

(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2020-508725

(P2020-508725A)

(43) 公表日 令和2年3月26日 (2020.3.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 34/30 (2016.01)	A 6 1 B 34/30	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	6 5 5
A 6 1 B 90/50 (2016.01)	A 6 1 B 90/50	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2019-542534 (P2019-542534)	(71) 出願人	516263638 シーエムアール サージカル リミテッド CMR SURGICAL LIMITED 英国 シービー23 7ピーエイチ ケンブリッジシャー ケンブリッジ マディン グリー ロード クロム リー ビジネス パーク ユニット 2
(86) (22) 出願日	平成30年2月6日 (2018.2.6)	(74) 代理人	110001966 特許業務法人笠井中根国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	令和1年10月3日 (2019.10.3)	(74) 代理人	100147717 弁理士 中根 美枝
(86) 国際出願番号	PCT/GB2018/050336	(74) 代理人	100103252 弁理士 笠井 美孝
(87) 国際公開番号	W02018/146463		
(87) 国際公開日	平成30年8月16日 (2018.8.16)		
(31) 優先権主張番号	1702006.6		
(32) 優先日	平成29年2月7日 (2017.2.7)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		

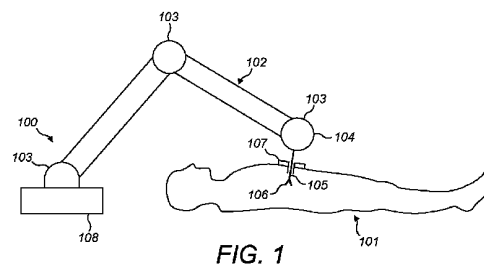
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科用内視鏡および外科用ロボット

(57) 【要約】

外科用ロボットアームによる操作のための外科用内視鏡。前記外科用内視鏡は、患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトを有する。内視鏡インターフェースが、前記シャフトの前記近位端に取り付けられる。前記内視鏡インターフェースは、前記外科用ロボットアームのロボットアームインターフェースと係合するように構成されている。前記内視鏡インターフェースは、非固定状態と固定状態のいずれかへ変位可能な内視鏡ウェッジ機構を含む。前記内視鏡ウェッジ機構は、複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位すると、前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに前記内視鏡ウェッジ機構を作動させるように変位可能である。

【選択図】 図 3 B



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用ロボットアームによる操作のための外科用内視鏡であって、
患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、
前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースであって、前記外科用ロボットアームのロボットアームインターフェースと係合するように構成されている前記内視鏡インターフェースと、
を含み、

前記内視鏡インターフェースが、非固定状態と固定状態のいずれかへ変位可能な内視鏡ウェッジ機構を含み、

前記内視鏡ウェッジ機構が、複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位することで、前記内視鏡ウェッジ機構を前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに作動させるよう変位可能であり、前記固定状態では、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが前記ロボットアームインターフェースに保持されている

外科用内視鏡。

【請求項 2】

前記内視鏡インターフェースおよび前記ロボットアームインターフェースが係合されているときに、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが複数の補足的ロボットアームウェッジエレメントによって保持される状態で、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースに収容される請求項 1 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 3】

前記内視鏡インターフェースが、おおむね、前記外科用内視鏡の長手方向軸に平行に、かつ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸を横切るように伸びている請求項 1 または 2 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 4】

前記外科用内視鏡の前記長手方向軸を横切るように、各前記内視鏡ウェッジエレメントが変位可能である請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 5】

前記内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における各配置に向けて偏向される請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 6】

前記内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における各配置に向けてばねで偏向される請求項 5 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 7】

2 つの前記内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記 2 つの内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態の方が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態より、大きな距離によって離隔されるようになっている請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 8】

前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態において離隔した配置に前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制する一方、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態において前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制しないように構成されているロックを、前記内視鏡ウェッジ機構が更に含んでいる請求項 7 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 9】

前記ロックが前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向かって偏向されている請求項 8 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 10】

前記ロックが前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向かってばねで偏向されている請求項 9 に記載の外科用内視鏡。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記内視鏡ウェッジエレメントが嵌合ウェッジと突出部を含んでおり、前記嵌合ウェッジが、前記ロボットアームインターフェースの前記ロボットアームウェッジエレメントと嵌合するように構成されており、更に、前記嵌合ウェッジが他方の前記内視鏡ウェッジエレメントの前記嵌合ウェッジから、前記ロックによって離隔されるように構成されている請求項 8～10 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 1 2】

前記内視鏡ウェッジ機構が前記固定状態から前記非固定状態へと作動されたとき、前記突出部が前記ロックに係合して、前記ロックを前記嵌合ウェッジの間から移動させて、前記嵌合ウェッジが互いに近接する前記非固定状態になるように構成されている請求項 1 1 に記載の外科用内視鏡。

10

【請求項 1 3】

前記内視鏡ウェッジ機構が前記固定状態から前記非固定状態へと作動されたとき、前記突出部が、前記ロックが偏向されている方向に対向する力を前記ロックに加える請求項 9 に従属する場合の請求項 1 2 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 1 4】

前記突出部が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向けて偏向されている請求項 1 1～1 3 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 1 5】

前記突出部が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向けてばねで偏向されている請求項 1 4 に記載の外科用内視鏡。

20

【請求項 1 6】

前記嵌合ウェッジと前記突出部の両方が同じ方向に変位可能である請求項 1 4 または 1 5 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 1 7】

前記突出部が前記嵌合ウェッジに対して相対変位可能である請求項 1 6 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 1 8】

前記突出部が突出部偏向力を受け、前記嵌合ウェッジが嵌合ウェッジ偏向力を受け、前記突出部偏向力および前記嵌合ウェッジ偏向力の偏向方向が同じであり、前記嵌合ウェッジ偏向力が前記突出部偏向力よりも大きく、前記突出部と前記嵌合ウェッジの両方が、前記偏向方向と反対方向に加えられた同じ外力によって作動されるようになっている請求項 1 7 に記載の外科用内視鏡。

30

【請求項 1 9】

前記内視鏡インターフェースが、内視鏡組立部品および内視鏡ドレープを含み、前記内視鏡ドレープが前記内視鏡組立部品から取り外し可能である請求項 1～1 8 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 2 0】

前記嵌合ウェッジが内視鏡ドレープウェッジエレメントおよび内視鏡組立部品ウェッジエレメントを含み、前記内視鏡ドレープウェッジエレメントが前記内視鏡組立部品ウェッジエレメントから取り外し可能であり、前記内視鏡ドレープウェッジエレメントが、前記ロボットアームインターフェースと直接係合するように構成されている請求項 1 1～1 8 の何れか 1 項に従属する場合の請求項 1 9 に記載の外科用内視鏡。

40

【請求項 2 1】

外科用内視鏡を操作するための外科用ロボットであり、前記外科用ロボットが、一連の中間関節連結ロボットアームリンクを通じて遠位ロボットアームリンクに連結されるロボットベースと、

前記遠位ロボットアームリンクに取り付けられ、前記外科用内視鏡の内視鏡インターフェースを収容して係合する前記ロボットアームインターフェースとを含み、

前記ロボットアームインターフェースが、前記内視鏡インターフェースの複数の内視鏡

50

インターフェースエレメントと係合するための複数のロボットアームインターフェースエレメントを含み、すべての前記ロボットアームインターフェースエレメントが前記ロボットアームインターフェース内で固定されており、

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合するときに、前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをするように形成されている

外科用ロボット。

【請求項 2 2】

前記ロボットアームインターフェースが、おおむね、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に平行に、かつ、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸を横切るように延びる請求項 2 1 に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 3】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸を横切るリムを含み、前記リムは、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合するときに、前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをすることが可能なように前記ロボットアームインターフェースを抑制する請求項 2 2 に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 4】

前記ロボットアームインターフェースエレメントが、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合しているときに、複数の補足的な内視鏡ウェッジエレメントを保持するための複数のロボットアームウェッジエレメントを含む請求項 2 1 ～2 3 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 5】

前記ロボットアームウェッジエレメントが、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合する方向に角度付けられていて、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合しているときに、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースの係合方向において前記ロボットアームウェッジエレメントが前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制する請求項 2 4 に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 6】

前記内視鏡ウェッジエレメントを挟んで保持できるように離隔された 2 つの前記ロボットアームウェッジエレメントを含み、前記ロボットアームウェッジエレメントの離隔距離が前記ロボットアームインターフェースに亘って変化する請求項 2 4 または 2 5 に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 7】

前記ロボットアームインターフェースがロボットアーム組立部品およびロボットアームドレーブを含んでおり、前記ロボットアームドレーブが前記ロボットアーム組立部品から取り外し可能である請求項 2 4 ～2 6 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 8】

前記ロボットアームドレーブが前記複数のロボットアームウェッジエレメントを含んで構成されている請求項 2 7 に記載の外科用ロボット。

【請求項 2 9】

外科用内視鏡を操作するための外科用ロボットであり、

一連の中間関節連結ロボットアームリンクを通じて遠位ロボットアームリンクに連結されるロボットベースと、

前記遠位ロボットアームリンクに取り付けられるロボットアームインターフェースと、外科用内視鏡で、

患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、

10

20

30

40

50

前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースと、
を有する前記外科用内視鏡と、
を含んで構成されている外科用ロボットで、

前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸が前記外科用内視鏡の長手方向軸と一直線に揃う状態で前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースを収容して係合するようになっている
外科用ロボット。

【請求項 30】

前記遠位ロボットアームリンクがロールジョイントによって第2のロボットアームリンクに取り付けられ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸が前記ロールジョイントのロール軸と一直線に揃えられる請求項29に記載の外科用ロボット。

10

【請求項 31】

前記遠位ロボットアームリンクが複合ジョイントによって前記第2のロボットアームリンクに取り付けられて、前記複合ジョイントによって前記遠位ロボットアームリンクが前記第2のロボットアームリンクに対して相対的にロール軸、ピッチ軸、ヨー軸の周りで回転することが可能になり、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸が前記ピッチ軸と前記ヨー軸と交差する請求項29に記載の外科用ロボット。

【請求項 32】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に垂直かつ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸に垂直である方向において前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合するときに、前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをするように形成されている請求項29～31の何れか1項に記載の外科用ロボット。

20

【請求項 33】

前記遠位ロボットアームリンクから取り外しているときに前記外科用内視鏡が操作可能である請求項29～32の何れか1項に記載の外科用ロボット。

【請求項 34】

請求項1～20の何れか1項に記載の前記外科用内視鏡を含む請求項29～33の何れか1項に構成されている外科用ロボット。

【請求項 35】

請求項21～28の何れか1項に記載の前記外科用ロボットを含む請求項29～34の何れか1項に記載の外科用ロボット。

30

【請求項 36】

外科用ロボットの環境の特性把握過程において前記外科用ロボットのロボットアームインターフェースと嵌合する模造内視鏡インターフェースであり、

前記模造内視鏡インターフェースは非固定状態と固定状態のいずれかへ移動可能な内視鏡ウェッジ機構を含み、

前記内視鏡ウェッジ機構が複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位することで、前記内視鏡ウェッジ機構を前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに作動させるよう変位可能であり、前記固定状態では、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが前記ロボットアームインターフェースに保持されている模造内視鏡インターフェース。

40

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

手術を補助し、実行するロボットの使用が知られている。図1は、ベース108、アーム102、そして器具105によって構成される典型的な外科用ロボット100を表す。ベースはロボットを支持し、ベース自体は、例えば手術室の床や、手術室の天井、またはトロリーに固定される。アームはベースと器具の間を延びる。アームは、アームの長さに沿って配置される複数の曲げやすいジョイント103を使用して関節連結される。ジョイ

50

ント103は、患者に対する望ましい相対位置に外科用器具を位置させるために使用される。外科用器具は、ロボットアームの遠位端104に取り付けられる。外科用器具は、ポート107において患者101の身体を貫通し、手術箇所には到達する。その遠位端において、器具は、医学的処置に従事するためのエンドエフェクタ106を有している。

【0002】

典型的な腹腔鏡手術には、ひとつひとつが、手術箇所において互いに協働するように使用される器具や道具を持っている、複数の外科用ロボットが必要であるかもしれない。例えば、ペンチ、メス、内視鏡が、すべて手術箇所において協働して操作されて、各々が別の外科用ロボットに取り付けられていてもよい。

【0003】

各外科用ロボットは、患者の周辺において、器具／道具が、各ポートを通じて手術箇所には到達して手術箇所が必要とされる操作を実行できるような位置に配置される。患者周辺の使用できる空間は有限であり、患者に処置する手術室スタッフにも空間が必要である。理想的には、各ロボットアームがいずれのジョイント構成をとることも可能とされ、隣のロボットアームと衝突することのないように、ロボットアームが互いに十分に離れて配置される。この空間取りは、すべての構成における掃引空間全体となるように各ロボットアームの作業空間を定めることによって、設定されてもよい。もし、ロボットアーム遠位端に接続する器具／道具の端部が、ロボットアーム遠位端の外形を越えて延びるなら、その延長部の掃引空間は測定され、ロボットアームの掃引空間に追加されて、ロボットアームの作業空間が画定される。確実に衝突を防止するため、他のどのような装置もこの作業空間に侵入できないようになっている。代替の手法は、ひとつのロボットアームが、別のロボットアームの作業空間に入ることができる構成は、二者間の衝突を防止するために、制限されることになる。衝突防止機構を実施する複雑な制御システムが、これを達成するために使用される。

【0004】

もし、ロボットアーム遠位端に接続する器具／道具の端部がかさばる場合、器具／道具が患者の手術箇所には到達できるように、ポートが配置される位置も制限される。

【0005】

内視鏡は、光学装置を収容しているために、特にかさばる道具である。ロボットアームに接続する内視鏡の端部は、一般的に、器具側の対応インターフェースよりも大きく、また、一般的に、取り付け先のロボットアーム端部よりも大きい。

【発明の概要】

【0006】

本発明の第1の態様は、外科用ロボットアームによる操作のための外科用内視鏡であって、患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースであって、前記外科用ロボットアームのロボットアームインターフェースと係合するように構成されている前記内視鏡インターフェースと、を含み、前記内視鏡インターフェースが、非固定状態と固定状態のいずれかへ変位可能な内視鏡ウェッジ機構を含み、前記内視鏡ウェッジ機構が、複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位することで、前記内視鏡ウェッジ機構を前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに作動させるように変位可能である。

【0007】

前記内視鏡インターフェースおよび前記ロボットアームインターフェースが係合されているときに、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが複数の補足的ロボットアームウェッジエレメントによって保持される状態で、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースに収容されてもよい。

【0008】

前記内視鏡インターフェースが、おおむね、前記外科用内視鏡の長手方向軸に平行に、

10

20

30

40

50

かつ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸を横切るように伸びていてもよい。

【0009】

前記外科用内視鏡の前記長手方向軸を横切るように、各前記内視鏡ウェッジエレメントが変位可能であってもよい。

【0010】

各内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における各配置に向けて偏向されてもよい。

【0011】

前記内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における各配置に向けてばねで偏向されてもよい。

10

【0012】

前記外科用内視鏡が、2つの内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記2つの内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態の方が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態より、大きな距離によって離隔されるようになっていてもよい。

【0013】

前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態において離隔した配置に前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制する一方、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態において前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制しないように構成されているロックを、前記内視鏡ウェッジ機構が更に含んでもよい。

【0014】

前記ロックが前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向かって偏向されてもよい。

20

【0015】

前記ロックが前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向かってばねで偏向されてもよい。

【0016】

前記内視鏡ウェッジエレメントが嵌合ウェッジと突出部を含んでおり、前記嵌合ウェッジが、前記ロボットアームインターフェースの前記ロボットアームウェッジエレメントと嵌合するように構成されており、更に、前記嵌合ウェッジが他方の前記内視鏡ウェッジエレメントの前記嵌合ウェッジから、前記ロックによって離隔されるように構成されてもよい。

30

【0017】

前記内視鏡ウェッジ機構が前記固定状態から前記非固定状態へと作動されたとき、前記突出部が前記ロックに係合して、前記ロックを前記嵌合ウェッジの間から移動させて、前記嵌合ウェッジが互いに近接する前記非固定状態になるように構成されてもよい。

【0018】

前記内視鏡ウェッジ機構が前記固定状態から前記非固定状態へと作動されたとき、前記突出部が、前記ロックが偏向されている方向に対向する力を前記ロックに加えてもよい。

【0019】

前記突出部が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向けて偏向されてもよい。

40

【0020】

前記突出部が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における配置に向けてばねで偏向されてもよい。

【0021】

前記嵌合ウェッジと前記突出部の両方が同じ方向に変位可能であってもよい。

【0022】

前記突出部が前記嵌合ウェッジに対して相対変位可能であってもよい。

【0023】

前記突出部が突出部偏向力を受け、前記嵌合ウェッジが嵌合ウェッジ偏向力を受け、前

50

記突出部偏向力および前記嵌合ウェッジ偏向力の偏向方向が同じであり、前記嵌合ウェッジ偏向力が前記突出部偏向力よりも大きく、前記突出部と前記嵌合ウェッジの両方が、前記偏向方向と反対方向に加えられた同じ外力によって作動されるようになっていてもよい。

【0024】

前記内視鏡インターフェースが、内視鏡組立部品および内視鏡ドレーブを含み、前記内視鏡ドレーブが前記内視鏡組立部品から取り外し可能であってもよい。

【0025】

前記嵌合ウェッジが内視鏡ドレーブウェッジエレメントおよび内視鏡組立部品ウェッジエレメントを含み、前記内視鏡ドレーブウェッジエレメントが前記内視鏡組立部品ウェッジエレメントから取り外し可能であり、前記内視鏡ドレーブウェッジエレメントが、前記ロボットアームインターフェースと直接係合するように構成されていてもよい。

【0026】

本発明の第2の態様は、外科用内視鏡を操作するための外科用ロボットであり、前記外科用ロボットが、一連の中間関節連結ロボットアームリンクを通じて遠位ロボットアームリンクに連結されるロボットベースと、前記遠位ロボットアームリンクに取り付けられ、前記外科用内視鏡の内視鏡インターフェースを収容して係合する前記ロボットアームインターフェースとを含み、前記ロボットアームインターフェースが、前記内視鏡インターフェースの複数の内視鏡インターフェースエレメントと係合するための複数のロボットアームインターフェースエレメントを含み、すべての前記ロボットアームインターフェースエレメントが、前記ロボットアームインターフェース内で固定されており、前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合するとき、前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをするように形成されている。

【0027】

前記ロボットアームインターフェースが、おおむね、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に平行に、かつ、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸を横切るように延びてもよい。

【0028】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸を横切るリムを含み、前記リムは、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合するとき、前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをすることが可能なように前記ロボットアームインターフェースを抑制してもよい。

【0029】

前記ロボットアームインターフェースエレメントが、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合しているときに、複数の補足的な内視鏡ウェッジエレメントを保持するための複数のロボットアームウェッジエレメントを含んでもよい。

【0030】

前記ロボットアームウェッジエレメントが、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合する方向に角度付けられていて、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合しているときに、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースの係合方向において前記ロボットアームウェッジエレメントが前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制してもよい。

【0031】

前記外科用ロボットが前記内視鏡ウェッジエレメントを挟んで保持できるように離隔された2つのロボットアームウェッジエレメントを含み、前記ロボットアームウェッジエレメントの離隔距離が前記ロボットアームインターフェースに亘って変化してもよい。

【0032】

前記ロボットアームインターフェースがロボットアーム組立部品およびロボットアームドレープを含んでおり、前記ロボットアームドレープが前記ロボットアーム組立部品から取り外し可能であってもよい。

【0033】

前記ロボットアームドレープが前記複数のロボットアームウェッジエレメントを含んで構成されてもよい。

【0034】

本発明の第3の態様は、外科用内視鏡を操作するための外科用ロボットであり、一連の中間関節連結ロボットアームリンクを通じて遠位ロボットアームリンクに連結されるロボットベースと、前記遠位ロボットアームリンクに取り付けられるロボットアームインターフェースと、外科用内視鏡で、患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースと、を有する前記外科用内視鏡と、を含んで構成されている外科用ロボットで、前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸が前記外科用内視鏡の長手方向軸と一直線に揃う状態で前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースを収容して係合するようになっている。

【0035】

前記遠位ロボットアームリンクがロールジョイントによって第2のロボットアームリンクに取り付けられ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸が前記ロールジョイントのロール軸と一直線に揃えられてもよい。

【0036】

前記遠位ロボットアームリンクが複合ジョイントによって前記第2のロボットアームリンクに取り付けられて、前記複合ジョイントによって前記遠位ロボットアームリンクが前記第2のロボットアームリンクに対して相対的にロール軸、ピッチ軸、ヨー軸の周りで回転することが可能になり、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸が前記ピッチ軸と前記ヨー軸と交差してもよい。

【0037】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に垂直かつ、前記外科用内視鏡の前記長手方向軸に垂直である方向において前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合するときに、前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをするように形成されてもよい。

【0038】

前記遠位ロボットアームリンクから取り外しているときに前記外科用内視鏡が操作可能であってもよい。

【0039】

本発明の第4の態様は、外科用ロボットの環境の特性把握過程において前記外科用ロボットのロボットアームインターフェースと嵌合する模造内視鏡インターフェースであり、前記模造内視鏡インターフェースは非固定状態と固定状態のいずれかへ移動可能な内視鏡ウェッジ機構を含み、前記内視鏡ウェッジ機構が複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位することで、前記内視鏡ウェッジ機構を前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに作動させるよう変位可能である。

【0040】

以下、本発明について添付の図面を参照しながら例を挙げて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 外科手術を実行する外科用ロボットを表す図。

【図2】 外科用内視鏡を表す図。

【図3A】 ロボットアームと係合されつつある内視鏡を表す図。

【図3B】 ロボットアームと係合されつつある内視鏡を表す別の図。

【図4】 ロボットアームの遠位端を表す図。

10

20

30

40

50

【図 5】係合のある段階における内視鏡とロボットアームの断面図。

【図 6】係合の別の段階における内視鏡とロボットアームの断面図。

【図 7】係合の更に別の段階における内視鏡とロボットアームの断面図。

【図 8 A】図 5～7 の断面を横切る、内視鏡インターフェースとロボットアームインターフェースの断面図。

【図 8 B】図 5～7 の断面を横切る、内視鏡インターフェースとロボットアームインターフェースの別の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0042】

図 2 では、最小侵襲性手術に使用するためのロボットアーム端部に取り付け可能な内視鏡が示されている。内視鏡 200 は、患者の手術箇所へ挿入する遠位端 202 および近位端 204 を有している。遠位端は、長手状シャフト 206 によって、近位端に連結されている。近位端 204 は、ロボットアーム端部に係合するためのインターフェース 208 を有している。

【0043】

内視鏡は、手術箇所を照らすための動力源および光源を有している。内視鏡は、また、手術箇所から画像データを取得するためのデータラインを有する。これらは皆、図 2 に示されるように、独立して、ロボットアーム外部で、内視鏡の近位端に取り付けられてもよい。図 2 において、動力はステム 212 を通じて加えられ、イメージデータはステム 212 を通じて取得され、光はライトステム 210 を通じて加えられる。別の実施形態では、光入力、動力入力、データ出力のうちひとつ以上が、ロボットアームを通じて、内視鏡に対して、加えられ／取得され得る。

【0044】

内視鏡は、ロボットアーム端部に取り付けられる。ロボットアームは、図 1 に示される形態をしている。つまり、ロボットアームは、ベースと、内視鏡への取付部であるインターフェースの間を延びている。ロボットアームは、ジョイント近傍に点在する一連の剛性リンクを有している。これらのジョイントにより、ロボットアームを関節連結することができる。

【0045】

内視鏡インターフェース 204 は、ロボットアームの補充インターフェースと係合する。図 3 A にはロボットアームに係合中の内視鏡が示され、図 3 B には係合された構成の内視鏡およびロボットアームが示される。好適には、内視鏡は、関節連結された遠位端を有さず、したがって、ロボットアームから内視鏡への、ロボットアームインターフェースや内視鏡インターフェースを通じた駆動伝達（例えばケーブル駆動）はない。ロボットアームは、内視鏡を支持する役割のみを持つ。内視鏡はロボットアーム遠位端の硬質な延長部であるから、内視鏡遠位端の向きは、ロボットアーム遠位端の向きと一致する。内視鏡がポートを通じて患者へ挿入される距離は、ロボットアームのジョイント構成によって制御される。つまり、内視鏡がポートを通じて患者へ挿入される距離は、ロボットアーム遠位端とポート間の距離によって制御される。

【0046】

内視鏡は、ロボットアームインターフェースおよび内視鏡インターフェースを通じて、ロボットアームに対して着脱可能である。好適には、内視鏡は取り外された状態で、ロボットアームから独立して操作可能である。言い換えれば、内視鏡は、ロボットアームから取り外されているときに、手術室スタッフの一員により手動で操作されることができる。

【0047】

図 3 A および図 3 B に関して、ロボットアーム遠位端 302 は、ロボットアームインターフェース 304 で終端する。ロボットアームの遠位リンク 302 は、長手方向軸 306 を有する。内視鏡シャフト 206 は、長手方向軸 308 を有する。図 3 B からわかるように、内視鏡がロボットアームのドック上にあるときに、内視鏡シャフトの長手方向軸 308 は、ロボットアームの長手方向軸 306 と一直線上に揃うように配置される。内視鏡の

長手方向軸とロボットアームの長手方向軸を揃えることによって、内視鏡近位端の大きさがロボットアーム遠位端の大きさを超えることによって発生する追加の掃引空間が最小になる。もし、内視鏡が軸を外してロボットアーム遠位端に取り付けられたら、内視鏡近位端の大きさが同じである場合は、内視鏡の掃引空間はより大きくなる。よって、内視鏡の長手方向軸とロボットアーム遠位端の長手方向軸を揃えることによって、外科用ロボットの総体的な作業空間は縮小される。したがって、他の外科用ロボットを、内視鏡を支持する外科用ロボットのより近くに、衝突を避けながら配置することが可能である。

【0048】

図4では、ロボットアームの代表的な遠位端が表されている。図4のロボットアームの最終ジョイントはロールジョイント402である。ロールジョイント402によって、ロボットアームの遠位リンク302が、ロールジョイント軸306の周りでロボットアームにおける隣のリンク404に対して相対回転することが可能になる。ロールジョイント軸306は、ロボットアーム遠位端の長手方向軸と一直線上に揃えられる。図4において、ロボットアームの遠位リンク302は、複合ジョイントによって、隣のロボットアームリンク404に連結される。この複合ジョイントはロールジョイント402を含む。複合ジョイントはまた、ピッチジョイント406およびヨージョイント408を含む。ピッチジョイント軸410は、ヨージョイント軸412と交差する。ロールジョイント軸306、ピッチジョイント軸410、ヨージョイント軸412は全て同じ点で交差する。したがって、内視鏡がロボットアームにドッキングされているときは、内視鏡の長手方向軸308は、ロールジョイント軸306と一直線上に揃い、ピッチジョイント軸410およびヨージョイント軸412と交差する。さらに、複合ジョイントは、さらなるロールジョイント313を含み、そのロールジョイント軸416は、ロボットアームの最後から2番目のリンク404の長手方向軸と一直線上に揃えられている。

【0049】

図3Aおよび図3Bを参照して、内視鏡インターフェースおよびロボットアームインターフェースは、（各々内視鏡およびロボットアームに）配置される。そして、内視鏡インターフェースおよびロボットアームインターフェースは、内視鏡とロボットアームが内視鏡の長手方向軸308に直交するように、そしてロボットアームの長手方向軸306とも直交するように組み合わせられて相互に係合する形状にされている。図3Aおよび図3Bの例において、ロボットアームインターフェース304は、おおむねロボットアーム遠位リンク長手方向軸306に平行な方向および、同軸306を横切る方向に伸びている。同様に、内視鏡インターフェース204は、おおむね、外科用内視鏡長手方向軸308に平行な方向および同軸308を横切る方向に伸びている。両インターフェースは略平面である。

【0050】

ロボットアームインターフェース304はまた、ロボットアームの長手方向軸306を横切るリム310を有する。ロボットアーム遠位リンクの長手方向軸306の方向において内視鏡インターフェースを収容して保持することのできるロボットアームインターフェース304の長さが、リムによって制限される。この長さは、内視鏡の長手方向軸308の方向における内視鏡インターフェースの長さとなるよう制限される。したがって、ロボットアーム遠位リンクの長手方向軸に直交する方向において、内視鏡インターフェースがロボットアームインターフェースに係合しているときに、ロボットアームインターフェースが内視鏡インターフェースを収容して係合することだけができるように、ロボットアームインターフェースがリムの働きによって抑制される。つまり、ロボットアーム遠位端長手方向軸306の方向における運動成分をもって、内視鏡インターフェースが、ロボットアームインターフェースと係合することはできない。

【0051】

内視鏡を取り外すときに内視鏡長手方向軸308の方向において内視鏡が動かないようにすれば、取り外し動作の安全性が高まる。これは、仮に内視鏡が患者内で静止しているときにロボットアームから取り外された場合に、内視鏡を更に押し込むと甚大な損傷を引

き起こすおそれがある手術箇所において、取り外し動作がそのような損傷の原因にはならないからである。

【0052】

好適には、内視鏡は、人間の片手によってロボットアームに対して着脱可能である。内視鏡とロボットアームを係合して係止する機構が使用される。この機構は人手によって操作可能である。この機構は全体が内視鏡インターフェースとロボットアームインターフェースの一方の内部に收容される。内視鏡インターフェースおよびロボットアームインターフェースの動く部位をすべて、内視鏡インターフェースおよびロボットアームインターフェースの一方の内部に配置することによって、内視鏡は、ロボットアームに対して片手で着脱可能になる。

10

【0053】

図5、6、7は、係合の様々な段階における、代表的な内視鏡とロボットアームの断面図である。この断面は、ロボットアーム長手方向軸306および内視鏡長手方向軸308に直交する平面に存在する。図5において、内視鏡とロボットアームは係合係止されている。図6および7において、内視鏡とロボットアームは部分的に係合されている。図5～7に示される例において、内視鏡とロボットアームを係合係止するために使用されている機構は、全体が内視鏡インターフェース内部に收容されている。ロボットアームインターフェースは、静的成分のみを含む。別の例において、内視鏡とロボットアームを係合係止するために使用されている機構は、全体がロボットアームインターフェース内部に收容されてもよい。この場合、内視鏡インターフェースは静的成分のみを含んでもよい。

20

【0054】

図5を参照して、内視鏡インターフェースは、内視鏡ウェッジ機構を有する。内視鏡ウェッジ機構は、使用者によって作動されて、内視鏡のロボットアームに対する係合または係合解除を行う。この機構は、非固定状態と固定状態のいずれかへ移動可能である。内視鏡ウェッジ機構は、移動可能な内視鏡ウェッジエレメント502、504を含む。ウェッジエレメントは、内視鏡外形から突出する。内視鏡とロボットアームが係合されているときに、ロボットアームインターフェースにおいて保持されるのはウェッジエレメントである。使用者がウェッジ機構を作動すると、ウェッジエレメントが変位する。内視鏡ウェッジエレメントが集団的に変位すると、内視鏡ウェッジ機構が非固定状態と固定状態のいずれかへ作動される。

30

【0055】

図5では、2つの内視鏡ウェッジエレメント502、504が表されている。内視鏡長手方向軸308に対して直交する方向Aにおいて、これらの内視鏡ウェッジエレメントは離隔している。図5の固定状態を図7の非固定状態と比較することによって、非固定状態よりも固定状態の方が、方向Aにおいて、大きな距離で内視鏡ウェッジエレメントが離隔していることを見て取ることができる。内視鏡ウェッジエレメント502、504は、方向Aにおいて、変位可能である。内視鏡ウェッジエレメント502、504が互いに向かって変位すると、内視鏡ウェッジ機構は非固定状態になるように移動する。内視鏡ウェッジエレメント502、504が相互に離れるように変位すると、内視鏡ウェッジ機構は固定状態になるように移動する。

40

【0056】

内視鏡近位端の外側で、使用者操作部506、508において終端するアーム510、512に、各内視鏡ウェッジエレメントは連結される。これらアームは、図5～7に示されるように並べられてもよい。使用者操作部は、内視鏡ウェッジ機構が固定状態にあるときに、内視鏡外形の外側に露出されてもよい。使用者操作部は、図5～7に示される内視鏡外側の対向側面上で露出してもよい。使用者操作部は、使用者によって押し下げることができる。各アームは方向Aにおいて変位可能である。使用者が方向Aにおいて使用者操作部506、508を押し下げると、アームひいては内視鏡ウェッジエレメントが方向Aにおいて変位する。内視鏡ウェッジエレメント502、504の2つの使用者操作部506、508ひいては2つのアーム510、512が互いに向かって変位すると、内視鏡ウ

50

エッジ機構は非固定状態になるように移動する。内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 の 2 つの使用者操作部 506, 508 ひいては 2 つのアーム 510, 512 が互いに離隔するように変位すると、内視鏡ウェッジ機構は固定状態になるように移動する。

【0057】

内視鏡ウェッジ機構の固定状態における各配置に向けて、内視鏡ウェッジエレメントは偏向させられてもよい。図 5～7 の例において、内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における各配置に向かって、ばねで偏向させられている。ばね 514 は、アーム 510 ひいては一方の内視鏡ウェッジエレメント 502 の、方向 A における他方の内視鏡ウェッジエレメント 504 への変位に抵抗する。ばね 514 は、使用者によって使用者操作部 506 に対して加えられる力に対向するばね力を持つ。図 5～7 の例において、ばね 514 はアーム 510 内部にあり、方向 A において圧縮したり拡張したりするように巻かれている。使用者が使用者操作部 506 に、ばね 514 の対向力を超える使用者の力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は非固定状態へと移動する。使用者が使用者操作部 506 を放すと、ばね力が使用者の力よりも大きくなり、内視鏡ウェッジ機構は、固定状態へと戻る。ばね 516 は、アーム 512 ひいては一方の内視鏡ウェッジエレメント 504 の、方向 A における他方の内視鏡ウェッジエレメント 504 への変位に抵抗する。ばね 516 は、使用者によって使用者操作部 508 に対して加えられる力に対向するばね力を持つ。図 5～7 の例において、ばね 516 はアーム 512 内部にあり、方向 A において圧縮したり拡張したりするように巻かれている。ばね 516 は、ばね 514 と同じばねであってもよい。使用者が使用者操作部 508 に、ばね 516 の対向力を超える使用者の力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は非固定状態になるように移動する。使用者が使用者操作部 508 を放すと、ばね力が使用者の力よりも大きくなり、内視鏡ウェッジ機構は、固定状態へと戻る。よって、使用者操作部 506, 508 に対してばね 514, 516 の力を超える使用者の対向力を加えることによって、使用者は内視鏡ウェッジ機構を図 5 の固定状態から離れて図 7 の非固定状態になるように移動させる。

【0058】

内視鏡ウェッジ機構は、その固定状態において内視鏡ウェッジエレメントを各配置に抑制するロックをさらに含んでもよい。このロックは、内視鏡ウェッジ機構の非固定状態において内視鏡ウェッジエレメントを抑制しない。図 5～7 の例において、ロックは、方向 A を横切る方向 B において移動可能なプランジャー 518 を含む。図 5 に示される固定状態で、プランジャー 518 は、内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 を分け広げる。図 6 と 7 に示される非固定状態で、プランジャーは方向 A において内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 の位置を妨害しない。プランジャーは、固定状態における配置に向かって偏向される。図 5 の例において、プランジャーはばね 520 によって、固定状態へとばね偏向される。ばね 520 は、内視鏡ウェッジエレメント間にプランジャーを押し込む方向 B のばね力を持つ。ばね 520 は、方向 B において、圧縮したり拡張したりするように、プランジャー 518 の長手方向軸の周りで巻かれる。

【0059】

図 5 の内視鏡ウェッジエレメント 502 は、互いに向かって移動可能である 2 つの部分である、嵌合ウェッジ 526 および突出部 524 を有する。嵌合ウェッジ 526 は、ロボットアームインターフェースの補足的なロボットアームウェッジエレメントと嵌合する。プランジャー 518 は、突出部 524 と係合する面形状部を有する。図 5 で、この面形状部は、傾斜案内 522 である。突出部 524 は、傾斜案内 522 への補足的形状をしている。

【0060】

突出部 524 は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における配置に向かって偏向している。図 5～7 の例で、突出部 524 は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における配置に向かってばねで偏向している。ばね 530 は、方向 A におけるプランジャー 518 へのアーム 510 ひいては突出部 524 の変位に抵抗する。ばね 530 は、使用者から、使用者操作部 506 に加えられた力に対向するばね力を持つ。ばね 530 はアーム 510 内部にあり

、方向 A において圧縮したり拡張したりするように巻かれている。使用者が使用者操作部 506 に、ばね 530 の対向力を超える使用者の力を加えると、突出部 524 は方向 A においてプランジャー 518 に向かって移動する。突出部 524 と案内部 522 の傾斜した形状のおかげで、突出部がプランジャー 518 に接触した後、突出部 524 がプランジャーに向かってさらに移動すると、プランジャーは嵌合ウェッジ 526, 528 の間から離れて方向 B において移動する。プランジャー 518 への突出部 524 の力は、ばね 520 のばね偏向を克服し、結果として、プランジャー 518 は、嵌合ウェッジ 526, 528 の間から離れて方向 B において変位する。図 6 は、プランジャー 518 に向かって最大に移動した突出部 524 を表す。プランジャー 518 は、嵌合ウェッジ 526, 528 の移動を阻害していない。使用者が使用者操作部 506 を放すと、ばね 530 の力が使用者の力よりも大きくなり、突出部 518 がプランジャー 518 から離れて方向 A において移動する。結果として、プランジャーは嵌合ウェッジ 526, 528 の間で移動する。

【0061】

1 つの突出部 524 と 1 つのプランジャー 518 だけが図 5～7 で表されているが、2 つ以上の突出部が 1 つ以上のプランジャーに係合してもよい。これらの突出部は、片方あるいは両方のアームに連結されてもよい。

【0062】

図 5～7 の例において、突出部 524 および嵌合ウェッジ 526 は、それぞればね 530 および 514 から、両方、同じ方向の偏向力を受ける。同じ使用者操作部 506 に力を加えることによって、突出部 524 および嵌合ウェッジ 526 両方の変位が作動される。例えば、嵌合ウェッジより軽く突出部にばねをつけることによって、突出部の偏向力は、選ばれて嵌合ウェッジの偏向力よりも低くなる。したがって、使用者が使用者操作部に力を加えると、突出部の偏向力は、嵌合ウェッジの偏向力の前に克服される。よって、内視鏡ウェッジ機構の固定状態において、使用者が使用者操作部に対して力を加えると、嵌合ウェッジ 526 が方向 A において他方の嵌合ウェッジ 528 に向かって移動する前に、突出部 524 が方向 A においてプランジャー 518 に向かって移動する。したがって、使用者が使用者操作部に力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は、プランジャー 518 が嵌合ウェッジ 526, 528 を分け広げる図 5 の固定時構成から、プランジャー 518 が嵌合ウェッジ 526, 528 の間から抜け出した図 6 の非固定時構成になるよう移動する。使用者が使用者操作部にさらに力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は、図 6 の非固定時構成から、内視鏡インターフェースがロボットアームインターフェースから取り外し可能な、図 7 の係合解除可能構成になるよう移動する。

【0063】

2 つの内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 について記述してきたが、さらなる内視鏡ウェッジエレメントを利用してもよい。これらのさらなる内視鏡ウェッジエレメントは、図 5～7 に示される同じ使用者操作部またはさらなる使用者操作部によって作動されてもよい。

【0064】

図 5～7 のロボットアームインターフェースについて説明する。ロボットアームインターフェースは、内視鏡インターフェースエレメントに係合するためのロボットアームインターフェースエレメントを含む。詳細には、ロボットアームインターフェースは、内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 を保持するためのロボットアームウェッジエレメント 532, 534 を含む。内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 とロボットアームウェッジエレメント 532, 534 の両方が、内視鏡インターフェースがロボットアームインターフェースと係合する方向に対して傾斜している面を有する。内視鏡ウェッジエレメント 502 の傾斜面は、ロボットアームウェッジエレメント 532 の傾斜面に接触する。内視鏡ウェッジエレメント 504 の傾斜面は、ロボットアームウェッジエレメント 534 の傾斜面に接触する。これらの接触面は、内視鏡インターフェースおよびロボットアームインターフェースに係合しているときに、内視鏡インターフェースとロボットアームインターフェースの係合方向においてロボットアームウェッジエレメント 532, 534 が内視

鏡ウェッジエレメントを抑制するように角度付けられている。言い換えれば、図 5 に示されている固定状態において、ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 の傾斜面によって、内視鏡インターフェースが方向 B においてロボットアームインターフェースから離れて上昇するのが防止される。内視鏡インターフェースが、他の方向へ、ロボットアームインターフェースから離れて上昇することもまた防止される。よって、内視鏡端部にかかる横方向の力は、内視鏡インターフェースが、ロボットアームインターフェースから外れる原因にはならない。各ロボットアームウェッジエレメントは、それが保持する内視鏡ウェッジエレメントへの補足的な形状をしている。

【0065】

ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 の離隔距離は、ロボットアームインターフェースの長さによって変化してもよい。図 8 A および 8 B は、図 5 ~ 7 の断面を横切り、内視鏡シャフトの長手方向軸 308 およびロボットアーム遠位リンクの長手方向軸 306 に平行である、内視鏡インターフェースとロボットアームインターフェースの断面を示す。図 8 A はロボットアームインターフェースを表し、図 8 B は内視鏡インターフェースを表す。ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 の離隔距離が、ロボットアームの末端リンクの長手方向軸 306 の方向において変化することを見て取ることが可能である。ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 の離隔が縮まると、それらはロボットアーム遠位リンクからさらに遠くなる。方向 A における内視鏡ウェッジエレメント 502, 504 の幅は、ロボットアームインターフェースの長さによってわたるロボットアームウェッジエレメントの離隔に対応して、内視鏡インターフェースの長さによって変化することが見て取れる。よって、内視鏡インターフェースは、1 つの位置のみにおいて、ロボットアームインターフェースに係合する。

【0066】

滅菌環境を確保するために、手術室で使用される部品は予め滅菌されるか、滅菌ドレープで覆われる。好適には、ロボットアームと内視鏡の両方が、患者の滅菌バリアを維持するためにドレープを掛けられる。ロボットアームおよび内視鏡は、独立してドレープを掛けられていてもよい。ロボットアームと内視鏡に、別々にドレープを掛けることで、患者に対して滅菌バリアを依然維持したままで、内視鏡をロボットアームから取り外して、ロボットアームから独立して使用することができる。図 3 A および図 3 B には、内視鏡（または内視鏡の滅菌されていない部分）を覆う内視鏡ドレープ 312 およびロボットアームを覆うロボットアームドレープ 314 が表されている。

【0067】

滅菌バリアは、ロボットアームインターフェースおよび内視鏡インターフェースを越えて広がる。ある実施形態において、ロボットアームインターフェースの 1 つ以上の構成要素がロボットアームドレープに対して一体的であってもよい。例えば、ロボットアームインターフェースの 1 つ以上の構成要素がロボットアームドレープに固着されていてもよい。同様に、内視鏡インターフェースの 1 つ以上の構成要素が内視鏡ドレープに対して一体的であってもよい。例えば、内視鏡インターフェースの 1 つ以上の構成要素が内視鏡ドレープに固着されていてもよい。したがって、ロボットアームインターフェースは、ロボットアームの一部である構成要素およびロボットアームドレープの一部である構成要素を含んでいる。同様に、内視鏡インターフェースは、内視鏡の一部である構成要素と内視鏡ドレープの一部である構成要素を含んでいる。内視鏡インターフェースがロボットアームインターフェースに係合するとき、内視鏡ドレープとロボットアームドレープの間に接触がある。

【0068】

この配置において、図 5 を参照して、ロボットアームドレープは、ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 を含んでいる。ロボットアームドレープはまた、補強エレメント 536 を含む。ロボットアームは、ロボットアームインターフェースの本体 538 を含む。本体 538 は、ロボットアームドレープエレメント 532, 534, 536 を保持する。これらのロボットアームドレープエレメントは、本体から取り外し可能である。

本体 538 は、ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 と補強エレメント 536 のそれぞれを保持するリップ 540 を含んで構成されている。本体 538 は、リム 310 もまた、有している。

【0069】

内視鏡嵌合ウェッジ 526, 528 は、それぞれ、内視鏡ドレープの部分である内視鏡ドレープウェッジエレメント 542, 544 と、内視鏡の部分である内視鏡組立部品ウェッジエレメント 546, 548 を有する。内視鏡ドレープウェッジエレメントは、内視鏡組立部品ウェッジエレメントから取り外し可能である。内視鏡ドレープウェッジエレメント 542, 544 は、内視鏡組立部品ウェッジエレメント 546, 548 によって保持される。内視鏡ドレープウェッジエレメント 542, 544 の接触面は、内視鏡組立部品ウェッジエレメント 546, 548 に対して補足的な形状にされている。内視鏡組立部品ウェッジエレメント 546, 548 は、内視鏡ドレープウェッジエレメント 542, 544 の補足的形状の面形状部を保持する先端 550 のような面形状部を含んでいる。これらの面形状部は、内視鏡ドレープウェッジエレメントを内視鏡組立部品ウェッジエレメントに固定し、内視鏡を内視鏡ドレープから取り外す力に抵抗する。

【0070】

他の実施形態において、ロボットアームインターフェースに掛かるロボットアームドレープの部分は、ロボットアームインターフェースのいずれの構成要素も含んでいなくてもよい。例えば、ロボットアームドレープのこの部分は、布地のみで構成されて、硬質な構成要素がなくてもよい。この布地は、ロボットアームドレープの残りと同じ布地であってもよい。あるいは、ロボットアームインターフェースに掛かる布地は、ロボットアームドレープの残りの布地に比して補強されてもよい。内視鏡インターフェースに掛かる内視鏡ドレープの部分は、内視鏡インターフェースのいずれの構成要素も含んでいなくてもよい。例えば、内視鏡ドレープのこの部分は、布地のみで構成されて、硬質な構成要素がなくてもよい。この布地は、内視鏡ドレープの残りと同じ布地であってもよい。あるいは、内視鏡インターフェースに掛かる布地は、内視鏡ドレープの残りの布地に比して補強されてもよい。これらの実施形態において、ロボットアームウェッジエレメント 532, 534 および補強エレメント 536 のうちひとつ以上が、ロボットアームインターフェースの本体 538 と一体であってもよい。これらの構成要素は、ロボットアームインターフェースから取り外せず、したがって、使用中のロボットアームからも取り外せない。同様に、各内視鏡嵌合ウェッジは、一体的に形成されてもよい。つまり、内視鏡嵌合ウェッジ 526 は、取り外し可能な構成要素 542 および 546 を含まない。そして、内視鏡嵌合ウェッジ 528 は、取り外し可能な構成要素 544 および 548 を含まない。これらの構成要素は、内視鏡インターフェースから取り外せず、よって、使用中の内視鏡から取り外せない。

【0071】

模造内視鏡インターフェースが、外科用ロボットの環境の特性把握過程で利用されてもよい。模造内視鏡インターフェースは、本明細書に記述されている内視鏡ウェッジ機構を有する。好適には、模造内視鏡インターフェースは、内視鏡の他のどのような特徴も有しない。模造内視鏡インターフェースは、例えば患者のテーブル上の既知の場所などの、手術室内の既知の場所に配置されてもよい。手術前の内視鏡ロボットアームの立ち上げ時に、ロボットアームインターフェースは、模造内視鏡インターフェースの所に運ばれ、これら 2 つは、本明細書に記載の手順で係合される。ロボットアームの制御システムは、(ロボットアームに付されている位置センサから受信したジョイント構成信号からの) ロボットアームのジョイントの既知の構成を使用する。そして、手術室内でロボットアーム位置を決定するために模造内視鏡インターフェースと係合しているときに、模造内視鏡インターフェースの既知の位置と方向、ロボットアームインターフェースの既知の位置と方向を使用する。制御システムはまた、ロボットアームに付されているトルクセンサから取得したトルク測定値を使用して、ロボットアームに働く重力の方向を決定し、それによりロボットアームの方向も決定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

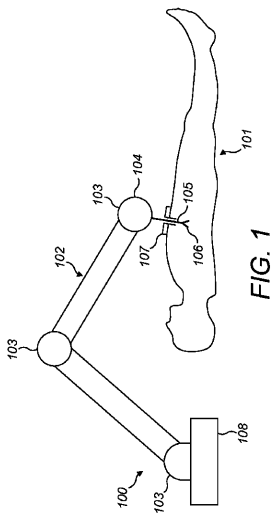
内視鏡およびロボットアームは、非外科的用途で使用されてもよい。例えば、内視鏡は、産業ロボット製造・加工手順において使用されてもよい。

【 0 0 7 3 】

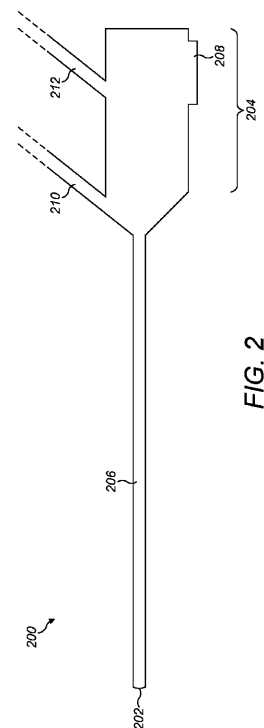
出願人はこれによって、ここに記載の各個別の特徴および2つ以上のそのような特徴の任意の組み合わせを別々に開示しており、そのような特徴または特徴の組み合わせが当業者の共通の一般的な知識に照らして全体として本明細書に基づいて実施されることが可能な程度に開示している。なお、そのような特徴または特徴の組み合わせが本明細書に開示される問題を解決するかどうかは関係がなく、またかかる具体的記載が特許請求の範囲を限定するものでもない。出願人は、本発明の態様は、このような個々の特徴または特徴の組み合わせから成ってもよいことを示している。以上の説明に鑑みて、種々の改変が本発明の範囲内でなされ得ることは当業者にとって明らかであろう。

10

【 図 1 】



【図 2】



【図 3 a】

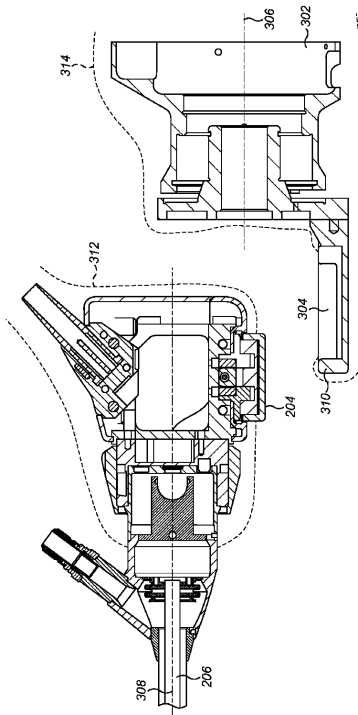


FIG. 3a

【図 3 b】

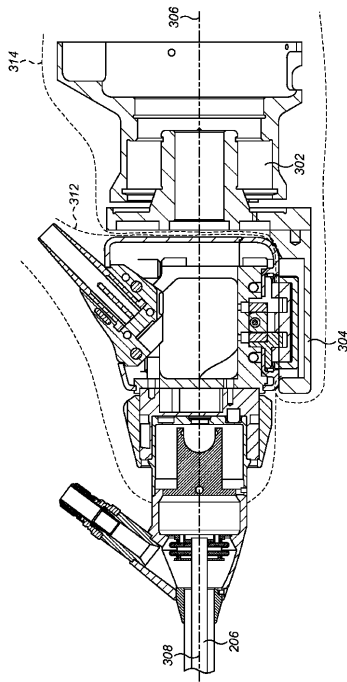


FIG. 3b

【図 4】

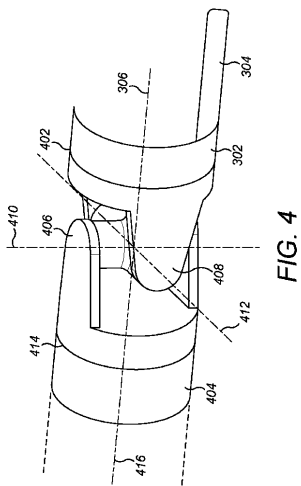


FIG. 4

【図 5】

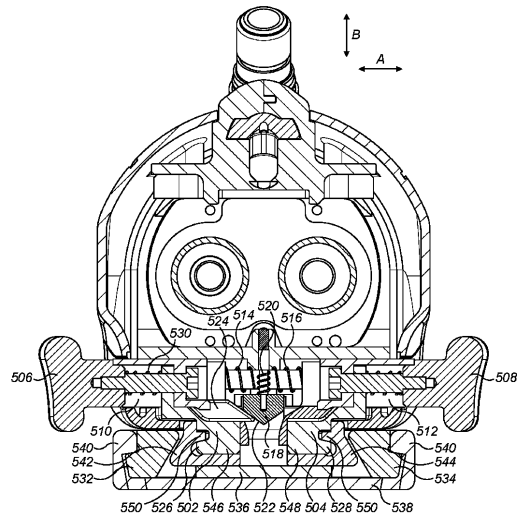


FIG. 5

【図 6】

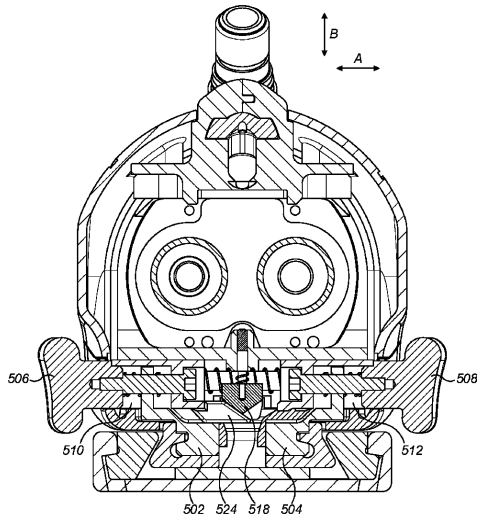


FIG. 6

【図 7】

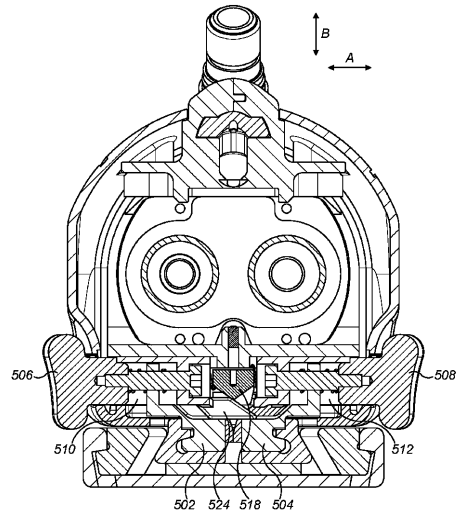


FIG. 7

【図 8 a】

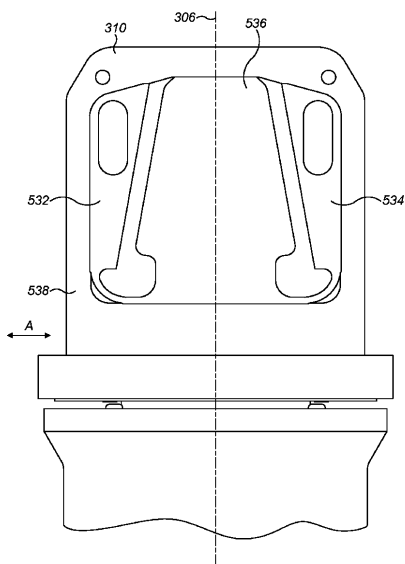


FIG. 8a

【図 8 b】

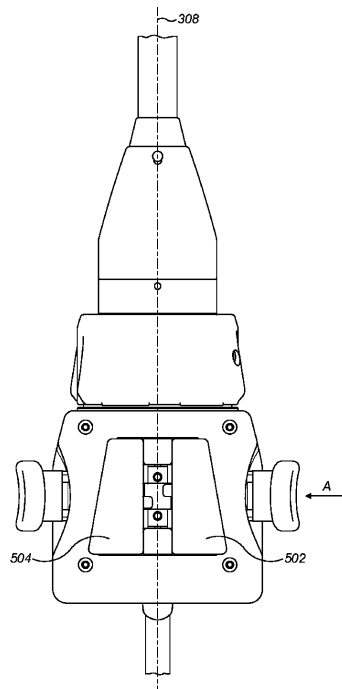


FIG. 8b

【手続補正書】

【提出日】令和2年1月22日(2020.1.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用ロボットアームによる操作のための外科用内視鏡であって、
患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、
前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースであって、前記外科用ロボットアームのロボットアームインターフェースと係合するように構成されている前記内視鏡インターフェースと、
を含み、

前記内視鏡インターフェースが、非固定状態と固定状態のいずれかへ変位可能な内視鏡ウェッジ機構を含み、

前記内視鏡ウェッジ機構が、複数の内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントは集合的に変位することで、前記内視鏡ウェッジ機構を前記非固定状態と前記固定状態のいずれかに作動させるよう変位可能であり、前記固定状態では、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが前記ロボットアームインターフェースに保持されている

外科用内視鏡。

【請求項2】

前記内視鏡インターフェースおよび前記ロボットアームインターフェースが係合されているときに、前記複数の内視鏡ウェッジエレメントが複数の補足的ロボットアームウェッジエレメントによって保持される状態で、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースに収容される請求項1に記載の外科用内視鏡。

【請求項3】

前記外科用内視鏡の前記長手方向軸を横切るように、各前記内視鏡ウェッジエレメントが変位可能である請求項1または2に記載の外科用内視鏡。

【請求項4】

前記内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態における各配置に向けて偏向される請求項1～3の何れか1項に記載の外科用内視鏡。

【請求項5】

2つの前記内視鏡ウェッジエレメントを含み、前記2つの内視鏡ウェッジエレメントが、前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態の方が、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態より、大きな距離によって離隔されるようになっており、

前記内視鏡ウェッジ機構の前記固定状態において離隔した配置に前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制する一方、前記内視鏡ウェッジ機構の前記非固定状態において前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制しないように構成されているロックを、前記内視鏡ウェッジ機構が更に含んでいる請求項1～4の何れか1項に記載の外科用内視鏡。

【請求項6】

前記内視鏡ウェッジエレメントが嵌合ウェッジと突出部を含んでおり、前記嵌合ウェッジが、前記ロボットアームインターフェースの前記ロボットアームウェッジエレメントと嵌合するように構成されており、更に、前記嵌合ウェッジが他方の前記内視鏡ウェッジエレメントの前記嵌合ウェッジから、前記ロックによって離隔されるように構成されている請求項5に記載の外科用内視鏡。

【請求項7】

前記内視鏡ウェッジ機構が前記固定状態から前記非固定状態へと作動されたとき、前記

突出部が前記ロックに係合して、前記ロックを前記嵌合ウェッジの間から移動させて、前記嵌合ウェッジが互いに近接する前記非固定状態になるように構成されている請求項6に記載の外科用内視鏡。

【請求項 8】

前記嵌合ウェッジと前記突出部の両方が同じ方向に変位可能であり、

前記突出部が前記嵌合ウェッジに対して相対変位可能である請求項 6 または 7 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 9】

前記突出部が突出部偏向力を受け、前記嵌合ウェッジが嵌合ウェッジ偏向力を受け、前記突出部偏向力および前記嵌合ウェッジ偏向力の偏向方向が同じであり、前記嵌合ウェッジ偏向力が前記突出部偏向力よりも大きく、前記突出部と前記嵌合ウェッジの両方が、前記偏向方向と反対方向に加えられた同じ外力によって作動されるようになっている請求項 8 に記載の外科用内視鏡。

【請求項 10】

前記内視鏡インターフェースが、内視鏡組立部品および内視鏡ドレープを含み、前記内視鏡ドレープが前記内視鏡組立部品から取り外し可能であり、

前記嵌合ウェッジが内視鏡ドレープウェッジエレメントおよび内視鏡組立部品ウェッジエレメントを含み、前記内視鏡ドレープウェッジエレメントが前記内視鏡組立部品ウェッジエレメントから取り外し可能であり、前記内視鏡ドレープウェッジエレメントが、前記ロボットアームインターフェースと直接係合するように構成されている請求項 1～9 の何れか 1 項に記載の外科用内視鏡。

【請求項 11】

外科用内視鏡を操作するための外科用ロボットであり、前記外科用ロボットが、

一連の中間関節連結ロボットアームリンクを通じて遠位ロボットアームリンクに連結されるロボットベースと、

前記遠位ロボットアームリンクに取り付けられ、前記外科用内視鏡の内視鏡インターフェースを収容して係合する前記ロボットアームインターフェースとを含み、

前記ロボットアームインターフェースが、前記内視鏡インターフェースの複数の内視鏡インターフェースエレメントと係合するための複数のロボットアームインターフェースエレメントを含み、すべての前記ロボットアームインターフェースエレメントが前記ロボットアームインターフェース内で固定されており、

前記ロボットアームインターフェースエレメントが、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合されているときに複数の補足的な内視鏡ウェッジエレメントを保持する複数のロボットアームウェッジエレメントを含む外科用ロボット。

【請求項 12】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースが係合するときに、前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをするように形成されている請求項 11 に記載の外科用ロボット。

【請求項 13】

前記ロボットアームインターフェースが、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸を横切るリムを含み、前記リムは、前記遠位ロボットアームリンクの前記長手方向軸に垂直な方向において前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合するときに、前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースの収容と係合のみをすることが可能なように前記ロボットアームインターフェースを抑制する請求項 12 に記載の外科用ロボット。

【請求項 14】

前記ロボットアームウェッジエレメントが、前記内視鏡インターフェースが前記ロボットアームインターフェースと係合する方向に角度付けられていて、前記内視鏡インターフ

ェースと前記ロボットアームインターフェースが係合しているときに、前記内視鏡インターフェースと前記ロボットアームインターフェースの係合方向において前記ロボットアームウェッジエレメントが前記内視鏡ウェッジエレメントを抑制する請求項 1 1～1 3 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【請求項 1 5】

前記内視鏡ウェッジエレメントを挟んで保持できるように離隔された 2 つの前記ロボットアームウェッジエレメントを含み、前記ロボットアームウェッジエレメントの離隔距離が前記ロボットアームインターフェースに亘って変化する請求項 1 1～1 4 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【請求項 1 6】

前記ロボットアームインターフェースがロボットアーム組立部品およびロボットアームドレーブを含んでおり、前記ロボットアームドレーブが前記ロボットアーム組立部品から取り外し可能であり、

前記ロボットアームドレーブが前記複数のロボットアームウェッジエレメントを含んで構成されている請求項 1 1～1 5 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【請求項 1 7】

患者に挿入するための遠位端および近位端を有するシャフトと、

前記シャフトの前記近位端に取り付けられる内視鏡インターフェースと、
を有する外科用内視鏡
を更に含んで構成されている外科用ロボットで、

前記遠位ロボットアームリンクの長手方向軸が前記外科用内視鏡の長手方向軸と一直線に揃う状態で前記ロボットアームインターフェースが前記内視鏡インターフェースを収容して係合するようになっている

請求項 1 1～1 6 の何れか 1 項に記載の外科用ロボット。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

図 4 では、ロボットアームの代表的な遠位端が表されている。図 4 のロボットアームの最終ジョイントはロールジョイント 4 0 2 である。ロールジョイント 4 0 2 によって、ロボットアームの遠位リンク 3 0 2 が、ロールジョイント軸 3 0 6 の周りでロボットアームにおける隣のリンク 4 0 4 に対して相対回転することが可能になる。ロールジョイント軸 3 0 6 は、ロボットアーム遠位端の長手方向軸と一直線上に揃えられる。図 4 において、ロボットアームの遠位リンク 3 0 2 は、複合ジョイントによって、隣のロボットアームリンク 4 0 4 に連結される。この複合ジョイントはロールジョイント 4 0 2 を含む。複合ジョイントはまた、ピッチジョイント 4 0 6 およびヨージョイント 4 0 8 を含む。ピッチジョイント軸 4 1 0 は、ヨージョイント軸 4 1 2 と交差する。ロールジョイント軸 3 0 6、ピッチジョイント軸 4 1 0、ヨージョイント軸 4 1 2 は全て同じ点で交差する。したがって、内視鏡がロボットアームにドッキングされているときは、内視鏡の長手方向軸 3 0 8 は、ロールジョイント軸 3 0 6 と一直線上に揃い、ピッチジョイント軸 4 1 0 およびヨージョイント軸 4 1 2 と交差する。さらに、複合ジョイントは、さらなるロールジョイント 4 1 4 を含み、そのロールジョイント軸 4 1 6 は、ロボットアームの最後から 2 番目のリンク 4 0 4 の長手方向軸と一直線上に揃えられている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

内視鏡ウェッジ機構の固定状態における各配置に向けて、内視鏡ウェッジエレメントは偏向させられてもよい。図5～7の例において、内視鏡ウェッジエレメント502、504は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における各配置に向かって、ばねで偏向させられている。ばね514は、アーム510ひいては一方の内視鏡ウェッジエレメント502の、方向Aにおける他方の内視鏡ウェッジエレメント504への変位に抵抗する。ばね514は、使用者によって使用者操作部506に対して加えられる力に対向するばね力を持つ。図5～7の例において、ばね514はアーム510内部にあり、方向Aにおいて圧縮したり拡張したりするように巻かれている。使用者が使用者操作部506に、ばね514の対向力を超える使用者の力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は非固定状態へと移動する。使用者が使用者操作部506を放すと、ばね力が使用者の力よりも大きくなり、内視鏡ウェッジ機構は、固定状態へと戻る。ばね516は、アーム512ひいては一方の内視鏡ウェッジエレメント504の、方向Aにおける他方の内視鏡ウェッジエレメント502への変位に抵抗する。ばね516は、使用者によって使用者操作部508に対して加えられる力に対向するばね力を持つ。図5～7の例において、ばね516はアーム512内部にあり、方向Aにおいて圧縮したり拡張したりするように巻かれている。ばね516は、ばね514と同じばねであってもよい。使用者が使用者操作部508に、ばね516の対向力を超える使用者の力を加えると、内視鏡ウェッジ機構は非固定状態になるように移動する。使用者が使用者操作部508を放すと、ばね力が使用者の力よりも大きくなり、内視鏡ウェッジ機構は、固定状態へと戻る。よって、使用者操作部506、508に対してばね514、516の力を超える使用者の対向力を加えることによって、使用者は内視鏡ウェッジ機構を図5の固定状態から離れて図7の非固定状態になるように移動させる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

突出部524は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における配置に向かって偏向している。図5～7の例で、突出部524は、内視鏡ウェッジ機構の固定状態における配置に向かってばねで偏向している。ばね530は、方向Aにおけるプランジャー518へのアーム510ひいては突出部524の変位に抵抗する。ばね530は、使用者から、使用者操作部506に加えられた力に対向するばね力を持つ。ばね530はアーム510内部にあり、方向Aにおいて圧縮したり拡張したりするように巻かれている。使用者が使用者操作部506に、ばね530の対向力を超える使用者の力を加えると、突出部524は方向Aにおいてプランジャー518に向かって移動する。突出部524と案内部522の傾斜した形状のおかげで、突出部がプランジャー518に接触した後、突出部524がプランジャーに向かってさらに移動すると、プランジャーは嵌合ウェッジ526、528の間から離れて方向Bにおいて移動する。プランジャー518への突出部524の力は、ばね520のばね偏向を克服し、結果として、プランジャー518は、嵌合ウェッジ526、528の間から離れて方向Bにおいて変位する。図6は、プランジャー518に向かって最大に移動した突出部524を表す。プランジャー518は、嵌合ウェッジ526、528の移動を阻害していない。使用者が使用者操作部506を放すと、ばね530の力が使用者の力よりも大きくなり、突出部524がプランジャー518から離れて方向Aにおいて移動する。結果として、プランジャーは嵌合ウェッジ526、528の間で移動する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2018/050336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. A61B18/00	A61B1/00	A61B8/00
A61B34/30		A61B18/14
ADD. A61B46/10		A61B5/00
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		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/161136 A1 (ANDERSON CHRISTOPHER S [US] ET AL) 20 July 2006 (2006-07-20) paragraph [0045] - paragraph [0059]; figure 4	1-20,36
X	US 2015/257841 A1 (DACHS II GREGORY W [US]) 17 September 2015 (2015-09-17) paragraph [0040] - paragraph [0059]; figures 1-7	1-6,19,36
Y		34
X	US 2016/310222 A1 (KOTTENSTETTE NICHOLAS [US]) 27 October 2016 (2016-10-27) paragraph [0027] - paragraph [0029]; figures 2, 3	21,22,24,25,27
A		26
	----- -/--	
☒ 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 doubt 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 6 September 2018		Date of mailing of the international search report 18/09/2018
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 Petter, Erwin

5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2018/050336

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/119274 A1 (DEVENGENDO ROMAN L [US] ET AL) 31 May 2007 (2007-05-31)	21-25,27
A	paragraph [0072] - paragraph [0075]; figures 12, 16	26
X	WO 2016/178028 A1 (CAMBRIDGE MEDICAL ROBOTICS LTD [GB]) 10 November 2016 (2016-11-10)	21,22, 24,25, 27-32,35
Y	page 8, line 31 - page 10, line 22; figure 2	33,34
A	page 10, line 10 - page 18, line 4; figures 4, 5 page 28, line 4 - page 29, line 34; figure 9	26
Y	US 2010/274078 A1 (KIM KWANG-GI [KR] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) abstract; figure 1	33
A	US 2015/374445 A1 (GOMBERT BERND [DE] ET AL) 31 December 2015 (2015-12-31) abstract; figures 1-3	1-20,36
A	US 2012/165828 A1 (DUQUE GRANT [US] ET AL) 28 June 2012 (2012-06-28) figure 9	1-20,36
A	EP 3 072 471 A1 (HIWIN TECH CORP [TW]) 28 September 2016 (2016-09-28) figure 5	1-20,36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2018/050336

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ GB2018/ 050336

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/SA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-20, 36

Endoscope having an interface with wedge elements which are collectively displaceable.

2. claims: 21-28

Surgical robot with an interface configured to receive an endoscope interface in a direction perpendicular to the longitudinal axis of the distal robot arm link.

3. claims: 29-35

Surgical robot and endoscope, wherein the endoscope can be engaged to the distal robot arm link such that the axis of the endoscope and the axis of the distal robot arm link are aligned.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2018/050336

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006161136	A1	20-07-2006	AT 500793 T	15-03-2011
			CN 101242788 A	13-08-2008
			CN 102058437 A	18-05-2011
			EP 1931275 A1	18-06-2008
			EP 2335635 A1	22-06-2011
			EP 3111876 A2	04-01-2017
			JP 5288609 B2	11-09-2013
			JP 5787374 B2	30-09-2015
			JP 6261629 B2	17-01-2018
			JP 2009509654 A	12-03-2009
			JP 2012254360 A	27-12-2012
			JP 2013138965 A	18-07-2013
			JP 2015062734 A	09-04-2015
			JP 2016120313 A	07-07-2016
			JP 2017000842 A	05-01-2017
			KR 20080072625 A	06-08-2008
			US 2006161136 A1	20-07-2006
			US 2012209291 A1	16-08-2012
			WO 2007041094 A1	12-04-2007

US 2015257841	A1	17-09-2015	CN 106102631 A	09-11-2016
			CN 106102638 A	09-11-2016
			CN 106102639 A	09-11-2016
			CN 106102640 A	09-11-2016
			CN 106102646 A	09-11-2016
			CN 106132342 A	16-11-2016
			CN 106132344 A	16-11-2016
			EP 3119313 A1	25-01-2017
			EP 3119316 A1	25-01-2017
			EP 3119324 A1	25-01-2017
			EP 3119327 A1	25-01-2017
			EP 3119328 A1	25-01-2017
			EP 3119335 A1	25-01-2017
			EP 3119341 A1	25-01-2017
			EP 3119344 A1	25-01-2017
			JP 2017512525 A	25-05-2017
			JP 2017512526 A	25-05-2017
			JP 2017512528 A	25-05-2017
			JP 2017512531 A	25-05-2017
			JP 2017512557 A	25-05-2017
			JP 2017512561 A	25-05-2017
			JP 2017514544 A	08-06-2017
			JP 2017514545 A	08-06-2017
			KR 20160132861 A	21-11-2016
			KR 20160132877 A	21-11-2016
			KR 20160132904 A	21-11-2016
			KR 20160133469 A	22-11-2016
			KR 20160133470 A	22-11-2016
			KR 20160135221 A	25-11-2016
			KR 20160135227 A	25-11-2016
			KR 20160135276 A	25-11-2016
			US 2015257841 A1	17-09-2015
			US 2015257842 A1	17-09-2015
			US 2016354173 A1	08-12-2016
			US 2016361049 A1	15-12-2016
			US 2016361124 A1	15-12-2016
			US 2016361126 A1	15-12-2016
			US 2016361127 A1	15-12-2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2018/050336

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
		US 2016361129 A1	15-12-2016	
		US 2016367328 A1	22-12-2016	
		US 2017273752 A1	28-09-2017	
		US 2018064501 A1	08-03-2018	
		WO 2015142785 A1	24-09-2015	
		WO 2015142788 A1	24-09-2015	
		WO 2015142789 A1	24-09-2015	
		WO 2015142791 A1	24-09-2015	
		WO 2015142792 A1	24-09-2015	
		WO 2015142793 A1	24-09-2015	
		WO 2015142795 A1	24-09-2015	
		WO 2015142889 A1	24-09-2015	

US 2016310222	A1	27-10-2016	EP 3084951 A1	26-10-2016
			US 2016310222 A1	27-10-2016
			WO 2015095149 A1	25-06-2015

US 2007119274	A1	31-05-2007	NONE	

WO 2016178028	A1	10-11-2016	CN 107635505 A	26-01-2018
			CN 107660140 A	02-02-2018
			EP 3291755 A1	14-03-2018
			EP 3291756 A1	14-03-2018
			GB 2538326 A	16-11-2016
			JP 2018515212 A	14-06-2018
			JP 2018515213 A	14-06-2018
			US 2018132959 A1	17-05-2018
			US 2018140371 A1	24-05-2018
			WO 2016178027 A1	10-11-2016
			WO 2016178028 A1	10-11-2016

US 2010274078	A1	28-10-2010	KR 20100117708 A	04-11-2010
			US 2010274078 A1	28-10-2010

US 2015374445	A1	31-12-2015	DE 102013002813 A1	21-08-2014
			US 2015374445 A1	31-12-2015
			WO 2014127984 A1	28-08-2014

US 2012165828	A1	28-06-2012	US 2012165828 A1	28-06-2012
			US 2016199139 A1	14-07-2016

EP 3072471	A1	28-09-2016	EP 3072471 A1	28-09-2016
			ES 2664370 T3	19-04-2018
			PL 3072471 T3	31-08-2018

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(72)発明者 ヘアーズ, ルーク デイビッド ロナルド

英国 シービー 2 3 7 ピーエイチ ケンブリッジシャー ケンブリッジ マディングリー ロード
クロム リー ビジネス パーク ユニット 2 ケア オブ シーエムアール サージカル
リミテッド

(72)発明者 グラント, ジェームズ オリバー

英国 シービー 2 3 7 ピーエイチ ケンブリッジシャー ケンブリッジ マディングリー ロード
クロム リー ビジネス パーク ユニット 2 ケア オブ シーエムアール サージカル
リミテッド

Fターム(参考) 4C161 AA24 GG13

专利名称(译)	手术内窥镜和手术机器人		
公开(公告)号	JP2020508725A	公开(公告)日	2020-03-26
申请号	JP2019542534	申请日	2018-02-06
[标]发明人	ヘアーズルークデイビッドロナルド		
发明人	ヘアーズ, ルーク デイビッド ロナルド グラント, ジェームズ オリバー		
IPC分类号	A61B34/30 A61B1/00 A61B90/50		
CPC分类号	A61B1/00128 A61B34/30 A61B46/10 A61B2017/00477 A61B2034/301 A61B2034/305 A61B1/00112 A61B1/00142 A61B2017/00486		
FI分类号	A61B34/30 A61B1/00.655 A61B90/50		
F-TERM分类号	4C161/AA24 4C161/GG13		
优先权	2017002006 2017-02-07 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于由外科手术机器人手臂进行操作的外科内窥镜。外科内窥镜包括轴，该轴具有用于插入患者体内的远端和近端。内窥镜接口附接到轴的近端。内窥镜接口被配置为接合手术机器人手臂的机器人手臂接口。内窥镜接口包括可在解锁位置和锁定位置之间移动的内窥镜楔形机构。内窥镜楔形机构包括可移位的内窥镜楔形元件，以使内窥镜楔形元件的共同位移在解锁位置和锁定位置之间致动内窥镜楔形机构。

