

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-538314

(P2008-538314A)

(43) 公表日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>A 6 1 B 19/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 19/00 5 0 2	4 C 0 6 1
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 A	
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2008-507264 (P2008-507264)  
 (86) (22) 出願日 平成18年4月20日(2006.4.20)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年12月18日(2007.12.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2006/000478  
 (87) 国際公開番号 W02006/111966  
 (87) 国際公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)  
 (31) 優先権主張番号 60/672,010  
 (32) 優先日 平成17年4月18日(2005.4.18)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/705,199  
 (32) 優先日 平成17年8月4日(2005.8.4)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/716,953  
 (32) 優先日 平成17年9月15日(2005.9.15)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 507346292  
 エム. エス. ティ. メディカル サージャ  
 リ テクノロジーズ エルティディ  
 イスラエル 16000 インダストリア  
 ル エリア ナザレ ピーオーボックス  
 2252  
 (74) 代理人 100081271  
 弁理士 吉田 芳春  
 (72) 発明者 ショーレフ モーデハイ  
 イスラエル 37830 アミカム エム  
 . ピー. アロナ  
 Fターム(参考) 4C061 AA24 DD01 GG13 JJ20

最終頁に続く

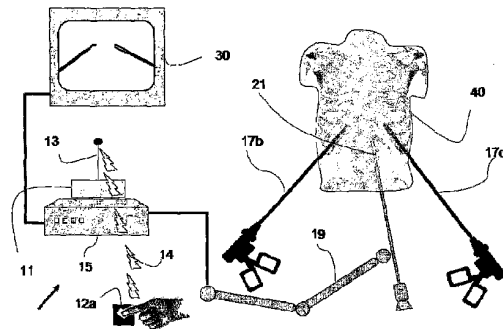
(54) 【発明の名称】 腹腔鏡手術を改善する装置及び方法

(57) 【要約】

【解決手段】

腹腔鏡カメラの保持自動内視鏡アシスト器具の制御を行って腹腔鏡手術用の内視鏡システムと外科医の連携操作環境インターフェースを改善するシステムであって、少なくとも一つの操作キー12aを備えた無線送信機と；少なくとも一つの無線受信機11と；従来の手術器具空間位置ソフトウェアと従来の自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込んだ少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステム15と；従来の腹腔鏡検査システムに組み込まれる無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、内視鏡の動きを認識するよう従来の自動化アシスト操縦ソフトウェアと連携するソフトウェアと；少なくとも一つの映像スクリーン30とからなる。

【選択図】 図7c



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

腹腔鏡手術用の内視鏡システムと外科医との連携インターフェースを改善し、腹腔鏡カメラの保持乃至自動内視鏡アシスト器具を制御するための手段。

## 【請求項 2】

腹腔鏡手術用の内視鏡システムと外科医との連携インターフェースを改善するために有用な装置であって、

- a. 少なくとも一つの操作キーとを備えた無線送信機と、
  - b. 少なくとも一つの無線受信機と、
  - c. 従来 of 手術器具空間位置ソフトウェアと従来 of 自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込んだ少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステムと、
  - d. 従来 of 腹腔鏡検査システムに組み込まれる無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、内視鏡の動きを認識するよう従来 of 自動化アシスト操縦ソフトウェアと連携するソフトウェアと、
  - e. 少なくとも一つの映像スクリーンと
- からなることを特徴とする装置。

10

## 【請求項 3】

無線送信機が単独動作型であることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

## 【請求項 4】

各外科手術装置に夫々無線送信機を取り付けたことを特徴とする請求項 2 に記載の装置

20

## 【請求項 5】

腹腔鏡手術のためのカメラ保持機構であって、

- a. スライダ 300 に応答動作するアーム部と；
- b. ズーム機構 303 の構成子に回転モーメントを伝達する可撓線材を備えたチューブと；
- c. ズーム・回転機構 302 と；
- d. モータ収納部 301 と；
- e. モーメントを回転方位測定器 (DF) 304 に伝達する中空軸と；
- f. 摺動方位測定器 305 を回転させるアーム部にモーメントを伝達する軸とから構成してなり、

30

前記保持機構を保持し操作する機構に 4 自由度を与えたことを特徴とする請求項 1 に記載のカメラ保持機構。

## 【請求項 6】

腹腔鏡手術における内視鏡チューブの空間位置を制御するために用いる携帯型小型内視鏡機構であって、

- a. 前記機構の他の運動要素から独立して全域ズーム運動が可能な線形ズーム機構 70 と；
- b. 不要な回転運動を補償する機構における他の運動要素から独立して内視鏡を縦軸回りに回転させる回転機構 80 と

40

からなることを特徴とする請求項 1 に記載の携帯型小型内視鏡機構。

## 【請求項 7】

伸縮アーム部材、ケーブル、パネ、ロッドを有する操作対象の内視鏡機構 1 と；ケーブル、チェーン、ロッドを有する重量支持構造 2 と；モータと線形作動装置よりなる操作アクチュエータ 3 を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の機構。

## 【請求項 8】

回転リンク 12 と、線形リンク 11 a ~ 11 d と、ジンバルリング機構 14 と、ズーム案内杆 15 と、内視鏡ズーム・回転機構 16 と、ケーブル管 13 とからなることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡操作機構。

## 【請求項 9】

50

腹腔鏡手術における外科医と内視鏡との連携インターフェースを改善し、腹腔鏡カメラの保持乃至自動内視鏡アシスト器具を制御するための方法。

【請求項 10】

外科医との自動化アシストインターフェースに有用な方法であって、無線送信機でキーを打鍵し、受信機で受信した汎用コードを送信し、任意機器において画面上に一時的に表示されるグラフィック記号の標示を生成するコンピュータに前記信号を送信し、キー打鍵を繰り返して画面に表示される手術器具の標示から所期の器具を表す標示まで指標を移動させ、コンピュータに選択入力を実行させて選択器具領域に焦点を合わせるカメラ映像が得られるように内視鏡を操作することを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

選択グラフィック記号を継続的に表すことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

代替キーを打鍵することでコンピュータが内視鏡に選択した動作器具に追従するよう命令するようにしたことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

無線送信機の補助キーに、反復要求された事前選択画像を容易に再表示できる機能をプログラムしたことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

無線送信機の補助キーを打鍵することで保存された電子データベースの画像メニューを生成することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することで選択機器の補足確認ができ、これによってコンピュータが内視鏡に命令するようにしたことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】

特に外科医との自動化アシストインターフェースに有用な方法であって、処理に先立って各無線送信機における打鍵することで、電子データベースに事前に保存された手術器具の特性に出力コードを一致させることを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

手術器具の選択が、画面上に一時的に表示される手術器具の描写画像としてのグラフィック記号の標示で表されることを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

手術器具の選択が、画面上に継続して表示される手術器具の描写画像としてのグラフィック記号の標示で表されることを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

手術器具の選択を、無線送信機のキーを打鍵することで確認して、コンピュータに自動化アシストアーム部による内視鏡操作によって映像焦点を移動させることを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

腹腔鏡手術において外科医が施術体内の作業範囲内において内視鏡チューブを届かせる空間位置で任意方向に制御するための方法であって、

- a. 適正視野を得るよう内視鏡を操作し；
- b. 精確域を得るよう所期の領域にズームし；
- c. 長さ回りに内視鏡を回転させ；アシスタントの介添えなくモニターに表示された安定画像を分析する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 21】

前記伸縮アーム部材の全長を変化させることで内視鏡の回転軸を長軸回りに制御することを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

10

20

30

40

50

操作している内視鏡機構のケーブルを短くすると共に、内視鏡の方向を変えることなくケーブルの長さを延ばすことで腹腔に対して拡大および縮小のズーム運動を実行することを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】

ズーム機構の運動要素から独立して内視鏡を操作可能にして、内視鏡の空間位置の自由度を変えることなくズーム機構から内視鏡を分解でき、システム全体を再度位置あわせしなくて済むようにしたことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は腹腔鏡手術における外科医と内視鏡との連携インターフェースを改善するための手段及び方法に関するものであり、更に詳しくは、腹腔鏡手術のためのカメラ保持機構、更には、腹部乃至胸部の小切開部に挿入する腹腔鏡手術用内視鏡を制御するのに有用な装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

腹腔鏡手術で外科医は、体表の小切開部に細長い器具を挿通して施術する際に内視鏡カメラで生体内構造を観察するが、外科医は両手を使って手術をせねばならないので、従来はアシスタントが内視鏡を保持していた。外科医の手術の技量は、使用器具に比べてカメラの位置やモニタに表示される画像に大きく依存することになり、そのために、正立画像を表示できるようアシスタントが内視鏡を安定して保持しなければならない問題がある。こうした問題を解決するために、たとえば、ラップマン(Lapman)やエンドアシスト(Endoassist)のように、外科医の施術中は内視鏡を保持するロボット等を用いる新規な装置がいくつか開発されている。ところが、こうした装置は高価で、設置が困難で、使用が面倒であり、外科医の施術技術に制限を与え、しかも、他の手術器具よりかなり大きく物理的制約があり、所望する動作に比べて腕部材等の動きが大きくなる。図9a~9cにこの技術を開示している米国特許の概略を示している。

また、放射性物質、たとえば、X線による検査や超音波検査では腹部や骨盤内の多くの状態を診断できるが、制約がある。

【0003】

条件によっては腹部や骨盤の形体の鮮明な映像が要求される。腹腔鏡は、僅かな光量を効率的に伝播させる特殊な光学系を有する無菌の手術器具である。炭酸ガスを腹腔鏡の導管を通して腹部に送り込まれ、これによって外科医が内部を覗いたり手術をするための空間が形成される。臍乃至臍下に1~2cmの細孔を切開し、この切開孔を通して腹腔鏡を静かに挿入する。他にも手術器具が必要になることが多く、通常は、陰毛の直上乃至側部に同様に開けた切開孔に挿通する。ほとんどの腹腔鏡検査は腹部乃至骨盤痛検査の一貫として実施される。腹腔鏡を用いて診断する最も一般的な疾病としては、子宮内膜症、骨盤内炎症性疾患、子宮外妊娠、卵巣嚢胞、虫垂炎などが挙げられる。

【0004】

多くの場合、腹腔鏡だけで手術が可能であり、今日では不妊手術は腹腔鏡を用いて行われ、卵巣疾患あるいは骨盤内器官内の他の疾病が原因の癒着を弛緩させながら卵巣の嚢胞を穿刺・開窓することができる。ほとんどの子宮外妊娠も多くの子宮内膜症の場合と同様に腹腔鏡手段を用いて治療することが可能である。腹腔鏡手術は、傷口が小さく回復が早いので、患者に処方することが一般的になりつつあるが、腹腔鏡手術を行うには外科医や産婦人科医、更には、手術室看護師スタッフが特殊な訓練を行う必要がある。また、そのための器具も高価なものが多く、すべての病院が利用できるものではない。

【0005】

腹腔鏡手術中、外科医が最適な内視鏡観察をできるように内視鏡をずらすことが多くあり、従来の腹腔鏡手術では器具を手動で動かすためのアシスタントの補助やロボットなどの自動化アシスト手段を用いる必要があった。自動化アシスト手段には、外科医が補助手段

10

20

30

40

50

の機械運動を命令してカメラの視点を移動できるように連携操作するためのインターフェース手段が設けられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

米国特許第6714841号公報には、外科医の頭部の動きをセンサに伝える頭部光源手段を備え、且つ、頭部運動を自動化アシスト手段の機械的運動命令信号に変換するインターフェースを備えた自動化カメラ内視鏡が開示されている。これに代わる自動化アシスト手段としては、声で動作するインターフェース、キー操作インターフェース等々の補助手段がある。こうしたインターフェースには、下記のような共通した欠点がある。

- a. 外科医への情報フィードバックに制限がある一方向インターフェース
- b. 外科医の一定の挙動操作を要求する運動命令の厄介な逐次操作

調査では、こうしたシステムによって外科医が手元の作業に集中できなくなることが分かっている。そのため、医師が装置を連携操作するための制御を容易にすべく磁力を用いた補助技術や画像処理などが開発されているが、そうした開発技術もまだ、腹腔鏡手術における更なる複雑な複合施術形態に対応できておらず、外科医が操作する器具に気を奪われて自動化アシスト手段や外科アシスタントに合図を送る余裕がなくなるなどの不都合があった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の目的は、腹腔鏡手術用の内視鏡システムと外科医との連携インターフェースを改善し、腹腔鏡カメラの保持乃至自動内視鏡アシスト器具を適正に制御するための手段を提供することにある。

【0008】

また、本発明は、腹腔鏡手術用の内視鏡システムと外科医との連携インターフェースを改善するために有用な装置であって、少なくとも一つの操作キーを備えた無線送信機と；少なくとも一つの無線受信機と；従来の手術器具空間位置ソフトウェアと従来自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込んだ少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステムと；従来腹腔鏡検査システムに組み込まれる無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、内視鏡の動きを認識するよう従来自動化アシスト操縦ソフトウェアと連携するソフトウェアと；少なくとも一つの映像スクリーンとからなることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、無線送信機が単独動作型であることを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、各外科手術装置に夫々無線送信機を取り付けたことを特徴とする。

【0011】

更に本発明は、腹腔鏡手術のためのカメラ保持機構を、スライダ300に応答動作するアーム部と；ズーム機構303の構成子に回転モーメントを伝達する可撓線材を備えたチューブと；ズーム・回転機構302と；モータ収納部301と；モーメントを回転方位測定器(DF)304に伝達する中空軸と；摺動方位測定器305を回転させるアーム部にモーメントを伝達する軸とから構成してなり、前記保持機構を保持し操作する機構に4自由度を与えたことを特徴とする。

【0012】

更に本発明は、腹腔鏡手術における内視鏡チューブの空間位置を制御するために用いる携帯型小型内視鏡機構を、当該機構の他の運動要素から独立して全域ズーム運動が可能な線形ズーム機構70と；不要な回転運動を補償する機構における他の運動要素から独立して内視鏡を縦軸回りに回転させる回転機構80とから構成したことを特徴とする。

【0013】

更に本発明は、伸縮アーム部材、ケーブル、バネ、ロッドを有する操作対象の内視鏡機

10

20

30

40

50

構 1 と ; ケーブル、チェーン、ロッドを有する重量支持構造 2 と ; モータと線形作動装置よりなる操作アクチュエータ 3 を備えた機構を特徴とする。

【 0 0 1 4 】

更に本発明は、内視鏡操作機構が、回転リンク 1 2 と、線形リンク 1 1 a ~ 1 1 d と、ジンバルリング機構 1 4 と、ズーム案内杆 1 5 と、内視鏡ズーム・回転機構 1 6 と、ケーブル管 1 3 とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の目的は、腹腔鏡手術における外科医と内視鏡との連携インターフェースを改善し、腹腔鏡カメラの保持乃至自動内視鏡アシスト器具を制御するための方法を提供することにある。

10

【 0 0 1 6 】

本発明は、外科医との自動化アシストインターフェースに有用な方法であって、無線送信機でキーを打鍵し、受信機で受信した汎用コードを送信し、任意機器において画面上に一時的に表示されるグラフィック記号の標示を生成するコンピュータに前記信号を送信し、キー打鍵を繰り返して画面に表示される手術器具の標示から所期の器具を表す標示まで指標を移動させ、コンピュータに選択入力を実行させて選択器具領域に焦点を合わせるカメラ映像が得られるように内視鏡を操作することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

更に本発明は、選択グラフィック記号を継続的に表すことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

更に本発明は、代替キーを打鍵することでコンピュータが内視鏡に選択した動作器具に追従するよう命令するようにしたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

更に本発明は、無線送信機の補助キーに、反復要求された事前選択画像を容易に再表示できる機能をプログラムしたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

更に本発明は、無線送信機の補助キーを打鍵することで保存された電子データベースの画像メニューを生成することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

更に本発明は、無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することで選択機器の補足確認ができ、これによってコンピュータが内視鏡に命令するようにしたことを特徴とする。

30

【 0 0 2 2 】

更に本発明は、特に外科医との自動化アシストインターフェースに有用な方法であって、処理に先立って各無線送信機における打鍵することで、電子データベースに事前に保存された手術器具の特性に出力コードを一致させることを特徴とする。操作キーを引き続いて打鍵することで、接続コンピュータのプログラムによって識別特徴を特定して所期の機器映像を選択し、コンピュータに自動化アシストアーム部による内視鏡操作によって映像焦点を移動させるようにしている。

【 0 0 2 3 】

また、本発明は、手術器具の選択が、画面上に一時的に表示される手術器具の描写画像としてのグラフィック記号の標示で表されることを特徴とする。

40

【 0 0 2 4 】

また、本発明は、手術器具の選択が、画面上に継続して表示される手術器具の描写画像としてのグラフィック記号の標示で表されることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明は、手術器具の選択を、無線送信機のキーを打鍵することで確認して、コンピュータに自動化アシストアーム部による内視鏡操作によって映像焦点を移動させることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は、腹腔鏡手術において外科医が施術体内の作業範囲内において内視鏡手

50

ューブを届かせる空間位置で任意方向に制御するための方法であって、適正視野が得られるよう内視鏡を操作し；更に精確域を得るよう所期の領域にズームし；長さ回りに内視鏡を回転させ；アシスタントの介添えなくモニターに表示された安定画像を分析することを特徴とする。

【0027】

また、本発明による方法は、前記伸縮アーム部材の全長を変化させることで内視鏡の回転軸を長軸回りに制御することを特徴とする。

【0028】

また、本発明による方法は、操作している内視鏡機構のケーブルを短くすると共に、内視鏡の方向を変えることなくケーブルの長さを延ばすことで腹腔に対して拡大および縮小のズーム運動を実行することを特徴とする。

10

【0029】

更に、本発明による方法は、ズーム機構の運動要素から独立して内視鏡を操作可能にして、内視鏡の空間位置の自由度を変えることなくズーム機構から内視鏡を分解でき、システム全体を再度位置あわせしなくて済むようにしたことを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明を理解できるよう、本発明の実施の方法を添付の図面を参照して説明するが、発明を限定するものではない。

【0031】

以下は、当業者により発明を実施できるように本発明の最良の実施形態を各章に沿って説明するものであるが、本発明による腹腔鏡手術における外科医と内視鏡との連携インターフェースを改善するための手段及び方法の原理を開示しただけであるので様々に変更可能であることは当業者には明らかであろう。更に、腹腔鏡手術のためのカメラ保持機構と共に、腹部乃至胸部の小切開部に挿入する腹腔鏡手術用内視鏡を制御するのに有用な装置についても開示する。

20

【0032】

本発明は、外科医が使用する機器の操作に係わり、外科医が使用している器具に連動させて内視鏡の焦点を合わせるなどの外科医と機械的アシスタントおよび人間アシスタントとの連携インターフェースを改善するために利用されるものである。この技術は従来の腹腔鏡システムにデータを取得するキーで操作される小型無線送信機を連携させたもので、本発明の好ましい実施例では、単一无線送信コードを用いて、従来の映像スクリーンに視覚グラフィック表示することで指定状況を表示できるようにしている。

30

【0033】

本発明の他の好ましい実施例では、各器具に特殊コードの無線送信機を設け、キーを打鍵することで選択できるようにしている。また、本発明では、従来のカメラ補助腹腔鏡手術システムに連携させたインターフェース装置を提案しており、この装置は、少なくとも一つの無線送信機を備え、これを手術器具の操作コントロール端に接続するようにしてもよい。送信機に備えた少なくとも一つのキーを打鍵することで、汎用コードもしくは特殊なコードをコンピュータに接続した受信装置に送信し、それに接続した映像スクリーンに選択状況を表示するようにしている。無線送信機に備えた少なくとも一つのキーを打鍵して選択した状態の確認は、状態コードをコンピュータに接続した受信機に送信し、自動手術アシスト装置に内視鏡を移動させ、且つ、選択器具領域に焦点を合わせてスクリーンに映像を映し出すことで行える。

40

外科医が腹腔鏡コンピュータシステムと手術アシスタントを把握しながら、手術器具に対して選択注目点に内視鏡の焦点を合わせた画像が得られるよう指示命令できる装置の実現が望まれる。

【0034】

本発明の好ましい実施例による強化機能インターフェース腹腔鏡システムは以下の構成要素からなる。

50

- a . 少なくとも一つの操作キーと少なくとも一つの無線受信機を備えた無線送信機
- b . 少なくとも一つの受信機
- c . 従来の手術器具空間位置ソフトウェアと従来の自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込んだ少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステム
- d . 従来の腹腔鏡検査システムに組み込まれる無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、内視鏡の動きを認識するよう従来の自動化アシスト操縦ソフトウェアと連携するソフトウェア
- e . 少なくとも一つの映像スクリーン
- f . 少なくとも一つの自動化アシスト手段

## 【0035】

強化機能インターフェース腹腔鏡システムの好ましい実施例として、無線送信機が単独動作型か、もしくは、外科手術用の器具の操作端に取り付け、少なくとも一つのキーを打鍵することで同一の単一コードを送出するか、あるいは、接続コンピュータスクリーンにコンピュータによって描画される画面上の手術器具の一つをランダムに選択した上でグラフィック記号に重ね合わされる信号を接続コンピュータと交信する受信機に送出するシステムを構築する。外科医は少なくとも一つのキー打鍵を繰り返して所期の器具に到達するまで重ね合ったグラフィック図形を画面上の手術器具から別の図形に移動させて器具を選択する。次に、コンピュータが自動化アシスト手段に指令を出して所期の器具領域に内視鏡の焦点を合わせる。更に好ましい実施例では、少なくとも一つのキー操作の変化、たとえば、キーの長押しすることで器具の選択状態を確認できるようにできる。確認ができた時だけ、コンピュータから自動化アシスト手段に対して所期の器具領域に内視鏡の焦点を合わせる指示が与えられる。

## 【0036】

本発明の他の実施例では、各対応する手術器具の操作コントロール端に、特殊コードを送出する少なくとも一つのキーを有する無線送信機を設けている。初期段階において外科医は手術器具に取り付けられた送信機の少なくとも一つのキーを打鍵操作してコンピュータシステムに対する各器具を対応確認をして、予め設定されたデータベースと各特性を一致調整し、コンピュータシステムの上で各送信機に対応する識別特徴を確定しておく。その上で、各手術器具に取り付けられた無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵して、特殊コードを受信機で受信し、コンピュータに送り、予めプログラムされた識別特徴に対応識別させ、自動化アシスト手段に指示して内視鏡を動作させて所期の焦点合わせを実行する。更に好ましい実施例では、画面上に描画される画像にグラフィック記号を重ね合わせることで連携した画面に選択状況を表示するようにしている。更には、無線送信機の少なくとも一つのキーを別の方法で打鍵操作、つまり、キーを長押しするなどして選択状況を確認し、コンピュータから自動化アシスト手段に指令して内視鏡による表示画像を変化させるようにできる。

## 【0037】

本発明の装置は以下のような多くの技術的利点を有している。

- ・ 外科医と機械的アシスト手段との通信インターフェースの単純化
- ・ 従来のコンピュータ化自動内視鏡システムとのシームレスの相互作用
- ・ 構造化と信頼性確保の容易性
- ・ 操作性の良さ

## 【0038】

本発明の他の特徴および利点を以下の説明および図面から明らかにする。

図1の概略図に示すように、本発明による強化機能インターフェース腹腔鏡システムは、手術機器17b、17cの操作端に取り付け可能な1以上の操作キーを有する無線送信機12aを有し、キーを押すと単一コード波14が空間13を介して受信機11に送られ、受信機ではコンピュータ15により処理された信号が生成され、これによって2以上の手術器具17b、17cから外科医の注目箇所として特定の一器具が指定される。これにより、コンピュータ15に設定された従来のコンピュータ化空間位置ソフトウェアに従っ

10

20

30

40

50

て従来の自動化アーム部材 19 により従来の自動化内視鏡 21 が操作される。

【0039】

図 2 の概略図に示すように、強化機能インターフェース腹腔鏡システムは手術機器 17 b、17 c の操作端の操縦手段に夫々取り付けられた 1 以上の操作キーを有する無線送信機 12 b、12 c を有し、キーを押すと特殊コード波 14 b、14 c が空間 13 を介して受信機 11 に送られ、受信機ではコンピュータ 15 により処理された信号が生成され、これによって 2 以上の手術器具 17 b、17 c から外科医の注目箇所として特定の一器具が指定される。これにより、コンピュータ 15 に設定された従来のコンピュータ化空間位置ソフトウェアに従って従来の自動化アーム部材 19 により従来の自動化内視鏡 21 が操作される。

10

【0040】

図 3 の概略図に示すように、本発明の方法では、画面のグラフィック記号を実際の手術器具（図 3 に図示なし）の映像表示 35 b、35 c に重ねあわせて単一无線信号コードで表される使用器具の選択が実行される。通常のコ드를発信する無線送信機 12 a 上のキーを軽く打鍵すると対応するコードが送信され、空間 13 を経て受信機 11 によって受信され、コンピュータ 15 が画面上に選択記号 35 b が器具から器具に移動して初期の器具に到達すると重ね合わせる。送信機 12 a のキーを長押しすると選択器具を確認でき、コンピュータ 15 が自動化アシスト機構（図 3 に図示なし）に指令を送って内視鏡（図 3 に図示なし）を作動させて画面 30 上の機器領域のカメラ画像を表示する。

20

【0041】

図 4 の概略図に示すように、本発明の方法では、画面のグラフィック記号を実際の手術器具（図 4 に図示なし）の映像表示 35 b、35 c に重ねあわせて多重無線信号コードで表される使用器具の選択が実行される。ここでは、実際の作動器具（図 4 に図示せず）特殊コードを発信する無線送信機 12 b、12 c のキーを打鍵すると、グラフィック記号が各映像表示 37 b に重なり合う。送信機 12 a のキーを長押しすると選択器具を確認でき、コンピュータ 15 が自動化アシスト機構（図 4 に図示なし）に命令を送り、内視鏡（図 4 に図示なし）を作動させて画面 30 上の機器領域のカメラ画像を表示する。

【0042】

図 5 a に無線システムの一例を示している。器具の取り付けられた無線装置は 3 動作コード、つまり、拡大、縮小、位置移動の 3 コードをカメラ保持手段の位置センサに与えて最良の画像を得るようにしている。

30

【0043】

図 5 b に当該機構に対する各器具の相対位置を示しているが、手術中に外科医は使用器具の位置および挿入位置をよく変更する。カメラ保持機構に対して保持されている各器具の相対角度を決めるための無線切替スイッチを用いてもよく、これによればビデオカメラで捕らえた画像内の器具の位置を計算できる利点がある。この方法で外科医はすべての器具の挿入点がどこであるのかをシステムに通知する必要がなくなる。無線切替スイッチの正確な位置は測定しない。つまり、多くの場合、夫々の器具の相対位置に関する情報には、切替スイッチと器具を位置合わせを維持するソフトウェアに十分なデータが含まれている。図において、システムの位置センサはカメラ保持手段か、その近傍に置かれており、センサが捕らえる信号は、3次元空間の位置を特定するのに必要な範囲と 3 つの角度を表すベクトル  $V_1$ 、 $V_2$  ... を計算するために用いることができる。

40

【0044】

位置空間システムを実現するには多くの公知技術がある。たとえば、切替スイッチが無線信号を発信する場合は、アンテナレイを用いて各アンテナが受信する信号の強度を比較し、スイッチの角度を判定したり、カメラ保持機構までの概略範囲を知ることができる。スイッチが超音波を発信する場合は、超音波マイクを用いて受信し三角法でスイッチの位置を知ることができる。発光スイッチを用いる場合も同様である。いずれにしても、本発明においてこれらの方法を限定するものではない。

【0045】

50

図5に、腹腔鏡検査を行う場合の内視鏡の位置決めが行えるシステムの機構を示している。このシステムは2つの主要構成からなる。つまり、内視鏡を前後に駆動すると同時に、側方にも移動させる円弧状の第一部分と、ズームおよび回転特性を有する第二部分とからなる。この機構は前後に0度～180度、側方にも0度～180度の範囲で内視鏡を移動位置決め可能とする。第一部分は、円弧状ガイドに沿うジンバル機構を移動させる円弧状ハウジングを有する。円弧状の基部には、ナットを前後時移動させる送りネジを有するハウジングを備えている。移動ナットは、直線のナット運動をジンバル機構に伝達する固定リンクを有するジンバルに連結しており、円弧状ガイドに送前後運動ができるようになっている。送りネジのハウジング（前後移動ネジのハウジング）は、第一部分を送りネジの長手方向軸回りに側方に回転させるもう一つの機構に連結している。この機構は送りネジを回転させるために必要なモーメントを作り出している。すなわち、第一部分を、できれば可撓軸で離れたところからモータに連結させて駆動するとよい。離間させることで機構の影響を少なくできるのでかなり有利になる。

10

## 【0046】

図5dは第一部分の断面図である。送りネジを回転することで移動ナットの線形運動が得られ、ナットが前進するとリンクを押し、リンクが湾曲ガイドに位置する小ホイールに案内されて作動し、リンクの動きは図5cの接続部材を介して直接、外側ジンバルに伝達される。機構の物理的大きさを除いてリンクの数を限定するものではない。

## 【0047】

図5e、5fは、別の角度から見た機構全体を示す。

20

図5gは単一の湾曲ガイド311と一本のチェーンのリンクを用いて機構を実現した説明図である。この構成にはいくつかの利点がある。つまり、機構全体を薄厚に構成でき、機構から内視鏡を簡単に着脱できることである。たとえば、内視鏡をクリーニングする場合に有効である。

## 【0048】

図5hは機構の4自由度を説明する図である。

図6aは機構の第二部分を示している。この第二部分は、二つの動作態様で内視鏡を運動させる小型の機構を備えている。つまり、内視鏡を長軸方向に運動させるズーム動作と、内視鏡の長軸回りの回転運動である。

## 【0049】

30

図6bは伸縮ガイド機構の説明図である。

ズーム運動には、ワイヤーとバネからなる機構が用いられ、バネが内視鏡を上方に運動させ、ドラムに圍繞されたワイヤーによって内視鏡を下方に引っ張るようになっている。

伸張させるバネの弾発力を利用して、ワイヤーの長さ、ワイヤーの位置を正確に定めることができる。バネの弾発力に抗するワイヤーの運動は、ウォームギアを用いて可撓軸の回転をワイヤー長の変化に変換して実現する。伸縮ガイドには、機構のハウジングの回転を防止する目的と、外側バネの中心位置を確保する目的がある。

## 【0050】

図7a～図7cは腹腔鏡手術用のカメラ保持機構の一例を示している。カメラ保持手段は、モータ収納部301と、ズーム・回転機構302、摺動方位測定器、回転方位測定器、スライダ300に応答動作するアーム部、回転運動をズーム機構303に伝達する可撓線材を有するチューブとからなる。

40

## 【0051】

更に、本発明は腹腔鏡手術用の内視鏡システムを制御する手段および方法に関し、図8に示すように内視鏡を腹部乃至胸部の小切開に挿通する。

更に本発明の目的は、腹腔鏡手術における内視鏡チューブの空間位置を制御するために用いる携帯型小型内視鏡機構を提供することにある。本発明の装置は安価であり、備え付けや分解が簡単で、使用が簡便であり、外科医の施術技巧に制限を与えることがなく、しかも、物理的に小さい容量であるなどの利点がある。

## 【0052】

50

本発明の装置を小型化するには以下の要件で可能となる。

1. モータから運動部を離間させ、モータの動力をケーブルで伝達する。
2. 線形ズーム動作を達成させるためにロボットなどでなく、機構の他の運動要素から独立して全域ズーム運動が可能な線形ズーム機構を備える。
3. 不要な回転運動を補償するようなロボットや小さな回転を得るために大きく運動するロボットアームの運動による機構とは異なり、本発明の機構における他の運動要素から独立して内視鏡を縦軸回りに回転させる回転機構を備える。

【0053】

図11に、本発明の一実施例における装置の全体を概略的に示している。特に、この装置は、把持リング1と、ズーム機構2と、配向リング3と、ケーブル(L1、L2)4と、バネ5と、基礎リング6とからなる。符号7は対象身体に開けたピンホール(小切開)である。ケーブルL1、L2の長さがバネの弾発抵抗と協働して変化すると、配向リングは基礎リングに対して移動し、図12に示す平衡位置をとる。ケーブルL1~L3が共に短くなることでズーム動作が行われるが、この機構にはケーブルL1~L3とは独立して作動するもう一つのズーム動作機能がある。

10

【0054】

このズーム動作は内視鏡の姿勢変化を伴わないで内視鏡の前後運動をなすもので、このズーム機構を図13に概略的に示している。図14に示すように配向リングの位置を固定する。ケーブルの長さを制御する機構によって、配向ケーブルの変位を許し、チューブを所望する角度に廃校させることができる。外科医が内視鏡の配向姿勢を変えずに操作すると内視鏡は長さ方向軸回りに回転する。図15に回転機構の概略を示している。

20

【0055】

図16に上記機構の可搬性を示している。当該機構は図17に示すようにベットの脇に置くことができる。

ズーム機構には3つの選択的要素がある。一つは平行四辺形に組まれたロッドで、二番目はリングズーム、三番目は負荷軽減装置であり、図18a、18b、19a、19b、20に示している。

小型モータはZケーブルを有している。支持システムは、一方でバネを圧縮するために必要な応力を低減し、他方でズーム運動応答性を増大させる機能を持つ。少ないズーム運動を行うには、巻き締めを多くする必要がある。

30

Zケーブルを引っ張ると、ズームリングと配向リングの間隔が狭まる。この方法でズーム運動が行うことができ、Zケーブルの弛張によりズームを大きくした状態の継続的維持を可能にする。

【0056】

当該実施例の改変として、滑車運動を利用してケーブルの長さを変化させることもできる。滑車装置を内視鏡運動機構に設けることができ、図21にその側面概略を示している。

図23に示すように、芯ネジを回転させることで反対方向に運動する連結子構成によりズーム機構が実現する。

図10および図24に本発明の一実施例による装置全体の概略を示している。特に、この装置は、内視鏡操作機構1と、重量支持構造2と、操作アクチュエータ3とからなる。

40

【0057】

図25に内視鏡操作機構1の概略を示している。特に、内視鏡操作機構は、回転リンク12と、線形リンク11a~11dと、ジンバルリング機構14と、ズーム案内杆15、内視鏡ズーム・回転機構16、ケーブル管13とからなる。施術対象体のピンホールは符号70で示しており、ここから内視鏡4を腹腔に挿通する。

【0058】

図26に摺動リンク11a~11cに沿う概略破断図を示している。リンク11aの頭部の孔にケーブル頭部17を設けている。リンク11aがケーブル18に引かれると、バネ19a、19bの付勢力に抗してリンク11bへと摺動し、ジンバル14の中心と回転

50

リンク 12 の中心との間隔が短くなる。ケーブル 18 を離すと、バネ 19 がリンク 11 a をリンク 11 b から押し出され、リンク 11 b はリンク 11 c から押し出され、ジンバル 14 の中心と回転リンク 12 の中心の間隔が長くなる。どちらの場合も、ジンバルはピンホールに対して移動し、内視鏡の配向を変化させる。ケーブルが動かないと、バネがリンクを外側に押圧してケーブルに張力を与えながらバネの付勢力によって均衡が保たれる。ズーム機能は腹腔鏡手術に不可欠である。ズーム倍率を変えることででき、たとえば、「拡大」することで外科医が施術臓器の重要箇所の詳細を観察することができ、「縮小」することで内視鏡を引き離して手術状態の全体を観察することができる。もう一つの重要な特徴は、動かさずに画像の中心を維持しながらズーム機能を働かせることができることである。ズーム機能は内視鏡の配向姿勢を変えることなく作用させることができる。

10

#### 【0059】

図 27 に上記の必要機能を作用させ得るズーム機構を示している。ズーム作用は、内視鏡を腹腔に対して接近（ズームイン）させることも離反（ズームアウト）させることも内視鏡の配向姿勢を変化させずに実行できる。「ズームイン」はケーブル 16 a を短くすることで実行でき、「ズームアウト」はケーブル 16 a を延ばすことで実行できる。バネ 19 a、19 b は一对のリンク 15 a、15 b 間および一对のリンク 15 c、15 d 間の角度を大きくするほうに作用して「ズームアウト」動作を行う。ケーブル 16 a の長さが「ズームイン」の程度を決定する。内視鏡を動かさないと、バネの作用でケーブルは張力を持って均衡状態を維持する。筐体 16 には、内視鏡のリニア運動、つまり、「ズームイン」と「ズームアウト」運動と、内視鏡の長軸回りの角回転を制御する 2 つの分離機構が収納されている。

20

#### 【0060】

図 28 a に、ケーブル 16 a の長さを変化させて内視鏡のリニア運動、つまり、「ズームイン」と「ズームアウト」運動と、内視鏡の長軸回りの角回転を制御する機構原理を概略的に示している。内視鏡を長軸回りに回転させる機能は腹腔鏡手術には重要で、内視鏡の配向姿勢を変化させるために挿入点 7 を通して内視鏡を回転させている時は、つまり、図 29 で角度 および角度 の組み合わせで表される回転を実行している際は、角度変化の成分は内視鏡の長軸に沿わないこともある。前記角度成分が内視鏡の不要な回転を起こし、その結果、外科医が観察するビデオ画像に煩わしい回転運動が生じることもある。ヒトが内視鏡を保持する従来の腹腔鏡下手術では、手術画像を見やすくするために不必要な回転が生じないよう、たとえば、常に画像が水平になるように調整しながら内視鏡を保持する必要があった。

30

#### 【0061】

図 28 a ~ 図 28 c に、上記した必要な操作を実行すると共に、レンズをクリーニングにするために内視鏡を簡便に取り外せる回転機構を示している。はめ歯車 163 によって内視鏡ロッド 4 を中心に交差させて回転摺動運動を行えるようにしている。位置決めピン 164 をはめ歯車 163 の上面に立設させており、円板 165 を内視鏡ロッド 4 に緊締させている。内視鏡を組み付ける際に筐体 16 の上面を開放して内視鏡をはめ歯車 163 の中心を通して下面に開口した孔に組み付け、たとえば、位置決めピン 164 が円板 165 の開口 166 に装着されるまでジンバル 14 等のリング部材に装着する。そして、筐体 16 の上面を閉じて内視鏡が筐体 16 から外れないように保持して、これによって内視鏡をズーム機構全体に固定合体させることができる。連結した円板 165 を介してはめ歯車 163 と内視鏡 4 を運動させるネジ 162 を回転させると内視鏡が回転する。ネジ 162 の運動源としては、「遠隔」モータ乃至筐体の内部か近傍に設けた小型モータからの回転運動を伝達する回転軸手段を利用できる。必要に応じて、空間位置の自由度を変更させることなくズーム機構から内視鏡を簡便に取り外すようにすることも可能である。この特性は、外科医がシステムの位置に患われないようにするためにも重要であり、また、ズーム機構全体の位置を維持するために内視鏡 4 に制約を与えないためにも確保すべき特性である。リンク 15、バネ 19、ケーブル 16 a の平衡がズーム深度を維持し、位置決めピン 164 と孔 166 の関係上の制限が回転角度を保つ。内視鏡を再構成する場

40

50

合、外科医が手術中に内視鏡を任意配向姿勢につけるためにも内視鏡を元の空間位置に戻しておく。内視鏡の運動範囲の包絡を図29に示している。

【0062】

図30に、伸縮アーム部材の全長を変化させて内視鏡の角度を制御する機構を概略的に示している。図30には、位置P0を始点(θ=0)とした内視鏡の各運動を示している。摺動機構を作動させることでジンバルリング14を点Aから点Bへと移動させて、所期の位置P1へと挿入点70回りを回転移動させる。リンク11a、11b、11cを共に短くすると、ジンバル14の間隔と挿入位置70が変化して不要なズーム動作を行う。このズーム動作の運動距離は計算でき、制御ズーム運動で補償することができる。

【0063】

図31は伸縮アーム部材を回転させることで内視鏡の別の回転角度θを制御する方法の概略説明図である。図31における内視鏡の各運動位置が始点位置P0となる。回転機構を動作させることで、ジンバルリング14を点Aから点B、つまり、角度θだけ径方向に運動させ、内視鏡を挿入点70回りを角度θだけ回転させて所期の位置P1に移動させる。アーム部材11の回転中、ジンバル14と挿入点70の間隔は変化し、不要なズーム運動を起こすことになる。このズーム動作の運動距離は計算でき、制御ズーム運動で補償することができる。前記アーム部材の2つの独立した運動の合成によって外界は内視鏡に任意の配向姿勢をとらせることができ、且つ、運動包絡範囲内で所期の位置に着けることができる。

【0064】

図32aに上記機構の可搬性を示している。こ当該機構は、摺動手段202を移動させることでベットの脇の軌道201に沿って適宜位置に位置付けることができ、必要な場所に当該機構を設置するために外科医が旋回軸回りにシステムを回転させたり、システムを摺動させて高さを変えたりすることができる。図32bは本発明のシステムの位置性能を示す平面図であり、回転角θと水平位置摺動範囲Xを示している。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】図1は、本発明による好ましい実施例の方式に基づいて構成した内視鏡の焦点合わせのために器具に与えられる単一无線コード信号で作動する強化機能インターフェース腹腔鏡システムの概略概念図である。

【図2】図2は、内視鏡の焦点合わせのために器具に与えられる少なくとも2つの無線信号で作動する強化機能インターフェース腹腔鏡システムの概略概念図である。

【図3】図3は、単一无線コード信号選択時における機器焦点を表示装置に表す方法の概略図である。

【図4】図4は、機器の多重無線コード信号選択時における動作方法の概略図である。

【図5】図5aは無線システムの概略図である。図5bは各機器用具の相対位置を示している。図5cは強化機能インターフェース腹腔鏡システムの機構の概略図である。図5dは強化機能インターフェース腹腔鏡システムの第一部分の概略図である。図5e、5fは強化機能インターフェース腹腔鏡システムの全体機構の別視点の概略図である。図5gは単一湾曲ガイドを有する機構の概略図である。図5hは機構の4重度を説明する概略図である。

【図6】図6aは強化機能インターフェース腹腔鏡システムの第二部分の概略図である。図6bは伸縮ガイドの概略図である。

【図7】図7a、b、cは腹腔鏡手術用のカメラ保持機構の一例を概略的に示している。

【図8】図8は腹部乃至胸部の小切開部に内視鏡を挿通する方法を示している。

【図9】図9a、b、cは先行技術である米国特許第6714841号の概略図である。

【図10】図10は、内視鏡操作機構1と、重量支持構造2と、操作アクチュエータ3の3つの主要部からなる本発明の一実施例によるシステム全体を示した概略図である。

【図11】図11は本発明の一実施例による内視鏡システムの概略図である。

【図12】図12は基礎リングに対する配向リングの運動を示す内視鏡システムの概略図

10

20

30

40

50

である。

【図13】図13は本発明の一実施例によるズーム機構の概略図である。

【図14】図14は他の視点から見た姿勢リンクの概略図である。

【図15】図15は回転機構の概略説明図である。

【図16】図16は本発明の機構の可搬性を示している。

【図17】図17はベット近傍に位置させた機構を示す概略図である。

【図18】図18 a ~ b はズーム機構の異なる3つの実施例を示し、平行四辺形に組み立てられたロッドを有する機構である。

【図19】図19 a ~ b はズーム機構の異なる3つの実施例を示し、リングズームを有する機構である。

10

【図20】図20はズーム機構の異なる3つの実施例を示し、負荷軽減装置を有する機構である。

【図21】図21は内視鏡運動機構に設けられた滑車装置の概略断面図である。

【図22】図22は図21の三次元概略図である。

【図23】図23は、芯ネジを回転させることで反対方向に運動する連結子からなるズーム機構の概略図である。

【図24】図24は、内視鏡操作機構1と、重量支持構造2と、操作アクチュエータ3の3つの主要部からなる本発明の一実施例によるシステム全体を示す概略図である。

【図25】図25は内視鏡操作機構1の概略図である。

【図26】図26は図25の摺動リンク11 a ~ 11 c に沿う概略断面図である。

20

【図27】図27は本発明の他の実施例によるズーム機構を示している。

【図28】図28 a は本発明の他の実施例による内視鏡の線形運動を制御する原理機構を概略的に示している。図28 b、c は本発明の他の実施例による回転機構を概略的に示している。

【図29】図29は内視鏡の運動範囲を概略的に示している。

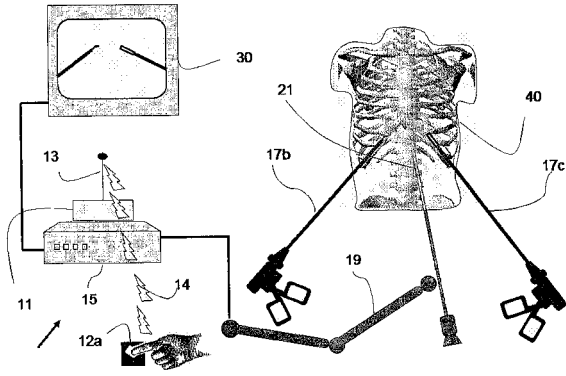
【図30】図30は、伸縮アーム部材の全長を変化させて内視鏡の角度を制御する方法を概略的に示している。

【図31】図31は伸縮アーム部材を回転させることで内視鏡の角度を制御する方法を概略的に示している。

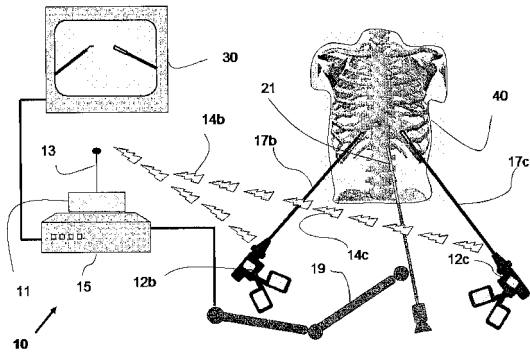
【図32】図32 a は本発明の機構の可搬性を概略的に示している。図32 b は回転角および水平姿勢Xの摺動部材を含むシステムの位置性能を平面的に示した概略図である。

30

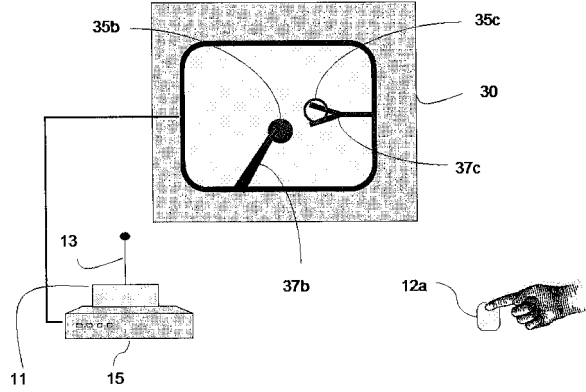
【図1】



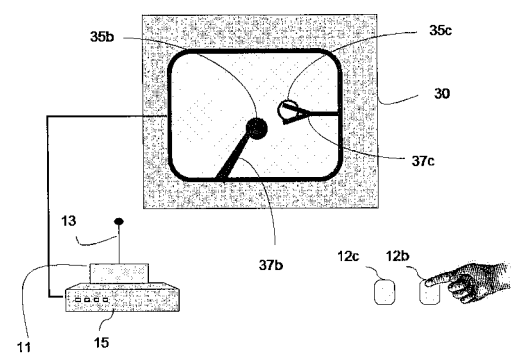
【図2】



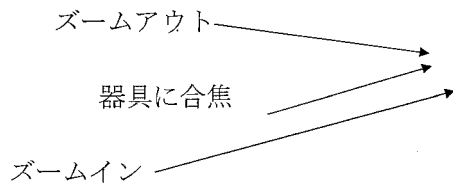
【図3】



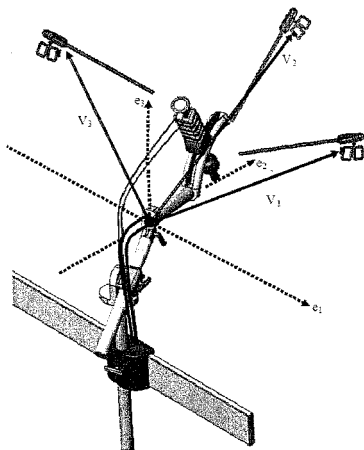
【図4】



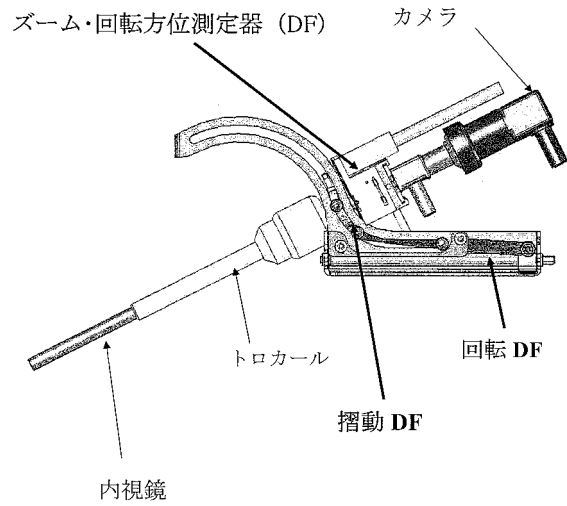
【図5 a】



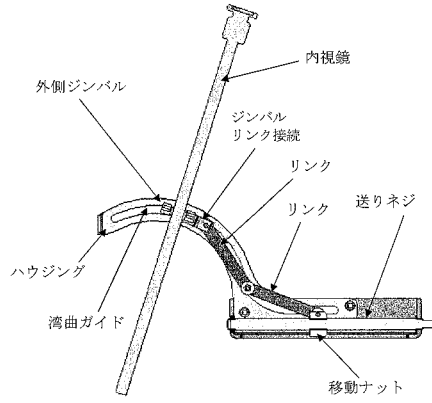
【図5 b】



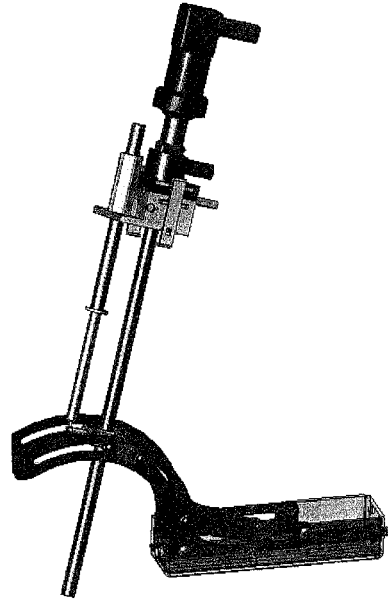
【図5 c】



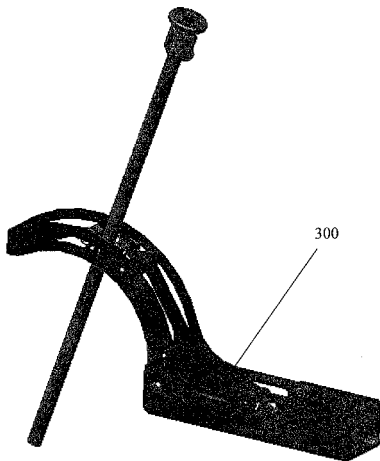
【図 5 d】



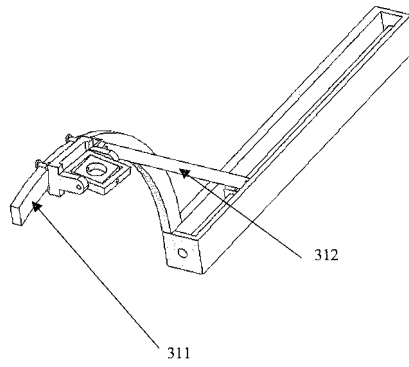
【図 5 e】



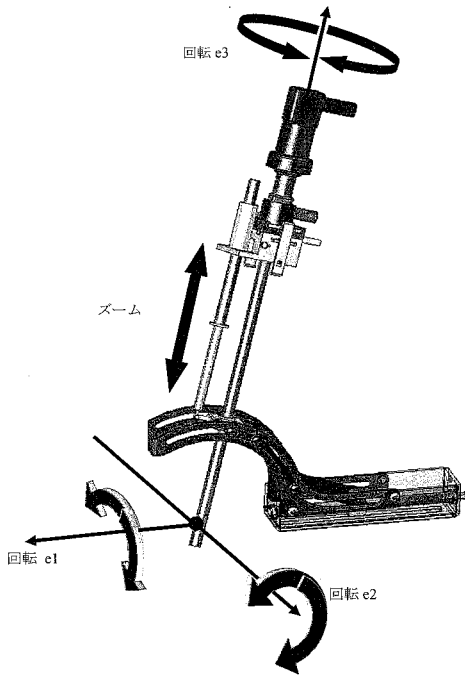
【図 5 f】



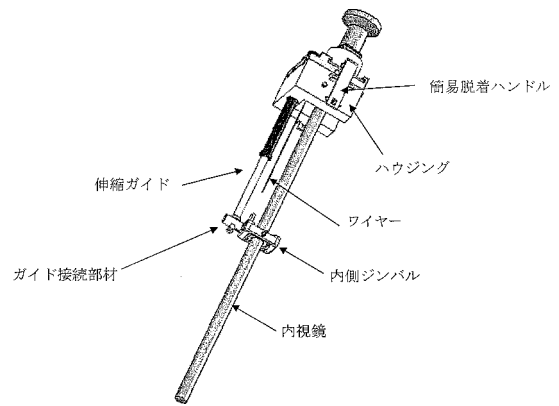
【図 5 g】



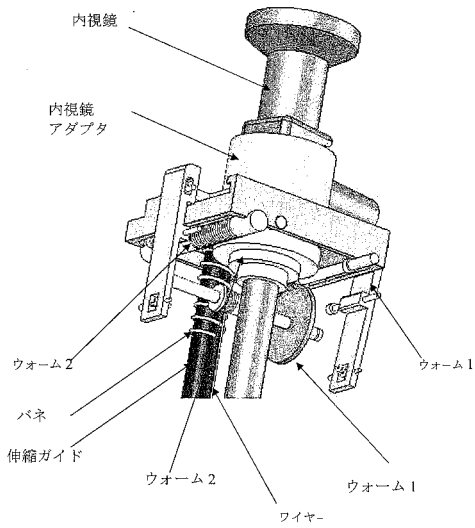
【図5h】



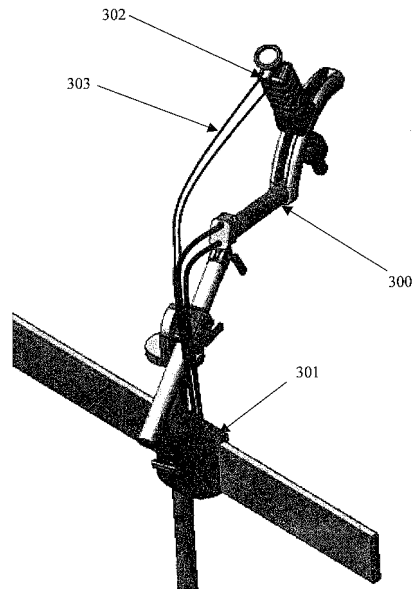
【図6a】



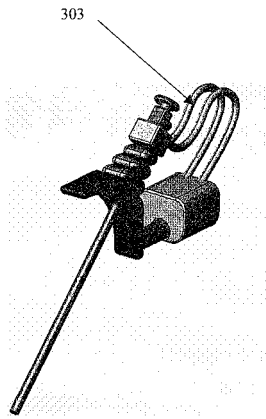
【図6b】



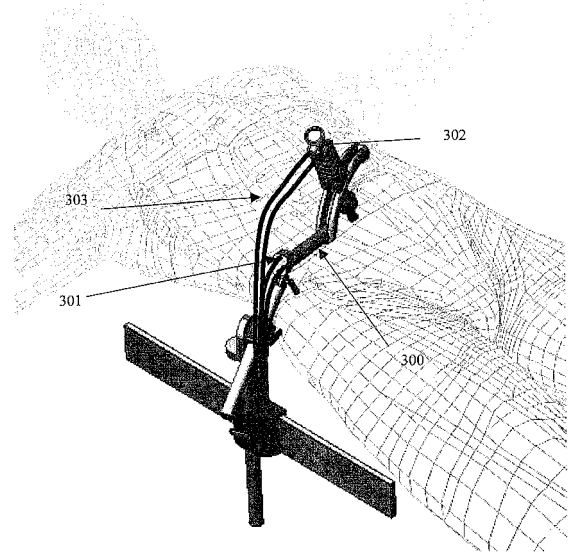
【図7a】



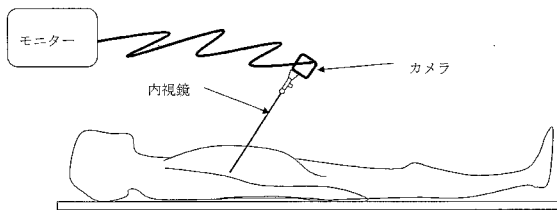
【 図 7 b 】



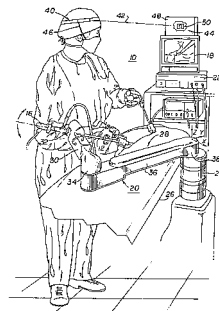
【 図 7 c 】



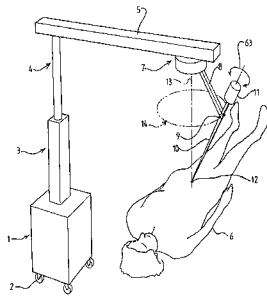
【 図 8 】



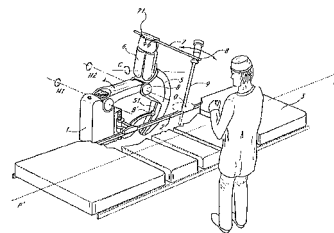
【 図 9 b 】



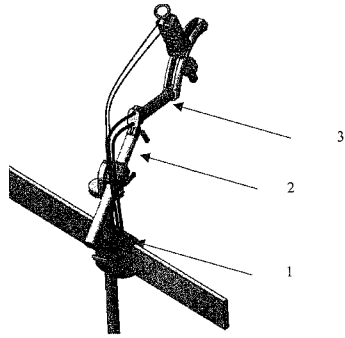
【 図 9 a 】



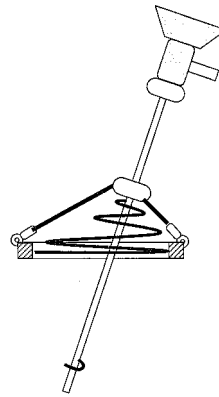
【 図 9 c 】



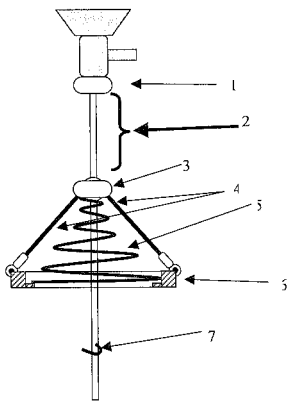
【図10】



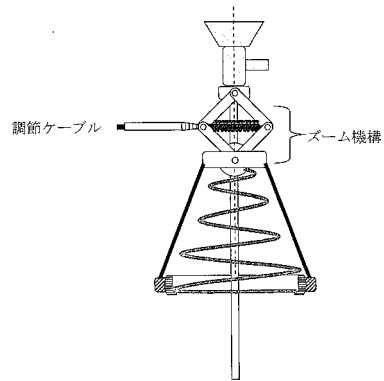
【図12】



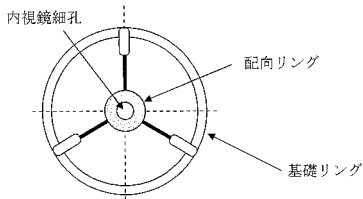
【図11】



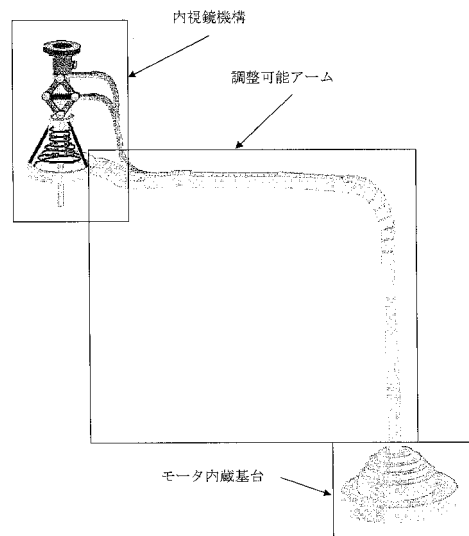
【図13】



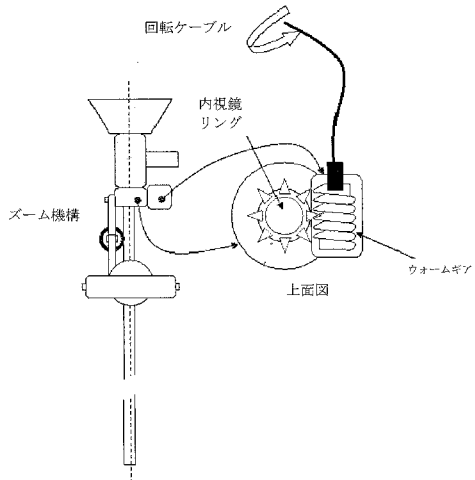
【図14】



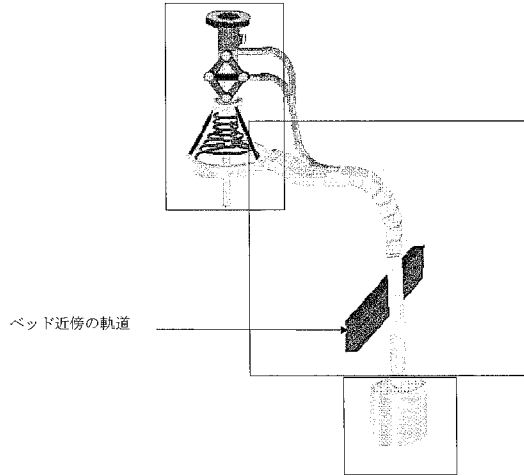
【図16】



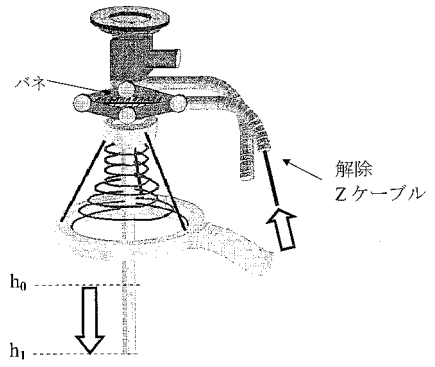
【図15】



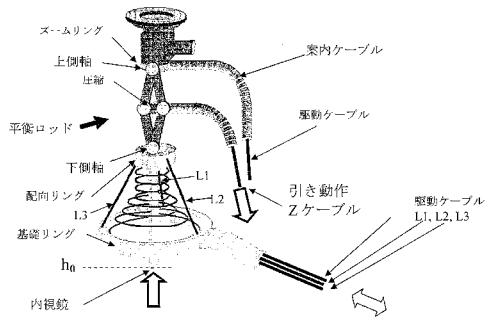
【図17】



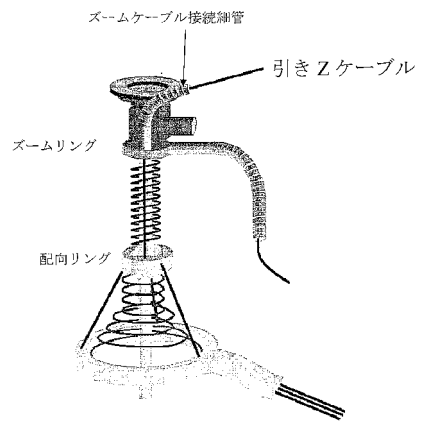
【図18b】



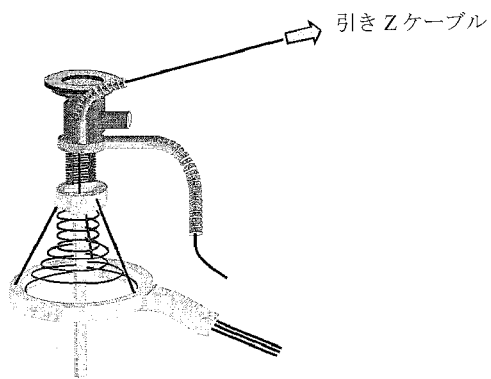
【図18a】



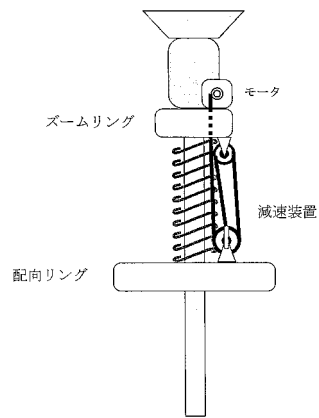
【図19a】



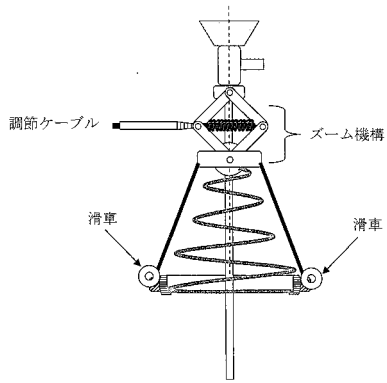
【図19b】



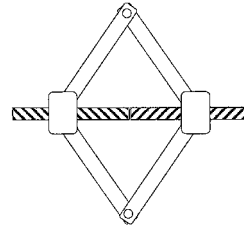
【図20】



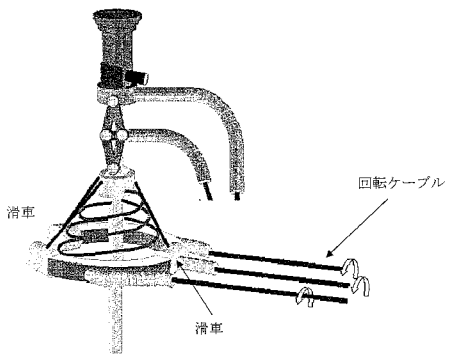
【図 2 1】



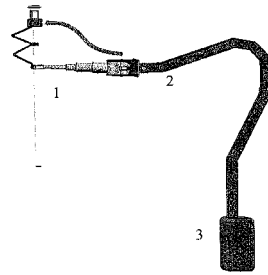
【図 2 3】



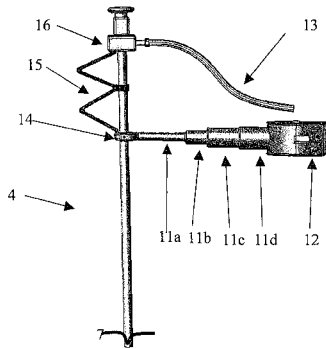
【図 2 2】



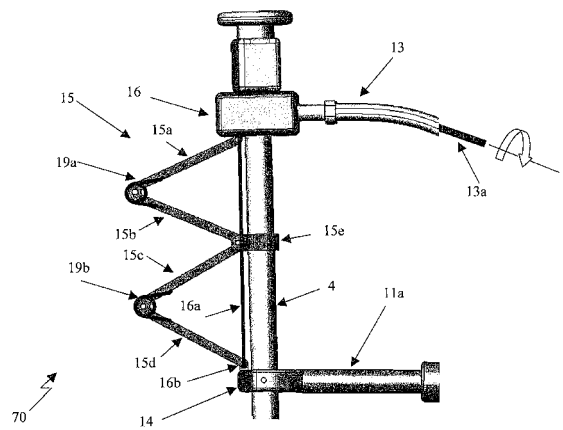
【図 2 4】



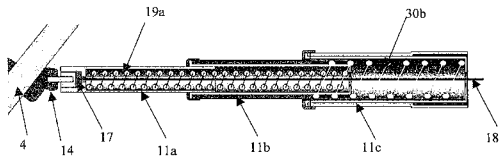
【図 2 5】



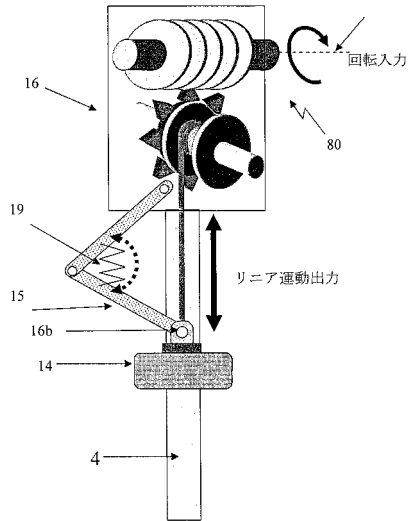
【図 2 7】



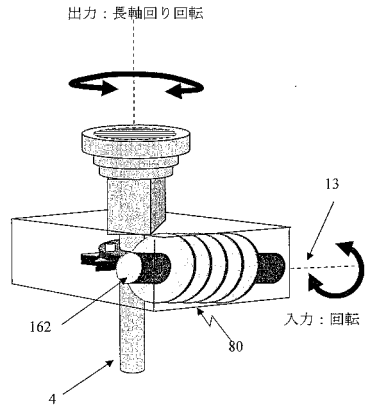
【図 2 6】



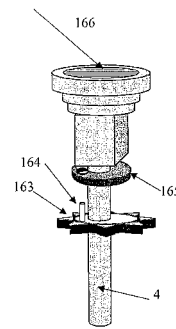
【図 28 a】



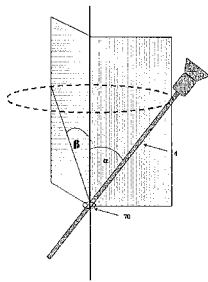
【図 28 b】



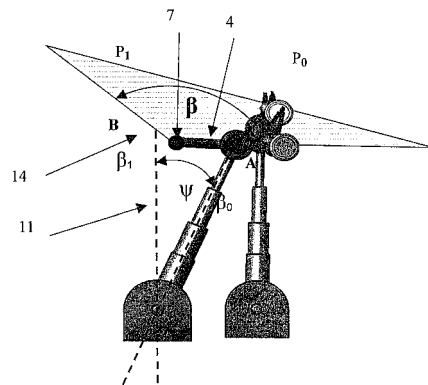
【図 28 c】



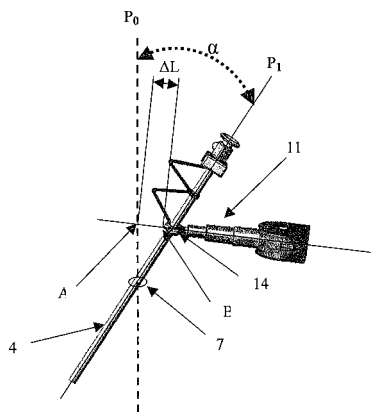
【図 29】



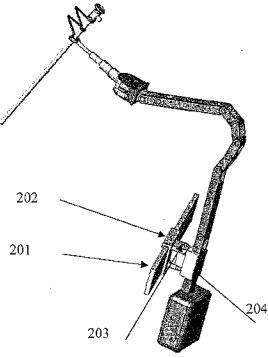
【図 31】



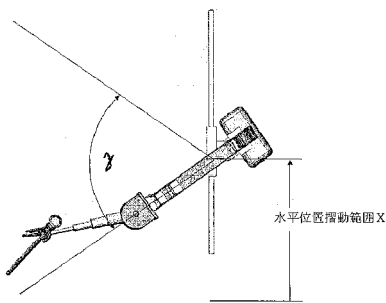
【図 30】



【図 3 2 a】



【図 3 2 b】



## 【手続補正書】

【提出日】平成19年12月21日(2007.12.21)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

腹腔鏡手術において外科医と自動化アシスト手段とのインターフェースおよび外科医と手術医療助手とのインターフェースの両方またはいずれか一方に有用な装置であって、自動化内視鏡アシスト手段を制御命令して外科医が所望する器具に内視鏡の焦点を合わせ、手術医療助手が外科医が所望する器具に集中できる装置。

【請求項 2】

a. 少なくとも一つの操作キーを備えた無線送信機と、

b. 少なくとも一つの無線受信機と、

c. 少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステムであって、

手術器具空間位置ソフトウェアと、自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込み、前記手術器具空間位置ソフトウェアが無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、操縦ソフトウェアによって内視鏡を作動させるコンピュータシステムと、  
d. 少なくとも一つの映像スクリーンとを

設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記無線送信機が単独動作型であることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記の各器具に無線送信機を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記無線送信機に各器具を位置付ける機能を持たせたことを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

所期の器具の選択を前記の少なくとも一つのキーをクリックすることで確認できるようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 7】

所期の器具の選択を前記無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することで確認できるようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 8】

前記した少なくとも一つのキーを長押し打鍵するようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

腹腔鏡手術において外科医と自動化アシスト手段とのインターフェース、乃至、外科医と手術医療助手とのインターフェースに有用な方法であって、

( a ) 請求項 2 に記載の前記装置を準備し、

( b ) 所期の器具を選択し、

( c ) 所期の器具を画面上に表示することを特徴とした方法。

【請求項 10】

所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記画面から所期の器具を抽出する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記自動化アシスト手段に命令して、前記内視鏡の焦点を所期の器具に合わせる処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

( a ) 無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵し、( b ) 前記受信機に汎用コードを送信し、( c ) 前記コード信号をコンピュータに送出する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

少なくとも一つのキーをクリックして所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 15】

少なくとも一つのキーを長押し打鍵することで所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 16】

所期の器具が選択できるまで所期の器具を再度選択する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

前記コンピュータ化システムに前記器具の夫々を識別する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 18】

前記無線送信機を手術器具に取り付ける処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 19】

打鍵した無線送信機からの送信コードを手術器具に整合させる処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 20】

整合データをコンピュータの整合データベースに保存する処理を加えたことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

## 【請求項 21】

一時的に表示されるグラフィック記号により手術器具を予約し、手術器具を画面表示する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 22】

選択したグラフィック記号を連続的に表示する処理を加えたことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

## 【請求項 23】

手術器具の選択が画面上に継続して表示される手術器具の描写画像としてのグラフィック記号で表示する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 24】

各器具の位置を計算する処理を加えたことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】腹腔鏡手術を改善する手段及び方法

【技術分野】

【0001】

本発明は腹腔鏡手術における外科医と手術医療助手との連携操作インターフェース及び外科医と腹腔鏡手術用の内視鏡システムとの連携操作インターフェースを改善するための手段と方法に関するものである。特に、本発明は、内視鏡を施術身体の小切開を通して体内に挿通する腹腔鏡手術用の内視鏡システムを制御するのに有用な装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

腹腔鏡手術で外科医は、細孔に細長い器具を挿通させて施術し、内視鏡カメラで生体内構造を観察するが、外科医は両手を使って手術をせねばならないので、従来はヒトによるカメラアシスタントが内視鏡を保持していた。

外科医の手術の技量は、使用器具に比べてカメラの位置やモニタに表示される画像に大きく依存することになる。そのために、正立画像を表示できるようアシスタントが内視鏡を安定して保持しなければならない問題がある。

【0003】

腹腔鏡手術は、傷口が小さく回復が早いので、患者に処方することが一般的になりつつあるが、腹腔鏡手術を行うには外科医や産婦人科医、更には、手術室看護師スタッフが特殊な訓練を行う必要がある。また、そのための器具も高価なものが多く、すべての病院が利用できるものではない。

【0004】

腹腔鏡手術中、外科医が最適な内視鏡観察をできるように内視鏡をずらすことが多くあり、従来の腹腔鏡手術では器具を手動で動かすためのアシスタントの補助やロボットなどの自動化アシスト手段を用いる必要があった。自動化アシスト手段には、外科医が補助手段の機械運動を命令してカメラの視点を移動できるように連携操作するためのインターフェース手段が設けられている。

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

米国特許第 6714841 号公報には、外科医の頭部の動きをセンサに伝える頭部光源

手段を備え、且つ、頭部運動を自動化アシスト手段の機械的運動命令信号に変換するインターフェイスを備えた自動化カメラ内視鏡が開示されている。これに代わる自動化アシスト手段としては、声で動作するインターフェイス、キー操作インターフェイス等々の補助手段がある。こうしたインターフェイスには、下記のような共通した欠点がある。

- a. 外科医への情報フィードバックに制限がある一方向インターフェイス
- b. 外科医の一定の挙動操作を要求する運動命令を出したり停止したりして、外科医による手術の流れ阻害するような厄介な逐次操作

調査では、こうしたシステムによって外科医が手元の作業に集中できなくなることが分かっている。そのため、医師が装置を連携操作するための制御を容易にすべく磁力を用いた補助技術や画像処理などが開発されているが、そうした開発技術もまだ、腹腔鏡手術における更なる複雑な融合形態に対応できておらず、外科医が操作する器具に気を奪われて自動化アシスト手段やヒトである手術アシスタントもしくは外科手術補助員に合図を送る余裕がなくなる不都合があった。したがって、外科医と内視鏡システムと外科手術補助員または手術アシスタントとの連携操作インターフェイスの改善が強く望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、腹腔鏡手術において外科医と自動化アシスト手段とのインターフェイスおよび外科医と手術医療助手とのインターフェイスの両方またはいずれか一方に有用な装置であって、自動化内視鏡アシスト手段を制御命令して外科医が所望する器具に内視鏡の焦点を合わせ、更には、手術医療助手が外科医が所望する器具に集中できる装置を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、

- a. 少なくとも一つの操作キーを備えた無線送信機と、
- b. 少なくとも一つの無線受信機と、
- c. 少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステムであって、手術器具空間位置ソフトウェアと、自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込み、前記手術器具空間位置ソフトウェアが無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、操縦ソフトウェアによって内視鏡を作動させるコンピュータシステムと、
- d. 少なくとも一つの映像スクリーンとを

設けたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0008】

本発明の他の目的は、前記の各器具に無線送信機を設けたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、前記無線送信機が単独動作型であることを特徴とする装置を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、前記無線送信機に各器具を位置付ける機能を持たせたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0011】

本発明の他の目的は、所期の器具の選択を前記の少なくとも一つのキーをクリックすることで確認できるようにしたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0012】

本発明の他の目的は、所期の器具の選択を前記無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することで確認できるようにしたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0013】

本発明の他の目的は、前記した少なくとも一つのキーを長押し打鍵するようにしたことを特徴とする装置を提供することにある。

【0014】

本発明の他の目的は、腹腔鏡手術において外科医と自動化アシスト手段とのインターフェースおよび外科医と手術医療助手とのインターフェースの両方またはいずれか一方に有用な方法であって、(a)自動化内視鏡アシスト手段を制御命令して内視鏡を外科医が所望する器具に焦点を合わせる前記装置を準備し、(b)所期の器具を選択し、(c)所期の器具を画面上に表示することを特徴とした方法を提供することにある。

【0015】

本発明の他の目的は、所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0016】

本発明の他の目的は、前記画面から所期の器具を抽出する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0017】

本発明の他の目的は、前記自動化アシスト手段に命令して、前記内視鏡の焦点を所期の器具に合わせる処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0018】

本発明の他の目的は、前記方法において、(a)無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵し、(b)前記受信機に汎用コードを送信し、(c)前記コード信号をコンピュータに送出することからなる方法を提供することにある。

【0019】

本発明の他の目的は、前記方法において少なくとも一つのキーをクリックして所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0020】

本発明の他の目的は、前記方法において少なくとも一つのキーを長押し打鍵することで所期の器具の選択を確認する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0021】

本発明の他の目的は、前記方法において所期の器具が選択できるまで所期の器具を再度選択する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0022】

本発明の他の目的は、前記方法において前記コンピュータ化システムに前記器具の夫々を識別する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0023】

本発明の他の目的は、前記方法において前記無線送信機を手術器具に取り付ける処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0024】

本発明の他の目的は、前記方法において打鍵した無線送信機からの送信コードを手術器具に整合させる処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0025】

本発明の他の目的は、前記方法の送信コードを整合する処理において、整合データをコンピュータの整合データベースに保存する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0026】

本発明の他の目的は、前記方法において一時的に表示されるグラフィック記号により手術器具を予約し、手術器具を画面表示する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0027】

本発明の他の目的は、前記方法において選択したグラフィック記号を連続的に表示する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【0028】

本発明の他の目的は、前記方法において手術器具の選択が画面上に継続して表示される

手術器具の描写画像としてのグラフィック記号で表示する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、前記方法において各器具の位置を計算する処理を加えたことを特徴とする前記方法を提供することにある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明を理解できるよう、本発明の実施の方法を添付の図面を参照して説明するが、発明を限定するものではない。

【0030】

以下は、当業者により発明を実施できるように本発明の最良の実施形態を各章に沿って説明するものであるが、本発明による腹腔鏡手術における外科医と内視鏡との連携操作インターフェースを改善するための手段及び方法の原理を開示しただけであるので様々に改変可能であることは当業者には明らかであろう。

【0031】

本発明は、腹腔鏡手術において外科医と自動化アシスト手段とのインターフェースの改善に有用であって、更には、外科医と手術医療助手とのインターフェースの自動化内視鏡アシスト手段を制御命令して外科医が所望する器具に内視鏡の焦点を合わせ、更には、手術医療助手が外科医が所望する器具に集中できる技術に関するものである。ここでの「従来のコンピュータ化腹腔鏡手術」とは市販されている通常のシステム乃至ソフトウェアであり、たとえば、腹腔鏡把持マニピュレータ「Lapman」、カメラ把持ロボット「EndoAssist」、「AESOP」などがある。

本発明の好ましい実施例では、単一无線送信コードを用いて、従来の映像スクリーンに視覚グラフィック表示することで指定状況を表示できるようにしている。

【0032】

本発明の他の好ましい実施例では、各器具に特殊コードの無線送信機を設け、キーを打鍵することで選択できるようにしている。また、本発明では、従来のカメラ補助腹腔鏡手術システムを備えた装置を提案しており、この装置は、少なくとも一つの無線送信機を備え、これを手術器具の操作コントロール端に接続するようにしてもよい。送信機に備えた少なくとも一つのキーを打鍵することで、汎用コードもしくは特殊なコードをコンピュータに接続した受信装置に送信し、それに接続されたビデオ画面に選択した手術器具を表示する。無線送信機に備えた少なくとも一つのキーを打鍵して選択した状態の確認は、状態コードをコンピュータに接続した受信機に送信し、自動手術アシスト装置に内視鏡を移動させ、且つ、選択器具領域に焦点を合わせてスクリーンに映像を映し出すことで行える。

外科医が腹腔鏡コンピュータシステムを識別すると共に、手術器具を取り扱う手術アシスタントにも指示を出す。腹腔鏡コンピュータシステムによって手術機器を識別することによって、内視鏡が選択した注目点に焦点を合わせることができる。

【0033】

本発明の好ましい実施例によって、強化機能インターフェース腹腔鏡システムを提供する。当該システム装置は以下の構成要素からなる。

- a. 少なくとも一つの操作キーと少なくとも一つの無線受信機を備えた無線送信機
- b. 少なくとも一つの受信機
- c. 少なくとも一つの腹腔鏡検査コンピュータシステムであって、

手術器具空間位置ソフトウェアと、自動化アシスト操縦ソフトウェアを組み込み、前記手術器具空間位置ソフトウェアが無線送信機上の少なくとも一つのキーの打鍵操作に可視応答すると共に、操縦ソフトウェアによって内視鏡を作動させるコンピュータシステムと、

- d. 少なくとも一つの映像スクリーン

- e. 少なくとも一つの自動化アシスト手段

【0034】

強化機能インターフェース腹腔鏡システムの好ましい実施例として、無線送信機が単独動作型か、もしくは、外科手術用の器具の操作端に取り付け、少なくとも一つのキーを打

鍵することで同一の単一コードを送出するか、あるいは、接続コンピュータスクリーンにコンピュータによって描画もしくは抽出される画面上の手術器具の一つをランダムに選択した上でグラフィック記号を表示する信号を接続コンピュータと交信する受信機に送出するようにしている。

必要なら、外科医は少なくとも一つのキーを繰り返し打鍵して表示されるグラフィック図形を画面上の手術器具から他の器具へと所望する器具に到達するまで移動させて選択する。続いて、コンピュータが自動化アシスト手段に命令して内視鏡の焦点を所期の器具領域に合わせる。次に、コンピュータが自動化アシスト手段に指令を出して所期の器具領域に内視鏡の焦点を合わせる。更に好ましい実施例では、少なくとも一つのキー操作の変化、たとえば、キーの長押しすることで器具の選択状態を確認できるようにできる。確認ができた時だけ、コンピュータから自動化アシスト手段に対して所期の器具領域に内視鏡の焦点を合わせる指示が与えられる。

#### 【 0 0 3 5 】

本発明の他の実施例では、各対応する手術器具の操作コントロール端に、特殊コードを送出する少なくとも一つのキーを有する無線送信機を設けている。初期段階において外科医は手術器具に取り付けられた送信機の少なくとも一つのキーを打鍵操作してコンピュータシステムに対する各器具を対応確認をして、予め設定されたデータベースと各特性を一致調整し、コンピュータシステムの上で各送信機に対応する識別特徴を確定しておく。その上で、各手術器具に取り付けられた無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵して、特殊コードを受信機で受信し、コンピュータに送り、予めプログラムされた識別特徴に対応認識し、自動化アシスト手段に指示して内視鏡を動作させ所期の焦点合わせを実行する。

本発明の他の実施例では、各対応する手術器具の操作コントロール端に、特殊コードを送出する少なくとも一つのキーを有する無線送信機を設けている。手術をする際に外科医が最初に手術器具を挿入し、手術器具に取り付けられた各無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することによって信号を出す。

その後、手術器具が挿入されている間、コンピュータソフトウェアが器具を識別し、手術器具の特性を分析した結果をデータベースに保存し、各送信機の特殊記号をコンピュータ化システムに生成する。その上で各手術器具に取り付けられた無線送信機の少なくとも一つのキーを打鍵することで、受信機が特殊コードを受信してコンピュータに送ることで、挿入段階に保存された記号を識別し自動化アシスト手段に内視鏡を移動させ所期の焦点合わせをさせるように働く。

更に他の実施例では、手術の画面表示上にグラフィック記号を描画させることで接続する画面に選択状況を表示するようにしている。

更に他の実施例では、無線送信機の少なくとも一つのキーを別の態様、たとえば、キーを長押し打鍵するなどしてコンピュータに自動化アシスト手段に内視鏡の視野を変化させるなどの選択状況を確認するようにしている。

#### 【 0 0 3 6 】

本発明の装置は以下のような多くの技術的利点を有している。

- ・ 外科医と機械的アシスト手段との通信インターフェースの単純化
- ・ 従来のコンピュータ化自動内視鏡システムとのシームレスの相互作用
- ・ 構造化と信頼性確保の容易性
- ・ 操作性の良さ

#### 【 0 0 3 7 】

本発明の他の特徴および利点を以下の説明および図面から明らかにする。

図 1 の概略図に示すように、本発明による強化機能インターフェース腹腔鏡システムは、手術機器 17 b、17 c の操作端に取り付け可能な 1 以上の操作キーを有する無線送信機 12 a を有し、キーを押すと単一コード波 14 が空間 13 を介して受信機 11 に送られ、受信機ではコンピュータ 15 により処理された信号が生成され、これによって 2 以上の手術器具 17 b、17 c から外科医の注目箇所として特定の一器具が指定される。これにより、コンピュータ 15 に設定された従来のコンピュータ化空間位置ソフトウェアに従っ

て従来の自動化アーム部材 19 により従来の自動化内視鏡 21 が操作される。

【0038】

図 2 の概略図に示すように、強化機能インターフェース腹腔鏡システムは手術機器 17 b、17 c の操作端の操縦手段に夫々取り付けられた 1 以上の操作キーを有する無線送信機 12 b、12 c を有し、キーを押すと特殊コード波 14 b、14 c が空間 13 を介して受信機 11 に送られ、受信機ではコンピュータ 15 により処理された信号が生成され、これによって 2 以上の手術器具 17 b、17 c から外科医の注目箇所として特定の一器具が指定される。これにより、コンピュータ 15 に設定された従来のコンピュータ化空間位置ソフトウェアに従って従来の自動化アーム部材 19 により従来の自動化内視鏡 21 が操作される。

【0039】

図 3 の概略図に示すように、本発明の方法では、実際の手術器具（図 3 に図示なし）の映像表示 35 b、35 c を画面のグラフィック記号で表示して単一无線信号コードで表される使用器具の選択が実行される。通常のコードを発信する無線送信機 12 a 上のキーを軽く打鍵すると対応するコードが送信され、空間 13 を経て受信機 11 によって受信され、コンピュータ 15 が画面上に選択記号 35 b が器具から器具に移動して初期の器具に到達するまで表示する。送信機 12 a のキーを長押しすると選択器具を確認でき、コンピュータ 15 が自動化アシスト機構（図 4 に図示なし）に指令を送って内視鏡（図 3 に図示なし）を作動させて画面 30 上の機器領域のカメラ画像を表示する。

【0040】

図 4 の概略図に示すように、本発明の方法では、実際の手術器具（図 4 に図示なし）の映像表示 35 b、35 c を画面のグラフィック記号で表示して多重無線信号コードで表される使用器具の選択が実行される。ここでは、実際の作動器具（図 4 に図示せず）特殊コードを発信する無線送信機 12 b、12 c のキーを打鍵すると、グラフィック記号で各映像表示 37 b が表示される。送信機 12 b、12 c のキーを長押しすると選択器具を確認でき、コンピュータ 15 が自動化アシスト機構（図 4 に図示なし）に指令を送って内視鏡（図 4 に図示なし）を作動させて画面 30 上の機器領域のカメラ画像を表示する。

【0041】

本発明によるその他の実施例では、送信機 12 b、12 c のキーが長押し打鍵されるとその選択が角にされ、コンピュータソフトウェアが手術器具の特性を分析してその分析結果をデータベースに保存し、これによってコンピュータ化されたシステムで各送信コードと手術器具を整合するために活用される。

外科医が再度このキーを打鍵すると、受信機が送信コードを受信してコンピュータソフトウェアに送り、そのコードを「既知」コードとして識別し、手術器具のデータベースに予め保存されている既知パラメータと整合して手術器具情報を抽出する。器具の位置情報が分かったら、追跡ソフトウェアが自動化アシスト手段に指示を出して内視鏡を動かし、所期の焦点合わせを実行する。

【0042】

図 5 に各器具の相対位置を示しているが、手術中に外科医は使用器具の位置および挿入位置をよく変更する。カメラ保持機構に対して保持されている各器具の相対角度を決めるための無線切替スイッチを用いてもよく、これによればビデオカメラで捕らえた画像内の器具の位置を計算できる利点がある。この方法で外科医はすべての器具の挿入点がどこであるのかをシステムに通知する必要がなくなる。無線切替スイッチの正確な位置は測定しない。つまり、多くの場合、夫々の器具の相対位置に関する情報には切替スイッチと器具を位置合わせを維持するソフトウェアに十分なデータが含まれている。図において、システムの位置センサはカメラ保持手段か、その近傍に置かれており、センサが捕らえる信号は、3次元空間の位置を特定するのに必要な範囲と 3 つの角度をあらわすベクトル V1、V2... を計算するために用いることができる。

【0043】

位置空間システムを実現するには多くの公知技術がある。たとえば、切替スイッチが無

線信号を発信する場合は、アンテナアレイを用いて各アンテナが受信する信号の強度を比較し、スイッチの角度を判定したり、カメラ保持機構までの概略範囲を知ることができる。スイッチが超音波を発信する場合は、超音波マイクを用いて受信し三角法でスイッチの位置を知ることができる。発光スイッチを用いる場合も同様である。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】図1は、本発明による好ましい実施例の方式に基づいて構成した内視鏡の焦点を合わせる器具を指定する単一无線コード信号で作動する強化機能インターフェース腹腔鏡システムの概略概念図である。

【図2】図2は、内視鏡の焦点を合わせる器具を指定する少なくとも2つの信号で作動する強化機能インターフェース腹腔鏡システムの概略概念図である。

【図3】図3は、映像装置に表示される選択使用器具の単一无線コード信号に基づき焦点合わせをする方法の概略図である。

【図4】図4は、選択使用器具の多重無線コード信号に基づき焦点合わせをする方法の概略図である。

【図5】図5は、本発明のシステムにおける各器具の相対位置を表している。

【手続補正3】

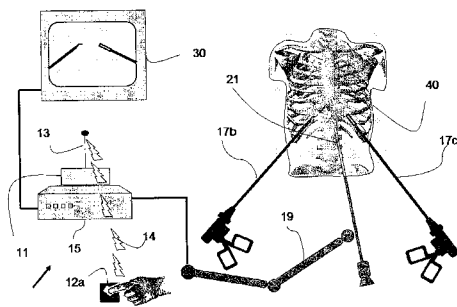
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

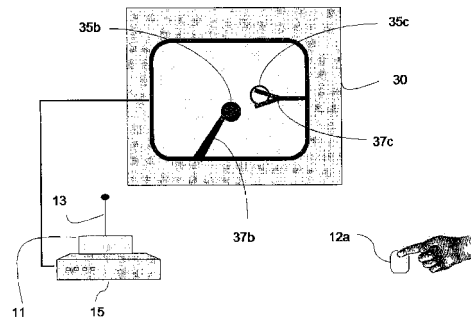
【補正方法】変更

【補正の内容】

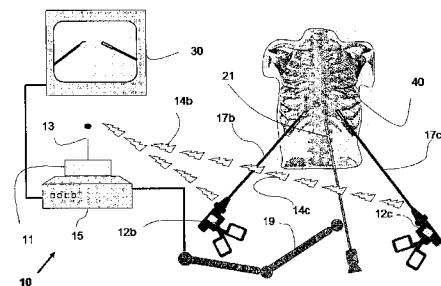
【図1】



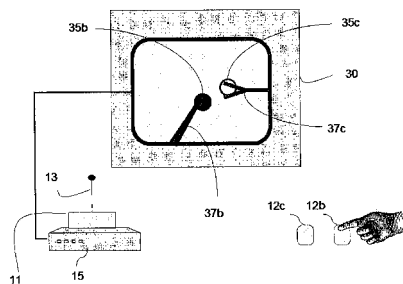
【図3】



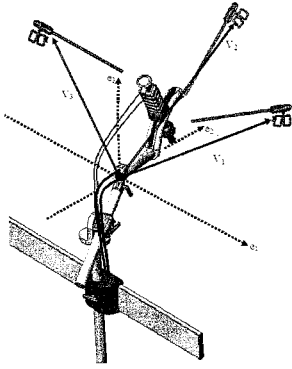
【図2】



【図4】



【 図 5 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL06/00478
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC: <b>A61B 1/00( 2006.01)</b>  USPC: <b>600/102</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/102 118; 606/130  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/0204627 A1 (FURUKAWA) 14 October 2004, see Figures 1-4 and paragraphs [0066] and [0083].	1-4
X	US 6,024,695 A (TAYLOR et al) 15 February 2000, see Figure 10, col.19, lines 10-52.	1,6-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 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 17 July 2007 (17.07.2007)		Date of mailing of the international search report <b>05 SEP 2007</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer John P. Leubecker Telephone No. (571) 272-2975

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IL06/00478

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claims Nos.: 5 and 9-23  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
Please See Continuation Sheet
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
  3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/IL06/00478**Continuation of Box II Reason 2:**

Claims 5 and 9-21 are so unclear that no meaningful search could be done. Claim 5 includes multiple terms that lack antecedent basis, making it unclear as to what is intended to be encompassed by this claim. Furthermore, it is not clear what the sliding and rotating direction finders encompass since the specification fails to explicitly describe what these elements are. Claim 9 recites no method steps to search. Claims 10-23 refer to multiple terms which lack antecedent basis making it unclear as to what method steps are intended to be encompassed by these claims.

---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/716,951

(32)優先日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW