

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4394226号  
(P4394226)

(45) 発行日 平成22年1月6日(2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日(2009.10.23)

(51) Int. Cl. F 1  
A 6 1 B 8/12 (2006.01) A 6 1 B 8/12

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-331919                  (22) 出願日 平成11年11月22日(1999.11.22)                  (65) 公開番号 特開2001-145630(P2001-145630A)                  (43) 公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)                  審査請求日 平成18年10月18日(2006.10.18)</p>	<p>(73) 特許権者 000113263                  H O Y A 株式会社                  東京都新宿区中落合2丁目7番5号                  (74) 代理人 100083286                  弁理士 三浦 邦夫                  (72) 発明者 大原 健一                  東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭                  光学工業株式会社内                  (72) 発明者 橋山 俊之                  東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭                  光学工業株式会社内                  審査官 川上 則明</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡の先端部位置検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体内挿入部；

この体内挿入部に連結され、該体内挿入部を体外で操作する体外操作部；及び

この体内挿入部側の開口部と体外操作部側の開口部とを連結するチャンネル；を有する内視鏡に用いる内視鏡の先端部位置検出装置であって、

上記チャンネルに体外操作部側開口部から体内挿入部側開口部へ挿通可能な位置センサプローブ；

この位置センサプローブの先端部に設けられた位置センサ；

上記体内挿入部の外側から上記チャンネルの体内挿入部側開口部に回転を防止した状態で挿入可能な位置センサ固定部材；

上記位置センサプローブの先端部と位置センサ固定部材とを固定する固定手段；

上記位置センサと対をなして体外に設置される、位置に固有な磁場を発生させる磁場発生器；及び

上記位置センサの出力から、磁場発生器により作られる位置に固有な磁場内における該位置センサの位置情報を出力する位置センサ制御装置；

を有することを特徴とする内視鏡の先端部位置検出装置。

【請求項2】

請求項1記載の検出装置において、チャンネルは、体内挿入部側開口部に起上台を有する鉗子チャンネルであり、位置センサ固定部材は、この鉗子チャンネル内への挿入部と、鉗

子チャンネルの体内挿入部側開口部の非円形断面部に係合する非円形断面部とを備えている内視鏡の先端部位置検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の検出装置において、上記位置センサプローブの先端部と位置センサ固定部材との固定手段は、ねじである内視鏡の先端部位置検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の検出装置において、チャンネルの体外操作部側開口には、挿入した位置センサプローブの軸方向移動を阻止する軸方向移動防止手段が設けられている内視鏡の先端部位置検出装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の検出装置において、軸方向移動防止手段は、体外操作部側開口部にねじ螺合させた筒状螺合キャップと、この筒状螺合キャップを締め込んだとき変形して位置センサプローブ外周面に弾接するリングとを有する内視鏡の先端部位置検出装置。

【請求項 6】

請求項 4 記載の検出装置において、軸方向移動防止手段は、体外操作部側開口部に軸方向に移動可能に支持した筒状摺動キャップと、この筒状摺動キャップに螺合させた筒状螺合キャップと、この筒状螺合キャップを締め込んだとき変形して位置センサプローブ外面に弾接するリングと、上記筒状摺動キャップを体外操作部側開口部から離れる方向に付勢するばね手段とを有する内視鏡の先端部位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、内視鏡の先端部位置を検出する装置に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】

例えば、超音波内視鏡では、体内挿入部の先端部に超音波プローブが設けられており、この超音波プローブ内の超音波送受信手段は、被検部に向けて超音波を発振する発振機能と、被検部で反射した超音波信号（エコー信号）の受信機能を備えている。この超音波内視鏡では、超音波プローブをスパイラルスキャンさせながら受信された超音波信号に適当な信号処理を施すことにより、被検部の三次元画像を構築できることが知られている。

【0003】

しかし、超音波プローブをスパイラルスキャンするには、専用の超音波プローブと駆動装置を必要とし、ラジアルスキャンを行う汎用の超音波プローブで三次元画像を得ることはできなかった。このため既に、特開平 6 261900 号公報は、汎用の超音波プローブと駆動装置で実質的なスパイラルスキャンを行うため、被験者（患者）の周囲に位置に固有な磁場を発生させる磁場発生器を配置する一方、内視鏡の先端部の超音波プローブの近くにこの磁場発生器との相対的位置座標及び傾斜を特定するための位置センサを配置した超音波内視鏡を提案している。ラジアルスキャンを行いながら、超音波プローブを体腔内で移動させその位置情報を得れば、事実上のスパイラルスキャンを行うことができる。しかし、この超音波内視鏡は、画像処理装置を含め、超音波プローブ、位置センサ、磁場発生器を含むシステム全体を一体不可欠にしているため、高価であるという問題があった。

【0004】

一方、通常の内視鏡においては、ファイバタイプであると電子タイプであるとを問わず、対物光学系による像をそのまま観察しており、対物光学系の体内における位置情報は、超音波内視鏡に比べれば、現在のところ重要度が低い。しかし、例えば、最初に CT スキャンや MRI スキャンで人体の管腔の 3 次元データを作成することは十分可能であり、仮に、内視鏡先端部の位置情報が得られれば、管腔の 3 次元データと位置情報と結合したより正確な体腔内の被験者情報を得ることができる。

【0005】

【発明の目的】

10

20

30

40

50

本発明は、超音波内視鏡を含む既存の内視鏡に適用可能であり、内視鏡の先端部の位置情報を得ることができる内視鏡の先端部位置検出装置を得ることを目的とする。

【0006】

【発明の概要】

本発明は、超音波内視鏡、通常の内視鏡を問わず、内視鏡に備えられる、体外操作部と体内挿入部とを連絡するチャンネルを利用して、位置センサを体内挿入部先端に挿入し、被験者（人体）の外部に磁場発生器を設置すれば、磁場発生器と位置センサによる位置検知システムを既存の内視鏡設備に事後的に構築することが可能であるとの着眼に基づいて完成されたものである。

【0007】

本発明による内視鏡の先端部位置検出装置は、体内挿入部；この体内挿入部に連結され、該体内挿入部を体外で操作する体外操作部；及びこの体内挿入部側の開口部と体外操作部側の開口部とを連結するチャンネル；を有する内視鏡に用いる内視鏡の先端部位置検出装置であって、チャンネルに体外操作部側開口部から体内挿入部側開口部へ挿通可能な位置センサプローブ；この位置センサプローブの先端部に設けられた位置センサ；体内挿入部の外側から上記チャンネルの体内挿入部側開口部に回転を防止した状態で挿入可能な位置センサ固定部材；位置センサプローブの先端部と位置センサ固定部材とを固定する固定手段；位置センサと対をなして体外に設置される、位置に固有な磁場を発生させる磁場発生器；及び位置センサの出力から、磁場発生器により作られる位置に固有な磁場内における該位置センサの位置情報を出力する位置センサ制御装置；を有することを特徴としている。

【0008】

本発明の内視鏡先端部位置検出装置は、チャンネルを有する内視鏡であれば種類を問わずに適用できるが、体内挿入部側開口部に起上台を有する鉗子チャンネルを有する内視鏡の場合、位置センサ固定部材は、この鉗子チャンネル内への挿入部と、鉗子チャンネルの体内挿入部側開口部の非円形断面部に係合する非円形断面部とを備えるのが実際的である。そして、位置センサプローブの先端部と位置センサ固定部材との固定手段は、最も簡単にはねじを用いることができる。

【0009】

本発明の内視鏡先端部位置検出装置は、チャンネルの体外操作部側開口部に、挿入した位置センサプローブの軸方向移動を阻止する軸方向移動防止手段を設けることが好ましい。この軸方向移動防止手段は、例えば、体外操作部側開口部にねじ螺合させた筒状螺合キャップと、この筒状螺合キャップを締め込んだとき変形して位置センサプローブ外周面に弾接するリングとによって構成することができる。あるいは、体外操作部側開口部に軸方向に移動可能に支持した筒状摺動キャップと、この筒状摺動キャップに螺合させた筒状螺合キャップと、この筒状螺合キャップを締め込んだとき変形して位置センサプローブ外面に弾接するリングと、筒状摺動キャップを体外操作部側開口部から離れる方向に付勢するばね手段とによって構成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

図示実施形態は、超音波内視鏡に本発明を適用した例である。図1は、内視鏡の先端部位置検出装置の全体のシステムを示すもので、超音波内視鏡10は、可撓性の体内挿入部11と、この体内挿入部11を体外で操作する操作部12とを有し、体内挿入部11の先端部には超音波プローブ13と対物レンズ（図示せず）が設けられている。操作部12には、対物レンズによって結像された体腔内の像を観察する眼視光学系14（図2、図3）が備えられ、また、超音波診断装置15に接続して超音波診断画像を伝達するための超音波コネクタ16、及び光源プロセッサ24に接続して体内挿入部11の先端部に照明光を与えるライトガイドコネクタ17（図2、図3）が接続されている。

【0011】

超音波診断装置15は、超音波プローブ13内に備えられている超音波送受信手段を駆動

10

20

30

40

50

するものであり、超音波送受信手段は、超音波診断装置 15 からの電気パルス信号を受けて被検部に向けて超音波パルスを発振し、被検部で反射した超音波パルス信号を受信する。この超音波パルス信号は電氣的な超音波エコー信号に変換される。超音波診断装置 15 は、超音波エコー信号を受け取ってデジタル化する信号処理部と、このデジタル信号を画像信号として記憶する記憶装置その他の超音波内視鏡として必要な信号処理回路及び記憶装置を備えており、記憶された画像信号は、要求に応じ、表示装置 25 に表示される。以上は、超音波内視鏡 10 であり、周知である。

#### 【0012】

本実施形態は、以上の既存の超音波内視鏡 10 に対して事後的に構築できる内視鏡の先端部位置検出装置を提案するものである。図 1 の二点鎖線より上方に描いた、先端部に位置センサ(磁気センサ) 20 を有する位置センサプローブ 21、磁場発生器 22 及び位置センサ制御装置 23 及びマイコン 18、表示装置 19 が本実施形態で新たに加えた主たる要素である。磁場発生器 22 は、位置センサ制御装置 23 の制御信号を受けて、被検者である人体の周囲に、位置に固有な磁場を発生させるものであり、位置センサプローブ 21 は、その先端部の位置センサ 20 が磁場内に位置することで、位置センサ 20 自身の磁場発生器 22 に対する位置情報をこの磁場に対応する電流として、位置センサ制御装置 23 に出力する。位置センサ制御装置 23 は、マイコン 18 に接続されており、この位置情報をデジタル化して、磁場発生器 22 に対する空間中の位置座標及び磁場発生器 22 に対する傾きを表すオイラー角としてマイコン 18 に与える。磁場発生器 22 は直交三方向に向く位置に固有の磁場を発生させるものであり、位置センサ 20 は巻線の軸線方向が直交三方向に向く三軸コイルからなるものである。磁場発生器 22 が三つ使用される場合には、位置センサ 20 は巻線の軸線方向が一方向に向く一つの一軸コイルとして構成される。

#### 【0013】

位置センサプローブ 21 は、超音波内視鏡 10 に備えられているいずれかのチャンネルに挿入して使用される。このチャンネルは、既存のチャンネル、例えば起上台を備えた鉗子チャンネルを使用できる他、超音波内視鏡 10 に専用のチャンネルを設けてもよい。

#### 【0014】

図 4 は、位置センサプローブ 21 の例を示している。位置センサプローブ 21 は、全体として上述のようなチャンネルに挿入可能な径に形成されており、柔軟なチューブ材 21a の中に、軸部に位置する可撓性で腰のある芯材 21b と、位置センサ 20 に連なる信号線 20a とを挿入したもので、位置センサプローブ 21 (芯材 21b) の先端部には、雄ねじ部 20c を有する先端硬質材 20d が固定されている。芯材 21b は、位置センサプローブ 21 に後方から押込力を与えたときにチャンネルへの挿入を可能にする適当な硬さと可撓性を有する非磁性材料、例えばステンレス線、樹脂製線材、超弾性線材等から構成する。磁性材料は磁場発生器 22 による磁場に影響を与えるため好ましくない。位置センサ 20 は、図示例では、巻線の軸線方向が一つの直線方向に向く一つのコイルを想定しており、従って信号線 20a は、1 セットであるが、位置センサ 20 として巻線方向の軸線が直交三方向に向く三組のコイルを使用する場合には、3 セットが挿入される。

#### 【0015】

図 5、図 6 は、超音波内視鏡 10 の起上台付き鉗子チャンネル 33 を位置センサプローブ 21 のチャンネルとして利用し、この鉗子チャンネル 33 の体内挿入部 11 側の開口部に、位置センサプローブ 21 の先端硬質材 20d に固定される位置センサ固定部材 26 を設けた実施形態を示している。鉗子チャンネル 33 は、各種の鉗子を挿入するためのチャンネルで、その先端部に軸 35 で回転可能に起上台 34 が枢着されている。起上台 34 には、操作ワイヤ 36 の先端部が結合されており、操作ワイヤ 36 の後端部は、操作部 12 の起上台操作部 37 (図 3) に導かれている。

#### 【0016】

位置センサ固定部材 26 は、鉗子チャンネル 33 内に挿入される円形断面部(または小径部) 26a と、鉗子チャンネル 33 の開口部の非円形断面部に回転不能に挿入される非円形断面部 26b とを備えている。円形断面部 26a は、位置センサプローブ 21 先端部の

10

20

30

40

50

雄ねじ部 20c に螺合される雌ねじ部 26c を有し、非円形断面部 26b は、起上台 34 に形成した溝 34a に係合する山形断面部 26d を含んでいる。

【0017】

以上の位置センサプロープ 21 と位置センサ固定部材 26 を結合するには、操作部 12 側の開口部から鉗子チャンネル 33 内に位置センサプロープ 21 を挿入し、その先端（先端硬質材 20d）を鉗子チャンネル 33 の体内挿入部 11 側の開口部から突出させる。この突出状態において、位置センサ固定部材 26 の雌ねじ部 26c を雄ねじ部 20c に螺合させて固定し、固定した後、今度は位置センサプロープ 21 を鉗子チャンネル 33 内に引き込んで、円形断面部 26a を鉗子チャンネル 33 に嵌め、非円形断面部 26b を鉗子チャンネル 33 の開口部の非円形断面部に嵌める。このときには、山形断面部 26d は、起上台 34 の溝 34a に同時に嵌まる。よって、位置センサプロープ 21 の回転が阻止される。以上の作業は、勿論、体内挿入部 11 を体内へ挿入する前に行うものであり、特別の困難はない。

10

【0018】

以上のようにして超音波内視鏡 10 のチャンネルに挿通した位置センサプロープ 21 は、操作部 12 側において軸方向に移動しないように保持することが望ましい。図 7 及び図 8 は、それぞれ、位置センサプロープ 21 の軸方向移動防止手段の実施形態を示している。

【0019】

図 7 の実施形態では、鉗子チャンネル 33 の操作部 12 側の端部には、口金 40 が固定されており、この口金 40 に、ねじ筒 41 が固定されている。ねじ筒 41 には、筒状螺合キャップ 42 が螺合されており、この筒状螺合キャップ 42 の内方フランジとねじ筒 41 の端面との間に、リング 43 が挟着されている。リング 43 は、自由状態ではその内径内で位置センサプロープ 21 を自由に移動させることができるが、圧縮されると位置センサプロープ 21 との相対移動が阻止される径に形成されている。従って、先端部に位置センサ固定部材 26 を固定して鉗子チャンネル 33 に挿通した位置センサプロープ 21 を、口金 40、ねじ筒 41、及び緩めた筒状螺合キャップ 42 に挿通し、その状態で、筒状螺合キャップ 42 を締め込み、リング 43 を圧縮変形させることで、位置センサプロープ 21 を鉗子チャンネル 33 の開口部に固定し、その軸方向移動を防止することができる。

20

【0020】

図 8 の実施形態では、鉗子チャンネル 33 の操作部 12 側の端部には、同様に口金 40 が固定されており、この口金 40 には、ばね掛け筒 44 が固定されている。このばね掛け筒 44 には、軸方向に移動可能に筒状摺動キャップ 45 が嵌められており、この筒状摺動キャップ 45 には、図 7 の実施形態の筒状螺合キャップ 42 と同様の螺合キャップ 46 が螺合されている。この螺合キャップ 46 の内方フランジと筒状摺動キャップ 45 の端面との間には、図 7 の実施形態のリング 43 と同じリング 43 が挟着されている。そして、この実施形態では、ばね掛け筒 44 と筒状摺動キャップ 45 との間に、コイルばね 48 が張設されている。この実施形態では、先端部に位置センサ固定部材 26 を固定して鉗子チャンネル 33 に挿通した位置センサプロープ 21 を、口金 40、ねじ筒 44、筒状摺動キャップ 45 及び緩めた筒状螺合キャップ 46 に挿通する。次に、筒状摺動キャップ 45 をコイルばね 48 を圧縮しながら位置センサプロープ 21 に対して相対移動させ、そのコイルばね 48 の圧縮状態で螺合キャップ 46 を締め込むとリング 43 が圧縮変形して筒状摺動キャップ 45 に固定される。筒状摺動キャップ 45 へ加えていた押込力を開放すると、位置センサプロープ 21 はコイルばね 48 の力により鉗子チャンネル 33 から引き抜かれる方向に移動付勢されるから、位置センサ固定部材 26 を鉗子チャンネル 33 に引き込み、より確実に位置センサプロープ 21 の軸方向移動を防止することができる。

30

40

【0021】

以上の位置センサプロープ 21 の操作部 12 側での軸方向移動防止手段の操作は、体内挿入部 11 側での位置センサプロープ 21 と位置センサ固定部材 26 との結合作業と同様に、体内挿入部 11 を体内へ挿入する前に行うことができるから、特別の困難はない。

【0022】

50

以上のように、超音波内視鏡 10 のチャンネル 33 に位置センサプローブ 21 を挿入固定し、図 1 の接続を完了した装置は、超音波診断装置 15 により超音波プローブ 13 を制御して超音波走査を行うことにより体腔内の断層像を得、同時に、体内挿入部 11 先端に位置する位置センサ 20 によって、該位置センサ 20 の磁場発生器 22 との相対的位置座標及び傾斜を特定する位置情報を得ることができる。このようにして得た複数枚の画像情報は、超音波診断装置 15 を介してマイコン 18 に入力され、位置情報は、位置センサ制御装置 23 を介してマイコン 18 に入力され、マイコン 18 が必要な画像処理を施して、これを記憶し、さらに三次元画像情報を表示装置 19 に表示することができる。

#### 【0023】

そして、位置センサ 20 と磁場発生器 22 とを用いた内視鏡先端部の位置情報を得ることが不要な使用態様では、位置センサプローブ 21 を超音波内視鏡 10 のチャンネル 33 から抜き取り、磁場発生器 22 と位置センサ制御装置 23、マイコン 18 及び表示装置 19 を超音波診断装置 15 から外すことにより（図 1 の二点鎖線より上方の要素を除去することにより）、通常の電子式コンベックス型超音波内視鏡として使用することができる。

#### 【0024】

以上の実施形態は、超音波内視鏡に本発明を適用したものであるが、本発明は、体外の操作部と体内挿入部とを結ぶチャンネルを有する内視鏡であれば、すべての内視鏡に適用することができる。

#### 【0025】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、体外の操作部と体内挿入部とを結ぶチャンネルを有する内視鏡であれば、超音波内視鏡を含む既存の内視鏡に適用して、内視鏡の先端部の位置情報を得ることができ、安価な位置情報検出装置を構築することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による内視鏡の先端部位置検出装置を超音波内視鏡に適用した一実施形態を示す系統接続図である。

【図 2】超音波内視鏡の正面図である。

【図 3】同超音波内視鏡の管路図である。

【図 4】位置センサプローブの一実施形態を示す断面図である。

【図 5】超音波内視鏡の起上台を有する鉗子チャンネルを位置センサプローブの挿通チャンネルとする実施形態を示す、体内挿入部側の開口部に装着した位置センサ固定部材と位置センサの関係を示す要部断面図である。

【図 6】図 5 の VI-VI 線に沿う断面図である。

【図 7】位置センサプローブとその挿通チャンネルの体外操作部側開口部近傍に設けた軸方向移動防止手段の断面図である。

【図 8】同軸方向移動防止手段の別の実施形態を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

10 超音波内視鏡

11 体内挿入部

12 体外操作部

13 超音波プローブ

15 超音波診断装置

16 超音波コネクタ

17 ライトガイドコネクタ

18 マイコン

19 表示装置

20 位置センサ（磁気センサ）

20a 信号線

20c 雄ねじ部

20d 先端硬質材

10

20

30

40

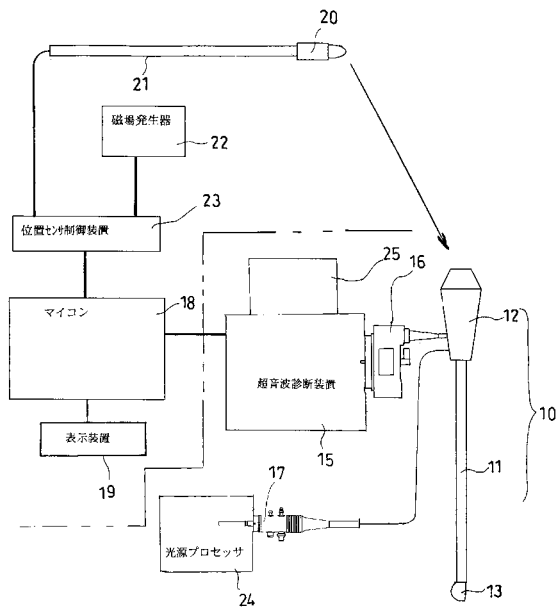
50

- 2 1 位置センサプローブ
- 2 1 a チューブ材
- 2 1 b 芯材
- 2 2 磁場発生器
- 2 3 位置センサ制御装置
- 2 4 光源プロセッサ
- 2 5 表示装置
- 2 6 位置センサ固定部材
- 2 6 a 円形断面部
- 2 6 b 非円形断面部
- 2 6 c 雌ねじ部
- 2 6 d 山形断面部
- 3 3 鉗子チャンネル
- 3 4 起上台
- 3 6 操作ワイヤ
- 4 0 口金
- 4 1 ねじ筒
- 4 2 筒状螺合キャップ
- 4 3 オリング
- 4 4 ばね掛け筒
- 4 5 筒状摺動キャップ
- 4 6 螺合キャップ
- 4 8 コイルばね

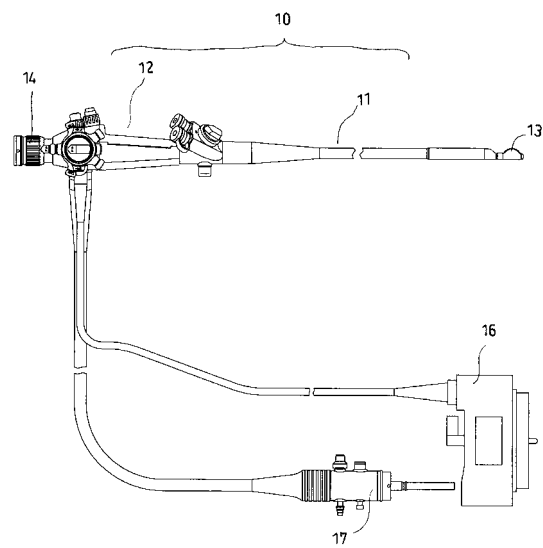
10

20

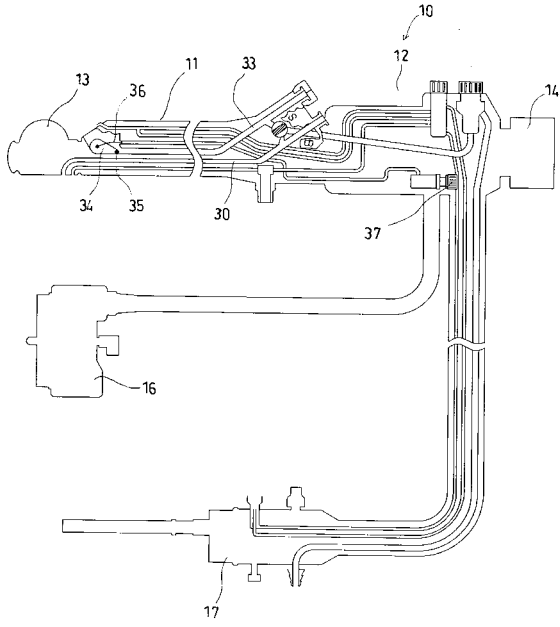
【図 1】



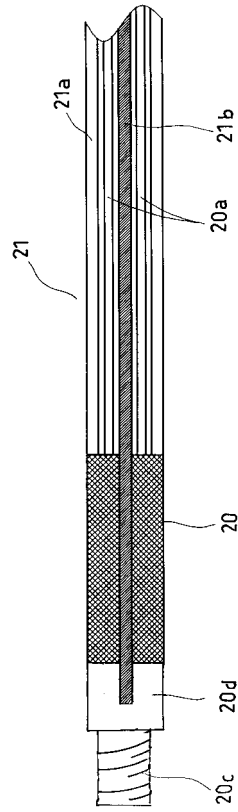
【図 2】



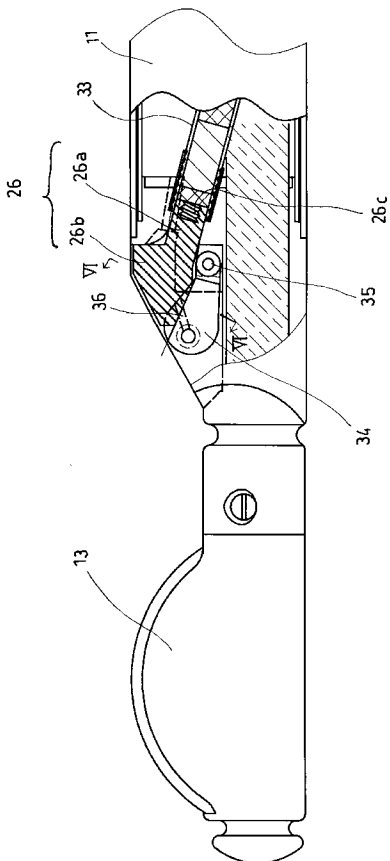
【図3】



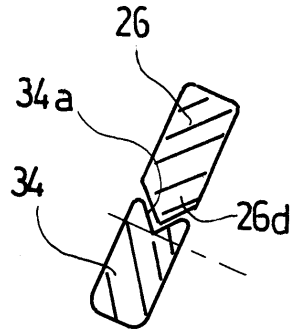
【図4】



【図5】

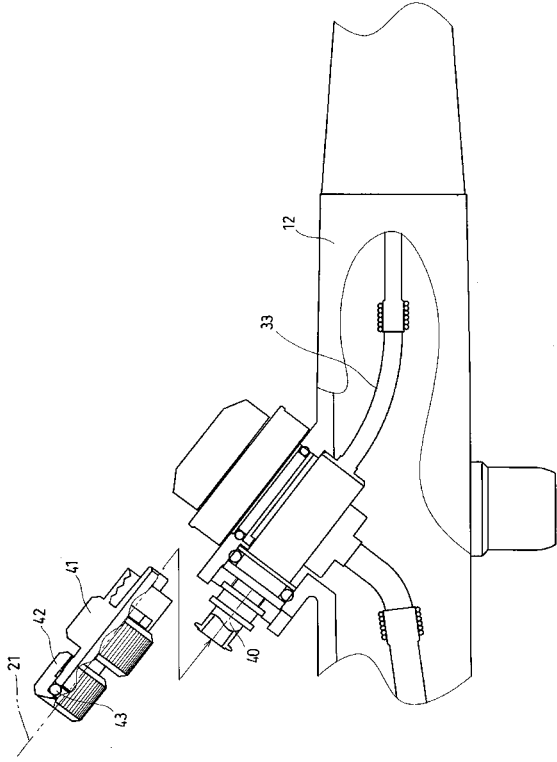


【図6】

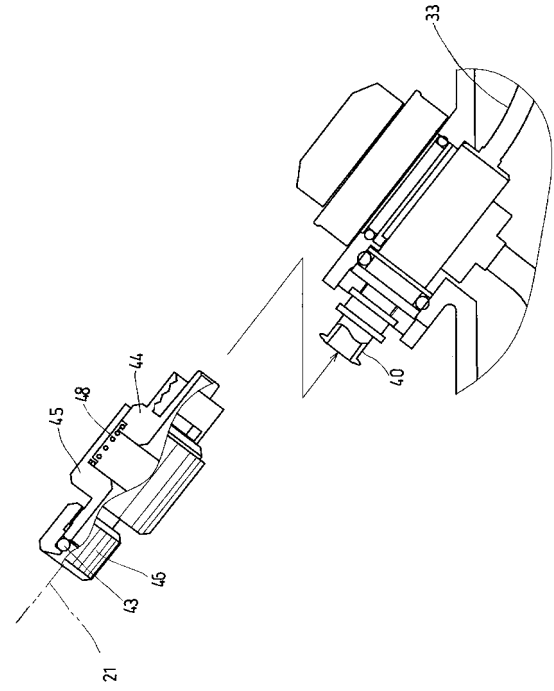




【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 2 5 9 4 2 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 0 9 9 3 3 6 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 3 8 9 4 6 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 5 5 8 6 5 ( J P , A )  
実開昭 5 6 - 0 6 3 4 0 1 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 8/12