(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2019-523071
(P2019-523071A)
(43)公表日　令和1年8月22日(2019.8.22)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
A61B 34/35 (2016.01)	A61B 34/35	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 38 頁）

(21)出願番号　特願2019-504781 (P2019-504781)
(86)(22)出願日　平成29年7月27日 (2017.7.27)
(85)翻訳文提出日　平成31年3月27日 (2019.3.27)
(86)国際出願番号　PCT/GB2017/052195
(87)国際公開番号　WO2018/020254
(87)国際公開日　平成30年2月1日 (2018.2.1)
(31)優先権主張番号　1613093.2
(32)優先日　平成28年7月29日 (2016.7.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国 (GB)
(31)優先権主張番号　1615615.0
(32)優先日　平成28年9月14日 (2016.9.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国 (GB)

(71)出願人　516210894
シーエムアール・サージカル・リミテッド
ＣＭＲ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＬＩＭＩＴＥＤ
イギリス国，ケンブリッジ　ケンブリッジシャー　シービー２３　７ピーエイチ，マディングリー　ロード，クローム　リー　ビジネス　パーク，ユニット　２
(74)代理人　100087941
弁理士　杉本　修司
(74)代理人　100086793
弁理士　野田　雅士
(74)代理人　100112829
弁理士　堤　健郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】モーションフィードスルー

(57)【要約】
【課題】手術用ドレープに用いられるモーションフィードスルーを提供する。
【解決手段】手術用ドレープのモーションフィードスルーであって、第１の部分および第２の部分を備える駆動力伝達エレメントであって、第１の部分は、ロボットアームの末端リンクの一部と解除自在に係合可能であり、第２の部分は、手術器具の一部と解除自在に係合可能である駆動力伝達エレメントを備え、前記駆動力伝達エレメントは、ロボットアームと器具との間で駆動力を伝達するようにドレープのバルク部分に対して平面において直線状に移動可能であるモーションフィードスルー。
【選択図】図６ａ

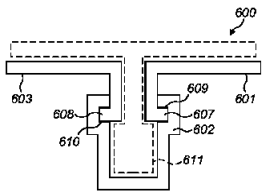


FIG. 6a

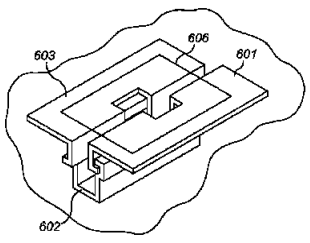


FIG. 6b

【特許請求の範囲】
【請求項１】
概ね平面状に延びる、手術用ドレープに用いられるモーションフィードスルーであって、
第１の部分および第２の部分を備える駆動力伝達エレメントであって、前記第１の部分は、ロボットアームの一部と解除自在に係合可能であり、前記第２の部分は、手術器具の一部と解除自在に係合可能である駆動力伝達エレメントを備え、
前記駆動力伝達エレメントは、前記ロボットアームと前記器具との間で駆動力を伝達するように前記ドレープのバルク部分に対して直線状に移動可能である、
モーションフィードスルー。
【請求項２】
請求項１に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記手術用ドレープの非破損状態を損なうことなく駆動力を伝達するように動作可能に構成されているモーションフィードスルー。
【請求項３】
請求項１または２に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープの孔を実質的に閉塞するように、かつ／または実質的に密閉式の無菌バリアを維持するように前記ドレープの孔の周縁に取り付け可能に構成されているモーションフィードスルー。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは、第１の長手方向延長エレメントと、第２の長手方向延長エレメントとを備え、前記第１および第２の長手方向延長エレメントは、当該第１および第２の長手方向延長エレメントの長さの少なくとも一部に沿って互いに摺動自在に係合可能であるモーションフィードスルー。
【請求項５】
請求項４に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記第１の長手方向延長エレメントは舌部を備え、前記第２の長手方向延長エレメントは溝を備え、前記舌部は、前記溝内に係合により収容可能であるモーションフィードスルー。
【請求項６】
請求項４または５に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記第１および第２の長手方向延長エレメントの少なくとも一方は、プラグを収容する凹部を備えるモーションフィードスルー。
【請求項７】
請求項４または５に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記第１の長手方向延長エレメントおよび前記第２の長手方向延長エレメントの少なくとも一方が、前記ドレープの孔の周縁に取り付け可能であることにより、前記ドレープの少なくとも一部が各長手方向延長エレメントと共に移動するモーションフィードスルー。
【請求項８】
請求項１から３のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは一対の捕捉部材を備え、前記一対の捕捉部材の間に、前記ドレープの一部を摺動自在に捕捉する捕捉部が形成されているモーションフィードスルー。
【請求項９】
請求項１から３および８のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは３つの捕捉部材を備え、第１捕捉部材と第２捕捉部材との間に第１捕捉部が形成されており、前記第２捕捉部材と第３捕捉部材との間に第２捕捉部が形成されており、前記第１捕捉部および前記第２捕捉部は、前記ドレープの一部を摺動自在に捕捉するモーションフィードスルー。
【請求項１０】
請求項８または９に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記捕捉部材は、低摩

擦材料およびローラのうちの１つ以上を含むモーションフィードスルー。
【請求項１１】
請求項１から３のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープの両側に延びるように構成されたロッドを備え、前記ロッドは、当該ロッドの各端部の近傍に係合部を備えているモーションフィードスルー。
【請求項１２】
請求項１１に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーはチューブを備え、前記チューブは、前記ロッドが当該チューブを超えて延びるように前記ロッドの少なくとも一部を囲み、前記チューブは、前記チューブの各端部の近傍に係合部を備えているモーションフィードスルー。
【請求項１３】
請求項１１または１２に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記ロッドおよび前記チューブの少なくとも一方は、その長さに沿った方向およびその円周回りの方向の１つ以上の方向に移動可能である、モーションフィードスルー。
【請求項１４】
請求項１１から１３のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープと係合可能なクランプおよびＯリングの少なくとも一方を備えているモーションフィードスルー。
【請求項１５】
請求項１から１４のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記モーションフィードスルーは複数の駆動力伝達エレメントを備え、前記駆動力伝達エレメントは、直線状に移動可能であるモーションフィードスルー。
【請求項１６】
請求項１から１５のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、前記複数の駆動力伝達エレメントは、互いに平行に移動可能であるモーションフィードスルー。
【請求項１７】
請求項１から１６のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、少なくとも１つの駆動力伝達エレメントの移動方向に対して横方向に重なり合っていないモーションフィードスルー。
【請求項１８】
請求項１から１６のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、少なくとも１つの駆動力伝達エレメントの移動方向に対して横方向に、少なくとも部分的に重なり合っているモーションフィードスルー。
【請求項１９】
請求項１から１６のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、共通の線に沿って位置合わせされているモーションフィードスルー。
【請求項２０】
請求項１から１９のいずれか一項に記載のモーションフィードスルーにおいて、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、共通の平面内に形成されているモーションフィードスルー。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
手術を支援および実行するためにロボットを使用することが知られている。
【背景技術】
【０００２】
図１には、基台１０８と、アーム１０２と、エンドエフェクタ１０６を備える器具１０

５とで構成される手術ロボット１００が示されている。上記基台は、当該ロボットを支持し、かつ、それ自体も例えば手術室の床、手術室の天井、トロリー等に強固に取り付けられている。上記アームは、上記基台と上記器具との間を延びている。上記アームは当該アームの長さに沿って、上記手術器具を患者１０１に対して所望の位置に配置するために用いられる複数のフレキシブルジョイント１０３によって関節駆動される。上記手術器具は、このロボットアームの先端部１０４に取り付けられている。上記手術器具は、ポート１０７で、手術部位にアクセスするように患者１０１の体内に進入する。上記器具は当該器具の先端部に、医療処置を行うためのエンドエフェクタ１０６を備えている。

【０００３】

ロボットアーム１０２は、（無菌でなければならない）上記手術器具と（無菌でなくてもよい）ロボットアームとの間に無菌境界を提供するために、手術用ドレープ１０９によって囲まれている。上記ドレープは、上記ロボットアームと、このアームが配置される無菌環境（例えば、手術室）との間に境界を提供する。

【０００４】

図２には、ロボット腹腔鏡下手術を実行するための手術器具２００が示されている。この手術器具は器具ベース２０１を備え、当該手術器具は器具ベース２０１を介して上記ロボットアームに接続されている。器具ベース２０１と関節部２０３との間には、シャフト２０２が延びている。関節部２０３は、エンドエフェクタ２０４で終端する。図２では、エンドエフェクタ２０４として一対の鋸歯状のジョーが図示されている。関節部２０３により、エンドエフェクタ２０４がシャフト２０２に対して移動することが可能である。当該関節部により、エンドエフェクタ２０４の動きに少なくとも２の自由度が付与されることが望ましい。関節部２０３は、上記ロボットアーム内に収容された１つ以上のモータによって動力を得る駆動アセンブリによって、機械的に駆動してもよい。機械的な駆動には、上記手術用ドレープを介して上記器具に接続または連結されている必要がある。

【０００５】

典型的な腹腔鏡下手術において、手術医は多数の器具を使用する。このため、上記器具は、上記ロボットアームの端部に対して容易かつ速やかに着脱可能であって、これにより手術中に器具を交換できることが望ましい。したがって、１つの器具をロボットアームから取り外し、別の器具を取り付けるための時間を短縮しつつ、こうした作業を可能な限り容易化することが所望される。

【０００６】

上記手術用ドレープを介した機械的な駆動の連結により、このドレープによって提供される無菌バリアを維持しようとする場合に問題が生じる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

改良された形式のモーションフィードスルーが必要である。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一態様によると、手術用ドレープのモーションフィードスルーであって、

第１の部分および第２の部分を備える駆動力伝達エレメントであって、前記第１の部分は、ロボットアームの一部と解除自在に係合可能であり、前記第２の部分は、器具の一部と解除自在に係合可能である駆動力伝達エレメントを備え、

前記駆動力伝達エレメントは、前記ロボットアームと前記器具との間で駆動力を伝達するように前記ドレープのバルク部分に対して移動可能であるモーションフィードスルーが提供される。

【０００９】

好適には、前記モーションフィードスルーは、前記手術用ドレープの非破損状態を損なうことなく駆動力を伝達するように動作することができる。好適には、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープの孔を実質的に閉塞するように、かつ／または実質的に密

閉式の無菌バリアを維持するために前記ドレープの孔の周縁に取り付け可能であるように構成されている。

【００１０】

好適には、前記モーションフィードスルーは、第１の長手方向延長エレメントと、第２の長手方向延長エレメントとを備え、前記第１および第２の長手方向延長エレメントは、それらの長さの少なくとも一部に沿って互いに摺動自在に係合可能である。好適には、前記第１の長手方向延長エレメントは舌部を備え、前記第２の長手方向延長エレメントは溝を備え、前記舌部は、前記溝内に係合により収容可能である。

【００１１】

好適には、前記第１および第２の長手方向延長エレメントの少なくとも一方は、プラグを収容する凹部を備える。

【００１２】

好適には、前記第１の長手方向延長エレメントおよび前記第２の長手方向延長エレメントの少なくとも一方は、前記ドレープの孔の周縁に取り付け可能であり、これにより、前記ドレープの少なくとも一部は、各長手方向延長エレメントと共に移動する。

【００１３】

好適には、前記モーションフィードスルーは一対の捕捉部材を備え、前記一対の捕捉部材は、その間に、前記ドレープの一部を摺動自在に捕捉する捕捉部を形成している。好適には、前記モーションフィードスルーは３つの捕捉部材を備え、これらの捕捉部材は、第１捕捉部材と第２捕捉部材との間に第１捕捉部を形成しており、前記第２捕捉部材と第３捕捉部材との間に第２捕捉部を形成しており、前記第１捕捉部および第２捕捉部は、前記ドレープの一部を摺動自在に捕捉する。

【００１４】

好適には、前記捕捉部材は、低摩擦材料およびローラのうちの１つ以上を含む。

【００１５】

好適には、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープの両側に延びるように構成されたロッドを備え、前記ロッドは、当該ロッドの各端部の近傍に係合部を備える。好適には、前記モーションフィードスルーはチューブを備え、前記チューブは、前記ロッドが当該チューブを超えて延びるように前記ロッドの少なくとも一部を囲み、前記チューブは、前記チューブの各端部の近傍に係合部を備える。

【００１６】

好適には、前記ロッドおよび前記チューブの少なくとも一方は、その長さに沿った方向およびその円周回りの方向の１つ以上の方向に移動可能である。

【００１７】

好適には、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープと係合可能なクランプおよびＯリングの少なくとも一方を備える。

【００１８】

好適には、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープと係合可能なハブを備え、前記ハブは、前記ロボットアームおよび前記器具の少なくとも一方に対して回転自在に移動可能である。好適には、前記ハブは、前記ドレープと係合可能である。好適には、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープと係合可能なインターフェース構造体を備え、前記インターフェース構造体は凹部を備え、前記ハブは、この凹部に収容して係合させることができる。

【００１９】

好適には、前記ハブは、前記第１の部分および前記第２の部分を備え、前記第１の部分および前記第２の部分のそれぞれは、ピン及びはめ歯歯車の少なくとも一部の一方である。

【００２０】

好適には、前記モーションフィードスルーは複数の駆動力伝達エレメントを備え、前記駆動力伝達エレメントは直線状に移動可能である。好適には、前記複数の駆動力伝達エレ

メントは、互いに平行に移動可能である。
【００２１】
好適には、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、少なくとも１つの駆動力伝達エレメントの移動方向に対して横方向に重なり合っていない。
【００２２】
好適には、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、少なくとも１つの駆動力伝達エレメントの移動方向に対して横方向に、少なくとも部分的に重なり合っている。
【００２３】
好適には、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、共通の線に沿って位置合わせされている。好適には、各駆動力伝達エレメントの移動によって形成される経路は、共通の平面にある。
【００２４】
上記の任意の態様に含まれる任意の１つ以上の構成を、その態様および／または上記の任意の他の態様に含まれる１つ以上の任意の構成と組み合わせてもよい。任意の装置の構成を、可能な場合には方法の構成として記載してもよく、その逆もまた可能である。単に簡潔性のために、こうした事項の全ては本明細書に記載されていない。
【００２５】
本明細書は、構想の一部を、下記の詳細な説明でさらに説明する簡易な形式で導入するための要旨である。この要旨において構成に対する言及がなされたとしても、そうした言及は、それらの構成が、本発明または請求の範囲に記載される主題において重要または不可欠な構成であることを示すものでも、請求の範囲に記載される主題に限定を加えるとして解釈されるものでもない。
【００２６】
以下においては、あくまでも例示的に、添付の図面を参照しながら本発明について説明する。
【図面の簡単な説明】
【００２７】
【図１】医療処置を実行する手術用ロボットの図である。
【図２】公知の手術器具の図である。
【図３】手術用ロボットの図である。
【図４】手術用ロボットアームの駆動アセンブリインターフェースの図である。
【図５】手術器具の器具インターフェースの図である。
【図６ａ】モーションフィードスルーの図である。
【図６ｂ】モーションフィードスルーの図である。
【図７ａ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図７ｂ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図８ａ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図８ｂ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図８ｃ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ａ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ｂ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ｃ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ｄ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ｅ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図９ｆ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図１０ａ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図１０ｂ】他のモーションフィードスルーの図である。
【図１１ａ】インターフェース構造体の一方側の図である。
【図１１ｂ】図１１ａのインターフェース構造体の他方側の図である。

【図１２ａ】代替的なインターフェース構造体の模式的な側面図である。
【図１２ｂ】図１２ａに示された代替的なインターフェース構造体の模式的な平面図である。
【図１３ａ】駆動アセンブリインターフェースエレメントの形態を示す図である。
【図１３ｂ】駆動アセンブリインターフェースエレメントの形態を示す図である。
【図１３ｃ】駆動アセンブリインターフェースエレメントの形態を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２８】
図３には、基台３０１から延びるアーム３００を有する手術用ロボットが示されている。前記アームは剛体のリム３０２を複数有している。これらのリムは回動ジョイント３０３で連結されている。最も基端側のリム３０２ａは、基端側のジョイント３０３ａによって前記基台に連結されている。当該リムおよび他のリムは、さらなるジョイント３０３によって直列に連結されている。好適には、リスト３０４が４つの別個の回動ジョイントで構成されている。リスト３０４は、１つのリム（３０２ｂ）を前記アームの最も先端側のリム（３０２ｃ）に連結している。最も先端側のリム３０２ｃは、手術器具３０６のためのアタッチメント３０５を保持している。前記アームの各ジョイント３０３は、各ジョイントで回転動作を生じさせるように作動させることができる１つ以上のモータ３０７と、当該ジョイントでの現在の形態および／または荷重に関する情報を提供する１つ以上の位置および／またはトルクセンサ３０８とを具備している。好適には、前記モータは、重量分布を良好にするために、当該モータによって動作が駆動される前記ジョイントの近傍に配置されている。図３では、分かり易くするために、これらのモータおよびセンサの一部しか描かれていない。前記アームは、概して、本願の出願人による同時係属中の国際出願ＰＣＴ／ＧＢ２０１４／０５３５２３号に記載されているものであってもよい。
【００２９】
前記アームは、器具３０６とインターフェース接続するためのアタッチメント３０５で終端する。好適には、器具３０６は、図２に関して説明した構成のものである。前記器具の直径は８ｍｍ未満である。好適には、前記器具の直径は５ｍｍである。前記器具の直径は５ｍｍ未満であってもよい。前記器具の直径はシャフトの直径であってもよい。前記器具の直径は、関節部のプロファイルの直径であってもよい。好適には、前記関節部のプロファイルの直径は、前記シャフトの直径と合致するか、または前記シャフトの直径よりも小さい。アタッチメント３０５は、前記器具の関節部を駆動する駆動アセンブリを具備している。駆動アセンブリインターフェースにおける可動なインターフェースエレメントは、前記ロボットアームからの駆動力を前記器具へと伝達するために、器具インターフェースにおける対応する可動なインターフェースエレメントと機械的に係合する。典型的な手術時には、１つの器具が別の器具に数回取り替えられる。よって、前記器具は、手術のあいだ前記ロボットアームへと取り付け可能かつ前記ロボットアームから取外し可能である。前記駆動アセンブリインターフェースおよび前記器具インターフェースは、互いに係合されるときの位置合わせを支援する構成を有しており、これにより、ユーザに求められる位置合わせの精度を下げることができる。
【００３０】
器具３０６は、手術を実行するためのエンドエフェクタを備える。当該エンドエフェクタは任意の適切な構成としてもよい。例えば、前記エンドエフェクタは、平滑なジョー、鋸歯状のジョー、グリッパー、一対の鋏、縫合用の針、カメラ、レーザ、ナイフ、ステープラー、焼灼器、吸引器等であってもよい。図２に関して説明したように、前記器具は、前記器具シャフトと前記エンドエフェクタとの間に関節部を備える。前記関節部は、前記エンドエフェクタが前記器具の前記シャフトに対して動くことを可能にする複数のジョイントを含む。前記関節部内のこれらのジョイントは、ケーブルなどの駆動エレメントにより駆動される。これらの駆動エレメントは、前記器具シャフトの反対側の端部において、前記器具インターフェースの前記インターフェースエレメントに固定されている。つまり、前記ロボットアームは、次のようにして駆動を前記エンドエフェクタへと伝達する：駆

動アセンブリインターフェースエレメントの動作が器具インターフェースエレメントを動かし、当該器具インターフェースエレメントが駆動エレメントを動かし、当該駆動エレメントが前記関節部のジョイントを動かし、当該ジョイントが前記エンドエフェクタを動かす。

【００３１】

前記ロボットアームには、前記モータのコントローラ、トルクセンサのコントローラおよびエンコーダのコントローラが分散配置されている。これらのコントローラは、通信バスを介して制御部３０９に接続されている。接続部３０９は、プロセッサ３１０およびメモリ３１１を含む。メモリ３１１は、モータ３０７の動作を制御してアーム３００を本明細書で説明する様式で動作させるための、前記プロセッサにより実行可能なソフトウェアを非過渡的に記憶している。具体的に述べると、当該ソフトウェアはプロセッサ３１０を制御して、センサ３０８からの入力および手術医指令インターフェース３１２からの入力に応じて前記モータを（例えば、分散配置されたコントローラ等を介して）駆動させることができる。制御部３０９はモータ３０７に接続されており、前記ソフトウェアの実行で生じる出力に従って当該モータ３０７を駆動する。制御部３０９はセンサ３０８に接続されており、当該センサからの検出入力を受信する。制御部３０９は指令インターフェース３１２にも接続されており、当該指令インターフェース３１２からの入力を受信する。これらの各接続は、例えば、それぞれ電気ケーブルもしくは光ケーブルであってもよいし、または、無線接続により提供されるものであってもよい。指令インターフェース３１２は１つ以上の入力装置を有しており、ユーザは、当該入力装置により前記エンドエフェクタの動作を所望に合わせて要求することができる。当該入力装置は、例えば、制御ハンドル、ジョイスティックなどの手動で作動可能な機械的入力装置であっても、光学ジェスチャーセンサなどの非接触式の入力装置等であってもよい。メモリ３１１に記憶された前記ソフトウェアは、それらの入力に応答して前記アームや器具のジョイントを、予め決められた制御方針に準じて相応に動かすように構成されている。当該制御方針は、指令入力に応答して前記アームや器具の動作を緩和するセーフティー機能を含んでいてもよい。つまり、まとめると、手術医が指令インターフェース３１２にて、所望の医療処置を行うように器具３０６の動きを制御することができる。制御部３０９および／または指令インターフェース３１２は、アーム３００から離れた場所にあってもよい。

【００３２】

図４および図５には、ロボットアームから器具へと駆動力を伝達するための、駆動アセンブリインターフェースと器具インターフェースとの間の例示的な機械的相互接続が示されている。図４には、ロボットアーム４０４の前記端部における例示的な駆動アセンブリインターフェース４００が示されている。当該駆動アセンブリインターフェース４００は、複数の駆動アセンブリインターフェースエレメント４０１，４０２，４０３を備える。当該駆動アセンブリインターフェースエレメントは、前記駆動アセンブリインターフェース４００の表面４０６，４０７，４０８から突出している。駆動アセンブリインターフェース４００から突出する駆動アセンブリインターフェースエレメントの突出部により、下記のとおり、駆動アセンブリインターフェースエレメントと、対応する器具インターフェースエレメントとを係合させることができる。当該突出部は、図示された例においてフィンの形態である。他の実施形態においては、他の形式の突出部を設けることが可能である。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、金属などの硬質材料を含むことが好適である。好適には、前記突出部は金属などの硬質材料から形成される。好ましくは、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは金属などの硬質材料から形成される。

【００３３】

前記突出部（図示された例においては、前記フィン）は、その先端部に面取り部４１４を備える。当該面取り部により、下記のとおり、対応する凹部に突出部を容易に係合させることができる。他の例において、前記突出部の先端部に丸みを付けた角部を設けることが可能である。前記面取り部の縁に丸みを付けてもよい。

【００３４】

前記フィンは、表面４０６，４０７，４０８を貫通して延びている。前記表面から突出するフィンの部分は、前記表面の平面に対して垂直である。他の例において、前記フィンは、垂線から１０°の範囲内の方向に突出していてもよい。好ましくは、前記フィンが延びる方向は、垂線から５°の範囲内または２°の範囲内である。

【００３５】

図４には、３つの駆動アセンブリインターフェースエレメントが図示されている。他の例において、駆動アセンブリインターフェースエレメントは３つよりも多くても、少なくてもよい。駆動アセンブリインターフェースエレメント４０１，４０２，４０３は、直線状経路４０９，４１０，４１１に沿って前記駆動アセンブリインターフェース４００内で移動可能である。これらの経路は互いに平行であってもよい。好適には、前記経路のうち、少なくとも２つの経路が平行である。前記経路は、互いに厳密に平行でなくてもよい。前記経路をどの程度近接させる必要があるかについては、ある程度の許容範囲があってもよい。例えば、前記経路は互いに１０°の範囲内であってもよい。前記経路は、それぞれ１０°の範囲内の方向に延びていてもよい。好ましくは、前記経路は、互いに５°の範囲内、または互いに２°もしくは１°の範囲内にある。前記経路は、５°の範囲内、または好ましくは２°もしくは１°の範囲内の方向にそれぞれ延びていてもよい。

【００３６】

このようにして前記経路を位置合わせすることにより、対応する機構をよりコンパクトに設ける助けとなる。例えば、前記機構を互いに並んで移動するように設けることによって、前記機構を互いに対してより近くに配置することができる。ロボットシステムは極めて巧緻であることが望ましい。小型かつ／または軽量の形態により、極めて巧緻なシステムを提供する助けとなる。前記インターフェースおよび／または駆動力伝達エレメントの機構を（長さ、幅、および深さのいずれかまたは全てにおいて）よりコンパクトに配置することによって、より小型かつ／または軽量の形態とすることが可能である。

【００３７】

図示された例において、前記直線状経路４０９，４１０，４１１は、２つの平行な平面上に配置されている。中央の直線状経路４１０が配置される平面４０７は、外側の２つの直線状経路４０９，４１１が配置される平面よりも、駆動アセンブリインターフェース４００の内側に形成されている。こうした構成により、駆動アセンブリインターフェース４００と器具インターフェース５００との間のインターフェースをよりコンパクトにすることができる。

【００３８】

他の実施形態において、前記３つの直線状経路４０９，４１０，４１１は同一平面上に配置されていても、全て異なる平面上に配置されていてもよい。他の例において、前記外側の２つの直線状経路４０９，４１１が配置される平面は、前記中央の直線状経路４１０が配置される平面よりも、駆動アセンブリインターフェース４００の内側に形成されている。異なる数の駆動アセンブリインターフェースエレメントを用いる実施形態において、前記経路が配置される平面を異なる形態とすることが可能である。

【００３９】

次に図５を参照すると、前記器具のシャフト５０１は、器具インターフェース５００において終端する。当該器具インターフェース５００は、複数の器具インターフェースエレメントを備える（これらの１つが、図５の要素５０２に示されている）。当該器具インターフェースエレメントは、金属などの硬質材料を含むことが好適である。好適には、当該器具インターフェースエレメントは、金属などの硬質材料から形成される。複数の駆動エレメントの対（そうした対のうちの１つが要素５０３，５０４に示されている）が、前記シャフト５０１の端部から器具インターフェース５００に延びている。各駆動エレメントの対は、器具インターフェースエレメントのうちの１つにおいて終端する。図５に示された例において、前記駆動エレメントの対５０３，５０４は、器具インターフェースエレメント５０２において終端する。同様に、他の駆動エレメントの対は、対応する器具インターフェースエレメントにおいて終端する。

【００４０】
図示された例では、３つの器具インターフェースエレメントにおいて終端する３組の駆動エレメントの対が設けられている。他の例において、器具インターフェースエレメントは、３つよりも多くても少なくてもよい。駆動エレメントの対は、３組よりも多くても少なくてもよい。図５において、器具インターフェースエレメントと駆動エレメントの対との間には一対一の関係がある。他の例において、器具インターフェースエレメントと駆動エレメントの対との間の関係は、任意の他の対応関係であってもよい。例えば、１つの器具インターフェースエレメントが複数の駆動エレメントの対を駆動してもよい。他の例において、複数の器具インターフェースエレメントが一対の駆動エレメントを駆動してもよい。

【００４１】
各器具インターフェースエレメント５０２は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントと係合可能な器具インターフェースエレメントの部分である凹部またはカップ５０５を備える。

【００４２】
前記器具インターフェースエレメントは、器具インターフェース内で変位可能である。図示された例において、前記器具インターフェースエレメントはレールに沿って摺動可能である。器具インターフェースエレメント５０２はレール５０６に沿って摺動可能である。各器具インターフェースエレメントは、その器具インターフェースエレメントが拘束する駆動エレメントの対が延在する方向に対して平行な方向に沿って変位可能である。各器具インターフェースエレメントは、器具シャフト５０１の長手方向軸心５１２と平行な方向に変位可能である。器具インターフェースエレメントが、それぞれレールに沿って移動することにより、当該器具インターフェースエレメントに固定された駆動エレメントの対も、対応して移動する。したがって、器具インターフェースエレメントを移動させることで、駆動エレメントの対を駆動し、これにより前記器具のジョイントを駆動する。

【００４３】
駆動アセンブリインターフェース４００は、器具インターフェース５００と嵌合する。器具インターフェース５００は、駆動アセンブリインターフェースエレメント４０１，４０２，４０３を収容するための構造を有する。具体的に述べると、前記器具インターフェースエレメントは、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントを収容する。図示された例において、各器具インターフェースエレメントは、対応する駆動アセンブリインターフェースエレメントのフィンを収容するためのソケットまたはカップ５０５を備える。１つの器具インターフェースエレメント５０２のソケット５０５は、対応する駆動アセンブリインターフェースエレメント４０２のフィンを収容する。同様に、他の器具インターフェースエレメントのソケットは、他の駆動アセンブリインターフェースエレメントのフィンを収容する。

【００４４】
各駆動アセンブリインターフェースエレメントは、駆動アセンブリ内で変位可能である。前記変位は、駆動により実現される。例えば、前記変位は、モータおよびリードスクリュー機構によって駆動されるものであってもよい。

【００４５】
各駆動アセンブリインターフェースエレメントは、前記ロボットアームの末端リンクの長手方向軸心４１３と平行な方向に沿って変位可能である。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが移動するとき、当該駆動アセンブリインターフェースエレメントは、当該駆動アセンブリインターフェースエレメントが係合している器具インターフェースエレメントに対応の動作を行わせる。したがって、駆動アセンブリインターフェースエレメントの駆動動作により、前記器具のエンドエフェクタの関節部を駆動する器具インターフェースエレメントを駆動する。

【００４６】
前記表面から突出する前記フィンの部分は、前記駆動アセンブリインターフェースエレ

メントの移動方向に位置合わせされた前面および後面を有する。このとき、前および後とは一方向への移動を基準としたものであって、前面は移動方向を向いており、後面は当該移動方向とは反対の方向を向いている。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが反対方向に移動する場合、前面は移動方向とは反対側を向いており、後面は当該移動方向を向いている。

【００４７】

前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの前面および後面は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが駆動自在に移動可能である方向に対して横方向にある。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの前面および後面は、フィンが前記表面から突出する方向と平行である。前記前面および後面は、この方向と厳密に平行でなくてもよく、好ましくは当該方向から１０°の範囲内または５°の範囲内であり、より好ましくは２°の範囲内である。

【００４８】

ソケット５０５は、前記器具インターフェースエレメントが移動可能である方向に対して横方向にある内面を備える。前記内面は、この方向に対して厳密に横方向でなくてもよく、好ましくは当該方向に対して１０°の範囲内または５°の範囲内で横方向にあり、より好ましくは２°の範囲内で横方向にある。

【００４９】

図示された例において、前記器具インターフェースエレメントの内面と、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの前面および後面とは、互いに平行である。これにより、これらのエレメント間で駆動力を伝達する助けとなる。

【００５０】

器具インターフェース５００が駆動アセンブリインターフェース４００と係合するとき、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、各器具インターフェースエレメントによって係止される。前記器具インターフェースエレメントおよび前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、全て同一方向に変位可能である。当該方向は、ロボットアーム４０４の末端リンクの長手方向軸心４１３および器具シャフト５０１の長手方向軸心５１２の両方と平行である。

【００５１】

これにより、図示された例において、駆動アセンブリ４００および前記器具との間において、直線的な駆動力が伝達される。他の例において、前記駆動は、直線的な駆動でなくてもよい。例えば、前記駆動は、回転駆動とすることも、円弧を中心とした駆動とすることもできる。

【００５２】

手術または医療処置の間、前記手術用ロボットは、滅菌されていない手術用ロボットと、無菌の手術環境との間に無菌バリアを提供するために滅菌ドレープに覆われている。よって、前記ドレープによって覆われる前記ロボットの部分は、滅菌されていなくてもよい。当該手術器具は、前記手術用ロボットに取り付ける前に滅菌される。前記滅菌ドレープは、通常、例えばポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、またはポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）製のプラスチックシートから構成される。好適には、前記ドレープは、可撓性および／または変形性を有する。これにより、医療処置の間、前記ドレープが、前記ロボットアームおよび／または器具の位置および／または動作に干渉することなく、前記ロボットアームを囲むことを支援する。

【００５３】

前記滅菌ドレープは、好適には、駆動アセンブリインターフェース４００と器具インターフェース５００との間を通過する。前記滅菌ドレープは、前記駆動アセンブリと前記器具インターフェースとの間にバリアを形成する。このバリアは、完全に密閉式でなくてもよいが、好適には、実質的に密閉式である。

【００５４】

駆動アセンブリインターフェース４００と器具インターフェース５００との間で駆動力

を伝達するために、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの両方と係合するための駆動力伝達エレメントが設けられる。複数の駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび／または器具インターフェースエレメントが設けられている場合、対応して複数の駆動力伝達エレメントが設けられる。好適には、各駆動アセンブリインターフェースエレメントからの駆動を対応する器具インターフェースエレメントに伝達するために、１つの駆動力伝達エレメントが設けられる。

【００５５】

前記駆動力伝達エレメントは、前記ロボットアームと係合可能な第１の部分を備える。例えば、前記第１の部分は、前記駆動アセンブリインターフェースと係合可能であって、例えば前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの少なくとも一部と係合可能である。図４に示された例において、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは突出部を備える。前記第１の部分は、好適には、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの前記突出部と係合可能な凹部を備える。他の例において、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、凹部を備えていてもよい。この場合、前記駆動力伝達エレメントは、好適には、前記駆動アセンブリインターフェースエレメント凹部と係合可能な突出部を備える。

【００５６】

前記駆動力伝達エレメントは、前記器具と係合可能な第２の部分を備える。例えば、前記第２の部分は、前記器具インターフェースと係合可能であって、例えば前記器具インターフェースエレメントの少なくとも一部と係合可能である。図５に示された例において、前記器具インターフェースエレメントは凹部を備える。前記第２の部分は、好適には、前記器具インターフェースエレメントの凹部と係合可能な突出部を備える。他の例において、前記器具インターフェースエレメントは、突出部を備えていてもよい。この場合、前記駆動力伝達エレメントは、好適には、前記器具インターフェースエレメント突出部と係合可能な凹部を備える。

【００５７】

より一般的にいえば、前記駆動力伝達エレメントの第１の部分は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの対応する突出部または凹部と係合するために、凹部および突出部の一方を備える。前記駆動力伝達エレメントの第２の部分は、前記器具インターフェースエレメントの対応する突出部または凹部と係合するために、凹部および突出部の一方を備える。

【００５８】

モーションフィードスルーは、前記駆動力伝達エレメントを備えていてもよい。複数の駆動力伝達エレメントが設けられている場合、前記モーションフィードスルーは、複数の駆動力伝達エレメントを備えていてもよい。前記モーションフィードスルーは、好適には、前記ドレープに取り付け可能である。他の例において、前記ドレープは、前記モーションフィードスルーを備えていてもよい。

【００５９】

好適には、前記ドレープが、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび器具インターフェースエレメントを互いに係合させることができる孔を備える場合、この孔を被覆するために前記モーションフィードスルーが設けられる。幾つかの例において、前記モーションフィードスルーは、前記孔に隣接して設けられ、前記モーションフィードスルーおよび／または前記駆動アセンブリインターフェースと前記器具インターフェースとの間にある前記ドレープを捕捉することにより、前記モーションフィードスルーが前記孔を実質的に閉塞することができる。前記ドレープの孔を前記モーションフィードスルーによって閉塞することにより、前記駆動アセンブリインターフェースと前記器具インターフェースとの間において、密閉式または少なくとも実質的に密閉式のバリアを維持することができる。

【００６０】

他の例において、前記モーションフィードスルーは前記ドレープに取り付け可能である

。例えば、前記モーションフィードスルーは、前記ドレープに取り付けて、前記ドレープの孔を閉塞または少なくとも実質的に閉塞することができる。例えば、前記孔の周縁は、前記モーションフィードスルー（前記モーションフィードスルーの周縁など）に取り付けることができる。

【００６１】

好適には、前記モーションフィードスルーまたは前記モーションフィードスルーの少なくとも一部（例えば、前記駆動力伝達エレメント）は、前記ドレープのバルク部分に対して移動するように構成されている。前記モーションフィードスルーは、前記ドレープのバルク部分に対して移動するように構成された複数の協働部を備えていてもよい。前記協働部は、好適には、前記ドレープの材料の他方側の少なくとも１つの他の協働部と協働する。

【００６２】

上記のとおり、コンパクトな駆動力伝達エレメントを設けることにより、前記インターフェースの長さ、幅および深さのうちの少なくとも１つを抑制または最小限にすることができる。また、インターフェースをさらに小型化かつ／または軽量化して、より巧緻なシステムを提供することができる。また、駆動力伝達エレメント、モーションフィードスルーおよび／または（モーションフィードスルー／１つ以上の駆動力伝達エレメントがドレープの一部として設けられている場合には、これらを含む）ドレープは、比較的複雑でないことが望ましい。これは、製造を容易にし、かつ／または、通常、廃棄可能な物品である前記ドレープの製造コストを低減することができるからである。前記駆動力伝達エレメントおよび／またはモーションフィードスルーを形成する際に使用する部品数を減らすことにより、接合部の数または前記ドレープの一方側から他方側へと生じ得る流体の流路も低減し得るので、無菌バリアを維持する助けとなる。

【００６３】

モーションフィードスルー６００の一例が、図６に示されている。当該モーションフィードスルーは３つの駆動力伝達エレメントを備え、各駆動力伝達エレメントは、長手方向延長エレメント６０１，６０２，６０３を備える。この例においては、３つのエレメントが示されており、３つの駆動アセンブリインターフェースエレメントに相当する。他の形態において、エレメントの数はこれよりも多くても少なくてもよい。一般的に、前記エレメントの数および／または配置は、駆動アセンブリインターフェースエレメントの数および／または配置と対応する。

【００６４】

駆動力伝達エレメント６０１，６０２，６０３は、前記器具インターフェースエレメントと前記駆動アセンブリインターフェースエレメントとの間をインターフェース接続する。換言すれば、各エレメントの第１の部分（例えば、一方側）は、対応する駆動アセンブリインターフェースエレメントとインターフェース接続し、各エレメントの第２の部分（例えば、他方側）は、対応する器具インターフェースエレメントとインターフェース接続する。これにより、前記一方側および他方側は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントのそれぞれ一方と係合するために、突出部および凹部の一方を備える。

【００６５】

このようにして、駆動力伝達エレメント６０１，６０２，６０３は前記駆動アセンブリインターフェースエレメントと共に、例えば直線的に、駆動することが可能である。

【００６６】

各駆動力伝達エレメントは、少なくとも１つの他の駆動力伝達エレメントと係合するように構成されている。第１駆動力伝達エレメント６０１は、第２駆動力伝達エレメント６０２と係合可能である。また、第２駆動力伝達エレメント６０２は、第３駆動力伝達エレメント６０３と係合可能である。図示された例において、第１および第２駆動力伝達エレメント６０１，６０２の間の係合と、第２および第３駆動力伝達エレメント６０２，６０３の間の係合とは、同様に構成されている。このような構成にする必要はない。

【００６７】
図６を参照すると、第１および第２駆動力伝達エレメント６０１，６０２は、舌部および溝形式の係合によって係合している。第１および第２駆動力伝達エレメント６０１，６０２は、互いに摺動自在に係合するように構成されている。第２および第３駆動力伝達エレメント６０２，６０３は、互いに摺動自在に係合するように構成されている。これにより、前記駆動力伝達エレメントは、バリアの維持を支援する。前記バリアは、流体が当該バリアの一方側から他方側へと移動することを制限する。前記バリアは、前記ドレープによって提供される無菌バリアの維持を支援する。
【００６８】
図６ｂに示されているように、前記ドレープの材料には、間隙が存在する（この間隙の内縁が、要素６０６において示されている）。この間隙により、駆動力伝達エレメント６０１，６０２，６０３は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの一方と係合することができる。間隙のサイズは、前記器具が前記ロボットアームに連結されたとき、前記器具インターフェースが前記間隙を覆う程度の大きさである。これにより、無菌バリアの維持を支援する。
【００６９】
図示された例において、第１駆動力伝達エレメント６０１における第１の舌部６０７、および第３駆動力伝達エレメント６０３における第２の舌部６０８は、前記第２駆動力伝達エレメントにおいて溝６０９，６１０とそれぞれ係合する。他の形態において、前記舌部を前記第２駆動力伝達エレメントに設け、前記溝を第１および／または第３駆動力伝達エレメントに設けることができる。このような配置を組み合わせることも可能である。
【００７０】
幾つかの例において、少なくとも部分的に、第１および第３駆動力伝達エレメント６０１，６０３の間に形成された凹部内と、第２駆動力伝達エレメント６０２内とに配置されるプラグ６１１が設けられる。プラグ６１１を設けることにより、前記駆動力伝達エレメント間における流体の流動性がさらに制限されて、提供される前記バリアが向上する。プラグ６１１は、前記駆動力伝達エレメント間の相対移動を制限しないように、前記凹部内を摺動するように構成されている。例えば、プラグ６１１は、ＰＴＦＥなどの低摩擦材料から形成される。
【００７１】
図７に示される他の例において、モーションフィードスルー７００は、第１駆動力伝達エレメント７０１と、第２駆動力伝達エレメント７０２と、第３駆動力伝達エレメント７０３とを備える。第１駆動力伝達エレメント７０１は、舌部および溝形式の係合によって、第２駆動力伝達エレメント７０２と係合する。第３駆動力伝達エレメント７０３は、舌部および溝形式の係合によって、第２駆動力伝達エレメント７０２と係合する。第１駆動力伝達エレメント７０１は、（図７の方向において）上面に第１凹部７０４を備える。同様に、第２駆動力伝達エレメント７０２は、上面に第２凹部７０５（実際のところ、図示された例においては一対の凹部であるが、２つある必要はない）を備える。第３駆動力伝達エレメント７０３は、上面に第３凹部７０６を備える。
【００７２】
第１、第２および第３凹部７０４，７０５，７０６は、器具インターフェースエレメントの各フィンまたは突出部と係合可能である。第１器具インターフェースエレメントは第１のフィン７０８を備え、第２器具インターフェースエレメントは第２のフィン７０９を備え、第３器具インターフェースエレメントは第３のフィン７１０を備える。第１のフィン７０８は、第１凹部７０４と係合可能である。第２のフィン７０９は、第２凹部７０５と係合可能である。第３のフィン７１０は、第３凹部７０６と係合可能である。前記第１、第２および第３のフィンは、前記器具インターフェース内で（すなわち、図７ａの平面内および／またはこの平面外において）移動可能である。
【００７３】
３つの駆動アセンブリインターフェースエレメントが要素７１１に示されている。図７

ａは、モーションフィードスルー７００の断面図である。この例において、駆動力伝達エレメント７０３，７０４，７０５と駆動アセンブリインターフェースエレメント７１１との間の係合は、サドル式の係合によるものである。各駆動力伝達エレメントは、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの凹部に係合し、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、対応して前記駆動力伝達エレメントの凹部に係合する。

【００７４】

上記のとおり、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントと前記駆動力伝達エレメントとの間の係合、および前記駆動力伝達エレメントと前記器具インターフェースエレメントとの間の係合は、任意の簡便な方法で実現することができる。一方の突出部は、他方の凹部と係合することができる。

【００７５】

次に図７ｂを参照すると、ドレープ７１２の材料は、間隙７１３を有する。前記間隙の外縁は、要素７１４において示されている。前記間隙により、前記フィンを、中央の駆動力伝達エレメント７０２の凹部と係合させることができる。前記間隙または孔を囲む前記ドレープの周縁の部分（すなわち、要素７１４に示された部分）は、図示された例において、前記駆動力伝達エレメントに取り付けられている。前記間隙の周りの前記ドレープの周縁は、側方に面し、かつ第３駆動力伝達エレメント７０３から離れる方向に面する第１駆動力伝達エレメント７０１の部分に取り付けられている。同様に、前記間隙の周りの前記ドレープの周縁は、側方に面し、かつ第１駆動力伝達エレメント７０１から離れる方向に面する第３駆動力伝達エレメント７０３の部分に取り付けられている。これにより、前記第１および／または第３駆動力伝達エレメントが移動するとき、前記ドレープの材料も移動する。このようにして、前記ドレープにおける間隙は移動する。図示された例において、第２駆動力伝達エレメント７０２は、前記第１および第３駆動力伝達エレメントよりも長い。これにより、前記第１および／または第３駆動力伝達エレメントが移動するとき、前記第２駆動力伝達エレメントが存在することによって、前記ドレープにおける間隙が有効に閉塞されたままであることが保証される。

【００７６】

モーションフィードスルーの他の例が図８ａに示されている。この例において、当該モーションフィードスルーは、複数の捕捉部材８０１，８０２，８０３を備える。前記捕捉部材は、その間に捕捉部を形成している。好適には、一対の捕捉部材が、その間に１つの捕捉部を形成している。一例において、第１捕捉部材８０１が、第２捕捉部材８０２に隣接して設けられる。前記第１捕捉部材と前記第２捕捉部材との間の空間は、前記第１および第２捕捉部材の間にドレープ材料の部分を保持することができる程度の空間である。これにより、前記ドレープは、前記第１および第２捕捉部材の間に捕捉される。前記ドレープは、前記捕捉部材の間に固定的に保持されていなくてもよい。前記ドレープは、前記捕捉部材の間に接着することができる。前記第１および第２捕捉部材は、その間に第１捕捉部を形成している。好適には、前記ドレープは、前記第１捕捉部を介して制御可能に案内することができる。

【００７７】

第１捕捉部材８０１は、駆動力伝達エレメントの前記第１の部分および前記第２の部分の一方の少なくとも一部を形成することができる。第２捕捉部材８０２は、駆動力伝達エレメントの前記第１の部分および前記第２の部分の他方の少なくとも一部を形成することができる。

【００７８】

図示された例において、第２捕捉部は、第２捕捉部材８０２と第３捕捉部材８０３との間に形成されている。好適には、前記ドレープは、前記第２捕捉部を介して制御可能に案内することができる。図示されているように、前記捕捉部材は、前記ドレープを、第１捕捉部材８０１の上を通し、第２捕捉部材８０２の下を通し、そして第３捕捉部材８０３の上を通して案内することが可能である。他の例において、前記捕捉部材は逆に構成することも可能であって、前記ドレープは、前記第１捕捉部材の下を通し、前記第２捕捉部材の

上を通し、そして前記第３捕捉部材の下を通してもよい。

【００７９】

２つの捕捉部材ではなく、３つの捕捉部材をこのように設けることで、前記ドレープの材料に対してより高いレベルの制御性が得られる。また、同様にして（すなわち、前記第１および第３捕捉部材の両方の上または下を通って）、前記ドレープが前記モーションフィードスルーに出入りすることも可能である。これにより、前記ドレープが前記モーションフィードスルーを通過するときに、前記ドレープの平坦度を保つ助けとなる。

【００８０】

第１および第３捕捉部材８０１，８０３は、第１捕捉部材８０１に連結可能な第１リム８０５と、第３捕捉部材８０３に連結可能な第２リム８０６と、前記第１および第２リムのそれぞれに連結可能な第３リム８０７とを備える連結構造８０４によって結合されている。前記第１および第２リムの長さは、前記連結構造が、前記第２捕捉部材または前記第２捕捉部材と接触して通過する前記ドレープの材料と干渉することなく、第２捕捉部材８０２が、前記連結構造によって形成される凹部へと延びることができるのに十分な長さである。前記連結構造は、好適には、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの一方と係合可能である。第４リム８０８は、第２捕捉部材８０２と連結可能である。前記第４リムは、好適には、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの他方と係合可能である。好適には、前記駆動力伝達エレメントの第１の部分は、前記連結構造および前記第４リムの一方を含む。好適には、前記駆動力伝達エレメントの第２の部分は、前記連結構造および前記第４リムの他方を含む。

【００８１】

前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが駆動されるとき、前記第１捕捉部または前記第２捕捉部に捕捉された前記ドレープの部分を介して（前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが連結構造８０４または第４リム８０８のいずれに係合されているのか、そして、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが右または左のいずれに駆動されるのかに応じて）、前記第１または第３捕捉部材８０１，８０３が第２捕捉部材８０２に押し付けられるか、または前記第２捕捉部材が前記第１または第３捕捉部材に押し付けられる。これにより、前記第１、第２および第３捕捉部材は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが駆動されるとき、共に移動する。

【００８２】

前記モーションフィードスルーが移動するとき、前記ドレープ材料は、前記モーションフィードスルーと共に移動しなくてもよい。その代わりに、前記材料は、前記モーションフィードスルーを通過することが可能である。前記材料は、前記第１および第２捕捉部を通って移動することが可能である。このようにすることで、前記ドレープの材料は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントが駆動されるときに、きつく引っ張られない。したがって、この構成により、前記ドレープにおける変形を低減し、かつ前記無菌バリアの非破損状態を維持する助けとなる。

【００８３】

前記第１、第２および第３捕捉部材の少なくとも１つは、ＰＴＦＥなどの低摩擦材料を含むことができる。例えば、前記捕捉部材は、低摩擦材料から形成することができ、または低摩擦材料のコーティングを含むことができる。これにより、前記ドレープ材料が各捕捉部材を通過してかつ／または各捕捉部材を越えて滑らかに移動することを支援することが可能である。前記第１、第２および第３捕捉部材の少なくとも１つは、第１リム８０５、第４リム８０８および第２リム８０６のそれぞれ１つに回動自在に取り付けられたローラを備えることができる。前記ローラは、好適には、回転するように構成されているので、前記モーションフィードスルーが前記ドレープに対して移動するとき、前記ドレープの材料が前記捕捉部材を通過してかつ／または各捕捉部材を越えて滑らかに移動することができる。好適には、１つ以上の捕捉部材が低摩擦材料から形成され、かつ回転するように構成されている。

【００８４】
図示された例において、連結構造８０４の下の矢印によって示されているように、前記連結構造が図８ａの向きにおいて右側へと移動するとき、前記第１捕捉部材は反時計回りに回転し、前記第２捕捉部材は時計回りに回転し、前記第３捕捉部材は反時計回りに回転することができる。
【００８５】
一例において、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの突出部または前記器具インターフェースエレメントの突出部は、第２捕捉部材を備え、前記器具インターフェースエレメントの凹部または前記駆動アセンブリインターフェースエレメントの凹部は、第１および第３捕捉部材を備える。
【００８６】
モーションフィードスルーの他の例が、図８ｂに示されている。前記第２捕捉部材は、２つの離間した捕捉部材に取替えられる。この構成により、前記モーションフィードスルーのプロフィールをより小さくすることができ、省スペース化を実現できる。
【００８７】
さらに別の例が図８ｃに示されている。この例において、連結構造８０４の第３リム８０７は、（要素８０９において模式的に示されている）弾性部および／または伸縮部を備える。この弾性部および／または伸縮部により、第１捕捉部材８０１と第３捕捉部材８０３との間のスペースを変えることができる。これにより、前記第２捕捉部材または（図示されているように）前記２つの離間した捕捉部材は、連結構造８０４によって形成された凹部内へと様々な延出量で延びることができ、かつ前記ドレープ材料は前記第１および第２捕捉部内に効果的に保持される。例えば、前記２つの離間した捕捉部材が連結構造８０４の凹部へとさらに延びているとき、前記弾性部および／または伸縮部は、第１捕捉部材８０１および第３捕捉部材８０３が互いにより近くに移動するように収縮する。このとき、前記ドレープの材料は、前記第１および第２捕捉部を通過するとき、より明白なＳ字形になる。この形態により、連結構造８０４および第２捕捉部材８０２（または前記２つの離間した捕捉部材）の相対位置に、ある程度の許容範囲が与えられる。また、この形態により、前記ドレープの材料において比較的一定の張力を維持しつつ、この許容範囲を得ることも可能である。
【００８８】
次に図９ａを参照すると、モーションフィードスルーの他の例において、ハブ９０１は前記ドレープに設けられるか、前記ドレープに取り付けられる。前記ハブは、好適には略球状または略円筒状であるが、他の形状とすることも可能である。ハブ９０１は、第１の部分９０２と第２の部分９０３とを備える。第１の部分９０２は、ドレープ９０４の一方側に延び、前記第２の部分は、ドレープ９０４の他方側に延びている。前記第１の部分および第２の部分は、前記ハブと共に移動するように構成されている。例えば、前記ハブは、前記第１の部分および第２の部分の一方または両方と一体形成することが可能である。このとき、図示されているように、前記第１の部分および第２の部分は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの対応する凹部と係合可能な突出部またはピンを備えているが、上述したように、他の係合機構とすることも可能である。器具インターフェースエレメントにおける凹部の一例は、要素９０５に図示されている。前記凹部は、開口９０７を有するチャネル９０６を備える。好適には、開口９０７は第２の部分９０３をチャネル９０６内により容易に配置できるように、フレアを有するか、または拡幅されている。第１の部分９０２を収容するために、同様の凹部を設けることも可能である。
【００８９】
前記駆動アセンブリインターフェースエレメント（図示せず）が移動されるとき、当該駆動アセンブリインターフェースエレメントは、第１の部分９０２においてハブ９０１から遠位にある端部の移動を生じさせる。これにより、中央軸心（例えば、球状のハブの中心点を通る軸心、または円筒状のハブの長手方向軸心）を中心とした前記ハブの回転が生

じ、第２の部分９０３の遠位端が対応して反対方向に移動する。これにより、凹部９０５を含む前記器具インターフェースエレメントの対応の移動が生じる。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび／または前記器具インターフェースエレメントの移動は、直線的な移動であっても、円弧を中心とした移動であってもよい。直線的な移動である場合、前記第１の部分および／または前記第２の部分の遠位端は、ハブ９０１が回転するとき、前記凹部のチャネル９０６の端部に対して移動する。したがって、チャネル９０６の長さは、そうした相対移動を許容するために十分でありながらも、それによって前記第１および／または第２の部分の係合が、それぞれ前記駆動アセンブリインターフェースエレメントまたは前記器具インターフェースエレメントから外れてしまうことがないような長さであることが好適である。

【００９０】

ハブ９０１が回転するとき、前記ハブに隣接した前記ドレープ材料に生じるしわまたは撓みの量は限定的である。これにより、前記ドレープは、好適には、前記ハブの回転範囲にわたってそうした撓みを収容するために十分な弾性、および／または十分なゆとり／緩みを有する。

【００９１】

ハブ９０１の回転は、好適には、前記突出部の移動が単一の平面に制限されるように拘束されている。この構成は、図９ｃに示されているように、前記ドレープに板９０９を設けるか、取り付けることによって実現することができる。板９０９は、好適には、ハブ９０１が単一の平面で回転できるようにこのハブを保持する凹部またはカップを備える。例えば、前記ハブは、当該ハブが回転することができる軸またはロッド上に取り付けることができる。前記ロッドは、板９０９に所望の向きで保持することができる。

【００９２】

次に図９ｄおよび図９ｅを参照すると、前記第１および／または前記第２の部分は、コグの少なくとも一部またははめ歯歯車の少なくとも一部を含むことができる。換言すれば、前記第１の部分は複数のスプロケットを備えることが可能であり、かつ／または前記第２の部分は複数のスプロケットを備えることが可能である。図９ｄに示された例において、前記ドレープ材料は、前記コグの一部（例えば、特定のスプロケット）に取り付けることが可能である。図９に示された例において、前記ハブは、前記ドレープを取り付けることができるスプロケットがない部分を有する。

【００９３】

ハブ９０１がコグの一部を備える場合、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントのうち、対応する一方がラックを備えることが好適である。前記コグのスプロケットは、好適には、前記ラックと係合可能である。これにより、前記ドレープの一方側に対するラック、例えば第１のラック９１１（駆動アセンブリインターフェースエレメントの一部に連結、またはこの一部を形成していてもよい）が移動されるとき、ハブ９０１が回転して、前記ドレープの他方側に対するラック、例えば第２のラック９１２（器具インターフェースエレメントの一部に連結、またはこの一部を形成していてもよい）の移動を生じさせる。これら２つのラックは、反対方向に移動する。すなわち、図示されているように、第１のラック９１１が（図９ｄの向きにおいて）右側に移動するとき、第２のラック９１２は左側に移動する。

【００９４】

前記ハブと係合するためのラックを設けることで、前記ハブを配置することが容易になる。前記ハブの横方向の位置は重要ではない。したがって、これにより、前記駆動力伝達エレメントと、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの一方または両方との間の係合に、より大きな許容範囲が与えられる。

【００９５】

前記第１の部分および第２の部分の一方は、コグの一部を備えることができ、前記第１の部分および第２の部分の他方は、突出部を備えることができる。このような形態は、図

９ｆに示されている。この構成において、前記ラックの直線移動により前記ハブの回転が生じて、円弧を中心とした前記突出部の移動を生じさせる。これにより、例えば、前記突出部を収容することができる凹部を備える器具インターフェースエレメントの直線移動または円弧を中心とした移動のいずれかを生じさせることが可能である。これにより、直線移動は、円弧を中心とした移動に変換することが可能である。この形態により、前記モーションフィードスルーの構造に柔軟性を与えて、異なる状況において前記モーションフィードスルーを最適化することが可能である。

【００９６】

上記の例は、ハブが直線的に移動するというよりも回転するものであり、前記ドレープが張りわたされる構成、例えば前記ドレープが張設された振動板を備える構成において使用するのが特に好適といえるかもしれない。このような形態においては、前記ドレープの一部を側方に移動させるよりも、前記ハブを回転させて前記ドレープに撓みを生じさせる方が容易であるかもしれない。したがって、この構成により、有効なモーションフィードスルーに必要となる力を低減することが可能である。

【００９７】

図１０ａおよび図１０ｂに示されたモーションフィードスルーの他の例において、前記モーションフィードスルーは、クランプまたはＯリング１００２を介してドレープ１００１に連結された３つの同心状または入れ子式のエレメント（チューブなど）を備える。前記クランプまたはＯリングにより、前記無菌バリアを維持しつつも、前記ドレープに対して最も外側のチューブを回転させることが可能である。代替的な形態において、図示された外側のチューブを囲む付加的なチューブを設けることが可能であり、このチューブを前記クランプによって締結することができる。この場合、前記クランプまたはＯリングは、この付加的なチューブが回転できるようにしなくてもよい。好適には、クランプが設けられている場合、前記クランプと前記ドレープとの間の接合部を封止するためにＯリングが設けられる。前記Ｏリングは、好適にはエラストマーまたはゴムである。隣接するチューブ間にＯリングを設けて、隣接する前記チューブ間の相対移動を許容しつつ、前記インターフェースを封止できるようにしてもよい。図１０は模式図であり、容易に理解できるように一部の寸法が強調されている。各入れ子式のエレメントは、駆動力伝達エレメントを備えることができる。

【００９８】

図示された例において、最も内側のチューブ（またはロッド）１００３は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの一方と係合可能な係合部１００４を具備またはこれを備える。前記モーションフィードスルーは、前記最も内側のチューブを囲む中間のチューブ１００５を備える。この中間のチューブ１００５は、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの別の一方と係合可能な係合部１００６を具備またはこれを備える。前記モーションフィードスルーは、中間のチューブ１００５を囲む外側のチューブ１００７を備える。この外側のチューブは、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび前記器具インターフェースエレメントの別の一方と係合可能な係合部１００８を具備またはこれを備える。図示された例において、係合部１００４，１００６，１００８は突出部として模式的に示されているが、いずれの例においても、これらの係合部は突出部である必要はない。好適には、前記モーションフィードスルーは、最も内側のチューブ１００３と中間のチューブ１００５との間、および中間のチューブ１００５と外側のチューブ１００７との間にＯリングシールなどのシールを備える。

【００９９】

前記チューブはドレープ１００１の他方側に延びており、同様に、前記ドレープの他方側に係合部を具備または備える。これにより、駆動アセンブリインターフェースエレメントは、前記ドレープの一方側に面する前記チューブのうちの１つと係合可能であり、器具インターフェースエレメントは、前記ドレープの他方側に面する同じチューブと係合することができるので、前記ドレープを介したモーションフィードスルーが可能である。

【０１００】
前記モーションフィードスルーは、直線運動および回転運動の少なくとも一方とすることが可能である。直線運動は、前記チューブの長手方向軸心に沿った運動である。回転運動は、前記チューブの長手方向軸心を中心とした運動である。直線運動および回転運動の両方を提供することにより、より多くの形式の動作または制御信号を、前記モーションフィードスルーによって前記ドレープを介して伝えることができる。
【０１０１】
好適には、各チューブは、その次に外側にあるチューブまたは前記クランプ／Ｏリングを越えて延びている。その超えて延びる長さは、そのチューブの直線移動範囲の全体を許容しつつも、この移動によって前記係合部がその次に外側にあるチューブまたは前記クランプ／Ｏリングと干渉しないために十分な長さである。換言すれば、各係合部１００４，１００６，１００８が直線状に移動可能である長手方向経路は、それぞれ他の係合部が直線状に移動可能である長手方向経路と重なり合っていなくてもよい。
【０１０２】
図１０ａおよび図１０ｂに示されている前記モーションフィードスルーには、前記ドレープの一方側に面する前記チューブの（図面の向きにおいて）上側と、前記ドレープの他方側に面する前記チューブの下側に係合部１００４，１００６，１００８が示されている。このような構成にする必要はない。前記係合部は、前記チューブにおいて任意の適した位置に、また、任意の適した円周方向位置に配置することができる。
【０１０３】
前記モーションフィードスルーにチューブを設けて、回転運動および直線運動を伝達できるようにすることは従来的である。また、前記チューブを他の形状とすることも可能であり、回転運動を伝達できるような形状にする必要は全くない。例えば、前記チューブは、楕円形または多角形などの非円形断面とすることが可能である。
【０１０４】
幾つかの例において、前記ドレープは、駆動アセンブリインターフェース４００と器具インターフェース５００との間をインターフェース接続するインターフェース構造体１１００を備える。モーションフィードスルーは、前記インターフェース構造体を含むことが可能である。図１１ａおよび図１１ｂには、例示的なインターフェース構造体１１００が単独で示されている。インターフェース構造体１１００は、前記ドレープと一体に形成されていてもよい。代替的に、インターフェース構造体１１００は、前記ドレープとは別体に形成して、後から前記ドレープに取り付けてもよい。いずれにせよ、インターフェース構造体１１００は無菌である。インターフェース構造体１１００の一方側１１０１は、前記駆動アセンブリインターフェースに直接接触する。インターフェース構造体１１００の他方側１１０２は、前記器具インターフェースに直接接触する。このようにして、インターフェース構造体１１００は、滅菌されていない駆動アセンブリインターフェースが無菌の器具インターフェースに直接接触することを防止することで、これら２つの部品間の無菌バリアを維持する。
【０１０５】
前記インターフェース構造体１１００は、本体１１０４と、駆動力伝達エレメント１１０６，１１０７，１１０８とを備える。前記駆動力伝達エレメントは、この本体に対して移動可能である。好都合にも、インターフェース構造体１１００が手術用ロボットアームに取り付けられているとき、本体１１０４は、駆動アセンブリインターフェース４００の表面に対して平行にある。好適には、この取り付け状態において、本体１１０４は、前記駆動アセンブリインターフェースと位置合わせされている。
【０１０６】
本体１１０４は、前記器具がロボットアームに取り付けられたときに前記ロボットアームに面する第１の側１１０１を有する。具体的には、第１の側１１０１は駆動アセンブリ４００に面する。本体１１０４は、前記第１の側の反対側に第２の側１１０２を有する。第２の側１１０２は、前記器具がロボットアームに取り付けられたとき、前記器具に面す

る。具体的には、第２の側１１０２は器具インターフェース５００に面する。好適には、第１の側１１０１および第２の側１１０２の両方が実質的に平坦である。前記第１の側および第２の側は、完全に平坦でなくてもよい。実質的に平坦、またはその表面の少なくとも一部（例えば、その表面の少なくとも１０％、その表面の少なくとも２０％、その表面の少なくとも３０％、好ましくはその表面の少なくとも４０％、より好ましくはその表面の少なくとも５０％）にわたって平坦であることにより、前記器具がロボットアームに取り付けられたとき、インターフェース構造体１１００を前記器具と前記ロボットアームとの間にコンパクトに挟むことができる。

【０１０７】

平坦であるとは、異なる平面に平坦な部分を有することを含んでいてもよい。例えば、図４に示されているように、前記駆動アセンブリインターフェース４００は、上記のように、平坦であるものの大まかに２つの平面にわたって設けられた部分を有していてもよい。好適には、前記インターフェース構造体１１００は、前記駆動アセンブリインターフェースとコンパクトに係合するために前記駆動アセンブリインターフェースの全体的な表面の構成と対応するように構成されており、これにより、前記インターフェース構造体と前記駆動アセンブリインターフェースとの間の間隙または空間を低減または最小限にする。

【０１０８】

本体１１０４は開口部を有する。図１１ａおよび図１１ｂに示されたインターフェース構造体１１００において、開口部は本体１１０４の略中央に配置されているが、当該位置に配置しなくてもよい。図示された例において、本体１１０４は、３つの開口部を備える：第１開口部１１６１、第２開口部１１６２および第３開口部１１６３。これらの開口部は、本体１１０４を通して第１の側１１０１と第２の側１１０２との間を連通させる。

【０１０９】

本体１１０４の一部を被覆するカバー１１１０が設けられている。前記カバーは、開口部を含む本体の部分を被覆する。図示された実施形態において、カバー１１１０は、本体１１０４の第２の側１１０２に配置されている。他の例において、前記カバーは前記本体の第１の側１１０１に配置されていてもよく、複数のカバーが前記本体の両側に設けられていてもよい。カバー１１１０は本体１１０４に取り付けられている。好適には、カバー１１１０は本体１１０４に固定されている。前記カバーは接着によって前記本体に取り付けられていてもよく、または任意の他の適切な取り付け手段もしくは取り付け方法で取り付けられていてもよい。

【０１１０】

カバー１１１０は、付加的な開口部またはスロットを備える。図示された例において、カバー１１１０は、第１スロット１１２６と、第２スロット１１２７と、第３スロット１１２８とを備える。これらのスロットは、本体１１０４の開口部と連通している。第１スロット１１２６は第１開口部１１６１と位置合わせされており、第２スロット１１２７は第２開口部１１６２と位置合わせされており、第３スロット１１２８は第３開口部１１６３と位置合わせされている。これにより、カバー１１１０のスロットは、前記本体の第１の側と第２の側１１０２との間に流体流路を提供する。

【０１１１】

本体１１０４における開口部は、駆動力伝達エレメントがそれに沿って移動することができる経路を形成する。図１１ａおよび図１１ｂに示された例において、これらの経路は直線状経路である。第１開口部１１６１は第１経路を形成し、第２開口部１１６２は第２経路を形成し、第３開口部１１６３は第３経路を形成する。

【０１１２】

本体１１０４およびカバー１１１０は、その間に、駆動力伝達エレメントがそれに沿って移動することができるチャネルを形成する。好適には、前記駆動力伝達エレメントは前記チャネル内で摺動自在である。本体１１０４の開口部に隣接するリップと、カバー１１１０の開口部に隣接する対応のリップとは、これらのリップの間にチャネルを形成する。本体１１０４およびカバー１１１０は、１つの開口部につき２つのチャネル（開口部の各

側に１つのチャネル）を形成する。これらのチャネルは、開口部の長さに沿って延びている。

【０１１３】

上記のとおり、前記インターフェース構造体１１００は、駆動力伝達エレメントを備える。図１１ａおよび図１１ｂに示された例において、前記インターフェース構造体は、３つの駆動力伝達エレメント（第１駆動力伝達エレメント１１０６、第２駆動力伝達エレメント１１０７および第３駆動力伝達エレメント１１０８）を備える。第１駆動力伝達エレメント１１０６は、前記第１スロット１１２６に摺動自在に収容される。第２駆動力伝達エレメント１１０７は、前記第２スロット１１２７に摺動自在に収容される。第３駆動力伝達エレメント１１０８は、前記第３スロット１１２８に摺動自在に収容される。各駆動力伝達エレメントは、それぞれのスロットに沿って摺動自在に移動可能である。

【０１１４】

前記駆動力伝達エレメントは、中央部と、この中央部から延びる延長部とを備える。第１駆動力伝達エレメント１１０６について述べると、中央部１１３６は突出部を備える。延長部１１１６は、中央部１１３６から延びる平板を備える。延長部１１１６は、第１駆動力伝達エレメント１１０６が第１スロット１１２６にあるとき第１スロット１１２６が延びる方向と一致する両方向に、細長く延びている。これらの方向に対して横方向にある方向において、すなわちこれらのスロットが延びる方向に対して横方向にある方向において、前記第１駆動力伝達エレメントは、第１リップを備える。当該第１リップは、第１開口部１１６１のいずれかの側でチャネルに収容可能である。同様に、第２駆動力伝達エレメント１１０７における第２リップは、第２開口部１１６２のいずれかの側でチャネルに収容可能である。第３リップは、第３開口部１１６３のいずれかの側でチャネルに収容可能である。好適には、前記駆動力伝達エレメントは剛体である。

【０１１５】

前記スロットに沿って延びる前記駆動力伝達エレメントは、前記開口部を通る流体流路を制限する。前記開口部に隣接するチャネルへと延びる前記駆動力伝達エレメントは、前記開口部を通る流体流路を制限する。これにより、前記駆動力伝達エレメントは、当該駆動力伝達エレメントの周囲で流体流路を制限する。

【０１１６】

好適には、駆動力伝達エレメント１１０６，１１０７，１１０８と本体１１０４との間の相互係合は、前記駆動力伝達エレメントと前記本体との間の流体流路を制限するものである。この相互係合は、例えば、前記駆動力伝達エレメントの一部が、前記スロットに保持または前記チャネルに保持されるなどして、前記本体の近くで保持されることによって実現される。

【０１１７】

第１スロット１１２６は、第１の端部１１３０と、当該第１スロットの長さに沿ってこの第１の端部の反対側に第２の端部１１３１とを有する。第１駆動力伝達エレメント１１０６の延長部１１１６６は、第１エクステンション１１３２と、第２エクステンション１１３４とを備える。第１駆動力伝達エレメント１１０６の中央部１１３６からの第１エクステンション１１３２の長さは、Ｌ１である。第１駆動力伝達エレメント１１０６の中央部１１３６からの第２エクステンション１１３４の長さは、Ｌ２である。

【０１１８】

第１駆動力伝達エレメント１１０６が第１スロット１１２６の第２の端部１１３１に向かって最も移動した位置にあるとき、中央部１１３６と第１の端部１１３０との間の距離はＤ１である。第１駆動力伝達エレメント１１０６が第１スロット１１２６の第１の端部１１３０に向かって最も移動した位置にあるとき、中央部１１３６と第２の端部１１３１との間の距離はＤ２である。

【０１１９】

第１エクステンションの長さＬ１は、距離Ｄ１と少なくとも同じである。好適には、例えば、第１エクステンションと本体とが重なり合うように、および／または第１エクステ

ンションと前記カバーとが重なり合うように、Ｌ１はＤ１よりも大きい。第２エクステンションの長さＬ２は、少なくとも距離Ｄ２と同じである。好適には、例えば、第１エクステンションと本体とが重なり合うように、および／または第１エクステンションと前記カバーとが重なり合うように、Ｌ２はＤ２よりも大きい。これにより、（第１エクステンション１１３２および第２エクステンション１１３４を含む）延長部１１１６は開口部を被覆している。換言すれば、延長部１１１６は中央部とスロットの端部との間の空間を被覆している。エクステンション部分１１３２，１１３４の長さを、生じ得る間隙と同じ長さまたはそれよりも長くすることで、この間隙は、スロット内で駆動力伝達エレメントが移動する範囲全体にわたって被覆された状態に保たれる。

【０１２０】

第２駆動力伝達エレメント１１０７および第３駆動力伝達エレメント１１０８は同様の構成を有する。例えば、第２駆動力伝達エレメント１１０７は第３エクステンション１１３５を備える。これにより、各開口部またはスロットは、各駆動力伝達エレメントが移動する範囲全体にわたって被覆された状態に保たれる。

【０１２１】

図１１ａおよび図１１ｂを参照すると、前記スロットは全て同じ長さではない。第２スロット１１２７は、第１スロット１１２６および第３スロット１１２８よりも短い。これらのスロットは、この特定のサイズにしなくてもよい。各スロットのサイズは、それぞれの駆動力伝達エレメントに求められる移動を考慮して、またはこの移動を許容する所望のサイズとすることができる。この例において、中央の駆動アセンブリインターフェースエレメント４０２がそれに沿って移動するように構成された直線状経路４１０は、左側の駆動アセンブリインターフェースエレメント４０１および右側の駆動アセンブリインターフェースエレメント４０３がそれに沿って移動するように構成された直線状経路４０９，４１１よりも短い。同様に、第１スロット１１２６および第３スロット１１２８は第２スロット１１２７よりも長い。図示された例において、第１駆動力伝達エレメントおよび第３駆動力伝達エレメントの相対移動範囲は、本体に対して±５．１ｍｍである（すなわち、一方の端から他方の端までは１０．２ｍｍ）。第２駆動力伝達エレメントの相対移動範囲は、本体に対して±３ｍｍである（すなわち、一方の端から他方の端までは６ｍｍ）。これらの相対移動範囲は、上記範囲と同一でなくてもよい。幾つかの例においては、第１および第３駆動力伝達エレメントの相対移動範囲は、これよりも長くても短くてもよい。第２駆動力伝達エレメントの相対移動範囲は、これよりも長くても短くてもよい。相対移動範囲の比は当該比である必要はなく、当該比よりも大きくても小さくてもよい。

【０１２２】

前記カバーにおけるスロットの端部の間は、前記本体における開口部の端部の間よりも離れている。前記カバーのスロットは前記本体の各開口部よりも長い。この付加的な長さにより、ソケット５０２は、開口部内での駆動力伝達エレメントの動きを抑えることなく、前記カバーのスロット内に少なくとも部分的に突出することができる。好適には、開口部と比べてスロットが付加的に有する長さは、前記駆動力伝達エレメントと前記スロットの端部との間に配置された前記ソケットの部分の幅と少なくとも等しい。好適には、開口部と比べてスロットが付加的に有する長さは、前記駆動力伝達エレメントと前記スロットの端部との間に配置されたソケットの部分の幅の少なくとも２倍であり、これにより、移動範囲のいずれの端部においても、開口部内での駆動力伝達エレメントの動きが抑えられることを防止することができる。

【０１２３】

少なくとも部分的に前記カバーのスロット内にあるソケット５０２の突出部により、当該ソケットと駆動力伝達エレメントとの間をより良好に連結することができる。少なくとも部分的に前記カバーのスロット内にある前記ソケットの突出部により、当該ソケットとフィンとの間をより良好に連結することができる。当該連結は、駆動力伝達方向において前記ソケットと前記フィンとの間をより大きく重なり合わせることによって向上する。

【０１２４】

図示された例において、前記スロットは、一方の端部において位置合わせされる。インターフェース構造体１１００の凹所１１１２の近位にある第１スロットの端部は、凹所１１１２の近位にある第２スロットの端部および凹所１１１２の近位にある第３スロットの端部と位置合わせされる。駆動力伝達エレメントが、例えば駆動によって、凹所１１１２に向かって最も移動した位置まで移動されるとき、各駆動力伝達エレメントは他の駆動力伝達エレメントと位置合わせされる。前記スロットの端部または駆動力伝達エレメントが位置合わせされている場合、それらは、インターフェース構造体の長さに沿って互いに同一の距離にあってもよい。

【０１２５】

他の例において、前記スロットの長さは直線状経路の長さと一致しなくてもよい。好適には、前記スロットは少なくとも直線状経路と同じ長さである。

【０１２６】

この構成は、前記開口部またはスロットを通る流体の流れを制限する助けとなる。この流体の流れを制限することにより、無菌バリアを維持する助けとなる。これにより、インターフェース構造体は、手術用ロボットアームおよび／または手術器具に取り付けられたとき、前記アームと前記器具との間における無菌バリアの維持を支援することが可能である。

【０１２７】

上記のとおり、第１駆動力伝達エレメント１１０６の中央部１１３６は、インターフェース構造体１１００の第２の側１１０２に突出する突出部を備える。図１１ａからわかるように、各駆動力伝達エレメントは、インターフェース構造体１１００の第２の側１１０２に突出する突出部を含む中央部を備える。この例において、前記駆動力伝達エレメントの中央部は、各駆動アセンブリインターフェースエレメントのフィンと係合するために、インターフェース構造体１１００の第１の側１１０１に陥入する凹部を有する（図１１ｂにおいて視認できる）。

【０１２８】

他の例において、前記駆動力伝達エレメントの中央部は、上記とは反転させて構成することも可能である。換言すれば、凹部を第２の側に向かって設け、突出部を第１の側に向かって設けることもできる。代替的に、突出部および凹部の任意の組み合わせを設けることも可能である。こうした組み合わせとして、１つの駆動力伝達エレメントが、第１の側に突出する突出部および第２の側に突出する突出部の両方、または第１の側に陥入する凹部および第２の側に陥入する凹部の両方を備える構成が挙げられる。採用された構成は、好適には、駆動アセンブリインターフェース４００および器具インターフェース５００の構成と適合する。

【０１２９】

好適には、前記駆動力伝達エレメントはプラスチック材料を含む。好ましくは、前記駆動力伝達エレメントは、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントおよび／または前記器具インターフェースエレメントとインターフェース接続できるように僅かに変形可能である。好ましくは、前記駆動力伝達エレメントは、締まり嵌め（軽度の締まり嵌めなど）によって前記駆動アセンブリインターフェースエレメントと係合している。好適には、前記駆動力伝達エレメントは、締まり嵌め（軽度の締まり嵌めなど）によって前記器具インターフェースエレメントと係合している。

【０１３０】

通常、各駆動力伝達エレメントは、第１の部分と第２の部分とを備える。好適には、前記中央部が、前記第１の部分と前記第２の部分とを備える。

【０１３１】

図示された例を参照すると、前記第１の部分は凹部を備え、前記第２の部分は突出部を備える。前記第２の部分の突出部は面取り部および／または丸みを付けた縁部を備え、当該突出部を収容することができるカップ（器具インターフェースエレメントのカップなど）との当該突出部の係合が容易である。図示された例において、図１１ａから最も良好に

分かるように、前記第２の部分の突出部はＶ字形の断面を有する。これにより、前記カップとの前記突出部の係合を支援する。前記突出部がＶ字形であることにより、前記器具が前記インターフェース構造体に取り付けられる際に前記突出部と前記カップとの間のずれを調節することができる。前記第１の部分の凹部は、当該凹部への開口に隣接してフレアおよび／または丸みを付けた縁部を備え、当該凹部が係合可能である突出部またはフィン（駆動アセンブリインターフェースエレメントの突出部またはフィンなど）との係合が容易である。

【０１３２】

好ましくは、前記第１の部分および駆動アセンブリインターフェースエレメントは、互いに補完的である協働面を備える。好ましくは、前記第２の部分および器具インターフェースエレメントは、互いに補完的である協働面を備える。

【０１３３】

インターフェース構造体１１００の本体１１０４は、図示された例において剛体である。他の例において、剛体でなくてもよい。本体１１０４の少なくとも一部は、弾性を有する材料および／または弾性変形可能な材料から形成することが可能である。前記本体の少なくとも一部は可撓性を有していてもよい。前記本体の一部は、布などの可撓性を有する材料であってもよい。前記本体の一部は、拘束されていないものとすることが可能である。前記本体の一部が有する弾性、可撓性および／または拘束されていないという特性により、前記駆動力伝達エレメント間の相対的な移動を許容し、かつ／または吸収することができる。

【０１３４】

好適には、前記開口部の間にある前記本体の部分は、弾性および／または変形可能性（例えば、可撓性）を有する。好適には、前記本体は、その全体または一部を弾性および／または変形可能性を有する材料から形成することができる。弾性および／または変形可能性を有する前記材料は、シリコーン、ラテックス、ビニル、ブチル、ニトリル、ネオプレン、およびポリマーのうちの１種類以上を含むことができる。弾性および／または変形可能性を有する前記材料は、好適には、低弾性率かつ低ヒステリシスの材料を含む。弾性および／または変形可能性を有する前記材料は、好適には、良好な破壊ひずみを有する材料を含む。

【０１３５】

他の例において、図１２に模式的に示されているように、前記インターフェース構造体は、１つまたは複数の可動部１２１０を備える。前記可動部は可撓性および／または弾性を有する。例えば、前記可動部は、布などの材料である。好ましくは、前記材料は、前記ロボットアームと前記器具との間に無菌バリアを提供するのを支援するために耐水性を有する。前記材料は、例えば、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、またはポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）製のプラスチックシートから構成することができる。可動部１２１０は、前記インターフェース構造体の材料にしわがよる可能性を低減し、かつ／または前記インターフェース構造体の材料に生じるしわの程度を制御する。しかし、いずれの例においてもこの構成とする必要はない。前記可動部は、駆動力伝達エレメント１２０１，１２０２，１２０３が移動するときに前記インターフェース構造体の材料が移動する方法を制御するために設けられている。これにより、前記インターフェース構造体の材料内で張力を制御し、かつ／またはこの張力に作用することができる。

【０１３６】

前記第１の部分および／または第２の部分は、前記可動部に取り付けられている。他の例において、前記第１の部分を１つの可動部に取り付けることができる。前記第２の部分は別の可動部に取り付けることができる。前記可動部の可撓性および／または弾性は、前記本体に対して前記第１および／または第２の部分が移動するための空間を提供する助けとなる。

【０１３７】

図示された例において、２つのリール１２１１，１２１２が設けられている。各リール

は、材料の量を抑制して保つように構成されている。材料は、一方または両方のリールに巻き取ることで、前記リール間における前記材料の緩みをとることができる。材料は、一方または両方のリールから巻き出すことで、前記リール間における前記材料の張力を緩めることができる。材料は、前記リールに巻き取ることまたは前記リールから巻き出すことによって、前記駆動力伝達エレメントが移動するための空間を提供することが可能である。

【０１３８】

図１２ａを参照すると、前記リール間の材料は左側へと移動する。これは、例えば、その材料（図示せず）に取り付けられた駆動力伝達エレメントが前記駆動アセンブリによって左側に駆動されるからである。当該駆動力伝達エレメントが係合された駆動アセンブリインターフェースエレメントが左側に移動するので、前記駆動力伝達エレメントによって保持される材料も左側に移動する。右側のリール１２１１は、矢印で示されるように時計回りに回転し、右側のリール１２１１から材料を供給する。つまり、前記駆動力伝達エレメントと右側のリール１２１１との間にある材料は、この材料に損傷を生じさせ得る、かつ／または前記インターフェース構造体および／または前記器具インターフェースの動作を阻害し得る高い張力に曝されないということである。左側のリール１２１２は、矢印で示されるように反時計回りに回転し、左側のリール１２１２に材料を巻き取ることができる。つまり、前記駆動力伝達エレメントと左側のリール１２１２との間にある材料が緩まないということである。同様に、前記駆動力伝達エレメントが右側へ移動する場合、材料は左側のリール１２１２から供給される。材料は右側のリール１２１１によって巻き取ることができる。左側のリール１２１２および右側のリール１２１１の一方または両方は、前記材料における緩みをとらなくてもよい。しかしながら、前記材料を張りつめた状態に維持することで、前記開口部を被覆し、無菌バリアを維持する助けとなる。

【０１３９】

次に図１２ｂを参照すると、３つの駆動力伝達エレメント１２０１，１２０２，１２０３が互いに隣接して設けられている場合、３対のリールが提供される。これにより、前記３つの駆動力伝達エレメントのそれぞれを互いに独立して移動させることができ、また、そうした独立の移動によって前記インターフェース構造体の材料の張力を増大させることがない。例えば、各駆動力伝達エレメントに対して一対のリールを設けることにより、このリール間の材料（すなわち前記可動部）が曝される張力、せん断力および／または破断の程度を抑制することができる。これは、複数の駆動力伝達エレメントに対して一対のリールのみが設けられる構成と比較してもよく、前記材料の配置は、例えば、前記複数の駆動力伝達エレメントの位置の加重平均などの平均に基づいている。

【０１４０】

図示された例において、（図１２ｂの向きにおいて）最も上側にある駆動力伝達エレメント１２０１は（矢印で示されるように）右側に移動され、中央の駆動力伝達エレメント１２０２は（矢印で示されるように）左側に移動され、下側の駆動力伝達エレメント１２０３は（矢印で示されるように）右側に移動される。第１の右側のリール１２１３（最も上側のセクションの右側のリール）は、前記可動部の材料を巻き取るので、より大きなリール直径を有する。第１の左側のリール１２１４（最も上側のセクションの左側のリール）は、前記リールから前記可動部の材料を供給するので、より小さなリール直径を有する。第２の右側のリール１２１５（中央のセクションの右側のリール）は、前記リールから前記可動部の材料を供給するので、より小さなリール直径を有する。第２の左側のリール１２１６（中央のセクションの左側のリール）は、前記可動部の材料を巻き取るので、より大きなリール直径を有する。第３の右側のリール１２１７（下側のセクションの右側のリール）は、前記可動部の材料を巻き取るので、より大きなリール直径を有する。第３の左側のリール１２１８（下側のセクションの左側のリール）は、前記リールから前記可動部の材料を供給するので、より小さなリール直径を有する。

【０１４１】

前記駆動力伝達エレメントの数および／または構成が図示された例から異なる場合、同

様に、前記対のリールの数および／または構成が異なっていてもよいと理解されたい。

【０１４２】

リールを設けることにより、剛体の駆動力伝達エレメントを設ける場合と比べて、前記インターフェース構造体の長さを縮小する助けとなる。リールを設けることにより、必要となる前記インターフェース構造体の長さを縮小しつつ、確実に無菌バリアを維持することができる。これは、前記中央部が前記スロットの端部と隣接しているとき、前記スロットの当該端部を越えて（重なり合って）突出していた可能性がある材料を、前記リールが巻き取ることができるからである。

【０１４３】

前記インターフェース構造体の材料（前記可動部など）は、各リールをその軸心回りに駆動することによってリールに巻き取り、かつ／またはリールから供給することができる。前記インターフェース構造体の材料は、各リールをその軸心回りに弾性的に付勢することによってリールに巻き取り、かつ／またはリールから供給することができる。一例では、各リールは弾性的に付勢され、また、駆動される。

【０１４４】

リールを弾性的に付勢することは、前記インターフェース構造体の材料内で張力を一定に保つ助けとなる。（例えば、駆動力伝達エレメントが、関係するリールに向かって移動することによって）張力が低下がると、そのリールを付勢することで、当該リールを回転させて材料を巻き取る。（例えば、駆動力伝達エレメントが、関係するリールから離れることによって）張力が増大すると、そのリールを付勢することで、当該リールを回転させて当該リールから材料を供給することができる。

【０１４５】

弾性的な付勢の弾力は、前記インターフェース構造体の材料において所望の張力または張力の範囲を提供するように定めることができる。一例では、弾性的な付勢は、各リールに連結されたばねによって与えられる。

【０１４６】

前記リールの駆動は、電動モータなどのモータを各リールに連結することによって実現することができる。前記リールを駆動することにより、所望の速度で張力を緩めること、および／または緩みをとることができる。例えば、前記リールを駆動することにより、弾性的に付勢するときに得られる速度よりも速い速度で張力を緩めること、および／または緩みをとることができる。前記リールを駆動することにより、張力の制御を、弾性的な付勢または弾性的な付勢のみに依拠した場合よりも正確に行うことができる。

【０１４７】

一例では、一対のリールのうち、一方のリールがそのリールを駆動するモータに連結されており、当該対の他方のリールが弾性的に付勢される。弾性的に付勢することにより前記材料の張力を調整しつつ、モータを駆動して所望する張力を達成する。この構成により、前記インターフェース構造体の材料において張力を制御することができる。

【０１４８】

（図１２ａにおいて模式的に示されている）第１の張力センサ１２２１は、右側のリール１２１１，１２１３，１２１５，１２１７と連結されている。前記第１の張力センサは、前記駆動力伝達エレメントと前記右側のリールとの間の材料における張力を検出するように構成されている。前記第１の張力センサは、好適には、前記右側のリールの回転軸心と連結されている。（図１２ａにおいて模式的に示されている）第２の張力センサ１２２２は、左側のリール１２１２，１２１４，１２１６，１２１８と連結されている。前記第２の張力センサは、前記駆動力伝達エレメントと前記左側のリールとの間の材料における張力を検出するように構成されている。前記第２の張力センサは、好適には、前記左側のリールの回転軸心と連結されている。前記第１の張力センサおよび第２の張力センサの一方または両方によって検出された張力は、前記右側のリールおよび左側のリールの一方または両方をどのように駆動するかを決定するために用いられる。換言すれば、前記右側のリールおよび左側のリールの一方または両方は、前記第１の張力センサおよび第２の張力

センサの一方または両方によって検出された張力に応じて制御される。
【０１４９】
前記第１の張力センサおよび第２の張力センサを設けることにより、前記第１および第２の張力センサのそれぞれによって検出された張力を比較することができる。この比較を用いて、前記材料における破断や他の損傷を検出することができる。例えば、駆動力伝達エレメントが移動するときに、対のリールの両方のリールにおいて検出された張力が低下した場合、前記リール間の材料が破断したと判断することができる。
【０１５０】
幾つかの例において、各対のリールに対して、張力センサを１つのみ設けるだけでよい。
【０１５１】
上記において、通常互いに隣接して配置される、３つの直動する駆動アセンブリインターフェースエレメントを収容することができるモーションフィードスルーおよび駆動力伝達エレメントについて検討した。この一般的な配置の図は、図１３ａに示されている。駆動アセンブリインターフェース１３００の一部が図１３ａに示されている。駆動アセンブリインターフェース１３００は、３つの駆動アセンブリインターフェースエレメント１３０４，１３０５，１３０６を備え、これらの駆動アセンブリインターフェースエレメントは、要素１３０１，１３０２，１３０３で示された経路に沿って移動可能に構成されている。駆動アセンブリインターフェースエレメント１３０４，１３０５，１３０６は、例えば駆動力伝達エレメントを介して、器具インターフェースエレメントと係合するために設けられている。各経路１３０１，１３０２，１３０３に沿った駆動アセンブリインターフェースエレメント１３０４，１３０５，１３０６の移動（駆動による移動など）により、前記駆動力伝達エレメントの移動が生じ、これにより、前記器具インターフェースエレメントの移動が生じて、前記器具に駆動力が伝達される。
【０１５２】
図１３ｂに示されている代替的な形態において、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、部分的に互い違いの形態に配置することが可能である。前記３つの駆動アセンブリインターフェースエレメントのうちの２つ（例えば、前記２つの最も外側の駆動アセンブリインターフェースエレメント）を位置合わせし、残りの１つ（例えば、前記中央の駆動アセンブリインターフェースエレメント）を、他の２つから偏位させることが可能である。図１３ｃに示されている代替的な形態において、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントは、各エレメントの方向移動に沿って各エレメントが他のエレメントと位置合わせされるように、線状に配置することが可能である。本明細書に記載した形態の任意の組み合わせを含む他の形態も可能である。
【０１５３】
図１３に示されている例において、各駆動アセンブリインターフェースエレメント１３０４，１３０５，１３０６は、他の駆動アセンブリインターフェースエレメントと同一の平面にある。すなわち、これらの駆動アセンブリインターフェースエレメントは全て、図面の紙面上の平面において移動可能である。このような構成にする必要はない。前記駆動アセンブリインターフェースエレメントのうちの任意の１つ以上（例えば、３つのエレメントのうちの中央のエレメント）は、他のエレメントが移動可能である平面または複数の平面から偏位した平面において移動可能とすることが可能である。
【０１５４】
これらの異なる形態により、前記駆動アセンブリインターフェースと前記器具インターフェースとの間における前記インターフェースの構成に柔軟性が得られる。例えば、前記駆動アセンブリインターフェースエレメントを、（図１３ｂのように）互い違いの形態または（図１３ｃのように）線状に位置合わせすることにより、必要となる前記インターフェースの幅を抑えることができる。また、幅の縮小は、少なくとも１つの駆動力伝達装置の平面を、少なくとも１つの他の駆動力伝達エレメントの平面から偏位させることで実現することも可能である。形態は、前記インターフェースに所望する幅、長さおよび／また

は深さに応じて選択することが可能である。

【０１５５】

好適には、本明細書に記載した前記モーションフィードスルーの形態は、少なくとも、図１３に示されているように構成された駆動アセンブリインターフェースエレメント間で駆動力を伝達できるように調整することができる。

【０１５６】

本明細書に記載した前記モーションフィードスルーは個別に説明されているものの、任意の形式の組み合わせを用いてもよい。例えば、モーションフィードスルーは、本明細書に記載した１つの形式に係る１つの駆動力伝達エレメントと、本明細書に記載した他の形式に係る他の駆動力伝達エレメントとを備えていてもよい。

【０１５７】

本明細書に記載した前記ドレープは手術用ドレープでなくてもよく、手術以外の目的に使用することができる。例えば、前記ドレープは、ロボットシステム、または、より一般的にいえば、モーションフィードスルーが可能なバリアを提供することが望まれるシステムに使用することができる。このようなバリアは、流体の流れに対するバリアおよび／または粒子状物質（例えば、空気などの流体の流れに混入した粒子状物質）に対するバリアとしてもよい。したがって、このようなバリアは、化学物質、材料の屑および／または塵に対する有効な保護を提供するために使用することが可能である。

【０１５８】

前記器具は、手術以外の目的に使用することができる。例えば、前記器具は、美容処置に使用することができる。

【０１５９】

本明細書において、出願人は、本明細書に記載した各構成、およびそれらの構成の２つ以上の任意の組み合わせを、そうした構成または組み合わせが当業者の技術常識に照らして全体として本明細書に基づいて実施可能である範囲において、個別に開示している。そうした構成または構成の組み合わせは、本明細書に開示されたいずれの課題を解決するかどうかによるものではなく、また、本願の請求の範囲を限定するものでもない。本発明の態様は、そうした個別の構成または構成の組み合わせのうちのいずれから構成されてもよいということを出願人は表明する。上述の説明を考慮すると、当業者にとって、本発明の範囲内で様々な変更を施してもよいということが明白であろう。

【図１】

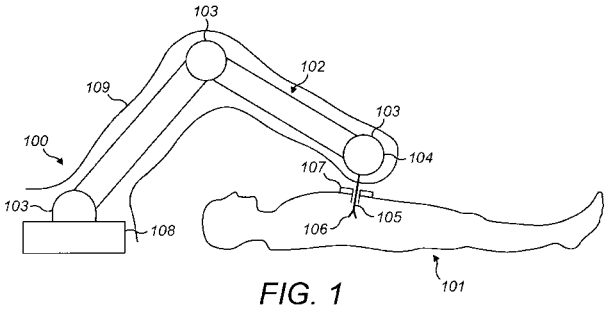


FIG. 1

【図２】

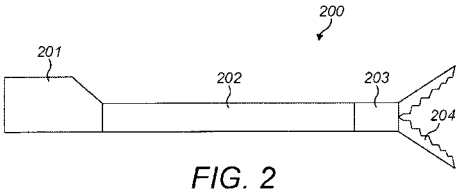


FIG. 2

【図３】

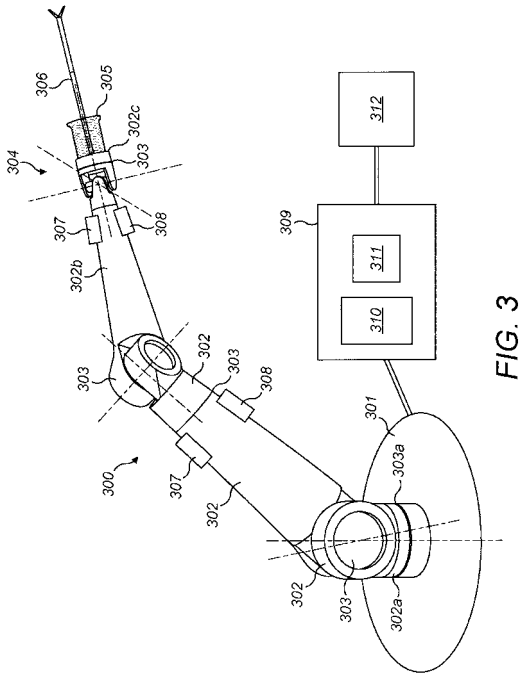


FIG. 3

【図４】

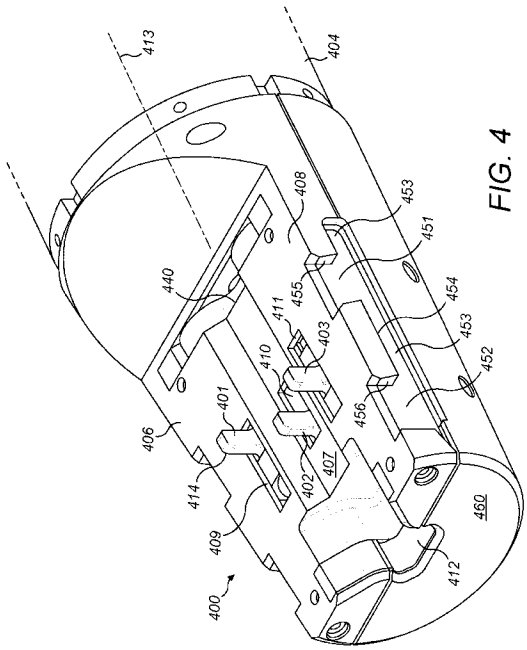


FIG. 4

【図５】

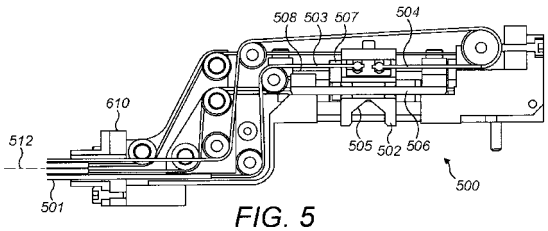


FIG. 5

【図６ａ】

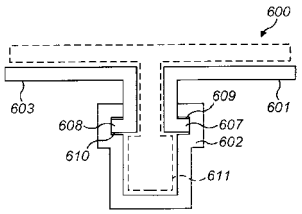


FIG. 6a

【図６ｂ】

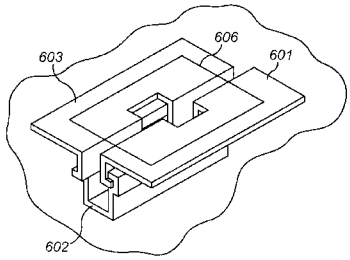


FIG. 6b

【図７ａ】

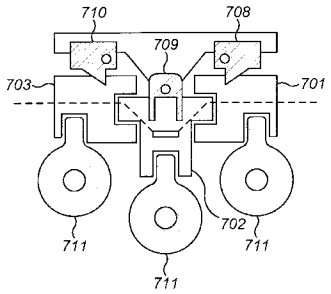


FIG. 7a

【図７ｂ】

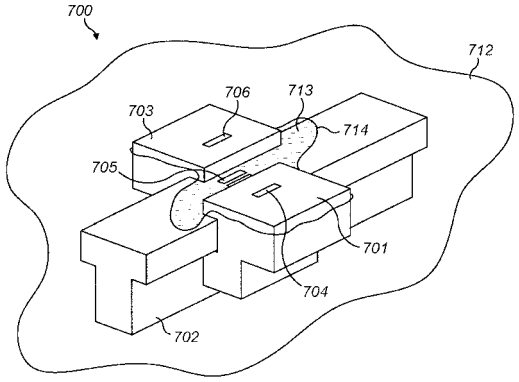


FIG. 7b

【図８ａ】

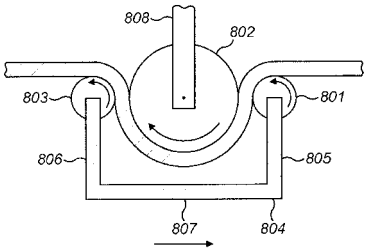


FIG. 8a

【図８ｂ】

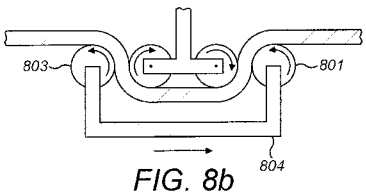


FIG. 8b

【図８ｃ】

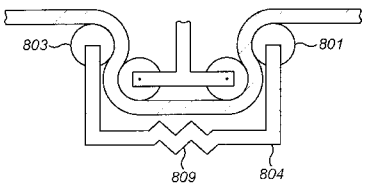


FIG. 8c

【図９ａ】

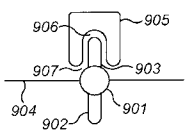


FIG. 9a

【図９ｂ】

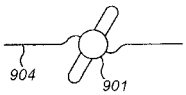


FIG. 9b

【図９ｃ】

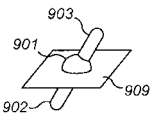


FIG. 9c

【図９ｄ】

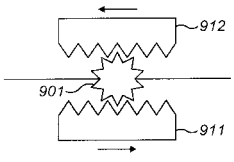


FIG. 9d

【図９ｅ】

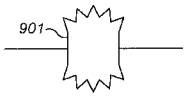


FIG. 9e

【図９ｆ】

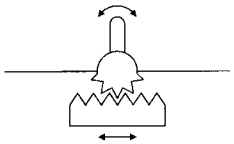


FIG. 9f

【図１０ａ】

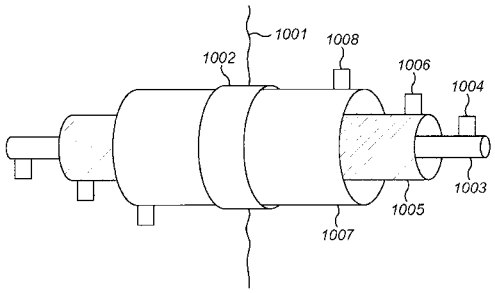


FIG. 10a

【図１０ｂ】

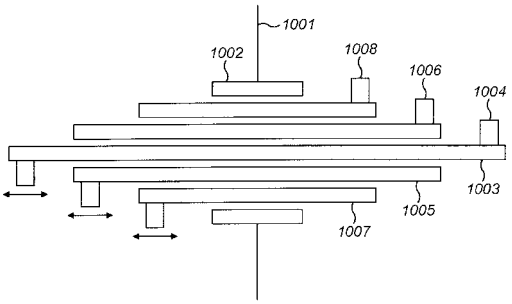


FIG. 10b

【図１１ａ】

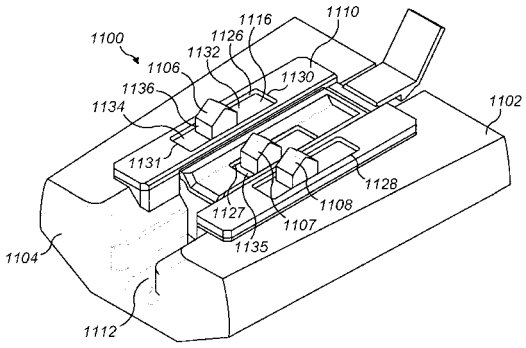


FIG. 11a

【図１１ｂ】

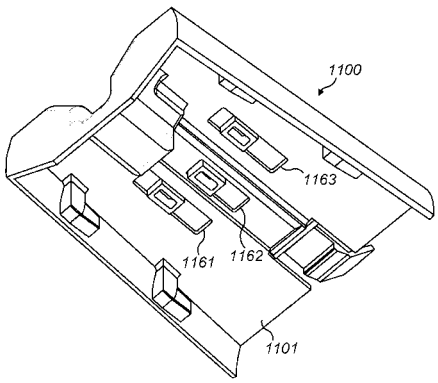


FIG. 11b

【図１２ａ】

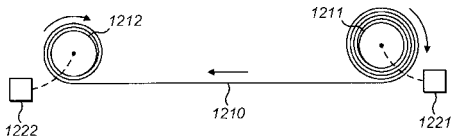


FIG. 12a

【図１２ｂ】

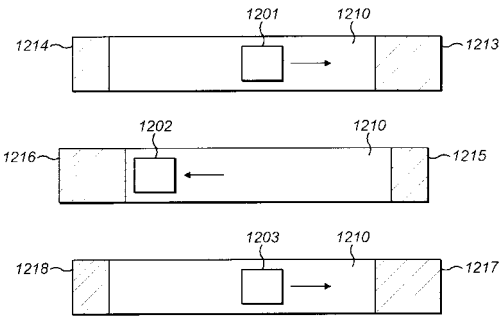


FIG. 12b

【図１３ａ】

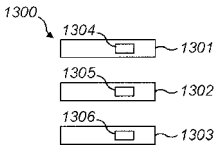


FIG. 13a

【図１３ｂ】

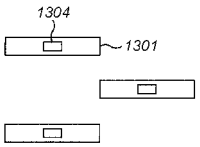


FIG. 13b

【図１３ｃ】

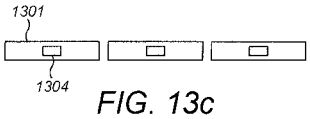


FIG. 13c

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2017/052195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B34/30 A61B46/10
ADD. A61B17/00

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.
X	WO 2016/090459 A1 (TITAN MED INC [CA]) 16 June 2016 (2016-06-16) page 19, line 9 - page 20, line 15; figures 6-13	1-6, 15-20
X	WO 2016/081286 A1 (COVIDIEN LP [US]) 26 May 2016 (2016-05-26) paragraph [0026] - paragraph [0029]; figures 5,6 paragraph [0033] - paragraph [0034]; figures 11,12	1,2,4,5, 7,15-20
X	US 2015/173731 A1 (LOHMEIER SEBASTIAN [DE] ET AL) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraph [0248]; figures 20a,31b	1,2,4, 15-17

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 October 2017	30/01/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ekstrand, Vilhelm

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2017/052195

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.:

4-7(completely); 1-3, 15-20(partially)

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/GB2017/052195

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 4-7(completely); 1-3, 15-20(partially)

A motion feedthrough for a surgical drape with longitudinally extending sliding elements

---

2. claims: 8-10(completely); 1-3, 15-20(partially)

A motion feedthrough for a surgical drape with capture members for the drape

---

3. claims: 11-14(completely); 1-3, 15-20(partially)

A motion feedthrough for a surgical drape with a rod portion extending through the drape

---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2017/052195

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016090459 A1	16-06-2016	AU 2015362021 A1	29-06-2017
		CA 2968609 A1	16-06-2016
		CN 107107343 A	29-08-2017
		EP 3206842 A1	23-08-2017
		KR 20170091690 A	09-08-2017
		US 2017027656 A1	02-02-2017
		US 2017156807 A1	08-06-2017
		WO 2016090459 A1	16-06-2016
WO 2016081286 A1	26-05-2016	CN 107106247 A	29-08-2017
		EP 3220847 A1	27-09-2017
		WO 2016081286 A1	26-05-2016
US 2015173731 A1	25-06-2015	CN 104394793 A	04-03-2015
		CN 104605940 A	13-05-2015
		CN 104605941 A	13-05-2015
		CN 104605942 A	13-05-2015
		CN 104622580 A	20-05-2015
		CN 104622581 A	20-05-2015
		CN 104622582 A	20-05-2015
		CN 104622583 A	20-05-2015
		EP 2869779 A2	13-05-2015
		EP 2881067 A1	10-06-2015
		EP 2881072 A1	10-06-2015
		EP 2881073 A1	10-06-2015
		EP 2883511 A1	17-06-2015
		EP 2891466 A1	08-07-2015
		EP 2896382 A1	22-07-2015
		EP 2942027 A1	11-11-2015
		KR 20150018596 A	23-02-2015
		KR 20150018597 A	23-02-2015
		KR 20150018598 A	23-02-2015
		KR 20150018599 A	23-02-2015
		KR 20150018600 A	23-02-2015
		KR 20150018601 A	23-02-2015
		KR 20150018602 A	23-02-2015
		KR 20150023511 A	05-03-2015
		US 2015173726 A1	25-06-2015
		US 2015173727 A1	25-06-2015
		US 2015173728 A1	25-06-2015
		US 2015173729 A1	25-06-2015
		US 2015173730 A1	25-06-2015
		US 2015173731 A1	25-06-2015
		US 2015173839 A1	25-06-2015
		US 2015173840 A1	25-06-2015
		WO 2014005689 A2	09-01-2014

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 1615616.8
(32)優先日 平成28年9月14日(2016.9.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(31)優先権主張番号 1615919.6
(32)優先日 平成28年9月19日(2016.9.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)

(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

(74)代理人 100144082
弁理士 林田 久美子
(74)代理人 100142608
弁理士 小林 由佳
(74)代理人 100154771
弁理士 中田 健一
(74)代理人 100155963
弁理士 金子 大輔
(74)代理人 100150566
弁理士 谷口 洋樹
(72)発明者 マーシャル・キース
イギリス国, ケンブリッジ ケンブリッジシャー シービー２３ ７ピーエイチ, マディングリー ロード, クローム リー ビジネスパーク, ユニット ２, シーエムアール・サージカル・リミテッド内
(72)発明者 フールチュン・ニッキ・プリヤム・スリン
イギリス国, ケンブリッジ ケンブリッジシャー シービー２３ ７ピーエイチ, マディングリー ロード, クローム リー ビジネスパーク, ユニット ２, シーエムアール・サージカル・リミテッド内
(72)発明者 ジャクソン・トーマス・ベイツ
イギリス国, ケンブリッジ ケンブリッジシャー シービー２３ ７ピーエイチ, マディングリー ロード, クローム リー ビジネスパーク, ユニット ２, シーエムアール・サージカル・リミテッド内