

(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2016-503678

(P2016-503678A)

(43) 公表日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 90/00 (2016.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	3 C 7 0 7
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 A	4 C 1 6 1
B 2 5 J 17/02 (2006.01)	B 2 5 J 17/02 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

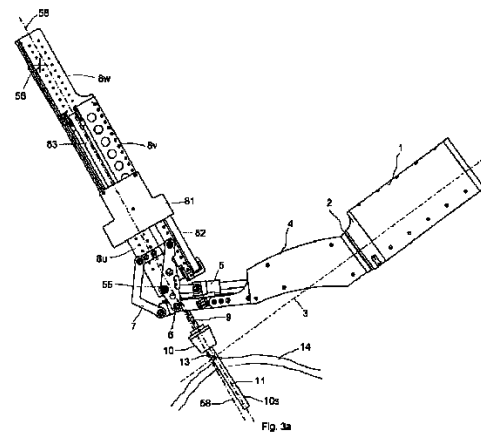
(21) 出願番号	特願2015-548199 (P2015-548199)	(71) 出願人	515169050
(86) (22) 出願日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		アバテラメディカル、ゲゼルシャフト、ミ
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月19日 (2015.8.19)		ット、ベシュレンクテル、ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/DE2013/000803		AVATERAMEDICAL GMBH
(87) 国際公開番号	W02014/094716		ドイツ連邦共和国イエーナ、エルンスト
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014.6.26)		ルスカーリング、23
(31) 優先権主張番号	102013004459.6	(74) 代理人	100117787
(32) 優先日	平成25年3月14日 (2013.3.14)		弁理士 勝沼 宏仁
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100091982
(31) 優先権主張番号	102012025099.1		弁理士 永井 浩之
(32) 優先日	平成24年12月20日 (2012.12.20)	(74) 代理人	100107537
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100196047
			弁理士 柳本 陽征

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低侵襲外科手術のための外科手術用器具の保持及び位置決め装置及び／又は内視鏡及びロボット外科手術システム

(57) 【要約】

本発明は、低侵襲外科手術のための、とりわけロボット外科手術システムとともに用いるための、外科手術用器具及び／又は内視鏡の保持及び位置決め装置であって、第1の回転軸(3)を有し、保持要素(4)が前記第1の回転軸(3)周りに回転可能に設けられ、前記第1の回転軸(3)は枢支点(13)において少なくとも1つの外科手術用器具(9; 17a, 17b)及び／又は内視鏡(9; 17a, 17b)の長手方向軸(11)に常に交差し、リニアアクチュエータ(5)が前記保持要素(4)に取り付けられ、器具駆動ユニット(15)がリニアアクチュエータにより前記枢支点(13)周りに回転可能とされ、さらに、前記器具駆動ユニット(15)上に伸縮装置(8)が設けられ、これにより、前記外科手術用器具(9; 17a, 17b)及び／又は前記内視鏡(9; 17a, 17b)は、ガイド装置(10, 10s)により、その長手方向軸(11)に沿って体内へ並進移動でき、前記外科手術用器具(9; 17a, 17b)及び／又は前記内視鏡(9; 17a, 17b)の前記長手方向軸(11)は、伸縮装置(8)に対して可変



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

低侵襲外科手術のための、とりわけロボット外科手術システムとともに用いるための、外科手術用器具及び／又は内視鏡の保持及び位置決め装置であって、

第 1 の回転軸 (3) を有し、保持要素 (4) が前記第 1 の回転軸 (3) 周りに回転可能に設けられ、前記第 1 の回転軸 (3) は枢支点 (1 3) において少なくとも 1 つの外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) の長手方向軸 (1 1) に常に交差し、リニアアクチュエータ (5) が前記保持要素 (4) に取り付けられ、器具駆動ユニット (1 5) がリニアアクチュエータにより前記枢支点 (1 3) 周りに回転可能とされ、

10

さらに、前記器具駆動ユニット (1 5) 上に伸縮装置 (8) が設けられ、これにより、前記外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は前記内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) は、ガイド装置 (1 0 , 1 0 s) により、その長手方向軸 (1 1) に沿って体内へ並進移動でき、前記外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は前記内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) の前記長手方向軸 (1 1) は、伸縮装置 (8) に対して可変に調整可能である、保持及び位置決め装置。

【請求項 2】

前記器具駆動ユニット (1 5) は、器具枢支点 (5 6) により前記伸縮装置 (8) 上に回転可能に取り付けられ、前記伸縮装置 (8) の伸縮長手方向軸 (5 8) は、リニアアクチュエータ (5) により、前記外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は前記内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) の前記長手方向軸 (1 1) に対して可変である、請求項 1 に記載の保持及び位置決め装置。

20

【請求項 3】

前記伸縮装置 (8) は、いくつかの伸縮要素 (8 u , 8 v , 8 w) を有し、前記伸縮長手方向軸 (5 8) は、最も伸縮調整性の大きい伸縮要素 (8 w) 上に配置される、請求項 1 又は 2 に記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 4】

前記ガイド装置 (1 0 , 1 0 s) は、少なくとも 1 つの器具ガイド (1 0 s) を有し、前記外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は前記内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) のシャフトが前記器具ガイド (1 0 s) を通って延びる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

30

【請求項 5】

前記リニアアクチュエータ (5) は、リニアアクチュエータ位置決め点 (5 5) により前記伸縮装置 (8) に取り付けられ、前記器具駆動ユニット (1 5) の前記枢支点 (1 3) 周りの回転運動が生じ、連結装置 (6 , 7) が、前記保持要素 (4) に強く接続された連結枢支点 (6) を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 6】

前記器具駆動ユニット (1 5) は、前記外科手術用器具 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) 及び／又は前記内視鏡 (9 ; 1 7 a , 1 7 b) をいくつかの自由度で動かし、前記器具駆動ユニット (1 5) は、前記保持要素 (4) 及び前記リニアアクチュエータ (5) を通って案内される制御及び供給線により制御ユニット (4 4) を介して、外科医により制御される、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

40

【請求項 7】

前記第 1 の回転軸 (3) は、ロボットアームに取り付けられ得る駆動ユニット (1) が設けられることにより形成され、前記駆動ユニット (1) と前記保持要素 (4) との間にピボット継手 (2) が設けられる、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 8】

連結要素 (1 2) が前記保持要素 (4) に取り付けられ、前記連結要素 (1 2) は前記枢支点 (1 3) において前記器具ガイド (1 0 s) の遠位端に回転可能に接続される、請

50

求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 9】

いくつかの外科手術用器具 (17 a , 17 b) が 1 つのトロカール (18) を通って体内へ案内され、別個の器具駆動ユニット (15 a , 15 b) が各外科手術用器具 (17 a , 17 b) 用に設けられ、とりわけ前記外科手術用器具 (17 a , 17 b) は長手方向に湾曲して形成される、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 10】

前記保持要素 (4) 及び / 又は前記駆動ユニット (1) は、予備位置決め装置によりその開始位置に合わせられ、予備位置決め装置は、1 以上の予備位置決め要素 (30 , 32 , 34 , 37) を有し、予備位置決め要素 (30 , 32 , 34 , 37) は、いずれの場合にも少なくとも 1 つの回転軸を介したそれらの位置についてプリセットされることができ、とりわけ 4 つの予備位置決め要素 (30 , 32 , 34 , 37) は、直列で互いに対して可変である位置についてプリセットされることができる、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

10

【請求項 11】

器具ガイド装置 (90) が前記伸縮装置 (8) に取り付けられ、これにより前記外科手術用器具 (9) が長手延在方向に対する横断面内で案内され、とりわけ前記器具ガイド装置 (90) は、前記外科手術用器具 (9) の可変位置決めのためのガイド開口部 (92) を有する、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の保持及び位置決め装置。

【請求項 12】

少なくとも 2 つの保持及び位置決め装置が、前記保持及び位置決め装置に対して実質的に横に延びる保持支持システム (19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24) に取り付けられ、前記保持支持システム (19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24) は、いずれの場合にも各保持及び位置決め装置のための連結点 (22 a - d) で構成され、いずれの場合にも前記連結点 (22 a - d) は堅く又は継手 (23 , 24) を介してのどちらかで互いに接続される、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のいくつかの保持及び位置決め装置を有するロボット外科手術システム。

20

【請求項 13】

前記保持支持システム (19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24) は、連結支持接続部 (19) により、可動に配置された、又は、固定された又は可動な手術台 (48) に対して予め配置された固定支持部 (42) に対して支持するための実質的に垂直に延びる主支持装置 (39 , 40) に接続される、請求項 12 に記載のロボット外科手術システム。

30

【請求項 14】

中央制御ユニット (46) が設けられ、前記中央制御ユニット (46) は、対応する外科手術用器具 (9 ; 17 a , 17 b) 及び / 又は内視鏡 (9 ; 17 a , 17 b) を有する各保持及び位置決め装置に接続され、且つ、外科医の制御データの形のコマンドの入力のための操作ユニット (44) に連結され、操作ユニットは、可視化ユニット (53) により、1 以上の内視鏡 (9 ; 17 a , 17 b) からの画像データを表示する、請求項 12 又は 13 に記載のロボット外科手術システム。

【請求項 15】

前記制御ユニット (46) 及び前記操作ユニット (44) は、可動手術台 (48) に連結され、前記画像データ及び前記制御データの両方は、前記保持及び位置決め装置及び前記手術台 (48) の所定の位置に基づいて処理される、請求項 12 ~ 14 のいずれかに記載のロボット外科手術システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低侵襲外科手術のための、さらにとりわけ腹腔鏡手術のための、外科手術用器具の保持及び位置決め装置、及び、ロボット外科手術システム又は遠隔マニピュレータに関する。

50

【 0 0 0 2 】

低侵襲外科手術のための、とりわけ腹腔鏡手術のための、ロボットシステム又は遠隔マニピュレータは、例えば外科手術用器具、内視鏡及びカメラのような、通常外科医によって手で案内される手術用器具を、電動位置決めに置き換える。用いられる手術用器具は、1以上のトロカールを介して患者の内部へ案内される。トロカールは、低侵襲外科手術を行う外科医が患者の体腔（通常は腹腔又は胸腔）への通路を形成するのに用いられる器具を意味する。この通路は、チューブにより開いて保持される。ロボットシステムで提供される動作機構及び制御ロジックを備えることにより、器具の軸（ z ）に沿った手術用器具の並進運動のみならず、手術用器具が枢支点周りに2自由度（ x, y ）で運動することが可能になる。2自由度（ x, y ）の運動の不動点が枢支点と呼ばれる。この枢支点は、理想的には、患者の腹壁を通るトロカールの貫通点又はその近傍に位置する。トロカールの周囲の組織への生体力学的ストレスができるだけ低くなるよう手術器具の動きを制限するために、ロボットシステムの制御ロジックでは枢支点がわかっていなければならない、すなわち枢支点は運動機構の構造設計により画定されなければならない。

10

【 0 0 0 3 】

現時点での技術水準のロボットシステムは、手術用器具のアクティブ動作を有するロボットアームに基盤を置き、大きな設置空間を必要とする一方、典型的な実施の形態が原因で、ロボットアームの動作シーケンスの結果として、衝突を避けることが難しい。

【 0 0 0 4 】

低侵襲外科手術の間、少なくとも2つの、概して3つから4つの、把持具、はさみ、針保持具、解剖器具のような手術用器具、及び、カメラ又は内視鏡が用いられる。これらの各手術用器具は、分割トロカールを介して患者の体の内部へ案内される。これは、用いられる各手術用器具のために、ロボットアームの位置及び器具のアクティブ動作を制御するロボットアームがあることを意味する。

20

【 0 0 0 5 】

現時点での技術水準の解決法による不都合は、構造が大きな空間を必要とすることにより、器具の位置決め性が制限され、また、手術室のスタッフ、例えば補助医師及び手術室の看護師、による患者への接近は、限られた範囲でしか可能でないことである。

【 0 0 0 6 】

さらなる不都合は、既知のシステムの不変点は、常に必然的にトロカール及びロボットアームの間の機械的連結により形成されることである。

30

【 発明の開示 】

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明の目的は、外科手術用器具の位置決め用のマニピュレータアーム、及び、高い可変性を提供し、小さな設置空間しか必要とせず、その設計からして小さく単純であり、任意には、トロカールをマニピュレータアームに機械的に連結すること、又は、トロカールのマニピュレータアームへのこの機械的連結なしに取り扱うこと、の両方を可能にするロボット手術システム、を提供することである。

【 0 0 0 8 】

本発明のさらなる目的は、マニピュレータアームの保持装置のための予備位置決めの調整の範囲が大きいロボットシステムを提供することである。したがって、マニピュレータアームのために2つ又はそれより多い保持装置を用いたときの、互いに対する柔軟な位置決め可能性を向上させることが可能である。

40

【 0 0 0 9 】

これらの目的は、請求項1の特徴による本発明により達成される。請求項1の特徴による本発明は、低侵襲外科手術のための、とりわけロボット外科手術システムとともに用いるための、外科手術用器具及び/又は内視鏡の保持及び位置決め装置であって、

第1の回転軸を有し、保持要素が前記第1の回転軸周りに回転可能に設けられ、前記第1の回転軸は枢支点において少なくとも1つの外科手術用器具及び/又は内視鏡の長手方向軸に常に交差し、リニアアクチュエータが前記保持要素に取り付けられ、器具駆動ユニ

50

ットがリニアアクチュエータにより前記枢支点周りに回転可能とされ、

さらに、前記器具駆動ユニット上に伸縮装置が設けられ、これにより、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡は、ガイド装置により、その長手方向軸に沿って体内へ並進移動でき、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡の前記長手方向軸は、伸縮装置に対して可変に調整可能である。

【0010】

これらの目的は、さらに、請求項11の特徴による本発明により達成される。請求項11の特徴による本発明は、いくつかのロボットアームを有するロボット外科手術システムであって、低侵襲外科手術のための少なくとも1つの外科手術用器具及び／又は内視鏡が設けられ、少なくとも2つの保持及び位置決め装置が、前記保持及び位置決め装置に対して実質的に横に延びる保持支持システムに取り付けられ、前記保持支持システムは、いずれの場合にも各保持及び位置決め装置のための1つの連結点で構成され、いずれの場合にも前記連結点は堅く又は継手を介してのどちらかで互いに接続される。

10

【0011】

本発明及び従属請求項による本発明のロボット外科手術システムのさらに有利な実施の形態は、外科手術用器具のアクティブ位置決めのためのマニピュレータアームと同様である。これは、とりわけ、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明の外科手術用器具のマニピュレータアームが、ロボットシステムに結合され得る又は取り付けられ得ることにより示される。本発明では、ロボットシステム及び遠隔マニピュレータの用語は、同じ意味で使用され得る。

20

【0012】

前記器具駆動ユニットは、器具枢支点により前記伸縮装置上に回転可能に取り付けられ、前記伸縮装置の伸縮長手方向軸は、リニアアクチュエータ(5)により、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡の前記長手方向軸に対して可変であると、有利である。

【0013】

本発明のさらなる実施の形態では、前記伸縮装置は、いくつかの伸縮要素を有し、前記伸縮長手方向軸は、最も調整の範囲が大きい伸縮要素上に配置される、ようになされる。

【0014】

好ましい実施の形態では、前記ガイド装置は、少なくとも1つの器具ガイドを有し、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡のシャフトが前記器具ガイドを通して延びる。

30

【0015】

前記リニアアクチュエータは、リニアアクチュエータ位置決め点により前記伸縮装置に取り付けられ、前記器具支持ユニットの前記枢支点周りの回転運動が生じ、連結装置が、前記保持要素に堅く接続された連結枢支点を有すると、とりわけ有利である。前記枢支点周り及び前記連結枢支点周りの両方についての、前記器具及び／又は内視鏡を有する前記器具支持ユニットの回転により、前記保持要素が、前記枢支点に対して実質的に一定に配置されることが可能となる。

【0016】

好ましい実施の形態では、前記保持及び位置決め装置は、前記器具駆動ユニットは、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡をいくつかの自由度で動かし、前記器具駆動ユニットは、前記保持要素及び前記リニアアクチュエータを通して案内される制御及び供給線により制御ユニットを介して、外科医により制御される、ように構成される。

40

【0017】

前記第1の回転軸は、とりわけ、前記外科手術用器具及び／又は前記内視鏡を制御する駆動ユニットが設けられることにより形成され、前記駆動ユニットはロボットアームに取り付けられることができ、さらに、前記駆動ユニットと前記保持要素との間にピボット継手が設けられる。

【0018】

さらなる実施の形態では、連結要素が前記保持要素に取り付けられ、前記連結要素は前記枢支点において前記器具ガイドの遠位端に回転可能に接続される、ようになされる。こ

50

れにより、前記枢支点は、前記保持要素に対してさらに機械的に予め規定され、その結果、前記枢支点のさらなる固定が可能となる。

【0019】

さらに、本発明は、いくつかの外科手術用器具が1つのトロカールを通して体内へ案内され、別個の器具駆動ユニットが各外科手術用器具用に設けられ、とりわけ前記外科手術用器具は長手方向に湾曲して設計される、ように拡張され得る。

【0020】

前記保持要素が、予備位置決め装置によりその開始位置に合わせられ、予備位置決め装置は、1以上の予備位置決め要素を有し、予備位置決め要素は、いずれの場合にも少なくとも1つの回転軸を介したそれらの位置についてプリセットされることができ、とりわけ4つの予備位置決め要素は、直列で互いに対して可変である位置についてプリセットされることができる場合、前記保持及び位置決め装置は、所望の位置にプリセットされ得る。

【0021】

本発明の前記ロボット外科手術システムは、さらに、前記保持支持システムが、連結支持接続部により、可動に配置され得る、又は、固定された又は可動な手術台に対して予め配置される固定支持部に対して支持するための実質的に垂直に延びる主支持装置に接続される、ように発展し得る。

【0022】

本発明のさらなる実施の形態では、前記ロボット外科手術システムは、中央制御ユニットを有し、前記中央制御ユニットは、対応する外科手術用器具及び/又は内視鏡を有する各保持及び位置決め装置に接続され、且つ、外科医の制御データの形のコマンドの入力のための操作ユニットに連結され、操作ユニットは、可視化ユニットにより、1以上の内視鏡からの画像データを表示する。

【0023】

加えて、前記制御ユニット及び前記操作ユニットは、可動手術台に連結され、前記画像データ及び前記制御データの両方は、前記保持及び位置決め装置及び前記手術台の所定の位置に基づいて処理されると有利である。

【0024】

本発明は、純粹に例として、添付した図面により実現される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1a】図1aは、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置と、第2の回転軸を実現する構造的装置との間の連結要素を含む、枢支取付けされた駆動ユニットを介して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図である。

【図1b】図1bは、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置と、第2の回転軸を実現する構造的装置との間の連結要素を含む、枢支取付けされた駆動ユニットを介して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図である。

【図2a】図2aは、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置と、第2の回転軸を実現する構造的装置との間の連結要素を含む、枢支取付けされた駆動ユニットを介して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームのさらなる概略図であり、第2の回転軸周りの連結継手による回転運動を生み出すための併進運動が示されている。

【図2b】図2bは、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置と、第2の回転軸を実現する構造的装置との間の連結要素を含む、枢支取付けされた駆動ユニットを介して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームのさらなる概略図であり、第2の回転軸周りの連結継手による回転運動を生み出すための併進運動が示されている。

【図3a】図3aは、図1aの連結要素を有しない、枢支取付けされた駆動ユニットを介

10

20

30

40

50

して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図である。

【図 3 b】図 3 b は、図 1 3 の連結要素を有しない、枢支取付けされた駆動ユニットを介して伸縮伸長部に接続された外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の連結要素を有しない、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図であり、第 2 の回転軸周りの連結継手による回転運動を生み出すための併進運動、及び、器具駆動ユニットの連結が示されている。

【図 5 a】図 5 a は、伸縮アームが右にある実施の形態における、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの上面図である。

10

【図 5 b】図 5 b は、伸縮アームが左にある実施の形態における、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの上面図である。

【図 6】図 6 は、伸縮アームが右にあり且つ伸縮アームが左にある、シングルポートのトロカールを共有して用いる実施の形態における、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームの概略図である。

【図 7】図 7 は、本発明の柔軟に調整可能な支持構造の概略図である。

【図 8】図 8 は、本発明の予備位置決め装置の概略図である。

【図 9】図 9 は、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームが取り付けられた、本発明の予備位置決め装置が取り付けられた、本発明の柔軟に調整可能な支持構造の概略図である。

20

【図 1 0】図 1 0 は、いずれの場合にも外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームに取り付けられた、本発明の予備位置決め装置を合計 4 つ有する、本発明の柔軟に調整可能な支持構造が取り付けられた、上位の運搬システムの概略側面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、いずれの場合にも外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームに取り付けられた、本発明の予備位置決め装置を合計 4 つ有する、本発明の柔軟に調整可能な支持構造が取り付けられた、上位の運搬システムの概略正面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、例えば腹腔鏡手術のような低侵襲外科手術に用いるためのロボット外科手術システム内の上位の運搬システムの使用の概略全体図である。

30

【図 1 3 a】図 1 3 a は、本発明の器具ガイド装置が伸縮伸長部に取り付けられた、マニピュレータアームの概略図である。

【図 1 3 b】図 1 3 b は、本発明の器具ガイド装置が伸縮伸長部に取り付けられた、図 1 3 a のマニピュレータアームの、別の角度から見たさらなる概略図である。

【図 1 4 a】図 1 4 a は、ガイド装置 9 0 の連結についての図 1 3 a 及び図 1 3 b の実施の形態の一部を概略的に示す。

【図 1 4 b】図 1 4 b は、ガイド装置 9 0 の連結についての図 1 3 a 及び図 1 3 b の実施の形態の一部を概略的に示す。

【図 1 5 a】図 1 5 a は、図 1 4 a 及び図 1 4 b に対して、移動された外科手術用器具 9 の位置を示す。

40

【図 1 5 b】図 1 5 b は、図 1 4 a 及び図 1 4 b に対して、移動された外科手術用器具 9 の位置を示す。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 6】

本発明は、図面を参照して例として以下に詳細に説明される。

【0 0 2 7】

図 1 a、図 2 a、図 1 b 及び図 2 b は、外科手術用器具 9 を通して案内するためのガイド装置 1 0 と、第 2 の回転軸を実現する構造的装置 4 との間の連結要素 1 2 を含む、外科手術用器具 9 のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームを示す。低侵襲の腹腔鏡手術中、概して 4 つの手術用器具が使用される。3 つは外科手術用器具であり

50

、１つはカメラまたは内視鏡である。手術用器具は、遠隔マニピュレータシステムを介して外科医により制御される。したがって、本発明では、好ましくは、システム内にマニピュレータアームが４つある。しかしながら、本発明では、１～３又は４より多いマニピュレータアームを有し、各マニピュレータアームが本発明の少なくとも１つの保持及び位置決め装置を有する実施の形態も提供され得る。各マニピュレータアームは、器具駆動ユニット１５を介して連結された器具９の駆動を実現するために、 x 及び y 方向、及び、 z 方向の併進運動、の自由度３を有する。このため、各マニピュレータアームは、ピボット継手２を介してゼロ点位置から開始して回転軸３周りに少なくとも $\pm 120^\circ$ の回転運動を可能にする、第１の駆動ユニット１を有する。回転軸３周りのこの回転運動は、要素４，５，６，７，８，１２を有する連結された構造的装置の、不変点（いわゆる枢支点）１３周りの傾動をもたらし。保持要素４は、回転軸３に直交する第２の枢支点６周りの第２の回転運動を実現するリニアアクチュエータ５を担持する。保持要素４及び外科手術用器具９用の貫通部材１０間の連結要素１２は、枢支点１３で貫通部材１０に接続される。回転軸３はこの枢支点１３を通り、貫通部材１０は回転軸３周りの傾動を行うために積極的に駆動される。貫通部材１０は、外科手術用器具９のための患者の腹壁１４を通る通路を実現する。連結ガイド７への動力伝達は、少なくとも $\pm 60^\circ$ の枢支点６周りの連結ガイド７の回転を実現する枢支点５５においてリニアアクチュエータ５を介して行われる。とりわけ、貫通部材１０は、外科手術用器具９のためのガイド装置をなし、器具９の器具ガイドをなし好ましくは貫通部材１０と１つの部品を形成するガイドシャフト１０ｓを有する。

10

20

【００２８】

連結ガイド７上に伸縮伸長部（入れ子式伸縮装置）８が設けられる。伸縮伸長部８は駆動ドライブ８１を有する。伸縮伸長部８の駆動ドライブ８１用の供給及び制御線は、保持要素４及び駆動ユニット１を通してリニアアクチュエータ５に沿って案内される。リニアアクチュエータ５用の供給及び制御線は、保持要素４及び駆動ユニット１を通して案内される。

【００２９】

図２ａ及び２ｂに示されているように、伸縮伸長部８上に、器具駆動ユニット１５が回転可能に配置されている。器具駆動ユニット１５は、器具駆動ユニット１５に連結された外科手術用器具９の自由度４を実現する。このため、器具駆動ユニット１５は対応する駆動装置を備える。器具駆動ユニット１５の駆動装置用の供給及び制御線は、保持要素４及び駆動ユニット１を通してリニアアクチュエータ５に沿って、伸縮伸長部８を介して案内される。

30

【００３０】

連結要素７の傾動は、連結要素７に取り付けられた伸縮伸長部８の回転軸６周りの傾動、及び、したがって、器具駆動ユニット１５及び器具駆動ユニット１５に連結された外科手術用器具９の傾動、をもたらし。これは、枢支点１３周りの回転軸３と直交する軸についての貫通部材１０の傾動をもたらし（図２ａを参照）。結果として生じる、器具の長手方向軸１１の位置は、伸縮伸長部８上の器具駆動ユニット１５の器具枢支点５６と枢支点１３との間の軸に対応する。外科手術用器具９は、貫通部材１０により器具の長手方向軸１１に沿って積極的に駆動され、互いに対して直交して延びる軸における枢支点１３周りの外科手術用器具９の枢支傾動は、装置１及び５により実現される。連結ガイド７上に伸縮伸長部８が設けられ、器具駆動ユニット１５により伸縮伸長部８に取り付けられた外科手術用器具９は、貫通部材１０を通して器具の長手方向軸１１に沿って、及び、したがって、腹壁１４に対して、移動され得る。構造的設計の全体は、きわめてコンパクトとされ得る。外科手術用器具９は、典型的には、５～１０mmの直径及び２５０～３００mmの長さを有する。伸縮伸長部８の本発明の実施の形態は、外科手術用器具９が、貫通部材１０に対して器具の長手方向軸１１に沿って好ましくは少なくとも２５０mm移動されることが可能とされ、外科手術用器具９を貫通部材１０内へ最大の深さに引っ込めた場合、伸縮伸長部８は最も短い長さを有する、すなわち外科手術用器具９の近位端を超えてほんの

40

50

わずかだけ突出する、ように設計される。したがって、枢動による、互いに隣り合って配置されるマニピュレータアームの、別の外科手術用器具 9 及び伸縮伸長部 8 の間の衝突の危険が最小化される。構造的設計の全体は、現時点での技術水準と比べて、きわめて小さな設置空間しか必要としない。駆動ユニット 1 から枢支点 1 3 まで測定した本発明のマニピュレータアームの完全な全体の長さ 1 6 は、好ましくは 5 0 0 mm より短い。貫通部材 1 0 上で枢支点 1 3 を積極的に駆動するための連結要素 1 2 を有する実施の形態は、低侵襲の方法で行われない開放手術において本発明のマニピュレータアームを用いることをも可能にする。

【0031】

図 3 a、図 3 b 及び図 4 は、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置 1 0 と第 2 の回転軸を実現するための構造的装置 4 との間の機械的連結を有しない、外科手術用器具 9 のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームを示す。この実施の形態では、駆動ユニット 1 及び 5 による回転軸 3 及び 6 周りの傾動は、枢支点 1 3 に対して機械的に移動しない。この実施の形態では、手動案内された器具を用いる手動腹腔鏡手術の場合にも、貫通部材 1 0 は腹壁 1 4 内で浮動支持部材として機能する。この実施の形態では、器具駆動ユニット 1 5 の枢支点 5 6 とガイド装置 1 0 の枢支点との間の器具の軸の向きは、結果として腹壁 1 4 内に向いている。腹壁 1 4 内又は腹壁 1 4 上の枢支点 1 3 は、外部から働くトルクと腹壁の復元又は保持トルクとから生じる力から生じる。これは、とりわけ、1 つより多い器具 9 それぞれが、それぞれのガイド装置 1 0 内で用いられたときに、ガイド装置 1 0 上及び腹壁 1 4 上で、連結要素 1 2 によって、直接取り付けられ機械的に連結された力の効果が生じないことにより、腹壁の組織によりやさしい。

【0032】

伸縮伸長部 8 は、器具の軸に沿って、ガイド装置 1 0 を通って器具 9 を移動させる。駆動装置 8 1 及び好ましくは歯付きベルトとして設計された調整要素 8 2 , 8 3 により、少なくとも 2 つの、好ましくは 3 つの伸縮要素 (入れ子式伸縮要素) 8 u , 8 v , 8 w を互いに対して移動させることにより、並進運動がもたらされる。器具 9 は、器具駆動ユニット 1 5 により、器具枢支点 5 6 で、最も外側の伸縮要素 8 w 上に枢動可能に取り付けられる。

【0033】

伸縮伸長部 8 上に推進装置 5 の力伝達点 5 5 があるため、結果として器具 9 の器具軸 1 1 は、伸縮長手方向軸 5 8 と同一ではない。器具駆動ユニット 1 5 が最も外側の伸縮要素 8 w 上に枢動可能に配置され、また、器具枢支点 5 6 周りに可能な枢動及び補正運動を行うことから、力伝達点 5 5 及び連結要素 7 の枢支点 6 のどちらも、器具の長手方向軸 1 1 上にある必要はない。とりわけ、器具駆動ユニット 1 5 が器具枢支点 5 6 周りに枢動可能に配置されることにより、器具の長手方向軸 1 1 及び伸縮長手方向軸 5 8 を互いに対して可変とすることができ、力伝達点 5 5 及び器具枢支点 5 6 は、互いに異なり、且つ、互いに影響を及ぼす。

【0034】

連結要素 1 2 を省略すると、本発明の 2 つのマニピュレータアームにより、共有された貫通部材 1 0 を通して、2 つの外科手術用器具 9 をガイドすることが可能とし、現時点での技術水準と比べて、かなりの改善及び増大された柔軟性を示す。

【0035】

図 5 a 及び図 5 b は、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアーム 2 つの異なる実施の形態の上面図を示す。この構造的設計は、好ましくは、「右手用」又は「左手用」の実施の形態として用いられ得る。ピボット継手 2 a , 2 b を有する第 1 の駆動ユニット 1 a , 1 b から出発して、第 2 の駆動ユニット 4 a は回転軸 3 a の右側に位置し得る - 右手用実施形態 - 、又は、第 2 の駆動ユニット 4 b は回転軸 3 b の左側に位置し得る - 左手用実施形態 - 。回転軸 3 a , 3 b に直交する回転運動は、駆動ユニット 5 a , 5 b により類似して生み出される。外科手術用器具 9 a , 9 b は、伸縮伸長部 8 a , 8 b により、貫通部材 1 0 a , 1 0 b を通って器具の長手方向軸に沿って動か

される。外科手術用器具 9 a , 9 b 自身は、器具駆動ユニット 15 a , 15 b により伸縮伸長部 8 a , 8 b に機械的に接続される。

【0036】

図 6 は、貫通部材 18 a , 18 b , 18 c を有するシングルポートのトロカールを共有して用いる、「左手用」及び「右手用」の実施の形態における、外科手術用器具のアクティブ位置決めのための本発明の 2 つのマニピュレータアームの使用を示す。この構成において、好ましくは、湾曲した器具 17 a , 17 b が用いられる。この構成では、左手側のマニピュレータアーム 1 b , 4 b , 8 b 及び右手側のマニピュレータアーム 1 a , 4 a , 8 a が組み合わせられ、外科手術用器具 17 a , 17 b が、患者の腹壁 14 を通る通路を形成することを可能にする共有されたトロカール 18、及び、いずれの場合にも共有されたトロカール 18 の別個の貫通部材 18 a , 18 b、を通して用いられ得るという利点を有する。共有されたトロカール 18 の別個の貫通部材 18 a , 18 b 及び 18 c は、弾性材料 60 を通して、可動な方法で傾動可能なように、トロカール 18 に対して取り付けられる。マニピュレータアーム上の保持要素 4 及び枢支点 13 の間の機械的連結 12 を有しない本発明のマニピュレータアームを使用することも可能であり（図 1 a を参照）、少なくとも 2 つの貫通部材 18 a , 18 b を有するトロカールを 1 つだけ使用することも可能である。本発明の左手側のマニピュレータアーム 1 b , 4 b , 8 b 及び本発明の右手側のマニピュレータアーム 1 a , 4 a , 8 a を用いることにより、マニピュレータアーム間の衝突の危険は、枢支傾動により最小化される。

【0037】

シングルポートのトロカール 18 内で湾曲した器具 17 a 及び 17 b を好ましく用いることにより、2 つの器具の互いに向かう相対運動 62 a , 62 b（例えば縫うことによって組織を接合するための手術領域内のため）は、患者の外側に位置する 2 つのマニピュレータアームの互いから離れる相対移動 61 a , 61 b をもたらす。したがって、マニピュレータアーム間の衝突は起こりえない。

【0038】

現時点での技術水準において、シングルポートの手術技術において交差した器具を用いるものが知られている。それとは対照的に、原則としてここに示す実施の形態は、患者の体内で、器具の先端が一緒に動かされ又は互いの上に動かされるときに、衝突を回避する利点を有する。

【0039】

図 7 は、好ましくは、4 つまでの予備位置決め装置及びマニピュレータアームのための、柔軟な支持システム又は保持支持システム 19 - 26 の構造的設計を示す。柔軟な支持システムは、上位の運搬システム上で連結点 19 を介して保持されることができ、柔軟な支持システムは、最適な位置へ回転軸 20 周りに少なくとも $\pm 90^\circ$ 調整され得る。柔軟な支持システムは、好ましくは、4 つまでの予備位置決め装置に適合する 4 つの連結点 22 a ~ 22 d を有する。外側の連結点 22 a , 22 d は、継手 23 , 24 により連結点 22 b , 22 c に接続され、それらは軸 20 に対して 30° まで傾動され得る。構造的設計全体は、それぞれ例示的な実施の形態として、また、好ましい設計として、約 415 mm 及び 350 mm の最適化された最小の設置空間 25 , 26 が維持され、例えば柔軟な支持システムの幅は、大きくても 700 mm とされ得る。

【0040】

図 8 は、柔軟な支持システム（図 7）に適合するための、及び、本発明のマニピュレータアーム（図 1 ~ 4）を受けるための、本発明の予備位置決め装置 29 ~ 38 を示す。予備位置決め装置は、連結継手 29 により柔軟な支持システムの連結点（例えば 22 d）に取り付けられ、予備位置決め装置により、第 1 の予備位置決め要素 30 を、柔軟な支持システム又は連結点（例えば 22 d）に対して好ましくは $\pm 90^\circ$ 回転させることが可能である。第 2 の予備位置決め要素 32 は、さらなる継手 31 を介して、第 1 の予備位置決め要素 30 に対して、さらに $\pm 90^\circ$ 回転可能に設けられる。連結点 29 の回転軸及び継手 31 は、好ましくは互いに直交して設けられる。第 2 の予備位置決め要素 32 は、さらな

る継手 33 を介して第 3 の予備位置決め要素 34 に接続され、第 3 の予備位置決め要素 34 は、第 2 の予備位置決め要素 32 に対して $\pm 90^\circ$ 回転可能に保持される。第 3 の予備位置決め要素 34 は、ピボット継手 35 を介して、第 4 の予備位置決め要素 37 に接続される。回転軸 36 は、好ましくはいずれの場合にも継手 31 及び 33 の回転軸と直交して位置し、 $\pm 90^\circ$ の回転運動が可能である。第 4 の予備位置決め要素 37 は、回転軸 36 に直交する回転軸 38 周りの回転運動を可能にする連結点を有する。図 1、図 2、図 3、図 4、図 5 a 及び図 5 b に示されているように、本発明のマニピュレータアームは、回転軸 38 に連結される。

【0041】

図 9 は、本発明の柔軟な保持及び支持システム 19 ~ 26 の、例として本発明のマニピュレータアーム 1, 2, 3, 4, 8, 10, 15 が連結された、本発明の予備位置決め装置 29 ~ 38 に接続するための好ましい実施の形態を示す。マニピュレータアームの駆動ユニット 1 は、回転軸 38 において、予備位置決め装置の第 4 の予備位置決め要素 37 に接続される。構造的設計は、本発明のマニピュレータアームの任意の左手用又は右手用のどちらの実施の形態も予備位置決め装置の回転軸 38 に接続されるように設計される。

【0042】

図 10 及び図 11 は、本発明のロボット外科手術システム、及び、とりわけ本発明の柔軟に調整可能な支持システム 22 a ~ 22 d が連結点又は連結支持接続部 19 により連結された上位の運搬システム、の構造的な実施の形態を示す。上位の運搬システムは、好ましくは可動であるように設計された底部支持部又は位置決め支持部 42 の、手術台 48 (図 12 参照) への水平方向の位置合わせ、及び、調整要素 41 による構成要素 39 及び 40 のグループの間の最適な角度を設定することによる垂直方向の位置合わせにより、柔軟な支持システム 22 a ~ 22 d の最適な予備位置決めを可能にする。本発明の予備位置決め装置 29 d ~ 38 d は、連結点 29 d を介して本発明の柔軟な支持システム上に取り付けられ、連結点 38 d で本発明のマニピュレータアームを受ける。構造的設計の全体は、ロボットのすべての構成要素がマニピュレータアームに集中されており、したがって現時点での技術水準に比べて構造的設計の全体がかなり小さな設置空間しか必要とせず、とりわけ、高さ 43 は例えば 1447 mm しか有しない、ことにより、現時点での技術水準と比較して特徴づけられる。

【0043】

図 12 は、例えば腹腔鏡手術のような低侵襲外科手術に用いるためのロボット外科手術システム内の上位の運搬システム 39 ~ 42 の使用の概略全体図を示す。操作ユニット 44 から出発して、ユーザーは、本発明のマニピュレータアームの駆動要素のための制御コマンドを、適切なデータ接続 45 を介して、制御ユニット 46 へ送信することができる。制御ユニットは、さらなるデータ線 49 を介して、運搬アーム又は主支持装置 39, 40 を備える上位の運搬システム 39 ~ 42 に接続され、連結点 19 を介して取り付けられた柔軟な支持システムは、連結点 19 を介して、手術台 48 上の患者の位置に応じて予備位置決めされることができ、予備位置決め装置と結合された柔軟な支持システムにより、マニピュレータアームの最適な位置決めが可能となる。

【0044】

本発明のマニピュレータアームが例えば内視鏡を備える場合、画像信号は、適切なデータ接続 49, 45, 50 を介して処理ユニット 51 へ供給され得る。処理ユニット 51 は、ディスプレイ用の画像データを処理し、画像データをさらなるデータ接続 52 を介して可視化ユニット 53 へ供給する。可視化ユニット 53 は、2D 及び 3D の両方のイメージデータ、例えば 1 つの画像又は 1 つの連続画像を別々に又は組み合わせたデータ、を表示できる。どの画像データをどのように表示するかは、オペレータ又は外科医の希望に応じて、制御ユニット 44 により行われる。制御ユニット 44 によって生成されたこの目的のための制御コマンドは、データ接続 50 により処理ユニット 51 へ送信される。

【0045】

さらなる実施の形態では、本発明の装置は、器具ガイド装置は、手術用器具が長手延在

10

20

30

40

50

方向に対する横断面内で案内される伸縮装置に取り付けられ、とりわけ、器具ガイド装置は、外科手術用器具の可変位置決めのためのガイド開口部を有する、ように設計される。外科手術用器具及び／又は内視鏡のシャフトが通って延びる追加の器具ガイド装置が、伸縮装置に取り付けられる。この追加の器具ガイド装置は、伸縮装置に堅く接続される。マニピュレータアームが回転されたとき、外科手術用器具及び／又は内視鏡は、第１の回転軸周りに、この追加の器具ガイド装置により積極的に駆動される。追加の器具ガイド装置の構造的設計により、積極的駆動は、第１の回転軸周りのマニピュレータアームの運動についてのみ生じる。マニピュレータアームが第２の回転軸周りに回転されたとき、追加の器具ガイド装置により、外科手術用器具及び／又は内視鏡の自由な運動が可能になり、結果として器具の軸は、伸縮装置上の器具駆動ユニットの回転、及び、外科手術用器具及び／又は内視鏡のシャフトが通って延びる第１のガイド装置（トロカール）の位置から生じる。

【００４６】

図１３ａ、図１３ｂ、図１４ａ、図１４ｂ、図１５ａ、図１５ｂは、外科手術用器具９を通して案内するためのガイド装置１０及び第２の回転軸を実現するための構造的装置４の間の機械的結合を有しない、外科手術用器具９のアクティブ位置決めのための本発明のマニピュレータアームを示す。図１３ａ及び図１３ｂは、図３ａ及び図３ｂの実施の形態に器具ガイド装置９０を有したものに実質的に対応する、本発明の実施の形態を示す。

【００４７】

器具ガイド装置９０は、とりわけねじの形の取り外し可能な固定装置９１により、伸縮伸長部８に取り付けられ、第１の回転軸周りのマニピュレータアームの回転（ピボット継手２の回転）中に、外科手術用器具９は、器具ガイド装置９０を通して又は器具ガイド装置９０の中で積極的に案内される。器具ガイド装置９０は、外科手術用器具９が、第２の回転軸２周りのマニピュレータアームの傾動（枢支点６周りの回転）中に、長手方向の開口部９２の制限部９２ａ及び９２ｂの間の長手方向の開口部９２内で器具ガイド装置９０内の軸において自由に移動できるように、構造的に設計される。その結果、器具枢支点５及びガイド装置１０からの積極的な駆動を有しない、外科手術用器具９の長手方向の軸の、結果として生じる位置合わせが、結果として生じる。

【００４８】

この解決法は、外科手術用器具９が第１の回転軸周りに回転する（ピボット継手２周りの回転）ときに、外科手術用器具９が積極的に駆動され、積極的駆動に用いられる器具ガイド装置９０により、回転軸６の方向において外科手術用器具９上に作用する力が、器具貫通部材１０をマニピュレータアームに機械的に連結又は接続することなしに、吸収される、という利点を有している。

【００４９】

図１３ｂは、外科手術用器具９が、ガイド開口部の制限部９２ａ及び９２ｂ間の器具ガイド装置９０内で自由に枢動し得ることを示す。

【００５０】

図１４ａ、図１４ｂは、器具ガイド装置９０を有する図１３ａ及び図１３ｂの実施の形態の一部を概略的に示す。器具ガイド装置９０は、好ましくは取り外し可能なねじ又は差し込み式接続として設計された、図示しないねじにより、取り付け装置８ｆ、９１内で、伸縮伸長部８ｕに取り付けられる。さらに、その間を外科手術用器具９が移動され得る側部の制限部９２ａ及び９２ｂを有する、細長いガイド開口部９２が示されている。

【００５１】

図１５ａ、図１５ｂも、伸縮伸長部８ｕの長手方向の軸に対する外科手術用器具９のさらなる配置のための、器具ガイド装置９０の伸縮伸長部８ｕへの連結を概略的に示す。それによって、外科手術用器具９の位置が、器具ガイド装置９０内で動かされ得ることがわかる。

【００５２】

器具ガイド装置９０を有する図１３～図１５の本発明の実施の形態は、とりわけ、トロ

10

20

30

40

50

カール又は器具貫通部材 10 の機械的荷重制限に依存しないという利点がある。

【0053】

さらに、器具ガイド装置 90 は、まだ存在する、伸縮伸長部 8 の長手方向の軸からの外科手術用器具 9 の長手方向の軸の分離により、器具ガイド 10 が傾動して遠ざかる結果として、腹壁のための生体力学的ストレスが最小である点に、枢支点 3 が結果として生じることが可能にする。

【0054】

したがって、本発明は、一方では、外科手術用器具及び／又は内視鏡のための保持及び位置決め装置に関し、1 以上の本発明の保持及び位置決め装置が、いずれの場合にも連結点を介して、ロボット外科手術システムに取り付けられ、これらの連結点は、いずれの場合にも互いに順番に接続され、その結果、ロボット外科手術システムは、有利なことにとっても小さい設置空間しか必要としない。特に単純且つコンパクトであることから、特にコンパクトな構造となり、さらに、存在するロボットシステムに取り付けられることもできることから、本発明の保持及び位置決め装置は実用性を有する。

【0055】

好ましい実施の形態では、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置は、連結要素を介して、第 2 の回転軸を生み出すための構造的装置に堅く接続される。したがって、回転軸 1 の回転運動は、x 方向における不変点周りの、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置の積極的な運動をもたらす。

【0056】

さらに好ましい実施の形態では、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置は、第 2 の回転軸を生み出すための構造的装置に、構造的に堅く接続されない。したがって、外科手術用器具を通して案内するためのガイド装置は、通常の手動腹腔鏡手術において腹壁内で浮動支持部材として機能する。

【0057】

さらに好ましい実施の形態では、外科手術用器具は、ロータリーアクチュエータを有する器具駆動ユニットを介して伸縮装置に連結される。ロータリーアクチュエータにより、外科手術用器具のシャフトは開始位置に対して z 方向周りに回転可能に可動である。器具駆動ユニットは、好ましくは、遠位端に取り付けられた外科手術用器具の操作ユニットがさらに 3 つの自由度で可変になる、3 つの器具アクチュエータを有する。特に好ましくは、器具駆動ユニットが、保持装置を介して、伸縮システムの近位端で回転可能に設けられる。

10

20

30

【図 1 a】

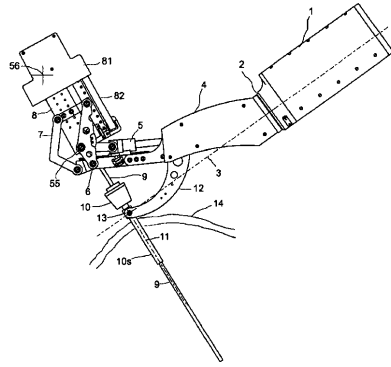


Fig. 1a

【図 1 b】

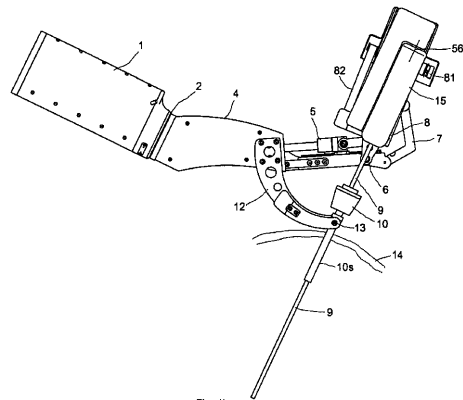


Fig. 1b

【図 2 a】

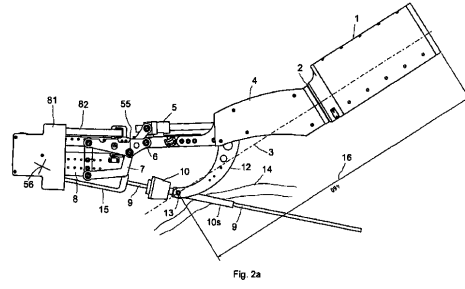


Fig. 2a

【図 2 b】

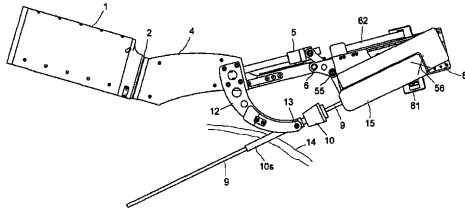


Fig. 2b

【図 3 a】

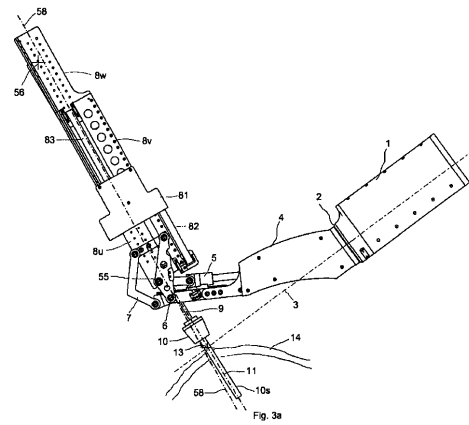


Fig. 3a

【図 3 b】

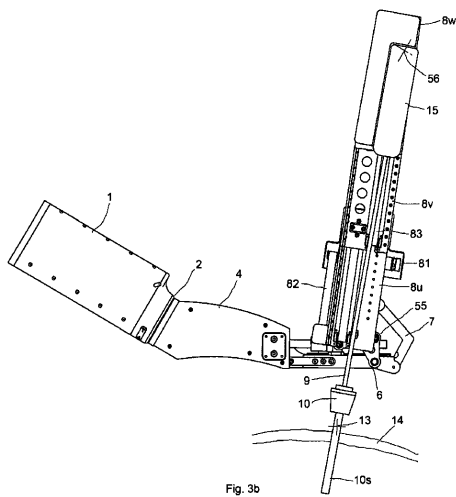


Fig. 3b

【図 4】

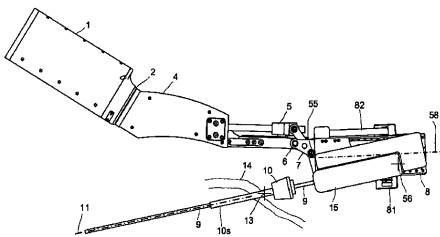


Fig. 4

【図 5 a】

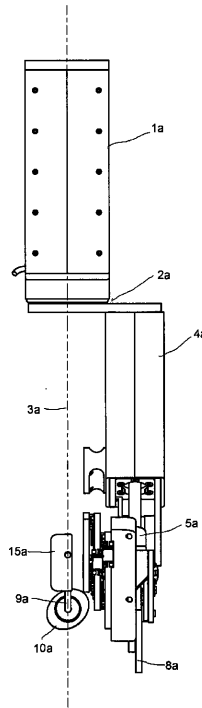


Fig. 5a

【図 5 b】

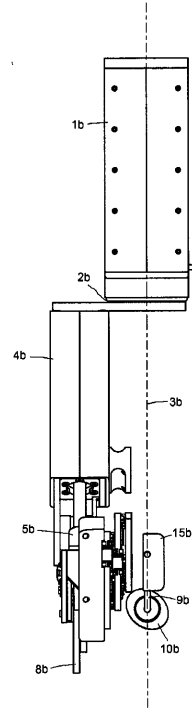


Fig. 5b

【図 6】

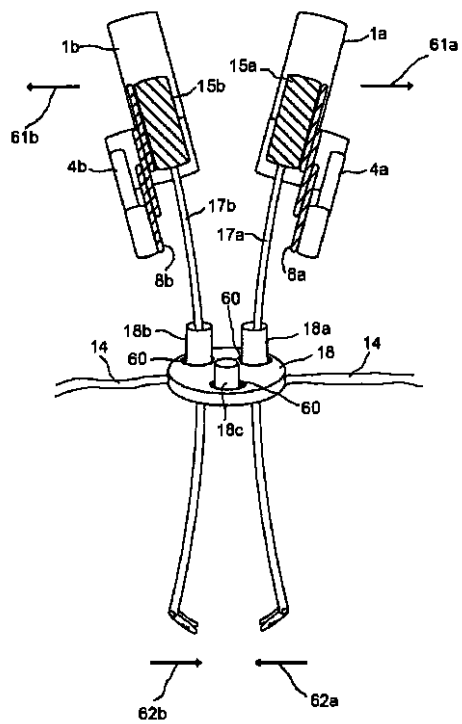


Fig. 6

【図 7】

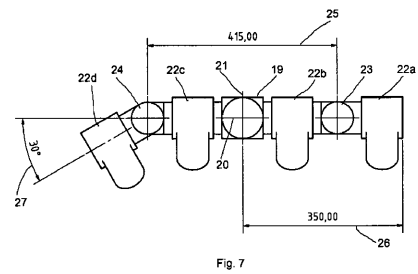


Fig. 7

【図 8】

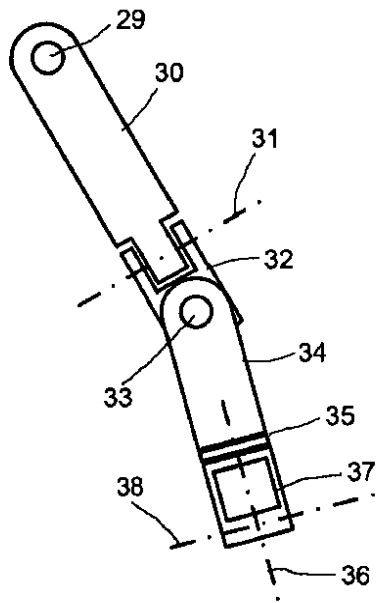


Fig. 8

【図 9】

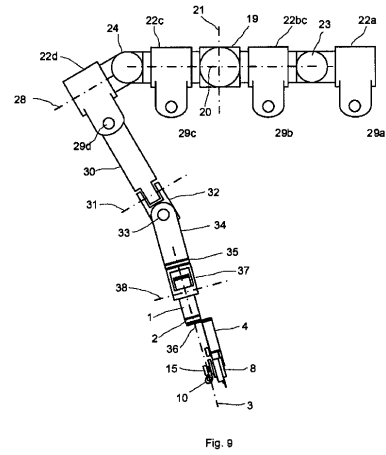


Fig. 9

【図 10】

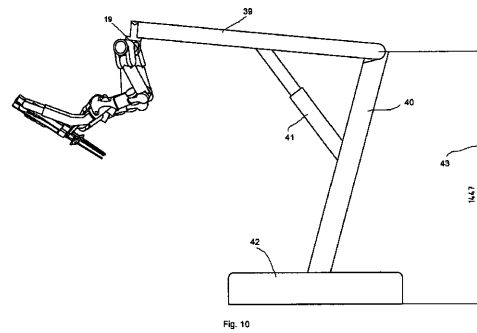


Fig. 10

【図 11】

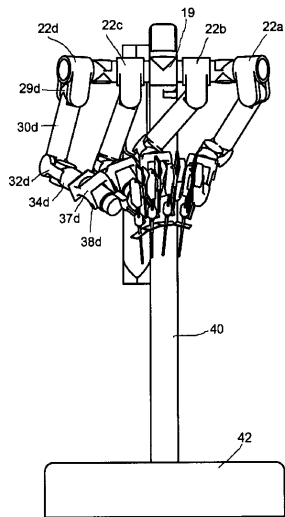


Fig. 11

【図 12】

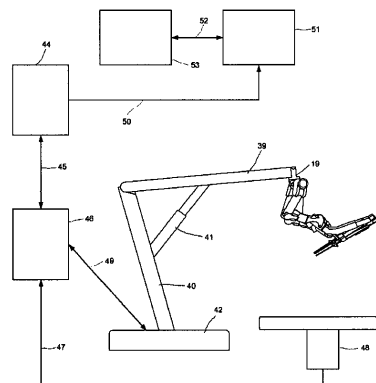
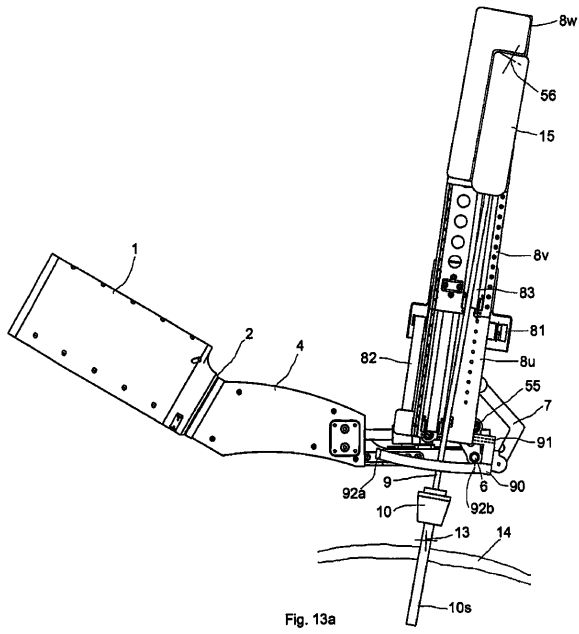
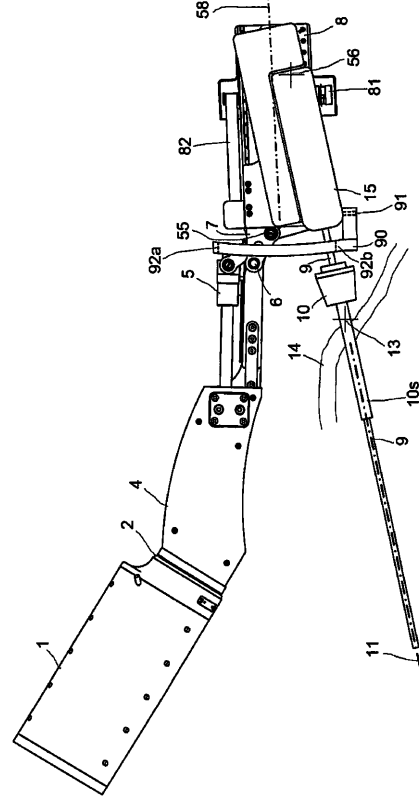


Fig. 12

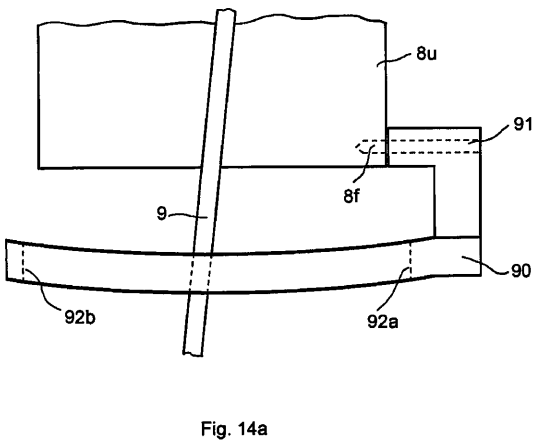
【図 13 a】



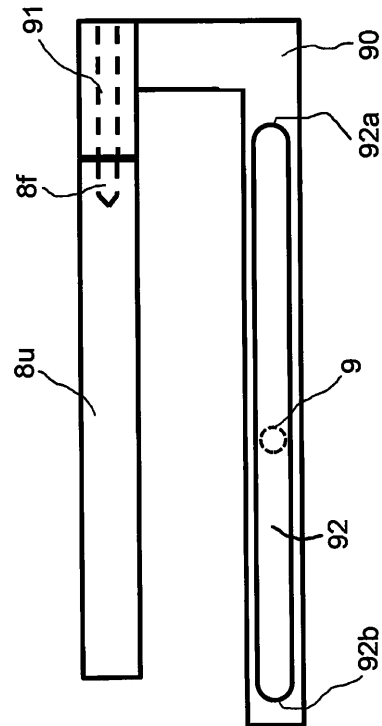
【図 13 b】



【図 14 a】



【図 14 b】



【図 15 a】

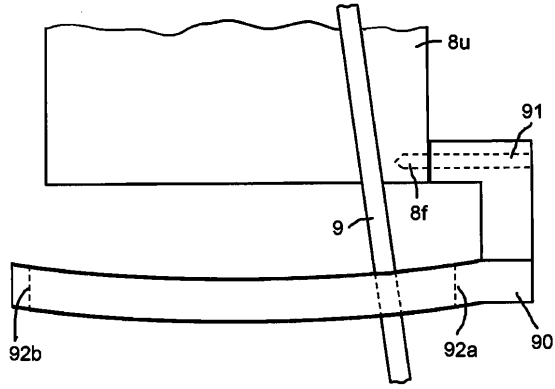


Fig. 15a

【図 15 b】

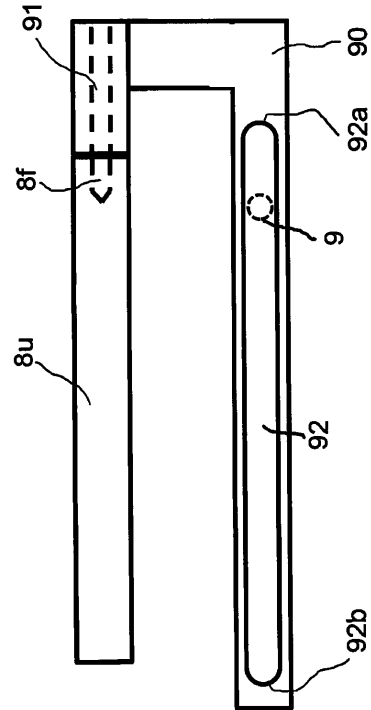


Fig. 15b

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/000803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B19/00 B25J18/00 B25J18/02
ADD.

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 B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/137371 A1 (DEVENGENDO ROMAN L [US] ET AL) 21 June 2007 (2007-06-21)	1-7, 10-15
Y	paragraphs [0031] - [0040]; figures 1-4 paragraphs [0046] - [0062]; figures 5A-11F -----	8,9
Y	WO 2012/044869 A2 (CAREFUSION 2200 INC [US]; SKORA BROOKE [US]; CHEN HOW-LUN [US]; JACQUE) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraphs [0026] - [0030]; figures 1-2 paragraphs [0036] - [0039]; figures 5A-6C -----	8
Y	US 2011/071473 A1 (ROGERS THEODORE W [US] ET AL) 24 March 2011 (2011-03-24) paragraph [0142] - paragraph [0173]; figures 14A-20D -----	9
A	EP 2 332 484 A2 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS [US]) 15 June 2011 (2011-06-15) paragraphs [0060] - [0064]; figures 1A-C -----	1,12-15

☐ 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

"T" 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

1 April 2014

Date of mailing of the international search report

09/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schnurbusch, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/000803

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007137371 A1	21-06-2007	US 2007137371 A1	21-06-2007
		US 2012209292 A1	16-08-2012
		WO 2007075864 A1	05-07-2007

WO 2012044869 A2	05-04-2012	EP 2621394 A2	07-08-2013
		WO 2012044869 A2	05-04-2012

US 2011071473 A1	24-03-2011	CN 102612347 A	25-07-2012
		EP 2480147 A2	01-08-2012
		JP 2013510664 A	28-03-2013
		KR 20120123651 A	09-11-2012
		US 2011071473 A1	24-03-2011
		US 2011071542 A1	24-03-2011
		US 2011071543 A1	24-03-2011
		US 2011071544 A1	24-03-2011
		US 2014066717 A1	06-03-2014
		WO 2011060042 A1	19-05-2011
		WO 2011060046 A2	19-05-2011
		WO 2011060054 A2	19-05-2011

EP 2332484 A2	15-06-2011	AT 544414 T	15-02-2012
		CN 101227870 A	23-07-2008
		CN 102764159 A	07-11-2012
		EP 1885273 A2	13-02-2008
		EP 2332477 A2	15-06-2011
		EP 2332478 A2	15-06-2011
		EP 2332479 A2	15-06-2011
		EP 2332480 A2	15-06-2011
		EP 2332481 A2	15-06-2011
		EP 2332482 A2	15-06-2011
		EP 2332483 A2	15-06-2011
		EP 2332484 A2	15-06-2011
		ES 2381975 T3	04-06-2012
		KR 20080047318 A	28-05-2008
		KR 20130010091 A	25-01-2013
		KR 20130010092 A	25-01-2013
		KR 20130010093 A	25-01-2013
		US 2007013336 A1	18-01-2007
		US 2011264108 A1	27-10-2011
		US 2011264109 A1	27-10-2011
		US 2011264110 A1	27-10-2011
		US 2011264111 A1	27-10-2011
		US 2011264112 A1	27-10-2011
		US 2011270271 A1	03-11-2011
		US 2011276059 A1	10-11-2011
		WO 2006124390 A2	23-11-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000803

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B19/00 B25J18/00 B25J18/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B B25J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/137371 A1 (DEVENGENDO ROMAN L [US] ET AL) 21. Juni 2007 (2007-06-21)	1-7, 10-15
Y	Absätze [0031] - [0040]; Abbildungen 1-4 Absätze [0046] - [0062]; Abbildungen 5A-11F	8,9
Y	----- WO 2012/044869 A2 (CAREFUSION 2200 INC [US]; SKORA BROOKE [US]; CHEN HOW-LUN [US]; JACQUE) 5. April 2012 (2012-04-05)	8
	Absätze [0026] - [0030]; Abbildungen 1-2 Absätze [0036] - [0039]; Abbildungen 5A-6C	
Y	----- US 2011/071473 A1 (ROGERS THEODORE W [US] ET AL) 24. März 2011 (2011-03-24)	9
	Absatz [0142] - Absatz [0173]; Abbildungen 14A-20D	
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. April 2014

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

09/04/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schnurbusch, Daniel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE2013/000803

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 332 484 A2 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS [US]) 15. Juni 2011 (2011-06-15) Absätze [0060] - [0064]; Abbildungen 1A-C -----	1,12-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000803

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007137371 A1	21-06-2007	US 2007137371 A1	21-06-2007
		US 2012209292 A1	16-08-2012
		WO 2007075864 A1	05-07-2007

WO 2012044869 A2	05-04-2012	EP 2621394 A2	07-08-2013
		WO 2012044869 A2	05-04-2012

US 2011071473 A1	24-03-2011	CN 102612347 A	25-07-2012
		EP 2480147 A2	01-08-2012
		JP 2013510664 A	28-03-2013
		KR 20120123651 A	09-11-2012
		US 2011071473 A1	24-03-2011
		US 2011071542 A1	24-03-2011
		US 2011071543 A1	24-03-2011
		US 2011071544 A1	24-03-2011
		US 2014066717 A1	06-03-2014
		WO 2011060042 A1	19-05-2011
		WO 2011060046 A2	19-05-2011
		WO 2011060054 A2	19-05-2011

EP 2332484 A2	15-06-2011	AT 544414 T	15-02-2012
		CN 101227870 A	23-07-2008
		CN 102764159 A	07-11-2012
		EP 1885273 A2	13-02-2008
		EP 2332477 A2	15-06-2011
		EP 2332478 A2	15-06-2011
		EP 2332479 A2	15-06-2011
		EP 2332480 A2	15-06-2011
		EP 2332481 A2	15-06-2011
		EP 2332482 A2	15-06-2011
		EP 2332483 A2	15-06-2011
		EP 2332484 A2	15-06-2011
		ES 2381975 T3	04-06-2012
		KR 20080047318 A	28-05-2008
		KR 20130010091 A	25-01-2013
		KR 20130010092 A	25-01-2013
		KR 20130010093 A	25-01-2013
		US 2007013336 A1	18-01-2007
		US 2011264108 A1	27-10-2011
		US 2011264109 A1	27-10-2011
		US 2011264110 A1	27-10-2011
		US 2011264111 A1	27-10-2011
		US 2011264112 A1	27-10-2011
		US 2011270271 A1	03-11-2011
		US 2011276059 A1	10-11-2011
		WO 2006124390 A2	23-11-2006

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, 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, 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, LT, 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, UZ

(72)発明者 マルセル、ゼーバー

ドイツ連邦共和国イエーナ、シュライデンシュトラッセ、 1 9

(72)発明者 アンドレアス、カルクス

ドイツ連邦共和国テュットレーベン、アウフ、デア、エントヒュッテ、 2 5

(72)発明者 クリスチャン、トロマー

ドイツ連邦共和国ビプフラータールノシュマーフェルト、ドルフシュトラッセ、 8

Fターム(参考) 3C707 AS35 BT02 BT14

4C161 AA24 BB00 CC00 DD03 GG22

【要約の続き】

に調整可能である。

专利名称(译)	一种用于微创手术的手术器械保持和定位装置和/或内窥镜和机器人手术系统		
公开(公告)号	JP2016503678A	公开(公告)日	2016-02-08
申请号	JP2015548199	申请日	2013-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	阿坝兵馬備医学ゲゼルシャフトミットベシユレンクテルハフツング		
申请(专利权)人(译)	阿爸兵馬備医疗，法理社会，手套，Beshurenkuteru，GmbH与		
[标]发明人	マルセルゼーバー アンドレアスカルクス クリスチャントローマー		
发明人	マルセル、ゼーバー アンドレアス、カルクス クリスチャン、トローマー		
IPC分类号	A61B90/00 A61B1/00 B25J17/02		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.A B25J17/02.F		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/BT02 3C707/BT14 4C161/AA24 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/GG22		
代理人(译)	永井裕之		
优先权	102013004459 2013-03-14 DE 102012025099 2012-12-20 DE		
其他公开文献	JP6342418B2 JP2016503678A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种用于微创手术的手术器械和/或内窥镜保持和定位装置，特别是与包括第一旋转轴（3）的机器人手术系统一起使用。保持元件（4）绕第一旋转轴线（3）可旋转地设置，第一旋转轴线（3）在枢轴（13）处是至少一个手术器械。在图9；17a，17b）和/或总是与内窥镜（9；17a，17b）的纵轴（11）交叉的情况下，线性致动器（5）安装在仪器驱动单元保持元件（4）上。（15）可通过线性致动器绕枢轴点（13）旋转，并且，在器械驱动单元（15）上设有伸缩装置（8），从而提供了手术器械（9）。17a，17b）和/或内窥镜（9；17a，17b）通过导向装置（10、10s）沿其纵轴（11）平移到体内。是的，手术器械（9；17a，17b）和/或内窥镜（9；17a，17b）的纵轴（11）相对于伸缩装置（8）可调。是的。

(21) 出願番号	特願2015-548199 (P2015-548199)	(71) 出願人	515169050
(86) (22) 出願日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		アバテラメディカル、ゲゼルシャフト、ミット、ベシユレンクテル、ハフツング
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月19日 (2015.8.19)		AVATERAMEDICAL GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2013/000803		ドイツ連邦共和国イェーナ、エルンストールスカーリング、23
(87) 国際公開番号	WO2014/094716	(74) 代理人	100117787
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014.6.26)		弁理士 勝沼 宏仁
(31) 優先権主張番号	102013004459.6	(74) 代理人	100091982
(32) 優先日	平成25年3月14日 (2013.3.14)		弁理士 永井 浩之
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100107537
(31) 優先権主張番号	102012025099.1		弁理士 磯貝 克臣
(32) 優先日	平成24年12月20日 (2012.12.20)	(74) 代理人	100196047
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 柳本 陽征