X線量が所定値に達した時間をその後のX線照射時間に固定しているが、管電圧や管電流をモニタリングしてこれらの値をその後のX線撮影条件に固定するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

- [0074] 以上のように、この発明は、医療用や産業用のX線撮影装置に適している。

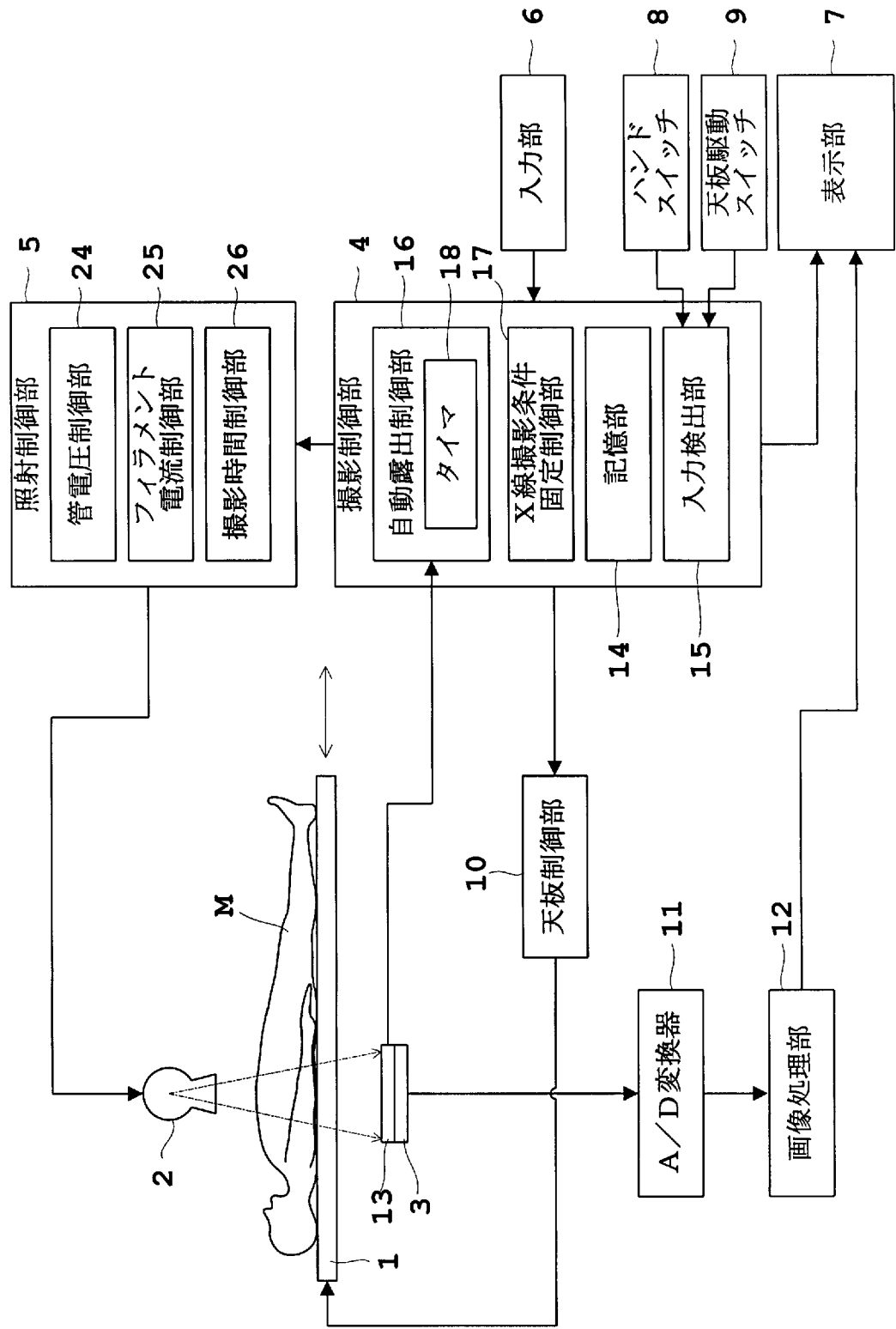
請求の範囲

- [1] 被検体をX線撮影するX線撮影装置において、(A)被検体が載置または当接される天板と、(B)前記天板の被検体に向けてX線を照射するX線照射手段と、(C)前記天板を挟んで前記X線照射手段と対向配置され、前記X線照射手段から照射されて被検体を透過したX線を検出するX線検出手段と、(D)前記X線照射手段でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を記憶する記憶手段と、(E)X線撮影開始入力を受ける撮影開始指示入力手段と、(F)前記X線照射手段および前記X線検出手段と、前記天板との少なくとも一方の駆動指示入力を受ける駆動指示入力手段と、(G)前記駆動指示入力手段からの指示に基づいて、前記X線照射手段および前記X線検出手段と、前記天板との少なくとも一方を駆動制御する駆動制御手段と、(H)前記撮影開始指示入力手段からの開始指示または連射撮影中に前記駆動指示入力手段からの駆動指示を検出する入力検出手段と、(I)前記入力検出手段での入力検出に基づいて、前記記憶手段から読み出されたX線撮影条件で前記X線照射手段からのX線照射を開始し、前記X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達すると前記X線照射手段からのX線照射を停止する自動露出制御手段と、(J)前記入力検出手段での次の入力検出があるまで、前記自動露出制御手段でのX線照射停止したときのX線撮影条件で前記X線照射手段のX線照射を行うように制御するとともに、前記自動露出制御手段での自動露出制御をオフするX線撮影条件固定制御手段と、を備えていることを特徴とするX線撮影装置。
- [2] 請求項1に記載のX線撮影装置において、前記X線照射手段はX線管であり、前記X線撮影条件は、前記X線管の管電圧値と、前記X線管の管電流値と、前記X線管のX線照射時間値とを含むものであり、前記自動露出制御手段は、前記入力検出手段での入力検出に基づいて、前記記憶手段から読み出されたX線撮影条件で前記X線照射手段からのX線照射を開始し、前記X線検出手段で検出された透過X線量が所定値に達するまでの実測撮影時間を測定する実測撮影時間測定手段を備え、前記X線撮影条件固定制御手段は、前記入力検出手段での次の入力検出があるまで、前記実測撮影時間測定手段で測定した実測撮影時間を前記X線撮影条件でのX線照射時間として固定するとともに、前記自動露出制御手段での自動露出制御を

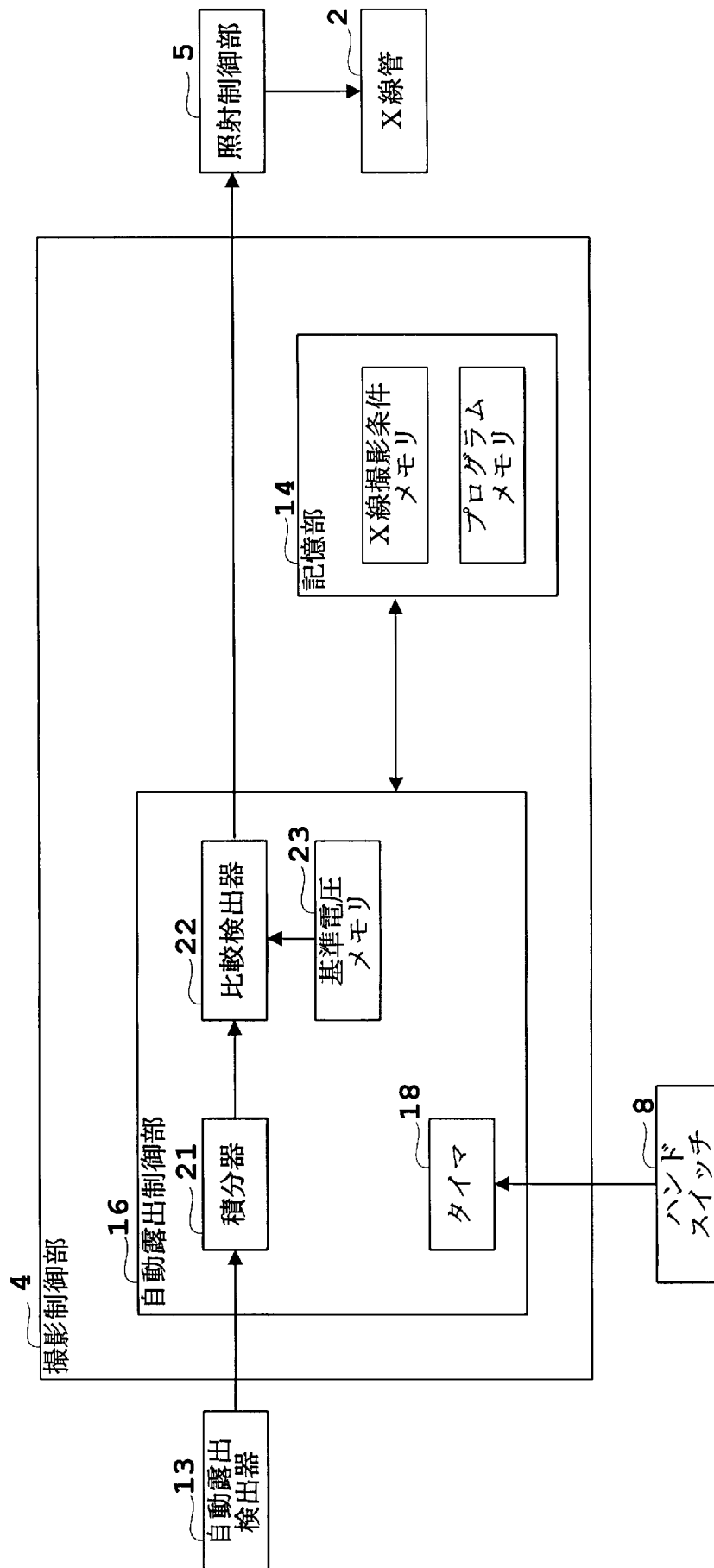
オフすることを特徴とするX線撮影装置。

- [3] 請求項2に記載のX線撮影装置において、前記記憶手段は、前記X線照射手段でのX線照射の条件を示すX線撮影条件を、撮影部位ごとに記憶することを特徴とするX線撮影装置。

[図1]



[図2]



[図3]

7

設定画面

撮影部位

下腹部

撮影方向

正面

自動露出制御

ON

X線撮影条件

管電圧

85

kV

管電流

400

mA

X線照射上限時間

200

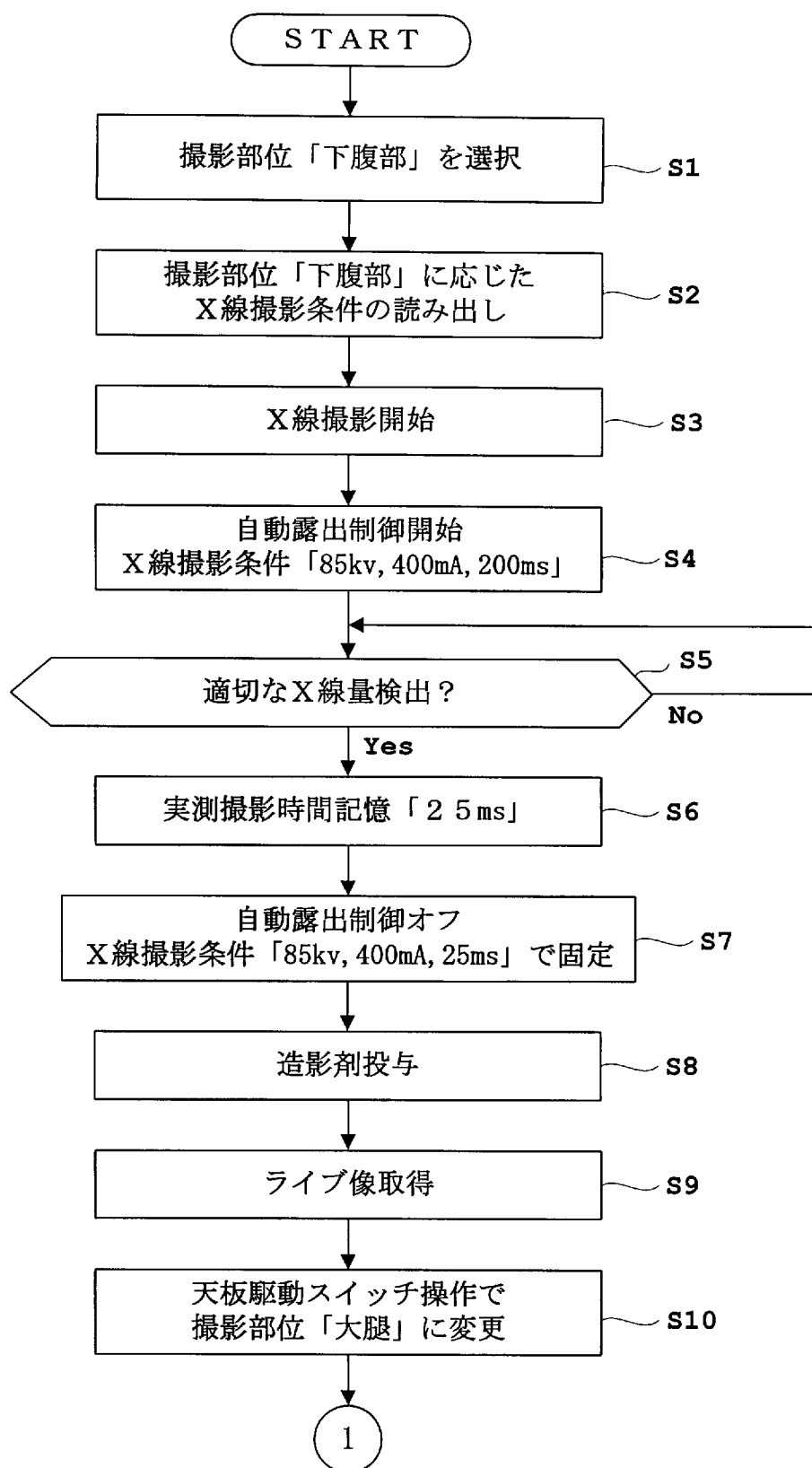
ms

自動露出制御後の
X線照射時間

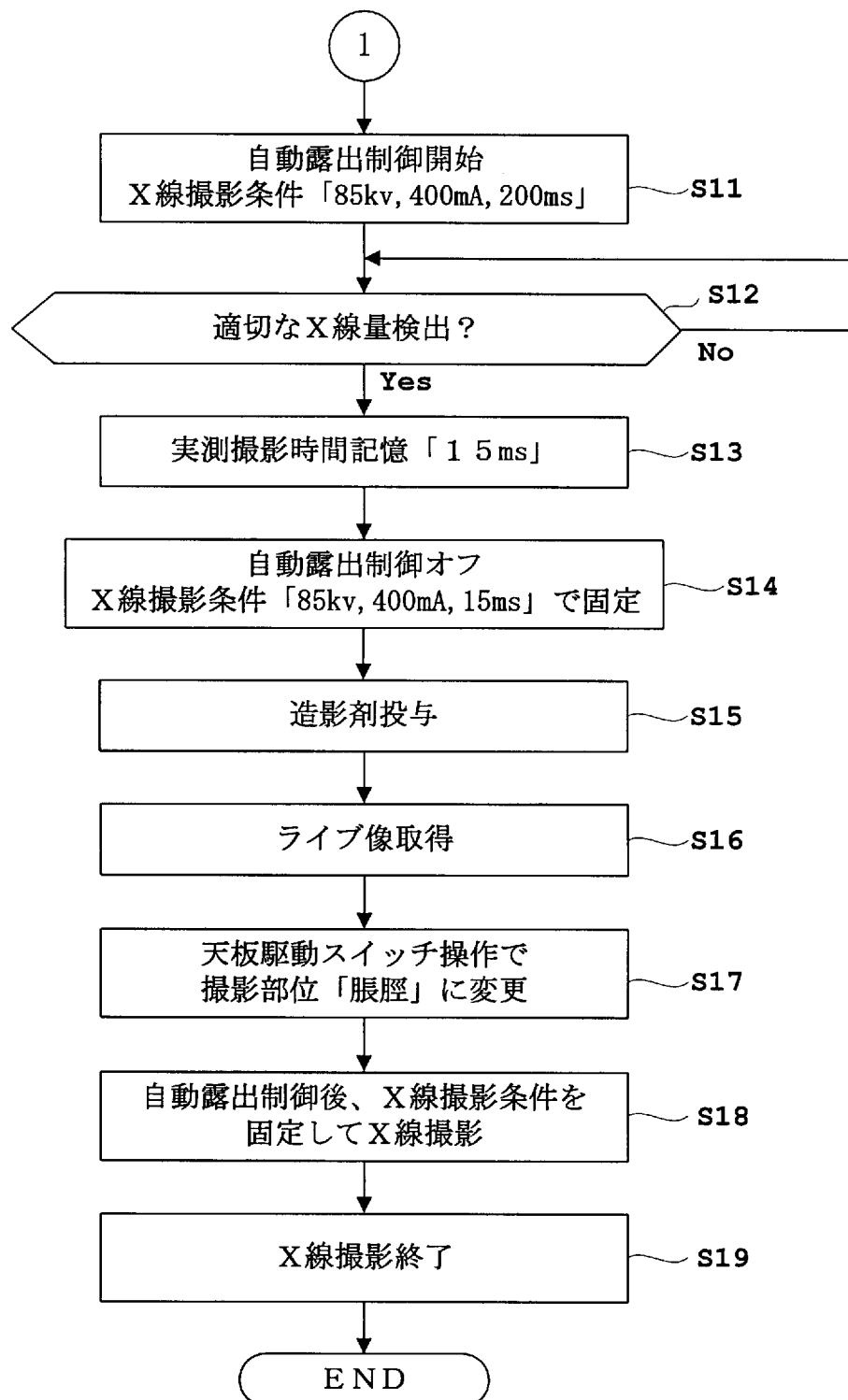
25

ms

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/053896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 9-298099 A (Shimadzu Corp.), 18 November, 1997 (18.11.97), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP 2005-253801 A (Toshiba Corp.), 22 September, 2005 (22.09.05), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP 2006-116137 A (Hitachi Medical Corp.), 11 May, 2006 (11.05.06), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-3

☒ 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
10 May, 2007 (10.05.07)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2007 (22.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/053896

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 2-44699 A (Toshiba Corp.), 14 February, 1990 (14.02.90), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
A	J P 9-298099 A（株式会社島津製作所） 1997. 11. 18 全文、第1-5図（ファミリーなし）	1-3
A	J P 2005-253801 A（株式会社東芝） 2005. 09. 22 全文、第1-5図（ファミリーなし）	1-3

☒ 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

10.05.2007

国際調査報告の発送日

22.05.2007

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）

安田 明央

2Q

9309

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 請求の範囲の番号
A	JP 2006-116137 A (株式会社日立メディコ) 2006.05.11 全文、第1-9図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2-44699 A (株式会社東芝) 1990.02.14 全文、第1-5図 (ファミリーなし)	1-3