

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5568574号
(P5568574)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 2 0 Z
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 E
			G 0 2 B	23/24	Z

請求項の数 24 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-551460 (P2011-551460)	(73) 特許権者	504115699 クンツ, ライナー
(86) (22) 出願日	平成22年2月16日 (2010.2.16)		ドイツ, 1 4 5 3 2 クラインマッハノフ
(65) 公表番号	特表2012-518504 (P2012-518504A)		、トゥホルスキーヘーエ, 4
(43) 公表日	平成24年8月16日 (2012.8.16)	(73) 特許権者	511206652
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/051945		シュミット, ミヒャエル
(87) 国際公開番号	W02010/097315		SCHMIDT, MICHAEL
(87) 国際公開日	平成22年9月2日 (2010.9.2)		カナダ, ビィ・3・エイチ 4・エス・9
審査請求日	平成25年1月29日 (2013.1.29)		ノバ・スコシア州, ハリファックス, マ
(31) 優先権主張番号	102009010263.9		カロック・コート, 5 9 6 0
(32) 優先日	平成21年2月24日 (2009.2.24)	(74) 代理人	110001195
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	クンツ, ライナー
			ドイツ, 1 4 5 3 2 クラインマッハノフ
			、トゥホルスキーヘーエ, 4
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置をナビゲーションする方法、および画像表示のための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工学的内視鏡における内視鏡装置をナビゲーションする方法であって、
前記内視鏡装置は、表示装置、前記表示装置内における位置、および操作者により意図
される動作に応じて動かされ、

前記表示装置を観察する操作者の目の動きがアイトラッキング法に基づいて検出される
とともに、前記内視鏡装置および前記内視鏡装置の機能を制御するために用いられ、

観察物体へのオートフォーカス機能、観察物体表示の拡大調整機能、および/または、
前記内視鏡装置の先端部から観察物体までの距離測定機能が、アイトラッキングを用いて
選択されかつ実行される、方法。

【請求項 2】

取得画像は、前記目の動きによって前記表示装置内でセンタリングされる、請求項 1 に
記載の方法。

【請求項 3】

特定の作業領域の取得画像および関連する画像表示が、前記表示装置上に固定されかつ
維持され、

前記作業領域内の 1 つ以上の詳細部分が、アイトラッキングを用いて選択的に示され、
前記表示装置上に分散して表示された個々の観察部分が、アイトラッキングを用いてセ
ンタリングされる、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記内視鏡装置の先端部または作業チャンネルは、前記作業領域の前記観察部分へと案内される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

画像取得のためにカメラが用いられ、前記カメラは、アイトラッキングにより動かされ、前記カメラの調整は、アイトラッキングにより制御される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記内視鏡装置の先端から案内マーキングが投影され、マーキングは、前記取得画像の中央部をマーキングする、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の方法。 10

【請求項 7】

前記案内マーキングとして光点または光線が利用され、前記光線は、光学系と物体領域との間の距離を測定するために利用される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

測定された前記距離は、前記内視鏡装置のナビゲーションのための制御変数として用いられる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

アイトラッキング制御信号は、操作者の目の動きに対して調整可能な慣性を有するように処理される、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法。 20

【請求項 10】

アイトラッキング制御は、画像の取得および案内から、前記内視鏡装置の操作または案内へと切り換えられる、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記内視鏡装置の駆動は、アイトラッキングにより制御される、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記内視鏡装置は、アイトラッキングによって動作される、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の方法。 30

【請求項 13】

作業空間または検査空間への物体の挿入、および/または、前記作業空間または検査空間からの物体および試料の取出が、アイトラッキングによって制御される、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

アイトラッキングによって制御されるべき機器に対するコマンド入力、特に前記機器の選択、前記機器への切り換え、または前記機器の設定の切り換えの入力が、アイトラッキングによって実行される、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記コマンド入力は、ジョイスティック、キーボード、操作パッド、または音声制御を含む操作手段によって実行される、請求項 14 に記載の方法。 40

【請求項 16】

画像表示のための装置であって、撮像手段を有する内視鏡装置を備え、前記撮像手段は前記内視鏡装置の作業領域を観察し、

前記装置は、

前記内視鏡装置の前記作業領域、ならびに前記作業領域内における前記内視鏡装置の位置および動作を表示する表示手段と、

モータ駆動されるとともに、前記表示手段、前記表示手段内における位置および操作者によって意図される動作に応じて、前記内視鏡装置を保持し動かすことができる駆動装置 50

と、

アイトラッキング法に基づいて、前記表示手段を観察しているときの操作者の目の動きを検出するとともに、画像取得の制御、画像案内および前記撮像手段への復元の制御のためのアイトラッキング出力信号を出力する検出装置とをさらに備え、

前記検出装置によって出力された前記アイトラッキング出力信号を用いて、観察物体へのオートフォーカス機能、観察物体表示の拡大調整機能、および/または前記内視鏡装置の先端から観察物体までの距離測定機能が選択され、および/または実行される、装置。

【請求項 17】

画像表示、または前記表示手段上への画像復元のために、画像コンバータチェーンが設けられる、請求項 16 に記載の装置。

10

【請求項 18】

前記撮像手段は、光源および光学導体を含む観察光学系を備える、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

前記撮像手段は、前記内視鏡装置の先端に設けられたカメラを含むビデオ光学系を備える、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 20】

前記表示手段としてモニタが設けられる、請求項 16 から 19 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 21】

操作領域が前記表示手段上に重ね合わせられ、それによって、操作領域制御機能が選択されるとともに実行される、請求項 16 から 20 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 22】

前記内視鏡装置のためのナビゲーション制御部が設けられる、請求項 16 から 21 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 23】

前記検出装置から出力される前記アイトラッキング出力信号は、前記内視鏡装置の動作または案内を制御するために設けられる、請求項 16 から 22 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 24】

前記検出装置から出力される前記アイトラッキング出力信号は、作業空間または検査空間への物体の挿入、および/または、前記作業空間または検査空間からの物体および試料の取出を制御するために設けられる、請求項 16 から 23 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像撮影の制御に関するものであり、ならびに、本体または物体の内部にある空洞、通路、挿通部の中での観察および処置を実施する器具の制御およびナビゲーションに関するものである。特に本発明は、画像伝送により観察される内視鏡器具で、または内視鏡器具を含む検査・操作目的のインストルメントで、画像撮影する方法に関するものであり、内視鏡式の器具またはインストルメントの作業領域が光学系を介して観察されて表示手段により表示され、内視鏡器具の位置と動作が表示手段を通じて監視され、内視鏡器具は表示手段の画像表示、そのつどの位置、および意図される動作に依存して、モータ駆動式の装置により保持されて動かされる。

40

【0002】

ドイツ特許第 1 9 5 2 9 9 5 0 号明細書に記載されているこのような方法では、最小侵襲外科のための立体腹腔鏡がロボットによって動かされる。ロボット駆動は、位置を判定するために色でマーキングされた、手術領域にあるモニタ監視式の手術用器具を通じて制御される。手術用器具は常に監視モニタの中央領域に表示される。このような表示形態は、モニタ監視式の手術用器具の色でマーキングされた先端部が、希望する画像表示の中央

50

領域にも対応しているという想定に依拠するものである。こうして画像表示の一部分は、カラーマーキングの中央の表示を通じて、双眼の光学系を用いて定義される。

【背景技術】

【0003】

ドイツ特許出願公開第102004063566A1号明細書より、画像生成器と目の検出処理部とを備えた制御システムが公知であり、それによってたとえば光源などの装置がオンオフしたり切り換えたりすることができる。この制御システムは、たとえば窓の偏光を切り換えるのにも利用することができる。

【0004】

ドイツ特許出願公開第19731301A1号明細書には、顕微鏡使用者の視線方向分析が器具の制御のために利用される、眼科手術で適用するための顕微鏡制御が記載されている。接眼鏡筒では、作業領域に対する観察者の視線位置データが中間画像平面で取得され、プロセッサでキャリブレーションされて、顕微鏡の倍率および作業領域の大きさが換算される。その結果として得られるデータが、制御ユニットへ転送される。

10

【0005】

ドイツ特許出願公開第19983513B4号明細書は、コンピュータのスクリーンに表示される動くグラフィックオブジェクトを選択するための方法に関するものであり、利用者の目の動きが監視され、オブジェクトの動きと照合される。コンピュータは、利用者が行おうとする関数を算定してから、これを実行する。これはスクリーン制御式の計算アプリケーションであってよく、または、手の最小限の使用でコンピュータリソースへのアクセスを成立させるための、障害のある人向けのアプリケーションであってよい。これ以外の用途としては、航空機や地上走行車両の制御と操作、たとえば飛行機の視覚表示器の制御と操作、さらには監視センターあるいはシミュレータ、娯楽システムなどでの制御と操作がある。

20

【0006】

国際公開第2008/066460A1号パンフレットは、画像検出装置と、これに接続された処理ユニットとを有する制御を開示している。これは光源を制御するための目の位置信号を供給する。同じ出願人の国際公開第2007/050029A2号パンフレットは、アイトラッキングによって制御されるコンピュータとのインタラクションを対象としており、コンピュータモニタのグラフィックデータ操作欄を通じてアイトラッキングによってコマンドが入力されて、コンピュータでさらに処理される。このようにしてカーソルを動かしたり、データ入力を行ったりすることができ、たとえば文章を書いたり直したりすることができる。

30

【0007】

医療や工業の分野では、柔軟な内視鏡や剛直な内視鏡によって物体が映される用途が普通である。直接的な視認のほか、内部に位置している作業用通路や、内視鏡から独立して挿入される追加の作業用アクチュエータを通じて、検査されるべき領域のさらに詳しい検査や操作が行われる。パウデンワイヤによって誘導される柔軟な内視鏡が適用され、作業領域ないし検査物体の画像を供給する。たとえば図2は、屈曲可能な作業用通路122, 124と、ビデオ光学系および対物レンズ82と、照明用の光導波路84と、ガス注入や洗浄あるいは対物レンズ洗浄のためのノズル126, 128とを備えたビデオ内視鏡120の遠位端を示している。

40

【0008】

工業の分野では、剛直な内視鏡や柔軟な内視鏡を用いた、ならびに追加的に挿入されるプローブによる、さまざまな検査方法の非破壊式の検査と計測(Non-destructive Testing)がエンジン工学やタービン工学、航空機や宇宙船、品質管理、建設業、設計などで知られている。

【0009】

内視鏡を用いて作業をするときの物体の観察は、通常、視覚表示器を備える画像コンバータチェーンを介して行われる。その場合、観察者はデータ伝送を利用して空間的に遠く

50

離れたところから、画像コンバータを通じて検査されるべき物体を観察することができる。

【 0 0 1 0 】

一例として、医療での最小侵襲手術の処置を例にとってこのことを説明する。利用者すなわち内視鏡の操作者は、モニタに再生される、画像撮影をする内視鏡で得られた画像を観察し、内視鏡は利用者自身によって、またはカメラアシスタントによって、または保持システムによって、または手術用ロボットなどによって安定化されて追跡される。モニタは検査領域の近傍に位置決めされるか、またはデータ伝送を利用して現場から遠く離れたところに設置されていてよい。利用者のアシスタントがこれを補助し、そのために内視鏡の案内にあたって、または追加のマニピュレータの操作にあたって、部分機能または追加機能を引き受けて、複雑な作業とアプリケーションを実行できるようにする。これはしばしば純粋に手動式に、たとえば補助員によって行われる。補助員は要請に応じて作業し、あるいは自立的に作業する。疲労、集中力の問題、コミュニケーションの問題などがそれぞれの利用者のインタラクションを著しく阻害し、作業進行の相応の障害を伴うことがある。

10

【 0 0 1 1 】

内視鏡または追加器具ないし作業用工具の希望する最終位置の調節、運動、位置決め、および保持を可能にする種々のシステムがある。これらのシステムは直接手動式に動かすか、または、コマンド入力を通じて制御されてモータで駆動される。コマンド入力をするために、たとえばキーボード、ジョイスティック、操作パッド、あるいは音声制御などが知られている。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

本発明の課題は、空間内でナビゲーションをするため、および検査・操作領域を表示するために必要な画像表示を、特に案内のためにも全面的または部分的に自動化して機械器具の一部に利用し、すなわち検査空間の表示を追跡し、もしくは器具または物体を動かし、位置決めしてそこで保持することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

この課題は本発明により、請求項 1 の構成要件を備える方法によって解決され、および請求項 1 8 の構成要件を備える装置によって解決される。本発明による方法および装置の好ましい発展例は、従属請求項の対象となっている。

30

【 0 0 1 4 】

すなわち本発明の対象物は、本体または物体の内部にある空洞、通路、挿通部で観察と処置を実施するための器具、特に内視鏡器具または内視鏡器具を含むインストルメントを、空間的に制御してナビゲーションする方法である。この器具は画像生成手段を備えており、または画像生成手段を利用して位置を検出可能である。表示手段が設けられている。器具は、表示手段での観察画像の表示、そのつどの位置、および意図される動作に依存して動かされる。表示手段の画像表示を観察するときの操作者の目の動きがアイトラッキング法により検出されて、器具とその機能を制御するために利用される。

40

【 0 0 1 5 】

このように本発明による方法は、利用者自身による画像管理および特に内視鏡器具の制御のために役立つ。すなわち、利用者は画像コンバータチェーンによって、特に内視鏡で生成される画像の表示器に表示される表示領域・作業領域もしくは物体を観察する。利用者の目の動きが、この画像を観察するときアイトラッキングにより自動的に追跡され、利用者はアイトラッキング制御によって、画像表示および器具ナビゲーションを自分の関心がある目標に向けることができる。表示手段としては、たとえばモニタあるいは投影装置を意図することができる。場合により 3 D 表示も選択することができる。

【 0 0 1 6 】

50

画像生成手段はそのつどの適用分野に依存してさまざまに異なっており、X線放射、粒子ビーム、放射線写真、コンピュータ断層撮影、磁気共鳴法、超音波法、可視光、赤外線、および画像生成をするその他の手法に基づくものであってよい。光学手段によって作動する、内視鏡を用いて作業する器具がしばしば用いられる。しかしながら本発明は、そのような種類の器具および用途、特に内視鏡や内視鏡器具の利用に限定されるものではなく、前述したとおり、このような種類の器具を装備しているインストルメントも対象としている。内視鏡器具の代わりに、それ以外の視覚器具およびインストルメントを利用することもでき、その場合、画像生成手段は最終的には利用目的と場所とに依存して選択される。たとえば心臓弁交換の場合、処置（心臓弁の挿入と定着）は最小侵襲式、放射線写真式、介入式に、X線画像コンバータ管理によって実施することができる。これ以外のケースでも、視覚器具としての超音波プローブの使用が優先されていてよい。器具およびインストルメントの制御はアイトラッキングを用いて行われる。

10

【0017】

本発明による方法の1つの好ましい実施態様では、画像撮影のためにカメラが利用され、アイトラッキングを通じて動かされ、および/またはその調整がアイトラッキングを通じて制御されるのが好都合である。柔軟なビデオ内視鏡の場合、カメラ対物レンズは柔軟な内視鏡先端部にある。あるいは画像撮影は光導波路と、その後配置されたカメラ、CCDチップなどによって行うこともできる。これらも「カメラ」の概念で一緒に把握することとする。カメラないし光学系を追従制御することで、同時に内視鏡器具ないしその先端部も目の動きの視線制御によって追従され、すなわち変位し、引き戻され、場合により側方へ旋回する。画像撮影は目の動きに合わせてセンタリングされるのが好ましく、すなわち、主視線軸は関心のある作業領域ないし物体に向けられ、それが再生画像でセンタリングされて表示される。画像生成をするビデオカメラを備えた内視鏡は、利用者の目の動きに即して追従制御され、これは、目標となる物体が撮影されて再生される画像の中心に再び位置し、関心のある物体に向けられた利用者の目ないし視線軸が再びモニタ画像の中心部に向けられるまで続けられる。

20

【0018】

このようにしてアイトラッキングテクノロジーを適用することで、時間的遅延やコミュニケーション問題なしに、内視鏡または空洞、通路などへ挿入されたその他の器具ならびに追加インストルメントを、生成される画像の「関心領域」に向けた利用者の視線の注視を直接的に管理しながら、追従制御することが可能である。

30

【0019】

観察者は、本発明による方法が適用されれば、観察される物体から空間的に遠く離れていてもよい。観察者は、内視鏡または前述したように相応の装備を備えるインストルメントを適用すれば、空洞、通路、表面などを場合によりはるか遠方から観察し、もしくはその内部や表面で処置を施すことが可能である。本発明は、複雑な処置のときに追加インストルメントを制御することを可能にする。観察される物体で作業を実施することができ、または材料や物品を挿入し、ないしは位置を変えない物体を操作もしくは改変することができる。これにはたとえばカテーテル、ステント、測定プローブ、特にチューブその他のホース、たとえば吸入用ホース、弁システム、クリップ留め、およびその他の検査材料や治療材料などが含まれる。本発明に基づいて制御とナビゲーションのためにアイトラッキングおよび画像生成手段を採用することで、空洞またはたとえば通路に挿入された器具や対象物の操作を簡素化することができ、ないしは、別の場所にいる外部の専門家をこれに参酌させることが可能となる。

40

【0020】

表示される観察画像の中央にではなく、偏心的に位置する表示手段の定義された領域で物体画像を再生するのが好都合な場合があり、それにより、この場合には画像撮影中心部と視線軸とが離れ離れになる。そして物体は画像撮影で偏心的に検出され、それに応じて偏心的に表示手段で再生される。このようにして、画像撮影領域内にあるアプリケーション（作業器具）などを撮影して、表示器の中央部に、すなわち表示手段に表示される画像に再

50

生し、それによってアプリケーションを良好に観察し、および/または取り扱うことができる。このように本発明の方法の適用にあたっては、カメラが制御されるだけでなく、たとえば内視鏡器具の1つまたは複数のアプリケーションも目の動きによって制御されながら保持され、追従制御されるのが好ましい。この目的のためにアイトラッキング制御は、画像の制御（画像撮影および画像追従制御）からその他の任意の補助手段へと切り換えられ、たとえばインストルメントの追従制御のためや、たとえば内視鏡インストルメントの操作のために、アプリケーション（たとえば把持用鉗子）に切り換えられることが意図され、その場合、他方の器具またはインストルメントがアイトラッキングによって制御されながら案内され、操作される。すなわちこの場合、まず最初に内視鏡そのものがアイトラッキングによって制御されながら位置決めされ、次いで固定される。そして制御が作業インストルメントに切り換えられ、その結果、この作業インストルメントがアイトラッキングにより位置決めされて、該当するインストルメントが操作される。

10

【0021】

切換が行われるのは、たとえば内視鏡インストルメントが所定の位置に到達したときであり、すなわち、表示手段に関心物体が必要に即して再生されたときである。次いで、内視鏡インストルメントの位置および該当する作業領域の表示をそのまま凍結することができる。そしてアイトラッキングを、画像領域内にあるインストルメントを制御するために適用することができる。このことは、たとえば発見されたポリープの基部が偏心的に表示され、それに対して腸腔がモニタ中央部に合わせてアライメントされたまま保たれる、結腸鏡検査の場合に好都合である。その場合、追加インストルメントの操作に切り換えることもでき、この追加インストルメントをアイトラッキングにより操作することができる。そのようにして、結腸鏡検査の過程で発見されたポリープをその機会に摘除することができ、そのために、内視鏡先端部が腸壁に向かって一緒に動かされ、または該当する作業通路が屈曲されて、内視鏡の係蹄がアイトラッキングによりポリープに被せられる。

20

【0022】

1つの器具から次の器具へアイトラッキング機能の切換後に、および到達された位置の凍結後に、もはやアイトラッキングで案内/制御されなくなったインストルメントは、あたかも補助員によって確実に保持されているかのように、位置に関して固定される。コミュニケーションの問題は発生せず、それによって利用者は、内視鏡/画像管理と個々のアクチュエータをいずれも自動的に制御するという可能性を有している。画像領域を変更することが必要になると、ただちにアイトラッキングシステムは再び画像表示のために作動し、カメラないし観察光学系が上に説明したように動かされる。そのつど凍結されている位置については、その状態の間はアイトラッキングシステムが利用されないため、このシステムによりさまざまなインストルメントを順次交互に制御することが可能である。

30

【0023】

本発明の方法を実施するために適用されるアイトラッキングシステムでは、目の動きないし目の視線軸を検出するのに必要なカメラは、たとえばヘッドセット、モニタ、または目の動きの検出に適した場所に配置されていてよい。

【0024】

1つの方法態様では、画像撮影をする内視鏡またはその他の視覚器具から案内マーキングが投影され、この案内マーキングが、画像撮影光学系およびこれに伴って撮影される画像の中央部をマーキングする。通常の場合には画像表示の中央部で表示手段に表示されるこの案内マーキングに合わせて、アイトラッキングが焦点合わせされる。案内マーキングとしては、たとえばビデオ対物レンズの焦点軸に位置するレーザポインタなどによる光点または光線を利用することができる。レーザビームは同時に、光学系と観察対象物/インストルメントないし観察される領域との間の距離を測定するため（たとえば光学距離測定システムによる）、およびこれに伴って三次元のナビゲーションのために利用することができる。アイトラッキングにより、マーキングおよびこれに伴うカメラないし画像領域を移動させることができる。

40

【0025】

50

1つの好ましい方法態様では、アイトラッキング制御信号は調整可能な慣性をもって加工される。このことは、たとえば目の不規則運動（眼球振動）のような制御信号にマイナスの影響を及ぼす現象を補正することを可能にする。

【0026】

オートフォーカス装置、拡大装置、および/または観察物体に対する器具の先端部の距離測定がアイトラッキングにより選択され、および/または作動することが意図されるのが好ましい。

【0027】

アイトラッキングにより制御されるべき器具、インストルメント、または追加インストルメントに対するコマンド入力、特にインストルメントの選択、インストルメントへの切換、またはインストルメント設定の切換などは、音声制御式に行うことができ、あるいは特にジョイスティック、キーボード、操作パッドのような操作手段によって行うことができる。

【0028】

たとえば操作者（利用者）によりスクリーンを通じて案内されながら行われる内視鏡式の検査および操作にあたっては、アイトラッキングにより次のような可能性が生まれる：

1. 画像撮影をする光学系を、アイトラッキングで制御しながら、相応の保持ユニットおよび案内ユニットを通じて位置決めすることができる。追加機能を通じて、利用者の視線検出が観察をする点/「関心領域」を画像領域の中央部に動かし、そのようにしてモニタの中央部に位置決めされるように定義することができる。別案として、関心のある場所が画像中央部の範囲外に位置することもでき、すなわち、生成される画像上で偏心的に保たれる。偏心的な画像検出は、画像領域にある作業手段を利用者によってアイトラッキングで制御しようとする場合に好適である。そのようにして、画像中の偏心的な物体に対する作業手段のコントロールと位置決めを容易にすることができる。

【0029】

2. 画像管理（追従制御）からインストルメントへ、またはその他の第2の（もしくは第3の）インストルメントへと制御を切り換えることで、内視鏡ないしそのつどの第1のインストルメントが位置に関して固定される。選択されるインストルメントは、内視鏡の画像領域内にあり、位置決め/操作されなければならない任意の補助手段であってよい。これは追加の検査インストルメントであってよく、あるいは、内視鏡を介して視覚化され、アイトラッキングを通じて制御されながら（本体の）空洞、血管、管腔器官へ一時的もしくは恒久的に利用者による管理下で挿入される物質もしくは物体であってよく、ないしは工業用の内視鏡の分野では、非破壊検査の意味における検査・操作技術であってよい。

【0030】

利用者はアイトラッキングにより、従来は補助員によって行われていた手順を自分で直接制御することができる。チーム作業で生じる可能性のあるコミュニケーション障害を回避することができ、補助員は必要ないか、もしくは少人数しか必要ない。

【0031】

次に、実施例と図面を参照しながら本発明について詳しく説明する。これらの図面は図解の目的に資するものにすぎず、具体的に述べる構成要件の組み合わせに本発明を限定しようとするものではない。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明による方法を適用した内視鏡による検査と操作のための構造を示す模式図である。

【図2】柔軟な内視鏡の遠位端を示す模式的な部分図である。

【図3】柔軟な内視鏡のコントロール体を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下においては、内視鏡の作業場を示す図1を参照しながら本発明の一実施例を説明す

10

20

30

40

50

る。利用者 2 は、検査されるべき物体 6 がある検査室 4 の中に立っている。さまざまな装置を装備する内視鏡 8、および検査対象物に密着して示されている作業インストルメント 10 は作業領域の作業位置にあり、矢印 16 の方向へ可動の保持・位置決め装置 12, 14 に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

次に、ビデオ内視鏡として製作されている内視鏡 8 について、図 2 と図 3 を参照しながらさらに具体的に説明する。内視鏡 8 の先端部は 2 つの通路 82, 84 を示している。通路 82 は、図示しないビデオケーブルと、オートフォーカス機能をもつ対物レンズとを画像撮影のために含んでいる。通路 84 の中には、作業領域ないし手術領域 20 を照明するための光ファイバがあり、さらにはマーキング装置がある。図示しないたとえば投影される案内マーキングが、検査対象物（物体）にある。さらに内視鏡 8 は、2 つの作業用通路 122, 124 およびジェットノズル 126 を含んでいる。

10

【 0 0 3 5 】

図 3 に示す柔軟な内視鏡のコントロール体には、操作器官ないしその操作と制御のための接続部がある。アイトラッキング駆動装置 140, 142 がコントロール体のマンピュレーション端部に配置されており、右/左ユニットとオン/オフユニットとを含んでいる。押しボタン 144 は、手動制御とアイトラッキング制御との間の切換のために設けられている。機能スイッチ 146, 148 は、吸出ししないし洗浄/ガス注入のために設けられている。レバー 150, 152 により、オン/オフおよび右/左の制御を手動式に行うことができる。符号 154, 156 は作業用通路との接続部を表している。

20

【 0 0 3 6 】

保持・位置決め装置 12, 14 ないしその駆動装置は、内視鏡 8 の案内と位置決めおよびその操作のために、制御回線 32, 34 を介して制御部 30 と接続されている。

【 0 0 3 7 】

内視鏡 8 は制御回線 38 を介して制御エレクトロニクス 36 と接続されている。冷光源 40 が光導波路 42 を介して、内視鏡 8 ないしその照明通路 84 と接続されている。

【 0 0 3 8 】

利用者 2 は、図示した実施例では表示手段として手術台の上方に懸架されているモニタ 18 を見る。モニタは、画像コンバータチェーン 86 を介して内視鏡 8 から送られる、手術領域 20 のビデオ画像を示している。場合により行われる音声入力（矢印 44）および手動式の入力のために、オーディオ入力部 46 と入力パネル 48 が中央制御部に設けられており、これはさらに別の制御ユニット 30, 36, 40, 72 も含んでいる。ただし、内視鏡 8 の動きは通常手動式ではなく、アイトラッキングにより制御されて実行される。この目的のためにモニタ 18 の下方には、市販のアイトラッキングシステムの一部として、赤外光源 62 と、利用者 2 の目 22 に向けられた（矢印 66, 68）ビデオカメラ 64 とを備えるアイトラッキング観察ユニット 60 がある。利用者 2 は表示される領域 20 をモニタ 18 上で観察し（矢印 70）、ビデオカメラ 64 は目の動きを観察し、評価は制御回線 71 を介して接続されているアイトラッキング制御部 72 のコンピュータで行われ、その出力制御信号は保持・位置決め装置 12, 14 の制御部 30 へ送られる。

30

【 0 0 3 9 】

このような構造は、利用者 2 が少なくとも比較的簡単な操作のときに補助員なしで作業をすることを可能にする。たとえば多重の作業用通路を備えた画像撮影をする内視鏡が使用される手間のかかる処置でも、運動が相互に、かつ利用者に合わせて厳密に適合されなければならない異なるインストルメントの操作のために、3 名から 4 名の補助員を使う必要はなくなる。むしろ、たとえば利用者は目標物体に到達すると 2 つのコントロールつまみを介して（柔軟な内視鏡の）内視鏡先端部を動かし、画像を調整することができ、それに対して、補助員が作業通路を介して検査インストルメント、生検用鉗子、ハサミなどの押し込み、引き戻し、開閉などをすれば、同一の物体で作業をする複数の人間の相応の調整問題が生じることになる。

40

【 0 0 4 0 】

50

利用者のさまざまな手術作業ステップを、アイトラッキング制御を適用して利用者により順次実行することができ、それに対して、そのときちょうど必要ではないインストルメントや画像の位置は凍結される。このように、たとえば大腸のポリープ摘除の場合、主画像は凍結しておいて、アイトラッキングはポリープ周辺の摘除係蹄の押込みや運動といった別の機能のために目で制御される。

【図1】

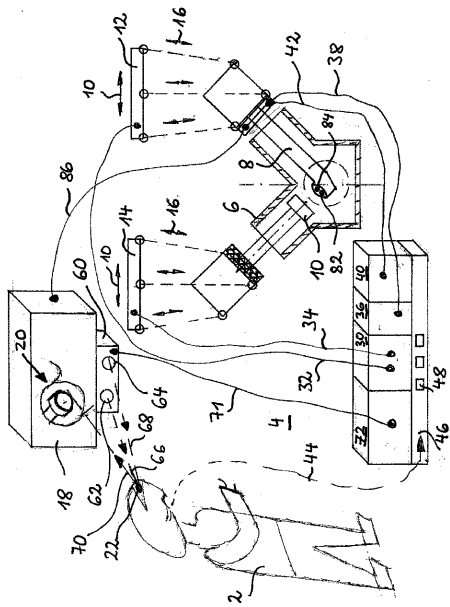


Fig. 1

【図2】

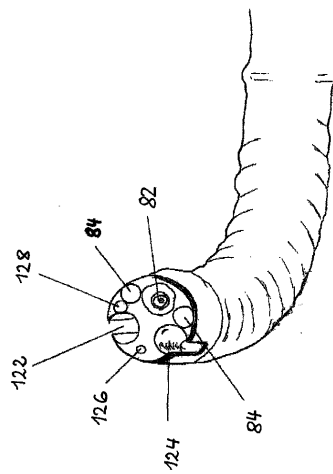


Fig. 2

【 3 】

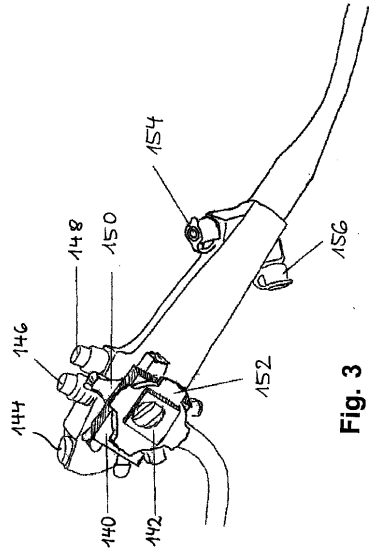


Fig. 3

フロントページの続き

(72)発明者 シュミット, ミヒヤエル
カナダ、ビィ・3・エイチ 4・エス・7 ノバ・スコシア州、ハリファックス、マーテロー・ス
トリート、1314、アパートメント・408

審査官 増淵 俊仁

(56)参考文献 特開平07-328016(JP,A)
特開昭59-069049(JP,A)
特開平05-211988(JP,A)
実開平02-055907(JP,U)
特開平10-290392(JP,A)
特開平07-124165(JP,A)
特開平08-336497(JP,A)
特開平07-299027(JP,A)
特表平08-509886(JP,A)
特表2005-512626(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	用于导航内窥镜设备的方法和用于显示图像的设备		
公开(公告)号	JP5568574B2	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	JP2011551460	申请日	2010-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	昆茨衬垫 迈克尔·施密特 SCHMIDT MICHAEL		
申请(专利权)人(译)	昆茨, 衬板 施密特, 迈克尔·		
当前申请(专利权)人(译)	昆茨, 衬板 施密特, 迈克尔·		
[标]发明人	クンツライナー シュミットミハエル		
发明人	クンツ,ライナー シュミット,ミハエル		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00039 A61B3/113 A61B2017/00216 G06F3/013		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/00.300.E G02B23/24.Z		
优先权	102009010263 2009-02-24 DE		
其他公开文献	JP2012518504A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于控制通过成像监视的装置中的图像捕获和空间控制的方法，特别是内窥镜器械，用于检查和操作目的，其中通过显示装置之一监视装置的工作区域和位置和动作通过光学显示观察到的工作区域。根据显示器，相应位置和预期动作，设备由电机驱动设备保持和移动。根据眼睛跟踪方法记录在观察显示器期间操作人员或视线的眼睛运动，并用于控制图像捕获和跟踪以及显示。

【 图 1 】

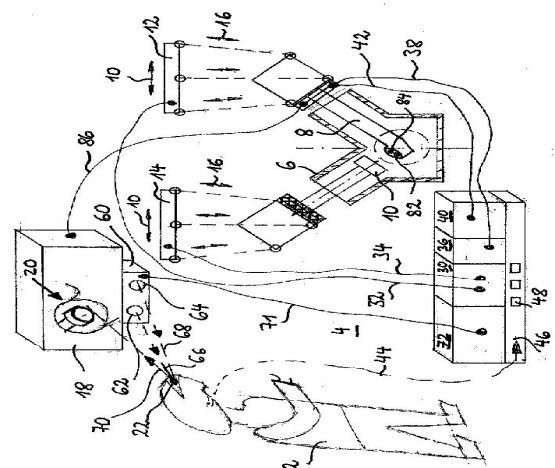


Fig. 1