(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2010-531672
(P2010-531672A)
(43)公表日　平成22年9月30日(2010.9.30)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 19/00	(2006.01)	A61B	19/00	502	4C160
A61B 17/00	(2006.01)	A61B	17/00	320	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 23 頁）

(21)出願番号　特願2010-503626 (P2010-503626)
(86)(22)出願日　平成20年4月16日 (2008.4.16)
(85)翻訳文提出日　平成21年12月10日 (2009.12.10)
(86)国際出願番号　PCT/IB2008/003465
(87)国際公開番号　WO2009/027848
(87)国際公開日　平成21年3月5日 (2009.3.5)
(31)優先権主張番号　60/912,153
(32)優先日　平成19年4月16日 (2007.4.16)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　509286329
ニューロアーム　サージカル　リミテッド
カナダ　アルバータ　ティー２エヌ　２ティー９、カルガリー、１４０３－２９ストリート　エヌ．ダブリュ．
(74)代理人　100114775
弁理士　高岡　亮一
(72)発明者　グリア，アレクサンダー
カナダ国，アルバータ州　ティー２エヌ　１エヌ４，カルガリー，２５００　ユニバーシティ　ドライブ　エヌ．ダブリュー．
(72)発明者　サザーランド，ガーネット
カナダ国，アルバータ州　ティー２エヌ　１エヌ４，カルガリー，２５００　ユニバーシティ　ドライブ　エヌ．ダブリュー．
最終頁に続く

(54)【発明の名称】マニピュレーターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置

(57)【要約】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間を連結するための装置、システムおよび方法。実施形態は、上部ツールホルダー素子および下部ツールホルダー素子を包含し得る。実施形態は、エンドエフェクターおよびマニピュレーター間のドレープも包含し得る。実施形態は、２つのフォースセンサー、ならびにツール回転駆動体を含むエンドエフェクターとともに用いるためにフォースセンサーシステム中に整列される軸継ぎ手も包含し得る。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、
ゲートを含む上部ツールホルダー素子と、
下部ツールホルダー素子と、
を包含する装置。
【請求項２】
上部ツールホルダー素子が、閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記ラッチが、ばね付勢される請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記上部ツールホルダー素子が、前記ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、ゲートが開放位置にある場合に外科手術用ツールの一部を曝露するよう構成される請求項１に記載の装置。
【請求項５】
前記ゲートが、内側に面している安定器を含む請求項４に記載の装置。
【請求項６】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項５に記載の装置。
【請求項７】
前記ゲートが、２つの内側に面している安定器を含み、かつ、各々がばね付勢される請求項５に記載の装置。
【請求項８】
前記上部および下部ツールホルダー素子が、マニピュレーターのエンドエフェクターに前記上部および下部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む請求項１に記載の装置。
【請求項９】
前記１つ以上の締結具が、ツールの使用を伴わずに前記上部および下部ツールホルダー素子から取り外されるよう構成される請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
前記下部ツールホルダー素子が、外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含む請求項１に記載の装置。
【請求項１１】
前記下部ツールホルダーが主要部を含み、かつ、各アームが前記主要部にピンで留められる請求項１０に記載の装置。
【請求項１２】
前記下部ツールホルダー素子が、第一アームに結合される１つの解除突起及び第二アームに結合される別の解除突起をさらに含む請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
各解除突起が、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む請求項１２に記載の装置。
【請求項１４】
把持配向から非把持配向に前記アームを動かすために、両方の解除突起が押し下げられなければならないように、前記解除突起および前記アームが構成される請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
前記アームのうちの１つが、内側に面している安定器を含む請求項１０に記載の装置。
【請求項１６】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項１５に記載の装置。

【請求項１７】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、
上部ツールホルダー素子と、
前記上部ツールホルダー素子から離れた下部ツールホルダー素子と、
上部および下部ホルダー素子をマニピュレーターのエンドエフェクターに固定するよう構成される１つ以上の締結具と、
を包含する装置。
【請求項１８】
前記１つ以上の締結具がツールの使用を伴わずに前記上部および下部ツールホルダー素子から取り外されるよう構成される請求項１７に記載の装置。
【請求項１９】
前記上部ツールホルダー素子が、ゲート及び閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む請求項１７に記載の装置。
【請求項２０】
前記ラッチが、ばね付勢される請求項１９に記載の装置。
【請求項２１】
前記上部ツールホルダー素子が、前記ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、ゲートが開放位置にある場合に外科手術用ツールの一部を曝露するよう構成される請求項１９に記載の装置。
【請求項２２】
前記ゲートが、内側に面している安定器を含む請求項２１に記載の装置。
【請求項２３】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項２１に記載の装置。
【請求項２４】
前記ゲートが、２つの内側に面している安定器を含み、かつ、各々がばね付勢される請求項２３に記載の装置。
【請求項２５】
前記下部ツールホルダー素子が、外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含む請求項１７に記載の装置。
【請求項２６】
前記下部ツールホルダーが主要部を含み、かつ、各アームが前記主要部にピンで留められる請求項２５に記載の装置。
【請求項２７】
前記下部ツールホルダー素子が、第一アームに結合される１つの解除突起及び第二アームに結合される別の解除突起をさらに含む請求項２６に記載の装置。
【請求項２８】
各解除突起が、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む請求項２７に記載の装置。
【請求項２９】
把持配向から非把持配向に前記アームを動かすために、両方の解除突起が押し下げられなければならないように、前記解除突起およびアームが構成される請求項２８に記載の装置。
【請求項３０】
前記アームのうちの１つが、内側に面している安定器を含む請求項２５に記載の装置。
【請求項３１】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項３０に記載の装置。
【請求項３２】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、

上部ツールホルダー素子と、
外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含む下部ツールホルダー素子と、
アームのうちの１つに結合される１つの解除突起及び他方のアームに結合される別の解除突起と、
を包含する装置。
【請求項３３】
前記下部ツールホルダーが主要部を含み、かつ、各アームが前記主要部にピンで留められる請求項３２に記載の装置。
【請求項３４】
各解除突起が、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む請求項３２に記載の装置。
【請求項３５】
把持配向から非把持配向に前記アームを動かすために、両方の解除突起が押し下げられなければならないように、前記解除突起および前記アームが構成される請求項３２に記載の装置。
【請求項３６】
前記アームのうちの１つが、内側に面している安定器を含む請求項３２に記載の装置。
【請求項３７】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項３６に記載の装置。
【請求項３８】
前記上部ツールホルダー素子が、ゲートを含む請求項３２に記載の装置。
【請求項３９】
前記上部ツールホルダー素子が、閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む請求項３８に記載の装置。
【請求項４０】
前記ラッチが、ばね付勢される請求項３９に記載の装置。
【請求項４１】
前記上部ツールホルダー素子が、前記ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、ゲートが開放位置にある場合に外科手術用ツールの一部を曝露するよう構成される請求項３８に記載の装置。
【請求項４２】
前記ゲートが、内側に面している安定器を含む請求項３８に記載の装置。
【請求項４３】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項４２に記載の装置。
【請求項４４】
前記ゲートが、２つの内側に面している安定器を含み、かつ、各々がばね付勢される請求項３８に記載の装置。
【請求項４５】
前記上部および下部ツールホルダー素子が、マニピュレーターのエンドエフェクターに前記上部および下部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む請求項３２に記載の装置。
【請求項４６】
前記１つ以上の締結具が、ツールの使用を伴わずに前記上部および下部ツールホルダー素子から取り外されるよう構成される請求項４５に記載の装置。
【請求項４７】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、
滅菌可能な上部ツールホルダー素子と、
滅菌可能な上部ツールホルダー素子から離れた滅菌可能な下部ツールホルダー素子と

、
を包含する装置。
【請求項４８】
上部ツールホルダー素子が、ゲート及び閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む請求項４７に記載の装置。
【請求項４９】
前記ラッチが、ばね付勢される請求項４８に記載の装置。
【請求項５０】
前記上部ツールホルダー素子が、前記ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、前記ゲートが、内側に面している安定器を含む請求項４８に記載の装置。
【請求項５１】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項５０に記載の装置。
【請求項５２】
前記ゲートが２つの内側に面している安定器を含み、かつ、各々がばね付勢される請求項５１に記載の装置。
【請求項５３】
前記上部ツールホルダー素子が、マニピュレーターのエンドエフェクターに前記上部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む請求項４７に記載の装置。
【請求項５４】
前記下部ツールホルダー素子が、外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含む請求項４７に記載の装置。
【請求項５５】
前記下部ツールホルダーが主要部を含み、かつ、各アームが前記主要部にピンで留められる請求項５４に記載の装置。
【請求項５６】
前記下部ツールホルダー素子が、前記アームのうちの一方に結合される１つの解除突起及び他方のアームに結合される別の解除突起をさらに含む請求項５５に記載の装置。
【請求項５７】
各解除突起が、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む請求項５６に記載の装置。
【請求項５８】
把持配向から非把持配向に前記アームを動かすために、両方の解除突起が押し下げられなければならないように、前記解除突起およびアームが構成される請求項５７に記載の装置。
【請求項５９】
前記アームのうちの１つが、内側に面している安定器を含む請求項５４に記載の装置。
【請求項６０】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項５９に記載の装置。
【請求項６１】
マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のためのシステムであって、以下の：
エンドエフェクターとの結合のために構成されるツールホルダー素子と、
前記ツールホルダー素子およびエンドエフェクター間の設置のために構成されるドレープと、
を包含するシステム。
【請求項６２】
前記ツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合するよう構成される１つ以上の締結具を前記ツールホルダー素子が含む請求項６１に記載のシステム。
【請求項６３】

前記１つ以上の締結具が前記ツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合に、前記１つ以上の締結具が前記ドレープと接触するように構成される請求項６２に記載のシステム。

【請求項６４】

前記１つ以上の締結具が前記ツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合に、前記１つ以上の締結具が前記ドレープを刺し貫くように構成される請求項６２に記載のシステム。

【請求項６５】

前記１つ以上の締結具が前記ツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合に、前記１つ以上の締結具が前記ドレープ中の１つ以上の先在する穴を通して伸びるように構成される請求項６２に記載のシステム。

【請求項６６】

前記１つ以上の締結具のうちの少なくとも１つが、ツールを用いずにエンドエフェクターに挿入され、また除去されるように構成される請求項６２に記載のシステム。

【請求項６７】

前記ドレープが、透明である請求項６１に記載のシステム。

【請求項６８】

前記ドレープが、使い捨て可能である請求項６１に記載のシステム。

【請求項６９】

エンドエフェクターの製造方法であって、

前記エンドエフェクターの上を覆ってドレープを置くことと、

ツールホルダー素子をエンドエフェクターと噛み合わせることと、

前記ツールホルダー素子を、前記ドレープを通して伸びる１つ以上の締結具で前記エンドエフェクターに固定することと、

を包含する方法。

【請求項７０】

前記１つ以上の締結具が、前記ドレープを刺し貫く請求項６９に記載の方法。

【請求項７１】

前記１つ以上の締結具が、前記ドレープに先在する穴を通して伸びる請求項６９に記載の方法。

【請求項７２】

マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、

上部ツールホルダー素子と、

前記上部ツールホルダー素子から離れた下部ツールホルダー素子であって、２つの別個のアームを含む下部ツールホルダー素子と、

を包含する装置。

【請求項７３】

前記上部ツールホルダー素子が、ゲート及び閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む請求項７２に記載の装置。

【請求項７４】

前記ラッチが、ばね付勢される請求項７３に記載の装置。

【請求項７５】

前記上部ツールホルダー素子が、前記ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、前記ゲートが、内側に面している安定器を含む請求項７３に記載の装置。

【請求項７６】

前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項７５に記載の装置。

【請求項７７】

前記ゲートが、２つの内側に面している安定器を含み、かつ、各々がばね付勢される請

求項７６に記載の装置。
【請求項７８】
前記上部ツールホルダー素子が、マニピュレーターのエンドエフェクターに前記上部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む請求項７２に記載の装置。
【請求項７９】
前記下部ツールホルダーが主要部を含み、かつ、各アームが前記主要部にピンで留められる請求項７２に記載の装置。
【請求項８０】
前記下部ツールホルダー素子が、前記アームのうちの一方に結合される１つの解除突起及び他方のアームに結合される別の解除突起をさらに含む請求項７９に記載の装置。
【請求項８１】
各解除突起が、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む請求項８０に記載の装置。
【請求項８２】
把持配向から非把持配向に前記アームを動かすために、両方の解除突起が押し下げられなければならないように、前記解除突起およびアームが構成される請求項８１に記載の装置。
【請求項８３】
前記アームのうちの１つが、内側に面している安定器を含む請求項７２に記載の装置。
【請求項８４】
前記内側に面している安定器が、ばね付勢される請求項８３に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の相互参照）
本出願は、米国特許仮出願第６０／９１２，１５３号（２００７年４月１６日提出）（この記載内容は参照により本明細書中で援用される）に対する優先権を主張する。
【０００２】
本発明の装置は、一般的に、外科手術ロボット工学の分野に、さらに特定的には、マニピュレーター（例えば、外科手術用ロボットアーム）および外科手術用ツール間を連結する装置に関する。本発明の装置が一緒に用いられ得る外科手術用ロボットの一例は、米国特許第７，１５５，３１６号（「‘３１６特許」）（この記載内容は参照により本明細書中で援用される）に開示されている。
【発明の概要】
【０００３】
本発明の装置は、マニピュレーター、例えば‘３１６特許に開示された外科手術用ロボットアームのうちの１つと、マニピュレーターにより保持される外科手術用ツールとの間を連結するために用いられ得る。いくつかの実施形態では、本発明の装置は、滅菌可能であり、そして外科手術用ドレープにより作られる滅菌外被の外側に存在し得る少なくとも２つのツールホルダー素子、すなわち、上部素子および下部素子を包含する。「上部」および「下部」という用語は、便宜のためにのみ用いられ、他の形状（例えば、側面に間隔を置いた素子）を含むよう広範に解釈されるべきである。素子は、ＭＲ適合性材料から製造され得る。いくつかの実施形態では、素子は、素子の所定の表面から、そして（１つが装置により保持される場合）外科手術用ツールに向かって、内側に面する１つ以上の安定器も有し得る。安定器は、接触するよう付勢され、安定位置に器具を保持するのを助けるためにツール（またはツールアダプター）により押し戻され得る。図に示される上部素子に関して、ゲート上の安定器は、ツール／ツールアダプターとの接触後に開放位置にゲートを付勢する一手段としても役立つ。例えば、外科手術ツールが図に示される上部素子により保持され、そして、ゲートが振り開けられるよう上部素子のラッチが押し下げられる場合、安定器は、それらが接触しているツール／ツールアダプターから離れ、ゲートを振

り開けるのを手助けする。いくつかの実施形態では、下部素子は、主要部にピンで留められ／蝶番で取り付けられる、そしてそれぞれの解除突起（ボタン）に接続する（例えば、ギアを介して）２つの別個のアームを含み、それらはともに、アームがツールを取外すのを可能にするために、（図示された実施形態において）押し下げられなければならない。下部素子アームの一方または両方が、所定のツールをよりしっかりと保持するのを手助けするための安定器を有し得る。安定器は、任意の適切な付勢機構、例えば図に示されるスプリング・ロード・プランジャーを有し得る。

【０００４】

ツールホルダー素子は、任意の適切な様式で、例えばつまみねじを用いて、マニピュレーターに留められ得る。ねじは、滅菌ドレープを刺し貫いて（または滅菌ドレープ中の予め形成された穴を通して）マニピュレーターの非滅菌構成成分から滅菌可能素子を分離し、したがってロボットと患者との間の滅菌バリアを保持するのを手助けする。各ツールホルダー素子は、それがエンドエフェクターと連結する場合、それがドレープ中の開口部を杯状に覆うよう、杯状にされ得るが、これは、ドレープが作る滅菌バリアにおける（ドレープ開口部を介しての）破損にもかかわらず、汚染の機会を最小限にすることも手助けし得る。

【０００５】

ある実施形態は、マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間を連結するための装置を包含する。特定の実施形態では、当該装置は、ゲートを含む上部ツールホルダー素子、および下部ツールホルダー素子を包含する。ある実施形態では、上部ツールホルダー素子は、閉鎖位置に前記ゲートを固定し得るラッチを含む。特定の実施形態では、ラッチはばね付勢される。上部ツールホルダー素子は、ゲートが閉鎖位置にある場合に外科手術用ツールの一部を取り囲むよう構成され、ゲートが開放位置にある場合に外科手術用ツールの一部を曝露するよう構成され得る。ゲートは、ある実施形態では内側に面している安定器を含み得るし、内側に面している安定器はばね付勢され得る。ある実施形態では、ゲートは、２つの内側に面している安定器を含み、そして各々がばね付勢される。特定の実施形態では、上部および下部ツールホルダー素子は、マニピュレーターのエンドエフェクターに上部および下部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む。具体的な実施形態では、１つ以上の締結具は、ツールの使用を伴わずに上部および下部ツールホルダー素子から取り外されるよう構成される。下部ツールホルダー素子は、ある実施形態では、外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含み、そして下部ツールホルダーは主要部を含み、各アームが主要部にピンで留められ得る。

【０００６】

ある実施形態では、下部ツールホルダー素子は、第一アームに結合される１つの解除突起ならびに第二アームに結合される別の解除突起を含む。具体的な実施形態では、各解除突起は、それが結合されるアームの噛合せ部分と噛み合う噛合せ部分を含む。把持配向から非把持配向にアームを動かすために両方の解除突起が押し下げられなければならないよう解除突起およびアームが構成される。ある実施形態では、アームのうちの１つが内側に面している安定器を含み、内側に面している安定器はばね付勢され得る。

【０００７】

特定の実施形態は、マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置であって、上部ツールホルダー素子；上部ツールホルダー素子から離れた下部ツールホルダー素子；および上部および下部ホルダー素子をマニピュレーターのエンドエフェクターに固定するよう構成される１つ以上の締結具を包含し得る。ある実施形態では、１つ以上の締結具は、ツールの使用を伴わずに上部および下部ツールホルダー素子から取り外されるよう構成される。具体的な実施形態では、上部ツールホルダー素子は、ゲートならびに閉鎖位置にゲートを固定し得るラッチを含む。

【０００８】

ある実施形態では、マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間

の連結のための装置は、外科手術用ツールを部分的に取り囲むよう構成された２つのアームを含む下部ツールホルダー素子；およびアームのうちの１つに結合される１つの解除突起ならびに他方のアームに結合される別の解除突起を包含する。

【０００９】

特定の実施形態では、マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置は、滅菌可能な上部ツールホルダー素子；および滅菌可能な上部ツールホルダー素子から離れた滅菌可能な下部ツールホルダー素子を包含する。ある実施形態では、上部ツールホルダー素子は、マニピュレーターのエンドエフェクターに上部ツールホルダー素子を固定するための１つ以上の締結具を含む。

【００１０】

特定の実施形態は、マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のためのシステムを包含する。具体的な実施形態では、システムは、エンドエフェクターとの結合のために構成されるツールホルダー素子ならびにツールホルダー素子およびエンドエフェクター間の設置のために構成されるドレープを包含する。ある実施形態では、ツールホルダー素子は、ツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合するよう構成される１つ以上の締結具を含む。特定の実施形態において、１つ以上の締結具がツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合にドレープと接触するよう、１つ以上の締結具は構成され得る。

【００１１】

ある実施形態では、１つ以上の締結具がツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合にドレープを刺し貫くよう、１つ以上の締結具が構成される。他の実施形態では、１つ以上の締結具がツールホルダー素子をエンドエフェクターに結合している場合に、ドレープ中の１つ以上の先在する穴を通して伸びるよう１つ以上の締結具が構成される。特定の実施形態では、ツールを用いずにエンドエフェクターに挿入され、除去されるよう、１つ以上の締結具のうちの少なくとも１つが構成される。ある実施形態では、ドレープは透明である。ドレープは、特定の実施形態では、使い捨て可能であり得る。

【００１２】

他の実施形態は、エンドエフェクターの製造方法を包含する。ある実施形態では、当該方法は、エンドエフェクターの上を覆ってドレープを置くこと；ツールホルダー素子をエンドエフェクターと噛み合わせること；そしてツールホルダー素子を１つ以上の締結具でエンドエフェクターに固定すること（ここで、１つ以上の締結具はドレープを通して伸びる）を包含する。ある実施形態では、１つ以上の締結具のうちの少なくとも１つは、ドレープを刺し貫く。特定の実施形態では、１つ以上の締結具のうちの少なくとも１つは、ドレープに先在する穴を通して伸びる。

【００１３】

マニピュレーターのエンドエフェクターおよび外科手術用ツール間の連結のための装置を包含するある実施形態では、装置は、上部ツールホルダー素子；および上部ツールホルダー素子から離れた下部ツールホルダー素子であって、２つの別個のアームを含む下部ツールホルダー素子を包含し得る。

【００１４】

ある実施形態は、外科手術的用途に用いるためのスレーブ・マニピュレーターの製造方法を包含し得る。具体的な実施形態では、当該方法は、スレーブ・マニピュレーターの上を覆ってドレープを置くこと；滅菌上部ツールホルダー素子をスレーブ・マニピュレーターのエンドエフェクターに固定すること；滅菌下部ツールホルダー素子をエンドエフェクターに固定すること；そして少なくとも一部は、上部ツールホルダー素子のゲートを閉鎖することにより、上部および下部ツールホルダー素子で外科手術用ツールを固定することを包含し得る。

【００１５】

特定の実施形態では、ツール回転駆動軸がドレープ中の穴を通して伸びるよう、ドレープは配置され得る。ドレープは、それがマニピュレーター上に伸びるよう広げられ、次に

回転ギアが駆動軸上に配置され、締結具と結合されて、駆動軸上にドレープを固定し得る。上部ツールホルダー素子は、エンドエフェクターの上部分に配置され、開口中に縫うように進められる締結具と結合され得る。同様に、下部ツールホルダー素子は、開口中に縫うように進められる締結具でエンドエフェクターの下部分に結合され得る。したがってドレープは、エンドエフェクター中の駆動軸および開口に結合される締結具でエンドエフェクターに固定され得る。

【００１６】

本発明の装置のいくつかの実施形態は、マニピュレーターのエンドエフェクター（例えば、外科手術用ロボットアーム）と、エンドエフェクターにそして上部ツールホルダー素子に結合される第一フォースセンサーを含むツールホルダー装置との間を連結するよう構成されたフォースセンサーシステム、エンドエフェクターおよびツール回転駆動軸に結合される軸継ぎ手、ならびにエンドエフェクターにおよび下部ツールホルダー素子に結合される第二フォースセンサーを包含するが、この場合、軸継ぎ手はマニピュレーターから駆動軸に回転力を伝達するよう構成される。軸継ぎ手は、フォースセンサーの歪みの制限を回避し、それにより第一および第二フォースセンサーに上部および下部ツールホルダー素子に結合されたツール上の全体的な実際の力を感知させるために、多数の小片で構成され、可撓性であり得る。フォースセンサーおよび軸継ぎ手は、ツールホルダー素子をエンドエフェクターから分離する滅菌ドレープの後に置かれ得る。さらに、所定のツールホルダーの最も近い部分に（直線に沿って）最も近い各フォースセンサーの部分は、は、例えば、いくつかの実施形態では１０ミリメートル未満、そしていくつかの実施形態では５ミリメートル未満であり得る。

【００１７】

これらの実施形態およびその他のものと関連する詳細は、以下で提示される。

【００１８】

本発明の装置、システムおよび方法のいずれかの任意の実施形態は、記載された特徴を、包含する／含む／含有する／有するというよりむしろ、それらで構成されるかまたは本質的にそれらで構成され得る。したがって、特許請求の範囲のいずれかにおいて、「～で構成される」または「～で本質的に構成される」という用語は、そうでない場合は制約のない連結動詞を用いている所定の特許請求の範囲の範囲を変更するために、上で列挙された制約のない連結動詞のいずれかと置換され得る。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

以下の図面は、例として示すものであって、限定するものではない。同一参照番号は、必ずしも同一構造を示すわけではない。むしろ、同一参照番号は、類似の特徴または類似の機能性を有する特徴を示すために用いられ得る。図面を明瞭にしておくために、各実施形態のすべての特徴がその実施形態が出現するすべての図面で常に標識されているというわけではない。図面は縮尺比に従って描かれており、描かれた素子のサイズは本発明の装置およびシステムの少なくとも描かれた実施形態に関しては、互いに精確である、ということを意味する。

【図１】スレーブ・マニピュレーターの一部、エンドエフェクター、本発明の上部および下部ツールホルダー素子の一実施形態、ならびに外科手術用ツールの分解組立図を示す。

【図２】閉鎖位置での上部および下部ツールホルダー素子を有する図１に示したマニピュレーター部分、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子および下部ツールホルダー素子の透視組立図を示す。

【図３】開放位置での上部および下部ツールホルダー素子を有する図１に示したマニピュレーター部分、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子および下部ツールホルダー素子の透視組立図を示す。

【図４Ａ】開放位置での上部および下部ツールホルダー素子、ならびに上部および下部ツールホルダー素子中に位置する外科手術用ツールを有する図１に示したマニピュレーター部分、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子、下部ツールホルダー素子および外

科手術用ツールの透視組立図を示す。
【図４Ｂ】図１に示した軸継ぎ手の透視図である。
【図５】上部および下部ツールホルダー素子中に位置する外科手術用ツール、ならびに開放位置での上部および下部ツールホルダー素子を有する図１に示したマニピュレーター部分、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子、下部ツールホルダー素子および外科手術用ツールの透視組立図を示す。
【図６】図１に示した上部ツールホルダー素子の透視組立図を示す。
【図７】ラッチを取外した状態の図６に示した上部ツールホルダー素子の側面図である。
【図８】図６に示した上部ツールホルダー素子の上面図である。
【図９】図６に示した上部ツールホルダー素子の端面図である。
【図１０】図８における線１０－１０に沿って得られた上部ツールホルダー素子の断面図である。
【図１１】図６に示した上部ツールホルダー素子の本体部分の透視図である。
【図１２】図６に示した上部ツールホルダー素子のゲートの透視図である。
【図１３】図６に示した上部ツールホルダー素子のラッチの透視図である。
【図１４】図６に示した上部ツールホルダー素子の締結具の透視図である。
【図１５】図１に示した下部ツールホルダー素子の透視組立図であって、下部ツールホルダー素子が図１に示したものと比較して逆位置にある図を示す。
【図１６】図１に示した下部ツールホルダー素子の透視組立図を示す。
【図１７】図１６に示した下部ツールホルダー素子の底面図を示す。
【図１８】図１７における線１８－１８に沿って得られた下部ツールホルダー素子の断面図を示す。
【図１９】図１７における線１９－１９に沿って得られた下部ツールホルダー素子の断面図を示す。
【図２０】図１６に示した上部ツールホルダー素子の主要部分の透視図を示す。
【図２１】図１６に示した上部ツールホルダー素子の１つのアームの透視図を示す。
【図２２】図１６に示した上部ツールホルダー素子の第二アームの透視図を示す。
【図２３】図１６に示した上部ツールホルダー素子の一対の解除突起の透視図を示す。
【図２４】マニピュレーターおよびエンドエフェクターを上部および下部ツールホルダー素子から分離するドレープを有する、図１に示したマニピュレーター、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子および下部ツールホルダー素子の透視図を示す。
【図２５】マニピュレーターおよびエンドエフェクターを上部および下部ツールホルダー素子から分離するドレープ、ならびにドレープを含有する締結具を有する、図１に示したマニピュレーター、エンドエフェクター、上部ツールホルダー素子および下部ツールホルダー素子の透視図を示す。
【図２６】ドレープの一実施形態のスキームを示す。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
例証的実施形態の説明
「～を含む」（ならびに任意の形態、例えば「～を含む（単数）」および「～を含んでいる」）、「～を有する」（任意の形態、例えば「～を有する（単数）」および「～を有している」）、「～を包含する」（ならびに任意の形態、例えば「～を包含する（単数）」および「～を包含している」）、ならびに「～を含有する」（ならびに任意の形態、例えば「～を含有する（単数）」および「～を含有している」）という用語は、制約のない連結動詞である。したがってある種の素子および／または特徴からなる装置は、列挙される少なくともそれらの素子および／または特徴を包含するが、しかし列挙された素子／特徴のみを保有することに限定されない。さらに、ある方法で構成される構造は、少なくともその方法で構成されなければならないが、明記されない単数または複数の方法でも構成され得る。
【００２１】

「１つの（a）」および「１つの（an）」という用語は、この適用が別の状況で明らかに必要とする場合を除いて、１つまたは１つより多くと定義される。

【００２２】

最初に図１～５に示された例示的実施形態を参照すると、マニピュレーター部分１００が一部であるスレーブ・マニピュレーターによる配置および操作のための外科手術用ツール４００を保持するために用いられ得るエンドエフェクター１５０を含む。上部ツールホルダー素子２００および下部ツールホルダー素子３００は、エンドエフェクター１５０および外科手術用ツール４００間のインターフェースを提供する。上部ツールホルダー素子２００は、開口２５５中に通される締結具２５０でエンドエフェクター１５０の上部分に結合されるが、一方、下部ツールホルダー素子３００は、開口３５５（これは図１では見えないが、開口２５５と同等である）中に通される締結具３５０でエンドエフェクター１５０の下部分に結合される。以下で考察されるように外科手術用ツール４００を操作するために、エンドエフェクター１５０の下部１５７が、例えば縦方向ラックに沿って上部１５３から移動するよう、マニピュレーター部分１００は構成され得る。

【００２３】

上部ツールホルダー素子２００は外科手術用ツール４００の上部カラーアセンブリー４１０を把持するよう構成されるが、一方、下部ツールホルダー素子３００は、外科手術用ツール４００（図に示した実施形態では一対の鉗子である）の下部カラーアセンブリー４２０を把持するよう構成される。上部および下部カラーアセンブリー４１０、４２０は、それぞれ傾斜面４３５、４４５を有する一対の鉗子アーム４３０、４４０の周囲に伸びる。上部および下部カラーアセンブリーは、種々の器械（例えば外科手術用ツール）、例えば双極外科手術用ツール（例えば、図に示した双極鉗子）、生検用ツール、ガイドワイヤ、カテーテル、マイクロシザー、吸引具、鉗子、解剖器具およびニードルドライバーに適合するよう構成され得る。鉗子アーム４３０、４４０は、普通は、鉗子４００の形状のために隔たって偏向するが、しかし傾斜面４３５、４４５に沿って下部カラーアセンブリー４２０を動かすことにより、一緒により近づけられ得る。このようにして、エンドエフェクター１５０が上部カラーアセンブリー４１０に対応して下部カラーアセンブリー４２０の位置を調整すると、鉗子アーム４３０、４４０は開放されるかまたは閉鎖され得る。

【００２４】

エンドエフェクター１５０は、ツール回転駆動軸１１１、ならびにボルトまたはその他の結合機構のような締結具１２０でツール回転駆動軸１１１に結合される回転ギア１１０も包含する。図示したような実施形態では、回転ギア１１０がその主縦軸（すなわち、上部および下部カラーアセンブリー４１０、４２０の中心を通って伸びる軸）の周囲に外科手術用ツール４００を回転させるかまたは廻し得るよう、回転ギア１１０は外科手術用ツール４００上のベベルギア４５０と噛み合う。

【００２５】

上部ツールホルダー素子２００は、蝶番結合され、開放位置（図１、３および４参照）から閉鎖位置（図２および５参照）に移動し得るゲート２２０を有する本体部分２１０を含む。さらに、下部ツールホルダー素子３００は、主要部分３１０、ならびに開放位置（図１、３および４参照）から閉鎖位置（図２および５参照）に移動し得る一対のアーム３２０および３３０を含む。図４Ａに示したように、上部カラーアセンブリー４１０は上部ツールホルダー素子２００に挿入され得るが、一方、下部カラーアセンブリー４２０は下部ツールホルダー素子３００に挿入され得る（カラーアセンブリーが開放位置にある場合）。外科手術用ツール４００が図４Ａに示したように配置された後、図５に示すように、上部ツールホルダー素子が外科手術用ツール４００の上部カラーアセンブリー４１０を取り囲むよう、ゲート２２０は閉鎖され得る。アーム３２０、３３０はさらにまた、図５に示すように外科手術用ツール４００の下部カラーアセンブリー４２０を部分的に取り囲むよう、把持位置に閉鎖され得る。

【００２６】

図１～４Ｂにおける実施形態で示されるように、上部（または第一）フォースセンサー

１６５は上部１５３とマニピュレーター１００の間に配置され、下部（第二）フォースセンサー１６７は下部１５７とマニピュレーター１００の間に配置される。ある実施形態では、フォースセンサー１６５、１６７を用いて、スタイラスを包含するハンドコントローラーのようなインプット装置を介してマニピュレーター１００のオペレーターにフォースフィードバックを提供し得る。さらに、軸継ぎ手１６１は、駆動軸１１１およびマニピュレーター１００間に配置される。ある実施形態では、軸継ぎ手１６１は、センサーの屈曲運動を制限することなくマニピュレーター１００からの回転力を駆動軸１１１に伝達し、これが次にセンサーにより力として読み取られるよう構成される可撓性軸継ぎ手である。

【００２７】

軸継ぎ手１６１のさらに詳細な図は、図４Ｂで提供される。この図で分かるように、軸継ぎ手１６１は、マニピュレーター軸（図では見えない）に結合される第一部分１６４と、駆動軸１１１に結合される第二部分１６２を含む。軸継ぎ手１６１は、第一部分１６４と第二部分１６２の間に置かれる中心部分１６３も含む。例示的実施形態では、中心部分１６３は、第一部分１６４と第二部分１６２の間に曲げ力を生じることなく、第一部分１６４および第二部分１６２間のツール回転駆動軸の縦軸の周囲の何らかの曲げを許すよう構成される。示された特定の実施形態では、中心部分１６３は、第一および第二部分１６４、１６２からタブ２６４および２６２を受容する溝孔（または凹所）２６５および２６３を含む。第一部分１６４および第二部分１６２間に軸方向または平行移動力を伝達することなく、溝孔２６５および２６３に対して軸方向にまたは平行移動的に（曲げのため）タブ２６４および２６２がスライドし得るよう、軸継ぎ手１６１は構成される。例示的実施形態では、平行移動運動が第一部分１６４と第二部分１６２の間で起きないよう、マニピュレーター軸の主軸および駆動軸１１１は同一直線上にある。

【００２８】

上記のように、非回転力（例えば、軸方向力および平行移動力）は、駆動軸１１１およびマニピュレーター１００間に伝達されない。したがって、フォースセンサー１６５および１６７は、ツール４００上の全体的な軸方向力および平行移動力を検出し得る。ある実施形態では、フォースセンサー１６５および１６７は、改良型Ｎａｎｏ１７　Ｆｏｒｃｅ／Ｔｏｒｑｕｅ（ATI Industrial Automation）である。特に、フォースセンサー１６５および１６７は、強磁性材料が除去され、チタン構成部分に置き換えられるよう、改良されている。ある実施形態では、フォースセンサー１６５および１６７は、円筒センサーの内側に多重シリコン歪みゲージを用いる６軸センサーである。歪みゲージからのデータは、個々のゲージ上の複合電圧に関する較正マトリックスを介して、Ｘ、ＹおよびＺ方向の力に、ならびにヨー／ピッチ／ロール配向でのトルク値に送られ得る。ある実施形態では、Ｘ、ＹおよびＺ力のみが分析される。エンドエフェクター１５０上の力値は、それらがツール４００およびマニピュレーター１００間の接触点を保有する２つの力であるため、センサー１６５、１６７で測定される力を合計することにより、Ｘ、ＹおよびＺ方向に関して計算され得る。２つの接触点のみを用いて、ツール４００により出される任意の力がセンサー１６５，１６７を介して伝達されるべきである。ある実施形態では、ツール４００の先端で出される力のみがマニピュレーター１００のハンドコントローラー（示されていない）に戻されるものであるよう、ツールおよびツールホルダーの大部分は（重量補正により）平衡するよう補正され得る。

【００２９】

ここで図６～１４を参照すると、上部ツールホルダー素子２００およびその構成成分のより詳細な図面および考察が提示されている。使用中、上部ツールホルダー素子２００は、締結具２５０によりエンドエフェクター１５０に固定され得る。ある実施形態では、締結具２５０は、他のツールの使用を伴わずにエンドエフェクター１５０に固定され、あるいはそれから取外され得るよう構成される。例えば、締結具２５０は、直接手で、そしてツールを用いずに、締結具２５０を使用者に取り付けさせるのに十分な大きさで且つざらついた質感にされる外表面で構成され得る。

【００３０】

図６の組立図に示すように、上部ツールホルダー素子２００は、開口２１６の周囲に部分的に伸びる一対の固定アーム２１２および２１４を有する本体部分２１０からなる。ゲート２２０（ハウジング２２４および一対の安定器２２５を有する）は、開口を横切って延びて、ピン２１８でアーム２１２の端に蝶番結合される。ラッチ２３０にピン２３８の周囲を回旋させるかまたは回転させるように、ラッチ２３０はピン２３８でアーム２１４の端に結合される。図７は、ラッチ２３０が取外された上部ツールホルダー素子２００の側面図を示す。この図では、付勢成員２２２が見えるが、これは、閉鎖位置にゲート２２０を保持する位置方向にラッチ２３０に付勢を掛ける。さらに特定的には、ラッチ２３０の端２３２（図８に示す）がピン２１８の方向に付勢されるよう、付勢成員２２２は、ラッチ２３０に付勢を掛ける。ある実施形態では、付勢成員２２２は捩りばねである。図１３に示すように、末端２３２は、ラッチ２３０をゲート２２０と確実にかみ合わせるための鉤形部分２３３を含む。

【００３１】

ここで再び図６を参照すると、ゲート２２０は閉鎖位置で示されている。ゲート２２０を開放位置に動かすために、付勢成員２２２により出される付勢力を抑えるのに十分な力でラッチ２３０の末端２３６を使用者は押し得る。これによりラッチ２３０はピン２３８の周囲を回旋するかまたは回転して、末端２３２がゲート２２０から外される。末端２３２がゲート２２０から外されると、ゲート２２０は開放位置に移動され得る。ある実施形態では、ラッチ２３０がゲート２２０から解除された後、安定器２２５は開放位置にゲートを付勢し得る。ある実施形態では、使用者は動力を提供して、ゲート２２０を開放位置に動かし得る。図示した実施形態では、本体部分２１０は、ラッチ２３０が偶発的にゲート２３０を開放するよう操作され得る可能性を低減するためのガード２１１を含む。さらに、ゲート２２０は、ラッチ２３０の末端２３２がゲート２２０から故意でなく外されるか能性を低減するガード２２１を含む。

【００３２】

上記のように、ゲート２２０が開放位置にある場合、上部カラーアセンブリー４１０が本体部分２１０のアーム２１２および２１４間に位置するよう、外科手術用ツール４００は配置され得る。外科手術用ツール４００がそのように配置されると、ゲート２００ならびにアーム２１２、２１４が外科手術用ツール４００の一部（例えば、上部カラーアセンブリー４１０）を取り囲むよう、ゲート２２０は閉鎖位置に移動され得る。

【００３３】

図８および９はそれぞれ、上部ツールホルダー素子２００の上面図および端面図を示す。図１０は、図８の線１０－１０に沿って得られた断面図を示し、安定器２２５のより詳細な図を提供する。図１０の断面図では、安定器２２５は、付勢成員２２６、プランジャー２２７および止めねじ２２８を含む。図示したように、付勢成員２２６は、開口２１６中にゲート２２０の内表面２２３を通り過ぎて伸びるようプランジャー２２７に付勢を掛ける。したがって、安定器２２５は、外科手術用ツール４００が上部ツールホルダー素子２００に取り付けられる場合、上部カラーアセンブリー４１０で安定化力を出し得る。外科手術用ツール４００上での安定化力の発揮は、使用中の外科手術用ツール４００の制御を保持するに際して使用者の助けとなり得る。上部カラーアセンブリー４１０および開口２１６間の任意の隙間のために、安定器２２５はさらにまた、上部ツールホルダー素子２００内の外科手術用ツール４００の任意の動きを最小限にし得る。

【００３４】

図１１～１４は、上部ツールホルダー素子２００の個々の構成成分の透視図を示す。特定的には、図１１は、本体部分２１０の透視図を示す。図１２は、ゲート２２０の透視図を示す。図１３は、ラッチ２３０の透視図を示す。そして図１４は、締結具２５０の透視図を示す。

【００３５】

図１１に示すように、本体部分２１０は、ラッチ２３０（示されていない）周囲に伸びるよう構成されたガード２１１を含む。本体部分２１０は、ピン２１８を受容するよう構

成された外部蝶番部分２１９、およびピン２３８を受容するよう構成された外部蝶番部分２３９も含む。さらに図１１には、締結具２５０を受容するよう構成された２つの開口２１５も見える。

【００３６】

図１２に示すように、ゲート２２０は、ピン２１８を受容するよう構成された内部蝶番部分２２９を含む。さらに図１２には、ガード２２１、および安定器２２５のためのハウジング２２４も見える。

【００３７】

ここで図１３を参照すると、ラッチ２３０は、ピン２３８を受容するよう構成された一対の開口２３１を含む。図１３には、末端２３６の反対側の末端２３２の鉤形部分２３３も見える。図１４に示すように、締結具２５０は、ねじ込み部分２５２を有するシャフト２５１、ならびに使用者が締結具２５０を握り易く、取り付け易いようにする畝２５４を有する頭部２５３を含む。さらに、ねじ込み部分２５２上のねじ山は、本体部分２１０または開口２１５から抜け落ちないよう締結具２５０をしっかり保持する。

【００３８】

ここで、図１５～２３を参照すると、下部ツールホルダー素子３００およびその構成成分のより詳細な図面および考察が提示されている。使用中、下部ツールホルダー素子３００は、上記の締結具２５０と同等である締結具３５０によりエンドエフェクター１５０に固定され得る。

【００３９】

図１５の組立図に示すように、下部ツールホルダー素子３００は、主要部分３１０、一対のアーム３２０、３３０、ならびに一対の解除突起３４０，３６０を含む。アーム３２０は、アーム３２０の内表面を通り過ぎて伸びるプランジャー３２７を有する安定器３２５のためのハウジング３２４を含む。以下で説明するように、アーム３２０、３３０が閉鎖位置から開放位置に移動するよう、解除突起３４０，３６０（押すと、アーム３２０および３３０が開く）は操作され得る。図２１および２２に示すように、アーム３２０および３３０は、それぞれ、開口３２１，３３１、ならびに噛合せ部分３２２、３３２を含む。図２３に示すように、解除突起３４０，３６０は、それぞれ噛合せ部分３４２，３６２を含む。噛合せ部分３２２、３３２、３４２および３６２は、単一ギア歯を含み得る、と理解される。図２３に見えるように、解除突起３４０、３６０は、それぞれピボット成員３４１、３６１を含む。操作中、解除突起３４０、３６０を押して、ピボット成員３４１、３６１を通って伸びるピン３４９、３６９（図１６に見える）の周囲を回転するかまたは回旋させることにより、使用者はアーム３２０，３３０を開放し得る。解除突起３４０、３６０が回転するかまたは回旋すると、噛合せ部分３４２、３６２は、アーム３２０，３３０の噛合せ部分３２２、３３２と引っ掛り、噛み合う。アーム３２０、３３０は、次に、開口３２１、３３１（それぞれ図２１および２２に示されている）ならびに開口３３６、３３７および３２６、３２７（図２０に示されている）を通って伸びる。解除突起３４０、３６０を押すことにより、アーム３２０、３３０は把持位置から非把持位置に移動し得る。アーム３２０、３３０を閉鎖するために、使用者は、アーム３２０、３３０を一緒に締め付けるかまたは引いて、閉鎖または把持位置にすることができる。アーム３２０、３３０が一緒に引っ張られると、突起３４０、３６０は自動的に掛け金を掛け得る。ある実施形態では、アーム３２０、３３０は、開放に付勢され、突起３４０、３６０は閉鎖に付勢される。このような実施形態では、突起３４０、３６０が押されると、アーム３２０、３３０は素早く開き、突起３２０、３３０が一緒に締め付けられると、アーム３４０、３６０は掛け金を掛けた位置にパチンと閉じられる。

【００４０】

アーム３２０、３３０が非把持位置にある場合、外科手術用ツール４００は、下部カラーアセンブリー４２０が下部ツールホルダー素子３００内に位置するよう配置され得る。下部カラーアセンブリー４２０がそのように配置される場合、使用者はアーム３２０、３３０を操作して、アーム３２０、３３０を閉鎖位置または把持位置に移動し得る。アーム

３２０は、上記の安定器２２５と一般的に同等である安定器３２５を含む。安定器３２５を用いて、安定器２２５が固定アーム２１２、２１４の空間２１６内の上部カラーアセンブリー４１０を安定化するように、アーム３２０、３３０内の下部カラーアセンブリー４２０を安定化し得る。

【００４１】

ここで、図１７を参照すると、下部ツールホルダー素子３００の底面図は、閉鎖位置でのアーム３２０、３３０を示す。線１８－１８に沿って得られた断面図を、図１８に示す。この図に示したように、安定器３２５は、付勢成員３２６、プランジャー３２７および止めねじ３２８を含む。

【００４２】

ここで、図１９を参照すると、図１７の線１９－１９に沿って得られた断面図は、ピン３２９、３３９、３４９および３６９周囲に配置された付勢成員３２８、３３８、３４８および３６８を示す。ある実施形態では、付勢成員３２８、３３８、３４８および３６８は、解除突起３４０、３６０を掛け金を掛けた閉鎖位置に、アーム３２０、３３０を開放または非把持位置に付勢するよう構成された捩りばねである。

【００４３】

ここで、図２０を参照すると、主要部分３１０の透視図は、開口３６７、３２７、３３７および３４７を含む第一フランジ部分３１１、ならびに開口３６６、３２６、３３６および３４６を含む第二フランジ部分３１９を示す。開口３６７および３４７はピン３６９を受容するよう構成され、一方、開口３２７および３２６はピン３２９を受容するよう構成される。さらに、開口３３７および３３６はピン３３９を受容するよう構成され、開口３４７および３４６はピン３４９を受容するよう構成される。

【００４４】

ここで、図２４および２５を参照すると、ドレープ５００が、エンドエフェクター１５０と上部および下部ツールホルダー素子２００、３００との間に示されている。締結具２５０（および３５０、示されていない）を用いて、上部および下部ツールホルダー素子２００、３００をエンドエフェクター１５０（特定的には、上部分１５３および下部１５７）に固定し得る。ある実施形態では、締結具２５０および３５０は、それらがエンドエフェクター１５０中に通されると、ドレープ５００を刺し貫き得る。他の実施形態では、締結具２５０および３５０は、それらがエンドエフェクター１５０中に通されると、ドレープ５００中の先在する穴を通って伸び得る。

【００４５】

ドレープ５００は、滅菌される構成成分（例えば、上部および下部ツールホルダー素子２００、３００、ならびに外科手術用ツール４００）と滅菌されない構成成分（例えば、エンドエフェクター１５０およびマニピュレーター１００）との間のバリアを提供し得る。ドレープ５００は、非滅菌構成成分が外科手術環境を汚染し得る可能性を低減し得る。ある実施形態では、使用者の視界を制限せず、且つドレープに隠れている構成成分を見えるようにするよう、ドレープ５００は透明である。ある実施形態では、各使用後に取り替えられ得るよう、ドレープ５００は使い捨てである。ドレープ５００は、ポリエチレン、ビニル、プラスチックまたはその他の適切な材料で構成され、任意の適切な厚み、例えば０．０５ミリメートルを有し得る。

【００４６】

図２６は、ドレープの一実施形態のスキームを示す。この実施形態では、ドレープ５００は一般的に切頭化円錐形であり、開口端５０１および閉鎖端５０２を含む。図示した特定の実施形態では、ドレープ５００の長さ（図２６では寸法Ｌ１で表す）は、長さ約１．５メートルである。図示した実施形態では、開口端５０１は、末端５０１が円形に形成される場合、直径約４０センチメートル（寸法Ｄ１で表す）である。この実施形態では、閉鎖端５０２は、閉鎖端５０２が円形に形成される場合、直径約２０センチメートル（寸法Ｄ２で表す）である。図示した実施形態では、閉鎖端５０２は、ツール回転駆動軸１１１上を覆って配置され得る穴５０３を含む。特定の実施形態では、穴５０３は直径約５ミリ

メートルであり、閉鎖端５０２の中心に置かれる。

【００４７】

ある実施形態では、駆動軸１１１が穴５０３を通って伸びるよう、ドレープ５００は配置され得る。その時、マニピュレーター部分１００およびマニピュレーターの保持部分（示されていない）全体に広がるよう、ドレープ５００は回転され得ない。次に、回転ギア１１０が駆動軸１１１上に配置されて、締結具１２０で固定され、駆動軸１１１上のドレープ５００を捕捉する。次に上部ツールホルダー素子２００が上部分１５３に配置され、開口２５５に通された締結具２５０で結合され得る。同様に、下部ツールホルダー素子３００は、開口３５５に通された締結具３５０でエンドエフェクター１５０の下部分１５７に結合され得る。

【００４８】

本発明の装置、例えば上部および下部ツールホルダーは、任意の適切な材料、例えば滅菌され得るチタン、ステンレススチール合金およびオーステナイト製のニッケルベースの超合金（例えば、Ｉｎｃｏｎｅｌ（登録商標）合金（Special Metals Corporation, Huntington, West Virginia））のような材料から製造され得る。滅菌可能な材料は、分解することなく、認可滅菌方法を終えた後に滅菌性になる材料、と定義される。滅菌方法の例としては、酸化エチレンガス、蒸気、オートクレーブおよびＳｔｅｒｒａｄ（登録商標）滅菌システム（Advanced Sterilization Products, Irvine, California）の使用が挙げられる。選択される単数または複数の材料は、磁気共鳴適合性でもあり得る。

【００４９】

不必要に詳しくして本発明の装置およびシステムを不必要に分かりにくくしないために、既知の製造および組立技法、構成成分および設備の説明は省いた。さらに、本発明の装置およびシステムは、開示された特定の形態に限定されるものではない。むしろそれらは、特許請求の範囲内のすべての修正、等価物および代替物を網羅するためである。

【００５０】

例えば、本発明の装置の上部および下部ツールホルダー図面に示したものと異なるように構成され得る。代替的実施形態では、上部ツールホルダー素子２００は、ゲート２２０よりむしろ本体部分２１０上に安定器２２５を含み得る。上部ツールホルダー素子は、各末端で本体部分に蝶番結合され、中央で掛け金を掛ける２片のゲートも含み得る。代替的実施形態も、アームが閉鎖位置にある場合に対象物周囲に、部分的というよりむしろ完全に伸びるアーム３２０および３３０を有する下部ツールホルダー素子３００を含み得る。

【００５１】

添付の特許請求の範囲は、それぞれ「～の手段」および／または「～のステップ」という語句（単数または複数）を用いて所定の特許請求の範囲に明白に列挙されない限り、手段＋機能の限定を含むと解釈されるべきでない。

【図１】

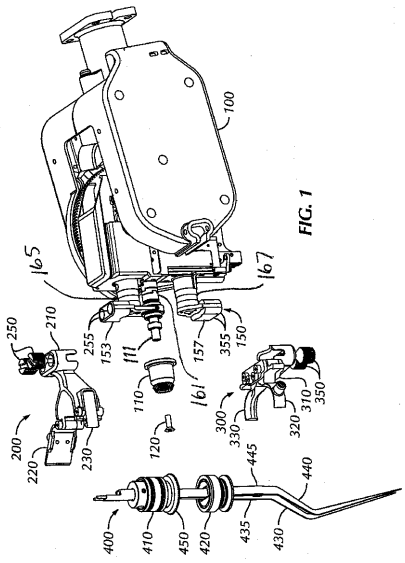


FIG. 1

【図２】

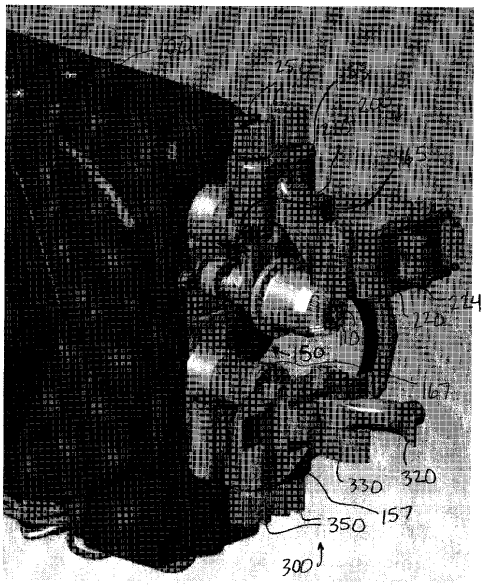


FIG. 2

【図３】



FIG. 3

【図４Ａ】

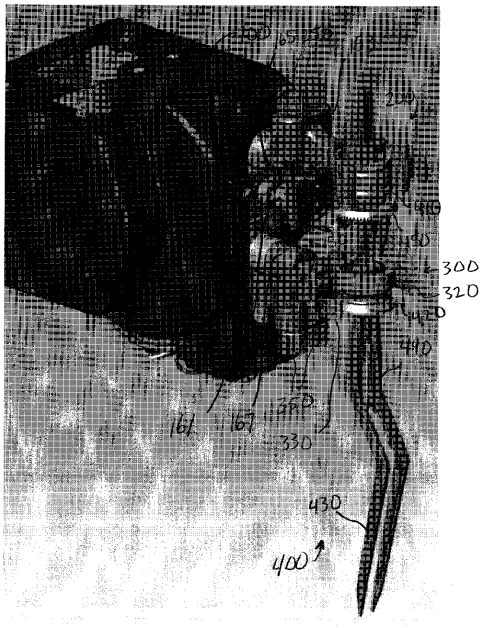


FIG. 4A

【図４Ｂ】

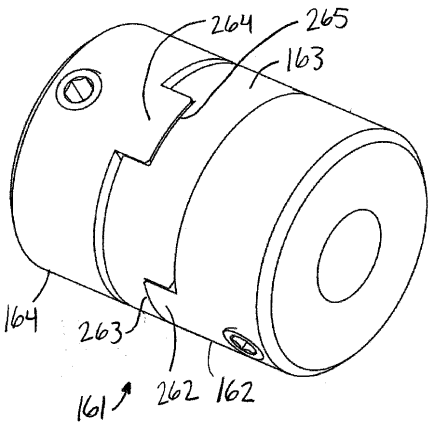


FIG. 4B

【図５】

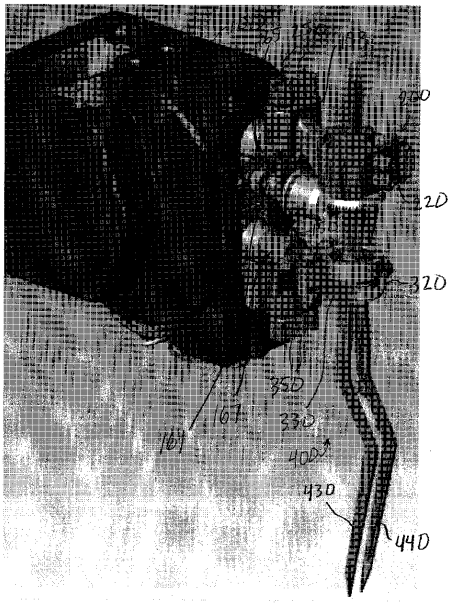


FIG. 5

【図６】

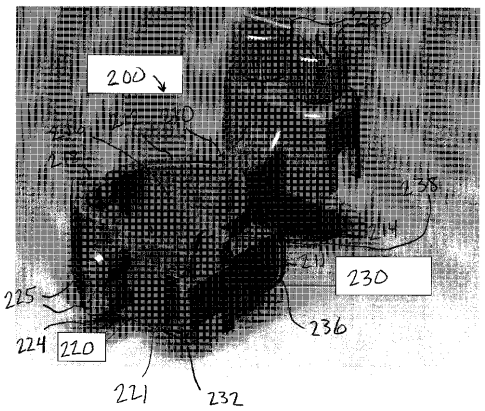


FIG. 6

【図７】

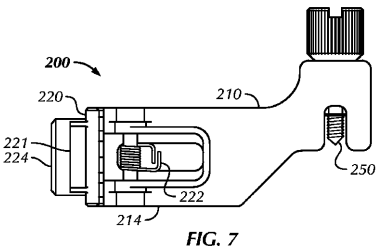


FIG. 7

【図８】

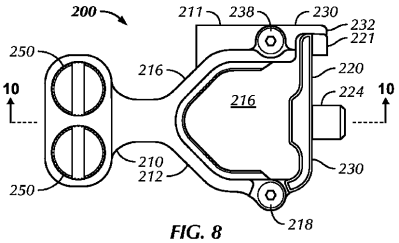


FIG. 8

【図９】

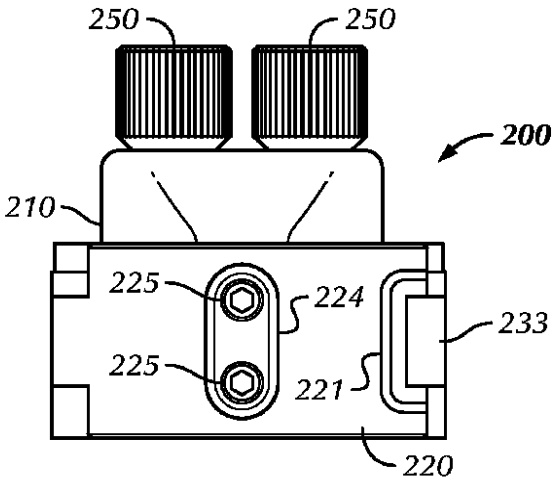


FIG. 9

【図１０】

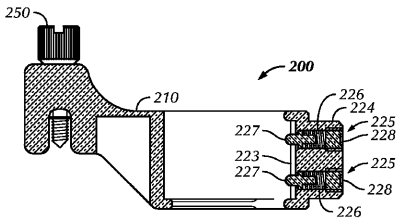


FIG. 10

【図１１】

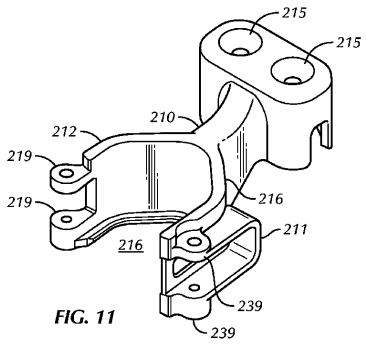


FIG. 11

【図１２】

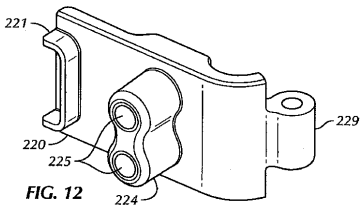


FIG. 12

【図１３】

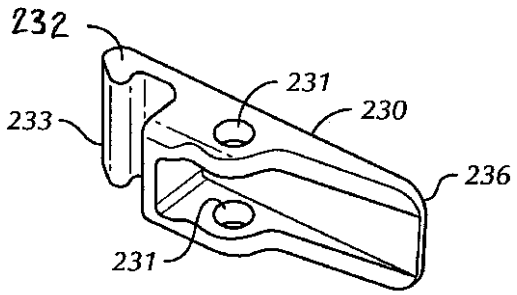


FIG. 13

【図１４】

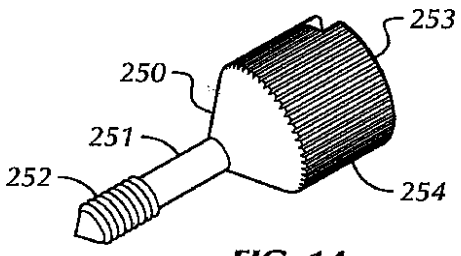


FIG. 14

【図１５】

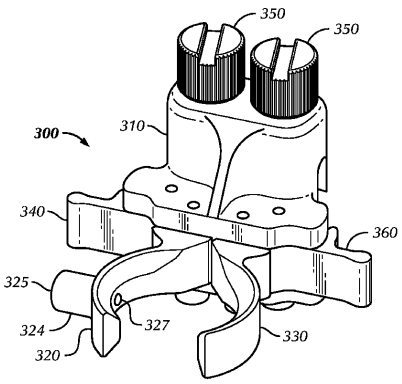


FIG. 15

【図１６】

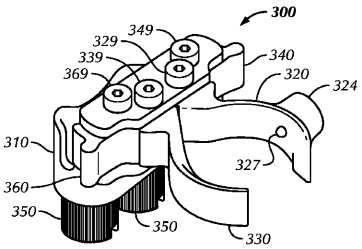


FIG. 16

【図１７】

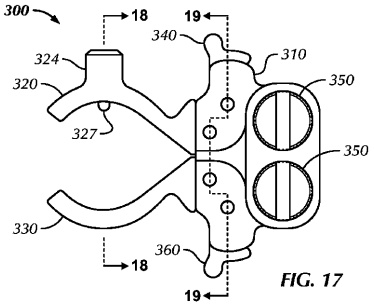


FIG. 17

【図１８】

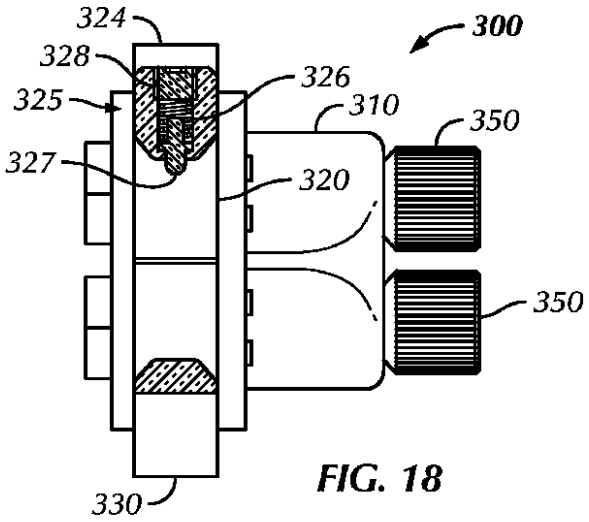


FIG. 18

【図１９】

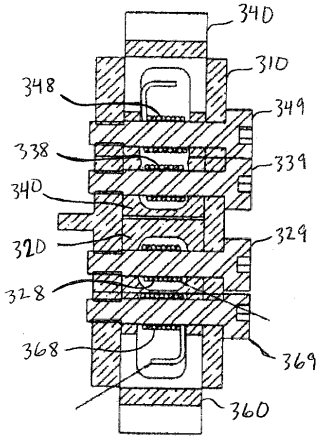


FIG. 19

【図２０】

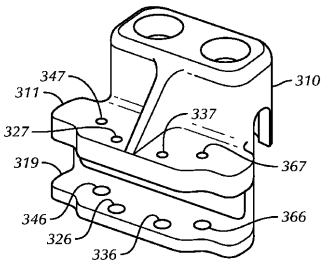


FIG. 20

【図２１】

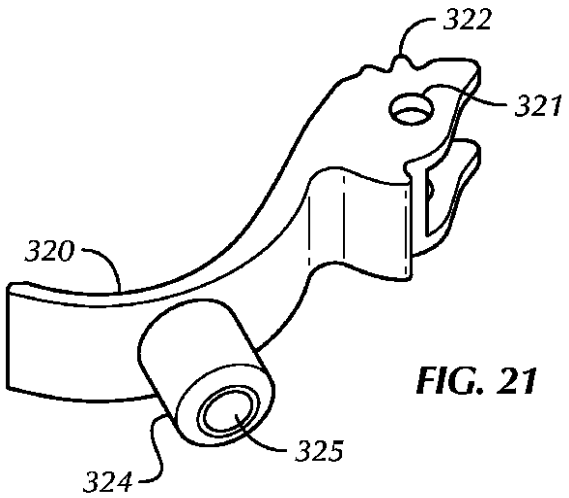


FIG. 21

【図２２】

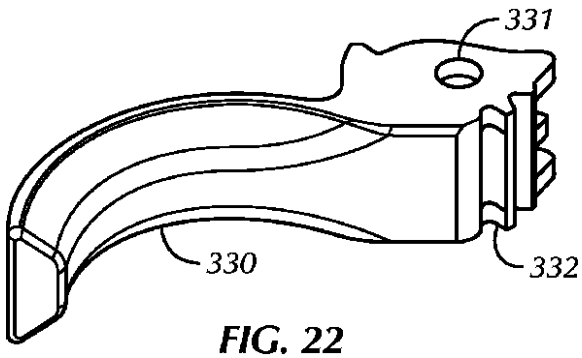


FIG. 22

【図２３】

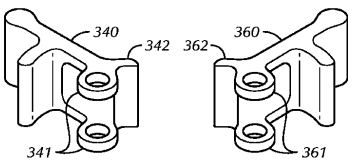


FIG. 23

【図２４】

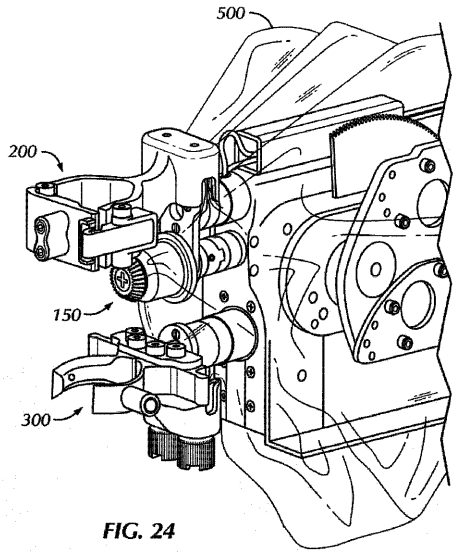


FIG. 24

【図２５】

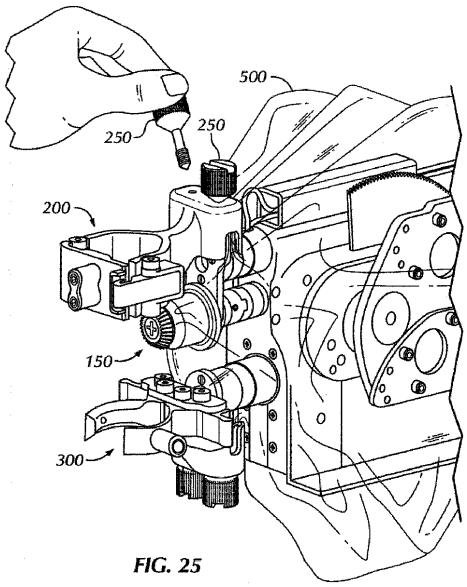


FIG. 25

【図２６】

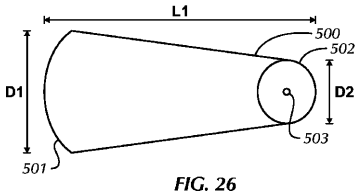


FIG. 26

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,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,IS,JP,KE,KG,KM,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,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 フィールディング，ティム
カナダ国，アルバータ州 ティー２エヌ １エヌ４，カルガリー，２５００ ユニバーシティ ドライブ エヌ．ダブリュー．

Ｆターム(参考) 4C160 MM32