

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4094225号
(P4094225)

(45) 発行日 平成20年6月4日 (2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日 (2008.3.14)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 19/00 5 0 2

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-520705 (P2000-520705)	(73) 特許権者	500219560
(86) (22) 出願日	平成10年11月16日 (1998.11.16)		メドシス エス. アー.
(65) 公表番号	特表2001-522688 (P2001-522688A)		ベルギー ベー5030 ヘムブルー, リ
(43) 公表日	平成13年11月20日 (2001.11.20)		ュ チャイニッセ 39
(86) 国際出願番号	PCT/BE1998/000177	(74) 代理人	100066267
(87) 国際公開番号	W01999/025267		弁理士 白浜 吉治
(87) 国際公開日	平成11年5月27日 (1999.5.27)	(72) 発明者	アンドレ, ジャクエス
審査請求日	平成17年6月3日 (2005.6.3)		ベルギー ベー1410 ウォータールー
(31) 優先権主張番号	97870183.7		, シャウセー デ ルーフエイン 149
(32) 優先日	平成9年11月14日 (1997.11.14)	(72) 発明者	マンヘツ, ジャン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ベルギー ベー5020 ナムール, ボウ
		(72) 発明者	ト ド フィラーヘ 54
			モレールス, ザフィエル
			ベルギー ベー5030 ヘムブルー, シ
			ャウセー デ ナムール 200
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科手術用器具の操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用器具を操作するための装置であって、固定された支持体（１）を含み、該支持体が少なくとも下記素子及び手段と連携することを特徴とする前記装置：

- － 患者が臥している平面（PP'）とほぼ平行な第１軸（H1）を中心に回転できるように、固定支持体（１）に接続されて、第１運動を行なう第１可動素子（４）；
- － 患者が臥している平面（PP''）とほぼ平行な第２軸（H2）を中心に回転できるように第１可動素子（４）の端部に接続されて、第２運動を行なう第２可動素子（５）；
- － 一方の側を第２可動素子（５）の端部に固定されて、第３軸（C）を中心に第３回転運動を行なうことができる変形可能な素子（６）；
- － 変形可能素子（６）の、第２素子とは反対の側に固定された把持素子（７）；
- － 外科用器具（９）を把持素子（７）に固定するための手段（８）；及び
- － 前記軸（H1, H2及びC）を中心とする回転運動を起こさせることが可能な作動手段（１０及び１１）。

【請求項 2】

第１可動素子（４）及び第２可動素子（５）が連接アームの形態を呈し、変形可能素子（６）が変形可能かつ連接された四辺形の形態を呈することを特徴とする請求の範囲第１項に記載の装置。

【請求項 3】

第２可動素子（５）が２つの接続点を有し、一方は変形可能素子（６）と一体の摺動

路（５１）に沿って摺動可能な接続点であり、他方は固定することも解放することもできることを特徴とする請求の範囲第２項に記載の装置。

【請求項４】

把持素子（７）を、変形可能素子（６）と一体の摺動路（７１）内に設けたことを特徴とする請求の範囲第１項から第３項までのいずれか１項に記載の装置。

【請求項５】

固定手段（１００）を利用して、手術台（３）と一体のレール（２）に支持体（１）を固定することを特徴とする請求の範囲第１項から第４項までのいずれか１項に記載の装置。

【請求項６】

固定手段（１００）が２つのボックス（１０１及び１０２）を含み、前記ボックスが２つの運動、即ち、患者が臥している平面（PP'）と直交する方向の運動と、この患者平面（PP'）と平行な運動とを行ない、前記直交方向運動が、第１ボックス（１０１）を第２ボックス（１０２）内へ導入することを可能にするねじを利用することによって行なわれ、長手方向運動が、摺動路（１１２）上を摺動する転動軸受け（１１３）を含む第３ボックス（１０６）を利用することによって行なわれ、１個または２個以上のねじ（１０８）を締め付けると同時に、クランプ（１１１）と適当な素子（１０７）との間にレール（２）を挟持することによって装置を固定することを特徴とする請求の範囲第５項に記載の装置。

【請求項７】

レールを摺動路として利用し、複数の、好ましくは４個の転動軸受け（１２１）によって長手方向運動が行なわれ、ホイール（１２５）を介して下方クランプ（１２２）を操作することによって集合体全体を前記レール（２）上に固定することができることを特徴とする請求の範囲第５項または第６項に記載の装置。

【請求項８】

垂直軸を中心に回転させると、固定手段（１００）が反転し、手術台（２６）と一体の固定レール（２６a）に沿って摺動させることによって調節されることを特徴とする請求の範囲第５項から第７項のいずれか１項に記載の装置。

【請求項９】

外科用器具（９）を把持素子（７）に固定する手段（８）が、一方が外科用器具（９）の軸と、他方が第１可動素子（４）の軸と、それぞれ直交する２つの軸に沿って接続された少なくとも２つの部分から成る消極的ジョイントで構成され、画像の垂直マーカが垂直平面内に見える位置に外科用器具が固定されることを特徴とする請求の範囲第１項から第８項までのいずれか１項に記載の装置。

【請求項１０】

２本または３本の指で操作される少なくとも６個のキー（５２）を有し、その内側部分が三角形を呈するミニ・キーボード（５１）から成る制御手段（５０）を含むことを特徴とする請求の範囲第１項から第９項までのいずれか１項に記載の装置。

【請求項１１】

制御手段が完全に独立しており、メイン・ケースに指令を伝送する送信機を含み、この送信機が三角形の小さいケースの形態を呈することを特徴とする請求の範囲第１０項に記載の装置。

【請求項１２】

第２可動素子（５）の一部が連接平行四辺形（ABB'A'）の１辺（BB'）を形成する請求の範囲第１項から第１１項までのいずれか１項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の主題】

本発明は、外科手術中に、エンドスコープのような外科用器具を操作する、即ち、前記器具を位置決めしたり移動させたりすることができる装置に係る。

【０００２】

10

20

30

40

50

【公知技術】

手術中、外科医を助けるべく外科用器具を保持することのできる機械的装置という形態の補助手段はかなり前から存在する。

【0003】

このような装置を変位させ、適当な位置に来た時点で前記装置が外科用器具、特に、エンドスコープを作動させることができるように、種々の改良がなされている。

【0004】

この種の装置が本来意図するところは、例えば、エンドスコープを移動させるために手術を中断したり、エンドスコープの操作を助手任せにしなくてもよいように、外科医の手を自由にすることにある。

10

【0005】

しかし、公知装置の多くは、外科手術のような医療分野に利用できる程の器具位置決め精度も、器具保持及び／または移動安定度も満たすことができない。

【0006】

具体的には、文献US-5184601に開示されているように、複数の垂直軸を中心に回転運動することによって患者と平行な水平面(XY)をカバーすることができる多軸ロボットを装備した単独ブラケットから成るエンドスコープ安定化装置は公知である。この装置の欠点として、エンドスコープを、外科医が必要とする方向及び姿勢に移動させるには、複数の運動を組み合わせねばならず、しかも、患者の上方に広がる水平面(XY)内を移動するアームの存在が外科医の行動範囲を制約する。

20

【0007】

腹腔スコープを利用する外科手術用の器具を保持するための位置決め装置は、文献W094/26167にも開示されている。この装置は、前記器具の、例えば、患者の胃への挿入点によって形成される球状の回転中心を表示する。しかし、この装置では、器具の軸線に沿った並進運動が不可能であり、並進運動が不可能なら、腹腔スコープの利用も不可能である。

【0008】

文献W095/16396は、上記垂直軸を中心とする回転を行なう一連のアームによる外科用器具操作装置を開示している。この装置では、アクチュエーターの動作に関する複雑かつ詳細な計算に基づいてスコープのヘッドを増分的に移動させることができる。しかし、デカルト座標の3つの逐次変化によってこれらの運動を求めねばならず、運動を可視化することが難しい。器具の操作を外科医の意思決定に基づいて補助する手段として、音声によって制御する方法も考えられる。しかし、音声による制御では、迅速かつ／または頻繁な小さい変位を行なうことができない。

30

【0009】

文献EP-A-0293760及びUS-A-5540649は、垂直軸を中心とする第1回転運動を行なう垂直脚部を含む同種の操作装置に係る。第2の運動は、垂直軸と直交する軸を中心とする回転運動である。これにより、患者の真上で操作装置全体を移動させることができる。しかし、外科医の行動範囲を制約することになる。

【0010】

40

【発明の目的】

本発明の目的は、構造が比較的簡単であり、しかも全体のサイズを極力小型化できる外科用器具操作装置を提供することにある。

【0011】

可能な限りの範囲で外科医の手数を省くことができる装置を提供することも本発明の目的である。

【0012】

外科医の行動範囲を可能な限り制約しないようにすることも本発明の目的である。

【0013】

視界を走査するための3つの基本的運動を再現するための、単一運動の組み合わせを可能

50

にする装置を提供することも本発明の目的である。

【0014】

他の器具をも操作できる、簡単かつ超小型の制御装置を提供することも本発明の目的である。

【0015】

その他の目的及び利点は、以下の説明から明らかになるであろう。

【0016】

【本発明の主な特徴的要素】

本発明は、少なくとも下記の素子及び手段と連携する固定された支持素子を含む外科用器具操作装置に係る：

- － 患者が臥している平面とほぼ平行な第1軸を中心に回転できるように、固定された支持素子に接続され、第1運動を行なう第1可動素子；
- － 患者が臥している平面とほぼ平行な第2軸を中心に回転できるように、第1素子の端部に接続され、第2運動を行なう第2可動素子；
- － 一方の側を第2可動素子の端部に固定され、第3軸を中心に第3回転運動を行なうことができる、変形可能な第3素子；
- － 変形可能素子の、第2素子とは反対の側に固定された把持素子；
- － 外科用器具を把持素子に固定するための手段；及び
- － 種々の軸を中心とした回転運動を起こさせるアクチュエーター手段。

【0017】

即ち、第1及び第2運動は、特に患者が臥している平面そのものが水平である場合、ほぼ水平な軸を中心に行なわれる。好ましくは、2つの水平軸が互いに平行であり、患者平面へのこれら水平軸の投影が患者軸線と直交する。

【0018】

好ましくは、第1及び第2可動素子が接続アームの形態を呈し、変形可能素子が変形可能かつ接続された4辺形の形態を呈する。

【0019】

第2接続可動素子は2つの接続点を有し、一方は摺動路に沿って摺動可能であり、他方は固定されていても自由な状態であってもよい。

【0020】

特定の実施例では、変形可能素子と一体の摺動路内に把持素子を設ける。

【0021】

固定手段を利用して、手術台と一体のレールに支持素子を固定する。

【0022】

第1実施例の場合、この固定手段は、患者のベッドと直交する方向の第1運動と、患者のベッドと平行な長手方向第2運動とを行なう、少なくとも2つのボックスから成る。ねじを利用することにより、第1ボックスを第2ボックス内で移動させることによって、患者のベッドと直交する方向に第1ボックスを移動させることができる。長手方向への第2運動は、摺動路上を摺動する転動軸受けを含む第3ボックスを利用することによって行なわれる。1本または2本以上のねじを締めると、固定手段が固定され、同時に、レールがクランプと適当な素子との間に挟持される。

【0023】

他の実施例の場合、手術台のレールを摺動路として利用し、複数の、好ましくは4個の転動軸受けによって長手方向への移動が行なわれ、ハンドルホイールを介して下方クランプを操作することによって集合体全体を前記レール上に固定することができる。

【0024】

固定手段は、垂直軸を中心に回転させることによって反転させることができ、手術台と一体の固定用レールに沿って摺動させることによって調節される。

【0025】

さらに、好ましい実施例では、操作装置が制御手段を含み、この制御手段は、2本または

10

20

30

40

50

3本の指で操作される、少なくとも6個のキーを有するミニ・キーボードから成り、内側部分が三角形を呈している。この制御手段は完全に独立であり、メイン・ケースに指令を伝送する送信器を含み、該送信器は小さい三角形ケースの形態を呈する。

【0026】

【発明の好ましい実施態様の説明】

図1に斜視図で示す本発明の操作装置は、患者が臥すベッドと一体である。

【0027】

この操作装置は、大別して下記の2種類の外科手術に好適な移動範囲を有するという点で特に有益である：即ち、婦人科外科手術と腹部外科手術である。1つの部位から他の部位へ移動させるには、臥している患者の軸線と直交する垂直平面に対して装置を反転させるだけでよい。つまり、装置はリバーシブルであり、患者に対して前向きまたは後向きとなるように向きを変えるだけでよい。

10

【0028】

図2は、特に婦人科手術を実施できるように位置決めされた装置を示す。エンドスコープは、外科医が手術しようとしている部位の表示が得られる位置まで、患者の体内へ進入する。

【0029】

図3は、腹部手術を実施できるように位置決めされた装置を示す。この場合、患者の頭部に向かったの表示が得られる位置まで、エンドスコープが患者の体内へ進入する。

20

【0030】

その他の手術、例えば、整形手術にも応用できる。

【0031】

図1～6では、患者が軸PP'に沿って臥し、患者の頭部がP'に向いている。Oは患者の胃への器具の進入点を表わす。この点はほぼ患者の臍に相当する。

【0032】

図面から明らかなように、この操作装置は少なくとも下記の素子を含む：

－（上下方向及び長手方向に調整された後）手術台（3）と一体のレール（2）に固定される支持体（1）、この固定された支持体（1）は以下のものと連携する

－患者の長手軸PP'を通過する垂直平面と直交するほぼ水平な軸H1を中心として、前記固定された支持体に接続された第1可動アーム（4）；

30

－前記平面POP'と直交する第2のほぼ水平な軸H2を中心として、前記第1アームの端部に接続された第2可動アーム（5）；

－一方の側を前記第2アーム（5）の端部に固定され、軸Cを中心に回転自在な変形可能素子（6）；

－四辺形（6）の対辺に固定された水平把持アーム（7）；

－器具（9）を把持アーム（7）に固定する手段（8）；

－上記軸H1、H2及びCを中心とした回転運動を可能にするアクチュエーター；

－前記回転運動を制御及び同期化する手段；及び

－医師の手のひらの中に収まり、複数のキーを介して種々の回転運動へのアクセスを可能にする制御手段。

40

【0033】

従って、操作装置は、互いにかつ患者のベッドと平行な2つの回転軸（H1及びH2）と第3の回転軸（C）とを中心とする回転運動によって器具（9）を移動させることができる。

【0034】

図面から明らかなように、第1の回転運動は、手術台と直交する、より具体的には垂直な、軸を中心とはしない。これによって、外科医の行動範囲を十分に確保することができる。

【0035】

回転運動を組み合わせることによって、表1に示すように、3つの基本的な視界走査運動を得ることができる。

50

【0036】

【表1】

目の動き	スコープに与えられる運動		
	誘導	方向	記号 (+方向)
適応 (近／遠)	ズーム	内／外	ξ (内／外)
上下方向 回動 (上／下)	回動	上／下	ρ (上／下)
水平方向 回動 (左／右)	横動	左／右	λ (左／右)

10

従って、下記のような運動が得られる：

ξ (内／外)：スコープの軸 (SS') に沿った変位。

ρ (上／下)：平面POP' 内での、0を中心とするスコープの回転。

λ (左／右)：平面S'00' 内での、0を中心とするスコープの回転。

【0037】

20

詳しくは図6に示すように、第2アーム(5)の一部が連接平行四辺形(ABB'A')の1辺(BB')を形成することが好ましい。連接点(B')はアーム(5)と一体の摺動路(51)に沿って摺動可能であり；従って、アーム(5)に対する位置及びアームの長さ(BB')は可変である。

【0038】

下記のような2つの状況を生むことができる：

－ 連接点(B)が固定された場合；このときは、アーム及び素子(5, 6及び7)は支持体(1)の回転に伴って軸H1を中心に駆動され、S'及びSの変位は ρ に近い：

－ 連接点(B)は自由であるが、摺動路における(B')の位置はソレノイド(52)によって固定される場合：このときには、支持体(1)の回転の結果として軸H1を中心に駆動される平行四辺形(6)が変形すると、把持アーム(7)が、従って、S'及びSが変位し、この変位は ξ に近い。

30

【0039】

この実施態様では、1基のサーボモーターによって変位 ρ 及び ξ を達成することができる。

【0040】

把持アーム(7)は、常に水平である。従って、外科医の行動範囲に対する把持アームによる制約を極力軽減することができる。把持アーム(7)は外科医とは反対側で、機構及び患者のベッドに接続されている。

【0041】

40

エンドスコープのような外科用器具(9)は、エンドスコープが知覚する画像を再現するように、かつ常に部屋の基準軸に対して正しい向きとなるように、即ち、垂直方向がモニター上に垂直に現れるように、消極的(非駆動)ジョイントを介して把持アーム(7)に連結される。第2アーム(5)の回転及び連接平行四辺形(6)の変形は、アーム(5)に組み込まれた2基のサーボモーターによって達成される。

【0042】

S'においてスコープ(9)を把持アーム(7)に固定するには、把持アーム(7)の軸(d)及びSS'と直交する軸(j)に沿って連接された、少なくとも2つの部品から成る消極的ジョイントを介在させればよい。

【0043】

50

スコープを保持する部品を、軸（j）を通過する垂直平面内に画像の垂直マーカが来る位置においてスコープに固定する。従って、スコープの画像は、患者の頭部側に位置して軸PP'と平行に観察中の観察者の目には垂直に現れる。

【0044】

S'において把持アーム（7）に固定された部品は、軸（d）を中心に回転自在となるようにこの把持アーム（7）に係合させる。この部品は、小レバーを操作するだけで、把持アーム（7）との係合を解除できるように構成されている。

【0045】

この集合体を、弾性材から単一片として形成することも可能である。

【0046】

操作装置の制御手段は、2本または3本の指（小指と薬指、3本の指で操作する場合には、中指が加わる）で操作される6個のキーを有するミニ・キーボードで構成し、医師の手を囲む適当なホルダーによって医師の手のひらの中に配置されるようにすればよく、その特徴は、三角形の内側部分（即ち、手のひらの中に収まる部分）は、親指の膨らみと4本の指との間の“不平行四辺形”に内接するから、手の動きを妨げることがない。

【0047】

S'及び、従ってSが平面POP'内に位置するように、器具（9）を把持するアーム（7）を、摺動路（71）において調節できることが好ましい。これによって、手術開始時におけるSの中立点を調節することになる。このように構成したから、固定手段を180°回転させてこれを反転させてから、摺動路（71）に沿って把持アーム（7）を調整するだけで、操作装置を手術の種類、即ち、腹部手術または婦人科手術（図1，2参照）に適応させることができる。

【0048】

要約すると、操作装置は、固定手段（100）により、手術台（3）と一体のレール（2）に固定される。

【0049】

第1実施態様に従って、操作装置を手術台に固定する手段（100）が図7及び図8に示されている。この固定手段（100）によれば、支持体（1）の位置を、長手方向に（即ち、手術台（3）のレール（2）と平行に）及び垂直方向に（即ち、患者が臥している平面に対して垂直な方向に）正確に調整できる。

【0050】

この固定手段は実質的には、板金を折り曲げ加工し、それぞれを溶接して塞がれた状態に形成した2つのボックス（101及び102）から成り、本発明の装置の固定をより強固にするのがその目的である。第1ボックス（101）は、2個のつまみローレット付ねじ（105）を締め付けることによる支持体（1）の固定を可能にする。このボックスは2個のナット（103）と一体である。手動またはモーター駆動で作動させることができるねじ（104）は、その回転に伴って、ボックス（101）を第2ボックス（102）内で移動させることができる。これによって、上下動が可能になる。この固定手段の独自性は、両ボックス（101及び102）がかなりな遊びで摺動することにある。遊びが大きいのは、機械加工ではなく、板金を折り曲げ、溶接することによって両ボックスを形成したからである。この遊びは、所要の上下方向位置に達した時点で、2個のローレット付つまみねじ（105）を支持体（1）に締め付けることにより、集合体全体を強固に一体化することで解消される。

【0051】

水平方向移動は、ボックス（102）と一体の2個のナット（109）を利用して行なわれる。ねじ（110）により、両ボックス（101及び102）と一体的に、支持体（1）を手術台のレール（2）と平行に所要の位置まで移動することができる。

【0052】

同様に、板金を折り曲げ、溶接することによって形成され、手術台のレール（2）に固定された2個のクランプを含むボックス（106）をも設ける。同じくボックス（102）

10

20

30

40

50

に固定された転動軸受け（１１３）は、上下方向移動の際、支持体（１）及びボックス（１０１及び１０２）から成る集合体を支持する摺動路（１１２）上を摺動する。この固定手段の特徴として、ねじ（１０８）を締め付けることによって、レール（２）をクランプ（１１１）と素子（１０７）の間に固定することができる。これと同時に、ナット（１０９）がボックス（１０６）と前記素子（１０７）との間にロックされるから、非機械加工部品間の遊びが解消され、集合体全体が極めて強固なものになる。

【００５３】

図９、１０及び１１に詳細に示す第２実施態様では、レール（２）の上部に４個の直交転動軸受け（１２１）を設けることにより、レール（２）を直接摺動路として利用する。下方クランプ（１２２）を緩めると（図１０、位置Ａ）、レール（２）の下方部分が、歯車付モーター（１２４）を介して作動させることができるホイール（１２３）に直接当接する。このホイール（１２３）がレール（２）に沿った移動を可能にする。下方クランプ（１２２）をホイール（１２５）及びそのねじによって固定すると（図１１、位置Ｂ）、支持体（１）が完全に固定され、歯車付モーター（１２４）とそのホイール（１２３）とが咬合を解かれる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 患者が配置され、本発明の操作装置が固定されている手術台の斜視図である。

【図２】 外科手術に使用される、本発明の外科用器具操作装置の側断面図である。

【図３】 図２とは異なる外科手術に使用される、本発明の外科用器具操作装置の図２と同様な側断面図である。

【図４】 図２に示した装置の横断面図である。

【図５】 図３に示した装置の横断面図である。

【図６】 図２に対応する、但し、装置の種々の運動を図解する側断面図である。

【図７】 患者のベッドに操作装置を固定する手段の第１実施態様を示す側断面図である。

。

【図８】 患者のベッドに操作装置を固定する手段の第１実施態様を示す水平断面図である。

【図９】 患者のベッドに操作装置を固定する手段の第２実施態様を示す図面である。

【図１０】 患者のベッドに操作装置を固定する手段の第２実施態様を示す図面である。

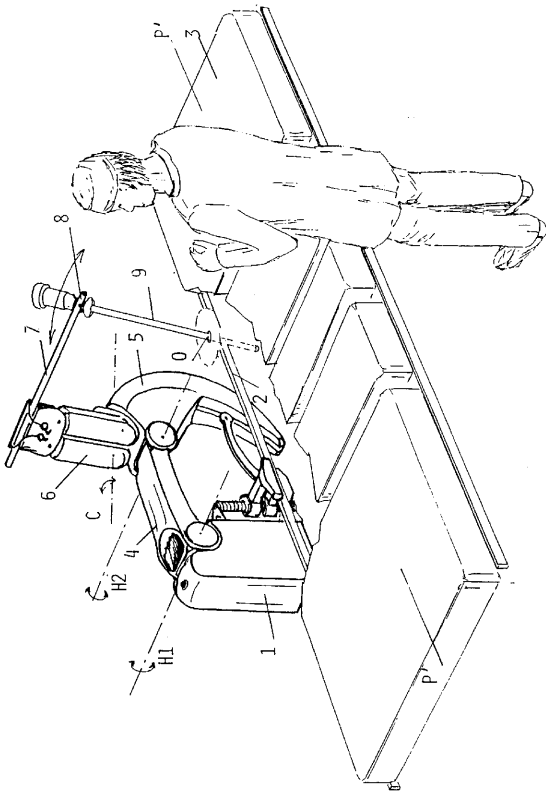
【図１１】 患者のベッドに操作装置を固定する手段の第２実施態様を示す図面である。

10

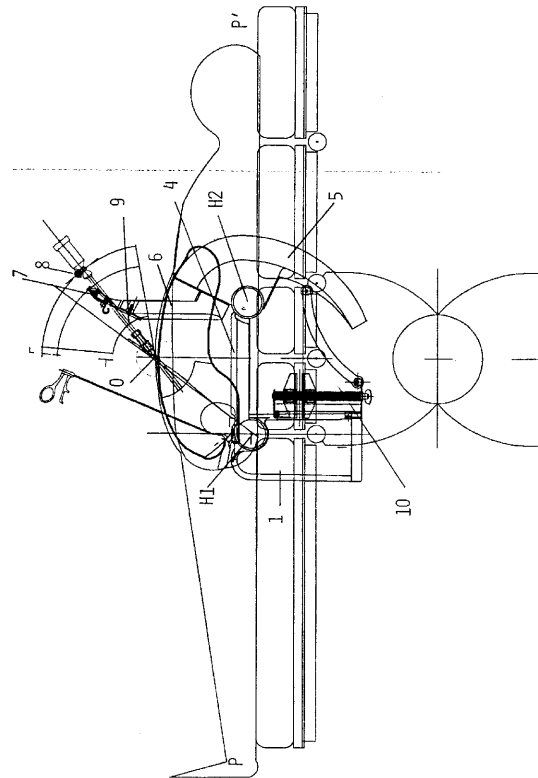
20

30

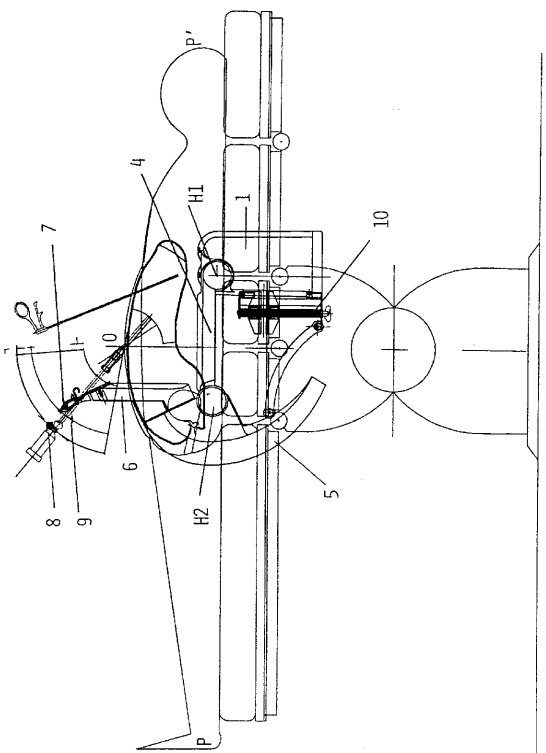
【図 1】



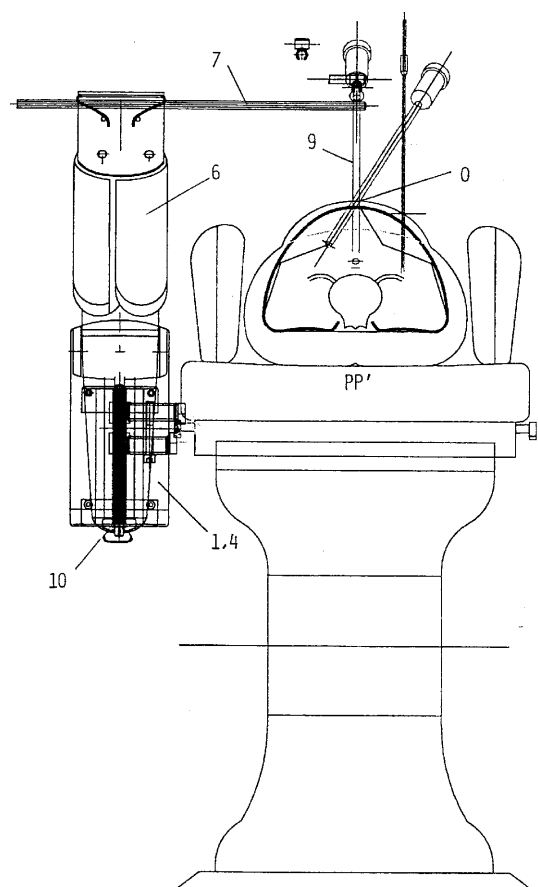
【図 2】



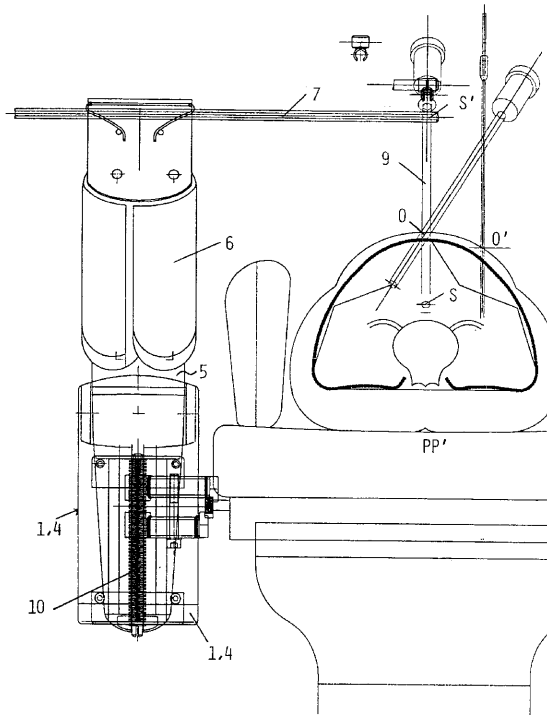
【図 3】



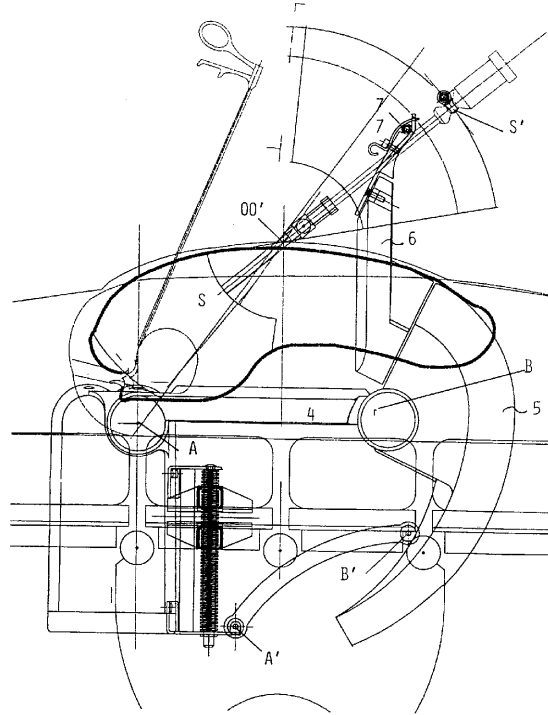
【図 4】



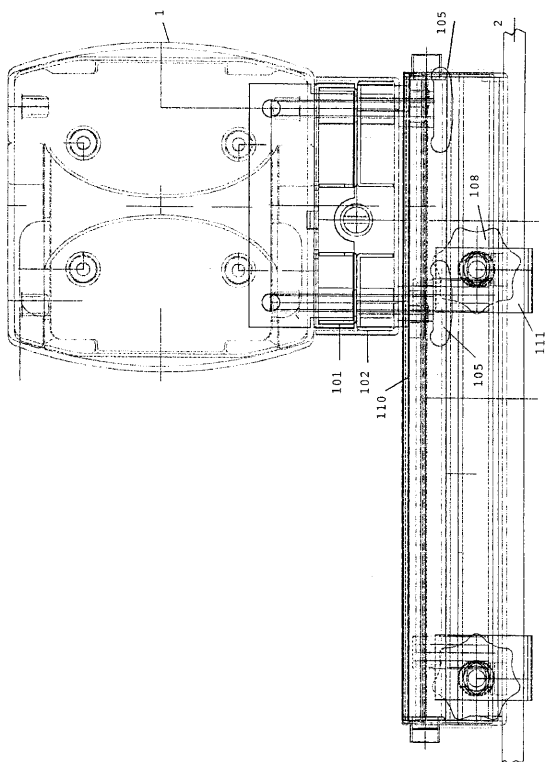
【図 5】



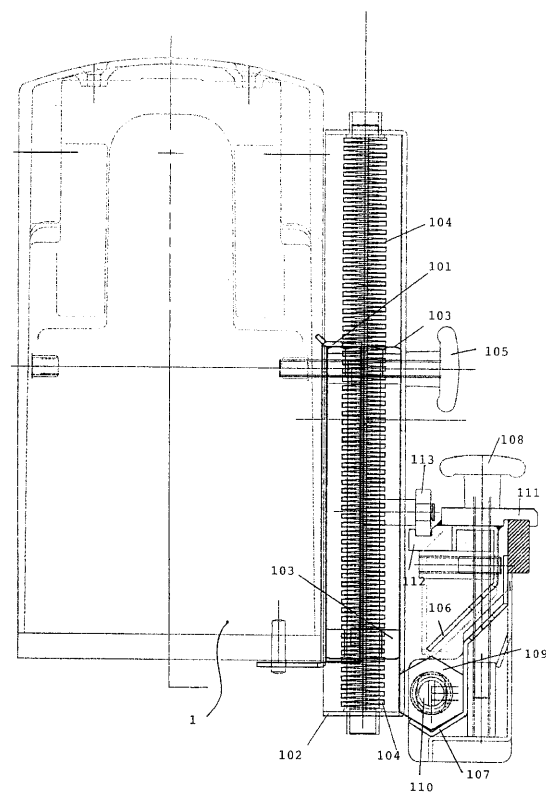
【図 6】



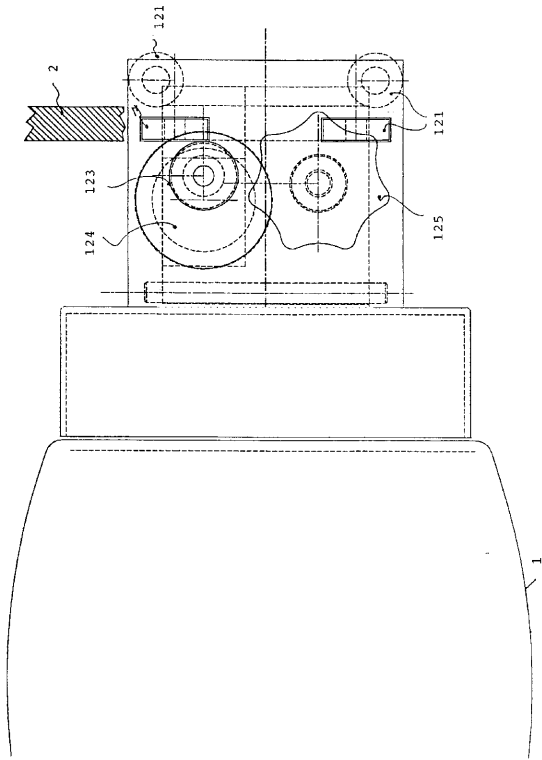
【図 7】



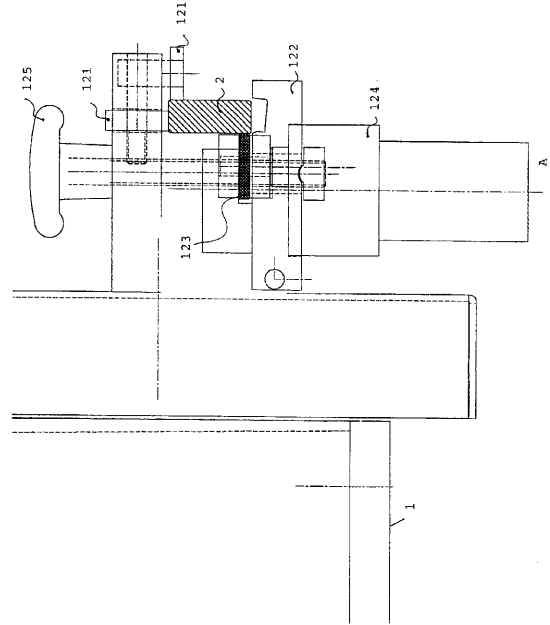
【図 8】



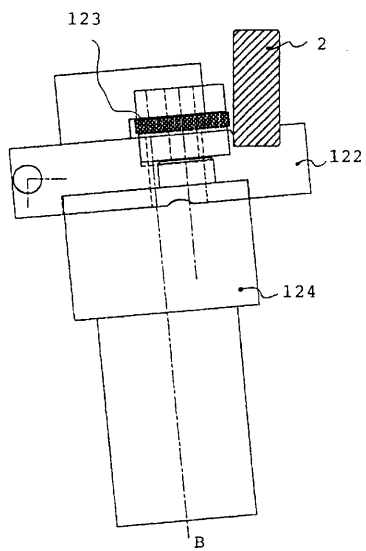
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 ポレット, ローランド

ベルギー ベー1150 ブリュッセルス, アフェニユ デ テルフレン 191

審査官 川端 修

(56)参考文献 実開昭57-040418 (JP, U)

特開平02-239854 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 19/00