

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4383880号
(P4383880)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

F 1

GO9B 23/28	(2006.01)	GO9B 23/28
GO9B 9/00	(2006.01)	GO9B 9/00
A61B 1/00	(2006.01)	A61B 1/00 300B

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-551761 (P2003-551761)
(86) (22) 出願日	平成14年12月11日 (2002.12.11)
(65) 公表番号	特表2005-512157 (P2005-512157A)
(43) 公表日	平成17年4月28日 (2005.4.28)
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/005607
(87) 国際公開番号	W02003/050783
(87) 国際公開日	平成15年6月19日 (2003.6.19)
審査請求日	平成17年8月24日 (2005.8.24)
(31) 優先権主張番号	0129593.0
(32) 優先日	平成13年12月11日 (2001.12.11)
(33) 優先権主張国	英国 (GB)

(73) 特許権者	591179374 キーメッド (メディカル アンド インダストリアル イクイメント) リミテッド イギリス国 エセックス, サウスエンド - オン - シー, ストック ロード (番地なし) キーメッド ハウス
(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 晃
(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
(74) 代理人	100072822 弁理士 森 徹
(74) 代理人	100087217 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】内視鏡システム使用のためのオペレータ訓練用装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡システム使用のためのオペレータ訓練用装置であって、挿入管を有する擬似内視鏡と；使用中に前記挿入管を受け取るダクトを画定する取付具と；前記擬似内視鏡の操作に反応して、前記挿入管の、前記取付具に対して相対的な、長手方向及び回転方向の動きを表す信号を提供する感知手段と；その信号に反応して、内視鏡を使用して内視鏡手術中に同様のやり方で操作した際に見えるであろう画像をシミュレートする、オペレータに見ることのできる画像を生み出すシミュレーション手段とを備え、前記シミュレーション手段が、触知手段をさらに備え、これが前記感知手段から独立し、前記取付具と前記挿入管の間に動作可能であり、それによって、対応する触知性のフィードバックをオペレータに提供することができ；前記触知手段が、直線方向及び回転方向の力フィードバックを、互いに無関係に与える手段を備え、この手段が、第1のセットのローラを含み、それらが、前記ダクトの周囲に間隔を置いて配置され、それによって、各ローラそれぞれの周囲が、使用中、前記挿入管と係合し、前記挿入管が長手方向に動くと、各ローラそれぞれが、回転可能となり；前記ローラが、前記挿入管を把持するように配置され、それらの取付け先が、前記挿入管が回転方向に動くと回転可能になるディスクと、少なくとも1つのローラの回転に比例する抵抗を生み出し、それによって前記挿入管の長手方向の動きに対して、力フィードバックをもたらす第1の力フィードバック機構と、前記ディスクの回転に比例する抵抗を生み出し、それによって前記挿入管の回転方向の動きに対して、力フィードバックをもたらす第2の力フィードバック機構であって、前記ローラが、前記挿入管を把持

するように構成され、それによって、前記挿入管が回転される際の、前記挿入管と前記ディスクの間の滑りが、実質的に解消される第2の力フィードバック機構とである装置。

【請求項2】

前記ローラのうちの少なくとも1つが、それを前記挿入管と係合するように押し付けるバネによって、バネ押しされる、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

少なくとも1つのローラに、前記挿入管を把持する周囲尾根が設けられる、請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記周囲尾根が、鋭利な縁を有する、請求項3に記載の装置。

10

【請求項5】

前記周囲尾根が設けられたローラが、剛体であり、その他の前記ローラが、ゴム被覆される、請求項3又は請求項4に記載の装置。

【請求項6】

前記ローラが、凹形状の輪郭を有し、それによって前記ローラが、前記挿入管の周囲の大部分と係合する、請求項1から5までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項7】

第2のセットの3つのローラであって、前記ダクトの周囲に間隔を置いて配置され、それぞれの周囲が、使用中に、前記挿入管と係合し、前記挿入管が長手方向に動くと、それぞれが回転可能になるローラをさらに備え；前記第2のセットのローラが、前記挿入管を把持するように配置され、前記挿入管が回転方向に動くと回転可能になる前記ディスクの、前記第1のセットのローラが取り付けられた側とは反対側に取り付けられ；前記第1および第2のセットのローラそれぞれの接続先のモータが、前記ローラに対して力フィードバックを生み出して、前記挿入管の長手方向の動きに対して抵抗をもたらすように配置され、前記2つのモータが、前記挿入管の軸に関して、正反対に対向する位置に取り付けられる、請求項1に記載の装置。

20

【請求項8】

前記触知手段、及び前記感知手段が、別個の取付具に取り付けられる、請求項1から7までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項9】

30

前記感知手段が、1セットの感知ローラを備え、それらが、前記ダクトの周囲に間隔を置いて配置され、それによって、各感知ローラそれぞれの周囲が、使用中、前記挿入管と係合し、前記挿入管が長手方向に動くと、各感知ローラそれぞれが、回転可能となり；前記感知ローラが、前記挿入管を把持するように配置され、それらの取付け先が、前記挿入管が回転方向に動くと回転可能になるディスクである、請求項8に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システム使用のためのオペレータ訓練用装置に関するが、この装置は、挿入管を有する擬似内視鏡と；使用中に挿入管を受け取るダクトを画定する取付具と；擬似内視鏡の操作に反応して、挿入管の、取付具に対して相対的な、長手方向及び回転方向の動きを表す信号を提供する感知手段と；その信号に反応して、内視鏡を使用して内視鏡手術中に同様のやり方で操作した際に見えるであろう画像をシミュレートする、オペレータに見ることのできる画像を生み出すシミュレーション手段とを備え、そのシミュレーション手段は、触知手段をさらに備え、これが感知手段から独立し、取付具と挿入管の間で動作可能であり、それによって、対応する触知性のフィードバックをオペレータに提供することができる。そのような装置を、以下では、「記述した種類の」と呼ぶ。

40

【背景技術】

【0002】

記述した種類の装置の一例が、英國特許第G B - A - 2 2 5 2 6 5 6号に開示されてい

50

る。この文書はまた、必要な力フィードバックの大きさに比例した抵抗力をもたらすために、管と係合される摩擦ブレーキも開示している。

【0003】

米国特許第6,375,471号は、擬似器具に、軸方向の力及び回転力を伝達する機構を備えた手術シミュレーション・システムを開示している。このデバイスでは、1対のピンチ・ローラが、デバイスに、直線方向及び回転方向の力フィードバックの両方を伝達するだけでなく、直線方向及び回転方向の感知機構としても働く。このようなシステムは、低レベルの力フィードバックしか必要としないシミュレーションで有効であるが、結腸内視鏡シミュレーションなどの、シミュレーションが高レベルの力フィードバックを必要とする内視鏡シミュレーション・システムには適切とはならない。力フィードバック及び感知を行う同じ機構を使用することによって、器具が、力フィードバック機構内に滑り込んでしまうという本当の危険があり、そうなるが否や、シミュレーション内の感知位置が見失われる。

【0004】

米国特許第5,623,582号も、医療用シミュレータを開示している。この文書は、擬似用具の直線方向及び回転方向の位置を感知する感知装置を開示している。これらの感知装置は、擬似用具に力を与える出力デバイスであることもできることが明記されている。しかし、例証された実施形態は、感知装置にしか関連していないので、擬似用具と変換器の間の界面は、目的物を感知するように設計されたものであり、内視鏡システムで必要となるレベルの力フィードバックを加えるには不適切である。また、米国特許第6,375,471号の場合と同様、入力機能と出力機能が、同一デバイスによって実行され、同じ滑り込みの問題が発生するように思われる。米国特許第5,623,582号は、力フィードバックを用具に加えることのできる、任意の、実用可能な機構を開示している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、従来技術では、擬似医療器具、特に、比較的高レベルの力フィードバックを必要とする用具に対して、直線方向及び回転方向の、単独の力フィードバックをもたらす能力のある、実用可能な、有効なデバイスをいかに提供するかという問題が、未だ提起されていない。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の態様によると、記述した種類の装置が特徴とするところは、触知手段が、直線方向及び回転方向の力フィードバックを、互いに無関係に与える手段を備え、この手段が、1セットのローラを含み、それらが、ダクトの周囲に間隔を置いて配置され、それによって、各ローラそれぞれの周囲が、使用中、挿入管と係合し、挿入管が長手方向に動くと、各ローラそれが、回転可能となり；それらのローラが、挿入管を把持するように配置され、それらの取付け先が、挿入管が回転方向に動くと回転可能になるディスクと、少なくとも1つのローラの回転に比例する抵抗を生み出し、それによって挿入管の長手方向の動きに対して、力フィードバックをもたらす第1力フィードバック機構と、ディスクの回転に比例する抵抗を生み出し、それによって挿入管の回転方向の動きに対して、力フィードバックをもたらす第2力フィードバック機構であって、ローラが、挿入管を把持するように構成され、それによって、挿入管が回転される際の、挿入管とディスクの間での滑りが、実質的に解消される第2力フィードバック機構とであることである。

【0007】

感知手段から独立した触知手段を提供することによって、従来技術の諸問題が回避される。高レベルの力フィードバックが加えられた時に、擬似用具が、触知手段に対して滑る場合でも、感知手段は、独立しているので、用具の位置を継続して監察する。言い換えると、感知手段は、独立していることによって、一定の力で動作し、それに応じてこれを設計することができるが、従来技術では、感知手段は、常に大きさの変化する力によって、

10

20

30

40

50

用具と係合しなければならない。

【0008】

また、ディスクにローラを配置することは、独立した直線方向及び回転方向の力フィードバックをもたらすという問題に対して、実際的な解決方法となる。ローラは、内視鏡に対して、直線方向の力フィードバックをもたらす機能を果たすだけでなく、内視鏡の回転方向の動きを、ディスクに伝達する働きをし、また、力フィードバックが、反対方向に伝達されることをも可能にする。

【0009】

ローラのうちの少なくとも1つが、それを挿入管と係合するように押し付けるバネによって、バネ押しされることができが好ましい。少なくとも1つのローラ、好ましくはバネ押しされたローラに、周囲尾根が設けられて、回転方向の力フィードバックを伝達する際に、挿入管を把持する。ローラは、挿入管の周囲の大部分と係合できるように、凹形状の輪郭を有することが好ましい。

10

【0010】

好ましくは、この尾根は、挿入管の表面を変形させる鋭利な縁を有して、挿入管の把持を高める。周囲尾根が設けられたローラは、剛体であることが好ましく、残りのローラは、ゴム被覆されていることが好ましい。

【0011】

最適な把持を得るためにには、5個から15個の、理想的には7個の周囲尾根があることが好ましい。これによって、ローラ全体に荷重が広げられ、それによって、尾根が、挿入管の表面に切り込むことがなくなる。

20

【0012】

好ましくは、この装置は、第2のセットの3つのローラであって、ダクトの周囲に間隔を置いて配置されて、各ローラそれぞれの周囲が、使用中に、挿入管と係合し、挿入管が長手方向に動くと各ローラそれぞれが回転可能になるローラを備え、この第2のセットの3つのローラは、挿入管を把持するように配置され、挿入管が回転方向に動くと回転可能になる第2ディスクに取り付けられ、各ディスクのローラそれぞれの接続先のモータは、ローラに対して力フィードバックを生み出して、挿入管の長手方向の動きに対して抵抗をもたらすように配置され、これら2つのモータは、挿入管の軸に関して、正反対に対向する位置に取り付けられる。

30

【0013】

この配置によって、直線方向の力フィードバックの荷重は、2つのモータの間に広がり、それによって、互いのモータからの要求が縮小され、それによって、挿入管とローラの間で長手方向の滑りが起こる可能性が縮小する。さらに、これらのモータは、正反対に対向する位置に取り付けられるので、挿入管が回転する際に、回転する必要がマスの全体が、平衡マスを必要とせずに、釣り合させられる。

【0014】

好ましくは、感知手段は、1セットの感知ローラであって、ダクトの周囲に間隔を置いて配置され、それによって、各ローラそれぞれの周囲が、使用中、挿入管に係合し、挿入管が長手方向に動くと、各ローラそれぞれが回転可能となる感知ローラを備え、それらのローラは、挿入管を把持するように配置され、挿入管が長手方向に動くと回転可能となるディスクに取り付けられる。

40

【0015】

本発明によって構築される装置の一例を、次に、添付の図面を参照して記述する。

【0016】

本装置は、概ね、当社の先行の特許出願第G B - A - 2 2 5 2 6 5 6に記述した通りのものである。したがって、この記述は、軟性挿入管の、取付具に対して相対的な、長手方向及び回転方向の動きを検出する機構と、挿入管の長手方向の動きに対して、力フィードバックを加える機構とに限定する。

【0017】

50

力フィードバック機構は、図1から4に示す。

【実施例】

【0018】

取付具は、ディスク2が中に回転可能に取り付けられるハウジング1を備える。挿入管を受け取るダクト3は、図4に最も明確に示す通り、軸4に沿ってアセンブリの全体を延びる。

【0019】

ディスク2及びその上に取り付けられたもの全ては、軸4の周囲で一緒に回転することができる。鋸歯状ベルト5Aが、ブーリ5の周囲、またモータ5Bの周囲にも設けられて(図8)、挿入管の、軸4の周りの回転に抗して、挿入管にフィードバックを伝達する。

10

【0020】

第1のセットの3つのローラ6は、ハウジング1の第1側面上のディスク2に取り付けられ、第2のセットのローラ7は、同様に、ハウジング1の反対側面上のディスク2に取り付けられる。これらのセットのローラは、その構造及び動作で類似しており、第1のセットのローラ6についてのみ、以下に記述する。

【0021】

第1のセットのローラ6は、軸4の周囲に均等に間隔を置いて配置された第1ローラ6A、第2ローラ6B、及び第3ローラ6Cを備える。各ローラはそれぞれ、軸4に垂直な軸の周りで回転可能である。これらのローラは、凹形状の輪郭8を有し、図3で最も明確に示す通り、軸4に沿って延びる挿入管を、実質的に囲むように配置される。

20

【0022】

第1ローラ6Aは、周囲に延びる、縁の鋭い多数の尾根9を備える。第1ローラ6Aはまた、軸4に向かって押し付けるバネ10によってバネ押しされる。図3に示す配置は、存在するはずの挿入管のないアセンブリを示し、ここで、第1ローラ6Aは、第2ローラ6B及び第3ローラ6Cよりもさらに軸4に向かって延びる。挿入管は、挿入されると、バネ10の作用に抗して、第1ローラ6Aを、軸4から離して押す。

【0023】

第2ローラ6Bの、挿入管に係合する表面11は、ゴム被覆される。第2ローラ6Bは、第1長手方向の力フィードバック・モータ12に取り付けられるが、このモータは、第2ローラ6Bにトルクをもたらすことができて、第2ローラの回転方向の動きに抵抗し、したがって、挿入管の直線方向の挿入に対して抵抗をもたらす。

30

【0024】

第3ローラ6Cは、それが、同様にゴム被覆されるという点で、第2ローラ6Bと類似する。しかし、第3ローラは、フィードバック・モータには接続されないアイドラ・ローラにしか過ぎない。

【0025】

第2のセットのローラ7は、第1ローラ7A、第2ローラ7B、及び第3ローラ7Cを備えるが、それらは全て、第1のセットのローラに関して上述した通りのものである。第2ローラ7Bは、第2長手方向の力フィードバック・モータ13に取り付けられる。しかし、第2のセットのローラは、軸4の周囲で、角度が、180°分ずれている。これは、第1力フィードバック・モータ12を、軸4の周囲で、第2力フィードバック・モータ13から、180°分ずらす効果を有するということである。したがって、ディスク2は、別個の平衡おもりを用いる必要なく、回転方向の動きが平衡化される。

40

【0026】

ディスク2に取り付けられたアセンブリと共に回転する、多数の環状コンタクト14が設けられる。これらは、多数の電気積荷器15と滑動接触して(図8)、回転アセンブリへのデータ転送、及びそこからのデータ転送を可能にする。

【0027】

使用中、挿入管が、軸4に沿ってダクト3に挿入されると、それは、2つのセット6、7のローラを通過する。この挿入部材の長手方向の動きは、6つのローラ全ての回転を引

50

き起こす。シミュレーション・ソフトウェアが、長手方向の動きに対するフィードバックが必要であると検出すると、モータ 12、13 によってもたらされるトルクが増加される。

【0028】

挿入管が回転されると、ディスク 2 に取り付けられた、上述の装置の全てが、挿入管と共に回転される。この回転に抗するカフィードバックは、ブーリ 5 からもたらすことができる。この時、2 セットの輪 6、7 の正面に渡っての挿入管の滑りが防止されるが、これは、第 1 に、荷重が 2 セットの輪同士の間に広げられるという事実、また第 2 に、挿入管が回転されるにつれて、尾根 9 がそれを把持するという事実による。

【0029】

図 5 から 8 は、図 1 から 4 に示すカフィードバック機構と共に、感知機構も示し、次にそれを記述する。

【0030】

感知機構は、第 2 取付具 20 に取り付けられ、カフィードバック機構の諸セットのローラのうちの 1 つと類似した 3 つのローラ構成を有する。特に、この感知装置は、軸 4 の周囲で回転可能なディスク 22 に取り付けられた 3 つのローラ 21A、21B、21C を備える。滑車 23 は、ディスク 22 と共に回転可能であり、ベルト 24 は、滑車 23 と、光エンコーダ 26 の第 2 滑車 25 とを結合させる。したがって、挿入管が回転されるにつれ、その回転は、輪 21A - C によってディスク 22 に、したがって、ベルト 25 によって光エンコーダ 26 に伝達されて、挿入管の回転位置を検出することが可能になる。

【0031】

上述の通り、3 つのローラ 21A - C は、カフィードバック・アセンブリのローラ 6、7 と類似の構成を有する。特に、第 1 感知ローラ 21A には、周囲溝 27 が設けられ、これは、ローラ 6A 及び 7A の溝 9 と類似する。このローラはまた、バネ・アセンブリ 28 によって、バネ荷重されて、挿入管と係合する。第 2 感知ローラ 21B、及び第 3 感知ローラ 21C は、カフィードバック機構の第 2 及び第 3 ローラと同一の構造を有する。特に、それらは溝を有さないが、ゴム被覆される。この事例では、モータは存在しない。そうではなく、光エンコーダ 28 が設けられて、第 3 感知ローラ 21C の回転を検出し、したがって、挿入管の直線方向位置を指示するものをもたらす。多数の環状コンタクト 29、及びそれに関連付けられた積荷器 30 は、感知された情報を、回転するアセンブリから伝達することを可能にする。

【0032】

挿入管は、まず、図 6 に示す通り、右手側から挿入され、それによって、最初に第 2 のセットのカフィードバック・ローラ 7A - C、次に第 1 のセットのカフィードバック・ローラ 6A - C、最後に感知装置ローラ 21A - C に出会うようになる。したがって、挿入管は、感知装置と係合するまでに、ある程度の距離を挿入されなければならない。その時になって初めて、シミュレータは、挿入管の位置を認識し、その時になって初めてシミュレーションが始まる。この理由によって、挿入管には、カフィードバック装置内への挿入管用の入口と、感知ローラ 21A - C の位置との距離に対応する間隔を、その末端から置いて、マーカが設けられることが好ましい。したがって、挿入管は、マーカがアセンブリの入口と同じレベルになるまで、挿入しなければならず、その地点で、挿入管の位置が感知される。シミュレーションの目的で、マーカの末端にあたる挿入管の部分は、無視され、オペレータは、マーカが入口と同じレベルになる点で、彼 / 彼女があたかも身体の開口部に内視鏡を挿入しているかのような、シミュレーションを開始する。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】カフィードバック装置の斜視図である。

【図 2】図 1 の反対側から見たカフィードバック装置の側面図である。

【図 3】カフィードバック装置の端面図である。

【図 4】図 3 の線 I V ~ I V による断面図である。

10

20

30

40

50

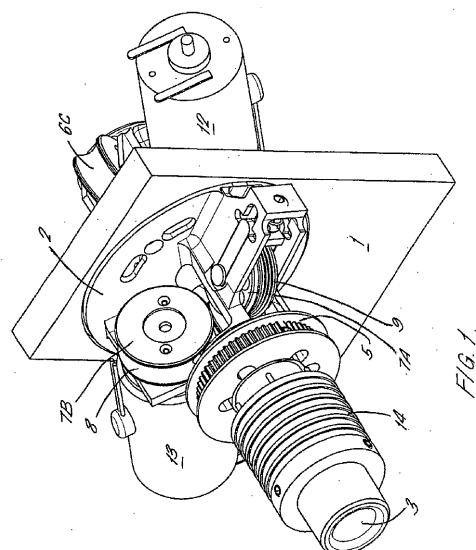
【図5】カフィードバック及び感知装置の斜視図である。

【図6】図7の装置の側面図である。

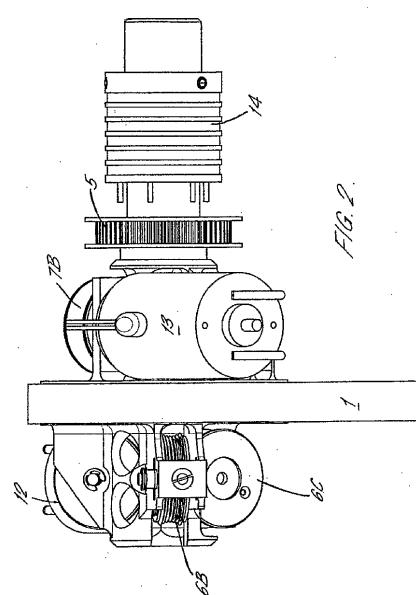
【図7】図5の右手端から見た端面図である。

【図8】図5の装置の平面図である。

【図1】



【図2】



【 図 3 】

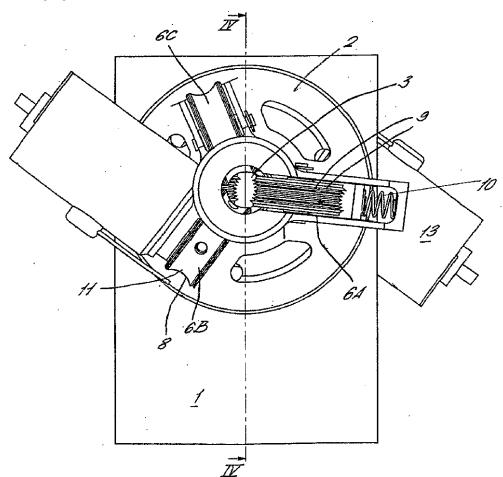


FIG. 3

【 四 4 】

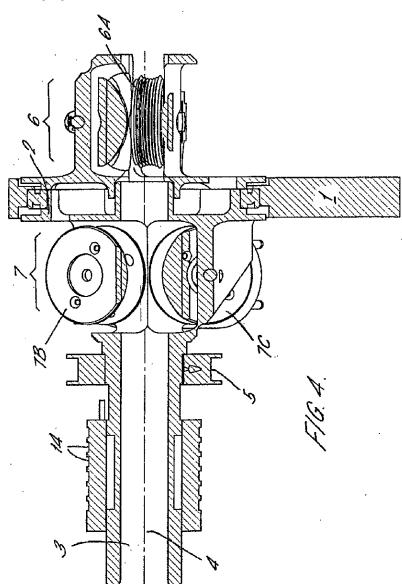


FIG. 4.

【図5】

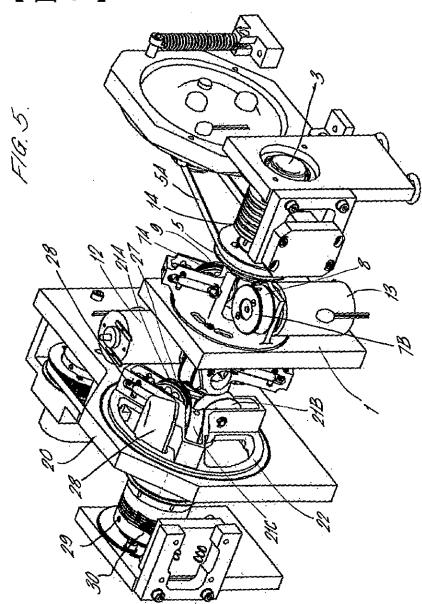


FIG. 5.

【 四 6 】

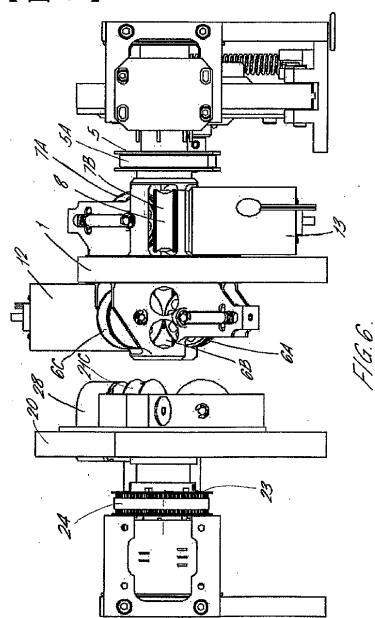
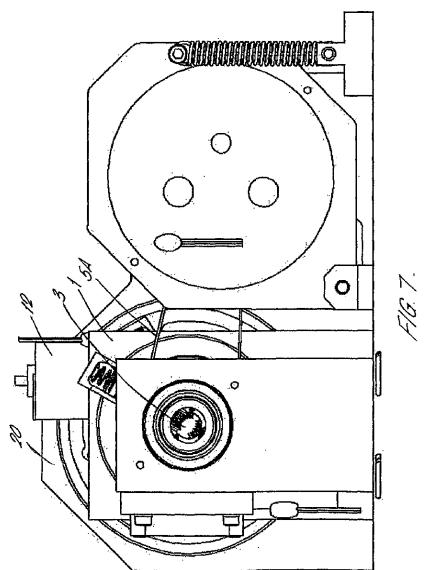
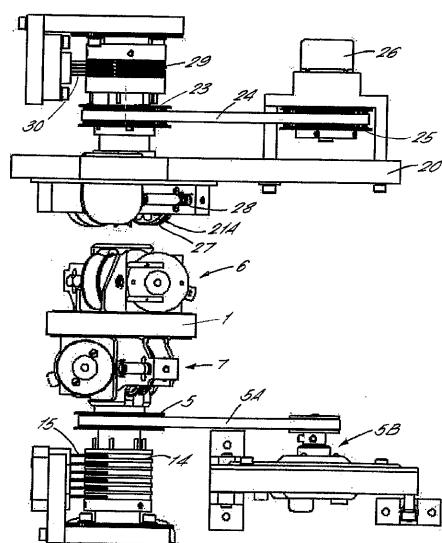


Fig. 6.

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ワルレーカー、ダニエル、マーク
イギリス国、エセックス、グレート ウェークリング、 ニュー ロード 94

審査官 古川 直樹

(56)参考文献 英国特許出願公開第02252656 (GB, A)
特開2000-042117 (JP, A)
特許第2948834 (JP, B2)
特開2001-157662 (JP, A)
特開2000-010467 (JP, A)
米国特許第06300937 (US, B1)
生田 幸士、外2名、力覚付バーチャル内視鏡システム、日本ロボット学会誌、日本、社団法人
日本ロボット学会、2000年 4月15日、第18巻、第3号、p. 58-65

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 1/00 - 9/56
G09B 17/00 - 19/26
G09B 23/00 - 29/14
A61B 1/00

专利名称(译)	用于内窥镜系统的操作员训练装置		
公开(公告)号	JP4383880B2	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	JP2003551761	申请日	2002-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	卡麦德(医疗器械)有限公司		
申请(专利权)人(译)	Kimeddo (医疗和工业设备等值) 有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Kimeddo (医疗和工业设备等值) 有限公司		
[标]发明人	ワルレーカーダニエルマーク		
发明人	ワルレーカー、ダニエル、マーク		
IPC分类号	G09B23/28 G09B9/00 A61B1/00 A61B19/00		
CPC分类号	G09B23/285		
FI分类号	G09B23/28 G09B9/00.Z A61B1/00.300.B		
代理人(译)	森 徹 吉田 裕		
审查员(译)	古川直树		
优先权	2001029593 2001-12-11 GB		
其他公开文献	JP2005512157A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于内窥镜系统模拟器的设备。多个辊6,7被安装在设置在该装置中的旋转盘2上以围绕盘的旋转轴4。提供力反馈马达以阻止盘2的旋转，并且提供额外的马达12,13以抵抗至少一个辊的旋转。这些机构分别提供旋转力反馈和线性力反馈，抵抗沿着轴线4插入的模拟仪器的移动。独立于力反馈装置提供具有类似结构但没有力反馈马达的单独机构，并且实现了唯一地感测仪器的线性和旋转位置。

【 图 1 】

