

明 細 書

発明の名称： X線撮影装置

技術分野

[0001] この発明は、被検体に向けてX線を照射するX線管と、このX線管から照射され前記被検体を通過したX線を検出するフラットパネルディテクタ等のX線検出部と、X線管と被検体との間に配設されX線管から被検体に向けて照射されるX線照射野を調整するコリメータ機構と、軟線除去フィルター等の付加フィルターとを備えたX線撮影装置に関する。

背景技術

[0002] このようなX線撮影装置に使用されるX線管からは、低エネルギーの軟線から高エネルギーの硬線まで、広い範囲にわたるエネルギーのX線成分を含むX線が照射される。これらのX線のうち、エネルギーの低い軟線とエネルギーの高い硬線とは、下記の表1に示すような特徴を有している。

[0003] [表1]

	軟 線	硬 線
エネルギー	低い	高い
波長	長波長	短波長
透過力	弱い	強い
コントラスト	高い	低い
吸収線量(被曝量)	多い	少ない
散乱線	少ない	多い

[0004] この表1に示すように、軟線は透過力が弱いことから、X線のエネルギーが被検体である患者の体内で消費されることになり、吸収線量(被曝量)が多くなる。このため、不要な軟線を除去するため、コリメータ機構の内部等に、アルミニウム製の薄板や銅製の薄板から構成された軟線除去フィルター

等の付加フィルターを装着して撮影を行うことがある。この場合においては、付加フィルターの厚みを大きくすれば、より多くの軟線が除去されることになる。

[0005] 一方、軟線を使用してX線撮影を行った場合には、撮影された画像のコントラストが高いことから、密度差の小さい組織を識別できるという特徴がある。また、軟線を利用した撮影においては、散乱光が少ないという特徴もある。このため、X線撮影装置を使用した検査の種類によっては、軟線を使用する必要も生ずる。

[0006] このような要請に対応するため、従来、複数種の付加フィルターを選択的に使用するようにしたX線撮影装置も提案されている（特許文献1乃至特許文献3参照）。このような従来のX線撮影装置においては、複数種の付加フィルターを予めコリメータ機構内等の装置内部に装着しておき、これらの付加フィルターを付加フィルターの移動機構により移動させることにより、必要な撮影条件に対応した付加フィルターを選択使用する構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2000-5156号公報

特許文献2：特開2009-293号公報

特許文献3：特開2005-342363号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 複数種の付加フィルターを予め装置内部に装着しておき、これらの付加フィルターを付加フィルターの移動機構により移動させて選択使用する構成を採用した場合には、外部から現在設定されている付加フィルターを目視により確認することはできない。このため、従来のX線撮影装置においては、一般的に、現在設定されている付加フィルターの種類を、表示部に文字やランプで表示するようにしている。

[0009] ところで、このようなX線撮影装置においては、コリメータ機構を利用して、X線管から被検体である患者に向けて照射されるX線照射野を調整するようにしている。このときには、コリメータ機構に対し患者とは逆側に配設された光源を点灯させることにより光照射野を形成し、この光照射野によりコリメータ機構により調整されたX線照射野を視認するようにしている。このため、X線撮影装置のオペレータは、患者を見ながらX線の照射範囲を設定することになり、表示部に表示された付加フィルターの種類を見落としてしまう場合がある。

[0010] 付加フィルターの種類を見落として、誤った付加フィルターを使用してX線撮影を行った場合には、次のような問題を生ずる。すなわち、比較的厚めの付加フィルターを使用して、軟線を十分に除去しなければいけないX線撮影において、薄い付加フィルターを使用してX線撮影を行ったり、付加フィルターを使用せずにX線撮影を行った場合には、患者に余分なX線の被曝を与えることになる。また、これとは逆に、薄い付加フィルターを使用したり付加フィルターを使用しないでX線撮影を行わなければならない場合に、厚い付加フィルターを使用してX線撮影を行った場合には、目的とするコントラストが得られないことから密度差の小さい組織を区別することができず、撮影された画像が診断に使用できないことになる。この場合には、再度の撮影が必要となり、結局、患者に余分なX線の被曝を与えることになる。

[0011] この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、オペレータが選択されている付加フィルターの種類を容易かつ確実に認識することが可能な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

[0012] 請求項1に記載の発明は、被検体に向けてX線を照射するX線管と、前記X線管から照射され前記被検体を通過したX線を検出するX線検出部と、前記X線管と前記被検体との間に配設され、前記X線管から前記被検体に向けて照射されるX線照射野を調整するコリメータ機構と、を備えたX線撮影装置において、前記コリメータ機構により調整されたX線照射野を視認するた

めの光照射野を形成する光照射野形成手段と、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域と、このX線照射領域から離隔した領域との間で付加フィルターを移動させる付加フィルター移動手段と、前記付加フィルター移動手段による付加フィルターの移動状態に応じて前記光照射野形成手段による光照射野の光の状態を変更する光照射野変更手段とを備えたことを特徴とする。

[0013] 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記光照射野変更手段は、前記光照射野形成手段による光照射野の光の色、前記光照射野に照射される光のパターン、前記光照射野に照射される光の点滅状態のいずれか一つを変更する。

[0014] 請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記付加フィルター移動手段は、複数種の付加フィルターを、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させる。

[0015] 請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記付加フィルター移動手段は、前記複数種の付加フィルターが配設された回転板と、前記回転板を回転させるモータとを備え、前記回転板を回転させることにより、前記回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させる。

[0016] 請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記光照射野変更手段は、光源と、前記光源と前記被検体との間に配設され、互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる色フィルター移動手段とを備える。

[0017] 請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記光照射野変更手段は、互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターが配設された第2回転板と、前記第2回転板を回転させるモータとを備え、前記第2回転板を回転させることにより、前記第2回転板に配設された複数の色フィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中

に選択的に移動させる。

[0018] 請求項 7 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、前記光照射野変更手段は、光源と、前記光源と前記被検体との間に配設され、互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させるパターンフィルター移動手段とを備える。

[0019] 請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明において、前記光照射野変更手段は、互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターが配設された第 2 回転板と、前記第 2 回転板を回転させるモータとを備え、前記第 2 回転板を回転させることにより、前記第 2 回転板に配設された複数のパターンフィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる。

[0020] 請求項 9 に記載の発明は、被検体に向けて X 線を照射する X 線管と、前記 X 線管から照射され前記被検体を通過した X 線を検出する X 線検出部と、前記 X 線管と前記被検体との間に配設され、前記 X 線管から前記被検体に向けて照射される X 線照射野を調整するコリメータ機構と、を備えた X 線撮影装置において、複数種の付加フィルターが配設された回転板と、前記回転板を回転させるモータとを備え、前記回転板を回転させることにより、前記回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、前記 X 線管から前記被検体に至る X 線の照射領域に選択的に移動させる付加フィルター移動手段と、互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターが配設された第 2 回転板と、前記第 2 回転板を回転させるモータとを備え、前記コリメータ機構により調整された X 線照射野を視認するための光照射野を形成するとともに、前記第 2 回転板を回転させることにより、前記第 2 回転板に配設された複数の色フィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる光照射野形成手段と、を備え、前記回転板と前記第 2 回転板とを関連づけて回転させることにより、前記付加フィルター移動手段による前記付加フィルターの前記 X 線照射領域に対する配置

状況に応じて、前記光照射野形成手段により形成される光照射野の光の色を変更することを特徴とする。

[0021] 請求項 10 に記載の発明は、被検体に向けて X 線を照射する X 線管と、前記 X 線管から照射され前記被検体を通過した X 線を検出する X 線検出部と、前記 X 線管と前記被検体との間に配設され、前記 X 線管から前記被検体に向けて照射される X 線照射野を調整するコリメータ機構と、を備えた X 線撮影装置において、複数種の付加フィルターが配設された回転板と、前記回転板を回転させるモータとを備え、前記回転板を回転させることにより、前記回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、前記 X 線管から前記被検体に至る X 線の照射領域に選択的に移動させる付加フィルター移動手段と、互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターが配設された第 2 回転板と、前記第 2 回転板を回転させるモータとを備え、前記コリメータ機構により調整された X 線照射野を視認するための光照射野を形成するとともに、前記第 2 回転板を回転させることにより、前記第 2 回転板に配設された複数のパターンフィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる光照射野形成手段と、を備え、前記回転板と前記第 2 回転板とを関連づけて回転させることにより、前記付加フィルター移動手段による前記付加フィルターの前記 X 線照射領域に対する配置状況に応じて、前記光照射野形成手段により形成される光照射野の光のパターンを変更することを特徴とする。

発明の効果

[0022] 請求項 1 に記載の発明によれば、オペレータが X 線照射野を設定するために光照射野を確認したときに、光照射野の光の状態に基づいて選択されている付加フィルターの種類を認識することが可能となる。従って、選択されている付加フィルターの種類を容易かつ確実に認識することができ、誤った付加フィルターを使用して X 線撮影がなされることを未然に防止することが可能となる。

[0023] 請求項 2 に記載の発明によれば、光照射野の光の色、光照射野に照射され

る光のパターン、光照射野に照射される光の点滅状態のいずれか一つに基づいて、選択されている付加フィルターの種類を認識することが可能となる。

[0024] 請求項 3 に記載の発明によれば、付加フィルター移動手段により、複数種の付加フィルターのちの一つを選択して、X 線管から被検体に至る X 線の照射領域に容易に移動させることが可能となる。

[0025] 請求項 4 に記載の発明によれば、モータの駆動で回転板を回転させることにより、回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、X 線管から被検体に至る X 線の照射領域に選択的に移動させることが可能となる。

[0026] 請求項 5 に記載の発明によれば、互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることにより、光照射野の光の色を、選択されている付加フィルターの種類に対応させて容易に変更することが可能となる。

[0027] 請求項 6 に記載の発明によれば、モータの駆動で第 2 回転板を回転させることにより、第 2 回転板に配設された複数の色フィルターのうちの一つを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることが可能となる。

[0028] 請求項 7 に記載の発明によれば、互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることにより、光照射野の光のパターンを、選択されている付加フィルターの種類に対応させて容易に変更することが可能となる。

[0029] 請求項 8 に記載の発明によれば、モータの駆動で第 2 回転板を回転させることにより、第 2 回転板に配設された複数のパターンフィルターのうちの一つを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることが可能となる。

[0030] 請求項 9 に記載の発明によれば、モータの駆動で回転板を回転させることにより、回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、X 線管から被検体に至る X 線の照射領域に選択的に移動させることができる。また、モータの駆動で第 2 回転板を回転させることにより、第 2 回転板に配設

された複数の色フィルターのうちの一つを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることができる。そして、回転板と第2回転板とを関連づけて回転させることにより、付加フィルターの配置状況に応じて光照射野の光の色を変更することが可能となる。

- [0031] 請求項10に記載の発明によれば、モータの駆動で回転板を回転させることにより、回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、X線管から被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させることができる。また、モータの駆動で第2回転板を回転させることにより、第2回転板に配設された複数のパターンフィルターのうちの一つを、光源から被検体に至る光路中に選択的に移動させることができる。そして、回転板と第2回転板とを関連づけて回転させることにより、付加フィルターの配置状況に応じて光照射野の光のパターンを変更することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1] この発明に係るX線撮影装置の概要図である。
[図2] この発明に係るX線撮影装置におけるX線照射部3等の要部を示す概要図である。
[図3] 回転板11の平面図である。
[図4] 第2回転板21の平面図である。
[図5] この発明の第2実施形態に係る第2回転板31の平面図である。
[図6] この発明の第3実施形態に係るX線照射部3等の要部を示す概要図である。

発明を実施するための形態

- [0033] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、この発明に係るX線撮影装置の概要図である。
- [0034] このX線撮影装置は、被検体である患者1を載置するテーブル2と、患者1に向けてX線を照射するX線管7を備えたX線照射部3と、X線検出部としてのフラットパネルディテクタ4と、複数の可動絞り6を備えるコリメータ機構とを備える。X線管7から照射されたX線は、患者1を透過してフラ

ットパネルディテクタ 4 に入射する。フラットパネルディテクタ 4 は、入射した X 線に対応した画像信号を出力する。

[0035] なお、コリメータ機構は、矩形状の領域を形成するための 4 枚の可動絞リ 6 を備える。X 線撮影を行うときには、後述する光源 2 4 を点灯した状態で、図示しない駆動モータの駆動で可動絞リ 6 を各々移動させることにより、X 線の曝射範囲を設定する。そして、この状態で X 線管 7 から X 線を照射することにより、4 枚の可動絞リ 6 により規定された曝射範囲にのみ X 線が照射される。

[0036] 図 2 は、この発明に係る X 線撮影装置における X 線照射部 3 等の要部を示す概要図である。

[0037] この発明に係る X 線撮影装置における X 線照射部 3 は、後述する複数種の付加フィルターが配設された回転板 1 1 と、この回転板 1 1 を回転させるモータ 1 2 とを備えた付加フィルター移動機構を有する。この付加フィルター移動機構は、回転板 1 1 を回転させることにより、回転板 1 1 に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、X 線管 7 から患者 1 に至る X 線の照射領域に選択的に移動させるためのものである。

[0038] 図 3 は、回転板 1 1 の平面図である。

[0039] この回転板 1 1 は、上述したモータ 1 2 の駆動により軸 1 3 を中心に回転する。この回転板 1 1 には、4 個の孔部が軸 1 3 を中心とした放射状の位置に穿設されている。そして、これらの孔部のうち、三箇所の孔部には、各々異なる種類の付加フィルター 1 0 0 b、1 0 0 c、1 0 0 d が配設されている。そして、残り一箇所の孔部は、付加フィルターが配設されていない開口部 1 0 0 a となっている。ここで、例えば、付加フィルター 1 0 0 b は銅製の厚さ 0.1 mm の軟線除去フィルターであり、付加フィルター 1 0 0 c は銅製の厚さ 0.2 mm の軟線除去フィルターであり、付加フィルター 1 0 0 d は銅製の厚さ 0.3 mm の軟線除去フィルターである。なお、銅製の軟線除去フィルターにかえて、アルミニウム製の軟線除去フィルターを使用してもよい。

[0040] 再度、図2を参照して、この発明に係るX線撮影装置におけるX線照射部3は、コリメータ機構に対し患者1とは逆側に配設され、コリメータ機構により調整されたX線照射野を視認するための光照射野を形成する、光照射野形成手段としての光源24およびミラー25を備える。この光源24から照射された光は、ミラー25により反射された後、コリメータ機構における複数の可動絞り6によりその照射領域を制限された後に、患者1に照射される。このとき、X線管7からミラー25を透過して患者1に照射されるX線と、光源24からミラー25で反射されて患者1に照射される光とは、その光軸が一致しており、また、その焦点も一致している。このため、コリメータ機構により形成されるX線照射野と光照射野は一致する。

[0041] また、この発明に係るX線撮影装置におけるX線照射部3は、後述する複数種の色フィルターが配設された第2回転板21と、この第2回転板21を回転させるモータ22とを備えた光照射野変更機構を有する。この光照射野変更機構は、第2回転板21を回転させることにより、第2回転板21に配設された複数種の色フィルターのうちの一つを、光源24から患者1に至る光路中に選択的に移動させるためのものである。

[0042] 図4は、第2回転板21の平面図である。

[0043] この第2回転板21は、上述したモータ22の駆動により軸23を中心に回転する。この第2回転板21には、4個の孔部が軸23を中心とした放射状の位置に穿設されている。そして、これらの孔部のうち、三箇所の孔部には、各々異なる色を有する透光板よりなる色フィルター101b、101c、101dが配設されている。そして、残り一箇所の孔部は、色フィルターが配設されていない開口部101aとなっている。ここで、例えば、色フィルター101bは緑色のフィルターであり、色フィルター101cは黄色のフィルターであり、色フィルター101dはオレンジ色のフィルターである。

[0044] 図2に示すように、上述した付加フィルター移動機構のモータ12および光照射野変更機構のモータ22は、コントローラ41に連結されており、こ

のコントローラ 4 1 により制御される。すなわち、このコントローラ 4 1 は、付加フィルター移動機構のモータ 1 2 および光照射野変更機構のモータ 2 2 を制御して、回転板 1 1 と第 2 回転板 2 1 とを関連づけて回転させる。これにより、選択された付加フィルターに対応して色フィルターを選択し、光照射野の光の色を変更する。また、このコントローラ 4 1 には、オペレータが各種の情報を入力するための操作部 4 2 および各種の情報を表示するための表示部 4 3 が接続されている。

[0045] 以上のような構成を有する X 線撮影装置において X 線撮影を行う場合には、オペレータが使用すべき付加フィルターを選択する。この付加フィルターの選択は、オペレータが操作部 4 2 を操作することにより行われる。

[0046] コントローラ 4 1 は、オペレータが選択した付加フィルターの情報に基づいて付加フィルター移動機構のモータ 1 2 を駆動し、回転板 1 1 を回転させて付加フィルター 1 0 0 b、1 0 0 c、1 0 0 d のいずれかを X 線管 7 から患者 1 に至る X 線の照射領域に移動させる。なお、付加フィルターを使用しない X 線撮影が選択された場合においては、付加フィルターが配設されない開口部 1 0 0 a を X 線管 7 から患者 1 に至る X 線の照射領域に移動させる。このときに選択された付加フィルターの種類は、表示部 4 3 に表示される。

[0047] また、これと並行して、コントローラ 4 1 は、選択された付加フィルターの情報に基づいて光照射野変更機構のモータ 2 2 を駆動し、第 2 回転板 2 1 を回転させて選択された付加フィルターに対応して、色フィルター 1 0 1 b、1 0 1 c、1 0 1 d のいずれかを光源 2 4 から患者 1 に至る光路中に移動させる。より具体的には、付加フィルター 1 0 0 b が選択された場合には色フィルター 1 0 1 b を、付加フィルター 1 0 0 c が選択された場合には色フィルター 1 0 1 c を、付加フィルター 1 0 0 d が選択された場合には色フィルター 1 0 1 d を選択する。また、付加フィルターが配設されていない開口部 1 0 0 a が選択された場合には、色フィルターが配設されていない開口部 1 0 1 a を選択する。

[0048] この状態で X 線照射野を確認するために光源 2 4 を点灯し、光照射野を形

成する。この光照射野は患者 1 の体表面において、光により撮影領域を表示する。このときには、光照射野の光線の色が、選択された付加フィルターに対応する色となっている。すなわち、上述したように色フィルターが選択されることから、付加フィルター 100b が選択された場合には光照射野は緑色に、付加フィルター 100c が選択された場合には光照射野は黄色に、付加フィルター 100d が選択された場合には光照射野はオレンジ色になる。また、付加フィルターが配設されていない開口部 100a が選択された場合には、光照射野は光源 24 の色そのものとなる。

[0049] このため、オペレータは、光照射野を利用して X 線照射野を確認するときに、その光照射野の色に基づいて、現在付加フィルターが選択されているか否か、また、付加フィルターが選択されている場合には、現在選択されている付加フィルターの種類を確認することができる。これにより、選択されている付加フィルターの種類を容易かつ確実に認識することが可能となる。従って、誤った付加フィルターを使用して X 線撮影がなされることを未然に防止することが可能となる。

[0050] なお、光照射野の色と、そのときに選択されている付加フィルターの種類との対応付けをより確実とするため、患者 1 を載置するテーブル 2 に、光照射野の色と選択された付加フィルターの種類との対応関係を示す表を付設するようにしてもよい。

[0051] 次に、この発明の他の実施形態について説明する。図 5 は、この発明の第 2 実施形態に係る第 2 回転板 31 の平面図である。

[0052] この第 2 回転板 31 は、図 4 に示す第 2 回転板 21 のかわりに使用されるものである。この第 2 回転板 31 は、上述したモータ 22 の駆動により軸 33 を中心に回転する。この第 2 回転板 31 には、4 個の孔部が軸 33 を中心とした放射状の位置に穿設されている。そして、これらの孔部のうち、三箇所孔部には、各々異なるパターンを有する透光板よりなるパターンフィルター 102b、102c、102d が配設されている。そして、残り一箇所の孔部は、パターンフィルターが配設されていない開口部 102a となって

いる。ここで、図5に示すように、パターンフィルター102bには「Cu0.1」の文字が、パターンフィルター102cには「Cu0.2」の文字が、パターンフィルター102cには「Cu0.3」の文字が、各々、非透光性の塗料等で形成されている。

[0053] この第2回転板31を利用して光照射野を形成した場合には、患者1の体表面において、光照射野に、選択された付加フィルターに対応する文字が表示される。すなわち、銅製の厚さ0.1mmの軟線除去フィルターである付加フィルター100bが選択された場合には光照射野に「Cu0.1」の文字が、銅製の厚さ0.2mmの軟線除去フィルターである付加フィルター100cが選択された場合には光照射野に「Cu0.2」の文字が、銅製の厚さ0.3mmの軟線除去フィルターである付加フィルター100dが選択された場合には光照射野に「Cu0.3」の文字が、各々、表示される。また、付加フィルターが配設されていない開口部100aが選択された場合には、光照射野には文字は表示されない。

[0054] このため、オペレータは、光照射野を利用してX線照射野を確認するときに、その光照射野に表示される文字に基づいて、現在付加フィルターが選択されているか否か、また、付加フィルターが選択されている場合には、現在選択されている付加フィルターの種類を確認することができる。これにより、選択されている付加フィルターの種類を容易かつ確実に認識することが可能となる。従って、誤った付加フィルターを使用してX線撮影がなされることを未然に防止することが可能となる。

[0055] なお、第2回転板31におけるパターンフィルターに表示するパターンとしては、上述したような文字以外に、例えば、「○」、「△」、「×」等の記号を表示してもよい。

[0056] 次に、この発明のさらに他の実施形態について説明する。図6は、この発明の第3実施形態に係るX線照射部3等の要部を示す概要図である。なお、図2に示す実施形態と同一の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0057] 上述した第1実施形態においては、選択された付加フィルターに対応させて色フィルターを選択することにより光照射野の光の色を変更し、上述した第2実施形態においては、選択された付加フィルターに対応させてパターンフィルターを選択することにより光照射野の光のパターンを変更している。これに対して、この第3実施形態においては、選択された付加フィルターに対応させて光照射野に照射される光の点滅状態を変更するようにしている。
- [0058] すなわち、この第3実施形態においては、コントローラ41が直接光源24を制御することにより、選択された付加フィルターに対応させて光源24の点灯時間と消灯時間の間隔を変更する。例えば、付加フィルター100bが選択された場合には、光源24を5秒点灯し1秒消灯する。付加フィルター100cが選択された場合には、光源24を3秒点灯し1秒消灯する。付加フィルター100dが選択された場合には、光源24を2秒点灯し2秒消灯する。また、付加フィルターが配設されていない開口部100aが選択された場合には、光源24を連続点灯する。
- [0059] このため、オペレータは、光照射野を利用してX線照射野を確認するときに、その光照射野の点滅状態に基づいて、現在付加フィルターが選択されているか否か、また、付加フィルターが選択されている場合には、現在選択されている付加フィルターの種類を確認することができる。これにより、選択されている付加フィルターの種類を容易かつ確実に認識することが可能となる。従って、誤った付加フィルターを使用してX線撮影がなされることを未然に防止することが可能となる。
- [0060] なお、上述した実施形態においては、回転板11および第2回転板21、31を使用して付加フィルター、色フィルターおよびパターンフィルターを選択使用しているが、回転板以外のフィルター移動機構を使用して付加フィルター、色フィルターおよびパターンフィルターを選択使用するようにしてもよい。

符号の説明

- [0061] 1 患者

2	テーブル
3	X線照射部
4	フラットパネルディテクタ
6	可動絞り
7	X線管
1 1	回転板
1 2	モータ
2 1	第2回転板
2 2	モータ
2 4	光源
2 5	ミラー
3 1	第2回転板
4 1	コントローラ
4 2	操作部
2 3	表示部
1 0 0 a	開口部
1 0 0 b	付加フィルター
1 0 0 c	付加フィルター
1 0 0 d	付加フィルター
1 0 1 a	開口部
1 0 1 b	色フィルター
1 0 1 c	色フィルター
1 0 1 d	色フィルター
1 0 2 a	開口部
1 0 2 b	パターンフィルター
1 0 2 c	パターンフィルター
1 0 2 d	パターンフィルター

請求の範囲

[請求項1]

被検体に向けてX線を照射するX線管と、
前記X線管から照射され前記被検体を通過したX線を検出するX線検出部と、
前記X線管と前記被検体との間に配設され、前記X線管から前記被検体に向けて照射されるX線照射野を調整するコリメータ機構と、
を備えたX線撮影装置において、
前記コリメータ機構により調整されたX線照射野を視認するための光照射野を形成する光照射野形成手段と、
前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域と、このX線照射領域から離隔した領域との間で付加フィルターを移動させる付加フィルター移動手段と、
前記付加フィルター移動手段による付加フィルターの移動状態に応じて、前記光照射野形成手段による光照射野の光の状態を変更する光照射野変更手段と、
を備えたことを特徴とするX線撮影装置。

[請求項2]

請求項1に記載のX線撮影装置において、
前記光照射野変更手段は、前記光照射野形成手段による光照射野の光の色、前記光照射野に照射される光のパターン、前記光照射野に照射される光の点滅状態のいずれか一つを変更するX線撮影装置。

[請求項3]

請求項1に記載のX線撮影装置において、
前記付加フィルター移動手段は、複数種の付加フィルターを、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させるX線撮影装置。

[請求項4]

請求項3に記載のX線撮影装置において、
前記付加フィルター移動手段は、
前記複数種の付加フィルターが配設された回転板と、
前記回転板を回転させるモータとを備え、

前記回転板を回転させることにより、前記回転板に配設された複数の付加フィルターのうちの一つを、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させるX線撮影装置。

[請求項5]

請求項3に記載のX線撮影装置において、

前記光照射野変更手段は、

光源と、

前記光源と前記被検体との間に配設され、互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる色フィルター移動手段と、

を備えるX線撮影装置。

[請求項6]

請求項5に記載のX線撮影装置において、

前記光照射野変更手段は、

互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターが配設された第2回転板と、

前記第2回転板を回転させるモータとを備え、

前記第2回転板を回転させることにより、前記第2回転板に配設された複数の色フィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させるX線撮影装置。

[請求項7]

請求項3に記載のX線撮影装置において、

前記光照射野変更手段は、

光源と、

前記光源と前記被検体との間に配設され、互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させるパターンフィルター移動手段と、

を備えるX線撮影装置。

[請求項8]

請求項7に記載のX線撮影装置において、

前記光照射野変更手段は、

互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパターンフィルターが配設された第2回転板と、

前記第2回転板を回転させるモータとを備え、

前記第2回転板を回転させることにより、前記第2回転板に配設された複数のパターンフィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させるX線撮影装置。

[請求項9]

被検体に向けてX線を照射するX線管と、

前記X線管から照射され前記被検体を通過したX線を検出するX線検出部と、

前記X線管と前記被検体との間に配設され、前記X線管から前記被検体に向けて照射されるX線照射野を調整するコリメータ機構と、

を備えたX線撮影装置において、

複数種の付加フィルターが配設された回転板と、前記回転板を回転させるモータとを備え、前記回転板を回転させることにより、前記回転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、前記X線管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させる付加フィルター移動手段と、

互いに異なる色を有する透光板から構成される複数の色フィルターが配設された第2回転板と、前記第2回転板を回転させるモータとを備え、前記コリメータ機構により調整されたX線照射野を視認するための光照射野を形成するとともに、前記第2回転板を回転させることにより、前記第2回転板に配設された複数の色フィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選択的に移動させる光照射野形成手段と、を備え、

前記回転板と前記第2回転板とを関連づけて回転させることにより、前記付加フィルター移動手段による前記付加フィルターの前記X線照射領域に対する配置状況に応じて、前記光照射野形成手段により形成される光照射野の光の色を変更することを特徴とするX線撮影装置

。

[請求項10]

被検体に向けてX線を照射するX線管と、

前記X線管から照射され前記被検体を通過したX線を検出するX線
検出部と、

前記X線管と前記被検体との間に配設され、前記X線管から前記被
検体に向けて照射されるX線照射野を調整するコリメータ機構と、

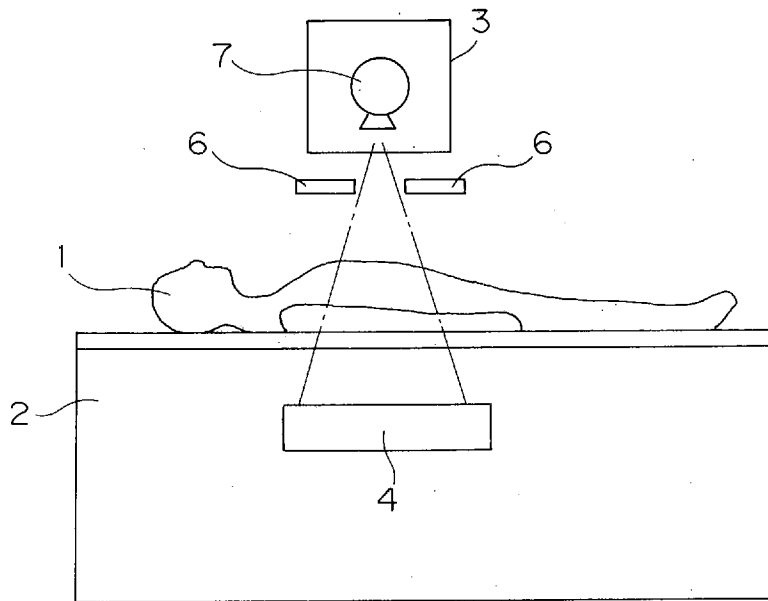
を備えたX線撮影装置において、

複数種の付加フィルターが配設された回転板と、前記回転板を回転
させるモータとを備え、前記回転板を回転させることにより、前記回
転板に配設された複数種の付加フィルターのうちの一つを、前記X線
管から前記被検体に至るX線の照射領域に選択的に移動させる付加フ
ィルター移動手段と、

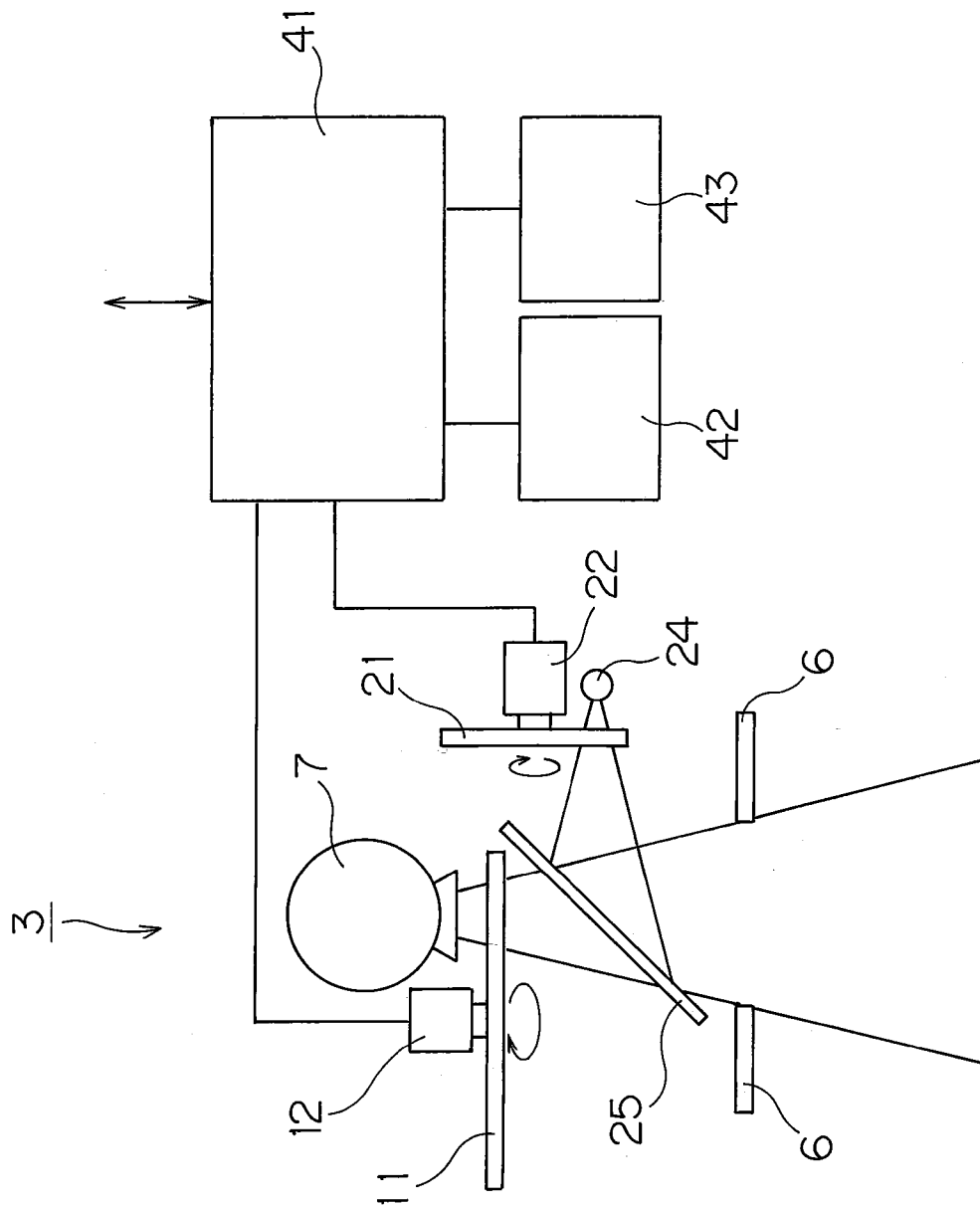
互いに異なるパターンを有する透光板から構成される複数のパター
ンフィルターが配設された第2回転板と、前記第2回転板を回転させ
るモータとを備え、前記コリメータ機構により調整されたX線照射野
を視認するための光照射野を形成するとともに、前記第2回転板を回
転させることにより、前記第2回転板に配設された複数のパターンフ
ィルターのうちの一つを、前記光源から前記被検体に至る光路中に選
択的に移動させる光照射野形成手段と、を備え、

前記回転板と前記第2回転板とを関連づけて回転させることにより
、前記付加フィルター移動手段による前記付加フィルターの前記X線
照射領域に対する配置状況に応じて、前記光照射野形成手段により形
成される光照射野の光のパターンを変更することを特徴とするX線撮
影装置。

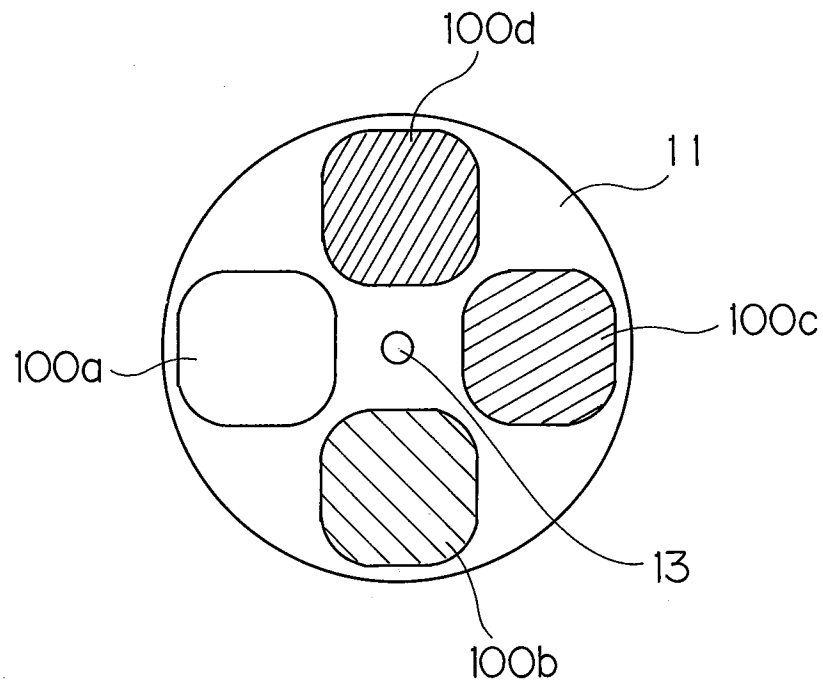
[図1]



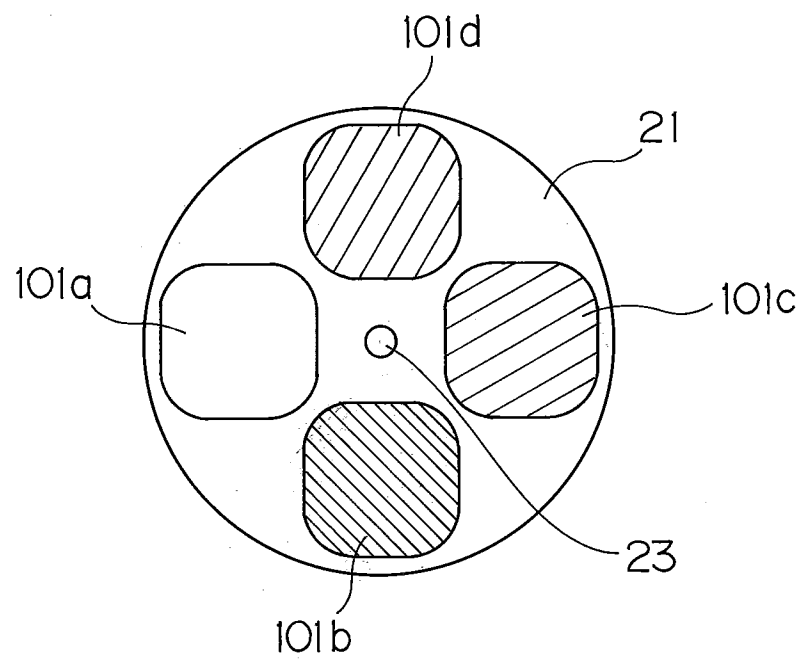
[図2]



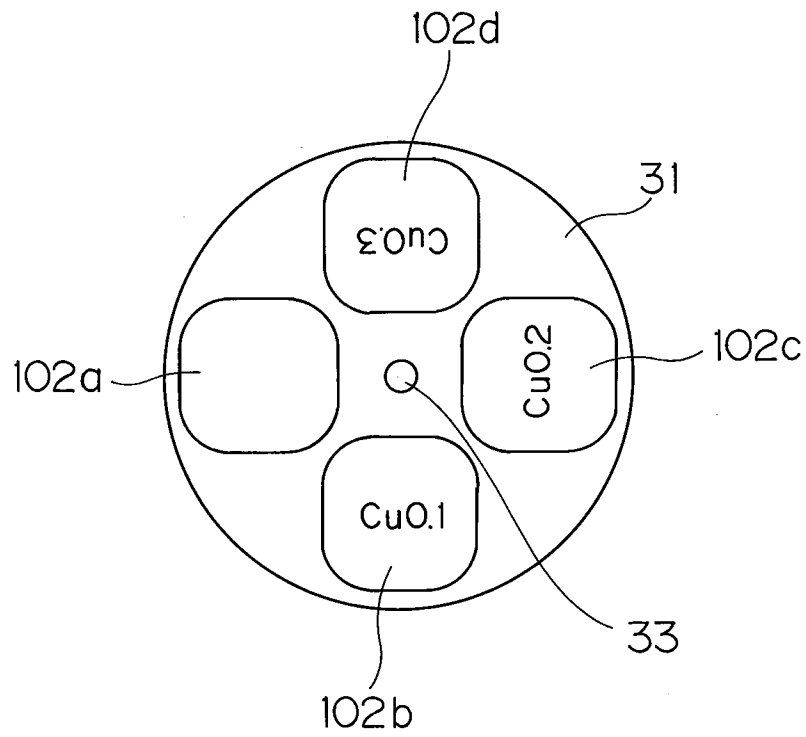
[図3]



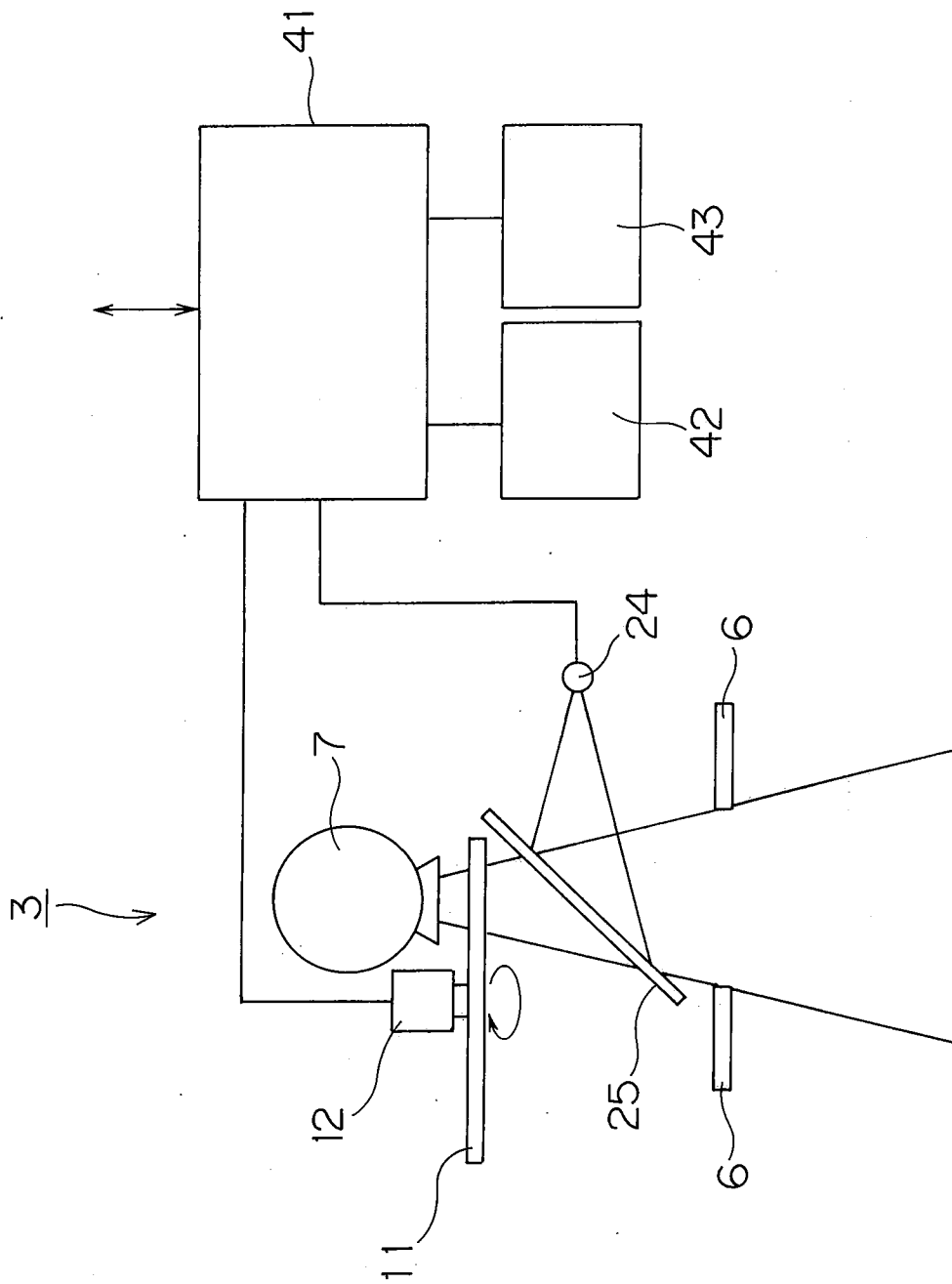
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/050546

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-A61B6/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y	JP 11-76219 A (Siemens AG.), 23 March 1999 (23.03.1999), entire text; fig. 1 to 4 & US 6036362 A & DE 19729414 A1	1-6, 9 7, 8, 10
Y	JP 2003-116847 A (Hitachi Medical Corp.), 22 April 2003 (22.04.2003), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	7, 8, 10

☐ 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
16 April, 2010 (16.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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-A61B6/14

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 11-76219 A（シーメンス アクチエンゲゼルシャフト） 1999.03.23, 全文, 第 1-4 図	1 - 6, 9
Y	全文, 第 1-4 図 & US 6036362 A & DE 19729414 A1	7, 8, 10
Y	JP 2003-116847 A（株式会社日立メディコ）2003.04.22, 全文, 第 1-4 図（ファミリーなし）	7, 8, 10

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

1 6 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

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）

安田 明央

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

2 Q

9 3 0 9