

(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2017-532127

(P2017-532127A)

(43) 公表日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/29 (2006.01)	A 6 1 B 17/29	3 C 7 0 7
A 6 1 B 34/35 (2016.01)	A 6 1 B 34/35	4 C 1 6 0
B 2 5 J 1/00 (2006.01)	B 2 5 J 1/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 80 頁)

(21) 出願番号	特願2017-518057 (P2017-518057)	(71) 出願人	516316716 リブスメド インコーポレーテッド 大韓民国 13516 ギョンギード, ソ ンナムーシ, プンダンーグ, パンギョーロ , 700, ディー-304
(86) (22) 出願日	平成26年10月2日 (2014.10.2)	(74) 代理人	110002572 特許業務法人平木国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成29年5月31日 (2017.5.31)	(72) 発明者	リー, ジュン ジョ 大韓民国 139-801 ソウル, ノウ オンーグ, ドンギルーロ 191 ガーギル , 59, 102-1202
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/009319	(72) 発明者	キム, ヒ ジン 大韓民国 151-847 ソウル, クァ ナクーグ, スクゴガエーロ, 108, アー ルエム. 204
(87) 国際公開番号	W02016/052784		
(87) 国際公開日	平成28年4月7日 (2016.4.7)		

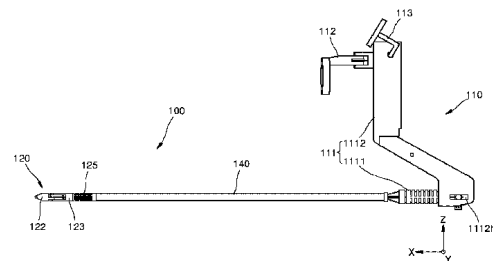
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術用インストルメント

(57) 【要約】

手術用インストルメントに係り、詳細には、腹腔鏡手術、またはさまざまな多様な手術に使用するために、手動で作動可能な手術用インストルメントに係り、そのために、少なくとも2以上の方向に回転自在に形成されるエンドツール；エンドツールのピッチ運動を制御するピッチ操作部と、エンドツールのヨー運動を制御するヨー操作部と、エンドツールのアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部と、を含む操作部；該操作部の動作を前記エンドツールに伝達する動力伝達部；及び第1方向（X軸）に延長して形成され、一端部には、エンドツールが結合され、他端部には、操作部が結合され、該操作部と該エンドツールとを連結する連結部；を含み、該操作部の少なくとも一部は、該エンドツール側に延長して形成されることを特徴とする手術用インストルメントである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 以上の方向に回転自在に形成されるエンドツールと、

前記エンドツールのピッチ運動を制御するピッチ操作部と、前記エンドツールのヨー運動を制御するヨー操作部と、前記エンドツールのアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部と、を含み、前記ピッチ操作部または前記ヨー操作部のうち少なくとも一つは、1 以上の方向に曲がる関節部材によって形成される操作部と、

前記操作部の動作を前記エンドツールに伝達する動力伝達部と、

第 1 方向（X 軸）に延長して形成され、一端部には、前記エンドツールが結合され、他端部には、前記操作部が結合され、前記操作部と前記エンドツールとを連結する連結部と、を含み、

前記操作部の少なくとも一部は、前記エンドツール側に延長して形成されることを特徴とする手術用インストルメント。

【請求項 2】

前記ピッチ操作部は、

前記第 1 方向に対して垂直である第 2 方向（Y 軸）を中心に回転自在に形成された関節部材であるピッチ駆動関節と、

前記ピッチ駆動関節と連結され、ピッチ駆動関節と共に回転自在に形成されたピッチ駆動取っ手と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 3】

前記第 1 方向及び前記第 2 方向に対してそれぞれ垂直である第 3 方向（Z 軸）において、

少なくとも前記ピッチ操作部のいずれか 1 つの動作状態において、前記ピッチ駆動取っ手の少なくとも一部が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の仮想中心軸より前記エンドツールに近く形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 4】

前記操作部を、前記 2 以上の方向にそれぞれ回転させれば、前記エンドツールが、前記操作部の操作方向と実質的に同一方向に回転することを特徴とする請求項 1 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5】

前記連結部の前記一端部での前記エンドツールの形成方向と、前記連結部の前記他端部での前記操作部の形成方向とが、前記第 1 方向を基準に同一方向であることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 6】

前記操作部は、前記手術用インストルメントを把持するユーザから遠くなる方向に延長して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 7】

前記操作部の端部は、前記操作部を把持するユーザの指の端部が、前記エンドツールを向くように、前記エンドツール側に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 8】

前記エンドツールは、それぞれ回転自在に形成される第 1 ジョー及び第 2 ジョーと、前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーのピッチ動作及び／またはヨー動作を行うために 1 以上の方向に曲がるエンドツール関節部材と、を含み、

前記操作部は、前記エンドツールの前記 2 つのジョーの動作を制御することを特徴とする請求項 3 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 9】

前記動力伝達部は、

前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、

10

20

30

40

50

前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤと、

前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤと、を含み、

前記ピッチワイヤ、前記ヨーワイヤ及び前記アクチュエーションワイヤの動作は、それぞれ独立して行われることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 10】

前記アクチュエーションワイヤの往復直線運動によって、前記エンドツールのアクチュエーション運動が行われることを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 11】

前記アクチュエーションの往復直線運動によって、それと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーが回転することを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 12】

前記ピッチワイヤの両端それぞれの一端部は、前記エンドツールにそれぞれ結合され、前記操作部側に延長され、

前記アクチュエーションワイヤは、前記両端のピッチワイヤ間に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 13】

前記ヨーワイヤの両端それぞれの一端部は、前記エンドツールにそれぞれ結合され、前記操作部側に延長され、

前記アクチュエーションワイヤは、前記両端のヨーワイヤ間に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 14】

前記ピッチワイヤの両端それぞれの一端部は、前記エンドツールにそれぞれ結合され、前記操作部側に延長され、

前記ヨーワイヤの両端それぞれの一端部は、前記エンドツールにそれぞれ結合され、前記操作部側に延長され、

前記両端のピッチワイヤを連結する線と、前記両端のヨーワイヤを連結する線とが垂直になるように形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 15】

前記第 1 ジョーの一端部、及び前記第 2 組の一端部には、それぞれガイドホールが形成され、

前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーのガイドホールを貫通し、アクチュエーションガイドピンが挿入され、

前記アクチュエーションガイドピンに、前記アクチュエーションワイヤが結合され、

前記アクチュエーションワイヤが並進運動を行えば、それと連結された前記アクチュエーションガイドピンが、前記ガイドホールに沿って並進運動をしながら、前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーのアクチュエーション動作が行われることを特徴とする請求項 9 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 16】

前記アクチュエーション操作部が、アクチュエーション駆動軸を中心に回転すれば、前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーが互いに反対方向に回転することを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 17】

前記エンドツール関節部材は、

前記エンドツールと前記連結部とを連結し、

外周面に、多数個の溝が、前記第 1 方向に沿って形成され、前記各溝には、エンドツール関節部材の屈曲方向をガイドするための 1 以上のリブが形成される屈曲型関節部材であることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

前記エンドツール関節部材は、

前記エンドツールと前記連結部とを連結し、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチ節と、前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨー節と、を含む節型関節部材であることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項19】

前記1以上のピッチ節と、1以上のヨー節とが互いに交互に配置されることを特徴とする請求項18に記載の手術用インストルメント。

【請求項20】

前記ピッチ節及び／または前記ヨー節の内部に収容され、前記ピッチ節及び／または前記ヨー節に所定弾性力を提供する弾性部材をさらに含むことを特徴とする請求項18に記載の手術用インストルメント。

【請求項21】

前記エンドツール関節部材は、

前記エンドツールと前記連結部とを連結し、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチギアと、前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨーギアと、を含むギア型関節部材であることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項22】

前記ヨー操作部は、前記ピッチ操作部の一端部に結合されることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項23】

前記ヨー操作部は、

前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成されたヨー駆動軸と、

前記ヨー駆動軸と連結され、ヨー駆動軸と共に回転自在に形成されたヨー駆動部と、を含むことを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項24】

前記ヨー操作部は、

前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成され、外周面に、多数個の溝が、前記第1方向に沿って形成され、前記各溝には、ヨー操作部の屈曲方向をガイドするための1以上のリブが形成される屈曲型関節部材を含むことを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項25】

前記ヨー操作部は、

前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨーギアを含むギア型関節部材を含むことを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項26】

前記ヨー操作部は、

前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨー節を含む節型関節部材を含むことを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項27】

前記ピッチ駆動関節は、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成され、外周面に、多数個の溝が、前記第1方向に沿って形成され、前記各溝には、ピッチ駆動関節の屈曲方向をガイドするための1以上のリブが形成される屈曲型関節部材を含むことを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項28】

前記ピッチ駆動関節は、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチギアを含むギア型関節部材であることを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項 29】

前記ピッチ駆動関節は、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチ節を含む節型関節部材であることを特徴とする請求項22に記載の手術用インストルメント。

【請求項 30】

前記ヨー操作部は、前記ピッチ操作部と一体に形成され、ピッチ／ヨー操作部を形成することを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項 31】

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線から、前記第3方向に一定程度離隔されるように形成されることを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

10

【請求項 32】

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上、または延長線のいずれか一侧に形成されることを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

【請求項 33】

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上、または延長線のいずれか一侧に形成されるが、

前記連結部は、前記エンドツールと前記ピッチ／ヨー操作部とを連結しながら、1回以上曲折されるように形成されることを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

【請求項 34】

20

前記アクチュエーション操作部は、

アクチュエーション駆動軸と、

前記アクチュエーション駆動軸を中心に回転自在に、前記アクチュエーション駆動軸にそれぞれ挿入され、一端部には、それぞれガイドホールが形成された第1アクチュエーション駆動部及び第2アクチュエーション駆動部と、

前記第1アクチュエーション駆動部及び第2アクチュエーション駆動部のガイドホールに貫通挿入されるアクチュエーションガイドピンと、を含み、

前記アクチュエーションガイドピンに、前記アクチュエーションワイヤが結合され、

前記第1アクチュエーション駆動部または第2アクチュエーション駆動部が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションワイヤが並進運動を行うことを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

30

【請求項 35】

前記アクチュエーション操作部は、

アクチュエーション駆動軸と、

前記アクチュエーション駆動軸を中心に回転自在に形成されたアクチュエーション駆動部と、

前記アクチュエーション駆動軸及び前記アクチュエーションワイヤとそれぞれ連結され、前記アクチュエーション駆動部が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションワイヤが並進運動を行うように連結するアクチュエーションリンクと、を含むことを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

40

【請求項 36】

前記ピッチ／ヨー操作部は、

少なくとも前記第2方向（Y軸）及び第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成された関節部材であるピッチ／ヨー駆動関節と、

前記ピッチ駆動／ヨー駆動関節と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節と共に回転自在に形成されたピッチ／ヨー駆動取っ手と、を含むことを特徴とする請求項30に記載の手術用インストルメント。

【請求項 37】

前記ピッチ／ヨー駆動関節は、

外周面に、多数個の溝が、前記第1方向に沿って形成され、前記各溝には、ピッチ／ヨ

50

一操作部の屈曲方向をガイドするための1以上のリブが形成される屈曲型関節部材を含むことを特徴とする請求項36に記載の手術用インストルメント。

【請求項38】

前記ピッチ／ヨー駆動関節は、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチギア、及び前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨーギアを含むギア型関節部材を含むことを特徴とする請求項36に記載の手術用インストルメント。

【請求項39】

前記ピッチ／ヨー駆動関節は、

前記第2方向（Y軸）を中心に回転自在に形成される1以上のピッチ節、及び前記第3方向（Z軸）を中心に回転自在に形成される1以上のヨー節を含む節型関節部材を含むことを特徴とする請求項36に記載の手術用インストルメント。

【請求項40】

前記ピッチ／ヨー駆動関節は、

ボールジョイント及び／またはユニバーサルジョイントを含むことを特徴とする請求項36に記載の手術用インストルメント。

【請求項41】

前記ピッチ駆動取っ手の前記第3方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の中心軸より、前記エンドツール側に近く形成されることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項42】

前記操作部は、ピッチ操作のために、前記第2方向（Y軸）を中心に所定角度回転された1以上の動作状態において、前記操作部の少なくとも一部が、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の仮想中心軸より、前記エンドツールに近く形成されることを特徴とする請求項41に記載の手術用インストルメント。

【請求項43】

前記ピッチ駆動取っ手の前記第3方向の中心軸と、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の中心軸とが、前記エンドツールから実質的に同一距離に形成されることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項44】

前記操作部は、ピッチ操作のために、前記第2方向（Y軸）を中心に所定角度回転された1以上の動作状態において、前記操作部の少なくとも一部が、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の仮想中心軸より、前記エンドツールに近く形成されることを特徴とする請求項43に記載の手術用インストルメント。

【請求項45】

前記ピッチ駆動取っ手の前記第3方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の中心軸より、前記エンドツールから遠く形成されることを特徴とする請求項8に記載の手術用インストルメント。

【請求項46】

前記操作部は、ピッチ操作のために、前記第2方向（Y軸）を中心に所定角度回転された1以上の動作状態において、前記操作部の少なくとも一部が、前記ピッチ駆動関節の前記第3方向の仮想中心軸より、前記エンドツールに近く形成されることを特徴とする請求項45に記載の手術用インストルメント。

【請求項47】

前記ピッチ操作部が、前記ピッチ駆動関節を中心に回転すれば、前記ピッチ駆動関節を基準に、前記エンドツールが、前記ピッチ操作部と同一方向に回転することを特徴とする請求項3に記載の手術用インストルメント。

【請求項48】

前記ヨー操作部がヨー駆動軸を中心に回転すれば、前記ヨー駆動軸を基準に、前記エンドツールが、前記ヨー操作部と同一方向に回転することを特徴とする請求項3に記載の手

10

20

30

40

50

術用インストルメント。

【請求項 49】

前記操作部に連結されて形成されるロール操作部をさらに含み、

前記ロール操作部を回転させれば、前記連結部の中心軸と、前記エンドツールの中心軸との相対的な角度は、そのまま維持された状態で、前記エンドツールだけがその中心軸を中心に回転することを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 50】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を、前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動を制御するピッチ操作部と、前記ピッチ操作部の一端部に結合され、前記エンドツールのヨー運動を制御するヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ヨー操作部と前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ操作部が回転すれば、前記ピッチ操作部の回転が、前記ピッチワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記ヨー操作部が回転すれば、前記ヨー操作部の回転が、前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーがヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸より、前記エンドツール側に近く形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 51】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を、前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を、前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を、前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動を制御するピッチ操作部と、前記ピッチ操作部の一端部に結合され、前記エンドツールのヨー運動を制御するヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ヨー操作部と前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ操作部が回転すれば、前記ピッチ操作部の回転が、前記ピッチワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記ヨー操作部が回転すれば、前記ヨー操作部の回転が、前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーがヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸と、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向

の中心軸とが、前記エンドツールから実質的に同一距離に形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5 2】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動を制御するピッチ操作部と、前記ピッチ操作部の一端部に結合され、前記エンドツールのヨー運動を制御するヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ヨー操作部と前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ操作部が回転すれば、前記ピッチ操作部の回転が、前記ピッチワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記ヨー操作部が回転すれば、前記ヨー操作部の回転が、前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーがヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸より、前記エンドツールから遠く形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5 3】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線から、前記第 3 方向において一定程度離隔されるように形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5 4】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操

作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上に形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸より前記エンドツール側に近く形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5 5】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と、前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上に形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸と、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸とが、前記エンドツールから実質的に同一距離に形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 5 6】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と、前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上に形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸より前記エンドツールから遠く形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 57】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と、前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上、または延長線のいずれか一侧に形成されるが、前記連結部は、前記エンドツールと前記ピッチ／ヨー操作部とを連結しながら、1 回以上曲折されるように形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸より前記エンドツール側に近く形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 58】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツールに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記 2 つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と、前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第 1 ジョー及び第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーに伝達され、前記第 1 ジョー及び前記第 2 ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上、または延長線のいずれか一侧に形成されるが、前記連結部は、前記エンドツールと前記ピッチ／ヨー操作部とを連結しながら、1 回以上曲折されるように形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第 3 方向の中心軸と、前記ピッチ駆動関節の前記第 3 方向の中心軸とが、前記エンドツールから実質的に同一距離に形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の手術用インストルメント。

【請求項 59】

前記動力伝達部は、前記操作部と連結され、前記操作部のピッチ運動を前記エンドツ

ルに伝達するピッチワイヤ、前記操作部と連結され、前記操作部のヨー運動を前記エンドツールに伝達するヨーワイヤ、及び前記操作部と連結され、前記操作部のアクチュエーション運動を前記エンドツールに伝達するアクチュエーションワイヤを含み、

前記操作部は、前記エンドツールのピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部と、前記エンドツールの前記２つのジョーが互いに反対方向に回転するように制御するアクチュエーション操作部と、を含むが、前記ピッチ／ヨー操作部と、前記アクチュエーション操作部は、独立して回転自在に形成され、

前記ピッチ／ヨー操作部が回転すれば、前記ピッチ／ヨー操作部の回転が、前記ピッチワイヤまたは前記ヨーワイヤを介して、前記エンドツール関節部材、並びにそれと連結された前記第１ジョー及び第２ジョーに伝達され、前記第１ジョー及び前記第２ジョーが、前記ピッチ／ヨー操作部の回転方向と同一方向に回転し、

前記アクチュエーション操作部が回転すれば、前記アクチュエーション操作部の回転が、前記アクチュエーションワイヤを介して、第１ジョー及び前記第２ジョーに伝達され、前記第１ジョー及び前記第２ジョーが互いに反対方向に回転し、

前記ピッチ／ヨー操作部は、前記連結部の延長線上、または延長線のいずれか一側に形成されるが、前記連結部は、前記エンドツールと前記ピッチ／ヨー操作部とを連結しながら、１回以上曲折されるように形成され、

前記ピッチ駆動取っ手の前記第３方向の中心軸が、前記ピッチ駆動関節の前記第３方向の中心軸より前記エンドツールから遠く形成されることを特徴とする請求項８に記載の手術用インストルメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、手術用インストルメントに係り、詳細には、腹腔鏡手術、またはさまざまな多様な手術に使用するために手動で作動可能な手術用インストルメントに関する。

【背景技術】

【０００２】

医学的に手術とは、肌や粘膜、その他組織を、医療機器を使用して切ったり裂いたりするような操作を加え、病気を直すことをいう。特に、手術部位の皮膚を切開して開き、その内部にある器官などを治療、成形したり除去する開腹手術などは、出血、副作用、患者の苦痛、傷痕などの問題を引き起こす。従って、最近では、皮膚に所定の孔を形成し、医療機器、例えば、腹腔鏡、手術用インストルメント、微細手術用顕微鏡などしか挿入せずに遂行する手術、またはロボット（robot）を使用した手術が代案として脚光を浴びている。

【０００３】

手術用インストルメントは、皮膚に穿孔された孔を通過するシャフトの一端に具備されたエンドツールを、所定の駆動部を使用して、医師が直接手で操作したり、ロボットアームを使用して操作することにより、手術部位を手術するための道具である。手術用インストルメントに具備されたエンドツール所定の構造を介した、回転動作、つまみ動作（gripping）、切断動作（cutting）などを遂行する。

【０００４】

ところで、既存の手術用インストルメントは、エンドツール部分が屈曲されず、手術部位への接近、及びさまざまな手術動作の遂行において、容易ではないという問題点が存在した。それを補完するために、エンドツール部分が反ることができる手術用インストルメントが開発されたが、エンドツールを屈曲させたり、手術動作を行うための操作部の作動が、実際エンドツールが屈曲されたり手術動作を遂行したりする動作と直観的に一致せず、手術者の立場において、直観的な作動が容易ではなく、使用方法の熟練に長時間が必要となるという問題点が存在した。

【０００５】

前述の背景技術は、発明者が、本発明の導出のために保有していたり、本発明の導出過

10

20

30

40

50

程で習得したりした技術情報であり、必ずしも、本発明の出願前に一般公衆に公開された公知技術とすることはできない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、前述の問題点を解決するためのものであり、実際エンドツールが屈曲したり手術動作を遂行したりする動作と、それに対応する操作部の作動を直観的に一致させるための手術用インストルメントを提供することを目的にする。さらに具体的には、そのために、さまざまな自由度を有するエンドツール、エンドツールの動作を直観的に操作させる構造を有する操作部、操作部の操作通りエンドツールの動作が可能になるように、操作部の駆動力をエンドツールに伝達する動力伝達部を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、少なくとも2以上の方向に回転自在に形成されるエンドツール(end tool)；前記エンドツールのピッチ(pitch)運動を制御するピッチ操作部(pitch operator)と、前記エンドツールのヨー(yaw)運動を制御するヨー操作部(yaw operator)と、前記エンドツールのアクチュエーション(actuation)運動を制御するアクチュエーション操作部(actuation operator)と、を含み、前記ピッチ操作部または前記ヨー操作部のうち少なくとも一つは、1以上の方向に曲がる関節部材によって形成される操作部；前記操作部の動作を前記エンドツールに伝達する動力伝達部；及び第1方向(X軸)に延長して形成され、一端部には、前記エンドツールが結合され、他端部には、前記操作部が結合され、前記操作部と前記エンドツールとを連結する連結部；を含み、前記操作部の少なくとも一部は、前記エンドツール側に延長して形成されることを特徴とする手術用インストルメントを提供する。

20

【発明の効果】

【0008】

かような本発明によって、手術者による操作部の操作方向と、エンドツールの作動方向とが直観的に同一方向であるために、手術者の便宜性が向上し、手術の正確性、信頼性及び迅速性などが向上するという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1A】従来の手術用インストルメントのピッチ動作概念図である。

【図1B】従来の手術用インストルメントのヨー動作概念図である。

【図1C】他の従来の手術用インストルメントのピッチ動作概念図である。

【図1D】他の従来の手術用インストルメントのヨー動作概念図である。

【図1E】本発明による手術用インストルメントのピッチ動作概念図である。

【図1F】本発明による手術用インストルメントのヨー動作概念図である。

【図2】本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100を示す側面図である。

。

【図3】図2の手術用インストルメント100の内部詳細図である。

40

【図4】図3において、手術用インストルメント100のヨー操作部112を示す内部詳細図である。

【図5】図3において、手術用インストルメント100のアクチュエーション操作部113を示す内部詳細図である。

【図6A】図1の手術用インストルメント100の操作部の概念図である。

【図6B】本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100の操作部110の多様な変形例を示す図面である。

【図6C】本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100の操作部110の多様な変形例を示す図面である。

【図6D】本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100の操作部110の

50

多様な変形例を示す図面である。

【図 7 A】図 2 の手術用インストルメント 1 0 0 に適用されるエンドツールの結合斜視図である。

【図 7 B】図 7 A エンドツールの分解斜視図である。

【図 7 C】図 7 A のエンドツールにおいて、ジョーベース 1 2 3 及び関節部材 1 2 5 が省略された様子を示す斜視図である。

【図 7 D】図 7 A のエンドツールの関節部材 1 2 5 の正面図である。

【図 8】図 7 A のエンドツールがヨー (yaw) 動作を行う様子を示す斜視図である。

【図 9】図 7 A のエンドツールがヨー (yaw) 動作を行う様子を示す斜視図である。

【図 1 0】図 7 A のエンドツールがアクチュエーション (actuation) 運動を行い、クローズ (close) された様子を示す斜視図である。 10

【図 1 1 A】本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態のピッチ動作を概略的に示す図面である。

【図 1 1 B】本発明の手術用インストルメントの第 2 実施形態のピッチ動作を概略的に示す図面である。

【図 1 1 C】本発明の手術用インストルメントの第 3 実施形態のピッチ動作を概略的に示す図面である。

【図 1 1 D】本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態のヨー動作を概略的に示す図面である。ず

【図 1 2】本発明の第 2 実施形態による手術用インストルメント 2 0 0 を示す図面である 20

【図 1 3】本発明の第 2 実施形態による手術用インストルメント 2 0 0 を示す図面である。

【図 1 4】本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 3 0 0 を示す図面である。

【図 1 5】本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 3 0 0 を示す図面である。

【図 1 6】本発明の第 4 実施形態による手術用インストルメント 4 0 0 を示す図面である。

【図 1 7】本発明の第 4 実施形態による手術用インストルメント 4 0 0 を示す図面である 30

【図 1 8 A】本発明の手術用インストルメントの第 5 実施形態のピッチ動作概念図である。

【図 1 8 B】本発明の手術用インストルメントの第 5 実施形態のヨー動作概念図である。

【図 1 8 C】本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態のピッチ動作概念図である。

【図 1 8 D】本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態のヨー動作概念図である。

【図 1 8 E】本発明の手術用インストルメントの第 7 実施形態のピッチ動作概念図である。

【図 1 8 F】本発明の手術用インストルメントの第 7 実施形態のヨー動作概念図である。 40

【図 1 9 A】本発明の第 5 実施形態による手術用インストルメント 5 0 0 を示す図面である。

【図 1 9 B】本発明の第 5 実施形態による手術用インストルメント 5 0 0 を示す図面である。

【図 2 0】本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 を示す図面である。

【図 2 1】本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 を示す図面である。

【図 2 2】本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 を示す図面である。 50

- 【図 2 3】本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 4】本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 5】本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 6 A】本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 6 B】本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 7 A】本発明の第 8 実施形態の一変形例による手術用インストルメント 8 0 0 ' を示す図面である。
- 【図 2 7 B】本発明の第 8 実施形態の一変形例による手術用インストルメント 8 0 0 ' を示す図面である。
- 【図 2 8】本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 9 0 0 を示す図面である。
- 【図 2 9】本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 9 0 0 を示す図面である。
- 【図 3 0】本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 9 0 0 を示す図面である。
- 【図 3 1】本発明の第 1 0 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0 0 を示す図面である。
- 【図 3 2】本発明の第 1 0 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0 0 を示す図面である。
- 【図 3 3】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 1 変形例を示す図面である。
- 【図 3 4】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 2 変形例を示す図面である。
- 【図 3 5】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 2 変形例を示す図面である。
- 【図 3 6】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 3 変形例を示す図面である。
- 【図 3 7】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 3 変形例を示す図面である。
- 【図 3 8】図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 3 変形例を示す図面である。
- 【図 3 9】図 2 などに図示された手術用インストルメントのピッチ駆動関節の第 1 変形例を示す図面である。
- 【図 4 0】図 2 などに図示された手術用インストルメントのピッチ駆動関節の第 2 変形例を示す図面である。
- 【図 4 1】図 2 などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部の第 1 変形例を示す図面である。
- 【図 4 2】図 2 などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部の第 2 変形例を示す図面である。
- 【図 4 3】図 2 などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部の第 3 変形例を示す図面である。
- 【図 4 4】図 1 9 A などに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第 1 変形例を示す図面である（ボールジョイントー B）。
- 【図 4 5】図 1 9 A などに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第 2 変形例を示す図面である（ユニバーサル・ジョイントー U）。

10

20

30

40

50

【図４６】図１９Ａなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第３変形例を示す図面である（ＳＢ）。

【図４７】図１９Ａなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第４変形例を示す図面である（ＳＵ）。

【図４８】図１９Ａなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第５変形例を示す図面である（ＪＢ）。

【図４９】図１９Ａなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第６変形例を示す図面である（ＪＵ）。

【図５０】図１９Ａに図示された手術用インストルメントにおいて、ロール（roll）機能が追加された手術用インストルメントの斜視図である。

【図５１Ａ】図５０の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【図５１Ｂ】図５０の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【図５１Ｃ】図５０の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【図５１Ｄ】図５０の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【図５１Ｅ】図５０の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

本発明は、多様な変換を加えることができ、さまざまな実施形態を有することができるが、特定実施形態を図面に例示し、それについて詳細に説明する。しかし、それらは、本発明を特定の実施形態について限定するのではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変換、均等物ないし代替物を含むものであると理解されなければならない。本発明についての説明において、関連公知技術に係わる具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

【００１１】

第１、第２のような用語は、多様な構成要素についての説明に使用されるが、前記構成要素は、前記用語によって限定されるものではない。前記用語は、１つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみに使用される。

【００１２】

本出願で使用した用語は、ただ特定の実施形態についての説明に使用されたものであり、本発明を限定する意図ではない。単数の表現は、文脈上明白に異なって意味しない限り、複数の表現を含む。本出願において、「含む」または「有する」というような用語は、明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、またはそれら組み合わせが存在するということを指定するものであり、１またはそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、またはそれら組み合わせの存在または付加の可能性をあらかじめ排除するものではないと理解されなければならない。

【００１３】

以下、本発明の実施形態について、添付した図面を参照して詳細に説明するが、添付図面を参照しての説明において、同一であるか、あるいは対応する構成要素は、同一図面番号を付し、それに係わる重複説明は省略する。

【００１４】

また、本発明の多様な実施形態についての説明において、各実施形態が、独立して解釈されたり実施されたりしなければならないものではなく、各実施形態において説明される技術的思想が、個別的に説明される他の実施形態に組み合わせられて解釈されたり実施されたりすることが理解されなければならない。

【００１５】

10

20

30

40

50

＜手術用インストルメントの第１実施形態＞（E 1＋H 1 a）

本発明による手術用インストルメントは、ピッチ動作、ヨー動作、アクチュエーション動作のうち少なくともいずれか１以上の動作について、操作部をいずれかの一方方向に回転させれば、エンドツールが操作部の操作方向と直観的に同一方向に回転することを一特徴とする。

【００１６】

図１Ａは、従来の手術用インストルメントのピッチ動作概念図であり、図１Ｂは、ヨー動作概念図である。

【００１７】

図１Ａを参照すれば、従来の手術用インストルメントのピッチ動作遂行において、エンドツール１２０aは、エンドツールの回転中心１２１aより先方に形成され、操作部１１０aは、操作部の回転中心１１１aより後ろ側に形成された状態で、操作部１１０aを時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０aも、時計回り方向に回転し、操作部１２０aを反時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０aも、反時計回り方向に回転するように形成される。一方、図１Ｂを参照すれば、従来の手術用インストルメントのヨー動作遂行において、エンドツール１２０aは、エンドツールの回転中心１２１aより先方に形成され、操作部１１０aは、操作部の回転中心１１１aより後ろ側に形成された状態で、操作部１１０aを時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０aも、時計回り方向に回転し、操作部１２０aを反時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０aも、反時計回り方向に回転するように形成される。その場合、ユーザの左右方向という観点から見たとき、ユーザが操作部１１０aを左に動かせば、エンドツール１２０aは、右側に動き、ユーザが操作部１１０aを右側に動かせば、エンドツール１２０aは、左に動くようになる。結果的に、ユーザの操作方向とエンドツールの動作方向とが反対になることにより、ユーザの操作が容易ではないという問題点が存在した。

【００１８】

図１Ｃは、他の従来の手術用インストルメントのピッチ動作概念図であり、図１Ｄは、ヨー動作概念図である。

【００１９】

図１Ｃを参照すれば、従来の手術用インストルメントのうち一部は、ミラー対称形態に形成され、ピッチ動作遂行において、エンドツール１２０bは、エンドツールの回転中心１２１bより先方に形成され、操作部１１０bは、操作部の回転中心１１１bより後ろ側に形成された状態で、操作部１１０bを時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０bは、反時計回り方向に回転し、操作部１１０bを反時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０bは、時計回り方向に回転するように形成される。その場合、操作部、及びエンドツールの回転方向という観点から見たとき、ユーザが操作部１１０bを回転させる回転方向と、それによるエンドツール１２０bの回転方向は、互いに反対になる。結果的に、ユーザに操作方向の混乱をもたらし、関節の動作が直観的ではなく、過ちを誘発するという問題点が存在した。また、図１Ｄを参照すれば、ヨー動作遂行において、エンドツール１２０bは、エンドツールの回転中心１２１bより先方に形成され、操作部１１０bは、操作部の回転中心１１１bより後ろ側に形成された状態で、操作部１１０bを時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０bは、反時計回り方向に回転し、操作部１１０bを反時計回り方向に回転させれば、エンドツール１２０bは、時計回り方向に回転するように形成される。その場合、操作部、及びエンドツールの回転方向という観点から見たとき、ユーザが操作部１１０bを回転させる回転方向と、それによるエンドツール１２０bの回転方向は互いに反対になる。結果的に、ユーザに操作方向の混乱をもたらし、関節の動作が直観的ではなく、過ちを誘発するという問題点が存在した。

【００２０】

かような問題点を解決するために、図１Ｅ及び図１Ｆに図示された本発明の一実施形態による手術用インストルメントは、エンドツール１２０cを、エンドツールの回転中心１２１cより先方に形成し、操作部１１０cも、操作部の回転中心１１１cより先方に形成

し、操作部 110c とエンドツール 120c との動作を直観的に一致させることを一特徴とする。

【0021】

それについて異なって説明すれば、図 1A、図 1B、図 1C 及び図 1D のような従来の手術用インストルメントの場合には、エンドツールが自体の回転中心より先方に位置するのに比べ、操作部は、自体の回転中心より後ろ側に形成され、先方が固定された状態で後ろ側を動かす操作部の動作を介して、後ろ側が固定された状態で先方を動かすエンドツールを動かすことになるので、構造上、直観的に一致しない構造である。それにより、操作部の操作と、エンドツールの動作とにおいて、左右方向の観点、または回転方向の観点において不一致が発生し、ユーザに混乱をもたらし、操作部の操作を直観的に迅速に遂行し難くなり、過ちを誘発するという問題点が存在した。それに反し、本発明の一実施形態による手術用インストルメントは、エンドツール及び操作部が、いずれも後ろ側に形成された回転中心を基準に動くために、構造上、直観的に動作が互いに一致するといえるのである。それにより、ユーザは、エンドツール方向の操縦を直観的に迅速に遂行することができ、過ちが誘発される可能性が顕著に下がるという長所がある。以下では、それについてさらに詳細に説明する。

【0022】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100 を示す側面図であり、図 3 は、図 2 の手術用インストルメント 100 の内部詳細図であり、図 4 は、図 3 において、手術用インストルメント 100 のヨー操作部 112 を示す内部詳細図であり、図 5 は、図 3 において、手術用インストルメント 100 のアクチュエーション操作部 113 を示す内部詳細図である。

【0023】

図 2 ないし図 5 を参照すれば、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100 は、操作部 110、エンドツール (end tool) 120、動力伝達部 130 及び連結部 140 を含む。ここで、連結部 140 は、中空のシャフト (shaft) 形状に形成され、その内部に、1 本以上のワイヤ (後述する) が収容され、その一端部には、操作部 110 が結合され、他端部には、エンドツール 120 が結合され、操作部 110 とエンドツール (end tool) 120 とを連結する役割を行う。

【0024】

詳細には、操作部 110 は、連結部 140 の一端部に形成され、医師が直接操ることができるインターフェース、例えば、つまみ形状、スティック形状、レバー形状などによって具備され、それを医師が操れば、当該インターフェースに連結され、手術患者の体内に挿入されるエンドツール 120 が、所定作動を行うことにより、手術を遂行することになる。ここで、図 2 には、操作部 110 がつまみ形状に形成されるように図示されているが、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、エンドツール 120 と連結されてエンドツール 120 を操作することができる多様な形態の操作部が可能である。

【0025】

エンドツール 120 は、連結部 140 の他端部に形成され、手術部位に挿入されて手術に必要な動作を行う。かようなエンドツール 120 の一例として、図 2 に図示されているように、グリップ (grip) 動作を行うための 1 対のジョー (jaw) 121, 122 (図 7A) が使用される。ただ、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、手術のための多様な装置がエンドツール 120 として使用されるであろう。例えば、片腕が焼灼器のような構成も、エンドツールとして使用されるであろう。かようなエンドツール 120 は、操作部 110 と、動力伝達部 130 によって連結され、操作部 110 の駆動力を、動力伝達部 130 を介して伝達されることにより、グリップ (grip) 動作、切断 (cutting) 動作、縫合 (suturing) 動作など手術に必要な動作を行うことになる。

【0026】

ここで、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100 のエンドツール 120 は、少なくとも 2 以上の方向に回転自在に形成され、例えば、エンドツール 120 は

、図 2 の Y 軸を中心に、ピッチ (pitch) 運動を行うと同時に、図 2 の Z 軸を中心に、ヨー (yaw) 運動及びアクチュエーション (actuation) 運動を行うように形成される。それについては、詳細に後述する。

【0027】

動力伝達部 130 は、操作部 110 とエンドツール 120 とを連結して、操作部 110 の駆動力をエンドツール 120 に伝達する役割を行い、多数のワイヤ、プーリー、リンク、節、ギアなどを含んでもよい。

【0028】

以下では、図 2 の手術用インストルメント 100 の操作部 110、エンドツール 120、動力伝達部 130 などについて、さらに詳細に説明する。

10

【0029】

(操作部)

図 2 ないし図 5 を参照すれば、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100 の操作部 110 は、エンドツール 120 のピッチ (pitch) 運動を制御するピッチ操作部 (pitch operator) 111 と、エンドツール 120 のヨー (yaw) 運動を制御するヨー操作部 (yaw operator) 112 と、エンドツール 120 のアクチュエーション (actuation) 運動を制御するアクチュエーション操作部 (actuation operator) 113 と、を含む。

【0030】

図 2 の手術用インストルメント 100 の使用状態を例示すれば、ユーザは、手の平でピッチ操作部 111 のピッチ駆動取っ手 1112 を手にしている状態で、ピッチ駆動取っ手 1112 を回転させてピッチ運動を行い、人差し指をヨー操作部 112 に挟みこんだ状態で、ヨー操作部 112 を回転させてヨー運動を行い、親指をアクチュエーション操作部 113 に挟みこんだ状態で、アクチュエーション操作部 113 を回転させ、アクチュエーション運動を行う。

20

【0031】

ここで、本発明で使用されるピッチ (pitch) とヨー (yaw) とアクチュエーション (actuation) との動作それぞれについて定義すれば、次の通りである。

【0032】

まず、ピッチ (pitch) 動作は、連結部 140 の延長方向 (図 2 の X 軸方向) に対して上下方向への運動、すなわち、図 2 の Y 軸を中心に回転する動作を意味する。言い換えれば、連結部 140 の延長方向 (図 2 の X 軸方向) に延長して形成されているエンドツール 120 が、Y 軸を中心に上下に回転する運動を意味する。次に、ヨー (yaw) 動作は、連結部 140 の延長方向 (図 2 の X 軸方向) に対して左右方向への運動、すなわち、図 2 の Z 軸を中心に回転する動作を意味する。言い換えれば、連結部 140 の延長方向 (図 2 の X 軸方向) に延長して形成されているエンドツール 120 が、Z 軸を中心に左右に回転する運動を意味する。一方、アクチュエーション (actuation) 動作は、ヨー (yaw) 動作と同一回転軸を中心に回転するが、2 つのジョー (jaw) 121, 122 (図 7 A) が互いに反対方向に回転しながら、ジョー (jaw) がすぼんだり開いたりする動作を意味する。すなわち、エンドツール 120 に形成された 2 つのジョー (jaw) 121, 122 (図 7 A) が、Z 軸を中心に互いに反対方向に回転する運動を意味する。

30

40

【0033】

ここで、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100 は、操作部 110 をいずれかの一方向に回転させれば、エンドツール 120 が、前記操作部 110 の操作方向と直観的に同一方向に回転することを一特徴とする。言い換えれば、操作部 110 のピッチ操作部 111 をいずれかの一方向に回転させれば、エンドツール 120 も前記一方向と直観的に同一方向に回転してピッチ運動を行い、操作部 110 のヨー操作部 112 をいずれかの一方向に回転させれば、エンドツール 120 も、前記一方向と直観的に同一方向に回転してヨー動作を行うのである。ここで、直観的に同一方向というのは、操作部 110 を把持しているユーザの人差し指の移動方向と、エンドツール 120 の末端部の移動方

50

向とが実質的に同一方向をなすことであると敷衍説明することができるであろう。ただ、ここで、同一方向というのは、三次元座標上で完璧に一致する方向でもなく、例えば、ユーザの人差し指が左に移動すれば、エンドツール１２０の末端部も左に移動し、ユーザの人差し指が右側に移動すれば、エンドツール１２０の末端部も右側に移動するというような同一性であると理解することができるということはいうまでもない。

【００３４】

そして、そのために、本発明の第１実施形態による手術用インストルメント１００は、操作部１１０とエンドツール１２０とが、連結部１４０の延長軸（Ｘ軸）に垂直である平面を基準に、同一方向に形成されることを一特徴とする。すなわち、図２のＹＺ平面を基準にして見たとき、操作部１１０は、＋Ｘ軸方向に延長して形成されており、同時に、エンドツール１２０も、＋Ｘ軸方向に延長して形成されているのである。それを他の言葉で表現すれば、連結部１４０の一端部でのエンドツール１２０の形成方向と、連結部１４０の他端部での操作部１１０の形成方向とが、ＹＺ平面を基準に同一方向であるともいえるのである。または、それを他の言葉で表現すれば、操作部１１０が、それを把持するユーザの体から遠くなる方向、すなわち、エンドツール１２０が形成された方向に形成されたということもできるであろう。

【００３５】

詳細には、従来の手術用インストルメントの場合、ユーザが操作部を操作する方向と、エンドツールの実際作動方向とが互いに異なっていて直観的に一致しないために、手術者の立場で直観的な作動が容易ではなく、エンドツールが所望方向に動くように熟練するのに長時間が必要となり、場合によっては、誤動作が発生し、患者に被害を与えてしまうような問題点が存在した。

【００３６】

かような問題点を解決するために、本発明の第１実施形態による手術用インストルメント１００は、操作部１１０の操作方向と、エンドツール１２０の作動方向とが直観的に同一方向になるようにし、そのために、操作部１１０とエンドツール１２０とが、ピッチ駆動関節１１１を含むＹＺ平面を基準にして見たとき、同じ側に形成されることを一特徴とする。それについてさらに詳細に説明すれば、次の通りである。

【００３７】

図２ないし図５を参照すれば、本発明の第１実施形態による手術用インストルメント１００の操作部１１０は、エンドツール１２０のピッチ（pitch）運動を制御するピッチ操作部（pitch operator）１１１と、エンドツール１２０のヨー（yaw）運動を制御するヨー操作部（yaw operator）１１２と、エンドツール１２０のアクチュエーション（actuation）運動を制御するアクチュエーション操作部（actuation operator）１１３と、を含む。

【００３８】

ピッチ操作部１１１は、ピッチ駆動関節（pitch operating joint）１１１１と、ピッチ駆動取っ手（pitch operating grip）１１１２と、を含む。ここで、ピッチ駆動関節１１１１は、Ｙ軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ駆動取っ手１１１２は、ピッチ駆動関節１１１１と連結され、ピッチ駆動関節１１１１と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ駆動関節は、屈曲型関節であるので、ピッチ駆動取っ手がＹ軸を中心に回転すれば、ピッチ駆動関節は、それによって、曲がったり折れたりするともいえるが、説明の便宜上、以下では、ピッチ駆動関節が折れることを、ピッチ駆動関節が回転すると表現する。

【００３９】

例えば、ユーザが、ピッチ駆動取っ手１１１２を手に行っている状態で、ピッチ駆動取っ手１１１２を回転させれば、ピッチ駆動取っ手１１１２と連結されたピッチ駆動関節１１１１が共に回転し、かような回転力が、動力伝達部１３０を介して、エンドツール１２０に伝達され、エンドツール１２０が、ピッチ駆動関節１１１１の回転方向と同一方向に回転するのである。すなわち、ピッチ操作部１１１が、ピッチ駆動関節１１１１を中心に時

計回り方向に回転すれば、エンドツール 1 2 0 も、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 の回転軸と平行な軸を中心に時計回り方向に回転し、反対に、ピッチ操作部 1 1 1 がピッチ駆動関節 1 1 1 1 を中心に反時計回り方向に回転すれば、エンドツール 1 2 0 も、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 の回転軸と平行な軸を中心に反時計回り方向に回転することになるのである。

【0040】

ここで、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 は、屈曲型関節部材でもある。詳細には、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 は、中空の円筒形状に形成され、外周面には、多数個の溝 1 1 1 1 a が一方方向（図 2 の X 軸方向）に沿って形成され、屈曲自在に形成される。そのとき、それぞれの溝 1 1 1 1 a の中間には、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 の屈曲方向を決定するためのリブ 1 1 1 1 b が形成される。すなわち、リブ 1 1 1 1 b が形成された位置においては、屈曲が行われず、リブ 1 1 1 1 b が形成されていない部分で屈曲が行われる。すなわち、図 2 で見たとき、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 の両横面に沿ってリブ 1 1 1 1 b が形成されているが、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 は、リブ 1 1 1 1 b が形成されていない上下方向に屈曲される。従って、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 には、実際の回転軸が存在しないが、図 4 の P 軸を中心に、上下に回転すると想定することができるであろう。従って、ピッチ駆動関節 1 1 1 1 は、屈曲型関節部材によって形成され、ピッチ運動の回転中心になることができるのである。

【0041】

一方、ヨー操作部 1 1 2 とアクチュエーション操作部 1 1 3 は、ピッチ操作部 1 1 1 のピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 の一端部上に形成されている。従って、ピッチ操作部 1 1 1 がピッチ駆動関節 1 1 1 1 を中心に回転すれば、ヨー操作部 1 1 2 及びアクチュエーション操作部 1 1 3 も、ピッチ操作部 1 1 1 と共に回転することになる。

【0042】

それにより、ヨー操作部 1 1 2 とアクチュエーション操作部 1 1 3 との座標系は、固定されているのではなく、ピッチ操作部 1 1 1 の回転によって、相対的に続けて変化することになる。すなわち、図 2 には、ヨー操作部 1 1 2 のヨー駆動軸 1 1 2 1 は、Z 軸と平行であり、アクチュエーション操作部 1 1 3 のアクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 は、Y 軸と平行であるように図示されている。しかし、ピッチ操作部 1 1 1 が回転すれば、ヨー操作部 1 1 2 のヨー駆動軸 1 1 2 1 と、アクチュエーション操作部 1 1 3 のアクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 とが Z 軸、Y 軸と平行ではなくなる。すなわち、ヨー操作部 1 1 2 とアクチュエーション操作部 1 1 3 との座標系が、操作部 1 1 1 の回転によって変化したのである。ただし、本明細書では、説明の便宜のために、別途の説明がない以上、ヨー操作部 1 1 2 とアクチュエーション操作部 1 1 3 との座標系は、図 2 のように、ピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 が連結部 1 4 0 に対して垂直に位置した状態を基準にして説明する。

【0043】

ヨー操作部 1 1 2 は、ヨー駆動軸 (yaw rotating axis) 1 1 2 1 と、ヨー駆動部 (yaw rotating member) 1 1 2 2 とを含む。ここで、ヨー駆動軸 1 1 2 1 は、連結部 1 4 0 が形成されている X Y 平面と所定角度をなすように形成される。例えば、ヨー駆動軸 1 1 2 1 は、図 2 に図示されているように、Z 軸と平行な方向に形成され、この状態でピッチ操作部 1 1 1 が回転する場合、前述のように、ヨー操作部 1 1 2 の座標系は、相対的に変わるものである。ただ、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、人体工学的 (ergonomic) 設計によって、ヨー操作部 1 1 2 を把持するユーザの手構造に適するように、ヨー駆動軸 1 1 2 1 が多様な方向に形成されるということはいうまでもない。

【0044】

一方、ヨー駆動部 1 1 2 2 は、ヨー駆動軸 1 1 2 1 と連結され、ヨー駆動軸 1 1 2 1 と共に回転するように形成される。例えば、ユーザが、ヨー駆動部 1 1 2 2 に人差し指を挟んだ状態で、ヨー駆動部 1 1 2 2 を回転させれば、ヨー駆動部 1 1 2 2 と連結されたヨー駆動軸 1 1 2 1 が共に回転し、かような回転力が、動力伝達部 1 3 0 を介して、エンドツール 1 2 0 に伝達され、エンドツール 1 2 0 の 2 つのジョー (jaw) 1 2 1, 1 2 2 (図 7 A) が、ヨー駆動軸 1 1 2 1 の回転方向と同一方向に左右に回転するのである。そのた

めに、ヨー駆動軸 (yaw rotating axis) 1 1 2 1 には、プーリー 1 1 2 1 a が形成される。そして、プーリー 1 1 2 1 a には、ヨーワイヤ 1 3 2 W が連結される。かようなヨーワイヤ 1 3 2 W は、図 7 A で後述するエンドツール 1 2 0 の関節部材 1 2 5 と連結され、関節部材 1 2 5 を回転させる。

【0045】

アクチュエーション操作部 1 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 (actuation rotating axis) 1 1 3 1 と、アクチュエーション駆動部 (actuation rotating member) 1 1 3 2 とを含む。ここで、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 は、連結部 1 4 0 が形成されている X Y 平面と所定角度をなすように形成される。例えば、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 は、図 2 に図示されているように、Y 軸と平行な方向に形成され、この状態で、ピッチ操作部 1 1 1 が回転する場合、前述のように、アクチュエーション操作部 1 1 3 の座標系は、相対的に変わる。ただ、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、人体工学的 (ergonomic) 設計によって、アクチュエーション操作部 1 1 3 を把持するユーザの手構造に適するように、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 が多様な方向に形成されるであろうということはいうまでもない。

【0046】

一方、アクチュエーション駆動部 1 1 3 2 は、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 と連結され、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 と共に回転するように形成される。例えば、ユーザが、アクチュエーション駆動部 1 1 3 2 に親指を挟んだ状態で、アクチュエーション駆動部 1 1 3 2 を回転させれば、アクチュエーション駆動部 1 1 3 2 と連結されたアクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 が共に回転し、かような回転力が、動力伝達部 1 3 0 を介して、エンドツール 1 2 0 に伝達され、エンドツール 1 2 0 の 2 つのジョー (jaw) 1 2 1, 1 2 2 (図 7 A) がアクチュエーション動作を行う。ここで、アクチュエーション動作とは、前述のように、2 つのジョー (jaw) 1 2 1, 1 2 2 (図 7 A) が互いに反対方向に回転しながら、ジョー (jaw) 1 2 1, 1 2 2 (図 7 A) を開閉させる動作を意味する。すなわち、アクチュエーション操作部 1 1 3 を一方向に回転させれば、第 1 ジョー (jaw) 1 2 1 (図 7 A) は、反時計回り方向に回転し、第 2 ジョー (jaw) 1 2 2 (図 7 A) は、時計回り方向に回転しながら、エンドツール 1 2 0 が閉じ、反対に、アクチュエーション操作部 1 1 3 を反対方向に回転させれば、第 1 ジョー (jaw) 1 2 1 (図 7 A) は、時計回り方向に回転し、第 2 ジョー (jaw) 1 2 2 (図 7 A) は、反時計回り方向に回転しながら、エンドツール 1 2 0 が開かれるのである。

【0047】

一方、アクチュエーション駆動軸 (actuation operating axis) 1 1 3 1 の一端部には、第 1 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 1 が連結され、第 1 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 1 の一端部には、第 2 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 2 が連結され、第 2 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 2 の一端部には、第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 が連結される。そのとき、第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 には、ピボットポイント 1 3 3 L 3 P が形成され、第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 の移動中心点役割を行う。一方、第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 の一端部には、ガイド突起 1 3 3 L 3 e が形成され、ピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 には、ガイド溝 1 1 1 2 h が形成される。

【0048】

従って、アクチュエーション駆動軸 1 1 3 1 が回転すれば、それと連結された第 1 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 1 が回転し、第 1 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 1 が回転すれば、それと連結された第 2 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 2 は、Z 軸方向に上下移動することになる。そして、第 2 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 2 が Z 軸方向に上下移動を行えば、それと連結された第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 は、ピボットポイント 1 3 3 L 3 P を中心に回転し、従って、第 3 アクチュエーションリンク 1 3 3 L 3 のガイド突起 1 3 3 L 3 e は、ピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 のガイド溝 1 1 1 2 h に従って、X 軸方向に直線運動を行うことになる。一方、第 3 アクチュエーションリンク

1 3 3 L 3 のガイド突起 1 3 3 L 3 e には、アクチュエーションワイヤ 1 3 3 W が連結され、ガイド突起 1 3 3 L 3 e が X 軸方向に直線運動を行えば、それと共に X 軸方向に直線運動を行う。そして、かようなアクチュエーションワイヤ 1 3 3 W は、図 7 A ないし図 7 C などで後述するエンドツール 1 2 0 のアクチュエーションガイドピン 1 3 3 W G に連結され、ジョー (jaw) 1 2 1, 1 2 2 のアクチュエーション動作を制御するのである。

【0049】

続けて、図 2 ないし図 5 を参照すれば、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0 において、ピッチ操作部 1 1 1 とエンドツール 1 2 0 とが同一であるか、あるいは平行な軸 (X 軸) 上に形成される。すなわち、連結部 1 4 0 の一端部には、ピッチ操作部 1 1 1 のピッチ駆動関節 1 1 1 1 が形成され、連結部 1 4 0 の他端部には、エンドツール 1 2 0 が形成されるのである。ここで、図面には、連結部 1 4 0 が直線に形成されるように図示されているが、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、連結部 1 4 0 が、必要によっては、所定曲率を有するように湾曲したり、1 回以上曲折されたりして形成され、かような場合にも、ピッチ操作部 1 1 1 とエンドツール 1 2 0 は、実質的に同一または平行な軸上に形成されるといえるであろう。また、図 2 には、ピッチ操作部 1 1 1 とエンドツール 1 2 0 とが同一軸 (X 軸) 上に形成されるように図示されているが、本発明の思想は、それに制限されるものではなく、ピッチ操作部 1 1 1 とエンドツール 1 2 0 とが互いに異なる軸上に形成されるものであろう。それについては、後述する。

【0050】

図 6 A ないし図 6 D は、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0 の操作部 1 1 0 の多様な変形例を示している。

【0051】

図 6 A の H 1 は、図 2 などで説明したように、操作部 1 1 0 のピッチ操作部 1 1 1 とヨー操作部 1 1 2 とが互いに独立して形成され、ピッチ操作部 1 1 1 とヨー操作部 1 1 2 とが互いに機能的に分離される。かような H 1 は、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態、第 3 実施形態などに見られる。

【0052】

図 6 B の H 2 1 は、1) 操作部 4 1 0 のピッチ操作部とヨー操作部とが一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 4 1 1 を具備し、ピッチ操作部とヨー操作部との役割を同時に行うように形成される。2) そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 4 1 1 がエンドツール 4 2 0 の延長線上より上側に形成される。3) そして、アクチュエーション操作部 4 1 3 は、ピッチ／ヨー操作部 4 1 1 上に形成され、ピッチ／ヨー操作部 4 1 1 上で独立して回転自在に形成される。かような H 2 1 は、本発明の第 4 実施形態などに見られる。

【0053】

図 6 C の H 2 2 は、1) 操作部 5 1 0 のピッチ操作部とヨー操作部とが一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 5 1 1 を具備し、ピッチ操作部とヨー操作部との役割を同時に行うように形成される。2) そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 5 1 1 がエンドツール 5 2 0 の延長線上に形成される。3) そして、アクチュエーション操作部 5 1 3 は、ピッチ／ヨー操作部 5 1 1 上に形成され、ピッチ／ヨー操作部 5 1 1 が回転すれば、それと共に回転し、またピッチ／ヨー操作部 5 1 1 上で独立して回転自在に形成される。かような H 2 2 は、本発明の第 5 実施形態、第 6 実施形態、第 7 実施形態などに見られる。

【0054】

図 6 D の H 2 3 は、1) 操作部 8 1 0 のピッチ操作部とヨー操作部とが一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 8 1 1 を具備し、ピッチ操作部とヨー操作部との役割を同時に行うように形成される。2) そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 がエンドツール 8 2 0 の延長線上に形成されるが、連結部 8 4 0 が直線型ではなく、少なくとも 1 回以上屈曲された形態に形成される。3) そして、アクチュエーション操作部 8 1 3 は、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 上に形成され、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 が回転すれば、それと共に回転し、またピッチ／ヨー操作部 8 1 1 上で独立して回転自在に形成される。かような H 2 3 は、本発明の第 8 実施形態、第 9 実施形態、第 10 実施形態などに見られる。

【0055】

それ以外にも、前述の各変形例を含んだ多様な操作部の変形例が本発明の手術用インストルメントに適用可能である。

【0056】

(エンドツール) ー 屈曲型

図7Aは、本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100に適用されるエンドツールの結合斜視図であり、図7Bは、図7Aのエンドツールの分解斜視図であり、図7Cは、図7Aのエンドツールにおいて、ジョーベース123及び関節部材125が省略された様子を示す斜視図であり、図7Dは、図7Aのエンドツールの関節部材125の正面図である。

10

【0057】

図7Aないし図7Dを参照すれば、本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100に適用されるエンドツール120は、関節部材125として、屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール120は、第1ジョー(jaw)121、第2ジョー(jaw)122、ジョーベース(jaw base)123、関節部材125を含む。一方、本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100に適用される動力伝達部130は、1本以上のピッチワイヤ(pitch wire)131W、1本以上のヨーワイヤ(yaw wire)132W、アクチュエーションワイヤ(actuation wire)133Wを含む。

【0058】

本実施形態において、ピッチ動作は、関節部材に連結されたピッチワイヤの移動を介して行われ、ヨー動作は、関節部材に連結されたヨーワイヤの移動を介して行われる。そのとき、アクチュエーションワイヤは、ピッチワイヤ及びヨーワイヤの間を横切ってエンドツール側に延長して具備されており、2つのジョーにそれぞれ形成された溝に連結される。そして、アクチュエーションワイヤの引き押しによって、2つのジョー開閉されるアクチュエーション動作が行われる。そのとき、アクチュエーションワイヤは、ピッチワイヤ及びヨーワイヤのそれぞれの間を横切って中央に具備されるので、ピッチ動作及びヨー動作によって、ピッチワイヤとヨーワイヤとが移動しても、アクチュエーションワイヤは、影響を受けない構造である。

20

【0059】

一方、ピッチワイヤの両側の長さが異なりつつピッチ動作が行われるときは、両側のピッチワイヤの中央を通るヨーワイヤは、ピッチ動作の影響を受けず、同様に、ヨーワイヤの両側の長さが異なりつつヨー動作が行われるときは、両側のヨーワイヤの中央を通るピッチワイヤは、ヨー動作の影響を受けない。それについては、後にさらに詳細に説明する。

30

【0060】

エンドツール120の全体構成について、さらに詳細に説明する。

【0061】

詳細には、連結部140の一端部には、関節部材125が形成される。ここで、本発明の第1実施形態による手術用インストルメントは、エンドツール120の関節部材125として、屈曲型関節部材を適用することができる。すなわち、本実施形態においては、屈曲型関節部材を適用し、ピッチ動作及びヨー動作を行うための関節部材125を構成することを一特徴とする。

40

【0062】

屈曲型に形成された関節部材125は、中空の円筒形状に形成され、外周面には、多数個の溝125aが、一方向(図7AのX軸方向)に沿って形成され、屈曲自在に形成される。そのとき、それぞれの溝125aの間には、関節部材125の屈曲方向をガイドするためのリブ125P、125Yが形成される。すなわち、リブ125P、125Yが形成された位置においては、屈曲が良好に行われず、リブ125P、125Yが形成されていない部分において、主に屈曲が行われる。

【0063】

50

そのとき、関節部材 1 2 5 には、関節部材 1 2 5 の第 1 方向への屈曲（すなわち、ピッチ運動）をガイドする第 1 リブ 1 2 5 P と、関節部材 1 2 5 の第 2 方向への屈曲（すなわち、ヨー運動）をガイドする第 2 リブ 1 2 5 Y と、が形成される。そのとき、第 2 リブ 1 2 5 Y は、第 1 リブ 1 2 5 P に対して、一定程度オフセット（offset）されて形成される。また、偶数番目の溝 1 2 5 a には、第 1 リブ 1 2 5 P が形成され、奇数番目の溝 1 2 5 a には、第 2 リブ 1 2 5 Y が形成される方式で、第 1 リブ 1 2 5 P と第 2 リブ 1 2 5 Y とが互いに交互に形成される。

【0064】

すなわち、図 7 A で見たとき、関節部材 1 2 5 の両横面に沿って、第 1 リブ 1 2 5 P が形成されているが、関節部材 1 2 5 は、上下方向に屈曲される。従って、関節部材 1 2 5 には、実際の回転軸が存在しないが、図 7 A の Y 軸を中心に上下に回転すると想定することができるであろう。従って、関節部材 1 2 5 は、ピッチ運動の回転中心になるのである。

10

【0065】

また、関節部材 1 2 5 の上下面に沿って、第 2 リブ 1 2 5 Y が形成されているが、関節部材 1 2 5 は、左右方向に屈曲される。従って、関節部材 1 2 5 には、実際の回転軸が存在しないが、図 7 A の Z 軸を中心に左右に回転すると想定することができるであろう。従って、関節部材 1 2 5 は、ヨー運動の回転中心になるのである。ここで、第 1 リブ 1 2 5 P 及び第 2 リブ 1 2 5 Y は、必ずしも関節部材 1 2 5 の垂直平面上または水平平面上に形成されなければならないものではなく、関節部材 1 2 5 の垂直平面または水平平面から一定程度オフセットされるように形成されもする。

20

【0066】

一方、関節部材 1 2 5 の第 1 ジョー 1 2 1 側及び第 2 ジョー 1 2 2 側の端部には、ピッチワイヤ 1 3 1 W とヨーワイヤ 1 3 2 W との両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチワイヤ 1 3 1 W のいずれか一端部が引っ張られれば、それと連結された関節部材 1 2 5 の一端部も、引っ張られ、従って、関節部材 1 2 5 は、図 7 A の Y 軸を中心に回転し、ピッチ運動が行われるのである。同様に、ヨーワイヤ 1 3 2 W のいずれか一端部が引っ張られれば、それと連結された関節部材 1 2 5 の一端部も引っ張られ、従って、関節部材 1 2 5 は、図 7 A の Z 軸を中心に回転し、ヨー運動が行われるのである。

【0067】

30

一方、連結部の一端部（図示せず）、及びそれと対向する関節部材 1 2 5 の一端部には、ピッチワイヤ貫通ホール 1 2 5 PH、ヨーワイヤ貫通ホール 1 2 5 YH、アクチュエーションワイヤ貫通ホール 1 2 5 AH が形成される。一方、ピッチワイヤ貫通ホール 1 2 5 PH を貫通し、ピッチワイヤ 1 3 1 W が連結部 1 4 0 からエンドツール 1 2 0 側に延長して形成され、関節部材 1 2 5 の他端部に結合される。一方、ヨーワイヤ貫通ホール 1 2 5 YH を貫通し、ヨーワイヤ 1 3 2 W が連結部 1 4 0 からエンドツール 1 2 0 側に延長して形成され、関節部材 1 2 5 の他端部に結合される。一方、アクチュエーションワイヤ貫通ホール 1 2 5 AH を貫通し、ヨーワイヤ 1 3 2 W が連結部 1 4 0 からエンドツール 1 2 0 側に延長して形成される。そして、アクチュエーションワイヤ貫通ホール 1 2 5 AH を貫通したアクチュエーションワイヤ 1 3 3 W は、アクチュエーションガイドピン 1 3 3 WG に連結される。

40

【0068】

そのとき、ピッチワイヤ貫通ホール 1 2 5 PH は、図 7 D に図示されているように、関節部材 1 2 5 の Z 軸方向直径の両端部に形成され、ピッチ運動を制御する。一方、ヨーワイヤ貫通ホール 1 2 5 YH は、図 7 D に図示されているように、関節部材 1 2 5 の Y 軸方向直径の両端部に形成され、ヨー運動を制御する。一方、アクチュエーションワイヤ貫通ホール 1 2 5 AH は、図 7 D に図示されているように、関節部材 1 2 5 の中心部に形成され、アクチュエーション運動を制御する。

【0069】

前述のように、ヨーワイヤは、その両端部のうちいずれか一側が引っ張られることによ

50

り、ヨー動作が行われ、そのとき、ヨーワイヤの両端部の中央を通るアクチュエーションワイヤ及びピッチワイヤは、長さ変化がないので、ヨー動作は、アクチュエーション動作及びピッチ動作から分離して独立して行われるのである。同様に、ピッチワイヤは、その両端部のうちいずれか一侧が引っ張られることにより、ピッチ動作が行われ、そのとき、ピッチワイヤの両端部の中央を通るアクチュエーションワイヤ及びヨーワイヤは、長さ変化がないので、ピッチ動作は、アクチュエーション動作及びヨー動作から分離して独立して行われるのである。

【0070】

一方、第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122には、それぞれ軸貫通ホール121a, 122aが形成され、第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122の軸貫通ホール121a, 122aを貫通し、アクチュエーション軸120AXが挿入される。かようなアクチュエーション軸120AXを中心、に第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122が回転することになる。

【0071】

一方、第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122のそれぞれの軸貫通ホール121a, 122aの一侧には、それぞれガイドホール121b, 122bが形成され、第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122のガイドホール121b, 122bを貫通し、アクチュエーションガイドピン133WGが挿入される。かようなアクチュエーションガイドピン133WGには、アクチュエーションワイヤ(actuation wire)133Wが結合され、アクチュエーションワイヤ(actuation wire)133WがX軸に沿って直線往復運動を行えば、それと連結されたアクチュエーションガイドピン133WGが、ガイドホール121b, 122bに沿って往復運動を行い、それによって、第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122が、アクチュエーション軸120AXを中心に回転し、アクチュエーション動作が行われるのである。すなわち、2つのジョーが、同時にすばんだり同時に開かれたりするアクチュエーション動作は、1つのアクチュエーションワイヤの前進動作または後進動作によって行われる。

【0072】

このように、本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100のエンドツール120は、ピッチ動作のためのワイヤと、ヨー動作のためのワイヤと、アクチュエーション動作のためのワイヤとがそれぞれ別途に形成され、いずれか一動作が他の動作に影響を及ぼさないように形成されることを一特徴とする。

【0073】

まず、本実施形態のヨー動作について説明する。

【0074】

図4、図8及び図9を共に参照すれば、エンドツール120のヨー動作のためのヨーワイヤ(yaw wire)132Wは、操作部110のヨー操作部112と、エンドツール120の関節部材125とを連結する。従って、ヨー操作部112が、ヨー駆動軸1121を中心に反時計回り方向に回転すれば、操作部110の方のヨーワイヤ132Wは、図4の矢印方向に全体的に移動し、従って、それと連結されたエンドツール120側のヨーワイヤ132Wは、図8で見たとき、左側のヨーワイヤ132Wは、操作部側からエンドツール側に押され、右側のヨーワイヤ132Wは、引っ張られ、図9の矢印Y1方向に移動し、従って、ヨーワイヤ132Wと連結される関節部材125、及びそれと連結された第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122が関節部材125を中心に、図9の矢印Y1方向に回転し、ヨー動作が行われるのである。言い換えれば、ヨー操作部112を、ヨー駆動軸1121を中心に一方向に回転させれば、エンドツール120の関節部材125、及びそれと連結された第1ジョー(jaw)121及び第2ジョー(jaw)122も、それと同一方向に回転し、操作部110の操作方向と、エンドツール120の作動方向とが直観的に一致することになるのである。

【0075】

次に、本実施形態のピッチ動作について説明する。

【0076】

前述のヨー動作と同様に、エンドツール120のピッチ動作のためのピッチワイヤ (pitch wire) 131Wは、操作部110 (図2) のピッチ操作部111 (図2) 、及びエンドツール120の関節部材125を連結する。従って、ピッチ操作部111 (図2) が、ピッチ駆動関節1111 (図2) を中心に回転すれば、それと連結されたピッチワイヤ131Wが移動し、従って、ピッチワイヤ131Wと連結される関節部材125、及びそれと連結された第1ジョー (jaw) 121及び第2ジョー (jaw) 122が、関節部材125を中心に回転し、ピッチ動作が行われるのである。言い換えれば、ピッチ操作部111 (図2) を、ピッチ駆動関節1111 (図2) を中心に一方向に回転させれば、エンドツール120の関節部材125、及びそれと連結された第1ジョー (jaw) 121及び第2ジョー (jaw) 122も、それと同一方向に回転し、操作部110の操作方向と、エンドツール120の作動方向とが直観的に一致することになるのである。

10

【0077】

次に、本実施形態のアクチュエーション動作について説明する。

【0078】

図5及び図8を共に参照すれば、エンドツール120のアクチュエーション動作のためのアクチュエーションワイヤ (actuation wire) 133Wは、操作部110のアクチュエーション操作部113、及びエンドツール120のアクチュエーションガイドピン133WGを連結する。従って、アクチュエーション操作部113が、アクチュエーション駆動軸1131を中心に、図5の矢印A方向に回転すれば、それと順に連結された第1アクチュエーションリンク133L1、第2アクチュエーションリンク133L2及び第3アクチュエーションリンク133L3が、それぞれ移動することになる。そのとき、第3アクチュエーションリンク133L3には、ピボットポイント133L3Pが形成され、第3アクチュエーションリンク133L3の回転の中心点役割を行う。そして、このように、第3アクチュエーションリンク133L3が、ピボットポイント133L3Pを中心に回転すれば、第3アクチュエーションリンク133L3のガイド突起133L3eが、図5の矢印C方向に直線運動を行い、それと連結されたアクチュエーションワイヤ133Wが、図7Aのような状態で、図10の矢印A方向に直線運動を行う。従って、アクチュエーションワイヤ133Wと連結されたアクチュエーションガイドピン133WGが、ガイドホール121b、122bに沿って移動しながら、第1ジョー (jaw) 121及び第2ジョー (jaw) 122は、アクチュエーション軸120AXを中心に回転し、第1ジョー (jaw) 121及び第2ジョー (jaw) 122が互いにすばむアクチュエーション動作が行われるのである。

20

30

【0079】

かようなエンドツールの適用可能な多様な変形例については、図33ないし図36で後述する。

【0080】

(第1実施形態の全体動作)

以下では、前述のところを参照し、本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100のピッチ (pitch) 動作、ヨー (yaw) 動作及びアクチュエーション (actuation) 動作の全体的な構成を整理する。

40

【0081】

まず、ピッチ (pitch) 動作は、次の通りである。

【0082】

前述のように、ユーザが、操作部110のピッチ操作部111のピッチ駆動取っ手1112を手に行っている状態で、ピッチ駆動関節1111を中心に、ピッチ駆動取っ手1112を図4の矢印P (pitch) 方向に回転させれば、ピッチ操作部111と、ピッチワイヤ (pitch wire) 131Wを介して連結されている関節部材125、及び関節部材と連結されているジョー (jaw) 121、122がY軸を中心に回転し、ピッチ動作が行われるのである。言い換えれば、ピッチ操作部111をピッチ駆動関節1111を中心に一方向に

50

回転させれば、エンドツール 120 の関節部材 125、及びそれと連結されたジョー (jaw) 121、122 も、それと同一方向に回転し、操作部 110 の操作方向と、エンドツール 120 の作動方向とが直観的に一致することになるのである。

【0083】

次に、本実施形態のヨー動作について説明する。

【0084】

ユーザがヨー駆動部 1122 に人差し指を挟んだ状態で、ヨー駆動部 1122 を、図 4 の矢印 Y 方向に回転させれば、ヨー駆動部 1122 がヨー駆動軸 1121 を中心に回転し、かような回転力が、ヨー操作部 112 と、ヨーワイヤ 132W を介して連結されている関節部材 125、及び関節部材と連結されているジョー (jaw) 121、122 を Z 軸を中心

10

【0085】

次に、本実施形態のアクチュエーション動作について説明する。

【0086】

ユーザが、アクチュエーション駆動部 1132 に親指を挟んだ状態で、アクチュエーション駆動部 1132 を図 5 の矢印 A 方向に回転させれば、アクチュエーション駆動部 1132 がアクチュエーション駆動軸 1131 を中心に回転し、従って、アクチュエーション駆動軸 1131 と連結された第 1 アクチュエーションリンク 133L1 が、アクチュエーション駆動軸 1131 と共に回転し、第 1 アクチュエーションリンク 133L1 と連結された第 2 アクチュエーションリンク 133L2 が、図 5 の矢印 B 方向に下降する。そして、第 2 アクチュエーションリンク 133L2 が、図 5 の矢印 B 方向に下降すれば、それと連結された第 3 アクチュエーションリンク 133L3 は、ピボットポイント 133L3P に沿って反時計回り方向に回転し、従って、第 3 アクチュエーションリンク 133L3 のガイド突起 133L3e は、ピッチ駆動取っ手 1112 のガイド溝 1112h に従って、図 5 の矢印 C 方向に X 軸に沿って直線運動を行うことになる。従って、第 3 アクチュエーションリンク 133L3 のガイド突起 133L3e に連結されたアクチュエーションワイヤ 133W も、共に矢印 C 方向に X 軸に沿って直線運動を行い、かようなアクチュエーションワイヤ 133W は、エンドツール 120 (図 7) のアクチュエーションガイドピン 133WG (図 7) を直線運動させることにより、第 1 ジョー (jaw) 121 及び第 2 ジョー (jaw) 122 が互いに反対方向に回転しながらジョー (jaw) がつぼむアクチュエーション動作が行われるのである。反対に、アクチュエーション駆動部 1132 を、図 5 の矢印 A の反対方向に回転させれば、結果的に、第 1 ジョー (jaw) 121 及び第 2 ジョー (jaw) 122 が、前記と反対方向に回転しながらジョー (jaw) が開くアクチュエーション動作が行われるのである。

20

30

【0087】

<手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態の概念区分>

40

以下では、本発明の第 2 実施形態、第 3 実施形態による手術用インストルメントを記述するに先立ち、本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態を特徴づける基準について簡略に説明する。

【0088】

図 11A、図 11B 及び図 11C は、それぞれ本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態のピッチ動作を概略的に示す図面であり、図 11D は、本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態のヨー動作を概略的に示す図面である。

【0089】

50

まず、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態のヨー動作について説明する。

【0090】

本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態は、共通してヨー動作を人差し指を利用して行う。すなわち、図 11D に図示されているように、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態においては、人差し指でヨー動作を行うために、自然にピボットポイントが動く部分の後に位置し、従って、ユーザが操作部を操作する方向と、エンドツールの実際作動方向とが互いに直観的に一致させる効果を得ることができる。

【0091】

次に、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態のピッチ動作について説明する。ここで、本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態は、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想の中心軸と、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想の中心軸との位置関係において、特徴をもって区分される。

【0092】

ここで、「ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想の中心軸 X2」とは、ピッチ駆動関節が屈曲されていない状態での X 軸方向における大体の中心地点と垂直に出合う Z 軸方向の仮想の軸、あるいはピッチ駆動関節の Y 軸方向の仮想回転中心軸を含む YZ 平面上において、ピッチ駆動関節の Y 軸方向の仮想回転中心軸と垂直である軸を意味する。以下では、かような軸を「ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸」と記述する。

【0093】

図 11A を参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第 1 実施形態の場合、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸よりエンドツール側に近く形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント 100 のピッチ駆動取っ手 1112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ駆動関節 1111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール側に近く形成されるのである。その場合、ピッチ動作のために動くピッチ駆動取っ手 1112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ関節ポイントより前方（すなわち、エンドツール側）に位置し、従って、図 11A のように、ユーザの手首部位に関節の回転中心が置かれ、ユーザの手部分が回転することになるので、操作が直観的であって楽であるという長所がある。すなわち、実際エンドツール 120 が回転するように、ユーザの手首が基準になって、前方に位置した手を動かしてエンドツールを操作することができ、手術用インストルメントのピッチ操作が直観的に一致する。

【0094】

図 11B を参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第 2 実施形態の場合、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸と、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸とが同一線上に形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント 200 のピッチ駆動取っ手 2112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ駆動関節 2111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 と、エンドツールから同一距離に形成されるのである。その場合、ピッチ動作のために動くピッチ駆動取っ手 2112（または、それを取った手、または取っ手）がピッチ関節ポイント上に位置し、従って、図 11B のように、ユーザがピッチ駆動取っ手 2112 を取る部位に関節の回転中心が置かれるのである。

【0095】

図 11C を参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第 3 実施形態の場合、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸よりエンドツールから遠く形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント 300 のピッチ駆動取っ手 3112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ駆動関節 3111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 より、エンドツールから遠く形成されるのである。その場合、ピッチ動作のために動くピッチ駆動取っ手 3112（または、それを取った手、または取っ手）がピッチ関節ポイントより後方（すなわち、エンドツールの反対側）に位置することになる。

【0096】

前述の本発明の手術用インストルメントの第1実施形態、第2実施形態及び第3実施形態において共通する点は、少なくともピッチ操作部111のいずれか1つの動作状態においては、ピッチ駆動取っ手1112が、ピッチ駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール120に近く形成されるという点である。

【0097】

例えば、図11Aに図示された本発明の手術用インストルメントの第1実施形態においては、ピッチ駆動取っ手1112のZ軸方向の仮想中心軸X1自体が、ピッチ駆動関節1111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール120側に近く形成されているが、ピッチ操作部111のほとんど全ての動作状態において、ピッチ駆動取っ手1112が、ピッチ駆動関節1111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール120に近く形成される。

10

【0098】

一方、図11Bに図示された本発明の手術用インストルメントの第2実施形態においては、ピッチ駆動取っ手2112のZ軸方向の仮想中心軸X1と、ピッチ駆動関節2111のZ軸方向の仮想中心軸X2とが同一線上に形成されているが、ピッチ操作部211が、図11Bのような状態で、ピッチ駆動関節2111を中心に前方へ少しでも回転すれば、ピッチ駆動取っ手2112が、ピッチ駆動関節2111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール220に近く形成される。

20

【0099】

一方、図11Cに図示された本発明の手術用インストルメントの第3実施形態においては、ピッチ駆動取っ手3112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ駆動関節3111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツールから遠く形成されている。従って、図11Cのような状態では、ピッチ駆動取っ手3112が、ピッチ駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール320に遠く位置している。しかし、ピッチ動作を行うために、ピッチ操作部311を、ピッチ駆動関節3111を中心に前方へ一定角度以上回転させれば、ピッチ駆動取っ手3112の一部分が、ピッチ駆動関節3111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール320に近く形成される。

【0100】

このように、ピッチ操作部111、211、311の少なくともいずれか1つの動作状態においては、ピッチ駆動取っ手1112、2112、3112がピッチ駆動関節1111、2111、3111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール120、220、320に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節よりその先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図1Aないし図1Dで例示した既存の場合は、手の先側が固定されて手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的な操作が困難になる。しかし、本発明の実施形態は、前述の特性によって既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

30

【0101】

＜手術用インストルメントの第2実施形態＞（E1+H1b）

以下では、本発明の第2実施形態による手術用インストルメント200について説明する。ここで、本発明の第2実施形態による手術用インストルメント200は、先立って記述した本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100（図2）に比べ、手術用インストルメント200のピッチ駆動取っ手2112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ駆動関節2111のZ軸方向の仮想中心軸X2と同一線上に形成されるという点で、特徴をもって異なる。このように、第1実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

40

【0102】

図12及び図13は、本発明の第2実施形態による手術用インストルメント200を示

50

す図面である。図 1 2 及び図 1 3 を参照すれば、本発明の第 2 実施形態による手術用インストルメント 2 0 0 は、操作部 2 1 0、エンドツール 2 2 0、動力伝達部 2 3 0 及び連結部 2 4 0 を含む。

【0103】

手術用インストルメント 2 0 0 の操作部 2 1 0 は、エンドツール 2 2 0 のピッチ運動を制御するピッチ操作部 2 1 1 と、エンドツール 2 2 0 のヨー運動を制御するヨー操作部 2 1 2 と、エンドツール 2 2 0 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 2 1 3 と、を含む。

【0104】

ピッチ操作部 2 1 1 は、ピッチ駆動関節 2 1 1 1 及びピッチ駆動取っ手 2 1 1 2 を含む。ここで、ピッチ駆動関節 2 1 1 1 は、Y 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ駆動取っ手 2 1 1 2 は、ピッチ駆動関節 2 1 1 1 と連結され、ピッチ駆動関節 2 1 1 1 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ駆動関節 2 1 1 1 は、屈曲型関節部材でもある。

【0105】

一方、ヨー操作部 2 1 2 とアクチュエーション操作部 2 1 3 は、ピッチ操作部 2 1 1 のピッチ駆動取っ手 2 1 1 2 の一端部上に形成されている。

【0106】

ヨー操作部 2 1 2 は、ヨー駆動軸 2 1 2 1 及びヨー駆動部 2 1 2 2 を含む。ここで、ヨー駆動部 2 1 2 2 は、ヨー駆動軸 2 1 2 1 と連結され、ヨー駆動軸 2 1 2 1 と共に回転するように形成される。例えば、ユーザが、ヨー駆動部 2 1 2 2 に人差し指を挟んだ状態で、ヨー駆動部 2 1 2 2 を回転させれば、ヨー駆動部 2 1 2 2 と連結されたヨー駆動軸 2 1 2 1 が共に回転し、かような回転力が、動力伝達部 2 3 0 を介して、エンドツール 2 2 0 に伝達され、エンドツール 2 2 0 の 2 つのジョー (jaw) 2 2 1, 2 2 2 がヨー駆動軸 2 1 2 1 の回転方向と同一方向に回転するのである。そのために、ヨー駆動軸 2 1 2 1 には、プーリー 2 1 2 1 a が形成される。そして、プーリー 2 1 2 1 a には、ヨーワイヤ 2 3 2 W が連結される。かようなヨーワイヤ 2 3 2 W は、エンドツール 2 2 0 と連結され、エンドツール 2 2 0 を回転させる。

【0107】

アクチュエーション操作部 2 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 2 1 3 1 及びアクチュエーション駆動部 2 1 3 2 を含む。一方、アクチュエーション駆動軸 2 1 3 1 の一端部には、第 1 アクチュエーションリンク (図示せず) が連結され、第 1 アクチュエーションリンク (図示せず) の一端部には、第 2 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 2 が連結され、第 2 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 2 の一端部には、第 3 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 3 が連結される。そのとき、第 3 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 3 には、ピボットポイント 2 3 3 L 3 P が形成され、第 3 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 3 の移動の中心点役割を行う。一方、第 3 アクチュエーションリンク 2 3 3 L 3 の一端部には、ガイド突起 2 3 3 L 3 e が形成され、ピッチ駆動取っ手 2 1 1 2 には、ガイド溝 2 1 1 2 h が形成される。

【0108】

一方、手術用インストルメント 2 0 0 のエンドツール 2 2 0 は、関節部材 2 2 5 として、図 7 A ないし図 7 D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 2 2 0 は、第 1 ジョー (jaw) (図示せず)、第 2 ジョー (jaw) 2 2 2、ジョーベース (jaw base) 2 2 3、関節部材 2 2 5 を含む。一方、本発明の第 2 実施形態による手術用インストルメント 2 0 0 に適用される動力伝達部 2 3 0 は、1 本以上のピッチワイヤ (pitch wire) (図示せず)、1 本以上のヨーワイヤ (yaw wire) 2 3 2 W、アクチュエーションワイヤ (actuation wire) 2 3 3 W を含む。

【0109】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 2 実施形態の場合、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸と、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸とが同一線上に形成さ

10

20

30

40

50

れることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント 200 のピッチ駆動取っ手 2112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ駆動関節 2111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 と、エンドツールから同一距離に形成されるのである。ここで、本発明の手術用インストルメントの第 2 実施形態は、少なくともピッチ操作部 211 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ駆動取っ手 2112 が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 220 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 2 実施形態は、ピッチ駆動取っ手 2112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 と、ピッチ駆動関節 2111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 とが同一線上に形成されているが、ピッチ操作部 211 が、図 12 のような状態で、ピッチ駆動関節 2111 を中心に少しでも回転すれば、ピッチ駆動取っ手 2112 が、ピッチ駆動関節 2111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 220 に近く形成される。

【0110】

＜手術用インストルメントの第 3 実施形態＞（E1+H1c）

以下では、本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 300 について説明する。ここで、本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 300 は、先立って記述した本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100（図 2）に比べ、手術用インストルメント 300 のピッチ駆動取っ手 3112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ駆動関節 3111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツールから遠く形成されるという点で、特徴をもって異なる。また、ヨー操作部 312 も、本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 100（図 2）に比べて異なる。このように、第 1 実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

【0111】

図 14 及び図 15 は、本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 300 を示す図面である。図 14 及び図 15 を参照すれば、本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 300 は、操作部 310、エンドツール 320、動力伝達部 330 及び連結部 340 を含む。

【0112】

手術用インストルメント 300 の操作部 310 は、エンドツール 320 のピッチ運動を制御するピッチ操作部 311 と、エンドツール 320 のヨー運動を制御するヨー操作部 312 と、エンドツール 320 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 313 と、を含む。

【0113】

ピッチ操作部 311 は、ピッチ駆動関節 3111 及びピッチ駆動取っ手 3112 を含む。ここで、ピッチ駆動関節 3111 は、Y 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ駆動取っ手 3112 は、ピッチ駆動関節 3111 と連結され、ピッチ駆動関節 3111 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ駆動関節 3111 は、屈曲型関節部材でもある。

【0114】

一方、ヨー操作部 312 は、ヨー駆動関節 3121 及びヨー駆動部 3122 を含む。ここで、ヨー駆動部 3122 は、ヨー駆動関節 3121 と連結され、ヨー駆動関節 3121 と共に回転するように形成される。例えば、ユーザが、ヨー駆動部 3122 に人差し指を挟んだ状態で、ヨー駆動部 3122 を回転させれば、ヨー駆動部 3122 と連結されたヨー駆動関節 3121 が共に回転し、かような回転力が、動力伝達部 330 を介して、エンドツール 320 に伝達され、エンドツール 320 の 2 つのジョー（jaw）が、ヨー駆動関節 3121 の回転方向と同一方向に左右に回転するのである。

【0115】

すなわち、第 3 実施形態においては、ヨー操作部 312 として、屈曲型関節部材が使用され、それは、ヨー操作による回転を与えるという点において、前述の実施形態のヨー操作部と同一目的を有する均等な構成要素として、かような目的のために、本実施形態の屈曲型関節部材外にも、多様な構成が適用可能である。本実施形態においては、ヨー操作部

3 1 2 は、中空の円筒形状に形成され、外周面には、多数個の溝 3 1 2 1 a が一方向（X 軸方向）に沿って形成され、屈曲自在に形成される。そのとき、それぞれの溝 3 1 2 1 a の中間には、ヨー駆動関節 3 1 2 1 の屈曲方向を決定するためのリブ 3 1 2 1 b が形成される。すなわち、リブ 3 1 2 1 b が形成された位置においては、屈曲が行われず、リブ 3 1 2 1 b が形成されていない部分で屈曲が行われる。すなわち、ヨー駆動関節 3 1 2 1 の上下面に沿って、リブ 3 1 2 1 b が形成されているが、ヨー駆動関節 3 1 2 1 は、リブ 3 1 2 1 b が形成されていない左右方向に屈曲される。従って、ヨー駆動関節 3 1 2 1 には、実際の回転軸が存在しないが、Z 軸を中心に左右に回転すると想定することができるであろう。従って、ヨー駆動関節 3 1 2 1 は、屈曲型関節部材によって形成され、ヨー運動の回転中心になるのである。

10

【0 1 1 6】

アクチュエーション操作部 3 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 3 1 3 1 及びアクチュエーション駆動部 3 1 3 2 を含む。一方、アクチュエーション駆動軸 3 1 3 1 の一端部には、第 1 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 1 が連結され、第 1 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 1 の一端部には、第 2 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 2 が連結され、第 2 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 2 の一端部には、第 3 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 3 が連結される。そのとき、第 3 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 3 には、ピボットポイント 3 3 3 L 3 P が形成され、第 3 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 3 の移動の中心点役割を行う。一方、第 3 アクチュエーションリンク 3 3 3 L 3 の一端部には、ガイド突起 3 3 3 L 3 e が形成され、ピッチ駆動取っ手 3 1 1 2 には、ガイド溝（図示せず）が形成される。

20

【0 1 1 7】

一方、手術用インストルメント 3 0 0 のエンドツール 3 2 0 は、関節部材 3 2 5 として、図 7 A ないし図 7 D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 3 2 0 は、第 1 ジョー（jaw）（図示せず）、第 2 ジョー（jaw）3 2 2、ジョーベース（jaw base）3 2 3、関節部材 3 2 5 を含む。一方、本発明の第 3 実施形態による手術用インストルメント 3 0 0 に適用される動力伝達部 3 3 0 は、1 本以上のピッチワイヤ（pitch wire）3 3 1 W、1 本以上のヨーワイヤ（yaw wire）3 3 2 W、アクチュエーションワイヤ（actuation wire）（図示せず）を含む。

【0 1 1 8】

30

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 3 実施形態の場合、ピッチ駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸よりエンドツールから遠く形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント 3 0 0 のピッチ駆動取っ手 3 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ駆動関節 3 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツールから遠く形成されるのである。

【0 1 1 9】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 3 実施形態は、少なくともピッチ操作部 3 1 1 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ駆動取っ手 3 1 1 2 が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 3 2 0 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 3 実施形態は、ピッチ駆動取っ手 3 1 1 2 が、ピッチ駆動関節の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 3 2 0 に遠く位置している。しかし、ピッチ動作を行うために、ピッチ操作部 3 1 1 をピッチ駆動関節 3 1 1 1 を中心に一定角度以上回転させれば、ピッチ駆動取っ手 3 1 1 2 の一部分が、ピッチ駆動関節 3 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 2 2 0 に近く形成される。

40

【0 1 2 0】

<手術用インストルメントの第 4 実施形態>（E 1 + H 2 1）

以下では、本発明の第 4 実施形態による手術用インストルメント 4 0 0 について説明する。ここで、本発明の第 4 実施形態による手術用インストルメント 4 0 0 は、先立って記述した本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0（図 2）に比べ、操作部 4 1 0 のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 4 1 1 を

50

具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成され、そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部４１１が、エンドツール４２０の延長線上より上側に形成されるという点で、特徴をもって異なる。それによって、本発明の第４実施形態による手術用インストルメント４００は、ピッチ／ヨー操作部４１１を、ユーザの手首ではない指で操作することになる。このように、第１実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

【０１２１】

図１６及び図１７は、本発明の第４実施形態による手術用インストルメント４００を示す図面である。図１６及び図１７を参照すれば、本発明の第４実施形態による手術用インストルメント４００は、操作部４１０、エンドツール４２０、動力伝達部４３０及び連結部４４０を含む。

10

【０１２２】

手術用インストルメント４００の操作部４１０は、エンドツール４２０のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部４１１と、エンドツール４２０のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部４１３と、を含む。

【０１２３】

ピッチ／ヨー操作部４１１は、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１と、ピッチ／ヨー駆動部４１１２とを含む。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、Ｙ軸及びＺ軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動部４１１２は、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、屈曲型関節部材でもある。

20

【０１２４】

屈曲型に形成されたピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、中空の円筒形状に形成され、外周面には、多数個の溝４１１１ａが一方向（Ｘ軸方向）に沿って形成され、屈曲自在に形成される。そのとき、それぞれの溝４１１１ａの間には、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１の屈曲方向をガイドするためのリブ４１１１Ｐ、４１１１Ｙが形成される。すなわち、リブ４１１１Ｐ、４１１１Ｙが形成された位置においては、屈曲が良好に行われず、リブ４１１１Ｐ、４１１１Ｙが形成されていない部分において、主に屈曲が行われる。

【０１２５】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１には、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１の第１方向への屈曲（すなわち、ピッチ運動）をガイドする第１リブ４１１１Ｐと、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１の第２方向への屈曲（すなわち、ヨー運動）をガイドする第２リブ４１１１Ｙとが形成される。そのとき、第２リブ４１１１Ｙは、第１リブ４１１１Ｐに対して、一定程度オフセット（offset）されて形成される。また、偶数番目の溝４１１１ａには、第１リブ４１１１Ｐが形成され、奇数番目の溝４１１１ａには、第２リブ４１１１Ｙが形成される方式で、第１リブ４１１１Ｐ及び第２リブ４１１１Ｙが互いに交互に形成される。

30

【０１２６】

すなわち、図１７で見たとき、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１の両横面に沿って、第１リブ４１１１Ｐが形成されているが、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、上下方向に屈曲される。従って、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１には、実際の回転軸が存在しないが、図１７のＹ軸を中心に上下に回転すると想定することができるであろう。従って、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、ピッチ運動の回転中心になるのである。

40

【０１２７】

また、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１の上下面に沿って、第２リブ４１１１Ｙが形成されているが、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、左右方向に屈曲される。従って、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１には、実際の回転軸が存在しないが、図１７のＺ軸を中心に左右に回転すると想定することができるであろう。従って、ピッチ／ヨー駆動関節４１１１は、ヨー運動の回転中心になるのである。

【０１２８】

ここで、第１リブ４１１１Ｐ及び第２リブ４１１１Ｙは、必ずしもピッチ／ヨー駆動関

50

節 4 1 1 1 の垂直平面上または水平平面上に形成されなければならないのではなく、ピッチ／ヨー駆動関節 4 1 1 1 の垂直平面または水平平面から一定程度オフセットされるように形成される。

【0129】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節 4 1 1 1 のピッチ／ヨー駆動部 4 1 1 2 側端部には、ピッチワイヤ 4 3 1 W とヨーワイヤ 4 3 2 W との両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動部 4 1 1 2 が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節 4 1 1 1 が回転し、ピッチ／ヨー駆動関節 4 1 1 1 が回転しながら、ピッチワイヤ 4 3 1 W またはヨーワイヤ 4 3 2 W のいずれか一端部を押し、他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール 4 2 0 のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

10

【0130】

それについて異なって説明すれば、エンドツールも、ピッチ運動及びヨー運動の回転中心（すなわち、関節部材）が、エンドツール（第 1 ジョー及び第 2 ジョー）の後ろ側に形成され、操作部も、ピッチ運動及びヨー運動の回転中心（すなわち、ピッチ／ヨー駆動関節）が操作部（ピッチ／ヨー駆動部）の後ろ側に形成され、エンドツールと操作部は、いずれもその後ろ側に形成された回転中心を基準に動くために、構造上直観的に動作が互いに一致するといえるのである。

【0131】

アクチュエーション操作部 4 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 4 1 3 1 及びアクチュエーション駆動部 4 1 3 2 を含む。一方、アクチュエーション駆動軸 4 1 3 1 の一端部には、アクチュエーションワイヤ 4 3 3 W が連結される。そして、アクチュエーションワイヤ 4 3 3 W の他端部は、エンドツール 4 2 0 のアクチュエーションガイドピン 1 3 3 W G（図 8）に連結される。

20

【0132】

一方、手術用インストルメント 4 0 0 のエンドツール 4 2 0 は、関節部材 4 2 5 として、図 7 A ないし図 7 D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 4 2 0 は、第 1 ジョー（jaw）（図示せず）、第 2 ジョー（jaw）4 2 2、ジョーベース（jaw base）4 2 3、関節部材 4 2 5 を含む。一方、本発明の第 2 実施形態による手術用インストルメント 4 0 0 に適用される動力伝達部 4 3 0 は、1 本以上のピッチワイヤ 4 3 1 W、1 本以上のヨーワイヤ 4 3 2 W、アクチュエーションワイヤ 4 3 3 W を含む。

30

【0133】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 4 実施形態の場合、前述のように、1）操作部 4 1 0 のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 4 1 1 を具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成される。2）そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 4 1 1 が、エンドツール 4 2 0 の延長線上より上側に形成されることを特徴とする。

【0134】

<手術用インストルメントの第 5 実施形態、第 6 実施形態、第 7 実施形態の概念区分>
以下では、本発明の第 5 実施形態、第 6 実施形態、第 7 実施形態による手術用インストルメントを記述するに先立ち、本発明の手術用インストルメントの第 5 実施形態、第 6 実施形態、第 7 実施形態を特徴づける基準について簡略に説明する。

40

【0135】

図 1 8 A は、本発明の手術用インストルメントの第 5 実施形態のピッチ動作概念図であり、図 1 8 B は、ヨー動作概念図であり、図 1 8 C は、本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態のピッチ動作概念図であり、図 1 8 D は、ヨー動作概念図であり、図 1 8 E は、本発明の手術用インストルメントの第 7 実施形態のピッチ動作概念図であり、図 1 8 F は、ヨー動作概念図である。

【0136】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 5 実施形態、第 6 実施形態、第 7 実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手の Z 軸方向の仮想中心軸と、ピッチ／ヨー駆動関節の Z 軸

50

方向の仮想中心軸との位置関係において、特徴をもって区分される。

【0137】

図18A及び図18Bを参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第5実施形態の場合、ピッチ／ヨー駆動取っ手のZ軸方向の仮想中心軸が、ピッチ／ヨー駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸よりエンドツール側に近く形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント500のピッチ／ヨー駆動取っ手5112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール側に近く形成されるのである。

【0138】

その場合、ピッチ動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手5112（または、それを取った手、または取っ手）がピッチ／ヨー関節ポイントより前方（すなわち、エンドツール側）に位置し、従って、図18Aのように、ユーザの手首部位に関節の回転中心が置かれ、ユーザの手部分が回転することになるので、操作が直観的であって楽であるという長所がある。すなわち、実際エンドツール520が回転するように、ユーザの手首が基準になり、前方に位置した手を動かしてエンドツールを操作することができ、手術用インストルメントのピッチ操作が直観的に一致する。

【0139】

また、ヨー（yaw）動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手5112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ／ヨー関節ポイントより前方（すなわち、エンドツール側）に位置し、従って、図18Bのように、ユーザの手首部位に関節の回転中心が置かれ、ユーザの手部分が回転することになるので、操作が直観的であって楽であるという長所がある。すなわち、実際エンドツール520が回転するように、ユーザの手首が基準になって前方に位置した手を動かしてエンドツールを操作することができ、手術用インストルメントのヨー操作が直観的に一致する。かような構成は、後述する第8実施形態にも同一に適用される。

【0140】

図18C及び図18Dを参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第6実施形態の場合、ピッチ／ヨー駆動取っ手のZ軸方向の仮想中心軸と、ピッチ／ヨー駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸とが同一線上に形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント600のピッチ／ヨー駆動取っ手6112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節6111のZ軸方向の仮想中心軸X2と、エンドツールから同一距離に形成されるのである。

【0141】

その場合、ピッチ動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手6112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ／ヨー関節ポイント上に位置し、従って、図18Cのように、ユーザが、ピッチ／ヨー駆動取っ手6112を取る部位に、関節の回転中心が置かれるのである。

【0142】

また、ヨー（yaw）動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手6112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ／ヨー関節ポイント上に位置し、従って、図18Dのように、ユーザが、ピッチ／ヨー駆動取っ手6112を取る部位に、関節の回転中心が置かれるのである。従って、かような場合には、手の先部分と後部分とがいずれも動くようになる。かような構成は、後述する第9実施形態にも同一に適用される。

【0143】

図18E及び図18Fを参照すれば、本発明の手術用インストルメントの第7実施形態の場合、ピッチ／ヨー駆動取っ手のZ軸方向の仮想中心軸が、ピッチ／ヨー駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸よりエンドツールから遠く形成されることを特徴とする。すなわち、手術用インストルメント700のピッチ／ヨー駆動取っ手7112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツールから遠く形成されるのである。

【0144】

その場合、ピッチ動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手7112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ／ヨー関節ポイントより後方（すなわち、エンドツールの反対側）に位置する。

【0145】

また、ヨー（yaw）動作のために動くピッチ／ヨー駆動取っ手7112（または、それを取った手、または取っ手）が、ピッチ／ヨー関節ポイントより後方（すなわち、エンドツールの反対側）に位置し、従って、図18Eのように、ユーザの手の先側が固定され、それを基準に、腕の後ろ部分（手首など）が動くようになる。

【0146】

前述の本発明の手術用インストルメントの第5実施形態、第6実施形態、第7実施形態において共通する点は、少なくとも、ピッチ操作部のいずれか1つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手が、ピッチ／ヨー駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツールに近く形成されるという点である。

【0147】

例えば、図18A及び図18Bに図示された本発明の手術用インストルメントの第5実施形態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112のZ軸方向の仮想中心軸X1自体が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520側に近く形成されているが、ピッチ／ヨー操作部511のほとんど全ての動作状態において、ピッチ駆動／ヨー取っ手5112が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520に近く形成される。

【0148】

一方、図18C及び図18Dに図示された本発明の手術用インストルメントの第6実施形態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手6112のZ軸方向の仮想中心軸X1と、ピッチ／ヨー駆動関節6111のZ軸方向の仮想中心軸X2とが同一線上に形成されているが、ピッチ／ヨー操作部611が、図18Cのような状態で、ピッチ／ヨー駆動関節6111を中心に前方へ少しでも回転すれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手6112が、ピッチ／ヨー駆動関節6111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール620に近く形成される。

【0149】

一方、図18E及び図18Fに図示された本発明の手術用インストルメントの第7実施形態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手7112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツールから遠く形成されている。従って、図18Eのような状態では、ピッチ／ヨー駆動取っ手7112が、ピッチ／ヨー駆動関節のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール720に遠く位置している。しかし、ピッチ動作を行うために、ピッチ／ヨー操作部711を、ピッチ／ヨー駆動関節7111を中心に前方へ一定角度以上回転させれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手7112の一部分が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール720に近く形成される。

【0150】

このように、ピッチ／ヨー操作部511、611、711の少なくともいずれか1つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112、6112、7112が、ピッチ／ヨー駆動関節5111、6111、7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520、620、720に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節よりその先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図1Aないし図1Dで例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的な操作が困難になる。しかし、本発明の実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

10

20

30

40

50

【0151】

＜手術用インストルメントの第5実施形態＞（E1+H22a）

以下では、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500について説明する。ここで、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500は、先立って記述した本発明の第1実施形態による手術用インストルメント100（図2）に比べ、操作部510のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部511を具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成され、そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部511が、エンドツール520の延長線上に形成されるという点で、特徴をもって異なる。また、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500は、手術用インストルメント500のピッチ／ヨー駆動取っ手5112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520側に近く形成されるという点で、特徴をもって異なる。このように、第1実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

10

【0152】

図19A及び図19Bは、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500を示す図面である。図19A及び図19Bを参照すれば、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500は、操作部510、エンドツール520、動力伝達部530及び連結部540を含む。

【0153】

手術用インストルメント500の操作部510は、エンドツール520のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部511と、エンドツール520のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部513と、を含む。

20

【0154】

ピッチ／ヨー操作部511は、ピッチ／ヨー駆動関節5111と、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112とを含む。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節5111は、Y軸及びZ軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112は、ピッチ／ヨー駆動関節5111と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節5111と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節5111は、屈曲型関節部材でもある。

【0155】

屈曲型に形成されたピッチ／ヨー駆動関節5111は、中空の円筒形状に形成され、外周面には、多数個の溝5111aが一方向（X軸方向）に沿って形成され、屈曲自在に形成される。そのとき、それぞれの溝5111aの間には、ピッチ／ヨー駆動関節5111の屈曲方向をガイドするためのリブ5111P、5111Yが形成される。すなわち、リブ5111P、5111Yが形成された位置においては、屈曲が良好に行われず、リブ5111P、5111Yが形成されていない部分において、主に屈曲が行われる。

30

【0156】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節5111の第1方向への屈曲（すなわち、ピッチ運動）をガイドする第1リブ5111Pによって、ピッチ／ヨー駆動関節5111がY軸を中心に上下に回転し、ピッチ／ヨー駆動関節5111は、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節5111の第2方向への屈曲（すなわち、ヨー運動）をガイドする第2リブ5111Yによって、ピッチ／ヨー駆動関節5111が、Z軸を中心に左右に回転し、ピッチ／ヨー駆動関節5111は、ヨー運動の回転中心になる。

40

【0157】

言い換えれば、図19Bに図示されているように、第1リブ5111Pは、ピッチ運動の回転中心になるために、ピッチ／ヨー駆動関節5111のY軸方向直径上に形成され、第2リブ5111Yは、ヨー運動の回転中心になるために、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向直径上に形成される。さらに、ピッチ／ヨー駆動関節5111には、第1リブ5111P及び第2リブ5111Y以外にも、多様な位置のリブが追加して形成され、かようなリブは、ピッチ／ヨー駆動関節5111の屈曲をさらに柔軟にする役割を行う。

50

【0158】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節5111において、エンドツール520側端部には、ピッチワイヤ531Wとヨーワイヤ532Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節5111が回転し、ピッチ／ヨー駆動関節5111が回転しながら、ピッチワイヤ531Wまたはヨーワイヤ532Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール520のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0159】

アクチュエーション操作部513は、アクチュエーション駆動軸5131とアクチュエーション駆動部5132とを含む。一方、アクチュエーション駆動軸5131の一端部には、第1アクチュエーションリンク533L1が連結され、第1アクチュエーションリンク533L1の一端部には、第2アクチュエーションリンク533L2が連結され、第2アクチュエーションリンク533L2の一端部には、第3アクチュエーションリンク533L3が連結される。そのとき、第3アクチュエーションリンク533L3には、ピボットポイント533L3Pが形成され、第3アクチュエーションリンク533L3の移動の中心点役割を行う。一方、第3アクチュエーションリンク533L3の一端部には、ガイド突起533L3eが形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112には、ガイド溝5112hが形成される。一方、ガイド突起533L3eには、アクチュエーションワイヤ533Wが連結される。そして、アクチュエーションワイヤ533Wの他端部は、エンドツール520のアクチュエーションガイドピン133WG（図8）に連結される。

【0160】

一方、手術用インストルメント500のエンドツール520は、関節部材525として、図7Aないし図7Dで記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール520は、第1ジョー（jaw）（図示せず）、第2ジョー（jaw）522、ジョーベース（jaw base）523、関節部材525を含む。一方、本発明の第5実施形態による手術用インストルメント500に適用される動力伝達部530は、1本以上のピッチワイヤ531W、1本以上のヨーワイヤ532W、アクチュエーションワイヤ533Wを含む。

【0161】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第5実施形態の場合、前述のように、1）操作部510のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部511を具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成される。2）そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部511が、エンドツール520の延長線上に形成されることを特徴とする。

【0162】

また、本発明の手術用インストルメントの第5実施形態の場合、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520側に近く形成されることを特徴とする。

【0163】

従って、本発明の手術用インストルメントの第5実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部511のいずれか1つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第5実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112のZ軸方向の仮想中心軸X1自体が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520側に近く形成されているが、ピッチ／ヨー操作部511のほとんど全ての動作状態において、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール520に近く形成される。

【0164】

このように、ピッチ／ヨー操作部511の少なくともいずれか1つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手5112が、ピッチ／ヨー駆動関節5111のZ軸方向の仮

想中心軸 X 2 よりエンドツール 5 2 0 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1 A ないし図 1 D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

【0165】

＜手術用インストルメントの第 6 実施形態＞（E 1 + H 2 2 b）

以下では、本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 について説明する。ここで、本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 は、先立って記述した本発明の第 5 実施形態による手術用インストルメント 5 0 0（図 1 9 A）に比べ、手術用インストルメント 6 0 0 のピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 と同一線上に形成されるという点で、特徴をもって異なる。

【0166】

図 2 0 及び図 2 1 は、本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 を示す図面である。図 2 0 及び図 2 1 を参照すれば、本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 は、操作部 6 1 0、エンドツール 6 2 0、動力伝達部 6 3 0 及び連結部 6 4 0 を含む。

【0167】

手術用インストルメント 6 0 0 の操作部 6 1 0 は、エンドツール 6 2 0 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 6 1 1 と、エンドツール 6 2 0 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 6 1 3 と、を含む。ここで、ピッチ／ヨー操作部 6 1 1 は、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 とピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 とを含む。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 は、Y 軸及び Z 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 は、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 は、屈曲型関節部材でもある。

【0168】

一方、手術用インストルメント 6 0 0 のエンドツール 6 2 0 は、関節部材 6 2 5 として、図 7 A ないし図 7 D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 6 2 0 は、第 1 ジョー（jaw）（図示せず）、第 2 ジョー（jaw）6 2 2、ジョーベース（jaw base）6 2 3、関節部材 6 2 5 を含む。一方、本発明の第 6 実施形態による手術用インストルメント 6 0 0 に適用される動力伝達部 6 3 0 は、1 本以上のピッチワイヤ 6 3 1 W、1 本以上のヨーワイヤ 6 3 2 W、アクチュエーションワイヤ 6 3 3 W を含む。

【0169】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態は、手術用インストルメント 6 0 0 のピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 と、エンドツールから同一距離に形成されるのである。その場合、ユーザが、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 を取る部位に、関節の回転中心が置かれるのである。

【0170】

また、本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部 6 1 1 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 6 2 0 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 6 実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 と、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 とが同一線上に形成されているが、ピッチ／ヨー操作部 6 1 1 が、図 2 0 のような状態において、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 を中心に少しでも

回転すれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 6 2 0 に近く形成される。

【0171】

このように、ピッチ／ヨー操作部 6 1 1 の少なくともいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 6 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 6 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 6 2 0 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1 A ないし図 1 D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

10

【0172】

<手術用インストルメントの第 7 実施形態> (E 1 + H 2 2 c)

以下では、本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 について説明する。ここで、本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 は、先立って記述した本発明の第 5 実施形態による手術用インストルメント 5 0 0 (図 1 9 A) に比べ、手術用インストルメント 7 0 0 のピッチ／ヨー駆動取っ手 7 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 7 2 0 から遠く形成されるという点で、特徴をもって異なる。また、アクチュエーション操作部 7 1 3 も、本発明の第 5 実施形態による手術用インストルメント 5 0 0 (図 1 9 A) に比べて異なる。このように、第 5 実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

20

【0173】

図 2 2、図 2 3 及び図 2 4 は、本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 を示す図面である。図 2 2、図 2 3 及び図 2 4 を参照すれば、本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 7 0 0 は、操作部 7 1 0、エンドツール 7 2 0、動力伝達部 7 3 0 及び連結部 7 4 0 を含む。

【0174】

手術用インストルメント 7 0 0 の操作部 7 1 0 は、エンドツール 7 2 0 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 7 1 1 と、エンドツール 7 2 0 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 7 1 3 と、を含む。

30

【0175】

ここで、ピッチ／ヨー操作部 7 1 1 は、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 と、ピッチ／ヨー駆動取っ手 7 1 1 2 とを含む。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 は、Y 軸及び Z 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手 7 1 1 2 は、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 は、屈曲型関節部材とボールジョイントとの結合型でもある。かような屈曲型関節部材とボールジョイントとの結合型関節については、図 4 6 で後述する。

【0176】

一方、アクチュエーション操作部 7 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 7 1 3 1、第 1 アクチュエーション駆動部 7 1 3 2、第 2 アクチュエーション駆動部 7 1 3 3 及びアクチュエーションガイドピン 7 1 3 W G を含む。詳細には、第 1 アクチュエーション駆動部 7 1 3 2 及び第 2 アクチュエーション駆動部 7 1 3 3 には、それぞれ軸貫通ホール (図示せず) が形成され、第 1 アクチュエーション駆動部 7 1 3 2 及び第 2 アクチュエーション駆動部 7 1 3 3 の軸貫通ホール (図示せず) を貫通し、アクチュエーション駆動軸 7 1 3 1 が挿入される。かようなアクチュエーション駆動軸 7 1 3 1 を中心に、第 1 アクチュエーション駆動部 7 1 3 2 及び第 2 アクチュエーション駆動部 7 1 3 3 が回転することになる。

40

【0177】

50

一方、第1アクチュエーション駆動部7132及び第2アクチュエーション駆動部7133のそれぞれの軸貫通ホール（図示せず）の一侧には、それぞれガイドホール7133bが形成され、第1アクチュエーション駆動部7132及び第2アクチュエーション駆動部7133のガイドホール7133bを貫通し、アクチュエーションガイドピン713WGが挿入される。そして、かようなアクチュエーションガイドピン713WGには、アクチュエーションワイヤ733Wが結合される。従って、第1アクチュエーション駆動部7132及び第2アクチュエーション駆動部7133が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションガイドピン713WGがガイドホール7133bに沿って移動し、それによって、アクチュエーションワイヤ733Wが直線並進運動を行い、アクチュエーション動作が行われるのである。

10

【0178】

例えば、図23のような状態において、第1アクチュエーション駆動部7132及び第2アクチュエーション駆動部7133のうちいずれか一侧、または両側を、いずれも図24のA1及び／またはA2の方向に回転させれば、アクチュエーションガイドピン713WGが矢印B方向に直線移動し、従って、それと連結されたアクチュエーションワイヤ733Wが矢印C方向に直線移動し、それと連結されたエンドツール720の第1ジョー721及び第2ジョー722が両側に開くのである。すなわち、それは、アクチュエーション運動の伝達のための多様な変形例のうち一つであり、前述のリンク構造だけではなく、簡単なワイヤ構造だけでも、アクチュエーション操作部713の運動がエンドツール720に伝達されるという一例であり、それ以外にも、同一目的を遂行するための多様な構造

20

【0179】

ただし、図22ないし図24には、本発明の第7実施形態による手術用インストルメント700のアクチュエーション操作部713が、第1アクチュエーション駆動部7132及び第2アクチュエーション駆動部7133を具備し、2本の指でアクチュエーション動作を行うように図示されているが、本実施形態は、それに制限されるものではなく、図19Bまたは図21などに図示されているように、1本の指でアクチュエーション動作を行うアクチュエーション操作部519（図19B）または613（図21）も、当然のこととして、本実施形態に適用可能である。

【0180】

一方、手術用インストルメント700のエンドツール720は、関節部材725として、図7Aないし図7Dで記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール720は、第1ジョー（jaw）721、第2ジョー（jaw）722、ジョーベース（jaw base）723、関節部材725を含む。一方、本発明の第7実施形態による手術用インストルメント700に適用される動力伝達部730は、1本以上のピッチワイヤ731W、1本以上のヨーワイヤ732W、アクチュエーションワイヤ733Wを含む。

30

【0181】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第7実施形態は、手術用インストルメント700のピッチ／ヨー駆動取っ手7112のZ軸方向の仮想中心軸X1が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツールから遠く形成される。その場合、ユーザの手の先側が固定され、それを基準に、腕の後ろ部分（ヒジなど）が動くようになる。

40

【0182】

また、本発明の手術用インストルメントの第7実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部711のいずれか1つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手7112が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール720に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第7実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手7112が、ピッチ／ヨー駆動関節7111のZ軸方向の仮想中心軸X2よりエンドツール720に遠く位置している。しかし、ピッチ動作またはヨー動作を行うために、ピッチ／ヨー操作部711を、ピッチ／ヨー駆動関節7111を中心に一定角度

50

以上回転させれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手 7 1 1 2 の一部分が、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 7 2 0 に近く形成される。

【0183】

このように、ピッチ／ヨー操作部 7 1 1 の少なくともいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 7 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 7 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 7 2 0 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1 A ないし図 1 D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

10

【0184】

＜手術用インストルメントの第 8 実施形態＞（E 1 + H 2 3 a）

以下では、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 について説明する。ここで、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 は、先立って記述した本発明の第 1 実施形態による手術用インストルメント 1 0 0（図 2）に比べ、操作部 8 1 0 のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 8 1 1 を具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成され、そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 がエンドツール 8 2 0 の延長線上に形成されるが、連結部 8 4 0 が直線型ではなく、少なくとも 1 回以上屈曲された形態に形成されるという点で、特徴をもって異なる。また、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 は、手術用インストルメント 8 0 0 のピッチ／ヨー駆動取っ手 8 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 側に近く形成されるという点で、特徴をもって異なる。このように、第 1 実施形態に比べて異なる構成は、詳細に後述する。

20

【0185】

図 2 5、図 2 6 A 及び図 2 6 B は、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 を示す図面である。図 2 5、図 2 6 A 及び図 2 6 B を参照すれば、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 は、操作部 8 1 0、エンドツール 8 2 0、動力伝達部 8 3 0 及び連結部 8 4 0 を含む。

30

【0186】

手術用インストルメント 8 0 0 の操作部 8 1 0 は、エンドツール 8 2 0 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 8 1 1 と、エンドツール 8 2 0 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 8 1 3 と、を含む。

【0187】

ここで、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 は、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 と、ピッチ／ヨー駆動取っ手 8 1 1 2 とを含む。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 は、Y 軸及び Z 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手 8 1 1 2 は、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 は、屈曲型関節部材でもある。

40

【0188】

一方、アクチュエーション操作部 8 1 3 は、アクチュエーション駆動軸 8 1 3 1、第 1 アクチュエーション駆動部 8 1 3 2、第 2 アクチュエーション駆動部 8 1 3 3 及びアクチュエーションガイドピン 8 1 3 W G を含む。かようなアクチュエーション操作部 8 1 3 は、前述の第 7 実施形態のアクチュエーション操作部 7 1 3（図 2 3）と実質的に同一構成を有する。

【0189】

すなわち、第 1 アクチュエーション駆動部 8 1 3 2 及び第 2 アクチュエーション駆動部 8 1 3 3 が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションガイドピン 8 1 3 W G がガ

50

イドホール 8 1 3 3 b に沿って移動し、それによって、アクチュエーションワイヤ 8 3 3 W が直線並進運動を行い、アクチュエーション動作が行われるのである。

【0190】

ただし、図 2 5 ないし図 2 7 には、本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 のアクチュエーション操作部 8 1 3 が、第 1 アクチュエーション駆動部 8 1 3 2 及び第 2 アクチュエーション駆動部 8 1 3 3 を具備し、2 本の指でアクチュエーション動作を行うように図示されているが、本実施形態は、それに制限されるものではなく、図 1 9 B または図 2 1 などに図示されているように、1 本の指でアクチュエーション動作を行うアクチュエーション操作部 5 1 9 (図 1 9 B) または 6 1 3 (図 2 1) も、当然のこととして、本実施形態に適用可能である。

10

【0191】

一方、手術用インストルメント 8 0 0 のエンドツール 8 2 0 は、関節部材 8 2 5 として、図 7 A ないし図 7 D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 8 2 0 は、第 1 ジョー (jaw) 8 2 1、第 2 ジョー (jaw) 8 2 2、ジョーベース (jaw base) 8 2 3、関節部材 8 2 5 を含む。一方、本発明の第 7 実施形態による手術用インストルメント 8 0 0 に適用される動力伝達部 8 3 0 は、1 本以上のピッチワイヤ 8 3 1 W、1 本以上のヨーワイヤ 8 3 2 W、アクチュエーションワイヤ 8 3 3 W を含む。

【0192】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 8 実施形態の場合、前述のように、1) 操作部 8 1 0 のピッチ操作部及びヨー操作部が一体に形成されたピッチ／ヨー操作部 8 1 1 を具備し、ピッチ操作部及びヨー操作部の役割を同時に行うように形成される。2) そして、そのとき、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 がエンドツール 8 2 0 の延長線上に形成されるが、連結部 8 4 0 が直線型ではなく、少なくとも 1 回以上屈曲された形態に形成されることを特徴とする。

20

【0193】

また、本発明の手術用インストルメントの第 8 実施形態の場合、ピッチ／ヨー駆動取手 8 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 側に近く形成されることを特徴とする。

【0194】

従って、本発明の手術用インストルメントの第 8 実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部 8 1 1 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取手 8 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 8 実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取手 8 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 自体が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 側に近く形成されているが、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 のほとんど全ての動作状態において、ピッチ／ヨー駆動取手 8 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 に近く形成される。

30

【0195】

このように、ピッチ／ヨー操作部 8 1 1 の少なくともいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取手 8 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 8 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 8 2 0 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1 A ないし図 1 D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

40

【0196】

図 2 7 A 及び図 2 7 B は、本発明の第 8 実施形態の一変形例による手術用インストルメ

50

ント 800 を示す図面である。ここで、本発明の第 8 実施形態の一変形例による手術用インストルメント 800 が、先立って記述した本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 800 (図 25) に比べ、特徴をもって異なる点は、アクチュエーション動作を 2 本の指ではない 1 本の指で行うというものである。

【0197】

詳細には、手術用インストルメント 800 の操作部 810 は、エンドツール 820 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 811 と、エンドツール 820 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 813 と、を含む。アクチュエーション操作部 813 は、アクチュエーション駆動軸 8131 と、アクチュエーション駆動部 8132 とを含む。一方、アクチュエーション駆動軸 8131 の一端部には、第 1 アクチュエーションリンク 8131 が連結され、第 1 アクチュエーションリンク 8131 の一端部には、アクチュエーションワイヤ 813 が連結される。そして、アクチュエーションワイヤ 813 の他端部は、エンドツール 820 のアクチュエーションガイドピン (図示せず) に連結される。かような構成によって、1 本の指だけでアクチュエーション運動を行うことができるのである。それは、アクチュエーション操作部 813 が、最終的にアクチュエーションワイヤ 813 を押して引く動作を行うための一変形例であり、かような動作の遂行のための他の構成も可能であろう。

【0198】

<手術用インストルメントの第 9 実施形態> (E1+H23b)

以下では、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 について説明する。ここで、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 は、先立って記述した本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 800 (図 25) に比べ、手術用インストルメント 900 のピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 と同一線上に形成されるという点で、特徴をもって異なる。

【0199】

図 28、図 29 及び図 30 は、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 を示す図面である。図 28、図 29 及び図 30 を参照すれば、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 は、操作部 910、エンドツール 920、動力伝達部 930 及び連結部 940 を含む。

【0200】

手術用インストルメント 900 の操作部 910 は、エンドツール 920 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 911 と、エンドツール 920 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 913 と、を含む。

【0201】

ここで、ピッチ／ヨー操作部 911 は、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 と、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 とを含む。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 は、Y 軸及び Z 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 は、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 は、屈曲型関節部材でもある。

【0202】

一方、アクチュエーション操作部 913 は、アクチュエーション駆動軸 9131、第 1 アクチュエーション駆動部 9132、第 2 アクチュエーション駆動部 9133 及びアクチュエーションガイドピン 913WG を含む。かようなアクチュエーション操作部 913 は、前述の第 7 実施形態のアクチュエーション操作部 713 (図 23) と実質的に同一構成を有する。

【0203】

すなわち、第 1 アクチュエーション駆動部 9132 及び第 2 アクチュエーション駆動部 9133 が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションガイドピン 913WG がガイドホール 9133b に沿って移動し、それによって、アクチュエーションワイヤ 933

Wが直線並進運動を行い、アクチュエーション動作が行われるのである。すなわち、図 29 は、第 1 ジョー 921 及び第 2 ジョー 922 が開かれた状態でのアクチュエーション操作部 913 を示す図面であり、図 30 は、第 1 ジョー 921 及び第 2 ジョー 922 が閉じた状態でのアクチュエーション操作部 913 を示す図面である。

【0204】

ただし、図 28 ないし図 30 には、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 のアクチュエーション操作部 913 が、第 1 アクチュエーション駆動部 9132 及び第 2 アクチュエーション駆動部 9133 を具備し、2 本の指でアクチュエーション動作を行うように図示されているが、本実施形態は、それに制限されるものではなく、図 19B または図 21 などに図示されているように、1 本の指でアクチュエーション動作を行うアクチュエーション操作部 519（図 19B）または 613（図 21）も、当然のこととして、本実施形態に適用可能である。

【0205】

一方、手術用インストルメント 900 のエンドツール 920 は、関節部材 925 として、図 7A ないし図 7D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 920 は、第 1 ジョー（jaw）921、第 2 ジョー（jaw）922、ジョーベース（jaw base）923、関節部材 925 を含む。一方、本発明の第 9 実施形態による手術用インストルメント 900 に適用される動力伝達部 930 は、1 本以上のピッチワイヤ 931W、1 本以上のヨーワイヤ 932W、アクチュエーションワイヤ 933W を含む。

【0206】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 9 実施形態は、手術用インストルメント 900 のピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 と、エンドツールから同一距離に形成されるのである。その場合、ユーザが、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 を取る部位に、関節の回転中心が置かれるのである。

【0207】

また、本発明の手術用インストルメントの第 9 実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部 911 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 が、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 920 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 9 実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 と、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 とが同一線上に形成されているが、ピッチ／ヨー操作部 911 が、図 25 のような状態において、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 を中心に少しでも回転すれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 がピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 920 に近く形成される。

【0208】

このように、ピッチ／ヨー操作部 911 の少なくともいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 9112 が、ピッチ／ヨー駆動関節 9111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 920 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1A ないし図 1D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

【0209】

<手術用インストルメントの第 10 実施形態>（E1+H23c）

以下では、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 について説明する。ここで、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 は、先立って記述した本発明の第 8 実施形態による手術用インストルメント 800（図 25）に

比べ、手術用インストルメント 1000 のピッチ／ヨー駆動取っ手 10112 の Z 軸方向の仮想中心軸 X1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 の Z 軸方向の仮想中心軸 X2 よりエンドツール 1020 から遠く形成されるという点で、特徴をもって異なる。

【0210】

図 31 及び図 32 は、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 を示す図面である。図 31 及び図 32 を参照すれば、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 は、操作部 1010、エンドツール 1020、動力伝達部 1030 及び連結部 1040 を含む。

【0211】

手術用インストルメント 1000 の操作部 1010 は、エンドツール 1020 のピッチ運動及びヨー運動を制御するピッチ／ヨー操作部 1011 と、エンドツール 1020 のアクチュエーション運動を制御するアクチュエーション操作部 1013 と、を含む。

【0212】

ここで、ピッチ／ヨー操作部 1011 は、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 と、ピッチ／ヨー駆動取っ手 10112 とを含む。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 は、Y 軸及び Z 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ／ヨー駆動取っ手 10112 は、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 と連結され、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 と共に回転するように形成される。ここで、ピッチ／ヨー駆動関節 10111 は、屈曲型関節部材でもある。

【0213】

一方、アクチュエーション操作部 1013 は、アクチュエーション駆動軸 10131、第 1 アクチュエーション駆動部 10132、第 2 アクチュエーション駆動部 10133 及びアクチュエーションガイドピン 1013WG を含む。かようなアクチュエーション操作部 1013 は、前述の第 7 実施形態のアクチュエーション操作部 713 (図 23) と実質的に同一構成を有する。

【0214】

すなわち、第 1 アクチュエーション駆動部 10132 及び第 2 アクチュエーション駆動部 10133 が回転すれば、それと連結されたアクチュエーションガイドピン 1013WG がガイドホール 10133b に沿って移動し、それによって、アクチュエーションワイヤ 1033W が直線並進運動を行い、アクチュエーション動作が行われるのである。ここで、図 32 は、第 1 ジョー 1021 と第 2 ジョー 1022 とが閉じた状態でのアクチュエーション操作部 1013 を示す図面である。

【0215】

ただし、図 31 及び図 32 には、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 のアクチュエーション操作部 1013 が、第 1 アクチュエーション駆動部 10132 及び第 2 アクチュエーション駆動部 10133 を具備し、2 本の指でアクチュエーション動作を行うように図示されているが、本実施形態は、それに制限されるものではなく、図 19B または図 21 などに図示されているように、1 本の指でアクチュエーション動作を行うアクチュエーション操作部 519 (図 19B) または 613 (図 21) も、当然のこととして、本実施形態に適用可能である。

【0216】

一方、手術用インストルメント 1000 のエンドツール 1020 は、関節部材 1025 として、図 7A ないし図 7D で記述した屈曲型関節部材を適用する。すなわち、エンドツール 1020 は、第 1 ジョー (jaw) 1021、第 2 ジョー (jaw) 1022、ジョーベース (jaw base) 1023、関節部材 1025 を含む。一方、本発明の第 10 実施形態による手術用インストルメント 1000 に適用される動力伝達部 1030 は、1 本以上のピッチワイヤ 1031W、1 本以上のヨーワイヤ 1032W、アクチュエーションワイヤ 1033W を含む。

【0217】

ここで、本発明の手術用インストルメントの第 10 実施形態は、手術用インストルメン

10

20

30

40

50

ト 1 0 0 0 のピッチ／ヨー駆動取っ手 1 0 1 1 2 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 1 が、ピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツールから遠く形成される。その場合、ユーザの手の先側が固定され、それを基準に、腕の後ろ部分（ヒジなど）が動くようになる。

【0 2 1 8】

また、本発明の手術用インストルメントの第 1 0 実施形態は、少なくともピッチ／ヨー操作部 1 0 1 1 のいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 1 0 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 1 0 2 0 に近く形成される。すなわち、本発明の手術用インストルメントの第 1 0 実施形態は、ピッチ／ヨー駆動取っ手 1 0 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 1 0 2 0 に遠く位置している。しかし、ピッチ動作またはヨー動作を行うために、ピッチ／ヨー操作部 1 0 1 1 をピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 を中心に一定角度以上回転させれば、ピッチ／ヨー駆動取っ手 1 0 1 1 2 の一部分が、ピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 1 0 2 0 に近く形成される。

【0 2 1 9】

このように、ピッチ／ヨー操作部 1 0 1 1 の少なくともいずれか 1 つの動作状態においては、ピッチ／ヨー駆動取っ手 1 0 1 1 2 が、ピッチ／ヨー駆動関節 1 0 1 1 1 の Z 軸方向の仮想中心軸 X 2 よりエンドツール 1 0 2 0 に近く形成されることにより、ピッチ操作を行うユーザの手首関節より先側に位置した指及び手などがさらに多く動く。すなわち、図 1 A ないし図 1 D で例示した既存の場合は、手の先側が固定され、手首や腕など後ろ部分が大きく動かなければならない状況であり、エンドツールの動作と差が大きく、それほど直観的に操作が困難になる。しかし、本実施形態は、かような特性によって、既存の器具とは異なり、エンドツール操縦のための操作部の操作において、その直観性が大きく向上する効果を得ることができるのである。

【0 2 2 0】

＜手術用インストルメントのエンドツールの変形例＞

本発明のエンドツールの特徴は、次の通りである。エンドツール関節の断面両端に、ワイヤが位置し、一方を引っ張る場合、そちら側に反る特性を有している。すなわち、断面の 4 方向にピッチワイヤ、ヨーワイヤが位置し、中間をアクチュエーションワイヤが貫通することにより、ピッチ動作、ヨー動作、アクチュエーション動作を行うことができ、各動作は、他の動作に影響を及ぼさずに、独立して行われるということを大きい特徴とする。かような特徴を具現することができる具体的な構造は、さまざまがあり、次に具体的な変形例を挙げる。ただし、後述する変形例は、前述の基本特徴を具現することができるさまざまな変形例の一部を言及するものであり、たとえここで言及されていないとしても、本発明を遂行することができるさまざまな多様な例が可能であり、それら例は、いずれも本発明の内容に含まれるといえるであろう。

【0 2 2 1】

以下では、本発明の手術用インストルメントのエンドツールの多様な変形例について説明する。本発明の手術用インストルメントのエンドツールにおいては、図 2 などで説明した屈曲型関節部材以外にも、節型関節部材、ギア型関節部材などが適用される。かような節型またはギア型の関節部材を使用することができる理由は、本発明の手術用インストルメントのエンドツールの構成が、それぞれのワイヤを押して引くことにより、ピッチ運動またはヨー運動を行う構成だからである。すなわち、ピッチワイヤまたはヨーワイヤを引っ張ったり押したりすれば、関節部材において、ピッチまたはヨーに該当する回転が起こるのである。以下では、それについてさらに詳細に説明する。

【0 2 2 2】

図 3 3 は、図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 1 変形例を示す図面である（節型 1）。

【0 2 2 3】

図 3 3 を参照すれば、手術用インストルメントのエンドツールの第 1 変形例は、エンドツール 1 2 0 の関節部材 1 2 6 として、節型関節部材を適用する。すなわち、図 2 及び図 7 に図示された手術用インストルメントのエンドツール 1 2 0 (図 7) では、屈曲型関節部材を利用し、ピッチ動作、ヨー動作、アクチュエーション動作を行うための関節部材 1 2 0 (図 7) を構成したのに比べ、本実施形態においては、節型関節部材を適用し、ピッチ動作及びヨー動作を行うための関節部材 1 2 6 を構成することを一特徴とする。

【0 2 2 4】

詳細には、関節部材 1 2 6 は、ピッチ軸の役割を行う 1 以上のピッチ節 1 2 6 P と、ヨー軸の役割を行う 1 以上のヨー節 1 2 6 Y と、を含む。ここで、ピッチ節 1 2 6 P は、隣接する節と連結されるように、ピッチ節 1 2 6 P の Y 軸方向直径上で、エンドツール 1 2 0 側に突出して形成されるピッチ連結部 1 2 6 P C を具備し、ヨー節 1 2 6 Y は、隣接する節と連結されるように、ヨー節 1 2 6 Y の Z 軸方向直径上で、エンドツール 1 2 0 側に突出して形成されるヨー連結部 1 2 6 Y C を具備する。

10

【0 2 2 5】

従って、図 3 3 で見たとき、節型関節部材 1 2 6 のピッチ節 1 2 6 P は、Y 軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ運動の回転中心になる。また、節型関節部材 1 2 6 のヨー節 1 2 6 Y は、Z 軸を中心に回転自在に形成され、ヨー運動の回転中心になる。

【0 2 2 6】

また、本変形例は、弾性部材 1 2 6 S をさらに具備することができる。すなわち、弾性部材 1 2 6 S は、ピッチ節 1 2 6 P とヨー節 1 2 6 Y との内部に収容され、節型関節部材 1 2 6 が原位置方向に所定弾性力を提供する役割を行うのである。

20

【0 2 2 7】

図 3 4 及び図 3 5 は、図 2 などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第 2 変形例を示す図面である (節型 2)。

【0 2 2 8】

図 3 4 及び図 3 5 を参照すれば、手術用インストルメントのエンドツールの第 2 変形例は、エンドツール 1 2 0 の関節部材 1 2 7 として、節型関節部材を適用する。すなわち、図 2 及び図 7 に図示された手術用インストルメントのエンドツール 1 2 0 (図 7) においては、屈曲型関節部材を利用し、ピッチ動作、ヨー動作、アクチュエーション動作を行うための関節部材 1 2 0 (図 7) を構成したのに比べ、本実施形態においては、節型関節部材を適用し、ピッチ動作及びヨー動作を行うための関節部材 1 2 6 を構成することを一特徴とする。

30

【0 2 2 9】

詳細には、節型関節部材 1 2 7 は、ピッチ軸の役割を行う 1 以上のピッチ節 1 2 7 P と、ヨー軸の役割を行う 1 以上のヨー節 1 2 7 Y と、を含む。ここで、ピッチ節 1 2 7 P は、隣接する節と連結されるように、ピッチ節 1 2 7 P の Y 軸方向直径上において、エンドツール 1 2 0 側に突出して形成されるピッチ連結部 1 2 7 P C を具備し、ヨー節 1 2 7 Y は、隣接する節と連結されるように、ヨー節 1 2 7 Y の Z 軸方向直径上において、エンドツール 1 2 0 側に突出して形成されるヨー連結部 1 2 7 Y C を具備する。

【0 2 3 0】

従って、図 3 4 で見たとき、節型関節部材 1 2 7 のピッチ節 1 2 7 P は、Y 軸を中心に上下に回転自在に形成され、ピッチ運動の回転中心になる。また、節型関節部材 1 2 7 のヨー節 1 2 7 Y は、Z 軸を中心に左右に回転自在に形成され、ヨー運動の回転中心になる。

40

【0 2 3 1】

そのとき、本変形例は、ピッチ節 1 2 7 P 及びヨー節 1 2 7 Y が互いにかわるがわる形成されることを一特徴とする。すなわち、図 3 4 に図示されているように、ピッチ節 1 2 7 P、ヨー節 1 2 7 Y、ピッチ節 1 2 7 P、ヨー節 1 2 7 Y が交互に形成されるのである。また、本変形例は、弾性部材 1 2 7 S をさらに具備することができる。すなわち、弾性部材 1 2 7 S は、ピッチ節 1 2 7 P とヨー節 1 2 7 Y との内部に収容され、節型関節部材

50

127が、原位置方向に所定弾性力を提供する役割を行うのである。

【0232】

図36ないし図38は、図2などに図示された手術用インストルメントのエンドツールの第3変形例を示す図面である（ギア型）。

【0233】

図36ないし図38を参照すれば、手術用インストルメントのエンドツールの第3変形例は、エンドツール120の関節部材128として、ギア型関節部材を適用する。すなわち、図2及び図7に図示された手術用インストルメントのエンドツール120（図7A）においては、屈曲型関節部材を利用して、ピッチ動作、ヨー動作、アクチュエーション動作を行うための関節部材125（図7A）を構成したのに比べ、本実施形態においては、ギア型関節部材を適用し、ピッチ動作及びヨー動作を行うための関節部材128を構成することを一特徴とする。

【0234】

詳細には、関節部材128は、ピッチ動作を行うピッチギア128P1、128P2と、ヨー動作を行うヨーギア128Y1、128Y2と、を含む。また、連結部140とジョーベース123とを連結するエンドツール連結部材128Cをさらに含む。そのとき、第2ピッチギア128P2は、ピッチ動作を行うように、第1ピッチギア128P1の軸を中心に回転自在に形成され、第2ヨーギア128Y2は、ヨー動作を行うように、第1ヨーギア128Y1の軸を中心に回転自在に形成される。

【0235】

ここで、第1ヨーギア128Y1は、連結部140の一端部に固定されて形成される。そして、エンドツール連結部材128Cには、第2ヨーギア128Y2が固定されて形成され、ヨーワイヤの両側が引っ張られて押されることにより、第2ヨーギア128Y2は、第1ヨーギア128Y1に対して回転し、エンドツール連結部材128Cと連結されたジョーベース123、第1ジョー121及び第2ジョー122を、第1ヨーギア128Y1の軸を中心に回転させる役割を行う。

【0236】

一方、第1ピッチギア128P1は、エンドツール連結部材128Cに固定されて形成される。そして、ジョーベース123には、第2ピッチギア128P2が固定されて形成され、ピッチワイヤの両側が引っ張られて押されることにより、第2ピッチギア128P2は、第1ピッチギア128P1に対して回転し、ジョーベース123、第1ジョー121及び第2ジョー122を第1ピッチギア128P1の軸を中心に回転させる役割を行う。

【0237】

従って、関節部材128の第2ピッチギア128P2は、第1ピッチギア128P1の軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ運動の回転中心になる。また、関節部材128の第2ヨーギア128Y2は、第1ヨーギア128Y1の軸を中心に回転自在に形成され、ヨー運動の回転中心になる。

【0238】

<手術用インストルメントの操作部関節の変形例>

図2に図示されているように、本発明のピッチ駆動関節の特徴は、Y軸方向への回転を介して、ピッチ方向に動作することができ、関節断面の4方向に、ピッチワイヤ、ヨーワイヤが位置し、中間にアクチュエーションワイヤが位置するものであり、ピッチ駆動関節によるピッチ動作、ヨー操作部の動作によるヨー動作、アクチュエーション操作部の動作によるアクチュエーション動作が、他の動作に影響を及ぼさずに独立して行われることができるというのである。かような特徴を具現することができる具体的な構造は、さまざまがあり、以下では、その具体的な変形例を挙げる。ただし、後述する変形例は、前述の基本特徴を具現することができるさまざまな変形例の一部を言及するものであり、たとえここで言及されないとしても、本特徴を遂行することができるさまざまな多様な例が可能であり、それら例は、いずれも本発明の内容に含まれるといえるであろう。

【0239】

図39は、図2などに図示された手術用インストルメントのピッチ駆動関節1111（図2）の第1変形例を示す図面である（ギア型－G）。

【0240】

図39を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ駆動関節の第1変形例は、操作部110のピッチ駆動関節1111Gとして、ギア型関節部材を適用する。すなわち、図2及び図3に図示された手術用インストルメントの操作部110（図2）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ動作を行うためのピッチ駆動関節1111（図2）を構成したのに比べ、本変形例においては、ギア型関節部材を適用し、ピッチ動作を行うためのピッチ駆動関節1111Gを構成することを一特徴とする。

10

【0241】

詳細には、ピッチ駆動関節1111Gは、ピッチ駆動関節役割を行うためのピッチギア1111G1、1111G2を含む。そのとき、第1ピッチギア1111G1及び第2ピッチギア1111G2は、ピッチ動作を行うように、互いの軸を中心に回転自在に形成される。

【0242】

ここで、第1ピッチギア1111G1は、ピッチ駆動関節1111Gの一端部に固定されて形成され、第2ピッチギア1111G2は、連結部140の一端部に固定されて形成され、ピッチ駆動取っ手1112を回転させれば、第1ピッチギア1111G1、及びそれと連結されたエンドツール120がY軸を中心に回転することになる。

20

【0243】

すなわち、ピッチ駆動関節1111Gの第1ピッチギア1111G1は、第2ピッチギア1111G2に沿って、第2ピッチギア1111G2の軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ運動の回転中心になる。

【0244】

そのとき、アクチュエーションワイヤ（図示せず）は、互いに平行な2本のピッチワイヤ131Wの中心、及び互いに平行な2本のヨーワイヤ132Wの中心をそれぞれ貫通して過ぎるので、ピッチ運動及びヨー運動の影響を受けない。

【0245】

図40は、図2などに図示された手術用インストルメントのピッチ駆動関節1111（図2）の第2変形例を示す図面である（節型－J）。

30

【0246】

図40を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ駆動関節の第2変形例は、操作部110のピッチ駆動関節1111Jとして、節型関節部材を適用する。すなわち、図2及び図3に図示された手術用インストルメントの操作部110（図2）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ動作を行うためのピッチ駆動関節1111（図2）を構成したのに比べ、本変形例においては、節型関節部材を適用し、ピッチ動作を行うためのピッチ駆動関節1111Jを構成することを一特徴とする。

【0247】

詳細には、ピッチ駆動関節1111Jは、ピッチ駆動関節役割を行うためのピッチ節1111J1、1111J2を含む。そのとき、第1ピッチ節1111J1及び第2ピッチ節1111J2は、ピッチ動作を行うように、Y軸を中心にそれぞれ回転自在に形成される。

40

【0248】

ここで、第1ピッチ節1111J1は、隣接する節と連結されるように、第1ピッチ節1111J1のY軸方向直径上において、エンドツール120側に突出して形成されるピッチ連結部1111J1Cを具備し、第2ピッチ節1111J2は、隣接する節と連結されるように、第2ピッチ節1111J2のY軸方向直径上において、エンドツール120側に突出して形成されるピッチ連結部1111J2Cを具備する。

【0249】

50

ここで、第1ピッチ節1111J1及び第2ピッチ節1111J2は、連結部140とピッチ駆動関節1111Jとを連結するように形成され、ピッチ駆動取っ手1112を回転させれば、第1ピッチ節1111J1、及びそれと連結されたエンドツール120がY軸を中心に回転することになる。そのとき、第1ピッチ節1111J1及び第2ピッチ節1111J2それぞれの回転量が合わせられ、ピッチ駆動関節1111J全体の回転量になるのである。

【0250】

すなわち、ピッチ駆動関節1111Jのピッチ節1111J1、1111J2は、Y軸を中心に回転自在に形成され、ピッチ運動の回転中心になる。

【0251】

そのとき、アクチュエーションワイヤ（図示せず）は、互いに平行な2本のピッチワイヤ131Wの中心、及び互いに平行な2本のヨーワイヤ132Wの中心をそれぞれ貫通して過ぎるので、ピッチ運動及びヨー運動の影響を受けない。

【0252】

＜手術用インストルメントのヨー操作部の変形例＞

図2に図示されているように、本発明のヨー操作部は、Z軸を中心に回転し、両側に連結されたヨーワイヤを引っ張ったり押したりする動作を行うことを特徴とする。かような特徴を具現することができる具体的な構造は、さまざまがあり、以下では、その具体的な変形例について説明する。ただし、後述する変形例は、前述の基本特徴を具現することができるさまざまな変形例の一部を言及するものであり、たとえここで言及されないとしても、本特徴を遂行することができるさまざまな多様な例が可能であり、それら例は、いずれも本発明の内容に含まれるといえるであろう。

【0253】

図41は、図2などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部112（図2）の第1変形例を示す図面である（屈曲型－S）。

【0254】

図41を参照すれば、手術用インストルメントのヨー操作部の第1変形例は、操作部110のヨー操作部112Sとして、屈曲型関節部材を適用する。すなわち、図2及び図4に図示された手術用インストルメントの操作部110（図4）においては、ヨー駆動軸1121（図4）とプーリー1121a（図4）とを利用して、操作部のヨー動作を行うためのヨー操作部112（図4）を構成したのに比べ、本変形例においては、屈曲型関節部材を適用してヨー動作を行うためのヨー操作部112Sを構成することを一特徴とする。

【0255】

詳細には、ヨー操作部112Sは、ヨー駆動関節役割を行うための屈曲型関節部材形態のヨー関節部材1121Sと、ヨー関節部材1121Sの一端部に形成されたヨー駆動部1122と、を含む。そのとき、ヨー関節部材1121Sは、ヨー動作を行うように、Z軸を中心に回転自在に形成され、ヨー運動の回転中心になる。

【0256】

図42は、図2などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部112（図2）の第2変形例を示す図面である（ギア型－G）。

【0257】

図42を参照すれば、手術用インストルメントのヨー操作部の第2変形例は、操作部110のヨー操作部112Gとして、ギア型関節部材を適用する。すなわち、図2及び図4に図示された手術用インストルメントの操作部110（図4）においては、ヨー駆動軸1121（図4）とプーリー1121a（図4）とを利用して、操作部のヨー動作を行うためのヨー操作部112（図4）を構成したのに比べ、本変形例においては、ギア型関節部材を適用してヨー動作を行うためのヨー操作部112Gを構成することを一特徴とする。

【0258】

詳細には、ヨー操作部112Gは、ヨー駆動関節役割を行うためのギア型関節部材形態

のヨー関節部材 1 1 2 1 G と、ヨー関節部材 1 1 2 1 G の一端部に形成されたヨー駆動部 1 1 2 2 と、を含む。

【0259】

詳細には、ヨー操作部 1 1 2 G は、ヨー駆動関節役割を行うためのヨーギア 1 1 2 1 G 1, 1 1 2 1 G 2 を含む。そのとき、第 2 ユーギア 1 1 2 1 G 2 は、ヨー動作を行うように、Z 軸を中心に回転自在に形成される。

【0260】

ここで、第 1 ユーギア 1 1 2 1 G 1)、ピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 の一端部に固定されて形成され、第 2 ユーギア 1 1 2 1 G 2 は、ヨー駆動部 1 1 2 2 の一端部に固定されて形成され、ヨー駆動部 1 1 2 2 を回転させれば、第 1 ユーギア 1 1 2 1 G 1 に沿って、第 2 ユーギア 1 1 2 1 G 2 が、第 1 ユーギア 1 1 2 1 G 1 の軸を中心に回転することになる。すなわち、ヨー操作部 1 1 2 G は、Z 軸を中心に回転自在に形成され、ヨー運動を行う。

【0261】

図 4 3 は、図 2 などに図示された手術用インストルメントのヨー操作部 1 1 2 (図 2) の第 3 変形例を示す図面である (節型-J)。

【0262】

図 4 3 を参照すれば、手術用インストルメントのヨー操作部の第 3 変形例は、操作部 1 1 0 のヨー操作部 1 1 2 J として、節型関節部材を適用する。すなわち、図 2 及び図 4 に図示された手術用インストルメントの操作部 1 1 0 (図 4) においては、ヨー駆動軸 1 1 2 1 (図 4) とプーリー 1 1 2 1 a (図 4) とを利用して、操作部のヨー動作を行うためのヨー操作部 1 1 2 (図 4) を構成したのに比べ、本変形例においては、節型関節部材を適用してヨー動作を行うためのヨー操作部 1 1 2 J を構成することを一特徴とする。

【0263】

詳細には、ヨー操作部 1 1 2 J は、ヨー駆動関節役割を行うための節型関節部材形態のヨー関節部材 1 1 2 1 J と、ヨー関節部材 1 1 2 1 J の一端部に形成されたヨー駆動部 1 1 2 2 と、を含む。

【0264】

詳細には、ヨー操作部 1 1 2 J は、ヨー駆動関節役割を行うためのヨー節 1 1 2 1 J 1, 1 1 2 1 J 2 を含む。そのとき、第 1 ユー節 1 1 2 1 J 1 及び第 2 ユー節 1 1 2 1 J 2 は、ヨー動作を行うように、Z 軸を中心に、それぞれ回転自在に形成される。そのとき、第 1 ユー節 1 1 2 1 J 1 及び第 2 ユー節 1 1 2 1 J 2 それぞれの回転量が合わせられ、ヨー関節部材 1 1 2 1 J 全体の回転量になるのである。

【0265】

ここで、第 1 ユー節 1 1 2 1 J 1 は、ピッチ駆動取っ手 1 1 1 2 の一端部に形成され、第 2 ユー節 1 1 2 1 J 2 は、ヨー駆動部 1 1 2 2 の一端部に形成され、ヨー駆動部 1 1 2 2 を回転させれば、第 1 ユー節 1 1 2 1 J 1 及び第 2 ユー節 1 1 2 1 J 2 が Z 軸を中心に回転し、ヨーワイヤ (図示せず) の一側を押して反対側を引っ張る。すなわち、ヨー操作部 1 1 2 J は、Z 軸を中心に回転自在に形成され、ヨー運動を行う。

【0266】

<手術用インストルメントのピッチ／ヨー関節の変形例>

図 1 9 A に図示されているように、本発明のピッチ／ヨー関節の特徴は、ピッチワイヤ、ヨーワイヤが 4 方向に位置し、その中心にアクチュエーションワイヤが位置し、ピッチ／ヨー関節が、ピッチ動作、ヨー動作を行うにおいて、各ピッチ動作、ヨー動作は、他の動作に影響を及ぼさず、またアクチュエーション操作部によるアクチュエーション動作も、他の動作に互いに影響を及ぼさないのである。かような特徴を具現することができる具体的な構造は、さまざまがあり、以下では、その具体的な変形例を挙げる。ただし、後述する変形例は、前述の基本特徴を具現することができるさまざまな変形例の一部を言及するものであり、たとえここで言及されないとしても、本特徴を遂行することができるさまざまな多様な例が可能であり、それら例は、いずれも本発明の内容に含まれるといえるであろう。

10

20

30

40

50

【0267】

図44は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第1変形例を示す図面である（ボールジョイントーB）。

【0268】

図44を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第1変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111Bとして、ボールジョイントを適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、ボールジョイントを適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111Bを構成することを一特徴とする。ここで、ボールジョイント自体は、既公知技術であり、本明細書では、その詳細な説明は省略する。

10

【0269】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111Bは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111Bは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

【0270】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111B内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111Bが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111Bが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

20

【0271】

図45は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第2変形例を示す図面である（ユニバーサル・ジョイントーU）。

【0272】

図45を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第2変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111Uとして、ユニバーサルジョイントを適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、ユニバーサルジョイントを適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111Uを構成することを一特徴とする。ここで、ユニバーサルジョイント自体は、既公知技術であり、本明細書では、その詳細な説明は省略する。

30

【0273】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111Uは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111Uは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

40

【0274】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111U内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111Uが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111Uが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0275】

図46は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第3変形例を示す図面である（SB）。

50

【0276】

図46を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第3変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111SBとして、屈曲型関節部材とボールジョイントとの結合型関節を適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、屈曲型関節部材1111Sと、ボールジョイント1111Bとを共に適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111SBを構成することを一特徴とする。

【0277】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111SBは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111SBは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

【0278】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111SB内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111SBが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111SBが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0279】

そのとき、アクチュエーションワイヤ（図示せず）は、互いに平行な2本のピッチワイヤ131Wの中心、及び互いに平行な2本のヨーワイヤ132Wの中心をそれぞれ貫通して過ぎるので、ピッチ運動及びヨー運動の影響を受けない。

【0280】

図47は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第4変形例を示す図面である（SU）。

【0281】

図47を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第4変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111SUとして、屈曲型関節部材とユニバーサルジョイントとの結合型関節を適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、屈曲型関節部材1111Sとユニバーサルジョイント1111Uとを共に適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111SUを構成することを一特徴とする。

【0282】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111SUは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111SUは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

【0283】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111SU内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111SUが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111SUが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0284】

図48は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第5変形例を示す図面である（JB）。

【0285】

図48を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第5変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111JBとして、節型関節部材とボールジョイントとの結合型関節を適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、節型関節部材1111Jとボールジョイント1111Bとを共に適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111JBを構成することを一特徴とする。

【0286】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111JBは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111JBは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

【0287】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111JB内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111JBが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111JBが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0288】

図49は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）の第6変形例を示す図面である（JU）。

【0289】

図49を参照すれば、手術用インストルメントのピッチ／ヨー駆動関節の第6変形例は、操作部110のピッチ／ヨー駆動関節1111JUとして、節型関節部材とユニバーサルジョイントとの結合型関節を適用する。すなわち、図19Aに図示された手術用インストルメントの操作部510（図19A）においては、屈曲型関節部材を利用して、操作部のピッチ／ヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節5111（図19A）を構成したのに比べ、本変形例においては、節型関節部材1111Jとユニバーサルジョイント1111Uとを共に適用してピッチ及びヨー動作を行うためのピッチ／ヨー駆動関節1111JUを構成することを一特徴とする。

【0290】

そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節1111JUは、Y軸を中心に上下に回転し、ピッチ運動の回転中心になる。また、ピッチ／ヨー駆動関節1111JUは、Z軸を中心に左右に回転し、ヨー運動の回転中心になる。

【0291】

一方、ピッチ／ヨー駆動関節1111JU内部の一端部には、ピッチワイヤ131Wとヨーワイヤ132Wとの両端部がそれぞれ結合される。従って、ピッチ／ヨー駆動取っ手1112が回転すれば、それと連結されたピッチ／ヨー駆動関節1111JUが回転し、ピッチ／ヨー駆動関節1111JUが回転しながら、ピッチワイヤ131Wまたはヨーワイヤ132Wのいずれか一端部を押して他の他端部を引っ張ることにより、それと連結されたエンドツール120のピッチ運動またはヨー運動を行うのである。

【0292】

<手術用インストルメントのロール動作の変形例>

図50は、図19Aなどに図示された手術用インストルメントにおいて、ロール（roll）機能が追加された手術用インストルメントの斜視図であり、図51Aないし図51Eは、図50の手術用インストルメントがロール動作を行う様子を示す斜視図である。

【0293】

図50を参照すれば、本変形例による手術用インストルメント500Rは、ロール（ro

10

20

30

40

50

11) 動作のためのロール操作部 550 をさらに具備することを特徴とする。すなわち、図 19A などに図示された手術用インストルメントの操作部 510 (図 19A) のピッチ／ヨー駆動関節 5111 (図 19A) を覆い包むボールジョイント形態のロール操作部 550 をさらに具備し、手術用インストルメント 500R として、ロール動作まで行わせる。ここで、ロール動作とは、ロール操作部 550 を回転させれば、連結部 540 の中心軸と、エンドツール 520 の中心軸との相対的な角度は、そのまま維持された状態で、エンドツール 520 と連結部 540 とがそれぞれ自体の中心軸を基準に回転する動作を意味する。

【0294】

すなわち、図 51A ないし図 51E に図示されているように、操作部 510 の他の部分は固定されている状態で、ロール操作部 550 を回転させれば、関節部材 525 の屈折角度は、維持された状態で、それと連結された第 1 ジョー 521 及び第 2 ジョー 522、並びにそれと連結されたジョーベース 523 が、ロール操作部 550 の回転によって共に回転することになる。そして、第 1 ジョー 521 及び第 2 ジョー 522 が回転するにおいて、第 1 ジョー 521 及び第 2 ジョー 522 の相対的な位置は、一定に維持される。すなわち、エンドツール 520 のジョー 521, 522 がその開いた角度を維持しながら、ジョーベース 523 の中心軸を基準に回転するのである。それについてさらに詳細に説明すれば、次の通りである。

【0295】

エンドツール 520 は、操作部のピッチ／ヨー関節の回転によって、ピッチ方向、ヨー方向に回転する。すなわち、操作部の連結部に対する相対的なピッチ方向、ヨー方向の回転によって、操作部のピッチ／ヨー駆動関節が回転し、それによって、最終的に、エンドツール 520 も、連結部との相対的なピッチ方向、ヨー方向に屈折される。

【0296】

そのとき、エンドツール 520 のピッチ屈折角度決定は、操作部のピッチ／ヨー駆動関節の連結部側への断面上の上下に位置する 2 本のピッチワイヤの相対的な引っ張りと押されとの差である。同様に、エンドツール 520 のヨー屈折角度決定は、操作部のピッチ／ヨー駆動関節の連結部側への断面上左右に位置する 2 本のヨーワイヤの相対的な引っ張りと押されとの差である。

【0297】

操作部のピッチ／ヨー駆動関節は、連結部と操作部取っ手とを連結し、ピッチ方向及びヨー方向への屈折を行うが、そのとき、前記ピッチ／ヨー駆動関節が、連結部には、断面上に固定されているが、前記ピッチ／ヨー駆動関節の操作部側端の部分が、操作部及び断面上に固定されておらず、回転自在に構成され、エンドツール 520 が屈折されている角度状態で、2 つのジョーだけ回転可能なロール機能を遂行することができる。

さらに詳細に説明すれば、右側図面のように、操作部が連結部に対して相対的にヨー方向に屈折され、それによって、最終的に、エンドツール 520 も同じ方向に屈折されているとき、操作部のピッチ／ヨー駆動関節は、連結部とは固定されているが、操作部側への終断面が操作部取っ手と固定されて連結されておらず、回転が可能であるので、ロール取っ手、及びそれに連結された連結部を、連結部中心軸を基準に回転させれば、ここに連結されたピッチ／ヨー駆動関節は、連結部と操作部取っ手との相対的な回転によって決定され、折れられた形態を維持しながら回転することになる。そのとき、ピッチ／ヨー駆動関節の断面相 4 方向端に位置が決まった 4 本のピッチワイヤ、ヨーワイヤも共に回転することになる。かように、ピッチ／ヨー駆動関節が回転すれば、ピッチ／ヨー駆動関節の断面上 4 方向端に位置する各ピッチワイヤ、ヨーワイヤは、共に回転し、それぞれが本来のところを離れ、他のワイヤの位置で回転することができる。

【0298】

すなわち、かような場合、ピッチ／ヨー駆動関節の断面上で左右方向に位置したヨーワイヤも、回転を介して、上下方向に位置したピッチワイヤのところへも行き、最初に上下方向に位置したピッチワイヤも、回転を介して、左右方向に位置したヨーワイヤのところ

10

20

30

40

50

へも行く。従って、かように、ピッチ／ヨー駆動関節の回転が可能であるならば、4本のワイヤを、ピッチワイヤ及びヨーワイヤに区分することが意味がなく、断面上4方向に4本のワイヤが位置し、いかなるワイヤでも、断面上左右方向に位置すれば、ヨーワイヤの役割を行い、上下方向に位置すれば、ピッチワイヤの役割を行うことになる。

【0299】

従って、ピッチ／ヨー駆動関節が、連結部及びロール取っ手と共に回転しても、連結部及び操作部取っ手によって、相対的にピッチ屈折またはヨー屈折が決定されているならば、それによる連結部とエンドツール520との相対的なピッチ屈折またはヨー屈折が影響を受けずに維持される。そのとき、エンドツール520の2つのつまみは、エンドツール520のピッチ／ヨー駆動関節の2つのつまみ側端の部分によって決定される中心軸を基準に回転することになる。 10

【0300】

そのとき、アクチュエーションワイヤは、ピッチ／ヨー駆動関節の断面上中心を通り過ぎるように位置し、ピッチ／ヨー駆動関節と固定されておらず、ピッチ／ヨー駆動関節が回転しても、共に回転せず、独立してアクチュエーション動作が遂行可能である。

【0301】

そのとき、ロール取っ手の位置は、連結部と操作部取っ手との相対的な屈折角度が維持されながら、連結部及び操作部のピッチ／ヨー駆動関節の回転を可能にしたり妨害しなかったりする位置にいずれも来るようにする。すなわち、連結部上に固定されて位置することもでき、操作部のピッチ／ヨー駆動関節に固定されて位置することもでき、操作部ピッチ／ヨー駆動関節の操作部側に延長されて固定されて位置することも可能である。 20

【0302】

一方、そのとき、操作部のピッチ／ヨー駆動関節としては、前述のところを満足する多様なスネーク、節、ボールジョイントなどが可能であり、それらに係わる詳細な説明は省略する。

【0303】

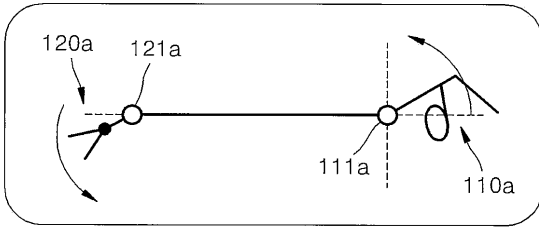
本明細書では、本発明について、限定された実施形態を中心に説明したが、本発明の範囲内で多様な実施形態が可能である。また、説明されていないが、均等な手段も、本発明にそのまま結合されるものである。従って、本発明の真の保護範囲は、特許請求の範囲によって決まるものである。 30

【産業上の利用可能性】

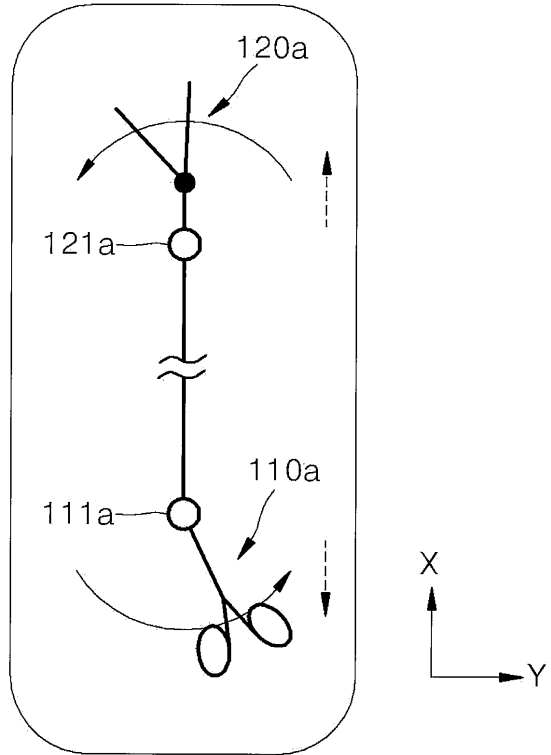
【0304】

本発明は、腹腔鏡手術、またはさまざまな多様な手術に使用するために、手動で作動可能な手術用インストルメントに利用可能である。

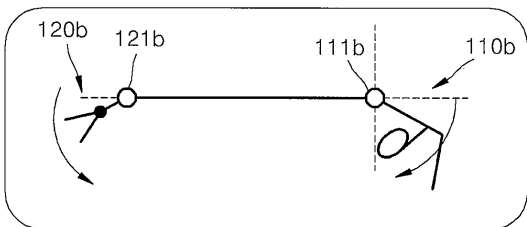
【図 1 A】



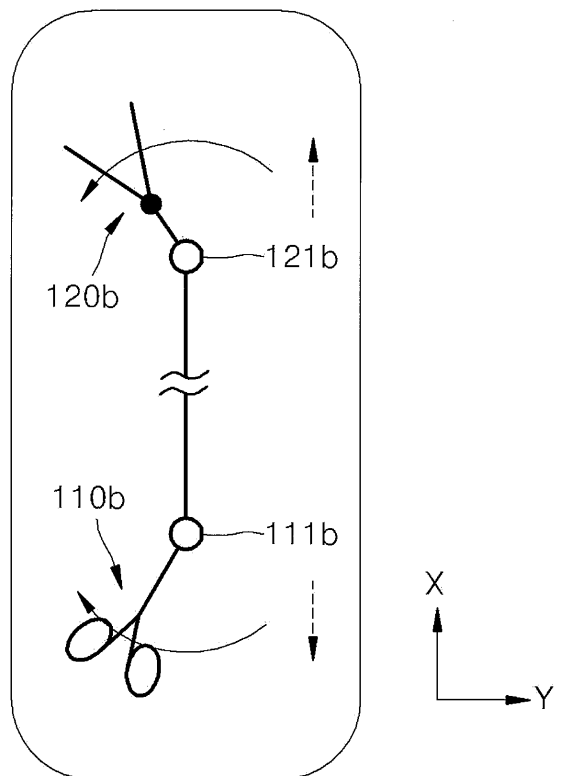
【図 1 B】



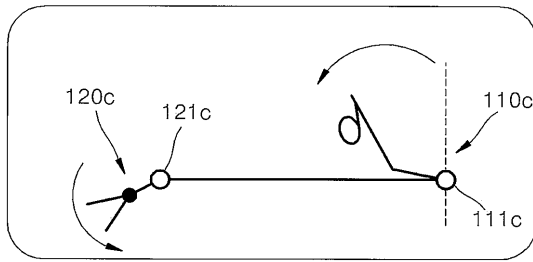
【図 1 C】



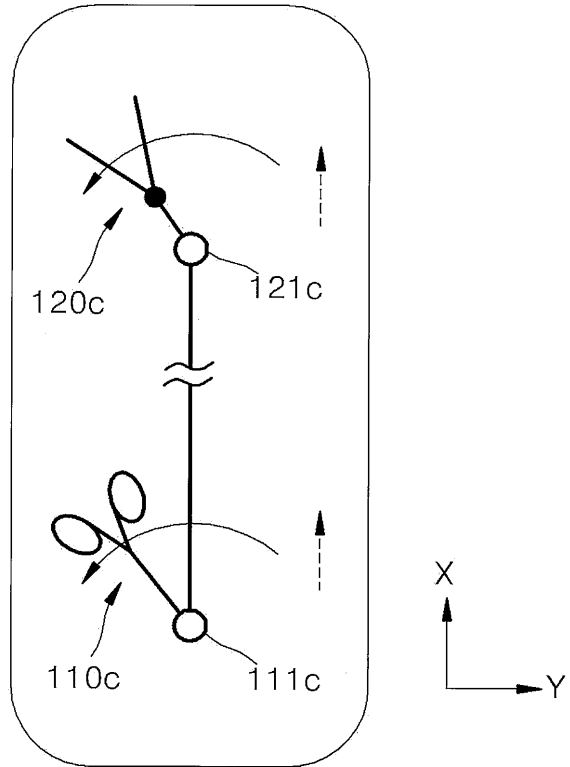
【図 1 D】



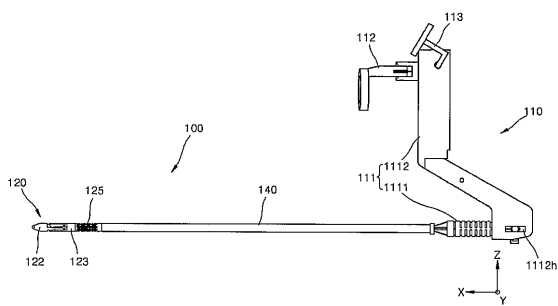
【図 1 E】



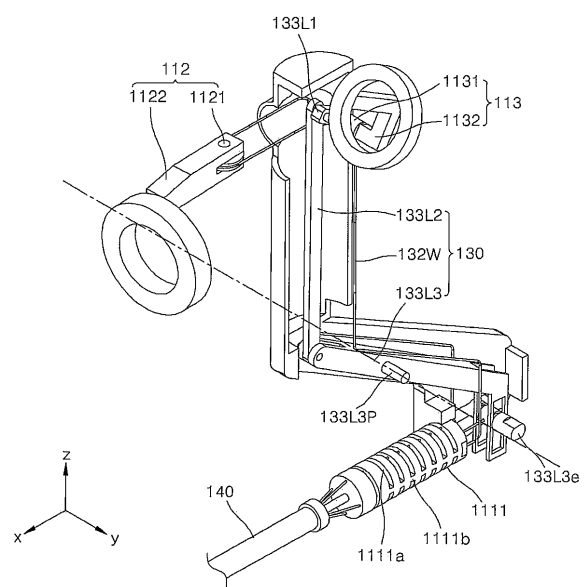
【図 1 F】



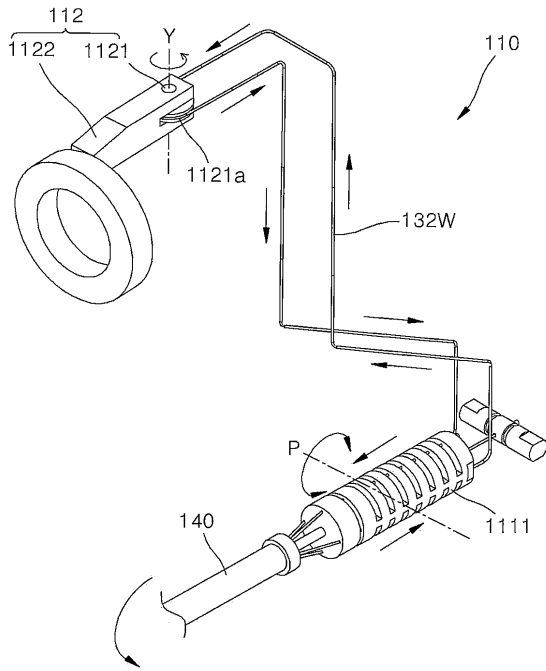
【図 2】



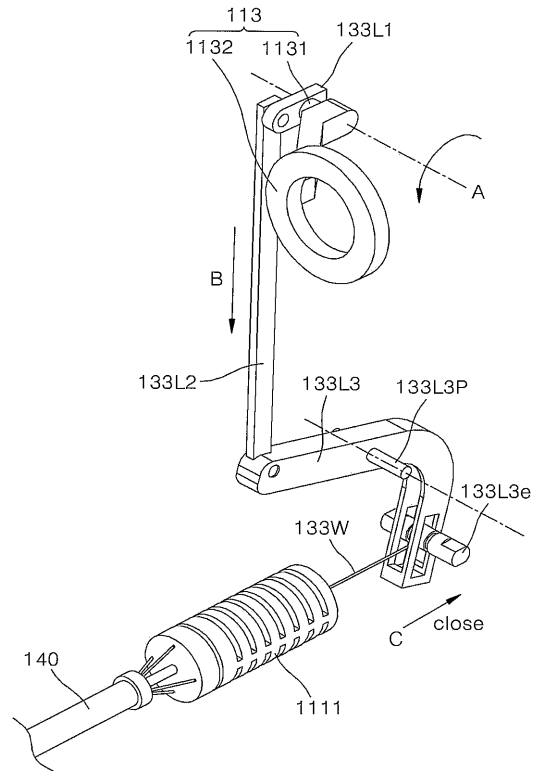
【図 3】



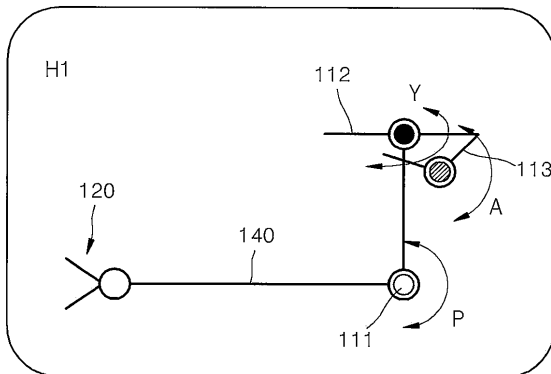
【図 4】



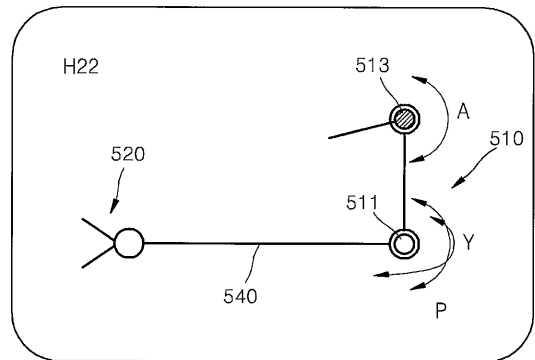
【図 5】



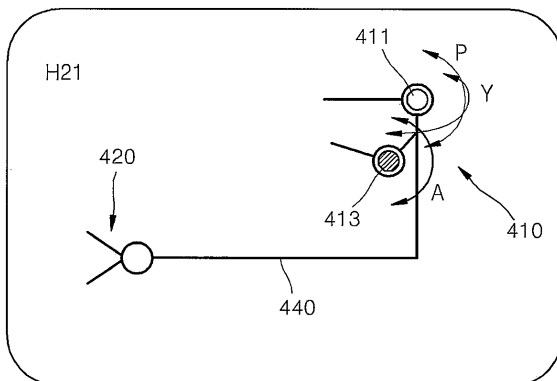
【図 6 A】



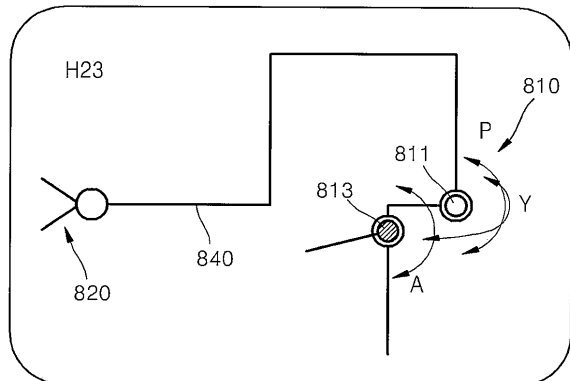
【図 6 C】



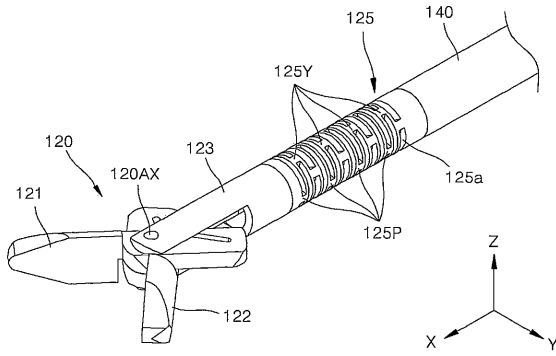
【図 6 B】



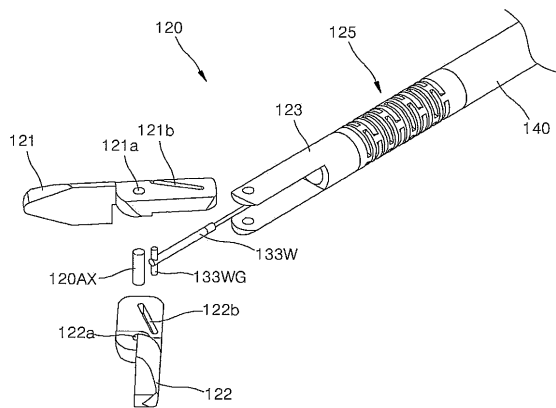
【図 6 D】



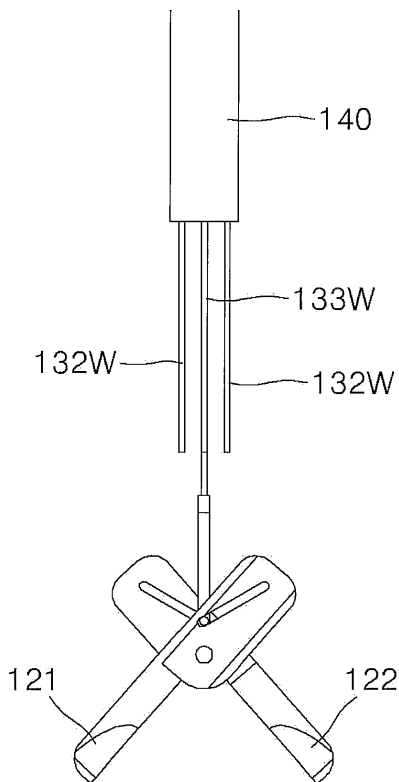
【図 7 A】



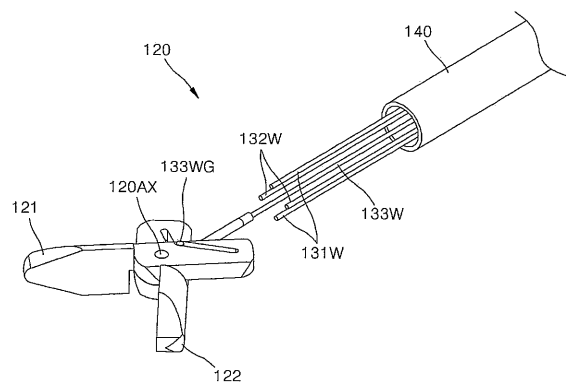
【図 7 B】



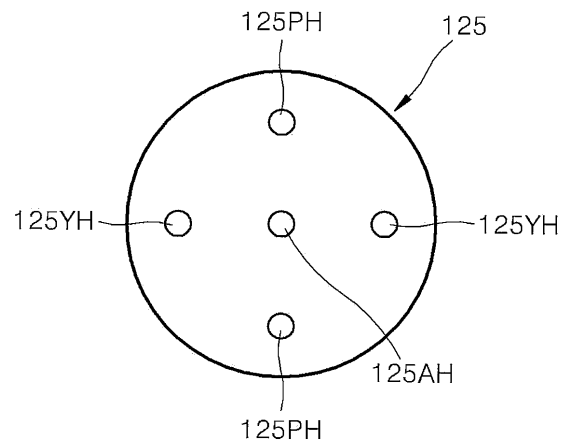
【図 8】



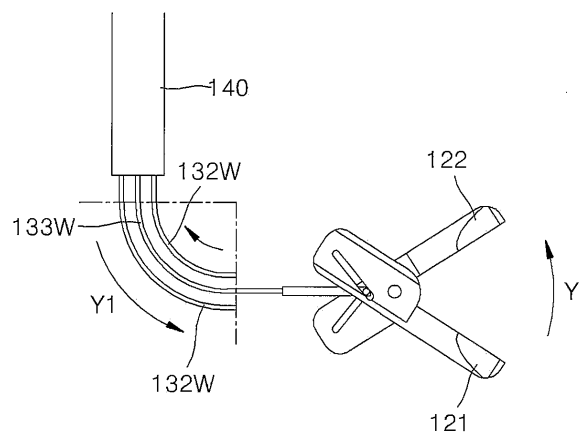
【図 7 C】



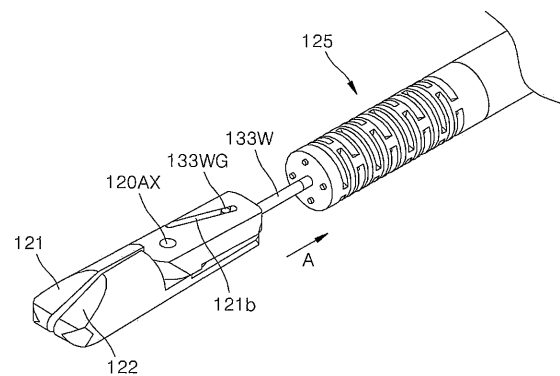
【図 7 D】



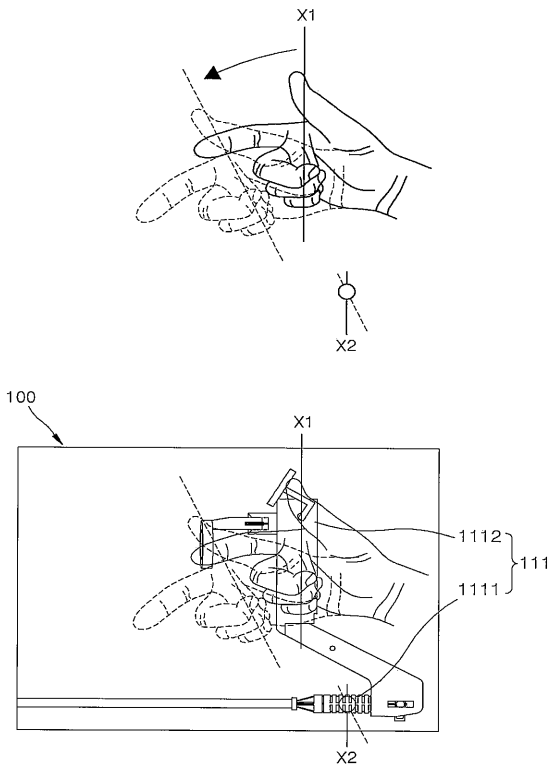
【図 9】



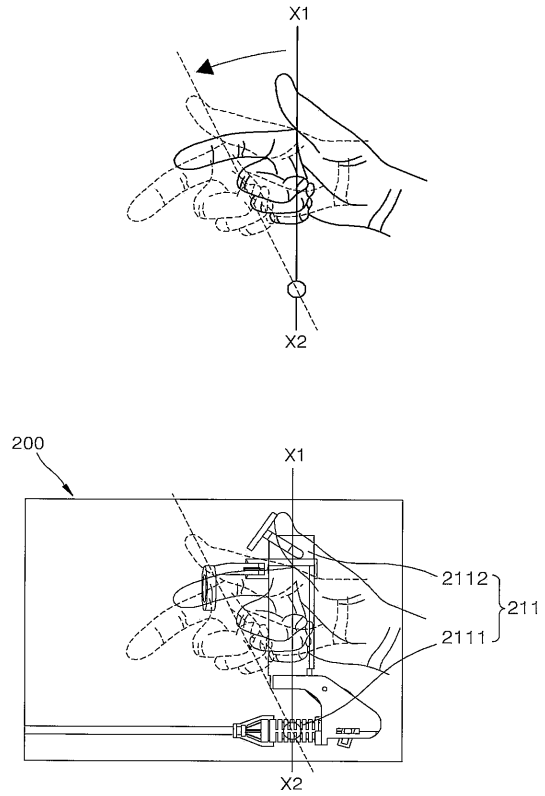
【図 10】



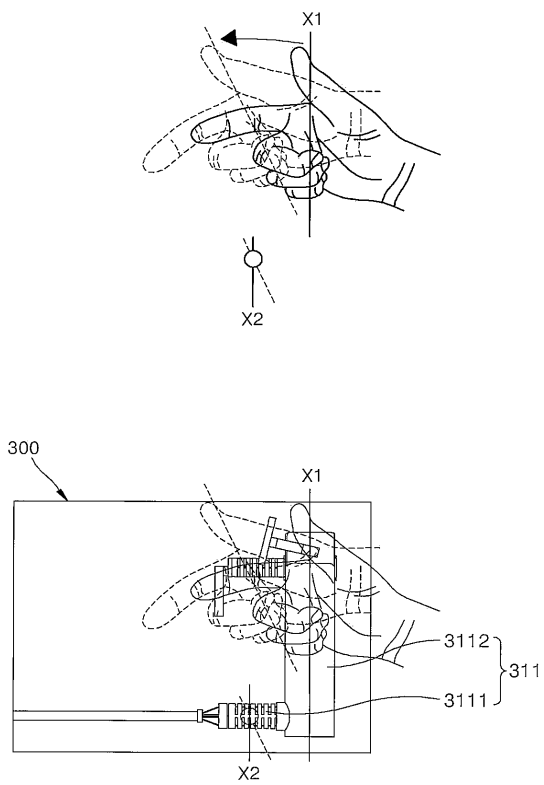
【図 1 1 A】



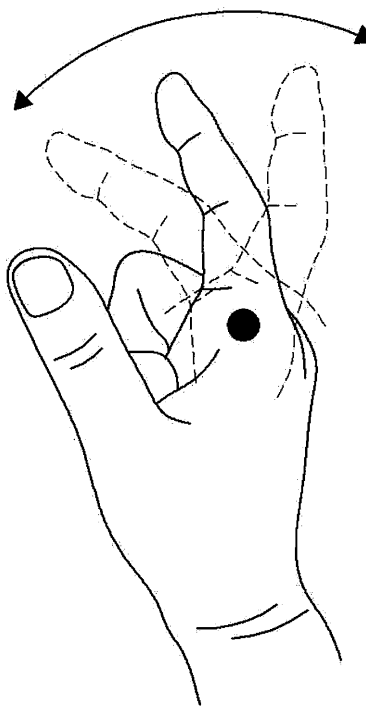
【図 1 1 B】



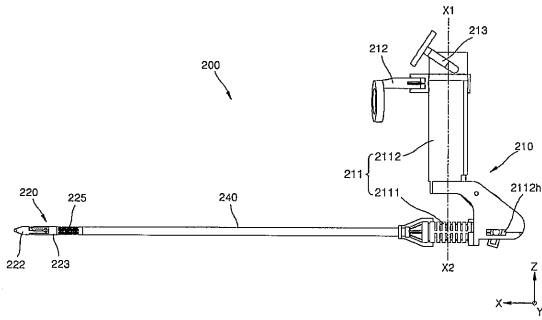
【図 1 1 C】



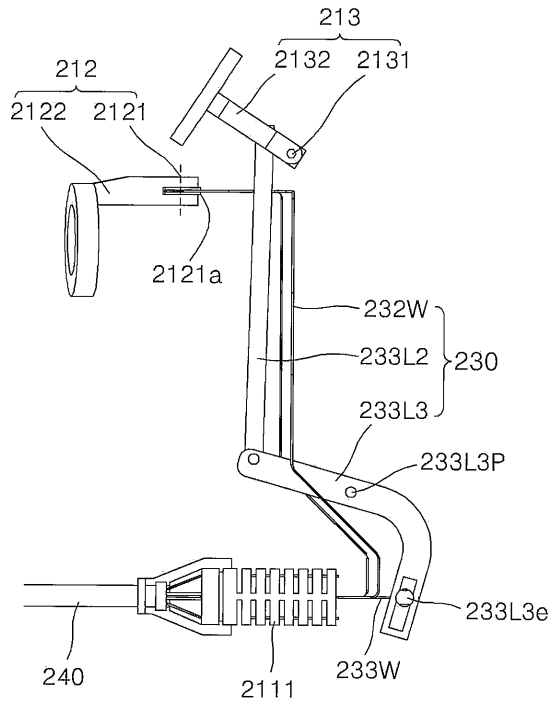
【図 1 1 D】



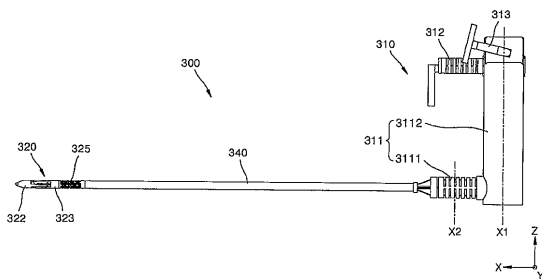
【図 1 2】



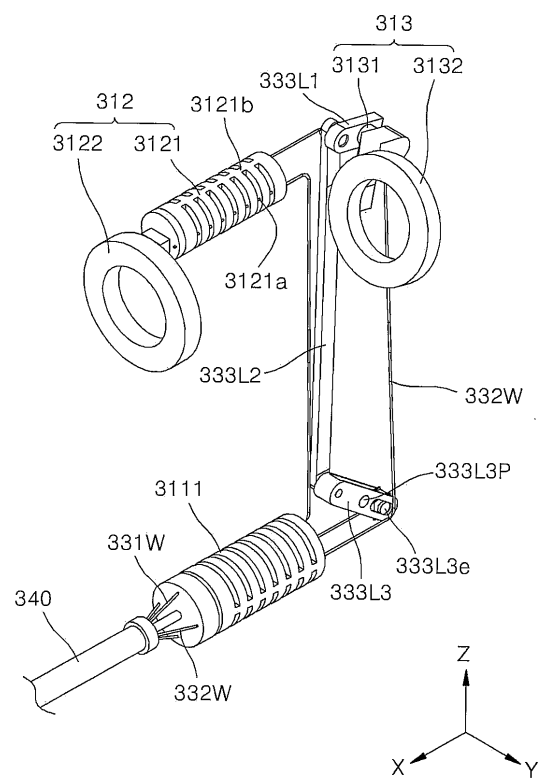
【図 1 3】



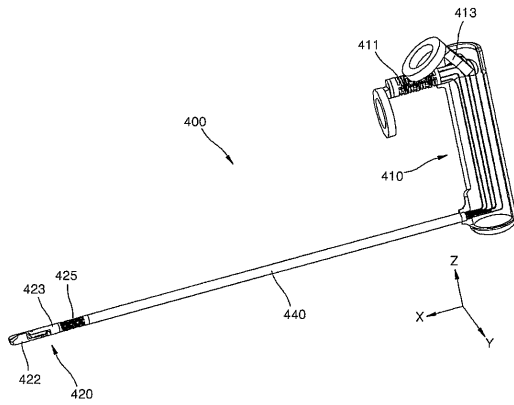
【図 1 4】



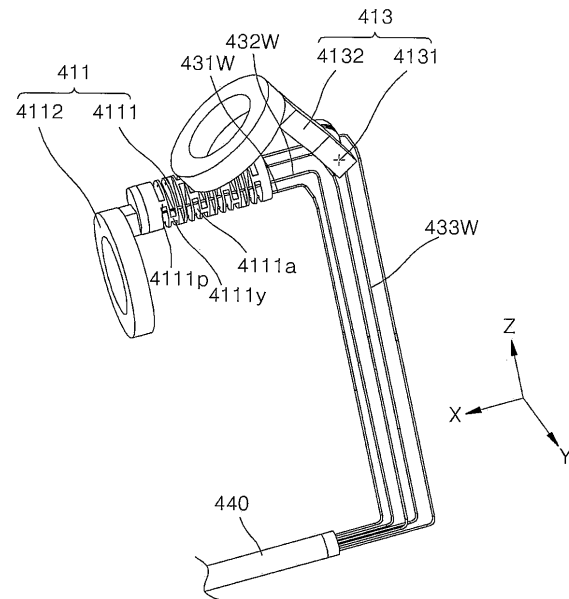
【図 1 5】



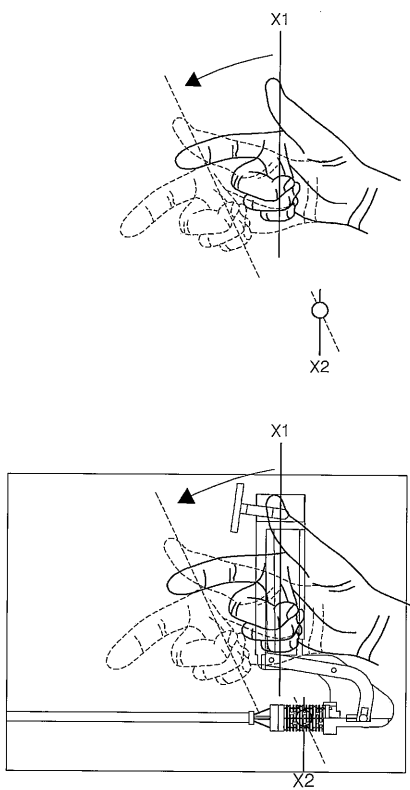
【図 16】



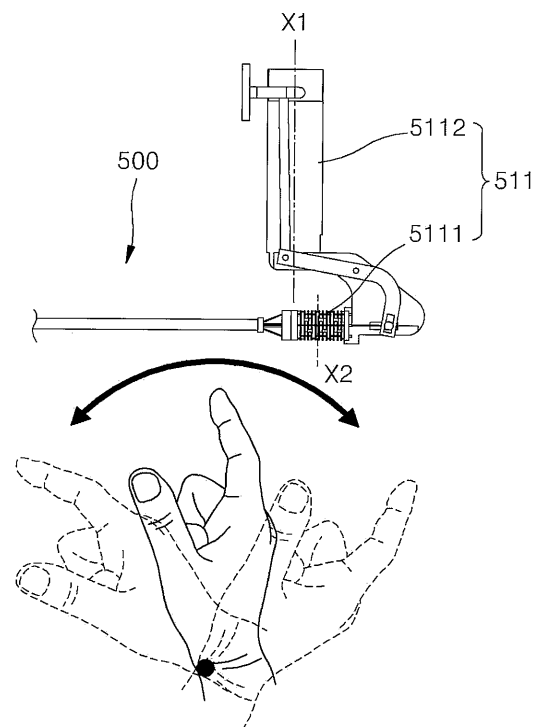
【図 17】



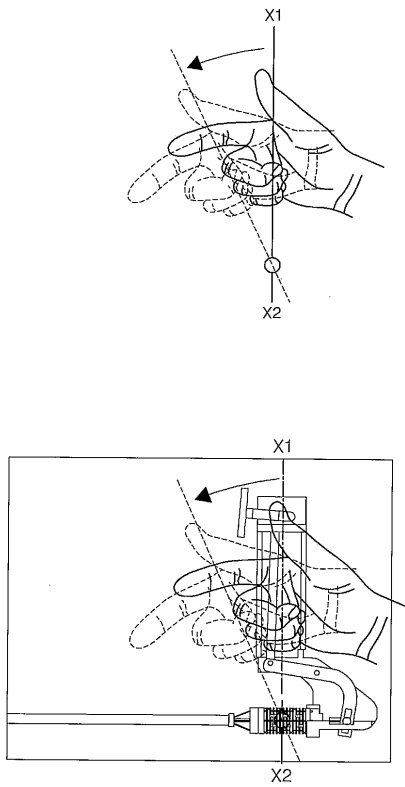
【図 18 A】



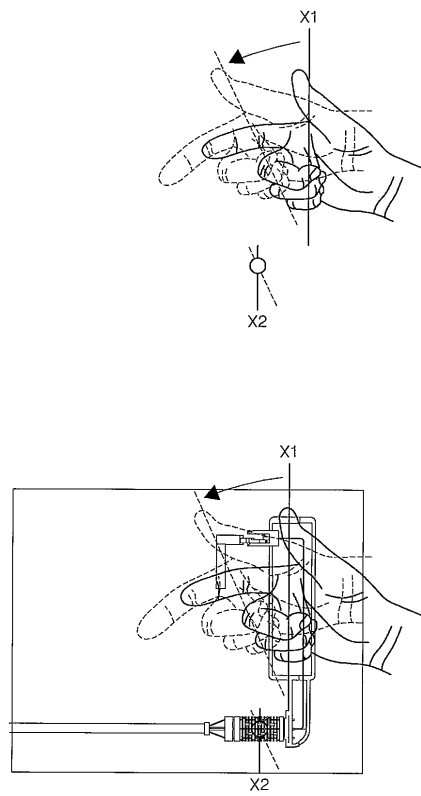
【図 18 B】



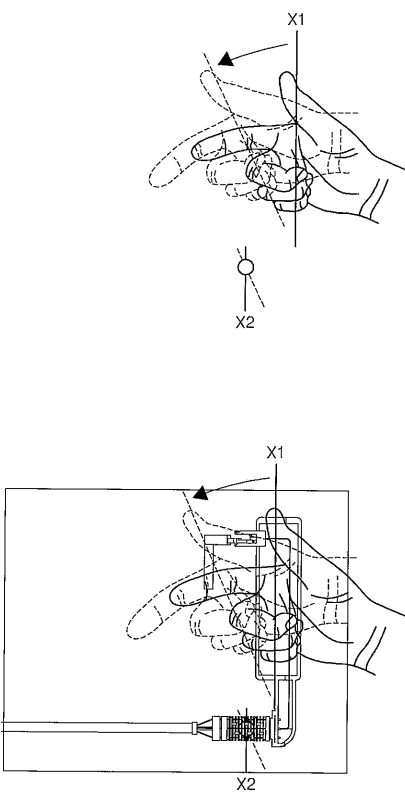
【図 18 C】



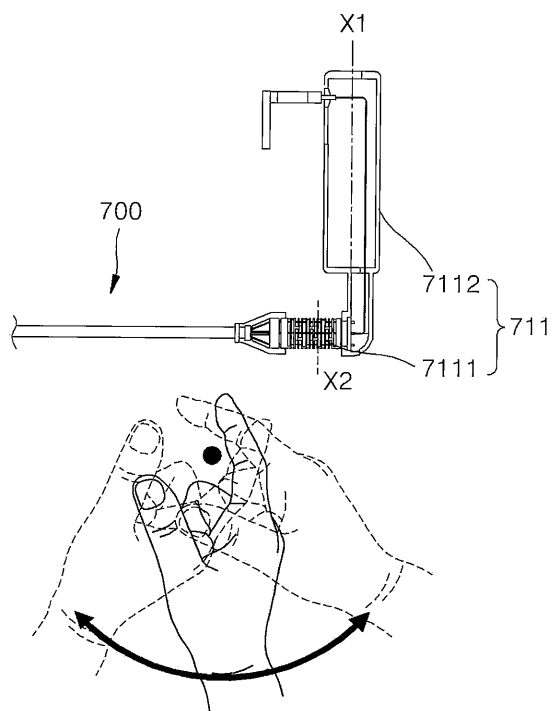
【図 18 D】



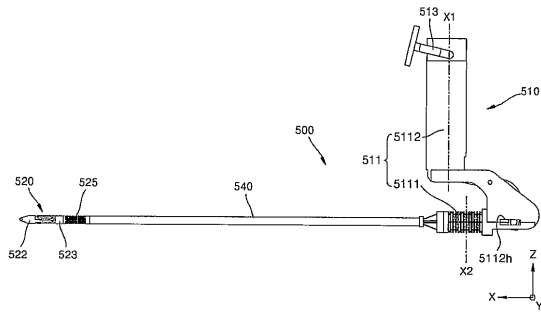
【図 18 E】



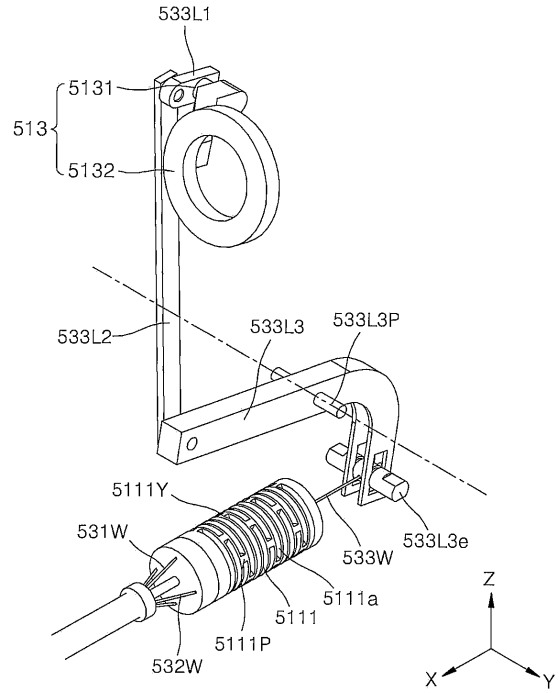
【図 18 F】



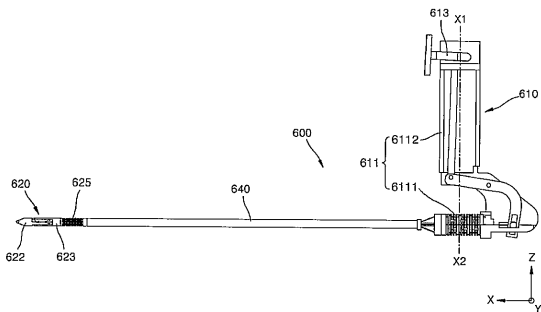
【図 19 A】



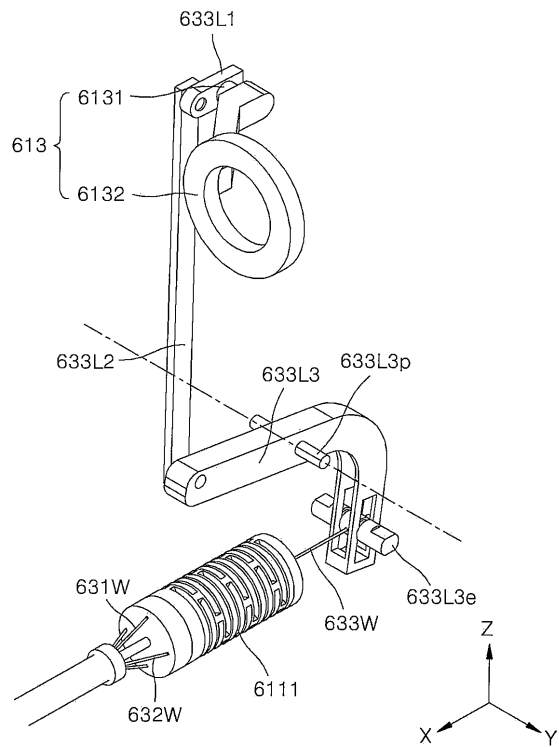
【図 19 B】



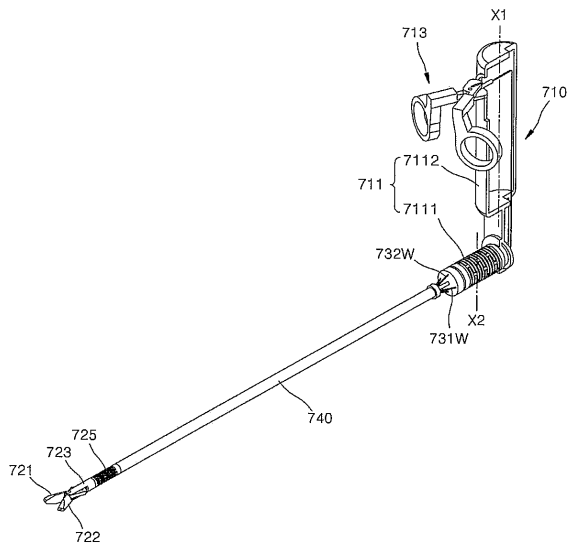
【図 20】



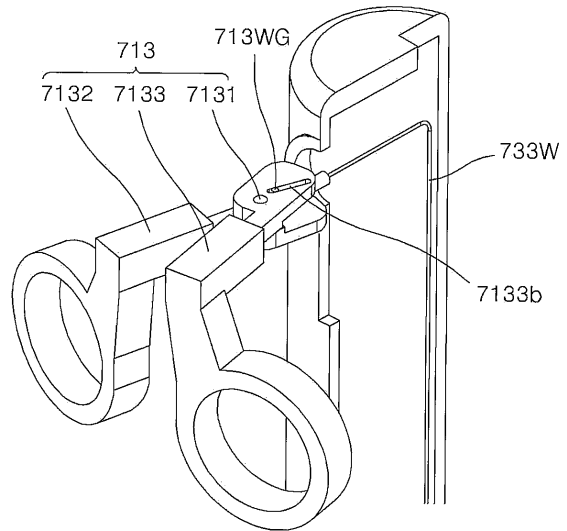
【図 21】



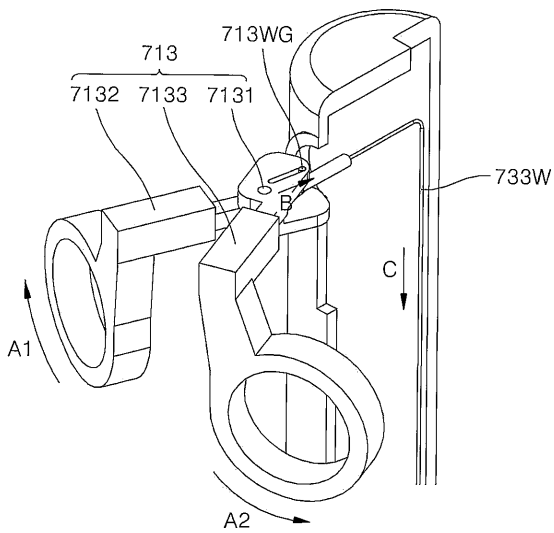
【図 2 2】



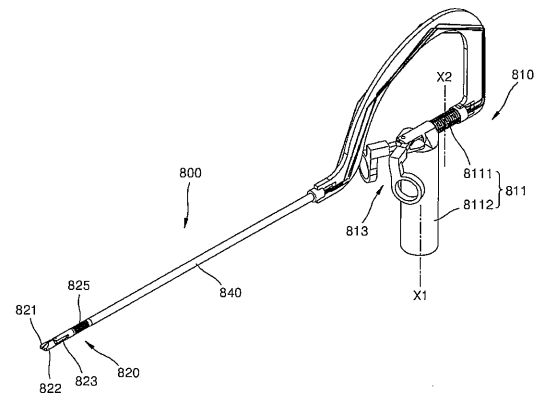
【図 2 3】



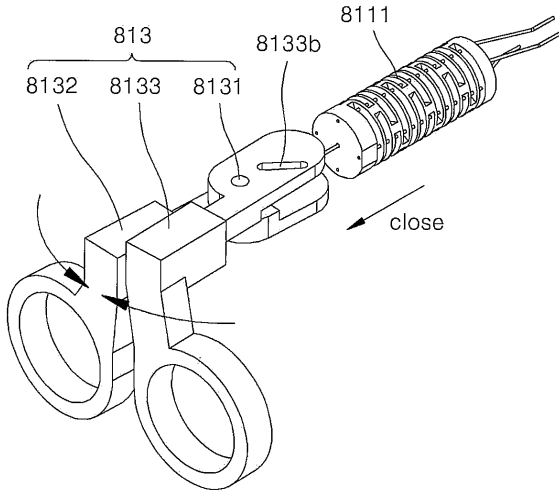
【図 2 4】



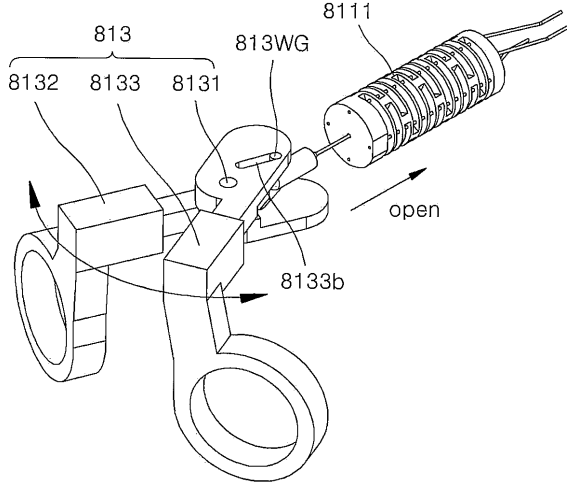
【図 2 5】



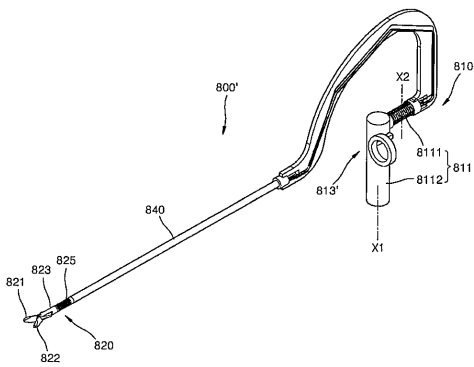
【図 2 6 A】



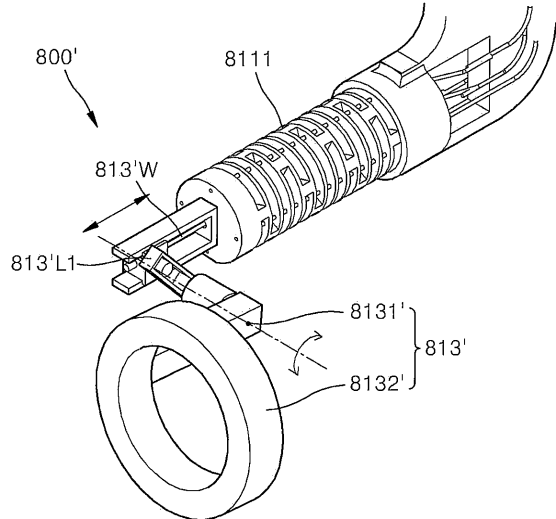
【図 2 6 B】



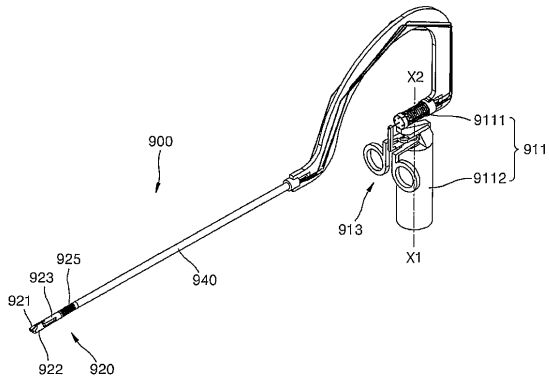
【図 2 7 A】



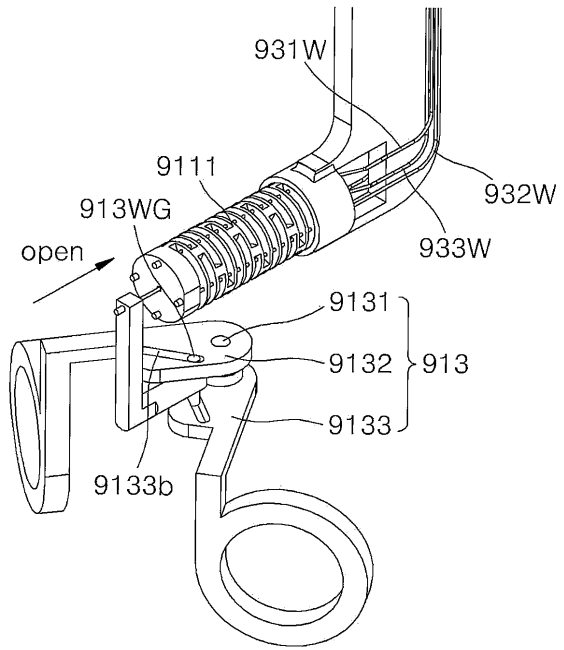
【図 2 7 B】



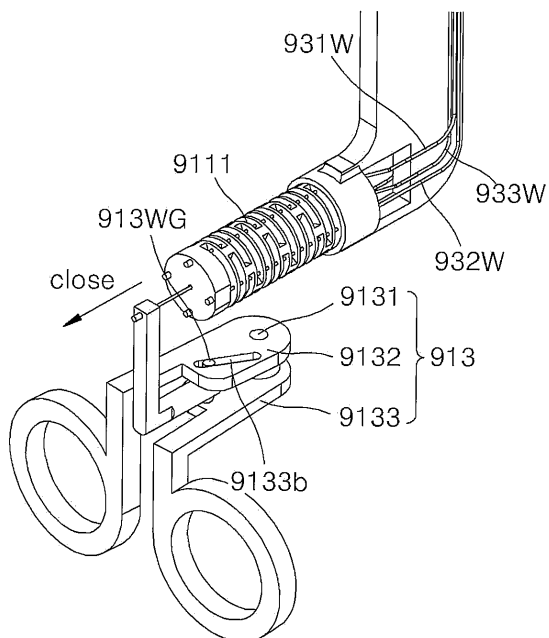
【図 28】



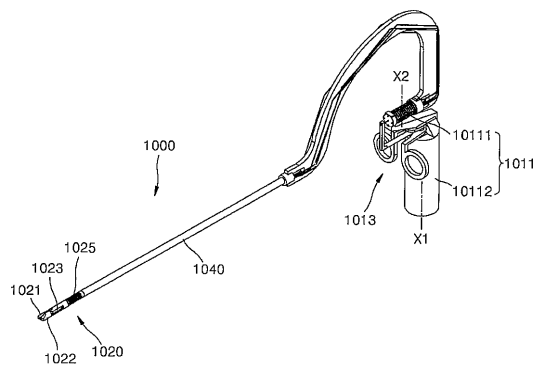
【図 29】



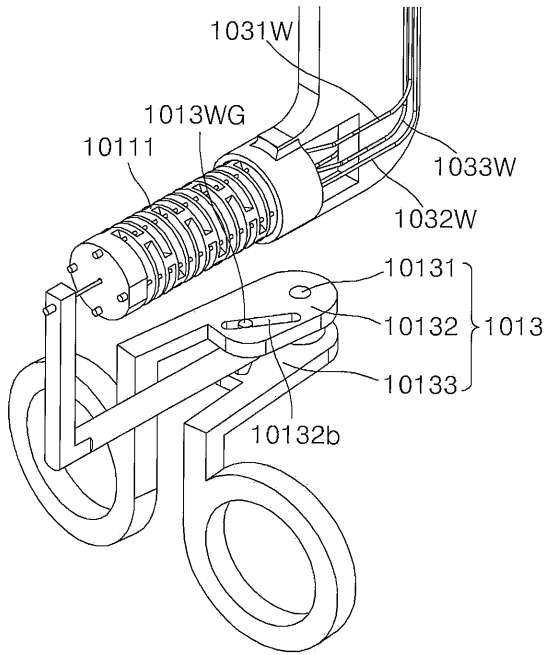
【図 30】



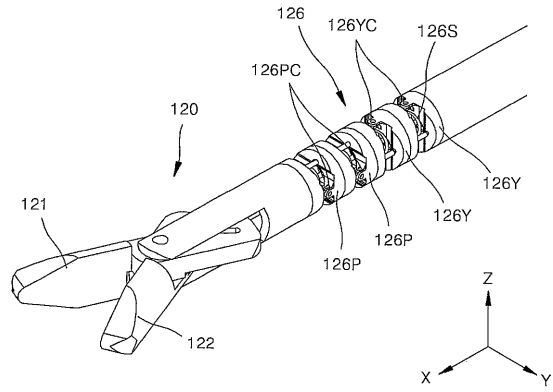
【図 31】



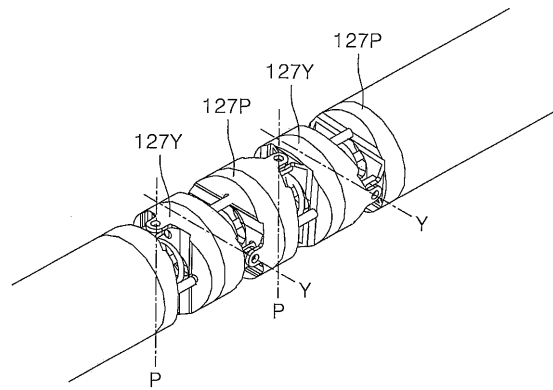
【図 3 2】



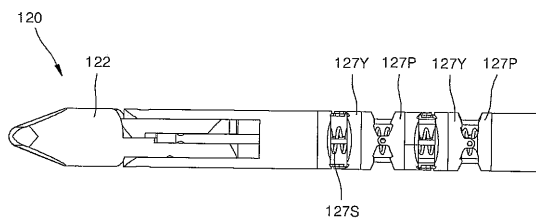
【図 3 3】



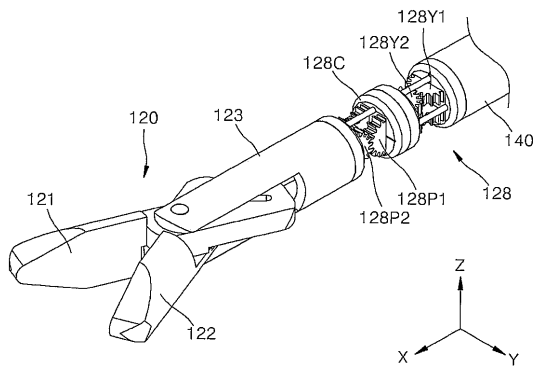
【図 3 4】



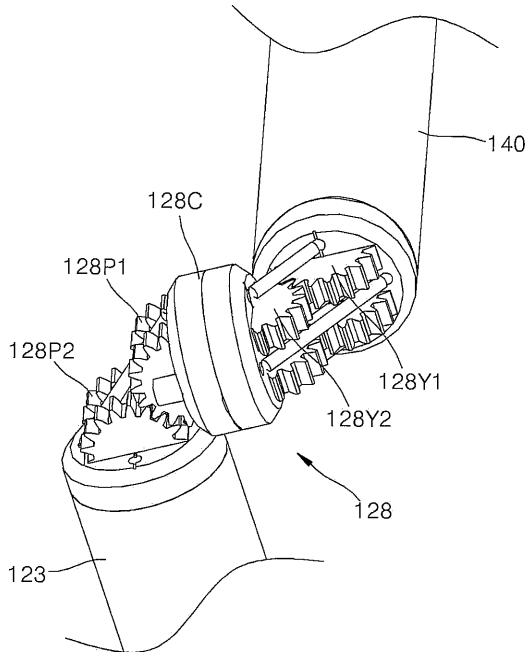
【図 3 5】



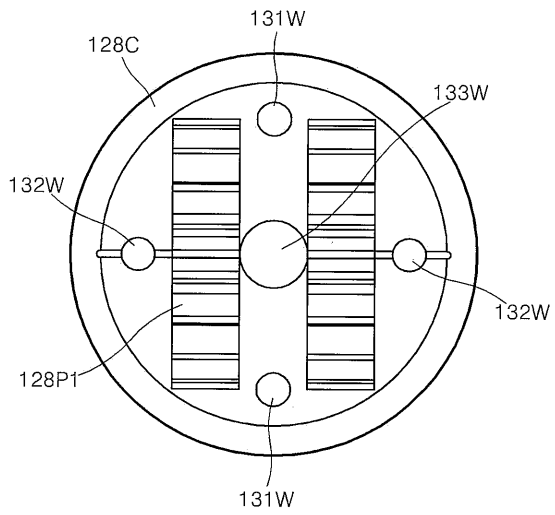
【図 3 6】



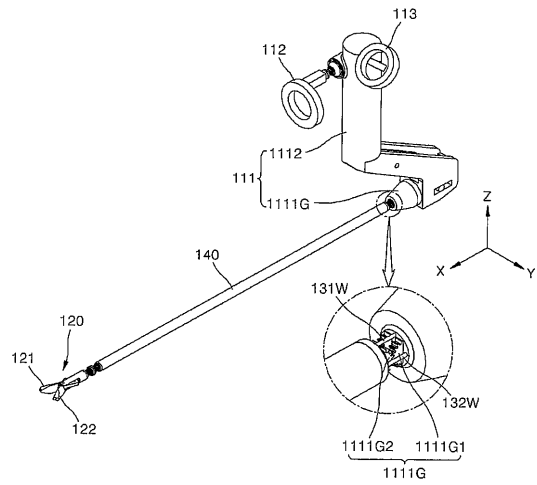
【図 3 7】



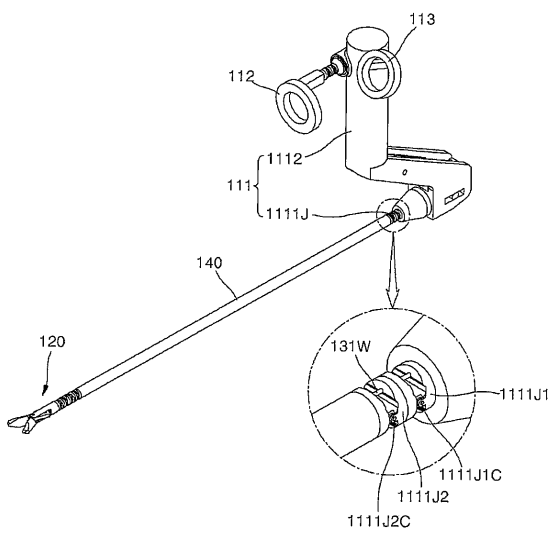
【図 38】



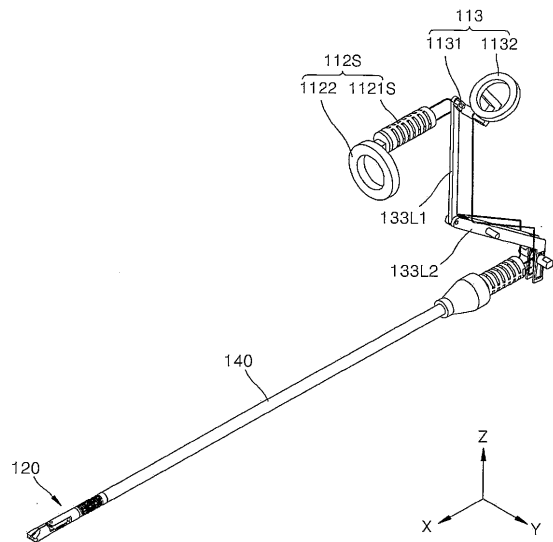
【図 39】



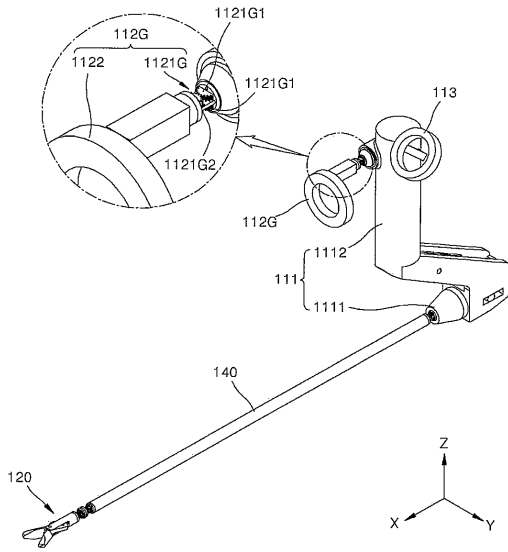
【図 40】



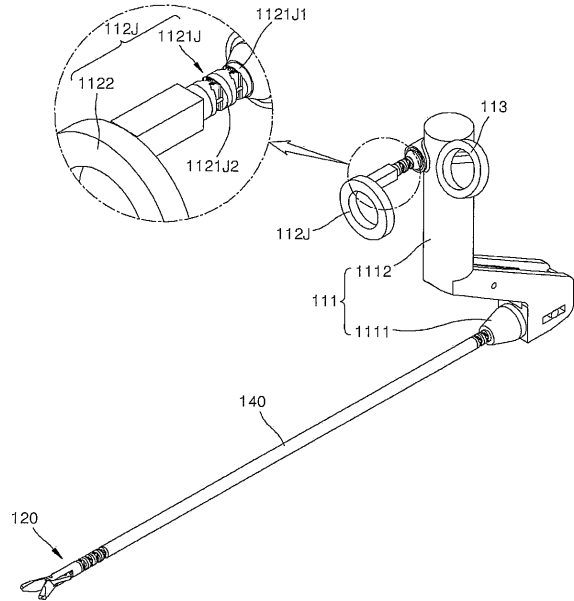
【図 41】



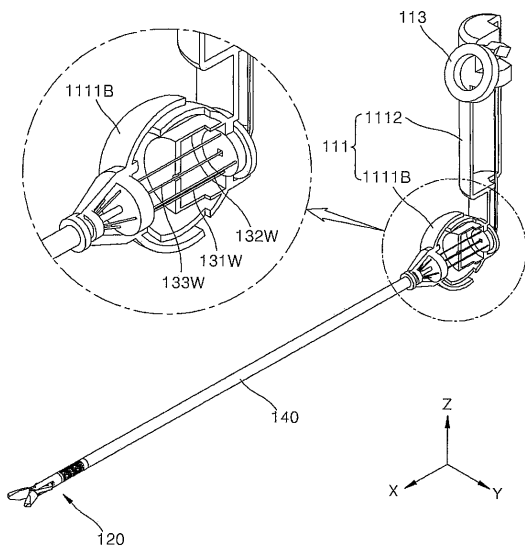
【図 4 2】



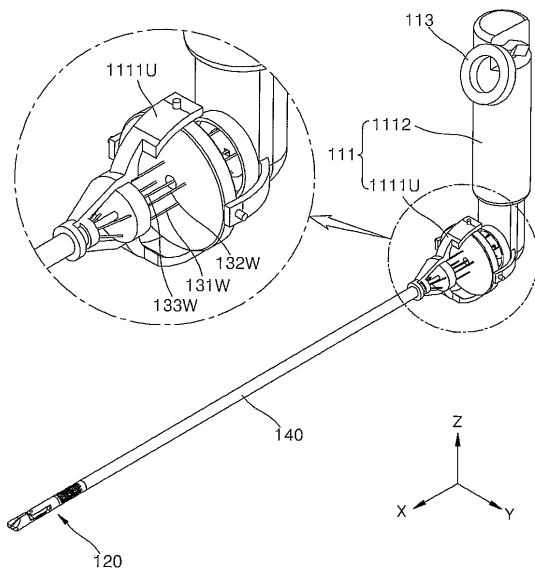
【図 4 3】



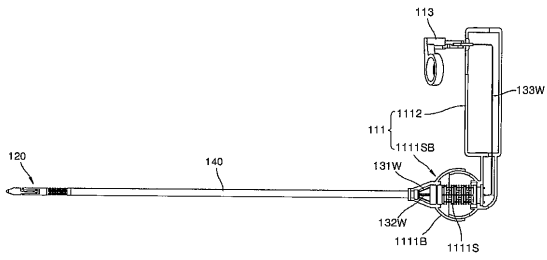
【図 4 4】



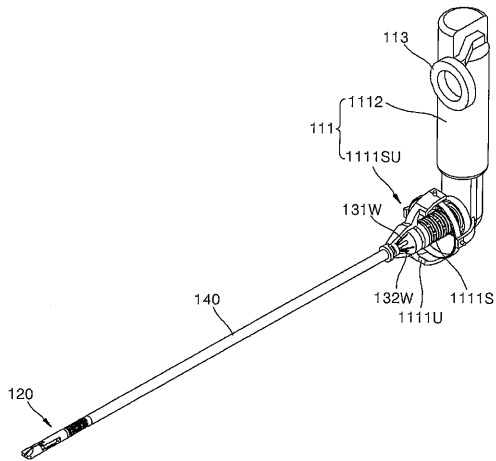
【図 4 5】



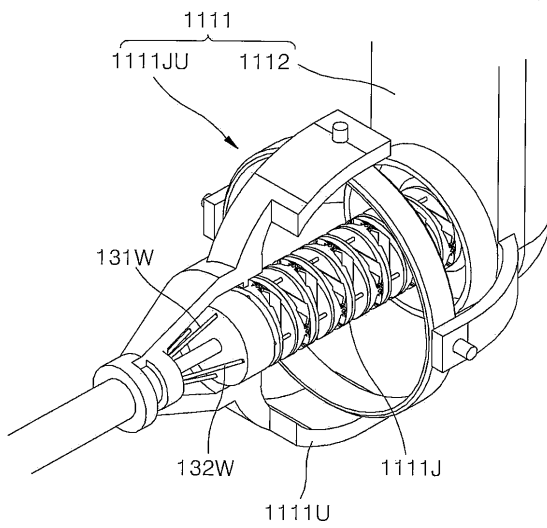
【図 46】



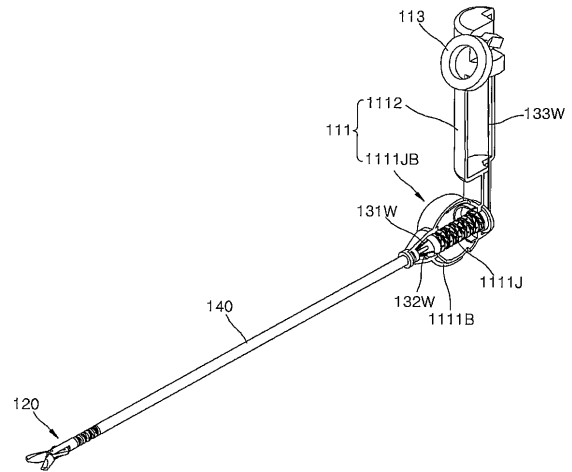
【図 47】



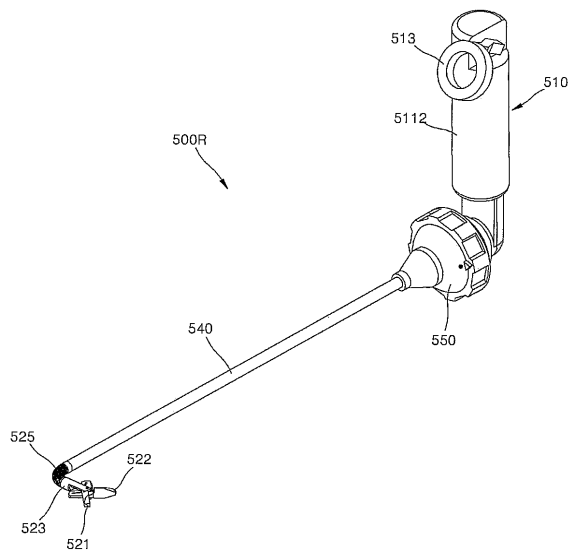
【図 49】



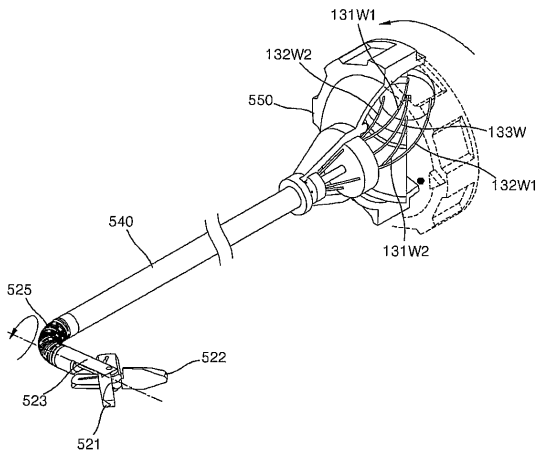
【図 48】



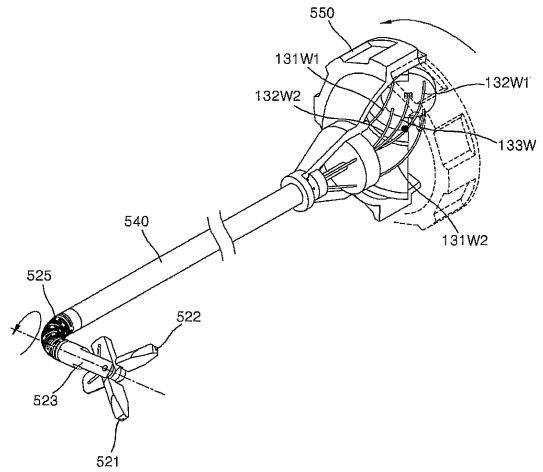
【図 50】



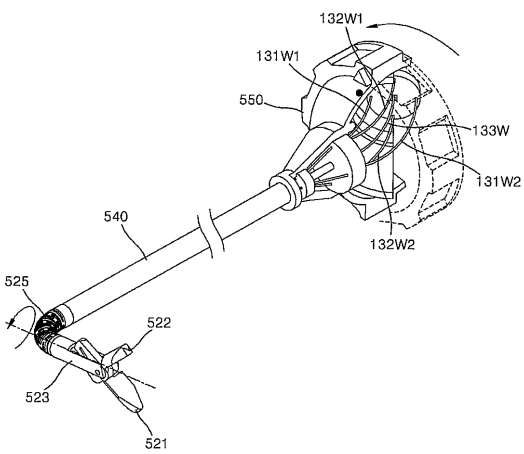
【図 5 1 A】



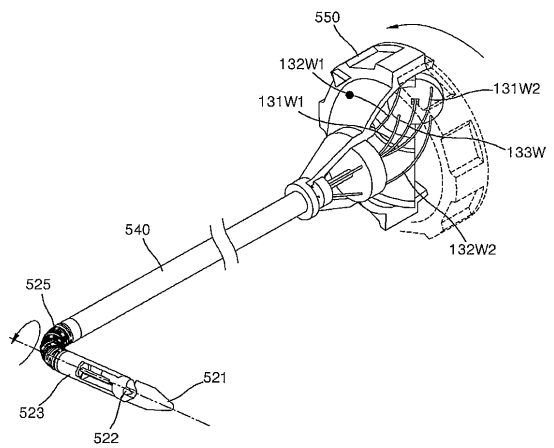
【図 5 1 B】



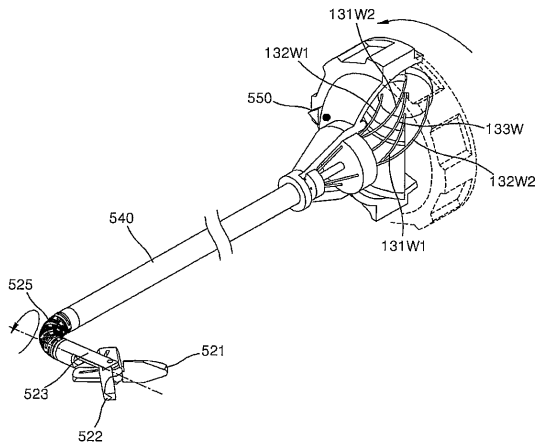
【図 5 1 C】



【図 5 1 D】



【図 5 1 E】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/009319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61B 17/29(2006.01)i, A61B 17/94(2006.01)i, A61B 19/00(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 17/29; A61B 19/00; A61B 17/32; A61B 17/00; A61B 17/28; A61B 17/94 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIP0 internal) & Keywords: end tool, pitch operator, yaw operator, actuation operator, power transmission part, connection unit		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1364970 B1 (LIVSMED INC.) 18 February 2014 See claims 2-7; paragraphs [0017]-[0042], [0056]-[0076], [0092]-[0108], [0118]-[0145], [0235]-[0252]; and figures 1-6, 20-23.	1-8,16-20,22-24,26,27,29,41-48
Y		9-15,21,25,28,30-40,49-59
Y	KR 10-2009-0124828 A (JEONG, Chang Wook) 03 December 2009 See paragraphs [0019]-[0023], [0026]-[0028], [0033]-[0061]; and figures 1-3, 6a-7c.	9-15,21,25,28,30-40,50-59
Y	KR 10-1075294 B1 (JEONG, Chang Wook) 19 October 2011 See paragraphs [0022]-[0051]; and figures 1-19.	49
A	KR 10-0956760 B1 (REBO) 12 May 2010 See paragraphs [0022]-[0051]; and figures 2-5.	1-59
A	KR 10-2010-0118573 A (ARAGON SURGICAL, INC.) 05 November 2010 See paragraphs [0024]-[0039]; and figures 1-16.	1-59
A	US 2013-0012958 A1 (MARCZYK, Stanislaw et al.) 10 January 2013 See paragraphs [0029]-[0050]; and figures 1-24.	1-59
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 but 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 "I" 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 22 JUNE 2015 (22.06.2015)		Date of mailing of the international search report 25 JUNE 2015 (25.06.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/009319

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1364970 B1	18/02/2014	CN 104093370 A	08/10/2014
		EP 2783643 A1	01/10/2014
		EP 2807989 A1	03/12/2014
		JP 2015-501697 A	19/01/2015
		KR 10-1364967 B1	18/02/2014
		KR 10-1364968 B1	18/02/2014
		US 2014-0350570 A1	27/11/2014
		WO 2013-077571 A1	30/05/2013
KR 10-2009-0124828 A	03/12/2009	CN 102046101 A	04/05/2011
		CN 102046101 B	19/03/2014
		EP 2296563 A2	23/03/2011
		JP 2011-521703 A	28/07/2011
		JP 2014-230796 A	11/12/2014
		KR 10-1091412 B1	07/12/2011
		US 2011-0106146 A1	05/05/2011
		US 8801731 B2	12/08/2014
KR 10-1075294 B1	19/10/2011	WO 2009-145572 A2	03/12/2009
		KR 10-1336381 B1	04/12/2013
		US 2014-0194893 A1	10/07/2014
KR 10-0956760 B1	12/05/2010	WO 2012-096464 A2	19/07/2012
		CN 102341049 A	01/02/2012
		CN 102341049 B	12/03/2014
		KR 10-2010-0100278 A	15/09/2010
		KR 10-2011-0010836 A	07/02/2011
		US 2012-0004648 A1	05/01/2012
KR 10-2010-0118573 A	05/11/2010	WO 2010-101401 A2	10/09/2010
		CN 103405262 A	27/11/2013
		EP 2240095 A2	20/10/2010
		JP 05704926 B2	22/04/2015
		JP 2011-510800 A	07/04/2011
		US 2009-0198272 A1	06/08/2009
US 2013-0012958 A1	10/01/2013	WO 2009-100366 A2	13/08/2009
		NONE	

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2014/009319
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 17/29(2006.01)i, A61B 17/94(2006.01)i, A61B 19/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 17/29; A61B 19/00; A61B 17/32; A61B 17/00; A61B 17/28; A61B 17/94 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 엔드틀, 피치조작부, 요 조작부, 액츄에이션 조작부, 동력 전달부, 연결부		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1364970 B1 (주식회사 리브스메드) 2014.02.18 청구항 2-7; 단락 [0017]-[0042], [0056]-[0076], [0092]-[0108], [0118]-[0145], [0235]-[0252]; 및 도면 1-6, 20-23 참조.	1-8, 16-20, 22-24, 26, 27, 29, 41-48
Y		9-15, 21, 25, 28, 30-40, 49-59
Y	KR 10-2009-0124828 A (정창욱) 2009.12.03 단락 [19]-[23], [26]-[28], [33]-[61]; 및 도면 1-3, 6a-7c 참조.	9-15, 21, 25, 28, 30-40, 50-59
Y	KR 10-1075294 B1 (정창욱) 2011.10.19 단락 [0022]-[0051]; 및 도면 1-19 참조.	49
A	KR 10-0956760 B1 (주식회사 레보) 2010.05.12 단락 [0022]-[0051]; 및 도면 2-5 참조.	1-59
A	KR 10-2010-0118573 A (아라곤 서지컬, 인코포레이티드.) 2010.11.05 단락 [0024]-[0039]; 및 도면 1-16 참조.	1-59
A	US 2013-0012958 A1 (MARCZYK, STANISLAW 외 2) 2013.01.10 단락 [0029]-[0050]; 및 도면 1-24 참조.	1-59
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 06월 22일 (22.06.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 06월 25일 (25.06.2015)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 민인규 전화번호 +82-42-481-3326

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/009319

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1364970 B1	2014/02/18	CN 104093370 A EP 2783643 A1 EP 2807989 A1 JP 2015-501697 A KR 10-1364967 B1 KR 10-1364968 B1 US 2014-0350570 A1 WO 2013-077571 A1	2014/10/08 2014/10/01 2014/12/03 2015/01/19 2014/02/18 2014/02/18 2014/11/27 2013/05/30
KR 10-2009-0124828 A	2009/12/03	CN 102046101 A CN 102046101 B EP 2296563 A2 JP 2011-521703 A JP 2014-230796 A KR 10-1091412 B1 US 2011-0106146 A1 US 8801731 B2 WO 2009-145572 A2	2011/05/04 2014/03/19 2011/03/23 2011/07/28 2014/12/11 2011/12/07 2011/05/05 2014/08/12 2009/12/03
KR 10-1075294 B1	2011/10/19	KR 10-1336381 B1 US 2014-0194893 A1 WO 2012-096464 A2	2013/12/04 2014/07/10 2012/07/19
KR 10-0956760 B1	2010/05/12	CN 102341049 A CN 102341049 B KR 10-2010-0100278 A KR 10-2011-0010836 A US 2012-0004648 A1 WO 2010-101401 A2	2012/02/01 2014/03/12 2010/09/15 2011/02/07 2012/01/05 2010/09/10
KR 10-2010-0118573 A	2010/11/05	CN 103405262 A EP 2240095 A2 JP 05704926 B2 JP 2011-510800 A US 2009-0198272 A1 WO 2009-100366 A2	2013/11/27 2010/10/20 2015/04/22 2011/04/07 2009/08/06 2009/08/13
US 2013-0012958 A1	2013/01/10	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 バク, ドゥ ジン

大韓民国 131-860 ソウル, チュンナング, ドンギルロー 110-ギル, 37, アルエム. 301

Fターム(参考) 3C707 AS35 BS29 ES03 ET02 HT04 HT09 XF01 XF05

4C160 MM32 NN02 NN03 NN08 NN10 NN13 NN14 NN16

专利名称(译)	手术器械		
公开(公告)号	JP2017532127A	公开(公告)日	2017-11-02
申请号	JP2017518057	申请日	2014-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	LIVSMED		
申请(专利权)人(译)	Ribusumedo公司		
[标]发明人	リージュンジョ キムヒジン バクドウジン		
发明人	リー,ジュン ジョ キム,ヒ ジン バク,ドウ ジン		
IPC分类号	A61B17/29 A61B34/35 B25J1/00		
CPC分类号	A61B17/2909 A61B34/71 A61B2017/00309 A61B2017/00314 A61B2017/00323 A61B2017/00327 A61B2017/00424 A61B2017/00438 A61B2017/291 A61B2017/2911 A61B2017/2917 A61B2017/2927 A61B2017/2929 A61B2017/2912 A61B2017/2947		
FI分类号	A61B17/29 A61B34/35 B25J1/00		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/BS29 3C707/ES03 3C707/ET02 3C707/HT04 3C707/HT09 3C707/XF01 3C707/ XF05 4C160/MM32 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN08 4C160/NN10 4C160/NN13 4C160/NN14 4C160/NN16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

手术器械，特别是用于腹腔镜手术或多种手术程序的手动可致动的手术器械，其可在至少两个或更多方向上旋转 一种形成在端部工具的内表面上的端部工具，包括控制端部工具的俯仰运动的俯仰操作部，控制端部工具的偏航运动的偏航操作部和控制端部工具的致动运动的致动操作部。 操作部；将操作部的操作传递至端部工具的动力传递部；以及在第一方向（X轴）上的延伸部，端部工具与一端连接，另一端与另一端连接。连接部分，其连接操作部分并连接操作部分和端工具；操作部分的至少一部分形成为朝向端工具延伸。 这是蝴蝶的手术器械。 [选择图]图

2

