

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5867306号
(P5867306)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01)
 A 6 1 B 6/00 3 7 0
 A 6 1 B 6/00 3 5 0 D
 A 6 1 B 6/00 3 5 0 P

請求項の数 3 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-138501 (P2012-138501) (22) 出願日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20) (65) 公開番号 特開2014-287 (P2014-287A) (43) 公開日 平成26年1月9日 (2014. 1. 9) 審査請求日 平成26年9月9日 (2014. 9. 9)</p>	<p>(73) 特許権者 000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 (74) 代理人 100101753 弁理士 大坪 隆司 (72) 発明者 酒井 滝人 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 審査官 安田 明央</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線透視撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線管と、前記X線管から照射され被検者を通過したX線を検出するX線検出器とを備え、前記被検者の体内に挿入されたデバイスを含む領域を透視または連続撮影することにより、X線画像を表示部に表示するとともに、前記デバイスとともに設置されるマーカを利用して前記X線画像から前記デバイスを抽出するX線透視撮影装置において、

前記マーカを検出するためのマーカの検出条件としてのマーカの検出領域またはマーカ間の距離を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶されたマーカの検出条件としてのマーカの検出領域またはマーカ間の距離を表すマークを、前記デバイスを含む領域の画像とともに、前記表示部に表示する検出条件表示部と、

前記デバイスを含む領域の画像を複数枚取得する画像取得部と、

前記画像取得部により取得した画像と前記記憶部に記憶した検出条件とに基づいてマーカを検出するマーカ検出部と、

前記マーカ検出部により検出したマーカを利用して前記画像取得部により取得した複数枚の画像を重ね合わせることにより、前記デバイスの積算画像を作成する積算部と、

を備えることを特徴とするX線透視撮影装置。

【請求項2】

請求項1に記載のX線透視撮影装置において、

オペレータの指示に基づいて、前記記憶部に記憶したマーカの検出条件を変更する検出

条件変更部を備え、

前記マーカ検出部は、検出条件変更部により変更された後のマーカの検出条件に基づいて前記マーカを検出するX線透視撮影装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のX線透視撮影装置において、

前記デバイスは、血管内に設置されるステントであるX線透視撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、X線管と、X線管から照射され被検者を通過したX線を検出するX線検出器とを備え、被検者の体内に挿入されたデバイスを含む領域の画像を透視または連続撮影するX線透視撮影装置に関し、例えば、ステント留置を行うインターベンション治療等に有効なX線透視撮影装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

心筋梗塞や狭心症に対して行われる治療である冠動脈インターベンション（PCI）は、内部にガイドワイヤーを備えたカテーテルを太ももの付け根等から血管内に挿入し、そのカテーテルを、血管を介して心臓の冠動脈まで到達させて治療を行うものである。そして、この冠動脈インターベンション治療用のデバイスとして、ステントが使用される。このステントは、ステンレス等の金属で作成された医療器具であり、風船を利用して拡張された冠動脈の狭窄部分に留置して血管を内腔から保持することで、カテーテル治療の治療効果を向上させるためのものである。この場合に、例えば、以前に留置したステントと新しく留置するステントとの間にわずかな隙間が生じた場合等においては、その隙間が血管狭窄の原因となる可能性があることから、ステントの位置を正確に検出することは、冠動脈インターベンション治療において極めて重要な要素となっている。

20

【0003】

特許文献1には、ノイズの多い画像中の構造を強調するための医用ビューイングシステムが開示されている。この医用ビューイングシステムは、シーケンスの画像中の関心対象に関連する特徴を抽出する抽出手段と、画像参照に対して関心対象に関連する特徴を位置合わせし位置合わせされた画像を生じさせる位置合わせ手段と、連続する画像中の位置合わせされた関心対象の表現の類似性を判定する類似性検出手段と、シーケンスの画像に亘って関心対象の画素の強度を変調する重み付け手段と、シーケンスの多数の又は少なくとも2つの値合わせされた画像に亘って関心対象と背景を積分する時間積分手段と、フェードされた背景上の、強調され位置合わせされた関心対象の処理された画像を表示する表示手段とを有している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2005-510288号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述したような従来の医用装置において、ステント等のデバイスを自動的に抽出する場合においては、一般的にデバイスの両端部に配置された一対のマーカを検出することにより、デバイスの抽出を行っている。このような場合において、検出対象となるマーカとしては、様々なサイズのものが存在し、また、X線画像上の配置も様々である。このため、マーカを検出するための検出領域を広く設定する必要がある。一方、X線画像中には、マーカに類似する類似物が多数存在することから、これらをマーカと誤認識する場合がある。

【0006】

50

このため、従来の透視撮影装置においては、このような誤認識を防止するため、誤認識防止機構が採用されている。この誤認識防止機構においては、マーカを検出するための検出条件を予め設定し、その条件に合致しない検出物については、それをマーカと検出しないようにしている。マーカを検出するための検出条件は、例えば、マーカの検出領域やマーカ間の距離であるが、これらの検出条件の内容はオペレータが認識し得ないものであることから、本来検出すべきマーカが検出されないという問題が生ずる場合がある。

【0007】

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、マーカの検出条件をオペレータが容易に認識することができ、マーカを正確に検出することが可能なX線透視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】

【0008】

請求項1に記載の発明は、X線管と、前記X線管から照射され被検者を通過したX線を検出するX線検出器とを備え、前記被検者の体内に挿入されたデバイスを含む領域を透視または連続撮影することにより、X線画像を表示部に表示するとともに、前記デバイスとともに設置されるマーカを利用して前記X線画像から前記デバイスを抽出するX線透視撮影装置において、前記マーカを検出するためのマーカの検出条件としてのマーカの検出領域またはマーカ間の距離を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶されたマーカの検出条件としてのマーカの検出領域またはマーカ間の距離を表すマークを、前記デバイスを含む領域の画像とともに、前記表示部に表示する検出条件表示部と、前記デバイスを含む領域の画像を複数枚取得する画像取得部と、前記画像取得部により取得した画像と前記記憶部に記憶した検出条件とに基づいてマーカを検出するマーカ検出部と、前記マーカ検出部により検出したマーカを利用して前記画像取得部により取得した複数枚の画像を重ね合わせることにより、前記デバイスの積算画像を作成する積算部とを備えることを特徴とする。

【0009】

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、オペレータの指示に基づいて、前記記憶部に記憶したマーカの検出条件を変更する検出条件変更部を備え、前記マーカ検出部は、検出条件変更部により変更された後のマーカの検出条件に基づいて前記マーカを検出する。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記デバイスは、血管内に設置されるステントである。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、マーカの検出条件としてのマーカの検出領域またはマーカ間の距離を表すマークをオペレータが容易に認識することができることから、X線透視撮影時に検出条件の適否を確認することができ、マーカを正確に検出することが可能となる。

【0012】

請求項2に記載の発明によれば、マーカの検出条件が適切でない場合に、その検出条件を変更した後にマーカの検出を実行することができ、デバイスをより正確に検出することが可能となる。

【0013】

また、各デバイスに対応して設置されるマーカに応じてマーカの検出領域の条件やマーカ間の距離の条件を変更することにより、各デバイスの種類に対応して、マーカを正確に検出することが可能となる。

【0014】

請求項3に記載の発明によれば、デバイスとしてのステントを誤認識することなく抽出することが可能となる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明に係るX線透視撮影装置の概要図である。

【図2】コリメータ23の概要図である。

【図3】X線透視撮影装置の制御系を示すブロック図である。

【図4】カテーテル40の概要図である。

【図5】カテーテル40を利用して冠動脈インターベンションを行う様子を示す模式図である。

【図6】表示部26に表示された心臓付近の画像の概要図である。

【図7】表示部26に表示された心臓付近の画像の概要図である。

10

【図8】X線透視撮影装置の基本的な撮影動作を示す説明図である。

【図9】X線撮影後に表示部26に表示されるX線画像を模式的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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線透視撮影装置の概要図である。

【0017】

このX線透視撮影装置は、X線管31と、このX線管31から照射されてテーブル19上に横たわった被検者を通過したX線を検出するX線検出器としてのフラットパネルディテクタ32と、これらのX線管31およびフラットパネルディテクタ32を支持するC型アーム33と、このC型アーム33をスライド可能に支持する支持部34と、この支持部34を回転させる回転部35と、この回転部35を床面に対して立設した状態で支持する支持部36とを備える。

20

【0018】

C型アーム33には、円弧状の案内部37が形成されており、支持部34は、この案内部37と係合することにより、C型アーム33をスライド可能に支持している。そして、C型アーム33は、X線管31とフラットパネルディテクタ32とを、X線管31からフラットパネルディテクタ32に至るX線の軸線が、案内部37を形成する円弧の直径と一致する状態で支持している。また、回転部35は、支持部34をC型アーム33等とともに、X線管31からフラットパネルディテクタ32に至るX線の軸線と直交する軸を中心に回転させる。

30

【0019】

図2は、コリメータ23の概要図である。

【0020】

このコリメータ23は、X線管31から照射されたX線の照射領域を制限してX線照射野Eを形成するためのものであり、図示しないモータの駆動により移動する4枚のコリメータリーフ24を備える。このコリメータ23は、X線管31に対してフラットパネルディテクタ32側の位置においてX線管31と対向配置されている。なお、各コリメータリーフ24は、オペレータが後述する入力部27を操作することにより、個別に移動可能となっている。

40

【0021】

このような構成を有するX線透視撮影装置においては、回転部35により、支持部34を介してC型アーム33をX線管31およびフラットパネルディテクタ32等とともに、テーブル19上に横たわった被検者の頭部を中心に回転させる。そして、この状態において、X線管31から照射されコリメータ23により照射領域を制限された後、被検者を通過したX線をフラットパネルディテクタ32で検出することにより、被検者をスキャンして、被検者の心臓付近の血管の画像データを得ることが可能となる。

【0022】

図3は、上述したX線透視撮影装置の制御系を示すブロック図である。

【0023】

50

このX線透視撮影装置は、論理演算を実行するCPUやデータを一時的に記憶するメモリからなり装置全体を制御する制御部60と、後述するデバイスの検出条件等を記憶した記憶部61とを備える。また、制御部60は、後述する検出条件表示部63と、デバイスを含む領域の画像を複数枚取得する画像取得部64と、画像取得部64により取得した画像と記憶部61に記憶したマーカ43の検出条件とに基づいてマーカを検出するマーカ検出部66と、マーカ検出部66により検出したマーカを利用して画像取得部64により取得した複数枚の画像を重ね合わせることにより、デバイスの積算画像を作成する積算部64と、デバイスの画像を拡大表示する拡大表示部67と、オペレータの指示に基づいて記憶部61に記憶したマーカの検出条件を変更する検出条件変更部68とを備える。また、この制御部60は、上述したX線管31、コリメータ23およびフラットパネルディテクタ32と接続されている。さらに、この制御部60は、液晶表示パネル等からなる表示部26およびキーボードやマウス等を備える入力部27とも接続されている。

10

【0024】

図4は、冠動脈インターベンション(PCI)に使用するカテーテル40の概要図である。

【0025】

このカテーテル40は、その内部にガイドワイヤー41を備える。このガイドワイヤー41の先端には、この発明に係るデバイスとしてのステント42が配設されている。そして、ガイドワイヤー41におけるステント42の両側の位置には、一对のマーカ43が設置されている。

20

【0026】

ここで、ステント42は、ステンレス等の金属から構成されるメッシュ状の筒状体である。冠動脈インターベンション治療においては、冠動脈の細くなった部分にこのステント42を配置し、これをバルーンにより膨らませた後に、血管内に留置することにより、冠動脈を広げて血流を正常に保つものである。また、一对のマーカ43は、X線不透過である金、プラチナ、タンタル等の金属から構成され、X線治療時にステント42の位置を明示するためのものである。なお、図示を省略しているが、ステント42の内部には、ステント42を拡張するためのバルーンが配設されている。

【0027】

図5は、このカテーテル40を利用して冠動脈インターベンションを行う様子を示す模式図である。

30

【0028】

このカテーテル40は、被検者の太ももの付け根などの小さな穴をあけて血管内に挿入され、異常のある心臓の冠動脈まで到達させる。そして、ステント42をバルーンにより拡張させる。図5においては、支管51、52を有する血管50に対してカテーテル40を挿入し、ステント42をガイドワイヤー41とともに支管51内に挿入した状態を示している。

【0029】

次に、この発明に係るX線透視撮影装置により透視あるいは連続撮影を実行する撮影動作について説明する。図6および図7は、表示部26に表示された心臓付近の画像の概要図である。

40

【0030】

この発明に係るX線透視撮影装置により透視あるいは連続撮影を実行する場合においては、最初に、血管51内にカテーテル40を挿入した状態で心臓付近の画像を撮影する。この時には、オペレータがC型アーム33を回転およびスライドさせてX線管31とフラットパネルディテクタ32を移動させるとともに、コリメータ23を移動させることにより、必要な領域の画像を撮影する。

【0031】

図6は、X線管31から照射されたX線をフラットパネルディテクタ32により検出し、この検出信号を画像処理することで表示部26に表示される心臓付近の画像の概要図で

50

ある。

【0032】

このX線透視撮影装置においては、後述するように、重ね合わせ画像からステント42部分を抽出する構成を有する。この時、心臓付近の画像に、例えば、金属からなるX線反射物であるペースメーカーの画像等が配置されていた場合においては、一对のマーカ43の検出時に、ペースメーカーが障害となる可能性がある。また、心臓付近の画像にその他のX線反射物が存在する場合がある。さらには、画像の端縁付近では正確な検出が実行し得ない場合がある。このため、このX線透視撮影装置においては、マーカ検出部66によりステント42とともに設置される一对のマーカ43を検出するとき、このマーカ43を検出するためのマーカ43の検出条件が予め設定され、設定後の検出条件が記憶部61

10

【0033】

このマーカ43の検出条件としては、例えば、マーカ43の検出領域と、一对のマーカ43間の距離があげられる。マーカ43の検出領域としては、一般的に、撮影された画像の中央部が設定されており、この領域以外の領域で検出されたマーカ43については、認識しない設定となっている。また、一对のマーカ43の間の距離が推奨最大マーカ間距離よりも大きいものや、推奨最小マーカ間距離より小さなものについては、マーカ43としては認識しない設定となっている。

【0034】

しかしながら、このマーカ43の検出条件が常に一定であると、デバイスの種類等によっては、マーカ43を正確に検出できない場合もある。オペレータは、マーカ43の検出条件がどのようなものとなっているかを認識できないことから、本来検出が可能なマーカ43がマーカとして検出されない場合もある。例えば、この実施形態においては、マーカ43がステント42とともに画像領域に存在していても、これをマーカ43であると検出できないことがある。

20

【0035】

このため、この発明に係るX線透視撮影装置においては、上述した制御部60における検出条件表示部63により、記憶部61に記憶されたマーカ43の検出条件を、ステント42を含む領域の画像とともに、表示部26に表示する構成を採用している。

【0036】

図7は、上述したように、マーカ43の検出領域と、一对のマーカ43間の距離がマーカ43の検出条件として設定された場合の画面を示している。この図に示すように、図6に示す表示部26に表示される心臓付近の画像に対して、マーカ43の検出領域を示すマーク104がスーパーインポーズされて表示される。また、このマーク104の外側部分の4箇所には、推奨最小マーカ距離を示すマーク101と推奨最大マーカ距離を示すマーク102とから成るマーク103が、表示部26に表示される心臓付近の画像に対してスーパーインポーズして表示される。

30

【0037】

オペレータは、表示部26に表示される心臓付近の画像と、これらのマーク103、104を比較することにより、予め設定されたマーカ43の検出条件が適当であるか否かを確認することができる。そして、ステント42とともに表示される一对のマーカ43の画像を確認して現在のマーカ43の検出条件が適当であると判断した場合には、そのまま、処理を継続する。一方、オペレータが表示部26に表示される心臓付近の画像と、これらのマーク103、104を比較することにより、予め設定されたマーカ43の検出条件が適切でない判断した場合には、このマーカ43の検出条件を変更する。

40

【0038】

すなわち、上述したマーカ43の検出条件においては、ステント42とともに設置された一对のマーカ43のうちいずれか一方がマーカ43の検出領域を示すマーク104と重複し、あるいは、わずかに外側に存在していた場合や、一对のマーカ43間の距離が推奨最小マーカ距離を示すマーク101のサイズより小さかったり、推奨最大マーカ距離を示

50

すマーク102のサイズより大きかった場合には、このマーカ43が検出されないことになる。しかしながら、マーカ43の検出条件をわずかに調整すれば、このマーカ43を検出することが可能となる。

【0039】

この場合においては、制御部60における検出条件変更部68が、オペレータの指示に基づいて、記憶部61に記憶したマーカ43の検出条件を変更する。より具体的には、オペレータが入力部27におけるマウス等を操作することにより、例えば、マーカ43の検出領域を示すマーク104を移動させ、あるいは、そのサイズを変更する。あるいは、オペレータが入力部27におけるマウス等を操作することにより、推奨最小マーカ距離を示すマーク101や推奨最大マーカ距離を示すマーク102のサイズを変更する。これにより、表示部26に表示されたデバイスであるステント42の種類や形状に対応してマーカ43の検出条件を設定することが可能となる。

10

【0040】

マーカ43検出条件の確認と変更が完了すれば、透視あるいは連続撮影を実行する。図8は、X線透視撮影装置の基本的な撮影動作を示す説明図である。なお、図8においては、図5に示す支管51、52を含む血管50を、細線で模式的に示している。

【0041】

この図において、符号1a~1eは、連続して撮影された心臓付近の画像を示している。通常、透視や連続撮影は、例えば、15~30FPS程度のフレームレートで撮影が成されるが、この実施形態においては、説明の便宜上、脈拍1回について4フレームの撮影がなされている場合を示している。

20

【0042】

これらの画像1a~1eは、X線管31から照射され被検者を通過したX線をフラットパネルディテクタ32で検出することにより撮影され、制御部60が、その画像を15~30FPS程度のフレームレートで連続して取り込むとともに、画像データを表示部26に送信することにより、表示部26上に連続して表示される。

【0043】

すなわち、制御部60における画像取得部64は、心臓付近の画像を複数枚取得する。そして、マーカ検出部66は、これらの画像から一对のマーカ43を検出する。この時には、上述したように、記憶部61に記憶され、必要に応じて変更されたマーカ43の検出条件が利用される。そして、制御部60における積算部65は、検出された一对のマーカ43を利用してこれらの画像を位置決めした後に、これらの画像を積算して重ね合わせ画像2を作成する。しかる後、制御部60における拡大表示部67は、ステント42部分の画像を拡大することにより、ステント42の拡大画像3を得る。

30

【0044】

図9は、X線撮影後に表示部26に表示されるX線画像を模式的に示す説明図である。

【0045】

表示部26には、心臓付近の画像1a~1eが連続した画像1として表示される。この画像1は、連続して動く動画として表示される。また、画像1の側方には、ステント42部分の拡大画像3が表示される。オペレータは、このステント42部分の拡大画像3に基づいて、ステント42が正しい位置に正確に留置されているか否か等を判断する。

40

【0046】

以上のように、この発明に係るX線透視撮影装置においては、記憶部61に記憶されたマーカ43の検出条件を、ステント42を含む領域の画像にスーパーインポーズして表示部26に表示するとともに、必要に応じてマーカ43の検出条件を変更する構成であることから、X線透視撮影時にマーカ43の検出条件の適否を確認することができ、マーカ43を正確に検出することが可能となる。このため、ステント42の積算画像を正確に作成することが可能となる。

【0047】

なお、上述した実施形態においては、デバイスとしてのステント42を、カテーテル4

50

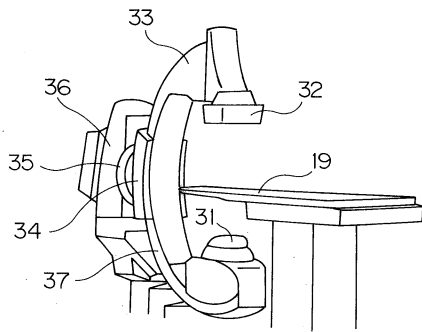
0を利用して冠動脈に設置する場合について説明したが、冠動脈に予め設置されたステントの状態を確認し、必要に応じ再度バルーンにより拡張する目的で、ステント42の画像を得る場合に、この発明を適用することも可能である。

【符号の説明】

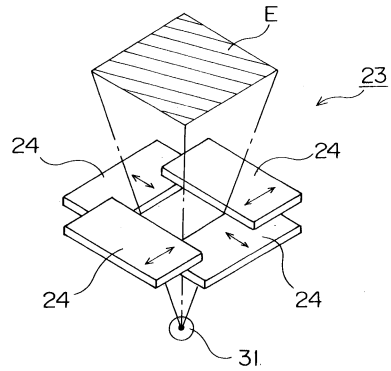
【0048】

19	テーブル	
23	コリメータ	
24	コリメータリーフ	
26	表示部	
27	入力部	10
31	X線管	
32	フラットパネルディテクタ	
33	C型アーム	
35	旋回部	
40	カテーテル	
41	ガイドワイヤー	
42	ステント	
43	マーカ	
50	血管	
51	支管	20
52	支管	
60	制御部	
61	記憶部	
63	検出条件表示部	
64	画像取得部	
65	積算部	
66	マーカ検出部	
67	拡大表示部	
68	検出条件変更部	
101	マーク	30
102	マーク	
103	マーク	
104	マーク	

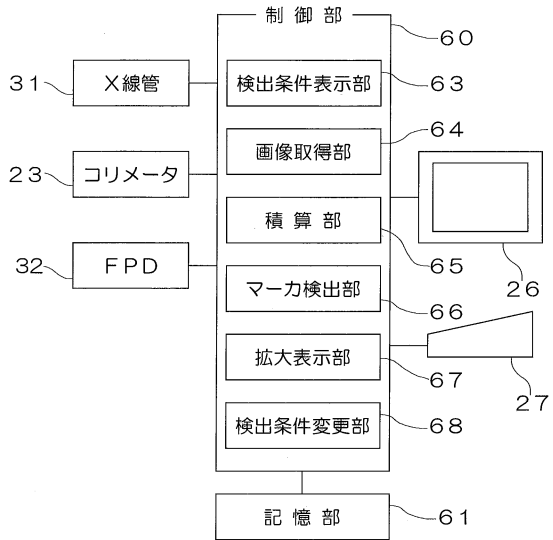
【図1】



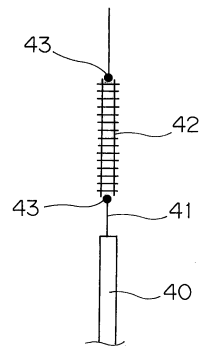
【図2】



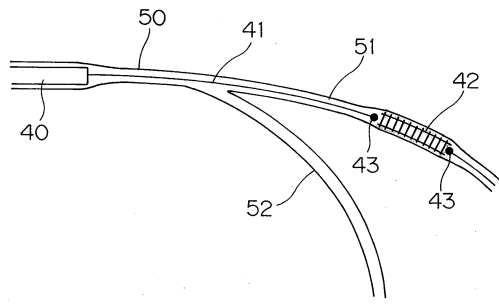
【図3】



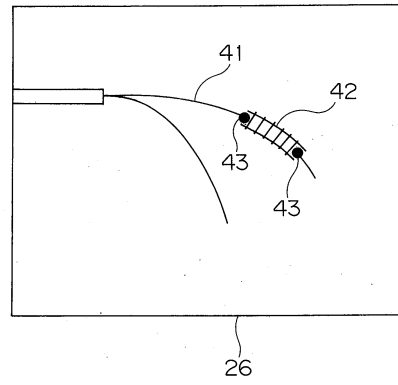
【図4】



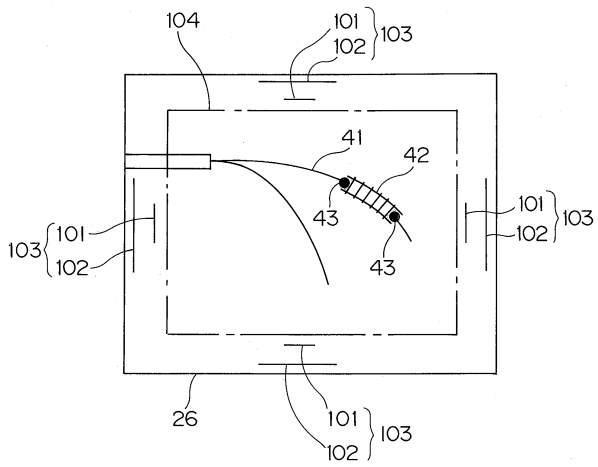
【図5】



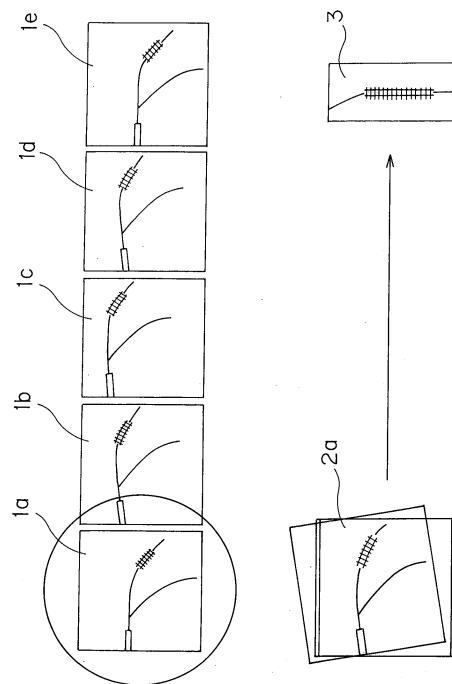
【図6】



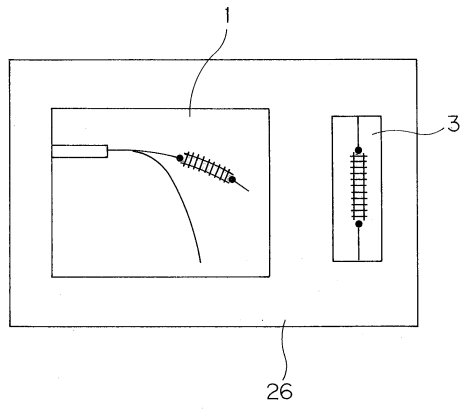
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-115429(JP,A)
特開2004-283188(JP,A)
特表2005-512372(JP,A)
特開2010-131371(JP,A)
欧州特許出願公開第02180448(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14