

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4767175号  
(P4767175)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 17/34 (2006.01)

A 6 1 B 17/34

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O E

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-548345 (P2006-548345)	(73) 特許権者	500555011
(86) (22) 出願日	平成17年1月7日 (2005.1.7)		ユニベルシテ・ピエール・エ・マリー・キ
(65) 公表番号	特表2007-528238 (P2007-528238A)		ユリー
(43) 公表日	平成19年10月11日 (2007.10.11)		フランス国、エフー75252・パリ・セ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2005/000042		デクス・O5、プラス・ジュシユー、4
(87) 国際公開番号	W02005/067804	(74) 代理人	100078662
(87) 国際公開日	平成17年7月28日 (2005.7.28)		弁理士 津国 肇
審査請求日	平成20年1月7日 (2008.1.7)	(74) 代理人	100075225
(31) 優先権主張番号	04290028.2		弁理士 篠田 文雄
(32) 優先日	平成16年1月7日 (2004.1.7)	(72) 発明者	モレル, ギョーム
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		フランス国、エフー77580 メゾンセ
			ル・アン・ブリー、リュ・ドゥ・メロジェ
			26

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術器具を通すためのトロカール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術器具（15）により、患者（6）の内部器官に対して与えられる力を測定する測定手段（10、17、19）を含み、

前記測定手段が、少なくとも1つの荷重トランスデューサ（10、19）の形を取り、  
前記荷重トランスデューサ（10、19）が、前記トロカール（9）と、ガイド（12）との間に配置されている

ことを特徴とする、前記手術器具（15）を通すためのトロカール装置（9）。

【請求項 2】

前記荷重トランスデューサ（10、19）が、前記トロカール（9）上に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のトロカール装置。 10

【請求項 3】

前記荷重トランスデューサ（10、19）が、中央オリフィス（11、20）を有するローラの形を取ることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のトロカール装置。

【請求項 4】

前記ガイド（12）が、縦軸（X-X）を有する管状部材（13）の形を取り、一端において、縦軸（X-X）に対して垂直である円板（14）を有することを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のトロカール装置。

【請求項 5】

前記ガイド（12）が、前記荷重トランスデューサ（10、19）の前記中央オリフィ 20

ス（１１、２０）および前記トロカール装置（９）に挿入されることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載のトロカール装置。

【請求項６】

前記器具（１５）が、自動アーム（７）により動かされることを特徴とする、請求項１～５のいずれかに記載のトロカール装置。

【請求項７】

第２の荷重トランスデューサ（１７）が、前記自動アーム（７）の端部（１６）と、前記手術器具（１５）との間に配置されることを特徴とする、請求項６に記載のトロカール装置。

【請求項８】

10

前記器具（１５）は、移動機構（２１）により動かされることを特徴とする、請求項１～５のいずれかに記載のトロカール装置。

【請求項９】

前記移動機構（２１）が、前記ガイド（１２）上に配置されることを特徴とする、請求項１～８のいずれかに記載のトロカール装置。

【請求項１０】

前記移動機構（２１）が、ローラ型の移動機構であることを特徴とする、請求項８または９に記載のトロカール装置。

【請求項１１】

自動アーム（７）の端部（１６）により動かされることを特徴とする、請求項８～１０のいずれかに記載のトロカール装置。

20

【請求項１２】

前記自動アーム（７）の移動が、インターフェイス（２）から制御されることを特徴とする、請求項６、７又は１１のいずれかに記載のトロカール装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

発明の分野

本発明は、手術用器具を通すためのトロカール装置に関する。

【０００２】

30

発明の背景

腹腔鏡手術の操作とは、トロカールを介して通過させることができるような小口径を有する小型手術用器具を用いて、外科的処置を行うものであり、この小型手術用器具には、患者の腹壁または胸壁を介して挿入される中空管がある。

【０００３】

より具体的には、（ａ）患者の腹壁または胸壁に挿入し、外科医が目視して診察できるようにする腹腔鏡と、（ｂ）腹腔鏡を介した視診のもとに手順を行うための器具とを挿入するのが腹腔鏡手術であり、腹部全体を開腹させる必要がない。

【０００４】

たとえ腹腔鏡手術はすべて手作業で行うことができて、時に自動化システムを用いて行われる。

40

【０００５】

この場合、腹腔鏡手術をより正確なものとするために、外科医は手術器具を直接手で操作せずに、電気機械的なインターフェイスを介して行う。

【０００６】

このように、外科医はインターフェイスを介して、コントロールアームを動かし、自動アームを、患者に対して直接稼動するように制御し、自動アームは、たとえば、手術器具または腹腔鏡に接続される。

【０００７】

しかし、これらの自動化システムを使用している間に見出される問題は、外科医は、腹

50

腔鏡または器具により患者の内部器官に加えられた力を、直接推定することができないことである。

【 0 0 0 8 】

このため、外科医は、腹腔鏡の画像を表示する画面上に見られる、器官の変形を目測することにより、感覚の喪失を補う必要がある。

【 0 0 0 9 】

これが特に問題となるのは、非常に正確な顕微手術の動作が要求されるような、内視鏡外科手術の場合であり、この場合はすべての計測パラメータを知る必要がある。

【 0 0 1 0 】

現在の段階では、従来の（非内視鏡的な）用途向けとして、遠隔的に操作する制御システムがあり、操作者により患者に対して加えられる力を、外科医が制御することを可能にしている。

【 0 0 1 1 】

しかし、これらの方法は、感知される必要がある相互作用が、測定または推定が可能である、という前提に基づいている。

【 0 0 1 2 】

この場合、内視鏡手術において、滅菌、寸法、精度および費用の要求に見合った荷重トランスデューサを、患者の内部に取り付ける必要があるだろうと、予見することは困難である。

【 0 0 1 3 】

内部にあるトランスデューサを用いずに、器具と内部器官との間の相互作用力について正確な推定を得ることは、特に有利であろう。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、このような問題を、既存の自動遠隔操作システムに取り付けることができる、簡易で安価な、信頼性の高い機器装置によって解決することにある。

【 0 0 1 5 】

発明の概要

本発明は、手術器具を通すためのトロカール装置に関し、前記器具により、患者の内部器官に対して与えられる力を測定する手段を有し、前記測定手段は、トロカール上にはめ込まれた、少なくとも1つの荷重トランスデューサの形を取り、荷重トランスデューサは、有利なことに、中央オリフィスを有するローラとして形成され、トロカールとガイドとの間に設置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

ガイドは、有利なことに、縦軸（X-X）を有する管状部材の形を取り、一端において、縦軸（X-X）に対して垂直である円板を有し、前記荷重トランスデューサの前記中央オリフィスおよび前記トロカール装置に挿入されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明によるトロカール装置の第1の実施態様によると、器具は自動アームにより動かされ、第2の荷重トランスデューサは、自動アームの端部と、手術器具との間に設置されることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明によるトロカール装置の第2の実施態様によると、器具は、ガイド上に設置されている移動機構、好ましくはローラ型の移動機構により動かされ、トロカール装置は、自動アームの端部により動かされる。

【 0 0 1 9 】

有利なことに、自動アームの動作は、全体としてインターフェイスから制御される。

【 0 0 2 0 】

詳細な説明

本発明はここに、添付の図面を参照して、単に説明として例を用いて説明するが、発明の範囲はこれに限るものではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

本発明は、腹腔鏡形式の外科手術内における用途について示しており、中でも、トロカールが用いられるところの、すべての形式による遠隔操作外科手術、または研修外科医に外科手術を紹介したり、このような手術を訓練させたりするためのあらゆるシステムに、本発明の一般原則を応用してもよいことが理解されよう。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 は、インターフェイス 2 から遠隔的に操作する手術過程の実施において使用される、より具体的には、内視鏡外科手術において使用される自動化システム 1 を示す。

## 【 0 0 2 3 】

インターフェイス 2 は、ディスプレイスクリーン 3、および外科医が手動で動かすことのできる一対のコントロールアーム 4 の形を取る。

10

## 【 0 0 2 4 】

インターフェイス 2 は、手術を受けている患者 6 が載せられた手術台 5 とともに使用される。

## 【 0 0 2 5 】

手術台 5 は、一組の自動アーム 7 とともに使用され、自動アームは、腹腔鏡、カメラ、一組の鉗子、メス等とともに使用してもよいことが理解されよう。

## 【 0 0 2 6 】

有利なことには、外科医により 2 本のコントロールアーム 4 を移動させることが、自動アーム 7 を移動させることにつながり、いくつかの自動アーム 7 を、2 本のコントロールアーム 4 によって制御でき、インターフェイス 2 により、外科医が遠隔的に誘導したい自動アーム 7 を選択することができることが理解されよう。

20

## 【 0 0 2 7 】

有利なことには、インターフェイス 2 は座席 8 を有しており、手術中、外科医により大きな快適さを提供し、また操作の間、長時間立ち続けることによる疲労を軽減する。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 は、自動アームによって動く機器とともに使用される、トロカール装置の分解斜視図である。

## 【 0 0 2 9 】

有利なことには、当技術分野において公知であるトロカール 9 が用いられる。すなわち、中空管状部材の形を取り、手術過程内で患者 6 の胸壁に挿入される。

30

## 【 0 0 3 0 】

トロカール 9 は、当技術分野において公知であって、市販された第 1 の荷重トランスデューサ 10、例えば、ATI Nano43（登録商標）として知られるトランスデューサに装着される。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 の荷重トランスデューサ 10 は、形状において円筒形であり、好ましくはローラ状であり、中央オリフィス 11 を有し、その中には、移動の間は受動であり密閉されるガイド 12 を挿入することができる。

## 【 0 0 3 2 】

ガイド 12 は中空管状部材 13 の形を取り、一端において、管状部材 13 の縦軸（X-X）に対して横向きに配置されている円板 14 を有する。

40

## 【 0 0 3 3 】

有利なことには、管状部材 13 は、第 1 の荷重トランスデューサの中央オリフィス 11 およびトロカール 9 に挿入される。

## 【 0 0 3 4 】

ガイド 12 は有利なことに、滅菌材料製であり、例えばステンレス鋼などである。

## 【 0 0 3 5 】

ガイド 12 および第 1 の荷重トランスデューサ 10 により構成される組立部を堅固にするため、当技術分野において公知なゴムシールを、2 つの部材間に追加する（図示しない

50

が、当技術分野において公知である)。

【0036】

器具15は、例えば腹腔鏡であるが、自動アーム7の端部16に接続され、ガイド12内に、1つまたは2つの自由度をもって、例えば、(X-X)に対して移動させたり、および/または(X-X)のまわりを回転させたりして、スライドさせることができる。

【0037】

器具15は、当技術分野において公知なあらゆる型式の手術用器具であり、トロカール9内に挿入することができる。

【0038】

第2の荷重トランスデューサ17は、当技術分野において公知であり、一般に市販された、例えばATI Nano43(登録商標)として知られるトランスデューサであるが、自動アーム7の端部16と、器具15との間に配置される。

10

【0039】

第2の荷重トランスデューサ17における形状および機能の選択は、第1の荷重トランスデューサ11における形状および機能の選択に左右されない。

有利なことには、第2の荷重トランスデューサ17は、形状において円筒状であり、例えば中央オリフィス18からなるローラ状である。

【0040】

器具15と、患者6の内部器官との間の相互作用力を知るために、トロカール9と、器具15との間の接続時のねじれによる力やモーメントを考慮した運動方程式に基づいて、

20

【0041】

より具体的には、ねじれ、すなわち、ボディiによりボディj上加えられる機械的動作の任意の1点における力とモーメントを、

【数1】

$$W_{i \rightarrow j}$$

と表し、およびボディi上の重力場の動きを表すねじれを

【数2】

$$W_{gravity \rightarrow i}$$

30

と表すことにより、トロカールは静的にモデル化されることができ、当該システムは平衡状態にあると見なされる。

【0042】

動的効果を除外することにより、器具15の平衡方程式は、以下のように定められる。

【数3】

$$\sum W_{exterior \rightarrow instrument} = 0 = W_{second\_force\_transducer \rightarrow instrument} + W_{guide \rightarrow instrument} + W_{organ \rightarrow instrument} + W_{gravity \rightarrow instrument}$$

40

【0043】

しかし、動的効果を考慮するために、トランスデューサを配置してボディの加速度を測定または推定し、測定結果を目標のモデルと併せて用いて、慣性効果を補ってもよく、この技術は当業者に周知である。

【0044】

このとき、ガイド12の平衡方程式は、以下のように定められる。

【数4】

$$\sum W_{exterior \rightarrow guide} = 0 = W_{instrument \rightarrow guide} + W_{first\_force\_transducer \rightarrow guide} + W_{gravity \rightarrow guide}$$

【0045】

50

第 1 の荷重トランスデューサ 10 は、  
【数 5】

$$W_{first\_transducer \rightarrow guide}$$

を測定することができ、また第 2 の荷重トランスデューサ 17 は、  
【数 6】

$$W_{second\_transducer \rightarrow instrument}$$

を測定することができる。

10

【0046】

これら上述の 2 式に基づいて、器具 15 と、患者 6 の内部器官との間の相互作用力を判定することができる。

【0047】

得られた数式は

【数 7】

$$W_{instrument \rightarrow organ} = W_{first\_transducer \rightarrow guide} + W_{second\_transducer \rightarrow instrument} + W_{gravity}$$

となり、このとき

20

【数 8】

$$W_{gravity} = W_{gravity \rightarrow guide} + W_{gravity \rightarrow instrument}$$

である。

【0048】

一旦

【数 9】

$$W_{first\_transducer \rightarrow guide} \text{ および } W_{second\_transducer \rightarrow instrument}$$

30

が測定されると、

【数 10】

$$W_{first\_transducer \rightarrow guide}$$

が、

【数 11】

$$W_{second\_transducer \rightarrow instrument}$$

40

の測定結果と同一の基準および同一の点で表されるが、推定の実行は、当業者に自明である。

【0049】

その後、重力ねじれは以下のように算出される。

【数 12】

$$\hat{W}_{gravity} = \hat{W}_{gravity \rightarrow instrument} + \hat{W}_{gravity \rightarrow guide}$$

【0050】

この計算は、重量モデルを基礎としているものであり、当業者に自明である。

50

【 0 0 5 1 】

最終的に、すべてのねじれは、測定点

【 数 1 3 】

$$W_{second\_transducer \rightarrow instrument}$$

における、測定基準

【 数 1 4 】

$$W_{second\_transducer \rightarrow instrument}$$

10

で表され、この結果、器具 1 5 による、患者 6 の内部器官への相互作用が推定される。  
すなわち

【 数 1 5 】

$$\hat{W}_{instrument \rightarrow organ} = W_{second\_force\_transducer \rightarrow instrument} + W_{first\_force\_transducer \rightarrow guide} + \hat{W}_{gravity}$$

となる。

【 0 0 5 2 】

この推定は、当技術分野において公知な計算機でなされ、器具により内部器官に対して  
加えられる力を、当技術分野において公知な形式の電気的手段を利用して、インターフェ  
イス 2 上に表示するのに用いられる。

20

【 0 0 5 3 】

また、質量や重心といった物理パラメータ、ならびに荷重トランスデューサの位置およ  
び相対方向、トロカール 9 に対する器具 1 5 の位置といった幾何パラメータは、モデルが  
特定されている場合には推測的に分かるか、または初期較正手順から得られるものである  
が、このような実施は当業者にとって従来のものである。

【 0 0 5 4 】

図 3 は、荷重トランスデューサおよび移動機構とともに用いられるトロカールの分解斜  
視図である。

30

【 0 0 5 5 】

図 3 は、本発明によるトロカール装置の代替的な説明であり、ここでは、手術用器具と  
、患者の内部器官との間の相互作用力を判定するために、単一の荷重トランスデューサを  
組み込みさえすればよい。

【 0 0 5 6 】

以下の説明では、図 2 中のものと同一部材の参照に、同一の参照番号が付されている。

【 0 0 5 7 】

器具 1 5 により、患者 6 の内部器官に対して与えられる力を評価するために、管状部材  
1 3 の形を取るガイド 1 2、および円板 1 4 が、当技術分野において公知なトロカール 9  
上に設置される。

40

【 0 0 5 8 】

有利なことに、ガイド 1 2 は管状部材 1 3 の形を取り、一端において、管状部材 1 3 の  
縦軸 (X-X) に対して垂直な円板 1 4 を有する。

【 0 0 5 9 】

ガイド 1 2 と、トロカール 9 との間には、図 2 のトロカールにおいてすでに用いられて  
いるものと同型の荷重トランスデューサ 1 9 が配置されている。すなわち、器具 1 5 およ  
び受動ガイド 1 2 を通すための、中央オリフィス 2 0 を有するローラ状である。

【 0 0 6 0 】

このように、荷重トランスデューサ 1 9 は当技術分野において公知であり、一般に市販  
され、例えば、ATI Nano43 (登録商標) として知られるトランスデューサなどがある。

50

## 【 0 0 6 1 】

ガイド 1 2 の管状部材 1 3 は、荷重トランスデューサ 1 9 の中央オリフィス 2 0、およびトロカール 9 に挿入される。

## 【 0 0 6 2 】

移動機構 2 1 は、ガイド 1 2 の円板 1 4 上に設置され、器具 1 5 の (X-X) に沿って縦方向へ移動するようなことを可能にする (図 3 には、より明確にするための図示はしないが、これと同一型のものが図 2 にある)。

## 【 0 0 6 3 】

有利なことには、移動機構 2 1 は、当技術分野において公知であり、例えばローラ移動機構である。

10

## 【 0 0 6 4 】

トロカール 9 は、自動アーム 7 の端部 1 6 により、直接動かされる。

## 【 0 0 6 5 】

これに代え、トロカール 9 を独立した自動化システムにより動かし、トロカール 9 を異なった方向に傾けられるようにしてもよい。

従って、器具 1 5 と、患者 6 の内部器官との間のあらゆる力が、移動機構 2 1 により荷重トランスデューサ 1 9 へと伝えられる。

## 【 0 0 6 6 】

有利なことには、当技術分野において当業者に公知のカフィードバック制御が開発され、外部トランスデューサ 1 9 を用いて、トロカール 9 により発生する摩擦に妨げられずに、ボディ内の力を制御することを可能にしている。

20

## 【 0 0 6 7 】

より正確に述べれば、図 2 のトロカールと同様、器具 1 5 と内部器官 6 との間の相互作用力を推定するために、ねじれ、すなわち、ボディ i によりボディ j 上に与えられる機械的動作の、任意の 1 点における力とモーメントを、

## 【 数 1 6 】

$$W_{i \rightarrow j}$$

と表し、ボディ i 上の重力場の動きを表すねじれを

30

## 【 数 1 7 】

$$W_{gravity \rightarrow i}$$

と表すことにより、トロカールは静的にモデル化されることができ、当該システムは平衡状態にあると見なされる。

## 【 0 0 6 8 】

これは、手術において使用される速度において、加速度における慣性の効果は無視してよいと見なされてもよいためである。

## 【 0 0 6 9 】

40

トロカール 9 の各種の力をモデル化し推定するために、器具 1 5、移動機構 2 1 およびガイド 1 2 の平衡方程式が、以下のように定められる。

## 【 0 0 7 0 】

器具 1 5 の平衡方程式

## 【 数 1 8 】

$$\sum W_{exterior \rightarrow instrument} = 0 = W_{displacement\_mechanism \rightarrow instrument} + W_{guide \rightarrow instrument} + W_{organ \rightarrow instrument} + W_{gravity \rightarrow instru}$$

## 【 0 0 7 1 】

移動機構 2 1 の平衡方程式



【数 1 9】

$$\sum W_{\text{exterior} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} = 0 = W_{\text{instrument} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} + W_{\text{guide} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} + W_{\text{gravity} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}}$$

【0 0 7 2】

ガイド 1 2 の平衡方程式

【数 2 0】

$$\sum W_{\text{exterior} \rightarrow \text{guide}} = 0 = W_{\text{displacement\_mechanism} \rightarrow \text{guide}} + W_{\text{instrument} \rightarrow \text{guide}} + W_{\text{force\_transducer} \rightarrow \text{guide}} + W_{\text{gravity} \rightarrow \text{guide}}$$

【0 0 7 3】

注目すべきなのは、

10

【数 2 1】

$$W_{\text{force\_transducer} \rightarrow \text{guide}}$$

は、荷重トランスデューサ 1 9 により測定される力である。

【0 0 7 4】

器具 1 5 と、患者 1 6 の内部器官との間の相互作用力が推定されることになる。すなわち

【数 2 2】

$$W_{\text{organ} \rightarrow \text{instrument}}$$

20

となる。

【0 0 7 5】

前記 3 つの方程式を組み合わせることにより、下記の数式が得られる。

【数 2 3】

$$W_{\text{force\_transducer} \rightarrow \text{guide}} = -W_{\text{displacement\_mechanism} \rightarrow \text{guide}} - W_{\text{instrument} \rightarrow \text{guide}} - W_{\text{gravity} \rightarrow \text{guide}}$$

30

$$W_{\text{force\_transducer} \rightarrow \text{guide}} = W_{\text{guide} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} + W_{\text{guide} \rightarrow \text{instrument}} - W_{\text{gravity} \rightarrow \text{guide}}$$

しかし：

$$W_{\text{guide} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} = -W_{\text{instrument} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} - W_{\text{gravity} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}}$$

および

$$W_{\text{guide} \rightarrow \text{instrument}} = -W_{\text{displacement\_mechanism} \rightarrow \text{instrument}} - W_{\text{organ} \rightarrow \text{instrument}} - W_{\text{gravity} \rightarrow \text{instrument}}$$

40

これにより、最終的に求められるのは、

【数 2 4】

$$W_{\text{force\_transducer} \rightarrow \text{guide}} = W_{\text{instrument} \rightarrow \text{organ}} - (W_{\text{gravity} \rightarrow \text{displacement\_mechanism}} + W_{\text{gravity} \rightarrow \text{instrument}} + W_{\text{gravity} \rightarrow \text{guide}})$$

【0 0 7 6】

従って、トランスデューサ 1 9 により測定される力は、器具 1 5 と、患者 6 の内部器官との間の内力であるが、器具 1 5、受動ガイド 1 2 および移動機構 2 1 で構成される組立部の重量を除く。

50

【 0 0 7 7 】

さらに、注目すべきなのは、受動ガイド 1 2 と器具 1 5 との間の摩擦、および胸壁とトロカール 9 との間の相互作用は、測定値には含まれない。

【 0 0 7 8 】

従って、器具 1 5 と、患者 6 の内部器官との間の相互作用を推定するために、荷重トランスデューサ 1 9 により発生するねじれ、すなわち

【数 2 5】

$$W_{force\_transducer \rightarrow guide}$$

10

が、最初に測定されなければならない。

【 0 0 7 9 】

その後、重力場のねじれ、すなわち

【数 2 6】

$$\hat{W}_{gravity} = W_{gravity \rightarrow displacement\_mechanism} + W_{gravity \rightarrow instrument} + W_{gravity \rightarrow guide}$$

を計算する必要がある。

【 0 0 8 0 】

ここで、器具 1 5 と、患者 6 の内部器官との間の相互作用は、以下の式により推定することができる。

20

【数 2 7】

$$\hat{W}_{instrument \rightarrow organ} = W_{force\_transducer \rightarrow guide} + \hat{W}_{gravity}$$

【 0 0 8 1 】

重力ねじれを計算するために、いくつかの方法が一般に用いられている。

【 0 0 8 2 】

- 器具 1 5、移動機構 2 1 およびガイド 1 2 の重量モデル（質量および重心の位置）のいずれも完全に分かっている。

この場合、重力ねじれの計算は、自動アーム 1 6 上に配置され、トロカール 9 に直接接続されている位置センサにより求められた、トロカール 9 の方向の測定値に基づいて、および移動機構 2 1 上に設置された位置センサにより求められた、ガイド 1 2 に対する器具 1 5 の位置の測定値からなされるが、この測定手段は、当業者に自明である。

30

【 0 0 8 3 】

- またはモデルを基礎とする計算に必要である、1 以上のパラメータが分かっている。

この場合、操作に先立って較正が行われる。これを受けて、当該システムは、移動機構 2 1 および自動アーム 7 の端部 1 6 を利用して、異なった幾何的配置に置かれ、このとき器具 1 5 が患者 6 の内部器官に確実に接触しないようにする。

【 0 0 8 4 】

40

ここで、操作手順に従って、対応表を作るか、または重量モデルのパラメータを識別することが可能であり、これは当業者に周知である。

【 0 0 8 5 】

また、荷重トランスデューサ 1 9 に代えて、器具 1 5 に関する基準で、および荷重トランスデューサ 1 9 に関する点に代えて、器具 1 5 の端部に対応する点において、器具 1 5 により患者 6 の内部器官に与えられる力のねじれを表すことが可能である。

この場合、トランスデューサ 1 9 に関する器具の相対位置を知るのに十分であり、これは当業者にとっては従来のものである手段によって計算することができる。

【 0 0 8 6 】

このように、手術器具 1 5 と、患者 6 の内部器官との間の相互作用力を、トロカール 9

50

の外側に配置された荷重トランスデューサ（１０、１７、１９）から判定することができる。

【００８７】

手術器具１５と、患者６の内部器官との間の相互作用力の推定は、荷重トランスデューサ（１０、１７、１９）により測定されたねじれに基づいてなされ、当技術分野において公知な計算機を用いて、器具１５により患者６の内部器官に対して与えられる力を、インターフェイス２上に即時に表示する。

【００８８】

有利なことには、外科医は、インターフェイス２より、超過することができない、患者６の内部器官に対して加えられるべき最大力を判定することができる。

10

【００８９】

この内部器官６に加えられる力の限界を用いることにより、より高い力による、強力で制御不能な動作を、患者６の内部器官に確実に与えないようにする。

【００９０】

有利なことには、インターフェイス２は、器具により加えられる力を監視する手段、および／または、器具により作り出された力を、コントロールアーム４を用いて、外科医に還元する手段を有する。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】図１は、遠隔的に操作する内視鏡外科手術手動システムの概略図である。

20

【図２】図２は、本発明による、手術器具が自動アームにより動かされるトロカール装置の分解斜視図である。

【図３】図３は、本発明による、手術器具が移動機構により動かされるトロカール装置の分解斜視図である。

【図１】

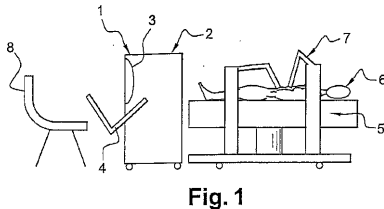


Fig. 1

【図２】

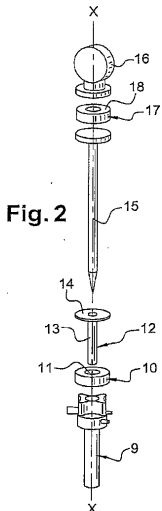


Fig. 2

【図３】

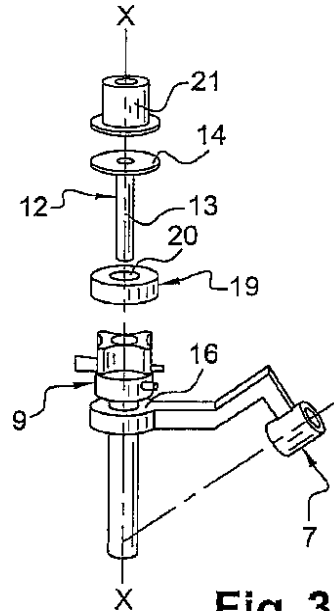


Fig. 3

---

フロントページの続き

(72)発明者 ゼミティ, ナビル

フランス国、エフ - 9 2 2 6 0 フォントネー・オー・ローズ、リュ・オーギュスト・エルノルト  
1 1

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 8 1 8 5 2 ( J P , A )

特開平 0 5 - 1 5 4 0 9 4 ( J P , A )

欧州特許出願公開第 0 1 2 8 5 6 3 4 ( E P , A 1 )

特開平 0 5 - 3 3 7 1 2 7 ( J P , A )

特開平 0 7 - 0 5 1 2 8 1 ( J P , A )

国際公開第 0 1 / 0 7 0 1 1 7 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 17/34

A61B 1/00

专利名称(译)	用于通过手术器械的套管装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4767175B2</a>	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	JP2006548345	申请日	2005-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	UNI-贝尔引用皮埃尔·艾玛韭菜尤利		
申请(专利权)人(译)	Yuniberushite - 皮埃尔 - 等 - 玛丽·Kiyuri		
当前申请(专利权)人(译)	Yuniberushite - 皮埃尔 - 等 - 玛丽·Kiyuri		
[标]发明人	モレルギョーム ゼミティナビル		
发明人	モレル,ギョーム ゼミティ,ナビル		
IPC分类号	A61B17/34 A61B1/00 A61B19/00		
CPC分类号	A61B17/3494 A61B17/34 A61B17/3403 A61B34/70 A61B90/00 A61B90/06 A61B2090/064		
FI分类号	A61B17/34 A61B1/00.320.E		
代理人(译)	津国 肇 筱田文雄		
审查员(译)	井上哲夫		
优先权	2004290028 2004-01-07 EP		
其他公开文献	JP2007528238A5 JP2007528238A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

该装置具有至少两个力传感器（10,17），用于测量由腹腔镜型手术器械（15）施加在患者内部器官上的力。力传感器（10）形成为具有中心开口（11）的辊子形状，并且放置在套管针（9）和引导件（12）之间。仪器通过机械臂移动，力传感器（17）布置在臂的一端和仪器之间。

【 図 1 】

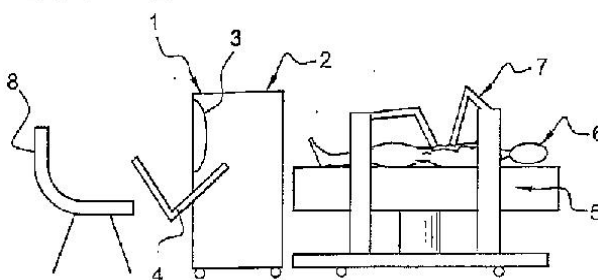


Fig. 1

【 図 2 】