

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6301929号  
(P6301929)

(45) 発行日 平成30年3月28日 (2018. 3. 28)

(24) 登録日 平成30年3月9日 (2018. 3. 9)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 34/20 (2016. 01)** A 6 1 B 34/20  
**A 6 1 B 17/29 (2006. 01)** A 6 1 B 17/29

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-531947 (P2015-531947)	(73) 特許権者	512303149
(86) (22) 出願日	平成25年8月27日 (2013. 8. 27)		ジャイラス・エーシーエムアイ・インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2015-528377 (P2015-528377A)		アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01772・サウスポロー・ターンパイク・ロード・136
(43) 公表日	平成27年9月28日 (2015. 9. 28)	(74) 代理人	100108453
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/056699		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開番号	W02014/042861	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成28年6月22日 (2016. 6. 22)	(74) 代理人	100133400
(31) 優先権主張番号	13/610, 887		弁理士 阿部 達彦
(32) 優先日	平成24年9月12日 (2012. 9. 12)	(72) 発明者	ニコライ・スカルブニック
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イスラエル・20692・ヨクネム・イリット・アヴィタル・ストリート・66/4
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管状部材遠位端及び管状部材近位端を具備する管状部材を有しているトロカールと、器具近位端及び器具遠位端を備えている器具であって、前記器具遠位端が前記管状部材遠位端を越えて突出している状態において前記管状部材の内部に挿入可能に配置されている前記器具と、

前記器具遠位端が前記管状部材遠位端を越えて突出している際に、前記器具遠位端を示しているインジケータと、

を備えている外科手術器具において、

前記外科手術器具が、前記器具の位置を検出するセンサを備えており、

前記インジケータが、前記センサの信号に基づいて、前記器具遠位端を示し、

前記インジケータが、前記トロカールに配置されている照明体であって、前記信号に基づいて前記器具遠位端を照明するように構成されている前記照明体とされることを特徴とする外科手術器具。

【請求項 2】

前記器具遠位端が、照明された状態において、前記器具の近位において組織から反射される内視鏡光のスペクトルとは相違する照明スペクトルを発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の外科手術器具。

【請求項 3】

前記器具の位置を追跡できるようにするために、前記センサからの信号に基づいて前記

照明体を動作させるよう構成されているプロセッサを備えていることを特徴とする請求項1に記載の外科手術器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、侵襲的医療処置に関連し、より具体的には侵襲的医療処置の際に利用される追跡アイテムに関連する。

【背景技術】

【0002】

侵襲的医療処置の際に利用される器具の追跡は、侵襲的医療処置が最小限度の侵襲として分類されるか否かに関わらず、極めて重要である。幾つかの場合では、器具が例えば色や形状のような所定の特徴を有しているならば、且つ、侵襲的医療処置における画像分析によって器具が所定の特徴に基づいて識別可能とされるならば、追跡が実施される。しかしながら、所定の特徴を有しない器具が侵襲的医療処置の際に利用される場合には、このような追跡システムは機能しない。

【0003】

従って、改善された器具追跡システムは優位である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の一の実施例は、

管状部材遠位端及び管状部材近位端を具備する管状部材を有しているトロカールと、器具近位端及び器具遠位端を備えている器具であって、器具遠位端が管状部材遠位端を越えて突出している状態において管状部材の内部に挿入可能に配置されている器具と、器具遠位端が管状部材遠位端を越えて突出している際に、器具遠位端を示しているインジケータと、  
を備えている外科手術器具を提供する。

【0005】

一般に、外科手術器具が、器具の位置を検出するセンサを備えており、インジケータが、センサの信号に基づいて、器具遠位端を示す。インジケータが、トロカールに配置されている照明体であって、信号に基づいて器具遠位端を照明するように構成されている照明体とされる。一般に、器具遠位端が、照明された状態において、器具の近位において組織が発生させる組織スペクトルとは相違する照明スペクトルを発生させる。

【0006】

開示する実施例では、インジケータが、トロカールに配置されているアプリケーションであって、器具が管状部材遠位端を越える際に、器具にマーカーを付着させるように構成されているアプリケーションとされる。

【0007】

マーカーが、器具に付着されると乾燥するように構成されている液体を含んでいる。代替的には、マーカーが、器具に付着されるよう構成されているラベルを含んでいる。外科手術器具が、トロカールの内部に配置されているラベルリムーバーを備えており、ラベルリムーバーが、ラベルが付着した後に、及び、管状部材を介してトロカールから器具を引き抜く際に、ラベルを取り除くように構成されている。ラベルが、器具をオートクレーブ処理する際に器具から取り外されるように構成されている。

【0008】

代替的な実施例では、外科手術器具が、インジケータの表示に従って器具を追跡するように構成されているプロセッサを備えている。

【0009】

本発明については、本発明の実施例についての以下の詳細な説明及び図面から理解される。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1A】本発明の一の実施例における自動器具追跡システムの概略図である。

【図1B】本発明の一の実施例における代替的な自動器具追跡システムの概略図である。

【図2A】本発明の一の実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図2B】本発明の一の実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図3A】本発明の代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図3B】本発明の代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図3C】本発明のさらなる代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

10

【図3D】本発明のさらなる代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図3E】本発明のさらにさらなる実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図3F】本発明のさらにさらなる実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図4A】本発明の他の代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図4B】本発明の他の代替的な実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図4C】本発明のさらなる他の実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図4D】本発明のさらなる他の実施例におけるトロカールの概略的な断面図である。

【図5】本発明の一の実施例におけるトロカールを利用して実施されたステップのフローチャートである。

20

【図6】本発明の一の実施例におけるフローチャートのステップを実施した結果の概略図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

本発明の実施例は、器具の遠位端の配置を自動的に追跡することができるトロカールを提供する。遠位端が、トロカールの遠位端を越えて突出するように、本発明では体腔と仮定される所定の領域にトロカールを介して導入された後に、当該追跡が実施される。内視鏡は、体腔に導入され、体腔及び器具の遠位端の画像を獲得する。内視鏡は、内視鏡から“内視鏡”光を、一般に白色光を放射することによって画像を形成する。

## 【0012】

30

自動的に追跡するために、インジケータがトロカールの管状部材に形成されている。一般に、内視鏡の視野の範囲内において、インジケータは、器具の遠位端を体腔の要素から区別するために、器具の遠位端の配置を線描するように機能する。

## 【0013】

一の実施例では、インジケータは、器具の遠位端がトロカールの遠位端を越えて突出している場合に光を器具の遠位端に放射する照明体であるが、その光が、一般に可視光スペクトルの範囲内である必要はない。一般に、照明体の光は、体腔から戻ってくる内視鏡光のスペクトルとは相違するスペクトルを有するように選定される。プロセッサは、器具の遠位端からの光のスペクトルと体腔からの光のスペクトルとの差異を利用することによって、内視鏡から得られた画像を分析し、器具の遠位端の配置を決定する。

40

## 【0014】

代替的な実施例では、インジケータは、トロカールの管状部材に配置されているアプリケーションとされる。アプリケーションは、器具が体腔に入った場合に液体を器具に付着させるように構成されている。液体としては、器具の遠位端に固形物を形成するように速乾性の液体が選定される。さらに、固形化された液体は、内視鏡光によって照明された場合に体腔との差別化を容易にするスペクトルを有するように、色付けられている。上述の実施例では、プロセッサは、内視鏡によって得られた画像を分析し、スペクトルの差異を利用することによって器具の遠位端の配置を決定する。

## 【0015】

代替的には、アプリケーションが、ラベル塗布機として構成されており、器具が体腔に入っ

50

た場合に器具の遠位端にラベルを付着させることができる。ラベルは、内視鏡光によって照明された場合に体腔のスペクトルとは相違するスペクトルを有しているように、色付けられている。代替的又は付加的には、ラベルは所定の形状とされる。プロセッサは、ラベル（ひいては器具の遠位端）を発見するために、スペクトル上の差異を利用することによって、又は当該所定の形状を探索することによって、内視鏡によって得られた画像を分析する。

#### 【 0 0 1 6 】

図 1 A は、本発明の一の実施例における自動器具追跡システム 1 0 の概略図である。自動器具追跡システム 1 0 は、患者の体腔 1 2 についての侵襲的医療処置において、典型的には最小侵襲手術において、体腔内における器具の位置を追跡するために利用される。例えば、本発明では、体腔は患者の腹部であると想定されており、体腔 1 2 は腹部 1 2 と呼称されている。しかしながら、自動器具追跡システム 1 0 は、例えば嚢や肺のような任意の体腔についても利用可能とされる。

10

#### 【 0 0 1 7 】

自動器具追跡システム 1 0 は、メモリ 1 8 と通信するプロセッサ 1 6 を具備する内視鏡モジュール 2 2 によって制御されている。また、内視鏡モジュール 2 2 は、内視鏡 3 2 の動作を制御する。さらに、内視鏡モジュール 2 2 は、内視鏡モジュール 2 2 の内部においてソフトウェアによって実行可能とされる器具追跡モジュール 2 0 を備えている。器具追跡モジュール 2 0 は、以下に説明する機能を発揮させるために、プロセッサ 1 6 及びメモリ 1 8 を利用する。

20

#### 【 0 0 1 8 】

典型的には、器具追跡モジュール 2 0 は、内視鏡システムからビデオ信号を受信するように構成されているビデオオブジェクトトラッカーを備えている。後述するように、器具追跡モジュール 2 0 は、自動器具追跡システム 1 0 において利用されるインジケータの特性を検知するように構成されている。例えばインジケータの特性としては、インジケータのタイプや設定が挙げられる。例えばインジケータがラベルである場合には、一般に、インジケータの特性としては、ラベルの色や形状が挙げられる。また、以下に詳述するように、ツール追跡モジュール 2 2 は、照明器及び / 又は弁及び / 又はトロカールの他の機能的要素を必要に応じて制御するように構成されている。モジュール 2 0 は、無線通信を介するように、又はシステム 1 0 の作業員による手作業の入力を介するように構成されている。

30

#### 【 0 0 1 9 】

また、内視鏡モジュール 2 2 は、例えばキャビティ照明モジュール、画像処理モジュール、ズーム / パンモジュールのような、プロセッサ 1 6 によって利用可能とされる他のモジュールを備えている場合がある。プロセッサ 1 6 は、システム 1 0 を動作させるために、上述のモジュールの形態で又は他の形態で、メモリ 1 8 に格納されているソフトウェアを利用する。一般に処置を受けている体腔 1 2 の画像を表示するスクリーン 2 4 は、プロセッサ 1 6 によって処理される作業の結果を医療医師手術システム 1 0 に対して提示し、及び / 又は、グラフィカル・ユーザー・インターフェースを医師に提示する場合がある。ソフトウェアが例えばネットワークを介してプロセッサ 1 6 に電子的な形態でダウンロードされる。さもなければ、代替的に又は付加的に、ソフトウェアが例えば磁気メモリ、光学メモリや電子メモリのような持続性有形的表現媒体に提供及び / 若しくは格納される。

40

#### 【 0 0 2 0 】

手術を実施するために、医師は、腹壁 2 6 を貫通させるために、トロカールを腹部 1 2 に挿入する。この点を考慮して、医師は、第 1 のトロカール 2 8 及び第 2 のトロカール 3 0 を挿入すると仮定する。一旦挿入されると、医師は、手術のために必要とされる物品を第 1 のトロカール 2 8 及び第 2 のトロカール 3 0 の管状部材それぞれを通じて腹部 1 2 の内部に向かって挿入することができる。従って、内視鏡 3 2 は、第 1 のトロカール 2 8 の管状部材 3 4 を通過される。内視鏡モジュール 2 2 は、内視鏡 3 2 を照明手段を備えており、内視鏡 3 2 によって得られた画像をスクリーン 2 4 に表示する。医師は、一般に内視

50

鏡 28 を利用することによって、腹部 12 の内部を視察することができる。

【 0021 】

第 2 のトロカール 30 は、管状部材 36 を有しており、医師は、器具 40 が体腔 12 に入るように器具 40 を管状部材 36 を通過させる。第 2 のトロカール 30 は、器具追跡モジュール 20 によって操作され、器具 40 が管状部材 36 を介して体腔 12 に入出入りするような、器具としての第 2 のトロカール 30 の構造及び機能については、図 2 A 及び図 2 B に関連して以下に説明する。

【 0022 】

図 1 B は、本発明の一の実施例における自動器具追跡システム 11 の概略図である。上述の差異を別にすれば、自動器具追跡システム 11 の動作は、医療外科手術システム 10 に概略的に類似しており（図 1 B 参照）、医療外科手術システム 10 及び自動器具追跡システム 11 の両方において同一の参照符号によって示される要素は、構成及び動作において概略的に類似している。医療外科手術システム 10 とは対称的に、自動器具追跡システム 11 では、器具追跡モジュール 20 が、一般に内視鏡モジュール 22 の外部に設けられたスタンドアローン・ハードウェア・ユニットとして、ハードウェアとして具現化されている。器具追跡モジュール 11 は、プロセッサ 16 と通信すると共にプロセッサ 16 を利用するように構成されている一方、スタンドアローン・ハードウェア・ユニットとして器具追跡モジュール 11 を有していることによって、器具追跡モジュール 11 は、既存の内視鏡モジュールと共に利用可能とされる。

【 0023 】

図 2 A 及び図 2 B は、本発明の第 1 の実施例におけるトロカール 30 の概略的な断面図である。図 2 A は、器具 40 が第 2 のトロカール 30 の管状部材 36 を通過する前における第 2 のトロカール 30 を表わす。図 2 B は、器具 40 が管状部材 36 を通過している最中における、且つ、器具 40 の遠位端 42 が第 2 のトロカール 30 の遠位端 44 を越えて突出している場合における第 2 のトロカール 30 を表わす。例えば、本明細書では、管状部材 36 は、対称軸線 37 に関してシリンドリカル状に形成されていると仮定される。第 2 のトロカール 30 の遠位端 42 に配置されている光学要素（以下において詳述する）は、器具追跡モジュール 20 に接続されており、器具追跡モジュール 20 によって制御される。一般に、当該接続は光学的ケーブル及び / 又は導電性ケーブルを具備するが、明確にするために、当該接続については図示しない。幾つかの実施例では、当該接続の少なくとも一部分については、無線通信接続とされる。

【 0024 】

第 2 のトロカール 30 の遠位端 44 において、第 2 のトロカール 30 は、第 2 のトロカール 30 の遠位端 44 を越えて放射を発する少なくとも 1 つの照明体 46 を備えている。複数の照明体 46 が利用される場合には、照明体 46 同士が類似する放射特性を有している。本明細書において説明するように、明確にするために、異なる照明体が、参照符号 46 に文字を付加することによって識別されるが、照明体 46 として集合的に呼称される。

【 0025 】

例えば、第 2 のトロカール 30 は、遠位端 44 に配置されている第 1 の照明体 46 A 及び第 2 の照明体 46 B を有していると仮定される。2 つの照明体 46 A , 46 B は、管状部材 36 の壁 48 に埋設されており、管状部材 36 の通路 50 の両側に配置されている。照明体 46 A , 46 B は、照明体 46 A , 46 B が共に遠位端 44 から略錐状の放射パターンで突出するように、一般に壁 48 に位置決めされていると共に埋設されている。

【 0026 】

しかしながら、遠位端 44 で利用される照明体 46 の数量及び配置は異なっても良い。本発明が属する技術分野における当業者であれば、無駄に実験することなく、略錐状の放射パターンを照射するために、光学部材及び照明体 46 の配置を決定することができる。しかしながら、多くの照明体を利用可能とされる。これら照明体は、一般に器具及び内視鏡の相対的な向き及び変位に関係なく、照明される器具 40 の一部分（以下に説明する）が内視鏡 32 を介して視認することができるように構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

照明体 4 6 は、自身から照射される放射物を発生させる要素を備えている。例えば、照明体 4 6 は、発光ダイオード ( L E D ) を備えている。代替的又は追加的には、照明体 4 6 は、光ファイバの遠位端として形成されており、光ファイバの近位端において放射体それぞれからの放射を受容するようになっている。この場合には、放射体は、 L E D 又は例えば白熱放射体若しくは蛍光放射体やレーザーのような他の放射源とされる。

## 【 0 0 2 8 】

以下に詳述するように、照明体 4 6 によって発せられる放射によって、内視鏡 3 2 が発生させる画像内において器具 4 0 が自動的に追跡される ( 図 1 A 及び図 1 B 参照 ) 。従って、照明体 4 6 は、器具 4 0 の遠位端 4 2 の存在のためのインジケータとして機能する。10  
一般に、内視鏡 3 2 は、自身の照明体 ( 図 1 A 及び図 1 B には図示しない ) を有している。内視鏡 3 2 の照明体 4 6 によって発せられた光は、本明細書では“内視鏡光”と呼称されるが、一般には白色光と呼称される。内視鏡光によって、内視鏡は、例えば動脈、静脈、及び / 又は腹壁の他の要素のような腹壁 2 6 の組織の画像を得ることができる。内視鏡光を受けている状態において、組織スペクトルは、結像された組織の色彩に対応するが、組織による内視鏡光の吸収に依存している。組織スペクトルは、一般に様々に変化する色合いの赤を含んでいる。

## 【 0 0 2 9 】

本発明の実施例では、照明体 4 6 によって発せられる放射のスペクトルは、本明細書では照明スペクトルと呼称されるが、放射によって照明された場合に器具 4 0 が組織スペクトルに対して良好な視認性を有しているように選定される。言い換えれば、組織スペクトルと照明スペクトルとの間には、重大な差異が存在する。例えば組織スペクトルが約 6 5 0 n m の赤の主波長を有していると仮定すると、照明スペクトルは、橙の主波長 ( 約 6 0 0 n m ) 、緑の主波長 ( 約 5 5 0 n m ) 、青の主波長 ( 約 4 5 0 n m ) 、又は例えば紫のような複数の主波長を備えた色の主波長を有しているように選定される。簡単のために、本明細書の説明では、照明スペクトルが、可視光放射を有していると仮定し、本明細書では光とも呼称される。しかしながら、上述の重大な差異とは別に、照明体によって発せられるスペクトルについては制限が存在しないので、例えば照明スペクトルは、赤外線放射及び / 又は紫外線放射を有している場合がある。20

## 【 0 0 3 0 】

一般に、センサ 5 2 は、遠位端 4 4 において管状部材壁 4 8 内に配置されている。センサは、器具 4 0 の入口において照明体 4 6 を通路 5 0 を介して遠位端 4 4 の内部に向かって駆動するように、且つ、器具 4 0 が通路 5 0 内に全く位置していない場合には照明体 4 6 を無効化するように機能する。センサは、適切であれば、当該技術分野において既知の任意の形態であっても良い。例えば、センサは、機械式スイッチとされる場合があるが、代替的には光電式スイッチであっても良い。30

## 【 0 0 3 1 】

上述の説明は、器具を自動的に追跡するように構成されている一のトロカール 3 0 に関する。また、本発明の実施例は、トロカール 3 0 に概略的に類似している多数のトロカールを備えているので、必要に応じて、複数の器具が所定の体腔内に存在する場合がある。40  
多数のトロカールを具備する場合には、トロカールそれぞれからの照明体が識別可能とされるように設定されている。

## 【 0 0 3 2 】

照明の特徴的な特性は、照明体それぞれが異なる照明スペクトルを有していることによって波長多重に対応するように構成されていることである。例えば 3 つのトロカールが利用される場合には、照明体それぞれにおいて橙、緑、及び青が卓越している。代替的には、照明体が時分割多重化されている。すなわち、照明体 4 6 が脈動している場合がある。さらに代替的には、内視鏡光が、時分割多重化に含まれており、このようなタイプの時分割多重化は、一のトロカールのみが利用される場合に器具の視認性を高めるために利用される。さらにさらなる代替的には、波長と時分割多重化との組み合わせが、多数のトロカ50

ールからの照明を差別化又は区別するために利用される。

【0033】

図3A及び図3Bは、本発明の第2の実施例におけるトロカール130の概略的な断面図である。以下に説明する差異は別として、トロカール130の動作は、トロカール30の動作(図1、図2A、及び図2B参照)に概略的に類似しており、同一の参照符号によって示されているトロカール30、130両方の要素は、その構成及び動作において概略的に類似している。図3Aは、器具40がトロカール130の管状部材36を通過している最中における、且つ、器具40の遠位端42がトロカール130の遠位端44を越えて突出している場合における、トロカール130を表わす。

【0034】

トロカール30とは対照的に、トロカール130は、インジケータとして機能する照明体46を有していない。

【0035】

むしろ、トロカール130の遠位端44は、1つ以上の概略的に類似している管132を壁48の内部に備えており、管132は、管開口部134それぞれにおいて壁48から出ている。管開口部134は、管状部材36の対称軸線37に沿って計測すると、管開口部134がセンサ52に対して近接しているように配置されている。一般に、管開口部134の前方には開閉弁136が配設されている。プロセッサ16は、センサ52からの信号に応答して開閉弁136を開閉するように開閉弁136を設定している。

【0036】

しかしながら、多数の管132が利用され、一般に器具及び内視鏡32の相対的な向き及び変位とは関係なく、器具に付加されている管開口部134からのマーカ(以下に説明する)のうち少なくとも幾つかのマーカが内視鏡32を介して視認可能とされるように構成されている。

【0037】

器具40をトロカール130の内部に挿入する前に、開閉弁136が閉じて、管132が液体で満たされる。液体としては、速乾性液体が選定される。すなわち、当該液体は、大気に曝されると固形化されるので、当該液体が付着している器具40のマーカ138として機能させることができる。さらに、選定される当該液体では、乾燥によって形成されるマーカが、内視鏡光からの照明を受けている状態においてマーカが腹壁26の組織に対して良好な視認性を有している、マーカスペクトルを有している。言い換えれば、(トロカール30の説明において、照明スペクトルと組織スペクトルとの関係について上記に例示したように)マーカスペクトルと組織スペクトルとの間には、重大な差異が存在する。

【0038】

器具40の遠位端42がセンサ52を通過し、トロカール130の遠位端44を越えて突出するように、器具40をトロカール130の内部に挿入すると、センサ52は信号を発生させる。信号に応答して、プロセッサ16は開閉弁136を開くので、これにより管132の中の液体が器具40の遠位端44に付着する。従って、管132は、液体のアプリケーションとして機能し、本明細書ではアプリケーション132としても呼称される。2つのアプリケーション132を具備する当該実施例では、マーカ138は二分割されている。一般に、管開口部134とアプリケーション132に格納される液体の量とは、マーカ138の少なくとも一部分が器具40の遠位端42に関する任意の方向から視認可能とされるように構成されている。

【0039】

図3C及び図3Dは、本発明の第3の実施例におけるトロカール150の概略的な断面図である。以下に説明する差異を別として、トロカール150の動作は、上述のトロカール130の動作に概略的に類似しており、同一の参照符号によって示されるトロカール130、150両方の要素は、その構成及び動作において概略的に類似している。図3Cは、器具40がトロカール150の管状部材36を通過する前におけるトロカール150を

10

20

30

40

50

表わし、図3Dは、トロカール150の遠位端42がセンサ52を通過した後におけるトロカール150及び器具40を表わす。

【0040】

トロカール130に対するセンサ52の配置とは対照的に、トロカール150は、略同一の遠位の位置に、すなわちトロカール150の対称軸線37に関して計測すると管開口部134と同一の位置に配置されている。センサの位置を変更することは、マーカー138がトロカール130、150に対して様々な位置に配置されることを意味する。トロカール130においては、マーカー138は、トロカール150におけるマーカー138の位置より近位に器具40に対して配置されている。

【0041】

図3E及び図3Fは、本発明の第4の実施例におけるトロカール170の概略的な断面図である。以下に説明する差異を別として、トロカール170の動作はトロカール150の動作に概略的に類似しており、同一の参照番号によって示されるトロカール150、170の両方の要素は、その構成及び動作において概略的に類似している。図3Eは、器具40がトロカール170の管状部材36を通過する前におけるトロカール170を表わし、図3Fは、トロカール170の遠位端42がセンサ52を通過した後におけるトロカール170及び器具40を表わす。

【0042】

トロカール170では、開閉弁136は、壁48に配置するのではなく、壁48の外側に配置されている。一般に、図3E及び図3Fに表わすように、開閉弁136は、トロカール170の近位端の近傍に配置されているので、キャビティ12の外側に位置している。

【0043】

図4A及び図4Bは、本発明の第1の実施例におけるトロカール230の概略的な断面図である。以下に説明する差異は別として、トロカール230の動作は、トロカール30の動作(図1、図2A、及び図2B参照)に概略的に類似しており、同一の参照番号によって示されているトロカール30、230の両方の要素は、その構成及び動作において概略的に類似している。図4Aは、器具40がトロカール230の管状部材36を通過する前におけるトロカール230を表わし、図4Bは、トロカール230の遠位端42がセンサ52を通過した後におけるトロカール230及び器具40を表わす。

【0044】

トロカール30とは対照的に、トロカール230は、照明体46を有していないが、ラベル塗布機として構成されている1つ以上のアプリケーションタ232を有している。本発明では、ラベル塗布機が、例えば通路50の両側に配置されていると仮定される。

【0045】

しかしながら、多くのラベル塗布機が利用される場合があるが、ラベル塗布機が塗布するラベルであって、器具40に付着されるラベルのうち少なくとも幾つかのラベル(以下に説明する)が、典型的には器具40及び内視鏡32の相対的な向き及び変位とは関係なく、内視鏡32を介して視認可能とされるように構成されている。

【0046】

開閉弁136に関する説明において概略的に上述のように、ラベル塗布機は、センサ52からの信号によって動作する。動作した場合には、ラベル塗布機232それぞれが、器具40の遠位端にラベル234それぞれを付着させる。マーカー138については、ラベル234は、内視鏡光からの照明下において腹腔26の組織スペクトルから容易に区別することができるラベルスペクトルを有しているように色付けられているか、又は染められている。代替的又は付加的には、ラベルは、内視鏡によって獲得される画像内においてプロセッサ16によって識別可能とされる所定の形状、例えば円状又は矩形状のような形状を有している。一般に、ラベルは、手術の所要時間の長さについて体腔12の条件を満たした状態でラベルを器具に固定することができる速乾性の接着剤を有している。

【0047】

10

20

30

40

50

ラベル 234 は、永続的であっても、取り外し可能とされても良い。一般に、器具 40 が使い捨ての器具である場合には、ラベル 234 は永続的となるように形成されている。器具 40 が再利用可能とされる場合には、すなわち器具 40 が使い捨てであると考えられない場合には、ラベル 234 は取り外し可能なラベルとして構成されている。一の実施例では、ラベルの接着剤は、体温の状態に対して耐性を有しているが、お湯に溶解可能とされる。代替的な実施例では、ラベルは、器具をオートクレーブ処理することによって殺菌された状態で取り外される。高温でオートクレーブ処理することによって、ラベルの接着剤が溶解するからである。このようなラベルを利用すること、すなわち取り外すために殺菌を必要とすることは、殺菌が実施されたこと、すなわちラベルを具備する器具が殺菌されていないことについてのチェックとして機能する。

10

**【0048】**

代替的には、幾つかの実施例では、ラベルリムーバー 236 それぞれが遠位端 44 に組み込まれており、器具 40 が管状部材 36 を介して体腔 12 から引き抜かれた場合にラベル 234 を物理的に取り除くように構成されている。プロセッサ 16 は、遠位端 42 がセンサ 52 の近傍において通路 50 の区間を占有していないことを示す、センサ 52 からの信号に応答してラベルリムーバー 236 を動作させるように構成されている。

**【0049】**

図 4C 及び図 4D は、本発明の第 6 の実施例におけるトロカール 250 の概略的な断面図である。以下に説明する差異は別として、トロカール 250 の動作はトロカール 230 の動作に概略的に類似しており、同一の参照番号によって示されるトロカール 230、250 の両方の要素は、その構成及び動作において概略的に類似している。図 4C は、器具 40 がトロカール 250 の管状部材 36 を通過する前におけるトロカール 250 を表わし、図 4D は、トロカール 250 の遠位端 42 がセンサ 52 を通過した後におけるトロカール 250 及び器具 40 を表わす。

20

**【0050】**

トロカール 250 では、センサ 52 が、ラベル塗布機 232 として、同一の遠位の位置にすなわちトロカール 250 に対して同一の位置に配置されている。センサ 52 の配置を変更することは、ラベル 234 がトロカール 230、250 において相違する位置に配置されていることを意味する。図示の如く、トロカール 230 については、ラベル 234 が、トロカール 250 のついで位置より近位の位置で器具 40 に配置されている。

30

**【0051】**

図 5 は、トロカールを利用する際に実施するステップのフローチャートであり、図 6 は、本発明の実施例におけるフローチャートのステップを実施した結果の概略図である。明確にするために、フローチャートの説明は、明記した場合を除いて、器具 40 がトロカール 30 を介して体腔 12 に挿入されていると仮定される（図 1A 及び図 1B 参照）。当業者であれば、例えばトロカール 230、250 のような本発明の原理に基づいて実施される 1 つ以上のトロカールに対して、適宜変更することによってフローチャートの説明を適応させることができる。

**【0052】**

フローチャートの最初のステップ 300 では、内視鏡 32 がトロカール 28 を介して体腔 12 に挿入される。その後、トロカール 30 は体腔 12 に挿入され、器具 40 がトロカール 30 の管状部材 36 に挿入される。

40

**【0053】**

インジケータを動作させるステップ 302 では、センサ 52 が、器具 40 がセンサ 52 を通過したことを登録する。これにより、器具 40 の遠位端 42 がトロカールの遠位端 44 を超えて突出し、センサ 52 が対応する信号をプロセッサ 16 に送信する。プロセッサ 16 は、器具 40 を照明することによって器具 40 の配置を示すためのインジケータとして機能させるために、照明体 46 を動作させる。トロカール 130 の場合には、プロセッサ 16 が、液体が管開口部 134 を流通するように開閉弁 136 を動作させる。器具 40 に付着した液体が乾燥することによって、器具 40 の配置を示すためのインジケータとし

50

て機能する。トロカール 230 の場合には、プロセッサ 16 は、ラベル 234 を器具 40 に付着させるようにラベル塗布機 232 を動作させる。ラベル 234 は、器具の配置を示すためのインジケータとして機能する。

【0054】

画像化ステップ 304 では、内視鏡 32 は、体腔 12 を照明するために内視鏡光を利用することによって、体腔 12 の組織の画像 350 を獲得する（図 6 参照）。器具 40 の遠位端 42 が内視鏡 32 の視野の範囲内に位置している場合には、獲得された画像 350 は、遠位端 42 の画像を含んでいる。また、獲得された画像 350 は、上述のインジケータによって提供される遠位端 42 の配置を示す指標 352 を含んでいる。従って、トロカール 30 の場合には、指標 352 は、器具 40 の遠位端 42 の表面から反射又は拡散された照明スペクトル光を備えている。トロカール 130 の場合には、内視鏡光がマーカー 138 の表面から反射又は拡散された後に、指標 352 は内視鏡光を含んでいる。トロカール 230 の場合には、内視鏡光がラベル 234 の表面から反射又は拡散された後に、指標 352 は内視鏡光を含んでいる。

10

【0055】

画像分析ステップ 306 では、プロセッサ 16 は、獲得された画像を分析することによって、当該画像内の指標光を抽出する。画像分析は、指標光が体腔の組織からの光とは顕著に相違する特性すなわち相違するスペクトルを有しているという事実を利用する。一般に、画像分析は、予測される指標光に対応するスペクトルを有している隣接するピクセルから成る群を識別するために、1ピクセル単位ごとに基づいている。トロカール 30 の場合には、予測されるスペクトルが照明体 46 のスペクトルであり、トロカール 130、230 の場合には、予測されるスペクトルが内視鏡光の照明下におけるマーカー 138 又はラベル 234 からのスペクトルである。

20

【0056】

最終的な配置ステップ 308 では、プロセッサ 16 は、医療外科手術システム 10 及び / 又は医療外科手術システム 10 に結合されているシステムにおいてさらに利用するために、識別されたピクセル群の座標を出力する。第 1 の例として、プロセッサ 16 は、器具 40 の遠位端 42 に対応している配置 354 をマークする（図 6 参照）。第 2 の例として、プロセッサ 16 は、例えば内視鏡 32 やトロカール 30 のような器具を自動的に操作するように構成されているロボットシステムに座標を出力する。当業者であれば、プロセッサ 16 が座標を出力するための他の利用形態を認識しているが、このような他の利用形態は本発明の技術的範囲内に属するものである。

30

【0057】

従って、上述の実施例は例示的に挙げられているにすぎず、本発明が図示した上述の実施例に限定される訳ではないことに留意すべきである。むしろ、本発明の技術的範囲は、上述の様々な特徴の結合及び小結合の両方を含んでおり、当業者であれば、先行技術文献に開示されていない当該特徴の変更及び改良を想到することができる。

【符号の説明】

【0058】

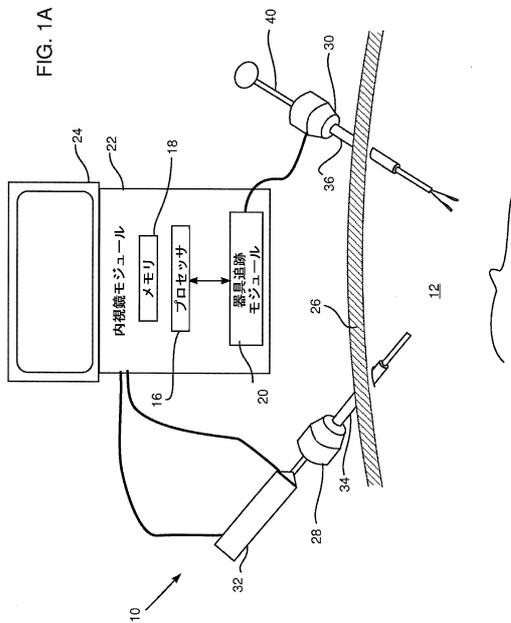
- 10 医療外科手術システム
- 11 自動器具追跡システム
- 12 体腔（腹部）
- 20 器具追跡モジュール
- 22 内視鏡モジュール
- 24 スクリーン
- 26 腹壁
- 28 第 1 のトロカール
- 30 第 2 のトロカール
- 32 内視鏡
- 34 （第 1 のトロカール 28 の）管状部材

40

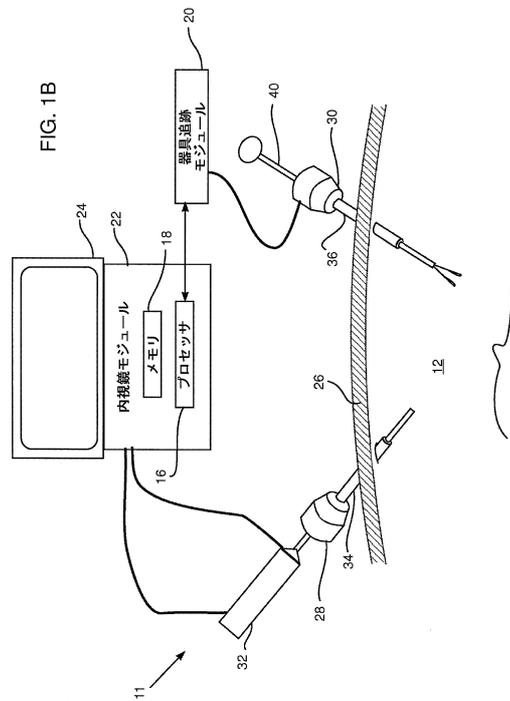
50

- 36 (第2のトロカール30の)管状部材
- 37 対称軸線
- 40 器具
- 42 (器具40の)遠位端
- 44 (第2のトロカール30の)遠位端
- 46 照明体
- 48 (管状部材36の)壁
- 50 通路
- 52 センサ
- 130 トロカール
- 132 管
- 134 管開口部
- 136 開閉弁
- 138 指標
- 150 トロカール
- 170 トロカール
- 234 ラベル
- 304 画像化ステップ
- 350 体腔12の組織の画像

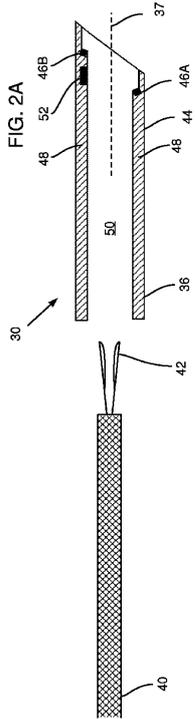
【図1A】



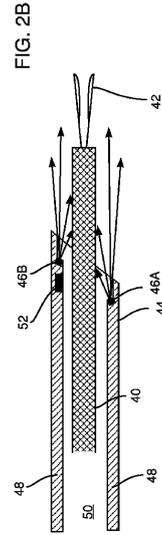
【図1B】



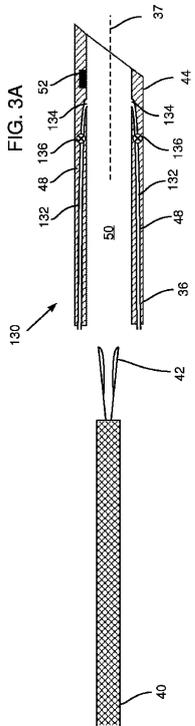
【 2 A 】



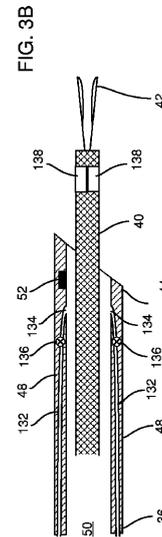
【 2 B 】



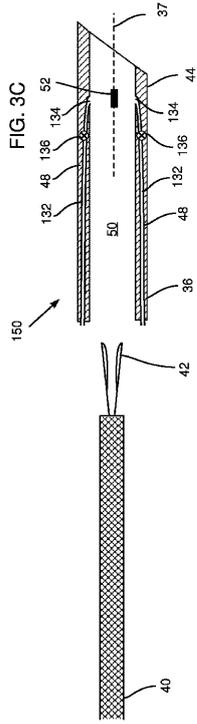
【 3 A 】



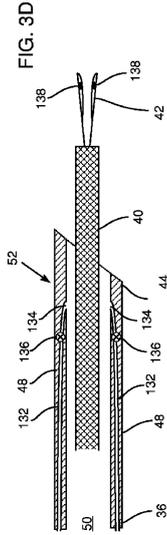
【 3 B 】



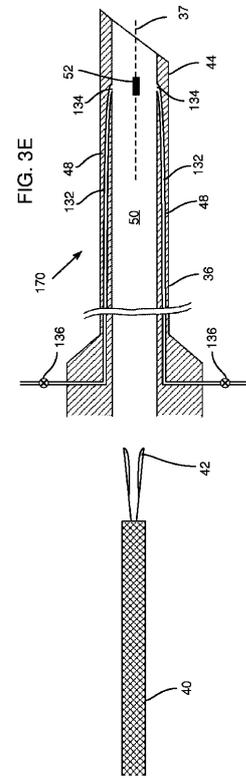
【 3 C 】



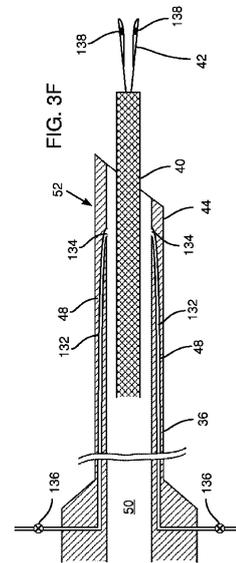
【 3 D 】



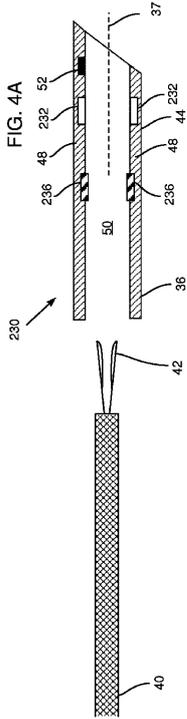
【 3 E 】



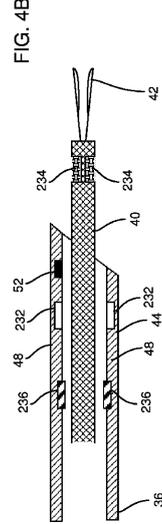
【 3 F 】



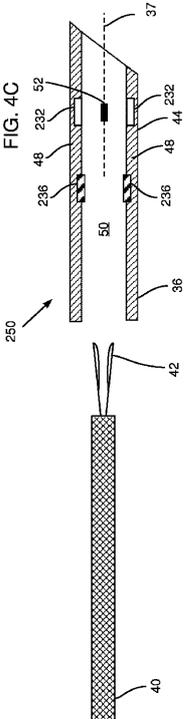
【 4 A 】



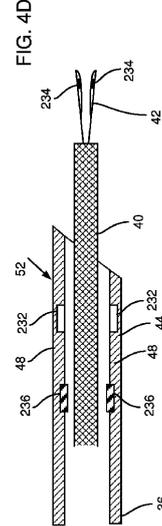
【 4 B 】



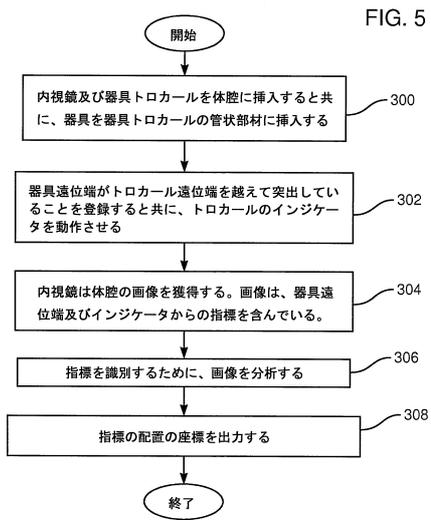
【 4 C 】



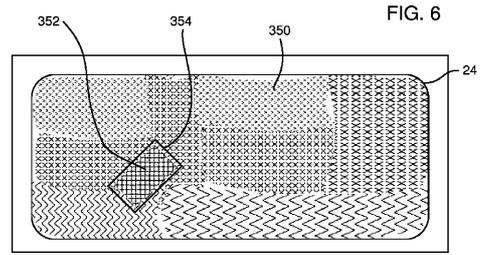
【 4 D 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 アディ・ナツヴェー  
イスラエル・4441007・クファー・サバ・チェルニコフスキー・ストリート・84
- (72)発明者 シャイ・フィンクマン  
イスラエル・34861・ハイファ・マルティン・ブーバー・ストリート・17

審査官 大屋 静男

- (56)参考文献 特開2007-301378(JP,A)  
特表2015-518752(JP,A)  
特開2007-222238(JP,A)  
特開2005-253800(JP,A)  
特開2005-111110(JP,A)  
特開平10-118076(JP,A)  
特開平09-028713(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0221463(US,A1)  
特開2013-138717(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| A 6 1 B | 3 4 / 2 0 |
| A 6 1 B | 1 7 / 2 9 |
| A 6 1 B | 1 / 0 0   |

专利名称(译)	自动仪表		
公开(公告)号	<a href="#">JP6301929B2</a>	公开(公告)日	2018-03-28
申请号	JP2015531947	申请日	2013-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	上回儿CMI公司		
当前申请(专利权)人(译)	上回儿CMI公司		
[标]发明人	ニコライスカルブニック アディナツヴェー シャイフインクマン		
发明人	ニコライ・スカルブニック アディ・ナツヴェー シャイ・フインクマン		
IPC分类号	A61B34/20 A61B17/29		
CPC分类号	A61B17/3421 A61B34/20 A61B90/30 A61B90/39 A61B90/90 A61B90/92 A61B90/94 A61B2034/2065 A61B2090/0807 A61B2090/0811 A61B2090/3937 A61B2090/395 A61B2090/3983 A61M25/0108		
FI分类号	A61B34/20 A61B17/29		
代理人(译)	村山彦 安倍晋三龙彦		
优先权	13/610887 2012-09-12 US		
其他公开文献	JP2015528377A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

手术设备，包括具有管状构件的套管针，管状构件具有管状构件远端和管状构件近端。该设备还包括具有工具近端和工具远端的工具。该工具可插入地设置在管状构件内，工具远端伸出管状构件远端。所述设备还包括指示器，所述指示器指示所述工具远端，而所述工具远端伸出所述管状构件远端。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6301929号 (P6301929)
(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)		(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)
(51) Int. Cl. A61B 34/20 (2016.01) A61B 17/29 (2006.01)	F I A61B 34/20 A61B 17/29	
請求項の数 3 (全 16 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-531947(P2015-531947)	(73) 特許権者 512303149	
(8) (22) 出願日 平成25年8月27日(2013.8.27)	ジャイウス・エーシーエムアイ・インコーポレーテッド	
(6) 公表番号 特表2015-528377(P2015-528377A)	アメリカ合衆国・マサチューセッツ・ロード・136	
(4) 公表日 平成27年9月28日(2015.9.28)		
(8) 国際出願番号 PCT/US2013/056699	(74) 代理人 100108453	
(8) 国際公開番号 W02014/042861	弁理士 村山 靖彦	
(8) 国際公開日 平成26年3月20日(2014.3.20)	100110364	
審査請求日 平成28年6月22日(2016.6.22)	(74) 代理人 100110364	
(31) 優先権主張番号 13/610,887	弁理士 梶田 信哉	
(32) 優先日 平成24年9月12日(2012.9.12)	(74) 代理人 100133400	
(33) 優先権主張国 米国(US)	弁理士 阿部 達彦	
	(72) 発明者 ニコライ・スカルブニック	
	イスラエル・20692・ヨクネム・イリット・アヴィタル・ストリート・66/4	
	最終頁に続く	
(54) 【発明の名称】 自動器具		