

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-519327

(P2020-519327A)

(43) 公表日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 50/26 (2016.01)

F 1

A 6 1 B 50/26

テーマコード (参考)

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2019-558765 (P2019-558765)
 (86) (22) 出願日 平成30年5月17日 (2018.5.17)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年12月3日 (2019.12.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2018/033288
 (87) 国際公開番号 W02018/204937
 (87) 国際公開日 平成30年11月8日 (2018.11.8)
 (31) 優先権主張番号 PCT/US2018/030846
 (32) 優先日 平成30年5月3日 (2018.5.3)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/507,724
 (32) 優先日 平成29年5月17日 (2017.5.17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 506243057
 エルエスアイ ソリューションズ インコー
 ポレーテッド
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 145
 64, ビクター, ビクターメンドン
 ロード 7796
 (74) 代理人 100085556
 弁理士 渡辺 昇
 (74) 代理人 100115211
 弁理士 原田 三十義
 (74) 代理人 100153800
 弁理士 青野 哲巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術用器具ホルダ

(57) 【要約】

手術用器具ホルダが開示されている。手術用器具ホルダは、ベースに対して回転可能な第1アーム、第1アームに回転可能に連結された第2アーム、および第2アームに対して回転可能なエンドエフェクタを備えている。手術用器具ホルダはまた、手術用器具ホルダの洗浄性を向上させるように構成された第1アームおよび第2アームにおけるフィーチャを含むことができる。手術用器具ホルダは、操作者が片手でロック位置とロック解除位置の間で動作するように構成されたレバーも含む。手術用器具ホルダのエンドエフェクタは、手術中に任意の数の手術用付属品の位置を支持し、微調節するように構成されている。

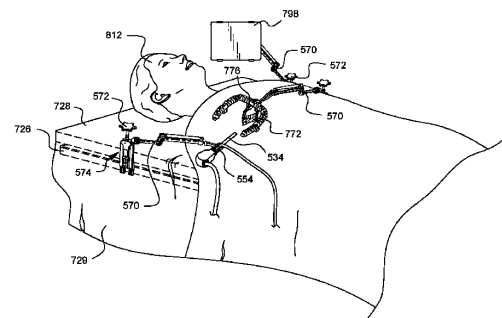


FIG. 41

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ベースに対して回動可能な第 1 アームと、
第 1 アームに対して回動可能に連結された第 2 アームと、
第 2 アームに対して回動可能なエンドエフェクタと、
ロック位置とロック解除位置との間で動くことができるレバーと、
を備え、前記レバーは、

a) 前記レバーがロック位置にある時に、前記第 1 アームが前記ベースに対して回転せず、前記第 2 アームが前記第 1 アームに対して回転せず、

b) 前記レバーがロック解除位置にある時に、前記第 1 アームが前記ベースに対して回動することができ、前記第 2 アームが前記第 1 アームに対して回動することができ、前記エンドエフェクタが前記第 2 アームに対して回動することができるように、
構成されている、手術用器具ホルダ。

10

【請求項 2】

前記レバーがロック位置にある時に、前記エンドエフェクタが前記第 2 アームに対して回動しない、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 3】

前記レバーがロック位置にある時、前記エンドエフェクタが前記第 2 アームに対して回動することができる、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

20

【請求項 4】

前記レバーに連結されたスプリングをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 5】

前記レバーは、前記レバーが前記第 2 アームに向かって押された時にロック解除位置になるように構成される、請求項 4 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 6】

前記レバーは、前記レバーが押されていない時にロック位置になるように構成されている、請求項 4 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 7】

さらに、前記第 1 アーム、前記第 2 アーム、および前記レバーと連携するテンションロッドと、

30

凸面状の外面を有するスペーシングワッシャと、
を備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 8】

前記テンションロッドは、球状の停止端部をさらに備え、前記スペーシングワッシャは、前記テンションロッドの前記球状の停止端部の中心とほぼ一致する組立中心点を共有する、請求項 7 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 9】

前記テンションロッドの前記球状の停止端部は、前記第 1 アーム内のウェッジに圧力を加えるように構成されている、請求項 8 に記載の手術用器具ホルダ。

40

【請求項 10】

前記レバーに連結されたラッチと前記第 2 アームに連結されたキャッチとを含むロック機構をさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 11】

前記レバーを前記第 2 アームに向かって動かすことにより、前記ロック機構に係合するように構成されている、請求項 10 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 12】

前記ロック位置にある時に、前記レバーを前記第 2 アームに向かって動かすことにより、前記ロック機構に係合解除されるように構成されている、請求項 10 に記載の手術用器具ホルダ。

50

【請求項 13】

前記レバーに回転可能に連結されたウェッジを有するレバーブロックをさらに備える、請求項 10 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 14】

前記第 1 アームおよび前記第 2 アームは、洗浄のためのアクセスを提供するように構成された 1 つ以上のスロットをさらに有する、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 15】

前記レバーは、スプリング要素の作用によって洗浄位置に移動可能である、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 16】

10

前記第 1 アームがジャムナットをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 17】

前記第 1 アームが保持リングをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 18】

前記第 1 アームが内部ロッドをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 19】

前記内部ロッドが細い部分をさらに備える、請求項 18 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 20】

前記内部ロッドがテーパ状端部をさらに備える、請求項 18 に記載の手術用器具ホルダ

20

【請求項 21】

前記第 2 アームが内側ロッドをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 22】

前記内側ロッドが細い部分をさらに備える、請求項 21 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 23】

前記内側ロッドがテーパ状端部をさらに備える、請求項 21 に記載の手術用器具ホルダ

【請求項 24】

前記第 2 アームの前記内側ロッドの基端に制限ピンをさらに備える、請求項 23 に記載の手術用器具ホルダ。

30

【請求項 25】

前記第 2 アームの前記内側ロッドの先端に皿バネのスタックをさらに備える、請求項 23 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 26】

前記ベースは、取り外し可能なキー、上部ジョー、および下部ジョーをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 27】

前記ベースが手術台の付属レールにクランプ可能である、請求項 26 に記載の手術用器具ホルダ。

40

【請求項 28】

前記エンドエフェクタに連結される器具アダプタをさらに備える、請求項 1 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 29】

回転ダイヤルをさらに備える、請求項 28 に記載の器具アダプタ。

【請求項 30】

ラッチとバネを有するラッチ機構をさらに備える、請求項 28 に記載の器具アダプタ。

【請求項 31】

レバーとカムを有するロック機構をさらに備える、請求項 28 に記載の器具アダプタ。

【請求項 32】

50

前記器具アダプタに連結されたスコープポートカニューレをさらに備える、請求項 28 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 33】

前記スコープポートカニューレに挿入される内視鏡をさらに備える、請求項 32 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 34】

前記スコープポートカニューレに挿入されるオブチュレータをさらに備える、請求項 32 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 35】

前記器具アダプタに連結されるリブリトラクタをさらに備える、請求項 28 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 36】

前記器具アダプタに連結される縫合系管理のための装置をさらに備える、請求項 28 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 37】

前記器具アダプタに連結されるディスプレイをさらに備える、請求項 28 に記載の手術用器具ホルダ。

【請求項 38】

a) ベースに対して回転可能な第 1 アームと、
b) 第 1 アームに回転可能に連結された第 2 アームと、
c) 第 2 のアームに対して回転可能なエンドエフェクタであって、内視鏡、リブリトラクタ、縫合系管理装置、ディスプレイおよびそれらの組み合わせからなる群の 1 つに連結されるエンドエフェクタと、

d) ロック位置とロック解除位置の間で移動可能なレバーであって、
i) 前記ロック位置にある時に、前記第 1 アームが前記ベースに対して回転せず、前記第 2 アームが前記第 1 アームに対して回転せず、前記エンドエフェクタが前記第 2 アームに対して回転せず、

ii) 前記ロック解除位置にある時に、前記第 1 アームが前記ベースに対して回転でき、前記第 2 アームが前記第 1 アームに対して回転でき、前記エンドエフェクタが第 2 アームに対して回転できるように構成されたレバーと、

e) 前記第 1 アーム、前記第 2 アームおよび前記レバーと連携し球状の停止端部を有するテンションロッドと、

f) 凸面形状の外表面を有し、この外表面が前記テンションロッドの前記球状の停止端部の中心とほぼ一致する組立中心点を共有するように構成されたスペーシングワッシャと、

g) 前記レバーに連結されたラッチと、前記第 2 アームに連結されたキャッチとを有するロック機構と、

を備え、前記ロック機構が、

i) 前記レバーを前記第 2 アームに向かって動かすことにより、係合され、

ii) 前記ロック位置にある時に、前記レバーを前記第 2 アームに向かって動かすことにより、係合解除されるように構成されている、手術用器具ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手術用機器に関し、より具体的には、手術用器具のための調節可能なホルダに関する。

【背景技術】

【0002】

腹腔鏡下、内視鏡下、その他の種類の低侵襲外科手術においては、手術器具が、手術の対象となる患者の内部領域に経皮挿入される場合が多い。外傷を最小限にとどめ、患者の回復時間を短縮するために、外科医は、なるべく小さなアクセス切開を利用することが望

10

20

30

40

50

ましいと考え続けている。外科医はしばしば、手術の助けとなる、観察スコープ等の手術器具を通す小さな切開を追加で行う。観察スコープの場合、助手がスコープを操作し、及び/又は外科医のためにスコープを固定位置に保持し、これにより、外科医がスコープによって得られた画像をモニタースクリーンで見て、低侵襲手術を行うことができる。助手の代わりに、観察スコープ等(それに限定されない)の手術器具を位置付けし保持するために、図1に示すようなホルダを用いてもよい。

【0003】

図1は、従来の器具ホルダ20の概略図である。器具ホルダ20はベース22を有している。このベース22は概略的に示されているが、器具ホルダ20が安定するように、保持対象と比較してかなりの質量を有する物体であってよい。あるいは、ベース22は、クランプ、吸引装置、磁石であってよく、又は、器具ホルダ20を手術室の手術台等の設備に取り付け、又は連結するための取付機構を有していてもよい。このようなベースは当業者には公知である。

【0004】

ボールコネクタ24がベース22に連結されている。第1アーム26が、第1アーム26の一端にあるソケット28によって、ボールコネクタ24に回転可能に連結されている。ソケット28はボールコネクタ24から外れないサイズになっているが、ボールコネクタ24の周りを全方向に自由に回転可能である。第1アーム26の他端には、ネジ穴(図1に図示せず)を有する受部30が設けられている。このネジ穴は、操作ノブ32に取り付けられたネジ(図1に図示せず)を受け入れるサイズを有している。操作ノブ32に取り付けられたネジ34は図2に示されている。

【0005】

図2は、図1の従来の器具ホルダ20の部分分解図である。組立時には、ネジ34は、第2アーム40の第1端部38のクリアランス穴36を貫通し、受部30のネジ穴42にネジ込まれる。ロッド44が第1アーム26内においてスライド可能である。このロッド44はカップ状端部46を有している。このカップ状端部46は、ロッド44をボールコネクタ24に押し付けた時に、ボールコネクタ24に対する摩擦の生成を助けるように設計されている。ロッド44はまた、カップ状端部46の反対側にテーパ状端部48を有している。ネジ34が受部30のネジ穴42に完全に締め込まれていない時は、ネジ50の端部は、ロッド44のテーパ状端部48に対して、ロッド44をボールコネクタ24に押し付けるほど十分な力を加えない。また、ネジ34が受部30のネジ穴42に完全に締め込まれていない時は、第2アーム40は、ネジ34によって画定された軸線の周りを自由に回転可能である。そのため、ネジ34が締め付けられていない時、外科医は片手を使って、第2アーム40及び第2アーム40に連結された第1アーム26を位置付けることができる。それから外科医は、その片手を使ってアームを所望の位置に維持しながら、もう片方の手を使って操作ノブ32を締め付け、器具ホルダ20の第1、第2アームをその位置にロックすることができる。操作ノブ32が締め付けられると、ネジ50の端部がロッド44のテーパ状端部48に当たることにより、ロッド44は軸方向にボールコネクタ24に押しつけられ、第1アーム26の向きが固定される。加えて、操作ノブ32を締め付けると、第2アーム40の第1端部38が操作ノブ32と受部30の間に把持され、それにより、図1に示すように第2アーム40の向きが固定される。残念ながら、この所望位置への位置決めとロックには2つの手が必要である。

【0006】

さらに、この2つの手を用いた調節では、第2アーム40の第2端部53に連結されたエンドエフェクタ52の調節は行われない。従来の機器ホルダ20の多くが、保持される手術器具とのインターフェイスを提供するように構成された、アダプタないしはエンドエフェクタ52を有している。観察スコープの場合、エンドエフェクタ52は、観察スコープを保持するクランプ、止めネジ、その他の取付フィーチャを有する。図1、図2において、エンドエフェクタ52は単にブロックとして示されている。しかし、ある種のエンドエフェクタは、別体の操作ノブを有し、それにより、エンドエフェクタ52に保持された

器具の第 2 アーム 40 に対する角度を変えることができる。このような調節は、位置決めの柔軟性を提供するが、一組の手を必要とし、同時に 2 人の人が関わらない限り、第 1 アーム 26 と第 2 アーム 40 の位置調節を同時に行うことはできない。そのため、改良された手術用器具ホルダ、特に調節が簡単な手術用器具ホルダが求められている。

【発明の概要】

【0007】

手術用器具ホルダが開示される。この手術用器具ホルダは、ベースに対して回動可能な第 1 アームと、第 1 アームに回動可能に連結された第 2 アームと、第 2 アームに対して回動可能なエンドエフェクタと、ロック位置とロック解除位置との間を移動可能なレバーとを有している。このレバーは、レバーがロック位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動せず、第 2 アームが第 1 アームに対して回動せず、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動しないように構成されている。また、レバーがロック解除位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動可能であり、第 2 アームが第 1 アームに対して回動可能であり、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動可能であるように構成されている。

10

【0008】

別の手術用器具ホルダも開示される。この手術用器具ホルダは、ベースに対して回動可能な第 1 アームと、第 1 アームに回動可能に連結された第 2 アームと、第 2 アームに対して回動可能なエンドエフェクタと、ロック位置とロック解除位置との間を移動可能なレバーとを有している。このレバーは、レバーがロック位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動せず、第 2 アームが第 1 アームに対して回動せず、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動可能であるように構成されている。このレバーはまた、レバーがロック解除位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動可能であり、第 2 アームが第 1 アームに対して回動可能であり、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動可能であるように構成されている。

20

【0009】

別の手術用器具ホルダも開示される。この手術用器具ホルダは、ベースに対して回動可能な第 1 アームと、第 1 アームに回動可能に連結された第 2 アームと、第 2 アームに対して回動可能なエンドエフェクタとを有している。このエンドエフェクタは、内視鏡、リブリティラクタ、縫合（縫合系）管理のための装置、及びそれらの組合せを含む群のうちの 1 つに連結されている。この手術用器具ホルダはまた、ロック位置とロック解除位置との間を移動可能なレバーを有している。このレバーは、レバーがロック位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動せず、第 2 アームが第 1 アームに対して回動せず、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動しないように構成されている。このレバーはまた、レバーがロック解除位置にある時、第 1 アームがベースに対して回動可能であり、第 2 アームが第 1 アームに対して回動可能であり、エンドエフェクタが第 2 アームに対して回動可能であるように構成されている。この手術用器具ホルダはさらに、第 1 アーム、第 2 アーム及びレバーと連携する、球状の停止端部を有するテンションロッドと、凸面状の外表面を有するスペーシングワッシャを含む。この外表面は、スペーシングワッシャが、テンションロッドの球状の停止端部の中心とほぼ一致する組立中心点を共有するように構成されている。手術用器具ホルダのロック機構は、レバーに連結されたラッチと、第 2 アームに連結されたキャッチを含む。このロック機構は、レバーを第 2 アームに向かって動かすことによって係合し、ロック位置にある時にレバーを第 2 アームに向かって動かすことによって係合が解除されるように構成されている。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】先行技術の器具ホルダの概略図である。

【0011】

【図 2】図 1 に示す従来の器具ホルダの部分分解斜視図である。

【0012】

【図 3 A】手術用器具ホルダの改良された実施形態の一部をロック解除位置にある状態で

50

示す側面図である。

【0013】

【図3B】図3Aの手術用器具ホルダの一部をロック位置にある状態で示す側面図である。

【0014】

【図4】手術用器具ホルダの実施形態の側面図であり、内視鏡を保持した状態で示す。

【0015】

【図5A】図4の手術用器具ホルダの組み立て方法を示す一連の分解斜視図の1つであり、ベースを省いて示す。

【図5B】同手術用器具ホルダの組み立て方法を示す一連の分解斜視図の1つである。

10

【図5C】同手術用器具ホルダの組み立て方法を示す一連の分解斜視図の1つである。

【図5D】同手術用器具ホルダの組み立て方法を示す一連の分解斜視図の1つである。

【0016】

【図5E】図5A～図5Dに示す手術用器具ホルダを、組み立てられた状態でかつ内視鏡を取り付けた状態で示す斜視図である。

【0017】

【図6A】図5Eの手術用器具ホルダのレバーの動作を示す側面図であり、ロック位置にある状態で示す。

【図6B】同手術用器具ホルダのレバーの動作を示す側面図であり、ロック解除位置にある状態で示す。

20

【0018】

【図7】手術用器具ホルダに用いることのできるアームの実施形態の斜視図である。

【0019】

【図8】手術用器具ホルダの別の実施形態の側面図である。

【0020】

【図9A】図8の手術用器具ホルダの調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図9B】同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図9C】同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

30

【図9D】同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図9E】同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図9F】同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【0021】

【図10】図8の手術用器具ホルダの調節可能なアームを組み立てられた状態で示す斜視図である。

【0022】

【図11A】図8の手術用器具ホルダにおけるレバーラッチとキャッチのシステムの一実施形態の動作を示す部分断面図である。

【図11B】同レバーラッチとキャッチのシステムの動作での異なる状態を示す部分断面図である。

40

【図11C】同レバーラッチとキャッチのシステムの動作でのさらに異なる状態を示す部分断面図である。

【図11D】同レバーラッチとキャッチのシステムの動作でのさらに異なる状態を示す部分断面図である。

【0023】

【図12A】図8の手術用器具ホルダの一部の側断面図であり、レバーをロック解除位置で示す。

【0024】

【図12B】図12Aの手術用器具ホルダにおける第1アームと第2アームとの間の中間ジョイントインターフェイスの拡大側断面図であり、ロック解除状態で示す。

50

【 0 0 2 5 】

【 図 1 2 C 】 図 1 2 B の中間ジョイントインターフェイスの側断面図であり、テンションロッドの停止端部とスペーシングワッシャとの空間的關係を強調して示す。

【 0 0 2 6 】

【 図 1 3 A 】 図 8 の手術用器具ホルダの一部の側断面図であり、レバーをロック位置で示す。

【 0 0 2 7 】

【 図 1 3 B 】 図 1 3 A の手術用器具ホルダにおける第 1 アームと第 2 アームとの間の中間ジョイントインターフェイスの拡大側断面図であり、ロック状態で示す。

【 0 0 2 8 】

【 図 1 4 】 手術用器具ホルダのさらに改良された実施形態の側面図であり、内視鏡を保持した状態で示す。

【 0 0 2 9 】

【 図 1 5 A 】 図 1 4 の手術用器具ホルダの調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の 1 つである。

【 図 1 5 B 】 同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の 1 つである。

【 図 1 5 C 】 同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の 1 つである。

【 図 1 5 D 】 同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の 1 つである。

【 図 1 5 E 】 同アームの組み立てを示す一連の分解斜視図の 1 つである。

【 0 0 3 0 】

【 図 1 5 F 】 図 1 4 の手術用器具ホルダの調節可能なアームの斜視図である。

【 0 0 3 1 】

【 図 1 6 A 】 図 1 4 の手術用器具ホルダの調節可能なアームの斜視図であり、レバーがロック位置にある状態で示す。

【 図 1 6 B 】 同アームの斜視図であり、レバーがロック解除位置にある状態で示す。

【 図 1 6 C 】 同アームの斜視図であり、レバーが洗浄位置にある状態で示す。

【 0 0 3 2 】

【 図 1 7 】 手術用器具ホルダのための器具アダプタの一実施形態の組み立てを示す分解図である。

【 0 0 3 3 】

【 図 1 8 A 】 図 1 7 の器具アダプタを組み立てられた状態で示す斜視図である。

【 0 0 3 4 】

【 図 1 8 B 】 図 1 7 の器具アダプタの斜視図であり、図 1 4 の手術用器具ホルダへの器具アダプタのラッチ機構を示す。

【 0 0 3 5 】

【 図 1 9 】 図 1 5 F の調節可能なアームの端部に焦点を当てた斜視図であり、図 1 8 A の器具アダプタの実施形態が、いかにして図 1 4 の手術用器具ホルダに接続するかを示す。

【 0 0 3 6 】

【 図 2 0 】 手術用器具ホルダのための器具アダプタの別の実施形態の分解図である。

【 0 0 3 7 】

【 図 2 1 】 図 2 0 の器具アダプタを組み立てられた状態で示す斜視図である。

【 0 0 3 8 】

【 図 2 2 A 】 図 2 1 の器具アダプタの部分断面図であり、ロック解除状態で示す。

【 図 2 2 B 】 図 2 1 の器具アダプタの部分断面図であり、ロック状態で示す。

【 0 0 3 9 】

【 図 2 3 】 図 2 0 の器具アダプタへのカニューレの挿入を詳しく示す斜視図である。

【 0 0 4 0 】

【 図 2 4 A 】 図 2 3 の器具アダプタ及びカニューレの上端部の平面図である。

【 0 0 4 1 】

【 図 2 4 B 】 図 2 3 のカニューレ及び器具アダプタへのオブチュレータの挿入を詳しく示

10

20

30

40

50

す斜視図である。

【0042】

【図25】図23のカニューレ及び器具アダプタに挿入された図24Bのオブチュレータの頂部の側面図である。

【0043】

【図26】図23のカニューレ及び器具アダプタへの内視鏡の挿入を詳しく示す斜視図である。

【0044】

【図27】図23のカニューレ及び器具アダプタに挿入されロックされた内視鏡の斜視図である。

【0045】

【図28A】図27の器具アダプタ及び内視鏡を示すとともに回転ダイヤルの機能を詳しく示す斜視図である。

【図28B】同回転ダイヤルの機能を詳しく示す斜視図である。

【0046】

【図29】手術用器具ホルダのさらに改良された実施形態の側面図であり、内視鏡を保持した状態で示す。

【0047】

【図30A】図29の手術用器具ホルダの調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図30B】同調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図30C】同調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図30D】同調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【図30E】同調節可能なアームの組み立てを示す一連の分解斜視図の1つである。

【0048】

【図30F】図29の手術用器具ホルダの調節可能なアームの斜視図である。

【0049】

【図31A】図29の手術用器具ホルダにおける第1アームと第2アーム間の中間ジョイントインターフェイスの拡大側断面図であり、ロック解除状態で示す。

【図31B】同中間ジョイントインターフェイスの拡大側断面図であり、ロック状態で示す。

【0050】

【図32A】図29の手術用器具ホルダ（ベースを除く）の側断面図であり、ロック解除状態で示す。

【0051】

【図32B】図29の手術用器具ホルダにおける第2アームとクイック接続ポストのボールとの間のインターフェイスを示す拡大側断面図であり、ロック解除状態で示す。

【0052】

【図33A】図29の手術用器具ホルダ（ベースを除く）の側断面図であり、ロック状態で示す。

【0053】

【図33B】図29の手術用器具ホルダにおける第2アームとクイックコネクポストのボールとの間のインターフェイスを示す拡大側断面図であり、ロック状態で示す。

【0054】

【図34】図4、図8、図14、図18及び図29の手術用器具ホルダに用いるためのベースの実施形態の右側面図である。

【0055】

【図35A】図34のベースの正面図である。

【図35B】図34のベースの右側面図である。

【図35C】図34のベースの左側面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 5 D】図 3 4 のベースの背面図である。

【図 3 5 E】図 3 4 のベースの上面図である。

【図 3 5 F】図 3 4 のベースの底面図である。

【0056】

【図 3 6 A】図 2 9 の手術用器具ホルダの斜視図であり、手術台に取り付けられる状態で示す。

【図 3 6 B】図 2 9 の手術用器具ホルダの斜視図であり、手術台に取り付けられる状態で示す。

【0057】

【図 3 7 A】図 2 9 の手術用器具ホルダとともに用いられる器具アダプタの別の実施例の斜視図である。

10

【図 3 7 B】図 2 9 の手術用器具ホルダとともに用いられる器具アダプタのさらに別の実施例の斜視図である。

【0058】

【図 3 8】図 2 9 の手術用器具ホルダとともに用いられる縫合管理システム及びリブリトラクタの斜視図である。

【0059】

【図 3 9】図 2 9 の手術用器具ホルダとともに用いられるディスプレイマウントアダプタの斜視図である。

【0060】

20

【図 4 0 A】図 3 9 のディスプレイマウントアダプタに取り付けられたディスプレイの斜視図である。

【図 4 0 B】図 3 9 のディスプレイマウントアダプタに取り付けられたディスプレイの斜視図である。

【0061】

【図 4 1】手術台に取り付けられた 3 つの手術用器具ホルダ（図 2 9）の斜視図であり、異なるアダプタ及び器具を装備した状態で示す。

【発明を実施するための形態】

【0062】

図 3 A は、手術用器具ホルダ 5 6 の改良された実施形態を示す。第 1 アーム 5 8 と第 2 アーム 6 0 が示されている。第 1 アーム 5 8 はその中でスライド可能なロッド 6 2 を有し、ロッド 6 2 は一端にテーバ状端部 6 4 を有している。ロッド 6 2 の他端は図示されていないが、図 1 の装置のボールコネクタ 2 4 のようなボールコネクタと接合するように構成されている。このボールコネクタはベースと連結することができる。第 2 アーム 6 0 はその中でスライド可能なロッド 6 6 を有し、ロッド 6 6 は一端にテーバ状端部 6 8 を有している。ロッド 6 6 の他端は図示されていないが、別のボールコネクタと接合するように構成されている。このボールコネクタはエンドエフェクタと連結することができる。レバー 7 0 は一方のアーム（本実施形態においては第 2 アーム 6 0）にアライメント（配置）されているが、レバー 7 0 の大部分は、スプリング要素 7 2 によって、アーム 6 0 から離れる方向に付勢されている。図 3 A の例においてはスプリング要素 7 2 として特殊なタイプのスプリングが示されているが、当業者は図示されたスプリング要素 7 2 の代わりに使用し得る多種多様なスプリングに精通していることを理解されたい。

30

40

【0063】

レバー 7 0 はウエッジ 7 4（楔）に連結されている。レバー 7 0 が図 3 A に示す位置にある時、ウエッジ 7 4 は第 2 アーム 6 0 内のロッド 6 6 のテーバ状端部 6 8 に押し付けられる。これにより、第 2 アーム 6 0 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）が位置保持される。レバー 7 0 が図 3 B に示す位置に絞られると、ウエッジ 7 4 が第 2 アーム 6 0 のロッド 6 6 のテーバ状端部 6 8 から引き離される。これにより、第 2 アーム 6 0 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）は、第 2 アーム 6 0 に対して相対移動可能となる。

【0064】

50

レバー 70 はさらに、ウエッジ 74 の開口を通るポスト 76 に連結されている。このポスト 76 にはウエッジ 78 が連結されている。レバー 70 が図 3 A に示す位置（ロック位置）にある時、ウエッジ 78 は第 1 アーム 58 のロッド 62 のテーパ状端部 64 に向かって引き上げられている。これにより、第 1 アーム 58 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）が位置保持される。レバー 70 が図 3 B に示す位置（ロック解除位置）に絞られると、ポスト 76 がレバーとともに押し下げられ、ウエッジ 78 が第 1 アーム 58 のロッド 62 のテーパ状端部 64 から押し離される。これにより、第 1 アーム 58 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）は、ベース（図示せず）に対して相対移動可能となる。

【0065】

さらに、レバー 70 が図 3 A に示す位置にある時、レバー 70 のクランプ端部 80 が第 2 アーム 60 の端部に押し付けられ、ポスト 76 とウエッジ 78 も、第 2 アーム 60 に対する第 1 アーム 58 の相対的位置を保持するクランプ力の生成を助ける。レバー 70 が図 3 B に示す位置へと絞られると、レバー 70 のクランプ端部 80 が第 2 アームから持ち上げられ、ポスト 76 とウエッジ 78 がクランプ力を解放する。これにより、第 1 アーム 58 と第 2 アーム 60 は互いに対して相対的に動くことができる。その結果、この 1 つの操作フィーチャであるレバー 70 を片手で絞り、3 つの異なるロックポイントを同時に解除できることが分かる。これにより、外科医は、片手でレバーを握り（レバーを絞り）、もう片方の手で、エンドエフェクタによって保持されたスコープを位置決めすることができる。位置決めの際、外科医はすべての自由度を利用でき、スコープの位置決めを容易に行うことができる。所望のスコープ位置が確定したら、外科医がレバー 70 を放すだけで、3 つの全てのロックポイントは再び位置ロックされる。例えば、1) ボールコネクタに対する第 1 アームの相対的位置、2) 第 2 アームに対する第 1 アームの相対的位置、3) ボールコネクタに対する第 2 アームの相対的位置である。従来の装置においては、これをするには少なくとも 2 人の人間と 4 つの手が必要となったであろう。したがって、本実施形態は、従来技術よりも明らかに利点を有している。

【0066】

図 4 は、別の実施形態をなす手術用器具ホルダ 82 を示す。ここでは、内視鏡 84 を保持している。この手術用器具ホルダ 82 はベース 86 を有している。この実施形態において、このベース 86 は、手術台の側部にクランプするよう構成されている。ベースのクランプアームの 1 つを上げ下げするベース内のネジを調節するため、着脱可能なキー 88 が提供される。他の実施形態においては、当業者に公知の、他の種類の着脱可能なキー、ベース、及びクランプベースを用いてよい。ベース 86 は前述したボールコネクタに類似のボールコネクタ 90 を有している。第 1 アーム 92 と第 2 アーム 94 が示されている。第 1 アーム 92 はその中でスライド可能なロッド（図示せず）を有し、このロッドはテーパ状端部（図示せず）を有している。第 1 アーム 92 内のスライド可能なロッドはボールコネクタ 90 と接合するように構成されている。同様に、第 2 アーム 94 はその中でスライド可能なロッド（図示せず）を有し、このロッドはテーパ状端部を有している。第 2 アーム 94 内のスライド可能なロッド（図示せず）は、第 2 のボールコネクタ 96 と接合するように構成されている。このボールコネクタ 96 はエンドエフェクタ 98 と連結されている。本実施形態においては、エンドエフェクタ 98 が内視鏡 84 を保持し、位置付けるように構成されている。レバー 100 は一方のアーム（本実施形態においては第 2 アーム 94）にアライメント（配置）されている。レバー 100 の大部分は、スプリング要素 102 によって、第 2 アーム 94 から離れる方向に付勢されている。図 4 の例においては特殊なタイプのスプリングが示されているが、当業者は図示されたスプリング要素 102 の代わりに使用し得る多種多様なスプリングに精通していることを理解されたい。

【0067】

図 5 A ~ 図 5 D は、図 4 の手術用器具ホルダ 82 の組み立て方法を示す一連の分解図である。簡潔にするために、ベース 86 のボールコネクタ 90 のみを示す。前述のとおり、当業者に公知の利用可能なベースの構成は多種多様である。使用されるベースの種類に関わりなく、主たる要件は、ボールコネクタ 90 を有することである。図 5 A に示すとおり

、第１アーム９２の先端１０５の収容部１０４（receiver;受部）内にウエッジ１０３が配置されている。第１ロッド１０６がソケット１０８の開口１０７内に滑り込み、第１アーム９２の内部空洞に滑り込む。ソケット１０８は第１アーム９２の基端１１０にあり、開口１０７は第１アーム９２の長手軸とアライメントされている。ロッド１０６はテーパ状端部１０６Ｔを有している。このテーパ状端部１０６Ｔはウエッジ１０３に押し付けられ、ウエッジ１０３を収容部１０４内に保持することができる。ボールコネクタ９０は、第２開口１１４を通してソケット１０８に挿入されている。第２開口１１４は第１開口１０７よりも大きく、ボールコネクタ９０全体がそこを通してソケット１０８内に入り込めるほど大きい。ボールコネクタ９０が第２開口１１４を通して挿入される際、ボールコネクタ９０の取付部１１６が第１開口１０７を通して外に出される。第１開口１０７はボールコネクタ９０の全体が第１開口１０７を通り抜けられないようなサイズにされている。ロッドの基端１０６Ｐはボールコネクタ９０に乗り、ボールコネクタ９０をソケット１０８内に保持するのを助ける。スペーサ１１８は穴１２０を有し、この穴１２０は、ウエッジ１０３の穴１２２とアライメントされている。２つの穴１２０、１２２は、必ずしも同じ寸法である必要はない。ボールコネクタ９０の取付部１１６はベース（図示せず）に取り付けることができる。

10

【００６８】

図５Ｂに示すように、第２ロッド１２４がソケット１２８の開口１２６内に滑り込み、第２アーム９４の内部空洞に滑り込む。ソケット１２８は第２アーム９４の先端１３０にあり、第１開口１２６は第２アーム９４の長手軸１３２とアライメントされている。第２ロッド１２４はテーパ状端部１２４Ｔを有している。このテーパ状端部１２４Ｔは収容部１３４（receiver;受部）内にアクセス可能である。ボールコネクタ９６が、第２開口１３８を通してソケット１２８に挿入される。第２開口１３８は第１開口１２６よりも大きく、ボールコネクタ９６全体がそこを通してソケット１２８内に入り込めるほど大きい。ボールコネクタ９６が開口部１３８を通して挿入される際、ボールコネクタ９６の取付部１４０が第１開口１２６を通して外に出される。第１開口１２６の穴は、ボールコネクタ９６の全体が第１開口１２６を通り抜けられないようなサイズにされている。ロッドの先端１２４Ｄはボールコネクタ９６に乗り、ボールコネクタ９６をソケット１２８内に保持するのを助ける。第２アーム９４の基端１４２にある収容部１３４の開口は、第２アーム９４を貫通し、スペーサ１１８及びその穴１２０とアライメントすることができる。

20

30

【００６９】

図５Ｃに示すように、ポスト１４６にヒンジ受け１４４が連結されている。このポスト１４６は、レバーブロック１５０のクリアランス穴１４８を貫通する。ウエッジ１５２がレバーブロック１５０から外側に延びている。ポストの下端１４６Ｌが、レバーブロック１５０のクリアランス穴１４８を通り、ウエッジ１５２を通り、その下まで延びる。部分的に組立されたヒンジ受け１４４、ポスト１４６、レバーブロック１５０及びウエッジ１５２と一緒に移動され、ポストの下端１４６Ｌとウエッジ１５２が収容部１３４に挿入される。これにより、ポストの下端１４６Ｌがウエッジ１０３（図５Ｃには図示せず）の穴１２２に連結され、ウエッジ１５２が第２ロッド１２４のテーパ状端部１２４Ｔに着座する。

40

【００７０】

スプリング１５４は、レバーブロック１５０のノッチ１５６に入るようにアライメントされ、レバー１５８の穴１６２及び対応するスプリング１５４の穴１６４を貫通するピン１６０により、レバー１５８に取り付けられる。レバー１５８の基端は、ヒンジ受け１４４及びレバーブロック１５０に被さるように配置される。レバー１５８の第１穴１６８はヒンジ受け１４４のタップ穴１７０とアライメントされる。第１ピボットネジ１７２が第１穴１６８を貫通し、タップ穴１７０にネジ込まれる。第２ピボットネジ１７４が同様に、レバー１５８とヒンジ受け１４４の反対側の左右対称の穴にネジ込まれる（これらの左右対称の穴は図示せず）。

【００７１】

50

レバー 158 の別の穴 176 は、レバースロック 150 の穴 178、ヒンジ受け 144 の穴 180、レバースロック 150 の別の穴 182、及びレバー 158 の反対側の左右対称の穴（図示せず）と、アライメントされている。これら全ての穴を通してピン 184 が配置され、もう 1 つの回動軸線を提供する。

【0072】

図 5 D は、第 2 ボールコネクタ 96（この図 5 D には図示せず）に連結されたアダプタないしはエンドエフェクタ 98 の分解図である。下部ヨーク 186 は、開口 190 を画成する円形のポスト 188 を有している。ポスト 188 の外側には、スプリングラッチ 192 を受け入れる凹部（図示せず）がある。このスプリングラッチ 192 はラッチ 192 L を有し、このラッチ 192 L は、スプリングラッチ 192 が凹部に入り込んでいる時、ポスト 188 の外面を超えて突出している。ポスト 188 に被さるようにカニユーレ回転ダイヤル 194 が配置される。このカニユーレ回転ダイヤルの内周に溝が形成されている。図 5 D ではこの溝のごく一部しか見えない。スプリングラッチ 192 のラッチ 192 L がこの溝と係合し、カニユーレ回転ダイヤル 194 を定位置に保持するのを助ける。ラッチ 192 L は回転ダイヤル 194 の内側の全周を通る溝 196 に乗ることができるため、カニユーレ回転ダイヤル 194 はこの位置で自由に回転できるが、ダイヤルの軸方向の動きはラッチ 192 L によって妨げられる。カニユーレラッチ 198 は上部ヨーク 202 のスロット 200 内にアライメントされ、回動点 204 がピン 208 によって、上部ヨーク 202 の穴 206 にアライメントされてピン止めされる。カニユーレラッチ 198 はスプリング 210 を有し、このスプリング 210 が、ラッチ 198 を上部ヨーク 202 によって画成された開口 212 内へ押す。カニユーレラッチ 198 はまた解放部 214 を有している。この解放部 214 を押すと、ラッチがピン 208 を中心に回動して開口 212 から退く。解放部 214 から圧力を解除すると、カニユーレラッチ 198 は開口 212 に押し戻される。

【0073】

回転防止ピン 216 が上部ヨーク 202 の穴 218 に挿入されている。この回転防止ピン 216 は、上部ヨーク 202 の下面を越えて下方に延びる。上部ヨーク 202 は下部ヨーク 186 に連結されている。カニユーレ回転ダイヤル 194 の内側の溝 196 は下部ヨーク 186 に向かって押されていてラッチ 192 L と係合していない時は、カニユーレ回転ダイヤル 194 は自由に回動可能である。回転ダイヤル 194 をロックすることが所望される時は、回転ダイヤル 194 を上部ヨーク 202 に向かって軸方向に動かす。すると、回転ダイヤル 194 の周りに配置された複数のピン受部 220 の 1 つが、上部ヨーク 202 から下方に延びる回転防止ピン 216 に係合する。ほぼ同時に、ラッチ 192 L がカニユーレ回転ダイヤル 194 の内側の溝 196 と係合し、ダイヤルの軸方向の動きの防止を助ける。ダイヤルが軸方向に動けば、回転ダイヤル 194 が再び回転することが許容されるであろう。回転ダイヤル 194 がこの位置にとどまる限り、回転ダイヤル 194 は保持される。回転ダイヤル 194 を再度回転させるためには、回転ダイヤル 194 を下部ヨーク 186 に向けて軸方向に動かし、回転防止ピン 216 がピン受部 220 から外れるようにする必要がある。

【0074】

スコープポートカニユーレ 222 が装備される。スコープポートカニユーレ 222 は基端側開口 224 を有し、この基端側開口 224 は先端側開口 226 と連通している。基端側開口 224 は、内視鏡の光源取付部を収容するためのノッチ 228 を含んでいてもよい。保持リング 230 がスコープポートカニユーレの保持溝 232 にスナップ留めされる。保持リング 230 は、1) 内視鏡 84 がスコープポートカニユーレ 222 に挿入された時に、内視鏡 84 の光源取付部 234 がノッチ 228 内に入ることを許容する向きから、2) 内視鏡 84 がスコープポートカニユーレ 222 から外れるのを防ぐ向きへ、回動可能である。ノッチ 228 はまた、内視鏡 84 とスコープポートカニユーレ 222 との間の既知の回動位置を維持する役割をも担う。スコープポートカニユーレ 222 は、その外部に 1 つ以上のキーの役割をなす歯 236 を有している。使用に際し、カニユーレ 222 の 1 つ

以上のキー歯 236 が、カニユーレ回転ダイヤル 194 の内側の 1 つ以上の対応するキーフィーチャ 238 と係合するまで、スコープポートカニユーレ 222 の先端が、上部ヨークの開口 212 に挿入され、カニユーレ回転ダイヤル 194 を通り、下部ヨーク 186 の開口 190 を通る。ラッチ 198 はカニユーレ 222 の溝 240 に係合し、スコープポートカニユーレ 222 の望ましくない外れを防ぐが、上述のとおり、カニユーレ回転ダイヤル 194 が回転防止ピン 216 と係合していない時は、スコープポートカニユーレ 222 はカニユーレ回転ダイヤル 194 によって（相互に噛み合うキー 236 と対応するキーフィーチャ 238 を介して）所望の回動が可能である。

【0075】

上部ヨーク 202 と下部ヨーク 186 が連結されると、対応する取付部 242 A、242 B がスタブを形成する。このスタブは、上述のボールコネクタ 90 の取付部 140 と連結することができる。

【0076】

図 5 E は図 5 A ~ 図 5 D に示す手術用器具ホルダ 82 を組み立てた状態で示しており、内視鏡が組み込まれている。上述の理由でベースは示されていないが、容易に取り付け可能である。

【0077】

図 6 A 及び図 6 B はレバー 158 の作用を示している。レバー 158 はヒンジ受け 144 を介して、ウエッジ 152 の開口を貫通するポスト 146 に連結されている。ウエッジ 103 もまたポスト 146 に連結されている。レバー 158 が図 6 A に示す位置（ロック位置）にある時、ウエッジ 103 は、第 1 アーム 92 内のロッド 106 のテーパ状端部 106 T に向かって引き上げられている。これにより、ボールコネクタ（図示せず）が第 1 アーム 92 の他端に位置固定される。同様に、図 6 A に示す位置において、ウエッジ 152 は、第 2 アーム 94 内のロッド 124 のテーパ状端部 124 T に対して押し下げられている。これにより、ボールコネクタ（図示せず）が第 2 アーム 94 の他端に位置固定される。レバー 158 が図 6 B に示す位置（解放位置ないしはロック解除位置）に絞られると、ポスト 146 がレバーと共に押し下げられ、それにより、ウエッジ 103 が第 1 アーム 92 内のロッド 106 のテーパ状端部 106 T から押し離される。これにより、第 1 アーム 92 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）は、第 1 アーム 92 に対して相対的な動きが可能となる。図 6 B の絞られたレバーはまた、テーパ状端部 124 T からウエッジ 152 への圧力を解放するのに十分な量だけ、レバースロック 150 を上方に回動させる。これにより、第 2 アーム 94 の他端にあるボールコネクタ（図示せず）は、第 2 アームに対して相対的な動きが可能となる。

【0078】

さらに、レバースロック 158 が図 6 A に示す位置にある時、レバー 158 のクランプ端部 244 が第 2 アーム 94 の端部に押し付けられ、ポスト 146 とウエッジ 103 も、第 2 アーム 94 に対する第 1 アーム 92 の相対的位置を保持するクランプ力の生成を助ける。レバー 158 が図 6 B に示す位置に絞られると、レバー 158 のクランプ端部 244 が第 2 アームから持ち上げられ、ポスト 146 とウエッジ 103 がクランプ力を解放する。それにより、第 1 アーム 92 と第 2 アーム 94 は互いに対して相対的に動くことができるようになる。その結果、この 1 つの操作フィーチャ（レバー 158）を片手で絞り、3 つの異なるロックポイントを同時に外すことができる。これにより、外科医は片手でレバーを握り（レバーを絞り）、もう片方の手で、エンドエフェクタによって保持されたスコープを位置決めすることができる。位置決めの際、外科医はすべての自由度を利用でき、スコープの位置決めを容易に行うことができる。所望のスコープ位置が確定したら、外科医がレバー 158 を放すだけで、3 つのロックポイントは全て再びその位置でロックされる例えば、1）ボールコネクタに対する第 1 アームの相対的位置、2）第 2 アームに対する第 1 アームの相対的位置、3）ボールコネクタに対する第 2 アームの相対的位置である。図 1 の従来装置においては、同時に行うには少なくとも 2 人の人間と 4 つの手が必要であろう。したがって、本実施形態は、従来技術よりも明らかに利点を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

図 7 は、手術用器具ホルダに用いることのできるアーム 2 4 6 の別の実施形態の斜視図である。アーム 2 4 6 は上述のアームと類似であるが、アームに沿って 1 以上のスロット 2 4 8 が追加されている。スロット 2 4 8 は、その中でスライドする必要のあるロッドの動作に影響を与えることはないが、手術用器具ホルダを用いた部位の外科的処置の終了後、アームをより簡単に洗浄できるようにする。スロット付きアームの別の利点は、求められる機能と構造的完全性を維持しながら、組み立てられたアームの軽量化が図れることであろう。

【 0 0 8 0 】

図 8 は手術用器具ホルダ 2 5 0 の別の実施形態を示している。図 4 の実施形態と同様に、手術用器具ホルダ 2 5 0 は、取り外し可能なキー 8 8 を受け入れるように構成されたベース 8 6 を有している。その詳細は上述のとおりである。ボールコネクタ 9 0 は上述のようにベース 8 6 に連結される。また、図 4 の実施形態のように、手術用器具ホルダ 2 5 0 は、エンドエフェクタ 9 8 に連結された第 2 のボールコネクタ 9 6 を有している。その詳細も上述のとおりである。この実施形態において、エンドエフェクタ 9 8 は、内視鏡 8 4 を保持し位置付けるように構成されている。ボールコネクタ 9 0、9 6 は調節可能なアーム 2 5 2 に連結されている。この実施形態の調節可能なアームは、図 9 A ~ 図 9 F 及び図 1 0 にさらに詳しく示されている。

【 0 0 8 1 】

図 9 A ~ 図 9 F は、調節可能なアーム 2 5 2 の組み立て方法を示す一連の分解図である。図 9 A に示すように、接続端部 2 6 4 C と停止端部 2 6 4 S とを有するテンションロッド 2 6 4 が、接続端部 2 6 4 C の方から第 1 ウエッジ 2 6 6 に通される。テンションロッド 2 6 4 の停止端部 2 6 4 S の寸法は、テンションロッド 2 6 4 がウエッジ 2 6 6 を貫通するのを防ぐような寸法を有している。本実施形態においては、停止端部 2 6 4 S は丸みを帯び、事実上球形である。組み立てられたテンションロッド 2 6 4 とウエッジ 2 6 6 は、第 1 アーム 2 5 4 の収容部 2 6 8 の下面の穴（図示せず）を通して、上方に通される。テンションロッド 2 6 4 の接続端部 2 6 4 C は、収容部 2 6 8 から突出する。収容部 2 6 8 から突出する接続端部 2 6 4 C の上からスペーシングワッシャ 2 7 0 が配置される。本実施形態においては、スペーシングワッシャ 2 7 0 は凸面状の外面を有し、この外面は、理想的には、球状の停止端部 2 6 4 S の中心とほぼ一致する組立中心点を共有する。スペーシングワッシャの開口は、テンションロッド 2 6 4 の回動を許容する寸法を有し、これにより、第 1 アーム 2 5 4 が第 2 アームに対して、テンションロッドによって連結される部品間の相対的間隔を変えことなく複数の平面において相対運動することを許容している。第 1 ロッド 2 5 8 はソケット 2 7 6 内の開口 2 7 4 に滑り込み、第 1 アーム 2 5 4 の内部空洞に滑り込む。ソケット 2 7 6 は第 1 アーム 2 5 4 の基端 2 7 8 にあり、開口 2 7 4 は第 1 アーム 2 5 4 の長手軸 2 8 0 とアライメントされている。ロッド 2 5 8 はテーパー状端部 2 5 8 T を有している。このテーパー状端部 2 5 8 T はウエッジ 2 6 6 を押し付けることができ、ウエッジ 2 6 6 を収容部 2 6 8 内に保持することができる。ボールコネクタ 9 0 は、ロッド 2 5 8 の基端 2 5 8 P に対峙して、ソケット 2 7 6 に挿入されている。ボールコネクタ 9 0 をソケット 2 7 6 内に保持するために、リテーナ 2 8 2 がボールコネクタ 9 0 を覆うようにしてソケット 2 7 6 に取り付けられる。ボールコネクタ 9 0 に乗るロッドの基端 2 5 8 P は凹形状にすることができ、ロッドの基端 2 5 8 P の周縁がボールコネクタ 9 0 に実際に接する。リテーナ 2 8 2 は開口 2 8 4 を有し、この開口を通して取付部 1 1 6 が突出する。前記の実施形態と同様に、取付部はベース（図示せず）に取り付けることができる。

【 0 0 8 2 】

図 9 B に示すように、第 2 ロッド 2 6 0 がソケット 2 8 8 の開口 2 8 6 に滑り込み、第 2 アーム 2 5 6 の内部空洞に滑り込む。ソケット 2 8 8 は第 2 アーム 2 5 6 の先端 2 9 0 にあり、開口 2 8 6 は第 2 アーム 2 5 6 の長手軸 2 9 2 とアライメントされている。本実施形態においては、ロッド 2 6 0 は細い部分 2 6 0 N を有しており、装置全体の重量軽減

10

20

30

40

50

に供している。ロッド 2 6 0 はまた、第 2 アーム 2 5 6 の収容部 2 9 4 内にアクセス可能なテーパ状端部 2 6 0 T を有している。ボールコネクタ 9 6 が、第 2 開口 2 9 6 を通ってソケット 2 8 8 に挿入される。第 2 開口 2 9 6 は、第 1 開口 2 8 6 よりも大きく、取付部 2 9 8 が第 1 開口 2 8 6 を通って外に出る間に、ボールコネクタ 9 6 全体が第 2 開口 2 9 6 を通ってソケット 2 8 8 内に入り込めるほど大きい。第 1 開口 2 8 6 はボールコネクタ 9 6 の全体が第 1 開口 2 8 6 を通り抜けられないような寸法を有している。ロッドの先端 2 6 0 D はボールコネクタ 9 6 に乗り、ボールコネクタ 9 6 がソケット 2 8 8 内に保持されるのを助ける。レバーアライメントガイド 3 0 0 も第 2 アーム 2 5 6 に連結される。さらに、レバーキャッチ 3 0 2 も、例えばピン 3 0 4 等の当業者には公知の取付方法で、第 2 アーム 2 5 6 に連結される。

10

【0083】

図 9 C に示すように、収容部開口 2 9 4 (第 2 アーム 2 5 6 の収容部 3 0 6 を貫通する) がテンションロッド 2 6 4 とアライメントされる。図 9 D は図 9 C に示す部材を組み立てた状態を示す。

【0084】

図 9 E は、ウエッジ 3 1 0 を有するレバーブロック 3 0 8 の周りの別の部分組立体を示す。レバー 3 1 2 は、レバーブロック 3 0 8 の穴 3 1 6、レバー 3 1 2 の穴 3 1 8、及びレバーブロック 3 0 8 の穴 3 2 0 に挿入されたレバーピボットピン 3 1 4 によって、レバーブロック 3 0 8 に回動可能に連結されている。レバーラッチ 3 2 2 が、例えばピン 3 2 4 等の当業者には公知の適切な方法で、レバー 3 1 2 に連結されている。

20

【0085】

図 9 F に示すように、図 9 E のレバーアーム組立体を図 9 D の組立体と合体させることができる。図 9 E で部分的に見えるように、レバーブロック 3 0 8 とウエッジ 3 1 0 は、それらを貫通するチャンネル 3 2 6 を有している。図 9 F を参照すると、このチャンネル 3 2 6 は、テンションロッド 2 6 4 がウエッジ 3 1 0 を通ることを許容する。この挿通状態で、ウエッジ 3 1 0 は第 2 ロッド 2 6 0 のテーパ状端部 2 6 0 T (この図には図示せず) に着座することができる。レバー 3 1 2 の底部のテンションクリアランス開口 3 2 8 は、接続端部 2 6 4 C がレバー 3 1 2 の中に入ることを許容する。レバー 3 1 2 をアライメントし、これによりテンションピボットピン 3 3 0 が、レバーブロック 3 0 8 の貫通穴 3 3 2 を貫通し、穴 3 3 4 (図 9 E に図示) に入り、テンションロッド 2 6 4 の穴 3 3 6 を通り、穴 3 3 4 に対応するレバー 3 1 2 の穴 (この図には図示せず) に入ることができる。いったん組み込まれれば、テンションピボットピン 3 3 0 は、レバーブロック 3 0 8 と干渉せず、テンションロッド 2 6 4 をレバー 3 1 2 に対して回動させることができる。

30

【0086】

図 1 0 に示す組み立てられた調節可能なアーム 2 5 2 は、ボールコネクタ 9 0、9 6 に連結されている。第 1 アーム 2 5 4 と第 2 アーム 2 5 6 が示されている。第 1 アーム 2 5 4 はロッド 2 5 8 を有し、このロッドは第 1 アーム 2 5 4 の中をスライド可能で、テーパ状端部 (テーパ状端部はこの図には図示せず) を有している。第 1 アーム 2 5 4 内のスライド可能な第 1 ロッド 2 5 8 は、第 1 ボールコネクタ 9 0 と接合可能に構成されている。同様に、第 2 アーム 2 5 6 はロッド 2 6 0 を有し、そのロッドは第 2 アーム 2 5 6 内をスライド可能で、テーパ状端部 (テーパ状端部はこの図には図示せず) を有している。第 2 アーム 2 5 6 内のスライド可能な第 2 ロッド 2 6 0 は、第 2 ボールコネクタ 9 6 と接合可能に構成されている。レバー 2 6 2 が一方のアーム、この実施形態においては第 2 アーム 2 5 6 とアライメントされている。

40

【0087】

設置された時に、レバー 3 1 2 の長い部分が第 2 アーム 2 5 6 から離れて上方に回動するように、テンションロッド 2 6 4 は構成されている。図 1 1 A の部分断面図に示すように、レバー 3 1 2 の上方への回動により、レバーラッチ 3 2 2 は、レバーキャッチ 3 0 2 から離れたロック解除位置にある。図 1 1 B の矢印 3 3 8 で示すように、レバー 3 1 2 を第 2 アーム 2 5 6 に向けて押す又は絞ると、レバーラッチ 3 2 2 がレバーキャッチ 3 0 2

50

と接することができる。あと少し絞ると、レバーラッチ 3 2 2 はレバーキャッチ 3 0 2 を乗り越え、押圧を解除すると、図 1 1 C に示すように、ラッチ 3 2 2 とキャッチ 3 0 2 は係合する。この状態において、レバーラッチ 3 2 2 とレバーキャッチ 3 0 2 は通常的位置からやや偏倚しており、レバー 3 1 2 は押圧された状態（ロック位置）で保持され、これにより、テンションロッド（この図には図示せず）は引張状態（テンション状態）にある。テンションロッド 2 6 4 が引張状態にない時（図 1 2 A、図 1 2 B）と引張状態にある時（図 1 3 A、図 1 3 B）の動作の違いについては、後述する。張力を解放するには、図 1 1 D の矢印 3 4 0 で示すように、レバー 3 1 2 をさらに、第 2 アーム 2 5 6 に向けて絞る。これにより、レバーラッチ 3 2 2 とレバーキャッチ 3 0 2 は互いを解放し、非偏倚位置に弾性復帰ことを許容する。この非偏倚位置において、レバーキャッチ 3 0 2 がレバーラッチ 3 2 2 より上にある間は、ラッチ 3 2 2 とキャッチ 3 0 2 は互いを噛み合うことはない。しかし、レバー 3 1 2 を絞る力が解放されると、テンションロッド 2 6 4（この図には図示せず）の張力によって、レバー 3 1 2 が再び図 1 1 A に示すロック解除位置に戻る。このように、ラッチ 3 2 2 とキャッチ 3 0 2 の機構は、調節可能なアーム 2 5 2 を、張力のかからない（ロック解除）状態（図 1 2 A）にしたり、張力下の（ロック）状態（図 1 3 A）に保持することができる。操作者は、片手だけで、所望の位置決めと、ロック状態又はロック解除状態の選択を行なうことができる。

10

【0088】

図 1 2 A は、調節可能なアームの一部の部分断面図である。図 1 2 A の状態において、テンションロッド 2 6 4 は引張状態（テンション状態）ではない。レバー 3 1 2 はレバーピボットピン 3 1 4 を中心に回動可能であり、図 1 2 A の位置において、レバー 3 1 2 は取り付けられたテンションロッド 2 6 4 を押し下げている（図示の方向）。これにより、ウエッジ 2 6 6 はロッド 2 5 8 のテーパ状端部 2 5 8 T を少し解放することが許容され、それにより、ボールコネクタ 9 0（この図には図示せず）に対してロッド 2 5 8 のグリップを緩める。この位置において、レバー 3 1 2 はウエッジ 3 1 0 を押し下げておらず、そのためウエッジ 3 1 0 とテーパ状端部 2 6 0 T との間の圧力もまた減じられており、それによりボールコネクタ 9 6 に対するロッド 2 6 0 のグリップも緩んでいる。第 1 アーム 2 5 4 と第 2 アーム 2 5 6 との間のスペーシングワッシャ 2 7 0 の圧縮も減少し、それにより、第 1 アーム 2 5 4 の第 2 アーム 2 5 6 に対する回動が許容される。本実施形態においては、スペーシングワッシャ 2 7 0 が湾曲しているため、アーム 2 5 4、2 5 6 は同一平面、又は異なる平面において、互いに対して回動可能である。これにより、操作者は、アームと、ボールコネクタ 9 6 に接続されたエンドエフェクタを、容易にいかなる所望の位置にも位置付けることができる。本実施形態のロック解除状態又は開き状態のより詳細な断面を、図 1 2 B に示す。

20

30

【0089】

図 1 2 C は、テンションロッド 2 6 4 のさらに詳しい断面図であり、第 1 アーム 2 5 4 の収容部 2 6 8 内での位置、及び、図 1 0 A に示すスペーシングワッシャ 2 7 0 との相対的位置関係を詳しく示す。本図は、テンションロッド 2 6 4 の停止端部 2 6 4 S とスペーシングワッシャ 2 7 0 との空間的関係の一態様を示している。図 1 2 C の内側の同心円 2 6 5 の寸法は、テンションロッド 2 6 4 の停止端部 2 6 4 の球形部分に対応する円と同じ寸法であり、外側の同心円 2 6 5 E の寸法は、スペーシングワッシャ 2 7 0 の凸曲面状の外面对応する弧に一致する。さらに、スペーシングワッシャは、テンションロッドの球状の停止端部の中心とほぼ一致する組立中心点 2 6 7 を共有する。このテンションロッドの停止端部 2 6 4 とスペーシングワッシャ 2 7 0 との幾何学的及び空間的關係により、手術用器具ホルダ 2 5 0 のロック位置（図 1 3 A、図 1 3 B）を係合するためにレバー 3 1 2 を絞る際、第 1 アーム 2 5 4 の第 2 アーム 2 5 6 に対する相対的角度又は位置とは無関係に、一定の力を与えることができる。

40

【0090】

所望の位置に達したら、レバー 3 1 2 を絞って、図 1 3 A の部分的断面図に示すように、張力を与えられた状態（ロック状態）にすることができる。ここでも、レバー 3 1 2 は

50

レバーピボットピン 3 1 4 を中心に回動し、図 1 3 A の位置において、レバー 3 1 2 はテンションロッド 2 6 4 を引き上げ、テンションロッド 2 6 4 を引張り状態にする。テンションロッド 2 6 4 の停止端部 2 6 4 S は、ウエッジ 2 6 6 をテーパ状端部 2 5 8 T に向かって引き上げる。これにより、ロッド 2 5 8 はボールコネクタ 9 0 に押し付けられ、ボールコネクタ 9 0、ひいてはベース（この図には図示せず）に対して第 1 アーム 2 5 4 の位置がロックされる。図 1 3 A の位置において、レバー 3 1 2 はウエッジ 3 1 0 を押し下げ、それにより、ウエッジ 3 1 0 と第 2 ロッド 2 6 0 のテーパ状端部 2 6 0 T との間に圧力を生じさせる。これにより、ロッド 2 6 0 はボールコネクタ 9 6 に押し付けられ、第 2 アーム 2 5 6 に対して、ボールコネクタ 9 6 に連結されたエンドエフェクタ（この図には図示せず）の位置が固定される。図 1 3 A の位置において、第 1 アーム 2 5 4 と第 2 アーム 2 5 6 がスペーシングワッシャ 2 7 0 をクランプし、これにより、第 2 アーム 2 5 6 に対して第 1 アーム 2 5 4 を固定する。この実施形態のロック状態での詳細な断面図が図 1 3 B に示されている。この 1 つのレバー 3 1 2 は、レバー 3 1 2 を片手で絞るだけで、エンドエフェクタをベースに対して効果的にロックすることができる。片手でレバーを再度絞ると、3 つの異なるジョイント（ボールコネクタ 9 0、第 1 アームと第 2 アームの接合部およびボールコネクタ 9 6）が一緒に解放され、もう一方の手を自由にしてエンドエフェクタを位置づける。これは、従来技術に対して非常に有効な改善である。また、従来技術に比べて自由度が高くなり、装置全体をロックまたはロック解除するために必要なのは単一の絞りだけである。

10

20

30

40

50

【0091】

図 1 4 は、手術用器具ホルダ 3 4 2 の第 3 の実施形態を示している。図 4、図 8 の実施形態と同様に、手術用器具ホルダ 3 4 2 は、取り外し可能なキー 8 8 を受け入れるように構成されたベース 8 6 を有する。前述のように、ボールコネクタ 9 0 をベース 8 6 に連結することができる。手術用器具ホルダ 3 4 2 は、エンドエフェクタ 3 4 5 に連結される第 2 のボールコネクタ 3 6 6 を有する。このエンドエフェクタ 3 4 5 は、ボールコネクタ 3 6 6 の端部のクイック接続ポート（この図には示されていない）に解放可能に保持されるように構成されている。この実施形態では、エンドエフェクタ 3 4 5 は、内視鏡 8 4 を保持するスコープポートカニユーレ 2 2 2 を保持し位置決めするように構成される。ボールコネクタ 9 0、3 6 6 は、調節可能なアーム 3 4 4 に連結されている。この実施形態の調節可能なアームの組立体は、図 1 5 A ~ 図 1 5 F において詳細に示されている。

【0092】

図 1 5 A ~ 図 1 5 F は、図 1 4 に示されている調節可能なアーム 3 4 4 がどのように組み込まれるかを示す分解図である。図 1 5 A に示すように、接続端部 3 5 4 C および停止端部 3 5 4 S を有するテンションロッド 3 5 4 は、最初に接続端部 3 5 4 C が第 1 ウエッジ 2 6 6 に通される。テンションロッド 3 5 4 の停止端部 3 5 4 S は、テンションロッド 3 5 4 がウエッジ 2 6 6 を完全に通過するのを防止するようなサイズになっている。この実施形態では、停止端部 3 5 4 S は、本質的に丸みを帯びているか、または球形である。組み立てられたテンションロッド 3 5 4 とウエッジ 2 6 6 は、第 1 アーム 2 5 4 の収容部 2 6 8 の底部の穴を通り、上方に挿通可能である。テンションロッド 3 5 4 の接続端部 3 5 4 C は、収容部 2 6 8 から突き出る。スペースワッシャ 2 7 0 は、収容部 2 6 8 から突出する接続端部 3 5 4 C の上から配置することができる。この実施形態では、前述のように、スペースワッシャ 2 7 0 は、凸面状の外表面を有し、この外表面は、理想的には、球状の停止端部 3 5 4 S の中心とほぼ一致する組立中心点を共有する。スペーシングワッシャの開口は、テンションロッド 2 6 4 の回動を許容する寸法を有し、これにより、第 1 アーム 2 5 4 が第 2 アーム 2 5 6 に対して、テンションロッドによって連結される部品間の相対的間隔を変えことなく複数の平面において相対運動することを許容している。第 1 ロッド 3 5 5 はソケット 2 7 6 内の開口 2 7 4 に滑り込み、第 1 アーム 2 5 4 の内部空洞に滑り込む。ソケット 2 7 6 は第 1 アーム 2 5 4 の基端 2 7 8 にあり、開口 2 7 4 は第 1 アーム 2 5 4 の長手軸 2 8 0 とアライメントされている。ロッド 3 5 5 はテーパ状端部 3 5 5 T を有している。このテーパ状端部 3 5 5 T はウエッジ 2 6 6 を押し付けることができ、

ウエッジ 2 6 6 を収容部 2 6 8 内に保持することができる。ロッド 3 5 5 は細い中間部 3 5 5 N を有しており、この中間部 3 5 5 N は、重量を減じるとともに、第 1 アーム 2 5 4 の内径とロッド 3 5 5 の外径との間に、洗浄と滅菌を改善するための間隔を提供する。ソケットストップ 3 5 0 は、ソケット 2 7 6 に螺合されているが、別の取り付け手段を用いてもよい。ボールコネクタ 9 0 は、ロッド 3 5 5 の基端 3 5 5 P に対峙して、ソケット 2 7 6 に挿入されている。ボールコネクタ 9 0 をソケット 2 7 6 内に保持するために、リテーナ 2 8 2 がボールコネクタ 9 0 を覆うようにしてソケットストップ 3 5 0 に取り付けられる。この実施形態では、リテーナ 3 4 6 が、ボールコネクタ 9 0 をソケットストップ 3 5 0 に対して保持するため、ボールはソケット 2 7 6 内で回転可能である。調節可能なアーム 3 4 4 の組立およびセットアップ中に、ソケットストップ 3 5 0 をネジ付きソケット 2 7 6 に締め付けて、ボールコネクタ 9 0、第 1 ロッド 3 5 5、およびウエッジ 2 6 6 の間に、所望量のロック解除時のテンションを提供する。リテーナ 3 4 6 は、ソケットストップ 3 5 0 のネジ穴 3 5 1 に固定される数個の止めネジ 3 4 8 により、ソケットストップ 3 5 0 に固定される。ソケット 2 7 6 に対するソケットストップ 3 5 0 の調節可能性は、調節可能なアーム 3 4 4 がロック位置またはロック解除位置にある時に、第 1 アーム 2 5 4 と第 2 アーム 2 5 4 との間の動き易さを調節可能にする。リテーナ 3 4 6 は開口 3 4 9 を有し、この開口 3 4 9 を通って取付部 1 1 6 が突出する。前の実施形態と同様に、取付部 1 1 6 はベース（図示せず）に取り付けられる。

【0093】

図 1 5 B に示すように、第 2 ロッド 3 6 4 は、ソケット 2 8 8 の開口部 2 8 6 および第 2 アーム 2 5 6 の内部空洞に滑り込む。ソケット 2 8 8 は、第 2 アーム 2 5 6 の先端 2 9 0 にあり、開口部 2 8 6 は、第 2 アーム 2 5 6 の長手軸 2 9 2 とアライメントしている。ロッド 3 6 4 は、第 2 アーム 2 5 6 の収容部 3 0 6 内にアクセス可能なテーパ状端部 3 6 4 T を有する。ボールコネクタ 3 6 6 と取付部を有するクイック接続ポート 3 9 2 が提供される。取付部 3 9 0 は、中心に沿うギャップ 3 9 0 G と穴 3 9 6 を有する。この穴 3 9 6 に、ピン 3 9 4 が、溶接、圧入、または当業者に知られている他の方法で、挿入固定される。ピン 3 9 4 は、取付部 3 9 0 のギャップ 3 9 0 G を横切っている。クイック接続ポート 3 9 2 は、ソケット 2 8 8 の第 2 の開口 2 9 6 に挿入される。第 2 の開口 2 9 6 は、第 1 の開口 2 8 6 よりも大きく、取付部 3 9 0 が第 1 の開口 2 8 6 を通って出る間に、ボールコネクタ 3 6 6 全体がソケット 2 8 8 に入るのに十分な大きさを有している。第 1 の開口 2 8 6 は、ボールコネクタ 3 6 6 の全体が第 1 の開口 2 8 6 を通過することを防止するようなサイズである。ロッドの先端 3 6 4 D は、ボールコネクタ 3 6 6 に乗り、ボールコネクタ 3 6 6 をソケット 2 8 8 に保持するのを助ける。

【0094】

レバーアライメントガイド 3 5 6 が第 2 アーム 2 5 6 に連結されている。さらに、レバーキャッチ 3 5 8 は、ネジ 3 6 2 で第 2 アーム 2 5 6 に固定することにより、キャッチシールド 3 6 0 内で第 2 のアーム 2 5 6 に連結される。キャッチ 3 5 8 およびキャッチシールド 3 6 0 は、他の方法、例えば、当業者に知られているピンまたは他の取り付け技術を用いて、第 2 アーム 2 5 6 に固定することができる。キャッチシールド 3 6 0 は、手術用器具ホルダ 3 4 2 の操作中に手袋、衣類、または皮膚がキャッチ 3 5 8 に引っかかる可能性を低減するために、キャッチ 3 5 8 の両側を覆う。

【0095】

図 1 5 C に示すように、第 2 アーム 2 5 6 の収容部 3 0 6 を完全に貫通する収容部開口 2 9 4 は、テンションロッド 3 5 4 とアライメントされる。図 1 5 D は、図 1 5 C から得られた構成要素の組立体を示している。レバースロック 3 6 8 は、ウエッジ 3 7 0 と、それを貫通するチャンネル 3 7 1 を有する。このチャンネル 3 7 1 は、ウエッジ 3 7 0 をテンションロッド 3 5 4 が通ることを可能にし、これによりウエッジ 3 7 0 が第 2 ロッド 3 5 4 のテーパ状端部 3 6 4 T（この図では見えない）に着座するようにする。レバー 3 5 2 の基端 3 5 2 P の底部のテンションクリアランス開口 3 8 7 は、接続端部 3 5 4 C がレバー 3 5 2 内に入ることを可能にする。

10

20

30

40

50

【0096】

図15Eは、図14の手術用器具ホルダ342のさらなる部分組立体の分解斜視図である。レバーラッチシールド376とラッチ374は、ネジ378によってレバー352に連結されるが、当業者に知られている他の適切な方法によって取り付けられてもよい。レバーラッチシールド376およびキャッチシールドは、手術用器具ホルダ342の操作中に手袋、衣類、または皮膚がラッチ374およびキャッチ358の機構に引っ掛かることを防ぐのに役立つように協働する。この実施形態のラッチ374およびキャッチ358の機構は、図11A～図11Dについて説明したラッチ322およびキャッチ302と同様に機能する。この実施形態のレバー352は、クリーニングリリース380をさらに含む。このクリーニングリリース380には、スプリング381が部分的に挿入される。クリーニングリリース380を従えたスプリング381は、レバー352の基端352Pのマッチングスロット383に挿入される。クリーニングリリース380は、内側に押されてスプリング381を圧縮し、これにより、レバー352の基端352Pがテンションロッド354を越えてレバーブロック368内にセットされるようになる。クリーニングリリース380が解放されると、スプリング381がクリーニングリリース380のポスト385をレバーブロックのスロット375内に押し込む。ポスト385がスロット375にある間、組み立てられた装置のレバー352は、ロック解除位置とロック位置との間で移動できる。レバー352を洗浄位置に移動させるために、クリーニングリリース380を押して、スプリング381をさらに圧縮し、レバーが通常のロック解除位置よりもアーム256から離れて開かれた時に、ポスト385がスロット375から凹部377に飛ぶことができるようにする。クリーニングリリース380の動作は、図16A～図16Cでさらに説明する。

10

20

【0097】

レバー352がアライメントされ、これにより、テンションピボットピン386は、レバーブロック368の貫通穴372Tを通り、レバー352の穴382を通り、テンションロッド354の穴354Hを通り、穴382に対向するレバー352の反対側の穴に挿入することができる。組み立てられたとき、ピン386は、レバーブロック368と係合せず、レバー352の基端352Pをテンションロッド354に回動可能に連結する。レバー352は、レバーピボットピン388によってレバーブロック368に回動可能に連結される。このレバーピボットピン388は、レバーブロック368の穴372L、レバー352の穴384、およびレバーブロック368の穴373Lに挿入される。この連結は、図15Dに示すアーム部分組立体をレバー352に連結するためにも提供される。

30

【0098】

図15Fは、完全に組み立てられた調節可能なアーム344をレバー352がロック位置にある状態で示す図である。

【0099】

図16A～16Cは、いくつかのレバー352の動作位置を示し、図14に示される手術用器具ホルダ342の実施形態の洗浄性を強調している。図16Aは、レバー352が閉じ位置またはロック位置にある状態を示している。ロック位置およびロック解除位置のメカニズム、および様々な器具ホルダの連結要素に対するそれらの相対的な影響は、例えば図11A～図11D、図12A～12C、図13A～13Bで以前に議論されている。

40

【0100】

図16Bは、レバー352が開き位置またはロック解除位置にある状態を示す。レバー352は、第2アーム256に対して幾分開いているが、外科処置または手術の後に完全な洗浄をするためには、第2アーム256および第2アーム256内の第2ロッド364へのアクセスが制限される場合がある。クリーニングリリース380のポストは、手術用器具ホルダ342の通常のロックおよびロック解除操作中に、レバーブロック368のスロット375内に拘束される。レバー352の基端352Pに位置するクリーニングリリース380は、方向379に移動してスプリング381を圧縮し、レバーがさらに図16

50

Cに示す洗浄位置へと持ち上げられると、クリーニングリリース380のポスト385がスロット375から凹部377に飛ぶことができる。これにより、手術用器具ホルダ342のアクセスが改善され、洗浄性が強化される。このメカニズムは、図15Eについて詳述された組み立て工程において説明している。

図17は、図5Dで説明したものと同様のスコープポートカニユーレ222のための器具アダプタ402の組立体を示す分解図である。

【0101】

下部ヨーク404は、開口458を画成する円形ポスト406を有する。ポスト406の外側には、スプリングラッチ480を受け入れるサイズの凹部（この図では見えない）がある。スプリングラッチ408はラッチ480Lを有する。スプリングラッチ408が凹部にあるときにラッチ480Lはポスト406の外面を越えて突出している。カニユーレ回転ダイヤル424は、ポスト406を囲うように配置される。溝428は、カニユーレ回転ダイヤル424の内周に沿って形成されている。スプリングラッチ480のラッチ480Lは、この溝と係合し、カニユーレ回転ダイヤル424を所定の位置に保持する。ラッチ480Lが、回転ダイヤル424の内側の全周に形成された溝428に乗ることができるため、カニユーレ回転ダイヤル424はこの位置で自由に回転することができる。しかし、ダイヤルの軸方向の動きはラッチ480Lによって禁じられる。

【0102】

アダプタリリース414は下部ヨーク404の凹部448にアライメントされ、これにより、器具アダプタ402が組み立てられた時に、ピボット点416を、ネジ410によって下部ヨーク404の穴412とアライメントされた状態で保持できるようになる。ネジ410は、下部ヨーク404の穴412を通り、アダプタリリース414のピボット点416を通り、上部ヨーク434の対応するネジ穴436へと入る。器具アダプタ402が組み立てられる時、アダプタリリース414のスロット418に入る制限ピン462は、下部ヨーク404の穴466に配置され、アダプタリリース414のスロット418を通して、上部ヨーク434の対応する穴464に保持される。アダプタリリース414は、より詳細に後述するように、手術用器具ホルダ342の取付部390に器具アダプタ402を解放可能に保持するように構成されたスプリング422とラッチ420を有している。

【0103】

カニユーレラッチ450は、上部ヨーク434のスロット438にアライメントされており、これにより、ピボット点454がピン444によって上部ヨーク434の穴440とアライメントされてピン留めされる。カニユーレラッチ450はスプリング456を有しており、このスプリング456は、ラッチ450を上部ヨーク434に形成された開口460内へ押す。カニユーレラッチ450はまた、押圧可能な解放部452を有しており、これによりラッチをピン444の周りに回動させ、開口460から後退させる。解放部452から圧力が除去されると、カニユーレラッチ450は開口460へ押し戻される。

【0104】

回転防止ピン446は、上部ヨーク434の穴442に挿入される。回転防止ピン446は、上部ヨーク434の下側を越えて下方に突出している。上部ヨーク434は、上述したネジ410により下部ヨーク404に連結される。カニユーレ回転ダイヤル424の内側の溝428が下部ヨーク404に向かって押され、ラッチ480Lと係合していない間は、カニユーレ回転ダイヤル424は自由に回転することができる。回転ダイヤル424をロックすることが望まれる場合には、回転ダイヤル424は、上部ヨーク434に向かって軸方向に移動することができる。そうすることで、回転ダイヤル424の周りに配置された複数のピン受け430（この図には示されていないが、図5Dでは同様の受け220が示されている）の1つが、上部ヨークから下方に突出する回転防止ピン446と係合する。ほぼ同時に、ラッチ480Lが、カニユーレ回転ダイヤル424の内側の溝428に係合し、ダイヤルの軸方向の動きを防ぎ、回転ダイヤル424が再び回転できるようにするのを助ける。回転ダイヤル424がこの位置にある限り、回転ダイヤル424は保

10

20

30

40

50

持される。回転ダイヤル 4 2 4 を再び回転させるには、回転ダイヤル 4 2 4 を下部ヨーク 4 0 4 に向かって軸方向に動かして、回転防止ピン 4 4 6 をピン受け 4 3 0 から外す必要がある。この動作は、カニューレアダプタの別の実施形態を示す図 2 8 A および図 2 8 B でさらに詳細に説明される。

【0105】

図 1 8 A は、図 1 7 の器具アダプタ 4 0 2 が組み立てられた状態を斜視図である。図 1 8 B は、図 1 5 F の調節可能アーム 3 4 4 の端部の斜視図であり、図 1 4 の手術用器具ホルダ 3 4 2 の取付部 3 9 0 と接続するためにアライメント状態にある器具アダプタ 4 0 2 を示している。器具アダプタ 4 0 2 は、次のようにして手術用器具ホルダ 3 4 2 に接続される。すなわち、器具アダプタ 4 0 2 を調節可能なアーム 3 4 4 に向かって長手軸 4 7 0 に沿う方向 4 6 8 に移動させ、取付部 3 9 0 をアダプタチャネル 4 3 2 とアライメントして、ピン 3 9 4 がアダプタリリースラッチ（この図には示されていないが、前述および以下の図 1 9 にも記載されている）に係合するまで挿入する。この実施形態は、スコープポートカニューレ 2 2 2 のための器具アダプタ 4 0 2 を示しているが、他の器具アダプタを同様の方法で手術用器具ホルダ 3 4 2 に取り付けることができる。アダプタ 4 0 2 をアーム 3 4 4 に着脱可能に連結することを可能にするこの実施形態の構成要素は、マウントである。この実施形態では、マウントは、上部ヨーク 4 3 4、下部ヨーク 4 0 4、カニューレラッチ 4 5 0、回転ダイヤル 4 2 4、アダプタリリース 4 1 4 およびチャネル 4 3 2 を含む。また、ボールコネクタ 3 6 6 を有するクイック接続ポート 3 9 2、ピン 3 9 4 を有する取付部 3 9 0、レバー 3 5 2 を含む調節可能なアーム 3 4 4 のセットを含むことができ、システム全体が取り外されり場合には取り外し可能なキー 8 8 を備えたベース 8 6 を含むことができる。他のタイプのマウントが本明細書に開示されており、これらの実施形態およびそれらの均等物は、特許請求の範囲内に含まれることが意図されている。

【0106】

図 1 9 は、図 1 8 B の器具アダプタの平断面図であり、取付部 3 9 0 への器具アダプタ 4 0 2 の取り付けを示している。第 2 のボールコネクタ 3 6 6 に接続された取付部 3 9 0 がアダプタチャネル 4 3 2 に挿入されると、ピン 3 9 4 はアダプタリリースラッチ 4 2 0 の先端縁 4 2 0 L と係合する。リリースラッチ 4 2 0 は、ピボット点 4 1 6 を中心に回転しながらピン 3 9 4 に乗り上げる。取付部 3 9 0 がアダプタチャネル 4 3 2 にさらに挿入されると、取付部のピン 3 9 4 は、先端縁 4 2 0 L を越えてラッチ 4 2 0 のノッチ 4 2 0 N に至る。スプリング 4 2 2 はアダプタリリース 4 1 4 への圧力を維持し、これにより、ラッチのノッチ 4 2 0 N がピン 3 9 4 と係合し続け、アダプタ 4 0 2 が取付部 3 9 0 に保持される。アダプタチャネル 4 3 2 から取付部 3 9 0 を取り外し、これにより取付部 3 9 0 から器具アダプタ 4 0 2 を取り外すには、アダプタ解放部 4 1 4 を押し下げ、これによりラッチ 4 2 0 のノッチ 4 2 0 N を取付部のピン 3 9 4 から離れるように回転させる。この状態で、アダプタ 4 0 2 を取付部 3 9 0 から引き抜くことができる。ラッチ 4 2 0 が取付部 3 9 0 から離れた後、アダプタ解放部 4 1 4 を解放することができる。スプリング 4 2 2 は再びラッチ 4 2 0 を回転させるが、制限ピン 4 6 2 はラッチ 4 2 0 の先端縁 4 2 0 L をアライメント状態に保ち、そこで次の挿入時に取付部のピン 3 9 4 に有利に接することができる。

【0107】

図 2 0 は、器具アダプタ 4 7 2 の改良された実施形態の分解図である。下部ヨーク 4 7 4 は、開口 4 8 2 を画成する円形ポスト 4 7 6 を有する。ポスト 4 7 6 の両側の外側には凹部 4 7 8 がある。各凹部 4 7 8 はスプリングラッチ 4 8 0 を受け入れるサイズを有している。この図では、1 つの凹部のみが表示されている。各スプリングラッチ 4 8 0 はラッチ 4 8 0 L を有する。このラッチ 4 8 0 L は、スプリングラッチ 4 8 0 が凹部 4 7 8 内にある時に、ポスト 4 7 6 の外面を越えて突出する。カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 は、ポスト 4 7 6 を覆うように配置される。カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 の内面は、いくつかのキーフィーチャ 4 8 9 と、カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 の内周を走る溝 4 9 2 とを有する。溝 4 9 2 のわずかな部分とキーフィーチャのみが図 2 0 に示されている。各スプリ

ングラッチ 480 のラッチ 480 L は、溝 492 と係合し、カニユーレ回転ダイヤル 488 の意図しない動きを制限する。両方のラッチ 480 L が回転ダイヤル 488 の内側を一周する溝 492 に乗ることができるため、カニユーレ回転ダイヤル 488 はこの位置で自由に回転できるが、回転ダイヤル 488 の軸方向の動きはラッチ 480 L の抵抗を受ける。カニユーレラッチ 500 は、上部ヨーク 502 のスロット 516 内にアライメントされ、これにより、ピボットピボット点 498 が上部ヨーク 502 の穴 508 とアライメントされて、ピン 514 によりピン付けされるようになっている。カニユーレラッチ 500 はスプリング 496 を有する。このスプリング 496 は、ラッチ 500 を上部ヨーク 502 に形成された開口 510 内へ回動させる。カニユーレラッチ 500 は解放部 494 を有し、この解放部 494 は押されることにより、ラッチ 500 をピン 514 の周りに回動させて開口 510 から後退させることができる。解放部 494 から圧力が除去されると、スプリング 496 はカニユーレラッチ 500 を回動させて開口 510 に戻す。平坦面 520 F とキー穴 524 A を有するカム 520 は、上部ヨーク 502 の凹部 517 A に挿入される。アタッチメントレバー 526 の対応するキー 524 は、穴 517 を通ってキー穴 524 A と係合する。アタッチメントレバー 526 は回動することができ、これにより、アダプタ 472 内においてカム 520 をロック位置とロック解除位置との間で回動させることができる。アタッチメントレバー 526 の操作については、本明細書で後述する。

10

【0108】

回転防止ピン 512 は、上部ヨーク 502 の穴 506 に挿入される。回転防止ピン 512 は、上部ヨーク 502 の下側から下方に突出する。上部ヨーク 502 はネジ 484 により下部ヨーク 474 に連結される。ネジ 484 は、下部ヨーク 474 の穴 486 を通り、上部ヨーク 502 の対応するネジ穴 518 に螺合される。他の態様では、上部ヨーク 502 は、限定されないが、溶接または圧入などの他の技術を使用して下部ヨーク 474 に固定することができる。カニユーレ回転ダイヤル 488 の内側溝 492 が下部ヨーク 474 に向かって押されるため内側溝 492 はラッチ 480 L と係合しないが、カニユーレ回転ダイヤル 488 は自由に回転することができる。回転ダイヤル 488 をロックすることができる。そうするとき、回転ダイヤル 488 を上部ヨーク 502 に向かって軸方向に動かすことができる。そうすることで、回転ダイヤル 488 の周りに配置された複数のピン受け 490 のうちの 1 つが、上部ヨーク 502 から下方に突出する回転防止ピン 512 と係合する。ほぼ同時に、ラッチ 480 L が、カニユーレ回転ダイヤル 488 の内側の内側溝 492 と係合し、これにより回転ダイヤル 488 が再び回転可能となるダイヤルの軸方向の動きを防ぐ。回転ダイヤル 488 がこの位置にある限り、回転ダイヤル 488 は保持される。回転ダイヤル 488 を再び回転させるには、回転ダイヤル 488 を下部ヨーク 474 に向かって軸方向に移動させて、回転防止ピン 512 をピン受け 490 から外す必要がある。

20

30

【0109】

図 21 は、図 20 の器具アダプタの組み立てられた状態を示す斜視図である。上部ヨーク 502 と下部ヨーク 474 が一緒に連結されると、アダプタチャネル 528 が形成される。手術用器具ホルダの取付部は、アダプタチャネル 528 内に嵌るように構成されている。適切な取付部 624 の一例が図 30C に示されており、図 22A、図 22B に断面で示されている。

40

【0110】

図 22A および図 22B は、図 21 の器具アダプタを、アダプタチャネル 528 に挿入された取付部 624 に対して、それぞれロック解除状態とロック状態で示す部分断面図である。図 22A では、アタッチメントレバー 526 は、カム 520 を回転させてカム面 520 F をチャネル 528 にアライメントさせた位置にあり、手術用器具ホルダの取付部 624 を器具アダプタ 472 のアダプタチャネル 528 に挿入できる位置にある。図 22B は、レバー 526 が、カム 520 を矢印 533 方向に回転させて取付部 624 の凹部 532 に入り込ませた位置にある状態を示す。これによりアダプタ 472 が取付部 624 にロックされる。この実施形態では、取付部 624 はその両側に凹部 532 を有しており、これによりアダプタ 472 を複数の向きで取り付けることができる。

50

【 0 1 1 1 】

図 2 3 は、図 2 1 の器具アダプタ 4 7 2 に挿入できるカニューレ 5 3 4 の向きを示す斜視図である。器具アダプタ 4 7 2 は、カニューレ 5 3 4 を開口 5 1 0 に受け入れるように構成される。カニューレ 5 3 4 は、先端開口 5 3 6 と連通する基端開口 5 3 5 を有する。カニューレ 5 3 4 には、基端開口 5 3 5 と連通するノッチ 5 4 1 が形成されており、このノッチ 5 4 1 は、内視鏡の光源アタッチメントやオブチュレータ (obturator ; 閉塞具) の深さ規制ストップ、またはカニューレに挿入され得る他の器具のフィーチャを収容する。保持リング 5 3 8 は、カニューレ 5 3 4 の保持溝 5 3 9 にカチッとハマる。保持リング 5 3 8 は、保持リングハンドル 5 4 0 を用いて回転可能である。すなわち、ノッチ 5 4 1 が基端開口 5 3 5 からアクセス可能なある位置と、ノッチ 5 4 1 が基端開口からアクセスできない別の位置との間で、回転可能である。カニューレ 5 3 4 はまた、その外側に 1 つ以上のキー歯 5 4 3 を有する。使用に際し、カニューレ 5 3 4 の先端 5 3 7 は、1 つ以上のキー歯 5 4 3 がカニューレ回転ダイヤル 4 8 8 の内側の 1 つ以上のキーフィーチャと係合するまで、カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 を通る軸 5 4 4 に沿って、器具アダプタ 4 7 2 の開口 5 1 0 に挿入される。カニューレラッチ 5 0 0 (この図では示さないが、図 2 0 に関して記述している) は、カニューレ 5 3 4 の溝 5 4 2 と係合し、アダプタ 4 7 2 に対するカニューレ 5 3 4 の望ましくない軸方向の動きを防止するが、カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 が回転防止ピン 5 1 2 に係合していない時には、カニューレ 5 3 4 は、カニューレ回転ダイヤル 4 8 8 により (噛み合ったキー歯 5 4 3 および対応するキーフィーチャ 4 8 9 を介して) 所望通りに回転することができる。この点については、図 2 8 A , 図 2 8 B に関して詳述することにする。

10

20

【 0 1 1 2 】

図 2 4 A は、器具アダプタ 4 7 2 に挿入されたカニューレ 5 3 4 の平面図である。この図は、キー開口 5 4 8 A を画成する数個の長手方向に延びる凸部 5 4 7 および凹部 5 4 8 を示す。キー開口 5 4 8 A は、カニューレ 5 3 4 に通されている観察スコープ (この図には示されていない) が凹部 5 4 8 と接触しないように、維持する。凹部 5 4 8 は、内視鏡と共に使用される時に、望ましくない流体がスコープレنزに接触したり汚れたりしないように、この流体を蓄積することができる領域を提供する。いくつかの実施形態では、凹部 5 4 8 は、カニューレに挿入されたスコープから流体を引き離すための親水性コーティングを含むことができる。突出部 5 4 7 は、実質的に長手方向の突出部とすることができるが、必ずしもカニューレ 5 3 4 の全長にわたって延びている必要はない。

30

【 0 1 1 3 】

図 2 4 B は、カニューレ 5 3 4 に挿入可能なオブチュレータ 5 5 2 と図 2 3 の器具アダプタとを示す斜視図である。オブチュレータ 5 5 2 の先端 5 5 2 D は、カニューレの開口 5 3 5 に挿入されるように構成されている。オブチュレータ 5 5 2 はまた、基端 5 5 2 P に深さ制限ストップ 5 5 3 を有し、先端 5 5 2 D に数個のキーフィーチャ 5 5 1 を有する。キーフィーチャ 5 5 1 は、図 5 に示される凸部 5 4 7 および凹部 5 4 8 に対応するように構成される。キーフィーチャは、オブチュレータ 5 5 2 のアダプタ組立体 5 4 6 への挿入をアライメントし、垂直軸 5 5 0 に沿ったオブチュレータ 5 5 2 の挿入により、深さ制限ストップ 5 5 3 をカニューレ 5 3 4 のノッチ 5 4 1 とアライメントさせる。

40

【 0 1 1 4 】

図 2 5 は、カニューレ 5 3 4 に挿入された図 2 4 B のオブチュレータ 5 5 2 の上部と、図 2 3 の器具アダプタ 4 7 2 の側面図である。保持リング 5 3 9 は閉じた位置に回転されており、挿入状態において、オブチュレータ 5 5 2 の深さ制限ストップ 5 5 3 が閉じたカニューレの保持リング 5 3 9 に乗っている。これにより、オブチュレータ 5 5 2 がカニューレ 5 3 4 内の第 1 の挿入深さに制限される。オブチュレータ 5 5 2 の先端 5 5 2 D の近傍部は、深さ制限ストップ 5 5 3 がリング 5 3 9 に乗っている時にカニューレ 5 3 4 の先端開口部 5 3 6 から突出せず、吸収性のレースやカバーなどの洗浄材で覆うことができる。保持リング 5 3 9 が開いている場合、オブチュレータの深さ制限ストップ 5 5 3 をノッチ 5 4 1 により深い挿入深さまで挿入することができる。これにより、洗浄材 (この図に

50

は示されていない)をカニユーレ534の先端開口536から突出させることができ、オブチュレータ552を取り外した後にカニユーレ534内に配置されるスコープの邪魔になるデブリ及び/又は流体を、拭き取ることができる。

【0115】

図26は内視鏡554を示す斜視図である。内視鏡554は、基端554Pと、カニユーレの開口535に挿入されるように構成された先端554Dとを有する。内視鏡554はまた、基端554Pの近くのライトポート555を有する。ライトポートは、内視鏡554に光を送達するように構成されている。スコープのライトポート555は、有利には、カニユーレ534のノッチ541に嵌り、アダプタの回転ダイヤル488が回転すると、内視鏡554がカニユーレ534と共に回転する。

10

【0116】

図27は、器具アダプタ472によって保持されたカニユーレ534に、内視鏡554が挿入されロックされた状態を示す斜視図である。回転ダイヤル488の上部に数個のピン受け490が見える。これらのピン受490については、図28A、図28Bについてさらに説明するが、この図でも見ることができる。この図では、組み立てられた内視鏡エンドエフェクタ556も示している。内視鏡の先端554Dがカニユーレ534の先端開口536から突出している。保持リング539は、ロック位置または閉位置で示されており、図23に関して説明したように、内視鏡をカニユーレ534から取り外すことができないようにしている。

【0117】

20

図28A、図28Bは、器具アダプタ472の回転ダイヤル488の機能を詳細に示す概略図である。内視鏡554は、上述のようにカニユーレ534に挿入される。図28Aに示されるカニユーレ回転ダイヤル488は、器具アダプタ472の下部ヨーク474に向かって(方向557へ)軸方向に移動されており、器具アダプタ472の回転防止ピン512が露出している。この位置では、カニユーレ回転ダイヤル488は自由に回転できる。図28Bに示されるように、回転ダイヤル488をロックして内視鏡554の回転を防止することが望まれる場合、回転ダイヤル488は、器具アダプタ472の上部ヨーク502に向かって(方向558へ)軸方向に移動することができる。そうすることで、回転ダイヤル488の周りに配置された複数のピン受け490(この図には示されていないが、図27に示されている)の1つが、上部ヨーク502から下方に突出する回転防止ピン512と係合する。ほぼ同時に、ラッチ480L(この図では見えない)が、カニユーレ回転ダイヤル488の内側の溝492(この図では見えない)と係合し、ダイヤル488の軸方向の動きを防ぐ。これにより、回転ダイヤル488はピン512によって回転しないように維持されている。回転ダイヤル488を再び回転させるには、回転ダイヤル488を下部ヨーク474に向かって(方向557へ)軸方向に移動させて、回転防止ピン512をピン受け490から外す必要がある。

30

【0118】

図29は、手術用器具ホルダ570のさらなる実施形態を概略的に示す。図4、図8、図14の実施形態と同様に、手術用器具ホルダ570は、取り外し可能なキー572を受け入れるように構成されたベース574を有する。ボールコネクタ586がベース574に連結され、ベース574と第1アーム598との間にベースジョイント580Bを形成する。第2アーム654は、中間ジョイント580Mで第1アーム598およびレバー660に連結される。前述の実施形態のように、手術用器具ホルダ570は、第2アーム654の端部に連結された第2のボールコネクタ622を有し、このボールコネクタ622は端部ジョイント580Eでアダプタ578に連結される。この実施形態では、アダプタ578は、内視鏡554を受け入れるカニユーレ534を保持および位置決めするように構成される。ボールコネクタ586、622は、調節可能なアーム576にその端部で連結される。この実施形態の調節可能なアーム576は、レバー660がロック解除位置ないしは解放位置にある時、ベースジョイント580B、中間ジョイント580M、および端部ジョイント580Eの周りで回動可能である。図29に示されるレバー660は、口

40

50

ック位置にある。この実施形態の追加の利点は、レバー 6 6 0 がロック位置または閉じ位置にある時、調節可能なアーム 5 7 6 はベースジョイント 5 8 0 B および中間ジョイント 5 8 0 M の周りで回動可能ではないが、アダプタ 5 7 8 は締められているものの微調整のために依然として回動可能である点である。この実施形態の調節可能なアーム 5 7 6、ならびにそれらの組み立ておよび動作は、図 3 0 A ~ 図 3 0 F、図 3 1 A ~ 図 3 1 B、図 3 2 A ~ 図 3 2 B、図 3 3 A ~ 図 3 3 B においてさらに詳細に説明される。

【 0 1 1 9 】

図 3 0 A ~ 3 0 F は、調節可能なアーム 5 7 6 がどのように組み立てられるかを示す一連の分解斜視図である。図 3 0 A に示すように、接続端部 6 0 8 C と停止端部 6 0 8 S を有するテンションロッド 6 0 8 は、最初に接続端部 6 0 8 C がウエッジ 6 0 6 を通過する。テンションロッド 6 0 8 の停止端部 6 0 8 S は、テンションロッド 6 0 8 がウエッジ 6 0 6 を完全に通過するのを防ぐような大きさになっている。この実施形態では、停止端部 6 0 8 S は、本質的に丸みを帯びているか、または球形である。組み立てられたテンションロッド 6 0 8 とウエッジ 6 0 6 は、第 1 アーム 5 9 8 の先端 5 9 8 D において収容部 6 0 0 の穴 6 0 4 を上方へと通る。テンションロッド 6 0 8 の接続端 6 0 8 C は、収容部 6 0 0 から突出する。スペーシングワッシャ 6 0 2 は、収容部 6 0 0 から突出する接続端部 6 0 8 C の上から配置される。この実施形態では、スペーシングワッシャ 6 0 2 は凸曲面をなす外面 6 0 3 を有する。この外面 6 0 3 は理想的には、球状の停止端部 6 0 8 S の中心とほぼ一致する組立中心点を共有する。スペーシングワッシャ 6 0 2 の開口は、テンションロッド 6 0 8 が回動できるサイズを有しており、そのため、テンションロッド 6 0 8 によって連結された部品間の相対間隔を変えることなく、第 1 アーム 5 9 8 が第 2 アーム 6 5 4 に対して複数の平面において回動できるようになっている。第 1 ロッド 5 9 4 は、ソケット 6 1 0 の開口 5 9 6 および第 1 アーム 5 9 8 の内部空洞に滑り込む。ソケット 6 1 0 はネジ切りされており、第 1 アーム 5 9 8 の基端 5 9 8 P にある。開口 5 9 6 は第 1 アーム 5 9 8 の長手軸 5 9 0 とアライメントしている。ロッド 5 9 4 はテーパ状端部 5 9 4 T を有する。このテーパ状端部 5 9 4 T は、ウエッジ 6 0 6 を収容部 6 0 0 内に保持するためにウエッジ 6 0 6 に押し付けられる。第 1 ロッドの基端 5 9 4 P にはフランジ 5 9 2 がある。ロッド 5 9 4 は、重量軽減と装置全体の改善された洗浄能力を提供する細い部分 5 9 4 N も有している。ネジ付きソケット 6 1 0 は、リングナット 5 8 8、ボールコネクタ 5 8 6、およびリテーナ 5 8 2 を受け入れるように構成されている。ジャムナット 5 8 8 はソケット 6 1 0 に螺合され、これにより、リテーナ 5 8 2 を締め付けることができる範囲が制限される。ボールコネクタ 5 8 6 は、ロッド 5 9 4 の基端 5 9 4 P に固定されたフランジ 5 9 2 に対峙してソケット 6 1 0 内に配置される。ボールコネクタ 5 8 6 をソケット 6 1 0 内で保持するために、リテーナ 5 8 2 はボールコネクタ 5 8 6 を覆うようにしてソケット 6 1 0 に取り付けられる。リングナット 5 8 8 およびリテーナ 5 8 2 は、ボールコネクタ 5 8 6 をフランジ 5 9 2 に対して保持するために、互いに逆回転し、これにより、ボール 5 9 6 がロッド 5 9 4 に対して所望の圧力を付与された状態でソケット 6 1 0 内で回動できるようにする。ジャムナット 5 8 8 およびリテーナ 5 8 2 の調節の能力は、調節可能なアーム 5 7 6 がロック解除位置にある時に、第 1 アーム 5 9 8 と第 2 アーム 6 5 4 との間の調節可能な動き易さを提供する。リテーナ 5 8 2 は、取付部 5 8 4 を通して突出させる開口 5 8 3 を有する。前の実施形態と同様に、取付部 5 8 4 は、ベース（この図には示されていない）に取り付けることができる。

【 0 1 2 0 】

図 3 0 B は、第 2 ロッド 6 1 2 を示すとともに、それが第 2 アーム 6 5 4（図 3 0 C に関して説明する）に挿入される前の事前組み立て工程を示している。第 2 ロッド 6 1 2 はテーパ状端部 6 1 2 T を有する。テーパ状端部 6 1 2 T には、制限ピン 6 4 6（図 3 0 C で示す）を受け入れるための穴 6 1 2 H が形成されている。第 2 ロッド 6 1 2 は先端 6 1 2 D において、第 2 アーム 6 5 4 の最終組立前に、長手方向軸 6 2 0 に沿って皿パネ 6 1 4 のスタック（重ね）、シム 6 1 6 のスタック（重ね）、およびロッドキャップ 6 1 8 を受けるように、構成されている。皿パネ 6 1 4 のスタック、シム 6 1 6 のスタック、お

10

20

30

40

50

よびロッドキャップ 6 1 8 は、図 3 0 C ~ 図 3 0 F に示される後続の組立工程では、緩く保持されるが、かしめや溶接などの他の方法によって、第 2 ロッド 6 1 2 に固定されてもよい。

【 0 1 2 1 】

図 3 0 C に示すように、図 3 0 B の完全に組み立てられた第 2 ロッド 6 1 2 が、第 2 アーム 6 5 4 の先端 6 3 0 に位置する開口 6 2 8 に滑り込み、第 2 アーム 6 5 4 の内部空洞に滑り込む。開口 6 2 8 は、第 2 アーム 6 5 4 の長手軸 6 3 4 とアライメントしている。第 2 ロッド 6 1 2 のテーパ状端部 6 1 2 T は第 2 アーム 6 5 4 に十分に深く滑り込み、これにより、ボールコネクタ 6 2 2 と取付部 6 2 4 を有するクイック接続ポート 6 2 5 を、第 2 アーム 6 5 4 の先端 6 3 0 の底部の穴 6 2 6 内で、開口 6 2 8 の外に配置できるようにする。穴 6 2 6 は、ボールコネクタ 6 2 2 部分を通過させるのに十分大きい、開口 6 2 8 は、第 2 ボールコネクタ 6 2 2 が完全に通過するのを制限するのに十分小さい。テーパを有するロッド 6 1 2 は、その先端 6 1 2 D が、第 2 アーム 6 5 4 の先端 6 3 0 に向かって移動し、アーム 6 5 4 の穴 6 4 7 を第 2 ロッド 6 1 2 のテーパ状端部 6 1 2 T の穴 6 1 2 H とアライメントする。次に、ピン 6 4 6 を穴 6 4 7 に挿入し、次に第 2 ロッド 6 1 2 のテーパ状端部 6 1 2 T の穴 6 1 2 H に挿入する。穴 6 4 7 は、アーム 6 5 4 にピン 6 4 6 を保持するが、穴 6 1 2 H の直径はピン 6 4 6 の直径よりも大きいため、テーパをなすロッド 6 1 2 の長手軸 6 3 4 に対する動きが、穴 6 1 2 H の制限内で可能である。この点については、図 3 1 A , 3 1 B に関してさらに詳細に説明するであろう。図 3 0 C に示すように、第 2 ロッド 6 1 2 の先端 6 1 2 D は、ボールコネクタ 6 2 2 に乗り、ボールコネクタ 6 2 2 を先端 6 3 0 に保持するのを助ける。レバーアライメントガイド 6 4 8 は、ネジ 6 5 2 を用いて第 2 アームに連結され、レバーアライメントガイド 6 4 8 を第 2 アーム 6 5 4 の穴 6 5 0 に固定する。キャッチシールド 6 5 8 に連結されたキャッチ 6 5 6 も、別のネジ 6 5 2 を用いて第 2 アーム 6 5 4 に取り付けられ、キャッチシールド 6 5 8 を穴 6 5 1 に固定する。この実施形態ではネジが使用されているが、他の固定方法を使用してもよい。ウエッジ 6 4 0 を有するレバーブロック 6 4 2 は、軸 6 4 5 に沿って第 2 アーム 6 5 4 の穴 6 4 3 内に配置され、ウエッジ 6 4 0 は第 2 ロッド 6 1 2 のテーパ状端部 6 1 2 T に乗るように構成される。レバーブロック 6 4 2 は、テンションロッド 6 0 8 の接続端部 6 0 8 C を受け入れるように構成されたチャネル 6 4 4 を有する。接続端部 6 0 8 C は、図 3 0 D に示すように、調節可能なアーム 5 7 6 の最終組立前にレバーブロック 6 4 2 の上に突出する。

【 0 1 2 2 】

図 3 0 D は、図 2 9 の手術用器具ホルダ 5 7 0 の調節可能なアーム 5 7 6 にレバー 6 6 0 が取り付けられる組立工程を示す。ラッチ 6 7 0 がネジ 6 7 2 でレバー 6 6 0 に取り付けられる。ボールスプリング要素 6 6 2 が、レバー 6 6 0 の穴 6 6 4 に挿入される。レバー 6 6 0 は、レバーピボットピン 6 6 7 および反対側の対応するピンによりレバーブロック 6 4 2 に回動可能に連結される。レバー 6 6 0 は、レバーブロック 6 4 2 のチャネル 6 4 4 から突出するテンションロッド 6 0 8 の接続端 6 0 8 C を覆うように配置される。レバーピボットピン 6 6 7 に対向する反対側のレバーピボットピンは、レバーブロック 6 4 2 の凹部 6 7 1 に保持され、図示されているピン 6 6 7 はレバーブロックプレート 6 7 4 (この図には示されていない) の対応する凹部に保持される。穴 6 6 4 および穴 6 6 8 の近傍においてレバー 6 6 0 の下側に位置する開口 6 6 5 は、テンションロッド 6 0 8 の接続端部 6 0 8 C と嵌合するように構成されている。テンションピボットピン 6 6 6 は、レバー 6 6 0 の穴 6 6 8 を通し、テンションロッド 6 0 8 の接続端部 6 0 8 C の穴 6 0 8 H を通して挿入され、レバーブロック 6 4 2 の背部 6 7 3 に当たって保持される。設置されると、テンションピボットピン 6 6 6 は、テンションロッド 6 0 8 がレバー 6 6 0 に対して回動するのを可能にする

【 0 1 2 3 】

図 3 0 E は、レバー 6 6 0 の最終組立工程を示す斜視図である。レバーブロックプレート 6 7 4 がネジ 6 7 6 で取り付けられ、これにより、レバー 6 6 0 を所定の位置に保持し

、レバーピボットピン 6 6 7、テンションピボットピン 6 6 6、およびボールスプリング要素 6 6 2 を覆う。レバーブロック 6 4 2 およびブロックプレート 6 7 4 の内側は、ガイドスロット 6 4 2 S を有する。このガイドスロット 6 4 2 S は、レバー 6 6 0 のロックおよびロック解除の際に、ボールスプリング要素 6 6 2 の端部がガイドスロット 6 4 2 S 内を自由に移動できるように構成されている。レバー 6 6 0 を第 2 のアーム 6 5 4 からさらに離して洗浄位置まで移動させるには、ボールスプリング要素 6 6 2 によって設定される最小の力に打ち勝って、ボールスプリング要素 6 6 2 を圧縮させ、レバーブロック 6 4 2 の背板 6 7 3 とブロックプレート 6 7 4 の内側に位置する洗浄位置凹部 6 6 9 へと移さなければならない。ボールスプリング要素が洗浄位置凹部 6 6 9 にある間、レバー 6 6 0 は、通常のロック解除位置にあるよりも第 2 アーム 6 5 4 から遠く離れて開かれる。

10

【 0 1 2 4 】

図 3 0 F は、図 3 0 A ~ 図 3 0 E までの工程の結果としてのアーム組立体 5 7 6 を、レバー 6 6 0 がロック位置にある状態で示す。ロック位置およびロック解除位置のメカニズム、および様々な器具ホルダのジョイント要素に対する相対的な影響は、例えば図 1 1 A ~ 図 1 1 D、図 1 2 A ~ 図 1 2 C、図 1 3 A ~ 図 1 3 B において既に記述している。図 3 0 F の実施形態も同様に動作する。図 3 1 A ~ 図 3 1 B は、図 3 0 F の中間ジョイント 5 8 0 M の一部の断面図であり、レバー 6 6 0 と第 2 アーム 6 5 4 の間のロック機構がそれぞれロック解除位置およびロック位置にある時の、レバー 6 6 0、テンションロッド 6 0 8 および第 2 ロッド 6 1 2 のテーバ状端部 6 1 2 T の位置を比較する。

【 0 1 2 5 】

図 3 1 A は、調節可能なアーム 5 7 6 の中間ジョイント 5 8 0 M の断面図であり、第 2 のアーム 6 5 4 に対するレバー 6 6 0 の位置がロック解除位置ないしは解放位置にある状態を示す。図 3 1 A の状態では、テンションロッド 6 0 8 に張力がかかっていない。レバー 6 6 0 は、レバーピボットピン 6 6 7 の周りを回転する。図 3 1 A の状態では、テンションピボットピン 6 6 6 は、テンションロッド 6 0 8 を下方に押している。これにより、ウエッジ 6 0 6 をロッド 5 9 4 のテーバ状端部 5 9 4 T からわずかに外すことができ、これにより、ボールコネクタ 5 8 6 (この図には示されていない) へのロッド 5 9 4 のグリップが緩和される。この位置では、レバー 6 6 0 はウエッジ 6 4 0 を押し下げていないため、ウエッジ 6 4 0 とテーバ状端部 6 1 2 T との間の圧力も減じられている。これによりボールコネクタ 6 2 2 へのロッド 6 1 2 のグリップが緩和される。また、第 1 アーム 5 9 8 と第 2 アーム 6 5 4 との間のスペーシングワッシャ 6 0 2 の圧縮が減じられ、これにより、第 1 アーム 5 9 8 を第 2 アーム 6 5 4 に対して回転させることができる。この実施形態では、スペーシングワッシャ 6 0 2 が湾曲面を有しているため、アーム 5 9 8、6 5 4 は、同じ平面内または異なる平面内で互いに対して回転することができる。このことから、操作者は、アームおよびボールコネクタ 6 2 2 に連結されたエンドエフェクタを任意の所望の位置に簡単に配置することができる。このロック解除位置では、制限ピン 6 4 6 が第 2 ロッド 6 1 2 の穴 6 1 2 H の先端 6 1 2 D 側に当たるように、第 2 ロッド 6 1 2 が方向 6 8 4 に移動しており、ロッド 6 1 2 の端部からの皿バネ 6 1 4 のスタックの圧縮力が減じられている (この図には示されていないが、図 3 2 B に関してさらに説明される)。

20

30

40

【 0 1 2 6 】

図 3 1 B は、調節可能なアーム 5 7 6 の中間ジョイント 5 8 0 M の断面図であり、第 2 アーム 6 5 4 に対するレバー 6 6 0 の位置がロック位置ないしは閉じ位置にある状態を示す。アダプタ 5 7 8 および調節可能なアーム 5 7 6 の所望の位置が確立された時に、レバー 6 6 0 は、図 3 1 B の部分断面図に示されるロック状態なるまで絞ることができる。再びレバー 6 6 0 は、レバーピボットピン 6 6 7 の周りで回転し、図 3 1 B の位置では、テンションピボットピン 6 6 6 がテンションロッド 6 0 8 を上方に引っ張り、テンションロッド 6 0 8 を張力が付与された状態にする。テンションロッド 6 0 8 の停止端部 6 0 8 S が、ウエッジ 6 0 6 をテーバ状端部 5 9 4 T に向けて引き上げる。これにより、ロッド 5 9 4 を基端側へボールコネクタ 5 8 6 に向けて押し、ボールコネクタ 5 8 6 ひいてはペー

50

ス 5 7 4 (この図には示されていない) に対して、第 1 アーム 5 9 8 の位置をロックする。図 3 1 B の位置では、レバー 6 6 0 はウエッジ 6 4 0 を押し下げており、それによりウエッジ 6 4 0 と第 2 ロッド 6 1 2 のテーバ状端部 6 1 2 T との間に圧力を生じさせる。このロック位置では、第 2 ロッド 6 1 2 は方向 6 8 0 でボールコネクタ 6 2 2 に押し付けられ、制限ピン 6 4 6 はロッド 6 1 2 のテーバ状端部 6 1 2 T 側に当たる。第 2 ロッド 6 1 2 が第 2 ボールコネクタ 6 2 2 に向かって押され、これにより、第 2 アーム 6 5 4 に対するアダプタ 5 7 8 (この図には示されていない) の位置を固定するが、動きが前の実施形態と同じ力で制限されるわけではない。制限ピン 6 4 6 のこの制限機能は、第 2 ロッド 6 1 2 の反対側の端部の皿パネ 6 1 4 のスタック (図 3 2 A ~ 図 3 2 B および図 3 3 A ~ 図 3 3 B に示す) と組み合わせることにより、第 2 アーム 6 5 4 構成要素への圧力を、第 1 アーム 5 9 8 構成要素への圧力に比べて低減させる。これにより、第 1 アーム 5 9 8 と第 2 アーム 6 5 4 が互いに対してロックされる時、アダプタ 5 7 8 (図 3 1 B には図示せず) のいくつかの微調節を可能にする。この 1 つのレバー 6 6 0 は、第 2 アームに対するアダプタ 5 7 8 の若干の微調節を可能にしつつ、レバー 6 6 0 を片手で絞るだけでベースに対してアダプタ 5 7 8 を効果的にロックすることができる。再び片手でレバーを絞ると、3 つの異なるジョイント (ベースジョイント 5 8 0 B、第 1 アームと第 2 アーム間の中間ジョイント 5 8 0 M、および端部ジョイント 5 8 0 E) が一緒に開放され、もう一方の手でアダプタ 5 7 8 を自由に位置決めできる。これは、従来技術に対する極めて有効な改善である。また、従来技術に比べて自由度が高くなり、装置全体をロックまたはロック解除するために必要なのは単一の絞りだけである。

10

20

【0127】

図 3 2 A ~ 図 3 2 B は、レバー 6 6 0 がロック解除位置にある時の皿パネ 6 1 4 のスタックの位置を示している。図 3 2 A は、調節可能なアーム 5 7 6 の側断面図であり、レバー 6 6 0 が開き位置ないしはロック解除位置にある状態を示している。図 3 2 B は、ロック解除位置における皿パネ 6 1 4 のスタックの状態を拡大して示す要部の側断面図である。レバー 6 6 0 がロック解除位置にあるとき、第 2 ロッド 6 1 2 は端部ジョイント 5 8 0 E に向かって押されず、したがって、ロッドキャップ 6 1 8 および第 2 ロッド 6 1 2 の先端 6 1 2 D は、皿パネ 6 1 4 をロッドキャップ 6 1 8 に向かって押していない。これにより、皿パネ 6 1 4 のスタックが弛緩した自由状態にある。そのため、第 2 ボールコネクタ 6 2 2 の自由な動きが可能になり、手術用器具ホルダ 5 7 0 に取り付けられたアダプタ 5 7 8 を第 2 アーム 6 5 4 に対して自由に動かすことができる。

30

【0128】

図 3 3 A ~ 図 3 3 B は、レバー 6 6 0 がロック位置にある時の皿パネ 6 1 4 のスタックの位置を示している。図 3 3 A は、調節可能なアーム 5 7 6 の側断面図であり、レバー 6 6 0 が閉じ位置ないしはロック位置にある状態を示している。図 3 3 B は、皿パネ 6 1 4 のスタックの状態を拡大して示す要部の側断面図である。レバー 6 6 0 がロック位置にあるとき、第 2 ロッド 6 1 2 は端部ジョイント 5 8 0 E に向かって押され、そのため、ロッド 6 1 2 は、先端側へ方向 6 8 0 へ、皿パネ 6 1 4 を押す。皿パネ 6 1 4 は、ロッドキャップ 6 1 8 を押し、ロッドキャップ 6 1 8 をボールコネクタ 6 2 2 に押し付ける。この状態では、皿パネ 6 1 4 のスタックは圧縮状態にある。皿パネのこの圧縮状態は、第 2 ボールコネクタ 6 2 2 の動きを制限するが、第 2 ボールコネクタ 6 2 2 の動きは、皿パネ 6 1 4 のスタックを含まない実施形態ほど制限されない。これにより、手術用器具ホルダ 5 7 0 がロック状態にある間に、第 2 アーム 6 5 4 に対して第 2 ボールコネクタ 6 2 2 に取り付けられたアダプタ 5 7 8 を微調節可能に動かすことができる。微調節の容易さは、皿パネ 6 1 4 によって決定できる。より硬いパネは微調節のためにより大きな力を必要とし、柔らかいパネ 6 1 4 はより少ない力での微調節を可能にする。いったん移動すると、アダプタ 5 7 8 は操作者が望む位置に維持される。皿パネ 6 1 4 のスタック内の個々の皿パネの剛性は、ロック位置で所望の力の力を提供し、調節可能なアームにおけるレバー 6 6 0 がロック位置にある時に、アダプタ 5 7 8 とベース 5 7 4 との間の制限された相対運動を許容する。

40

50

【 0 1 2 9 】

図 3 4 は、図 4、図 8、図 1 4、図 1 8、図 2 9 の手術用具ホルダと共に使用するためのベースの実施形態の右側面図である。ベース 5 7 4 は、ベース本体 7 0 4 と取り外し可能なキー 5 7 2 を有する。取り外し可能なキーは、ベース本体 7 0 4 のスクリュードライブ 7 1 4 と接合するギア 7 1 2 を有する。スクリュードライブ 7 1 4 は、上部クランプシャフト 7 0 8 S (この図には示されていない) 内のスクリュースネジを駆動させて、ベース本体 7 0 4 に連結された一対の下部クランプジョー 7 1 0 に対して上部クランプジョー 7 0 8 を上下させる。ストップピン 7 0 6 が上部クランプジョー 7 0 8 に取り付けられており、これによりストップピン 7 0 6 が干渉フィーチャ (図 3 5 A に示される) と相互作用して、ベース本体 7 0 4 に沿うスクリュードライブ 7 1 6 の移動を制限する。

10

【 0 1 3 0 】

図 3 5 A ~ 図 3 5 F は、図 3 4 のベースの正面図、右側面図、左側面図、背面図、平面図、および底面図である。図 3 5 A の平面図に示されるように、ベース 5 7 4 は上部ジョーシャフト 7 0 8 S を有する。この上部ジョーシャフト 7 0 8 S は、上部クランプジョー 7 0 8 に連結され、スクリュースネジ (この図には示されていない) に取り付けられている。上部クランプジョー 7 0 8 と上部ジョーシャフト 7 0 8 S は、下部クランプジョー 7 1 0 に向かったり離れたたりスライド可能に移動する。図 3 4 に示される取り外し可能なキー 5 7 2 のギア 7 1 2 は、スクリュードライブ 7 1 4 (図 3 4 E に示す) に挿入されており、スクリュースネジを回すことにより、ベース本体 7 0 4 に連結された下部クランプジョー 7 1 0 に対して上部クランプジョー 7 0 8 を上下させるようになっている。ベースは、干渉フィーチャ 7 1 8 を有する。干渉フィーチャ 7 1 8 は、上部ジョー 7 0 8 の移動を制限することによって、ジョー 7 0 8、7 1 0 の開き可能な範囲を制限する。干渉フィーチャは、ストップピン 7 0 6 と接触し、ジョー 7 0 8、7 1 0 の閉じ可能な範囲を制限する。図 3 5 B、図 3 5 C は、ベース本体 7 0 4 の右側および左側の両方にあるアームマウント 7 2 2 を示しており、このアームマウント 7 2 2 に調節可能なアーム 5 7 6 のセットが取り付けられる。ベース 5 7 4 は、手術台の付属レールにクランプされる。この実施形態ではネジ式クランプが使用されるが、本明細書に記載の手術用器具ホルダでは、ベースを固定または取り付ける他の方法を用いてもよい。

20

【 0 1 3 1 】

図 3 6 A ~ 図 3 6 B は、図 3 4、図 3 5 A ~ 図 3 5 F のベース 5 7 4 に取り付けられる図 2 9 の手術用器具ホルダ 5 7 0 の斜視図である。ベース 5 7 4 は手術台 7 2 8 に取り付けられる。図 3 6 A は、図 2 9 の手術用器具ホルダ 5 7 0 のベース 5 7 4 が、手術用ドレープ 7 2 9 で覆われた手術台 7 2 8 の付属レール 7 2 6 に、どのように取り付けられるかを示す。下部クランプジョー 7 1 0 は、付属レール 7 2 6 の下に引っ掛けられ、上部クランプジョー 7 0 8 が下部クランプジョー 7 1 0 と垂直にアライメントして付属レールに引っかかる位置になるまで、方向 7 3 0 に回転する。図 3 6 A に示す実施形態は、図 2 9 に関して説明したように調節可能なアーム 5 7 6 を有する。調節可能なアーム 5 7 6 は、第 1 アーム 5 9 8、第 2 アーム 6 5 4、レバー 6 6 0 を有するとともに、外科処置のためのアダプタおよび手術用器具を接続し位置決めするための取付部 6 2 4 またはアダプタ 5 7 8 (この図には示されていない) を有する。この手術用器具ホルダ 5 7 0 と共にこのベース 5 7 4 を利用する利点は、手術用ドレープ 7 2 9 を取り外したり再配置したりすることなく、ドレープ 7 2 9 の上から付属レール 7 2 6 に直接クランプできることである。これは、器具ホルダや類似の装置の他の方法よりも改善されている。上部クランプジョー 7 0 8 および下部クランプジョー 7 1 0 が付属レール 7 2 6 の所望の水平位置に配置されると、取り外し可能なキー 5 7 2 を時計回り方向 7 4 2 に回してスクリュースネジ 7 1 6 と係合し、上部クランプジョー 7 0 8 を下部クランプジョー 7 1 0 に近づける。これにより、図 3 6 B に示すように、ベース 5 7 4 ひいては外科手術用器具ホルダ 5 7 0 全体が、付属レールにしっかりと取り付けられる。ベースがクランプされると、ノブまたはキー 5 7 2 は、手術用器具ホルダ 5 7 0 の取り外しが必要になるまで、無菌の場所に保管することができる。クランプするベースを図示しているが、ベース 5 7 4 を手術台 7 2 8 の付属レール

30

40

50

7 2 6 にクランプまたは取り付け他の方法も採用可能である。

【 0 1 3 2 】

図 3 7 A ~ 図 3 7 B は、図 2 9 の手術用器具ホルダと共に使用するための器具アダプタ 7 4 4、7 6 2 の他の実施形態の斜視図である。図 3 7 A は、本体 7 4 6 を備えたアダプタ 7 4 4 を示す。本体 7 4 6 はチャンネル（この図では図示せず）を有し、このチャンネルは、クイック接続ポート 6 2 5（ここでは図示せず）にスライド可能に係合でき、図 2 1 で説明した器具アダプタ 4 7 2 と同様のレバー 7 4 8 でロックすることができる。上部アーム 7 5 4 および下部アーム 7 5 6 が所望の位置に調節されると、ノブ 7 5 0 を用いて関節ヒンジ 7 5 2 を締め付けることにより、さらなる位置調節を達成することができる。上部アクセサリ取付点 7 5 8 は上部アーム 7 5 4 の端部に位置し、下部アクセサリ取付点 7 6 0 は下部アーム 7 5 6 の端部に位置する。このタイプのアダプタは、例えば、図 3 8 に鏡像 7 4 4 M として示されるように、上アーム 7 5 4 と下アーム 7 5 6 の代替配置で構成されていてもよい。図 3 7 B は、図 3 7 A に示されるアダプタ 7 4 4 と同様のアダプタ 7 6 2 を示す。アダプタ 7 6 2 は本体 7 6 6 を備え、この本体 7 6 6 には、アダプタ 7 6 2 の先端 7 6 6 D においてロックレバー 7 6 4 が設けられ、アダプタ 7 6 6 の基端 7 6 6 P において単一のアクセサリ取付点 7 6 8 が設けられている。

10

【 0 1 3 3 】

図 3 8 は、図 2 9 の手術用器具ホルダ 5 7 0 と共に用いられる縫合（縫合系）管理システム 7 7 2 とリブリトラクタ（肋骨開創器）7 7 6 の斜視図である。適切な縫合系管理システムは、ニューヨーク州ピクターの LSI Solutions、Inc. (lsisolutions.com) の RAM（登録商標）Ring である。図 2 7 A のアダプタ 7 4 4 の鏡像として示されるアダプタ 7 4 4 M は、手術用器具ホルダ 5 7 0 に接続されるように構成されている。外科用リブリトラクタ 7 7 6 は、アダプタ 7 4 4 の上部アクセサリ取付点 7 5 8 に取り付けられる。適切なりブリトラクタは、ニューヨーク州ピクターの LSI Solutions、Inc. (lsisolutions.com) の 3D（登録商標）Retractor である。外科用リブリトラクタ 7 7 6 は 2 つの調節可能なアームユニット 7 8 2 を有する。アームユニット 7 8 2 の各々は、肋骨を受け肋骨を広げ、最小侵襲性外科処置中に、患者の胸腔へのより多くのアクセスを提供する。縫合系管理のための装置 7 7 2 は、ボルト 7 7 4 によってアダプタ 7 4 4 の下部アクセサリ取付点 7 6 0（この図では見えない）に取り付けられている。縫合系管理のための装置 7 7 2 は 3 つのセグメント 7 8 0 を含み、これらセグメント 7 8 0 は、外科手術中に縫合系（ここでは図示せず）を保持し管理するように構成されている。サポート 7 7 8 がセグメント 7 8 0 のそれぞれに連結されている。このサポート 7 7 8 は、低侵襲外科手術中に縫合系管理のための装置 7 7 2 を支持する。アダプタ 7 4 4、7 6 2 と組み合わせられた手術用器具ホルダの回動可能な関節は、低侵襲外科処置中において切開部位の周りの手術器具の正確な位置のための微調節可能な位置決めシステムを、外科チームに提供する。これらのアダプタには、機械的ヒンジとボルト締めされた機械的接続が示されているが、他のタイプのヒンジ、ファスナー、または取り付け方法を使用することもできる。

20

30

【 0 1 3 4 】

図 3 9 は、図 2 9 の手術用器具ホルダ 5 7 0 と共に使用するためのディスプレイマウントアダプタ 7 8 4 の斜視図である。ディスプレイマウントアダプタ 7 8 4 は、ネジ（ここでは図示せず）により互いに固定された上部ヨーク 7 9 4 と下部ヨーク 7 9 6 を有する。ディスプレイマウントアダプタ 7 8 4 は、クイック接続ポート 6 2 5（ここでは図示せず）にスライド可能に係合し、図 2 1 に関して説明した器具アダプタ 4 7 2 と同様にレバー 7 8 6 でロックされる。上部ヨーク 7 9 4 と下部ヨーク 7 9 6 は、チャンネル 7 8 8 を画成する。このチャンネル 7 8 8 は、手術用器具ホルダ 5 7 0 に連結されたクイック接続ポート 6 2 5 を受け入れる。ネジ付きポスト（ここでは図示せず）を有するディスプレイボールコネクタ 7 9 0 は、ディスプレイマウントアダプタ 7 8 4 に取り付けられ、ナット 7 9 2 を用いて締め付けられるが、溶接、かしめなどの他の固定方法を用いてもよい。

40

【 0 1 3 5 】

図 4 0 A ~ 図 4 0 B は、図 3 9 のディスプレイマウントアダプタに取り付けられたディ

50

スプレイの斜視図である。ディスプレイアダプタ797は、ディスプレイボールコネクタ790に事前に組み付けられたピボットナット800を備えている。このピボットナット800は、マウントプレート802の背面に配置されたネジ部材（この図では示さない）に固定されている。このピボットナット800が締め付けられるまでは、マウントプレート802ひいてはディスプレイ798全体が、ディスプレイボールコネクタ790において、自由に回転できる。マウントプレート802は、いくつかのマウントボルト803を用いてディスプレイマウント804に取り付けられている。ディスプレイマウント804は、ディスプレイホルダ806を有する。ディスプレイホルダ806は、2つの調節可能なディスプレイアーム808を有する。ディスプレイアーム808の終端には、ディスプレイ798を確実に保持するように構成されたディスプレイグリップ810が配置されている。調節可能なディスプレイアーム808は、互いに反対側において移動可能かつロック可能に構成されており、これにより、タブレット、デバイス、またはモニターなどの搭載ディスプレイ798を確実に保持するようになっている。搭載ディスプレイ798は、外科手術中に内視鏡または他のビデオ取得装置からの出力を見るために用いられる。ディスプレイアダプタ797とディスプレイ798を手術用器具ホルダ570と共に使用することにより、低侵襲性外科処置中に便利で望ましい場所にディスプレイ798を配置するための多くの自由度を提供することができる。

10

【0136】

図41は、3つの図29の手術用器具ホルダ570の斜視図である。これら手術用器具ホルダは、手術台728に取り付けられ、患者812に対する低侵襲外科手術中に使用するために異なるアダプタおよびこのアダプタに取り付けられた器具を装備している。1つの手術用器具ホルダ570は、図29に関して記述したものと似たカニューレ534および内視鏡を保持するように構成されている。別の手術用器具ホルダ570は、図38に示した縫合系管理のための装置772と外科用リブトラクタ776を保持するように構成される。3番目の手術用器具ホルダ570は、図40A、図40Bに関して記述したディスプレイマウントアダプタ784とディスプレイ798を保持するように構成される。3つの手術用器具ホルダ570は、手術台728の付属レール726に取り付けられ、各手術用器具ホルダ570のベース574は、それぞれの器具ホルダ570を手術用ドレープ729上からクランプする。

20

【0137】

手術用器具ホルダのさまざまな利点については述べた。本明細書で説明した実施形態は、例として説明されている。前述の詳細な開示は、例としてのみ提示することを意図しており限定するものではないことは、当業者には明らかであろう。ほんの一例として説明したエンドエフェクタはスコープの使用に焦点を合わせていることが多かったが、そのようなシステムは、他の種類の手術器具を位置決めするために用いることができる。本明細書では明示的に述べられていないが、様々な変更、改善、および修正が当業者に意図されるが、これらの変更、改善、および修正は、本明細書に示唆されており、請求される発明の精神および範囲内にある。本明細書に含まれる図面は必ずしも縮尺通りに描かれていない。加えて、要素またはシーケンスの記述順序、または数字、文字、またはその他の指定の使用は、特許請求の範囲で指定されている場合を除き、いかなる順序に限定することを意図しない。本発明は、特許請求の範囲およびその均等物によってのみ制限される。

30

40

【図 4】

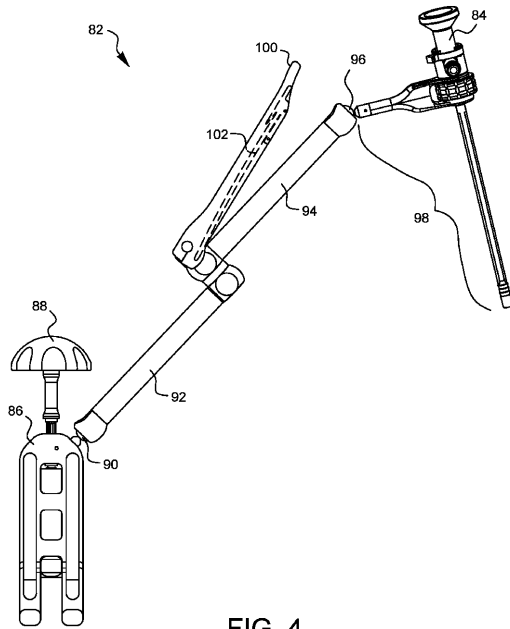


FIG. 4

【図 5 A】

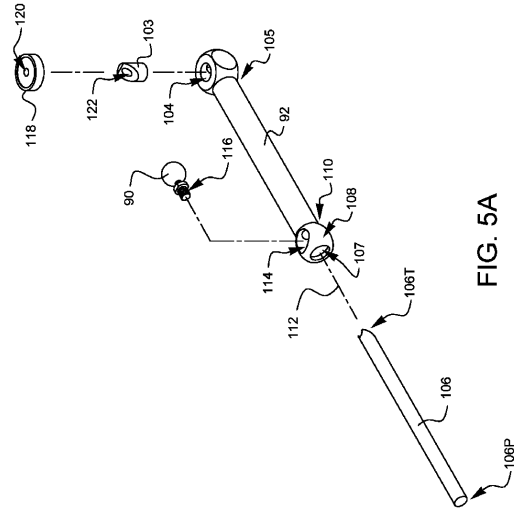


FIG. 5A

【図 5 B】

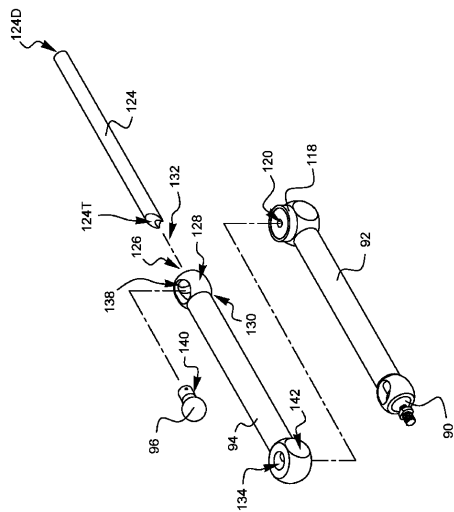


FIG. 5B

【図 5 C】

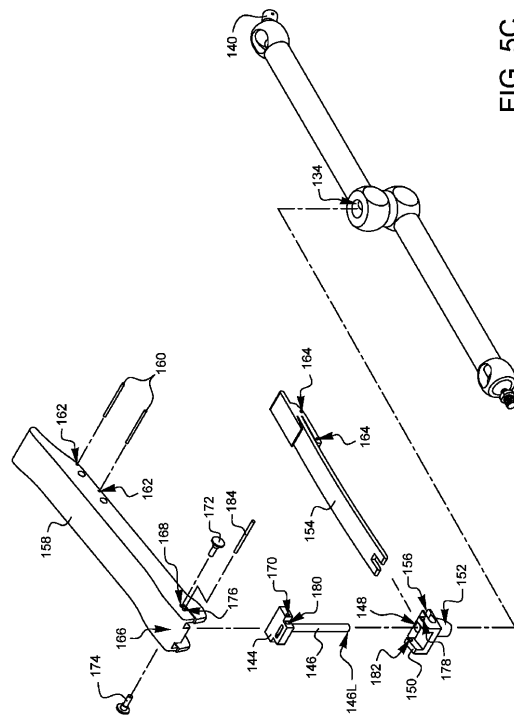
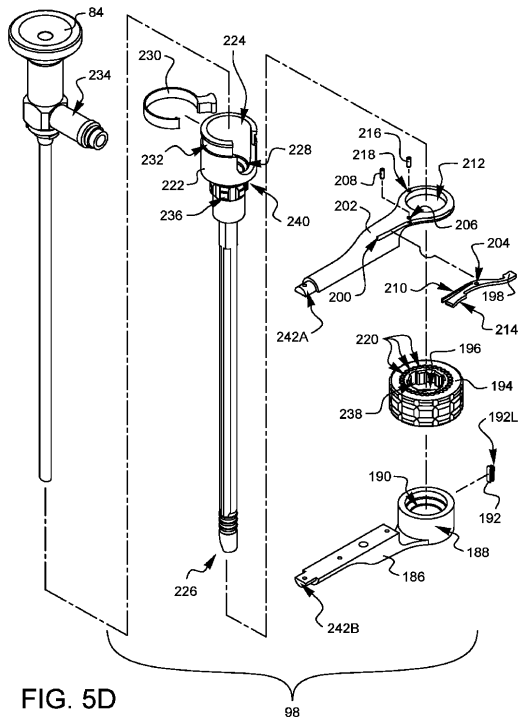
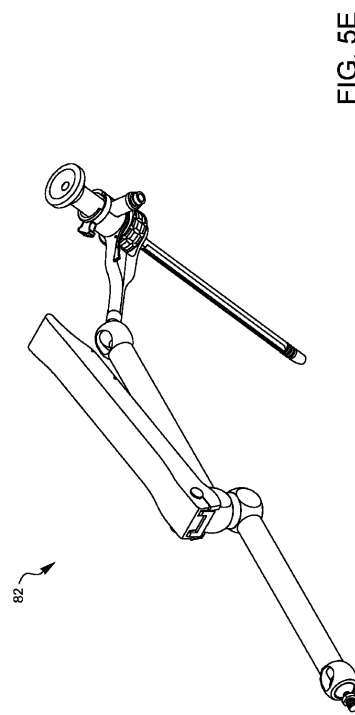


FIG. 5C

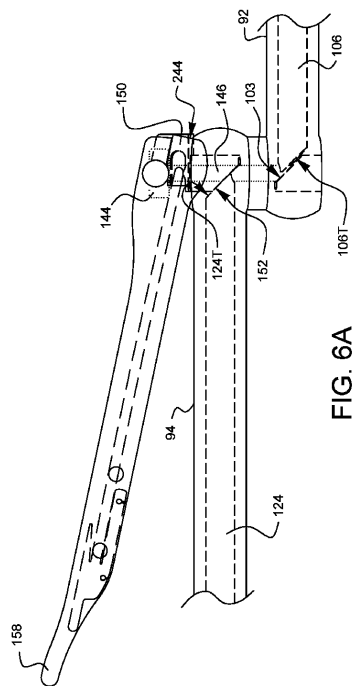
【図 5 D】



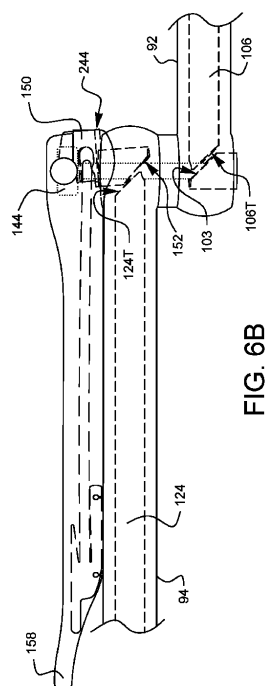
【図 5 E】



【図 6 A】



【図 6 B】



【 図 7 】

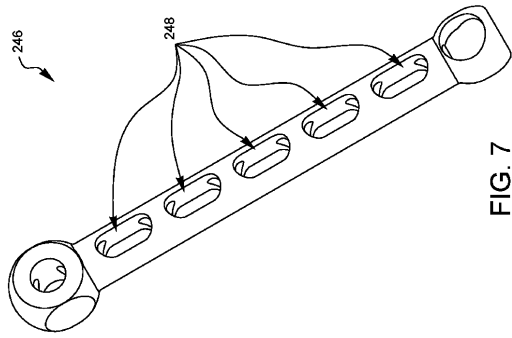


FIG. 7

【 図 8 】

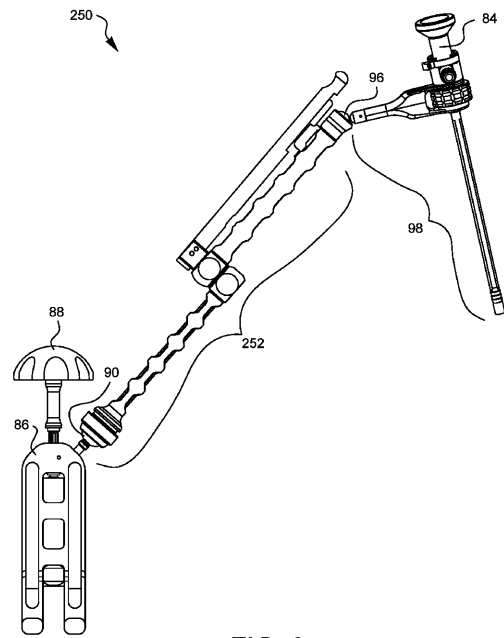


FIG. 8

【 図 9 A 】

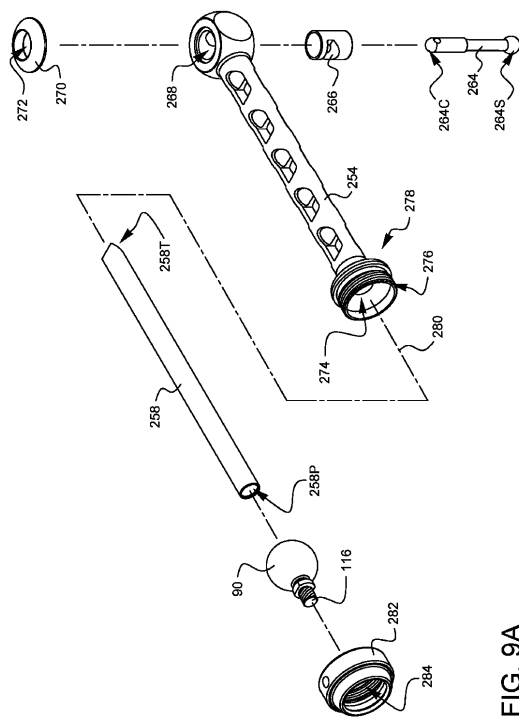


FIG. 9A

【 図 9 B 】

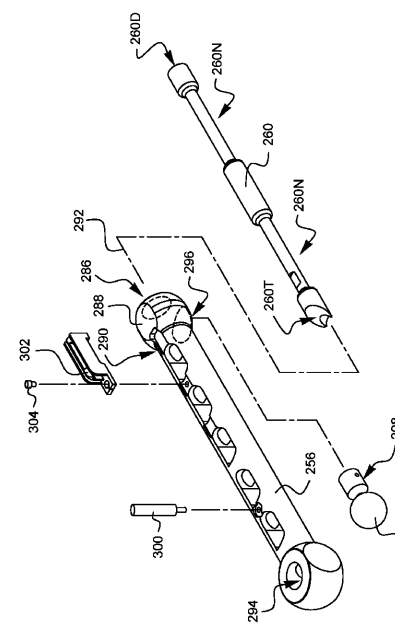


FIG. 9B

【図 9 C】

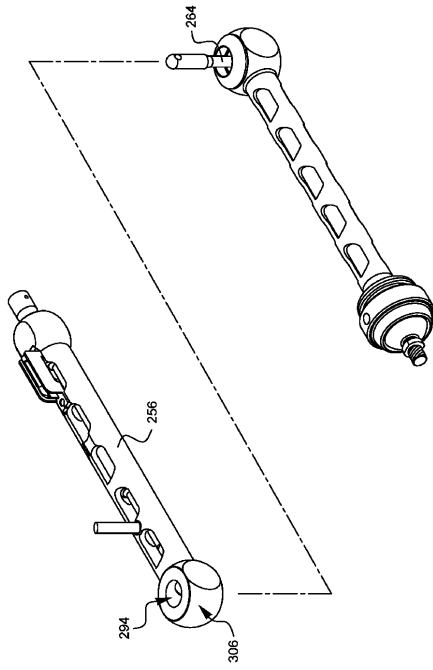


FIG. 9C

【図 9 D】

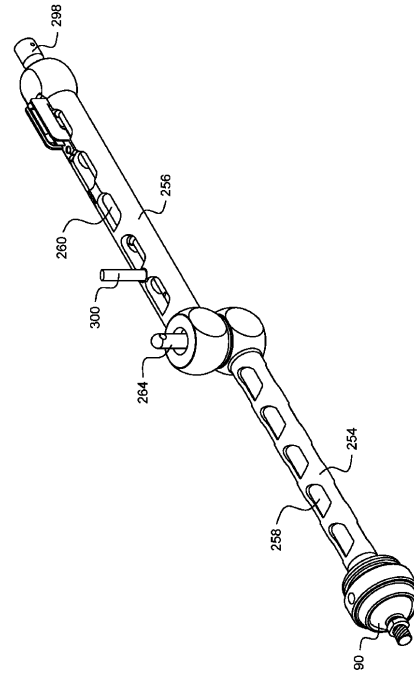


FIG. 9D

【図 9 E】

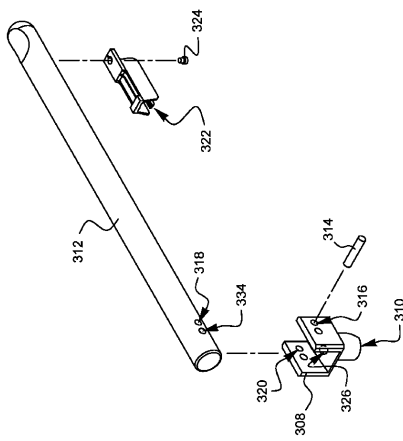


FIG. 9E

【図 9 F】

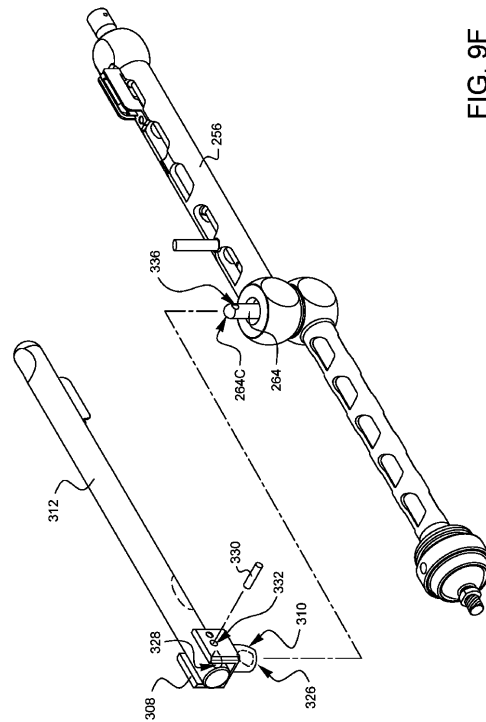


FIG. 9F

【図 10】

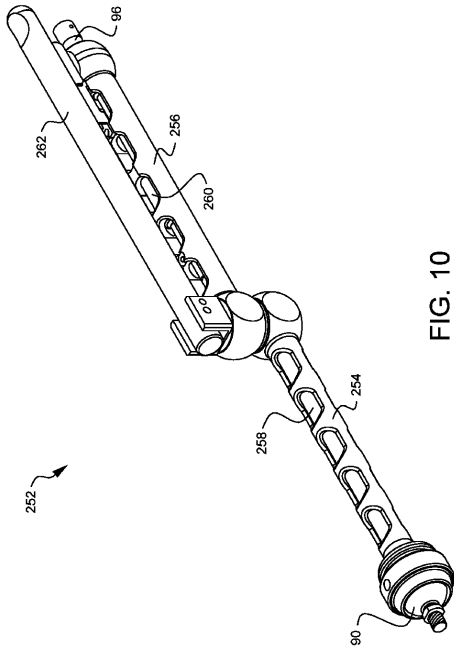


FIG. 10

【図 11A】

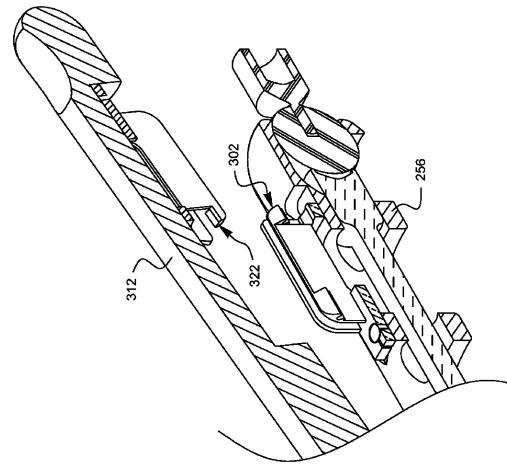


FIG. 11A

【図 11B】

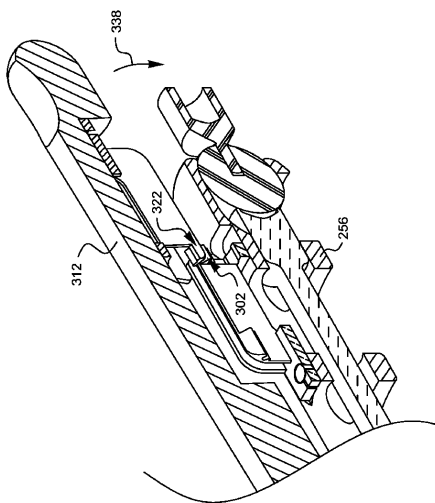


FIG. 11B

【図 11C】

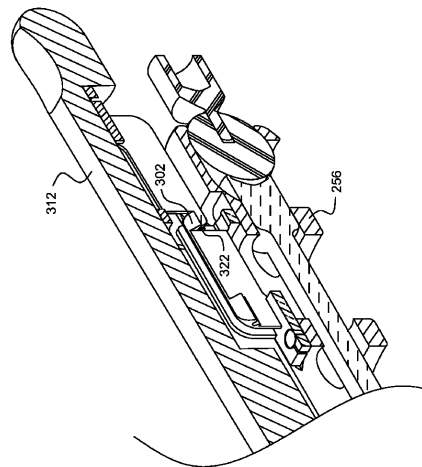


FIG. 11C

【図 1 1 D】

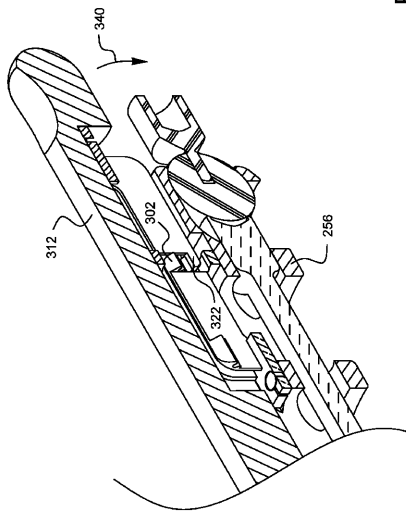
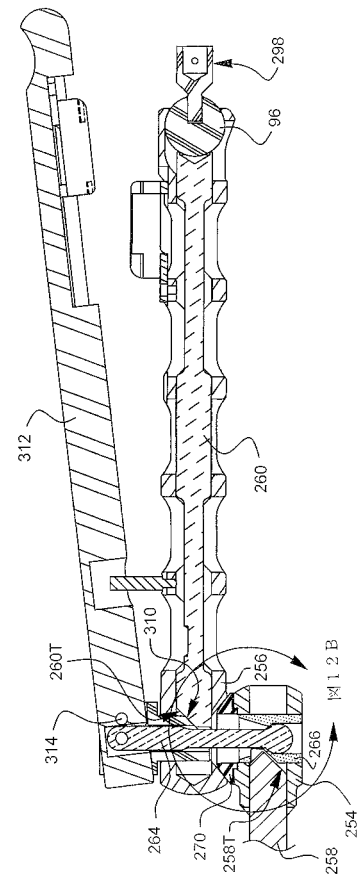


FIG. 11D

【図 1 2 A】



【図 1 2 B】

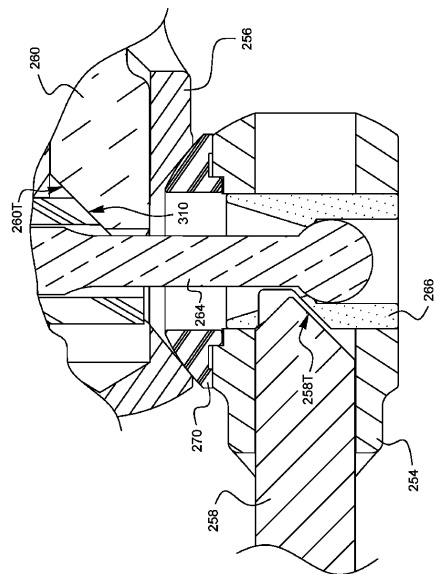


FIG. 12B

【図 1 2 C】

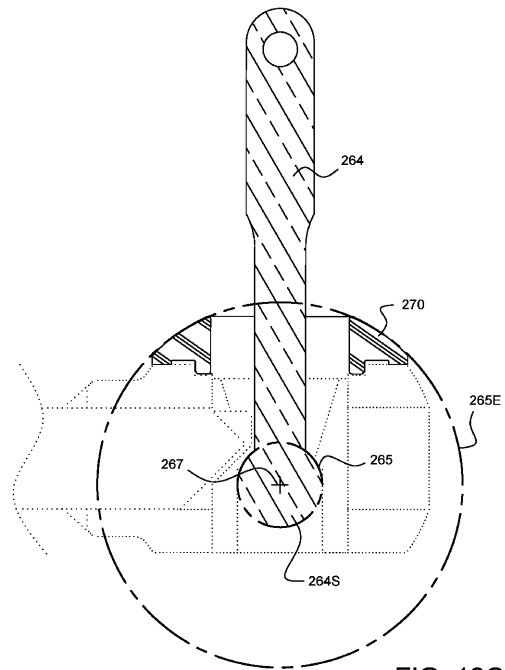
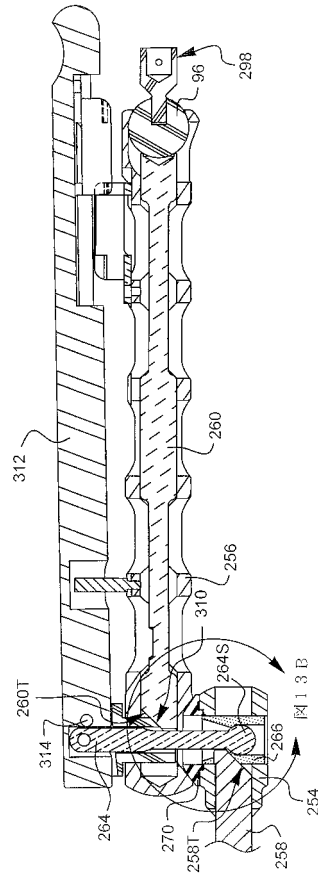


FIG. 12C

【図 13 A】



【図 13 B】

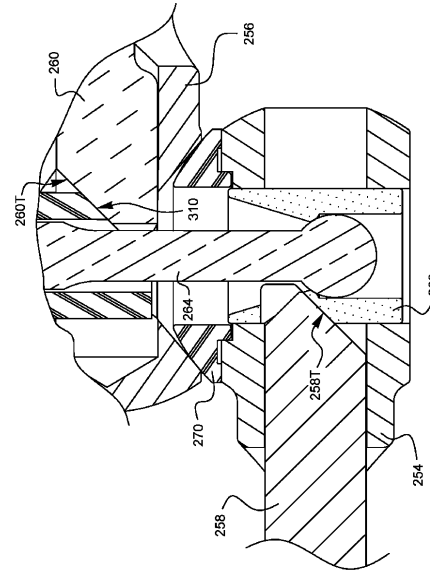


FIG. 13B

【図 14】

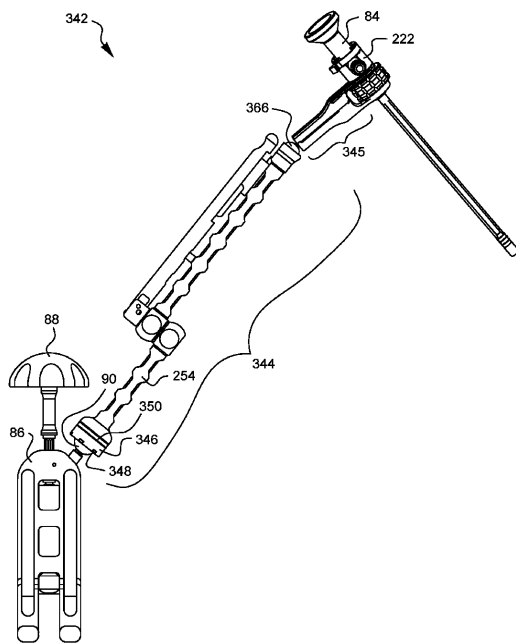


FIG. 14

【図 15 A】

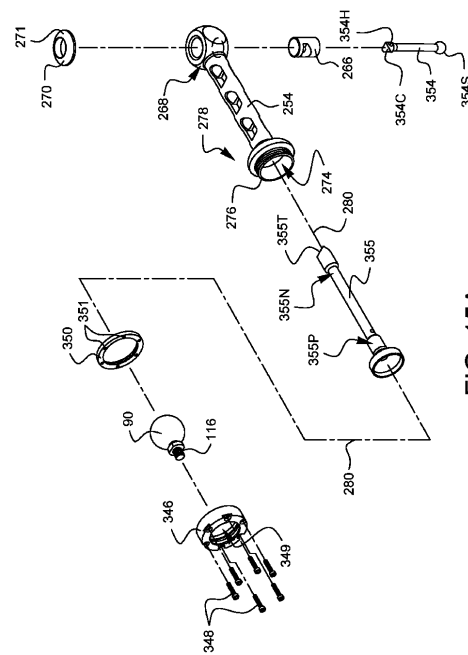


FIG. 15A

【図 15 B】

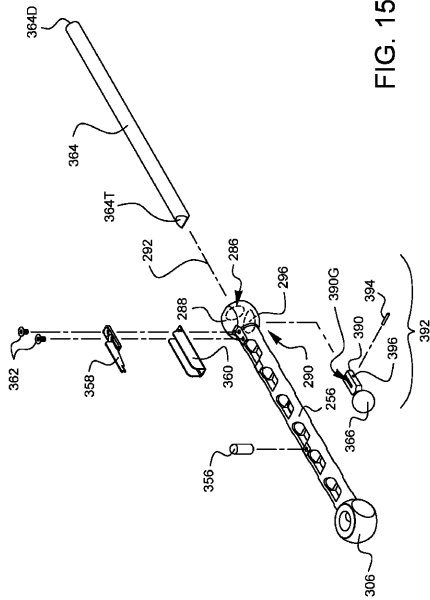


FIG. 15B

【図 15 C】

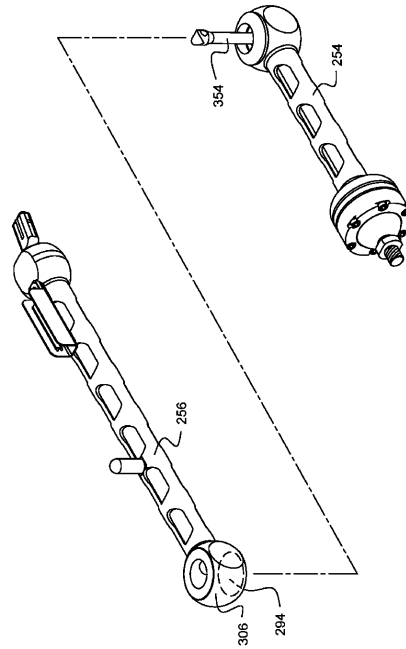


FIG. 15C

【図 15 D】

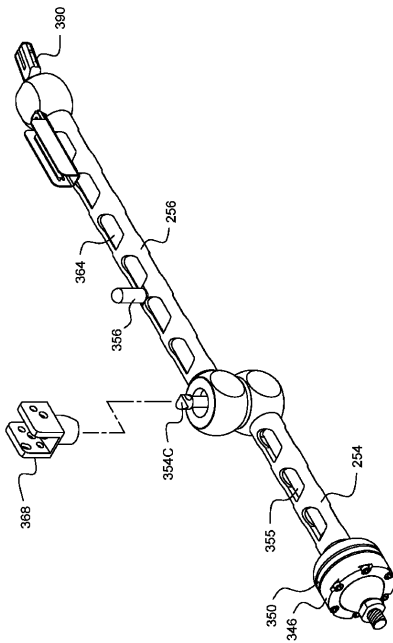


FIG. 15D

【図 15 E】

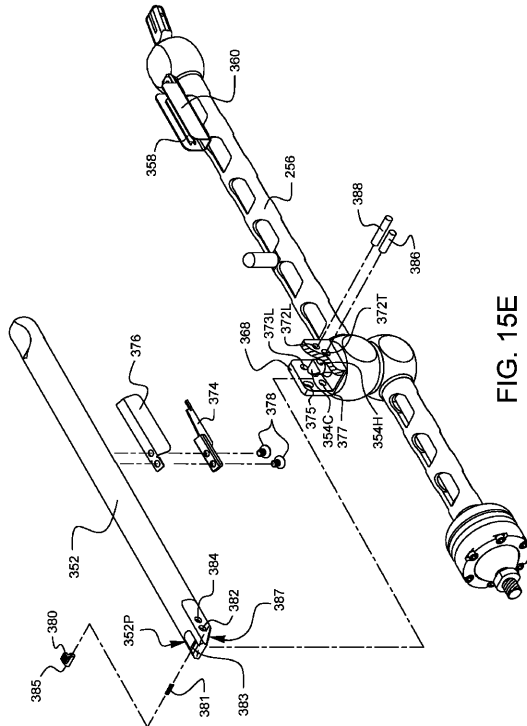


FIG. 15E

【図 15 F】

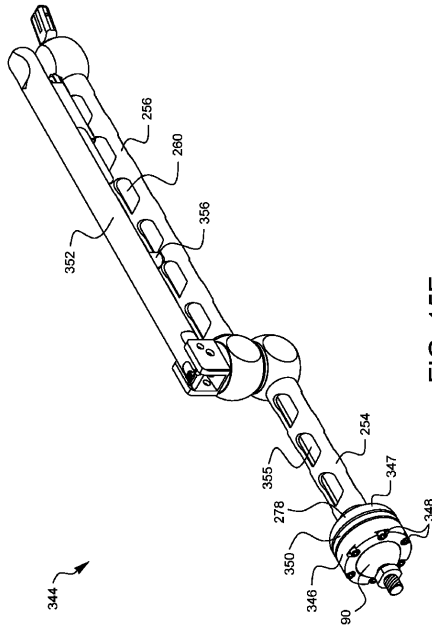


FIG. 15F

【図 16 A】

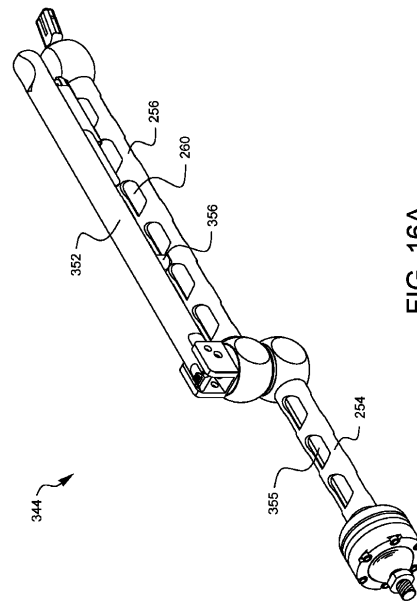


FIG. 16A

【図 16 B】

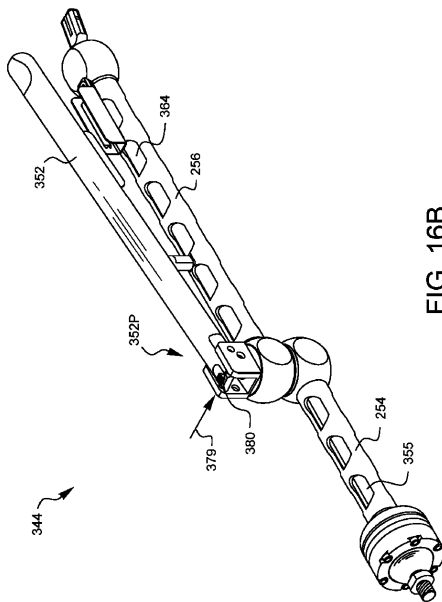


FIG. 16B

【図 16 C】

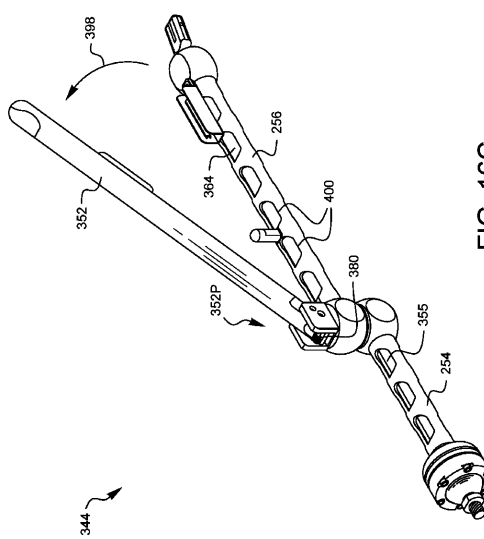


FIG. 16C

【 図 1 7 】

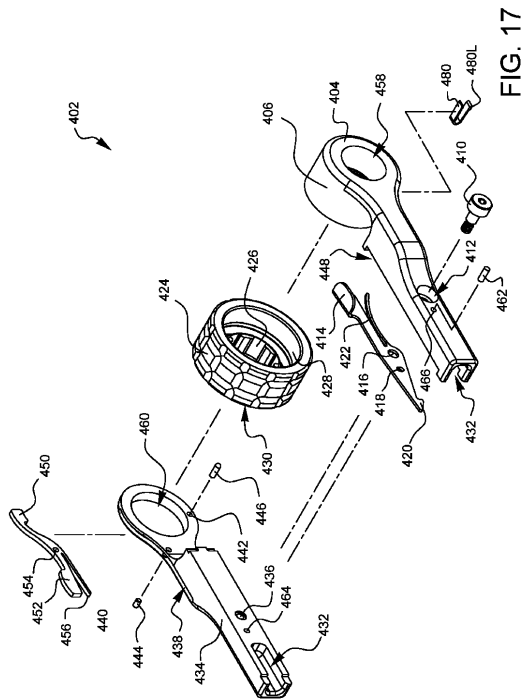


FIG. 17

【 図 1 8 A 】

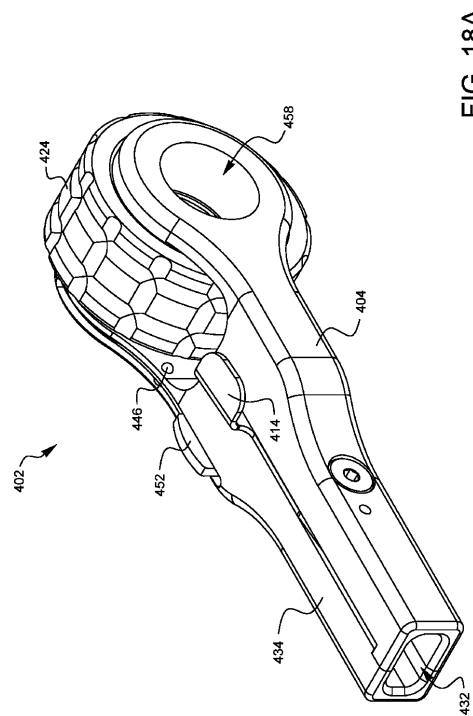


FIG. 18A

【 図 1 8 B 】

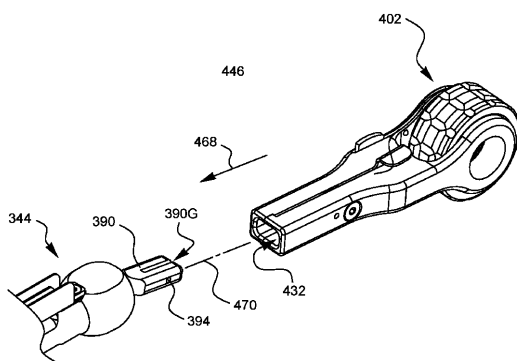


FIG. 18B

【 図 1 9 】

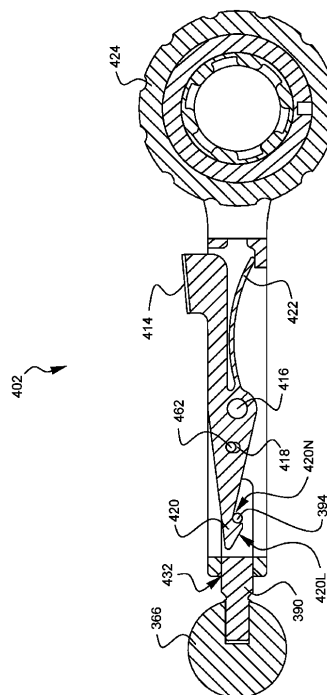
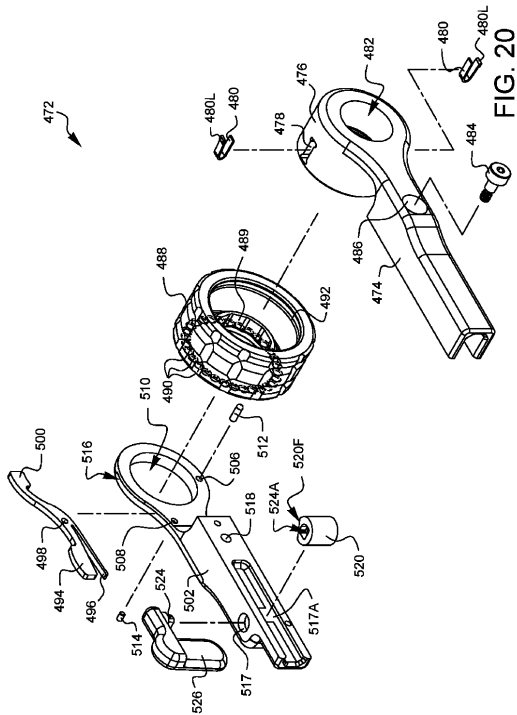


FIG. 19

【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

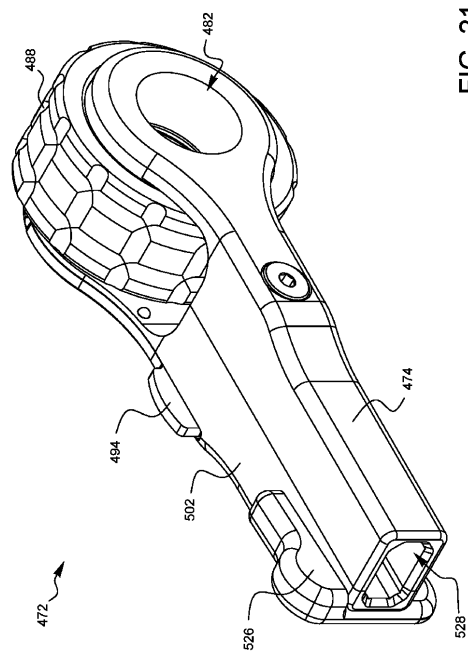


FIG. 21

【 図 2 2 A 】

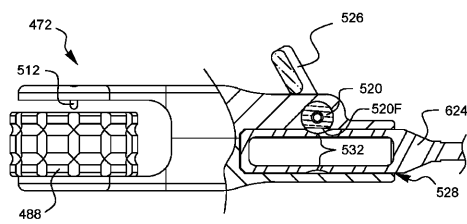


FIG. 22A

【 ㄨ 2 2 B 】

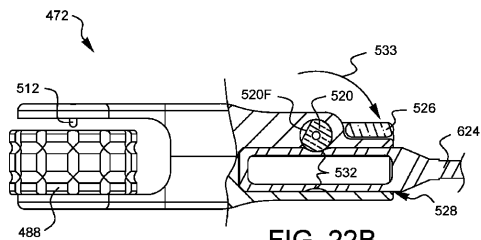


FIG. 22B

【 図 2 3 】

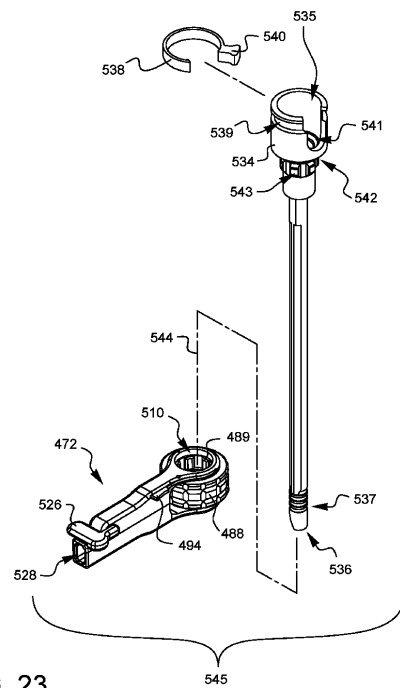


FIG. 23

【図 24 A】

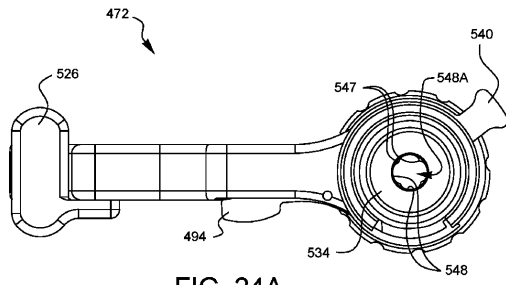


FIG. 24A

【図 24 B】

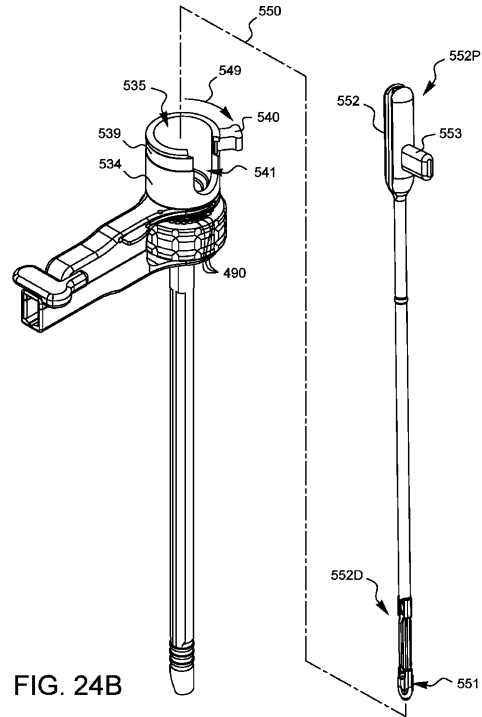


FIG. 24B

【図 25】

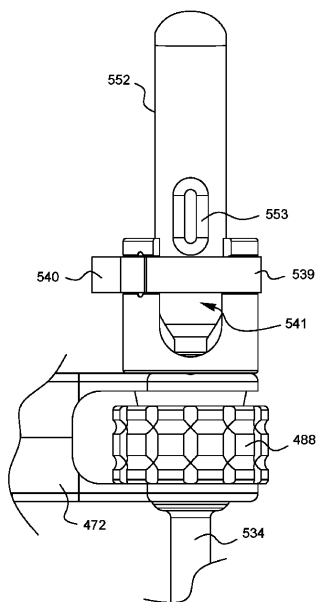


FIG. 25

【図 26】

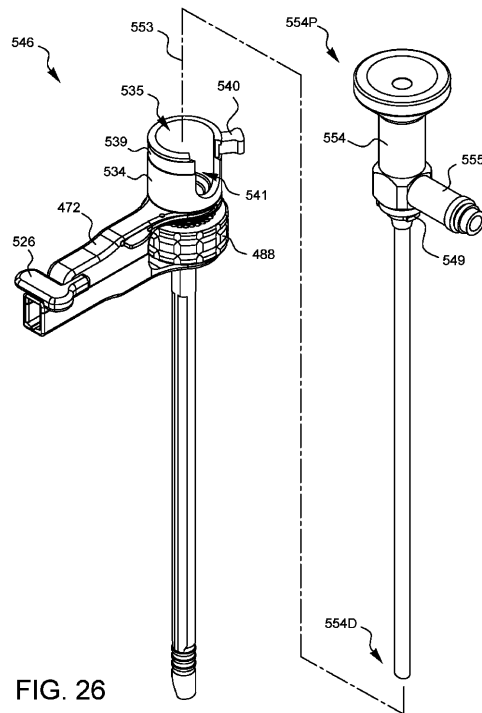


FIG. 26

【図 27】

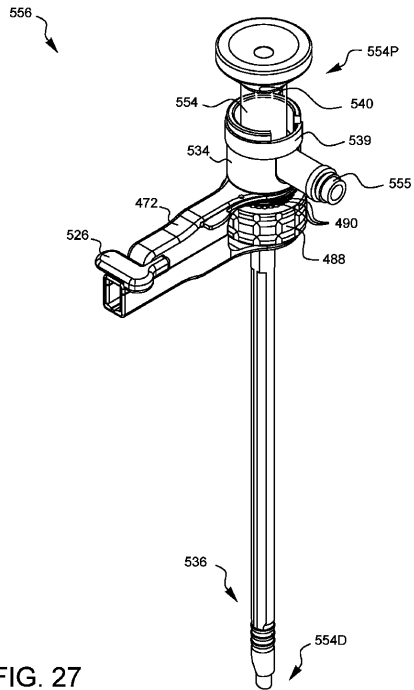


FIG. 27

【図 28 A】

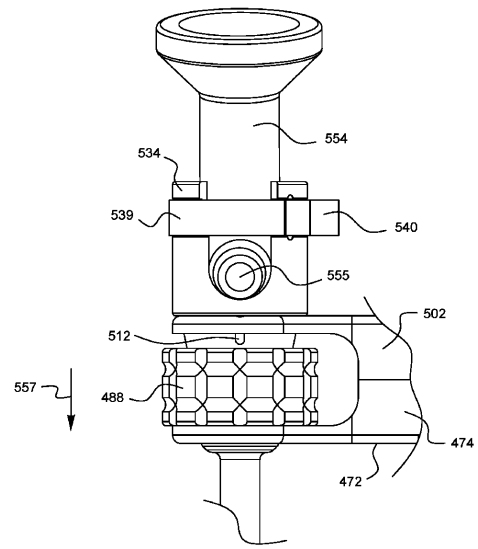


FIG. 28A

【図 28 B】

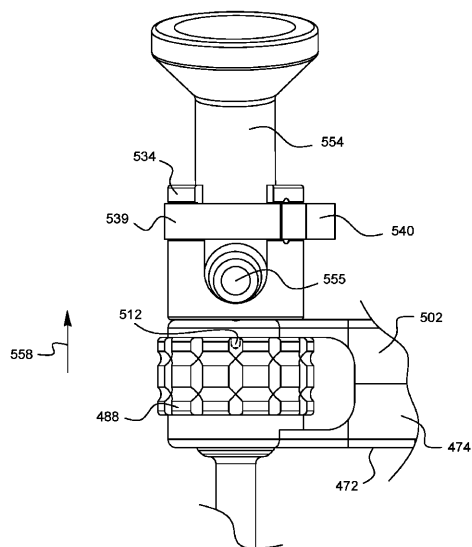


FIG. 28B

【図 29】

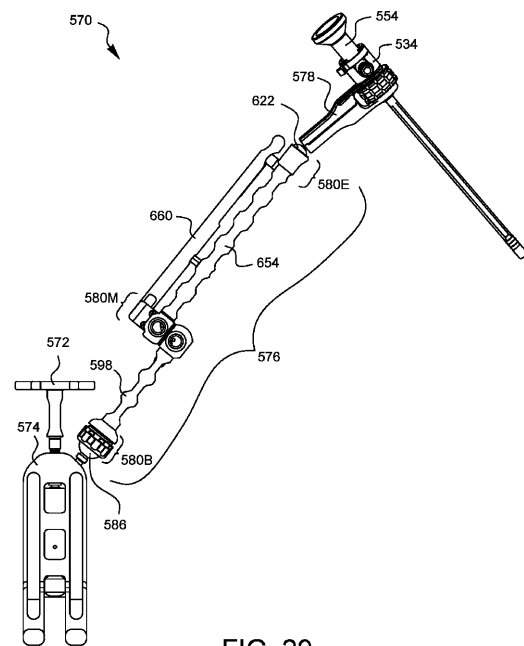


FIG. 29

【図 30A】

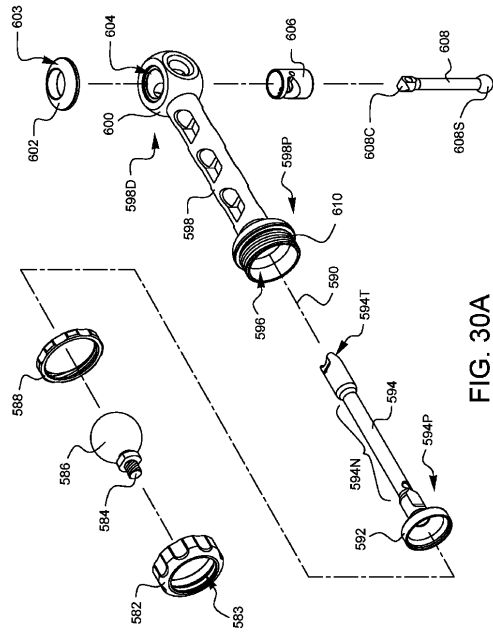


FIG. 30A

【図 30B】

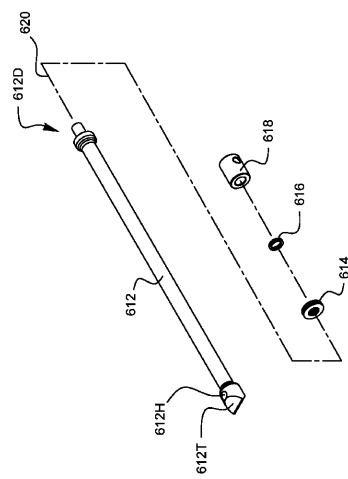


FIG. 30B

【図 30C】

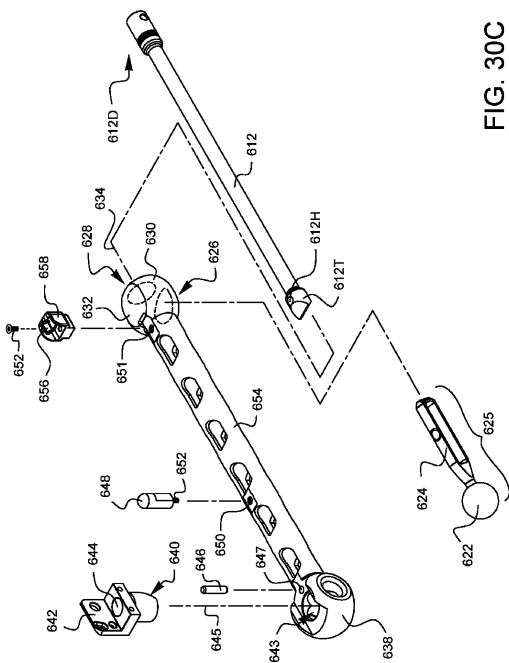


FIG. 30C

【図 30D】

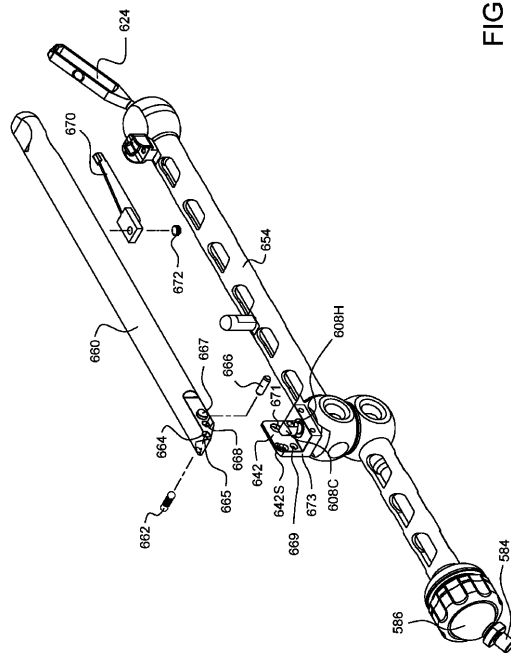


FIG. 30D

【図 30E】

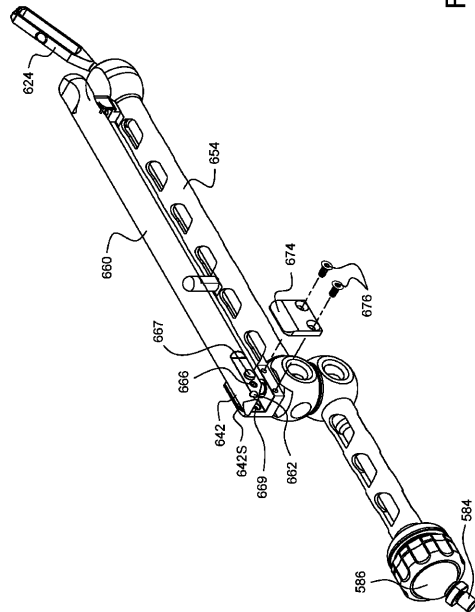


FIG. 30E

【図 30F】

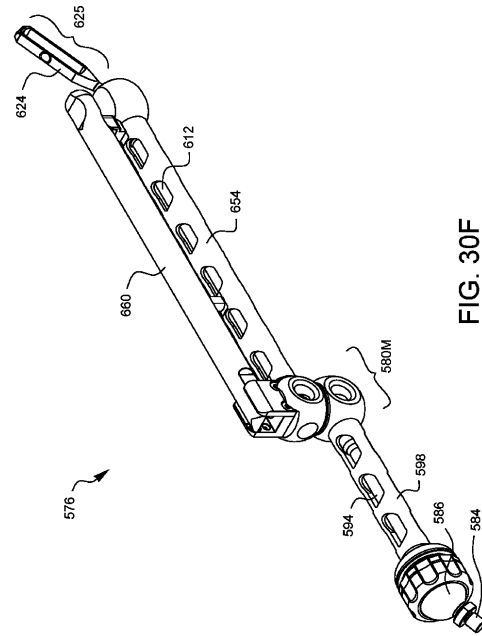


FIG. 30F

【図 31A】

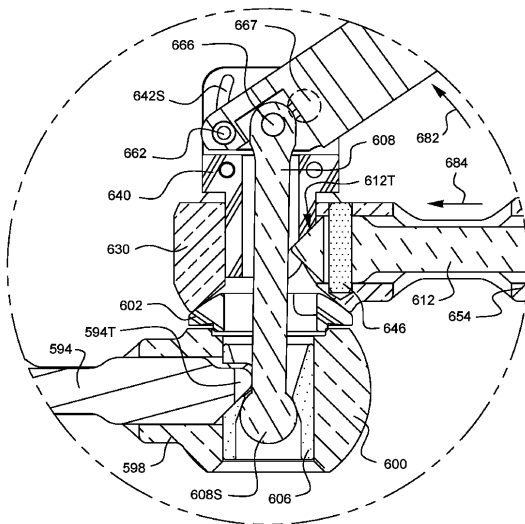


FIG. 31A

【図 31B】

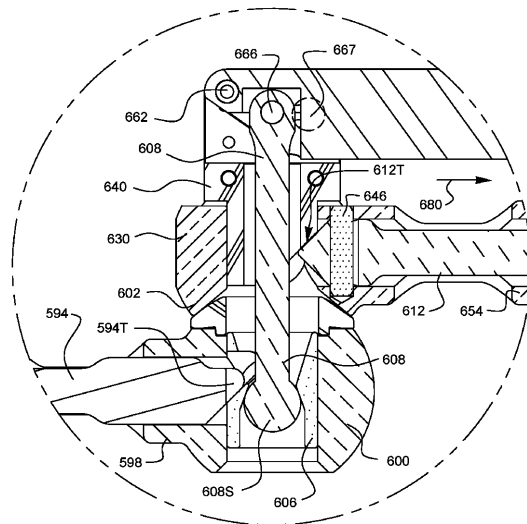


FIG. 31B

【図 3 2 A】

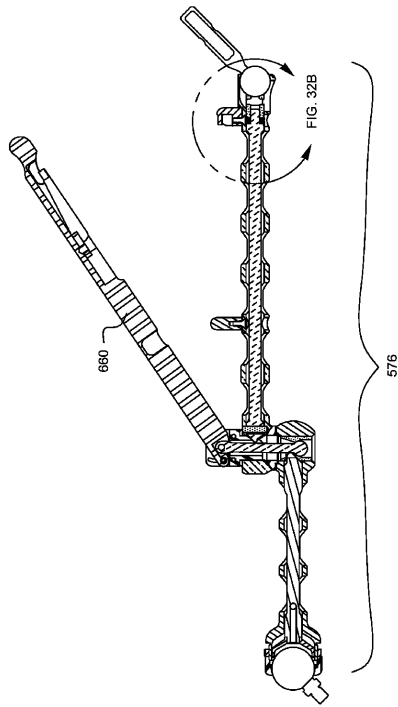


FIG. 32A

【図 3 2 B】

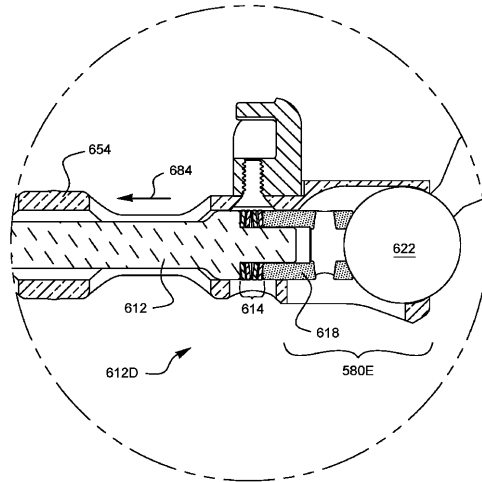


FIG. 32B

【図 3 3 A】

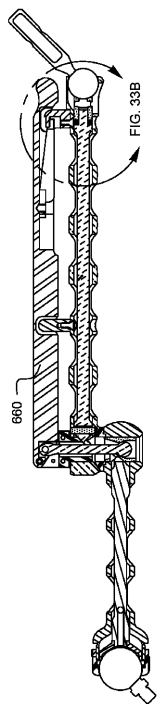


FIG. 33A

【図 3 3 B】

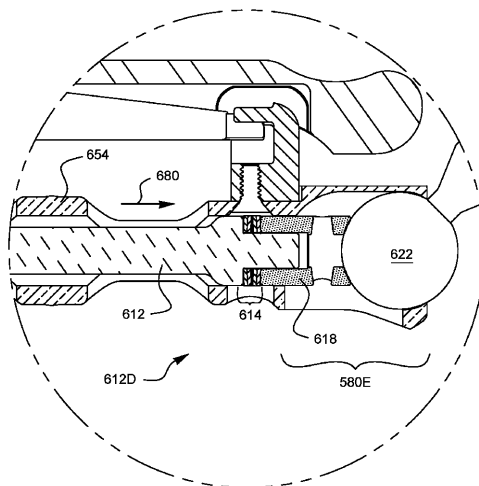


FIG. 33B

【 図 3 4 】

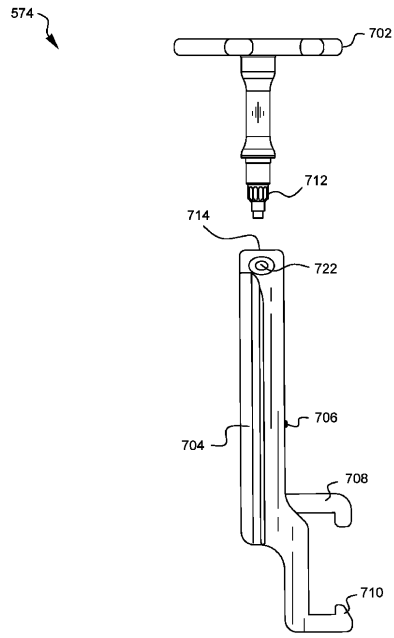


FIG. 34

【 図 3 5 A 】

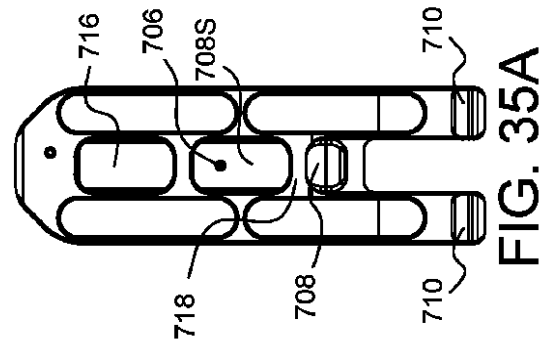


FIG. 35A

【 図 3 5 B 】

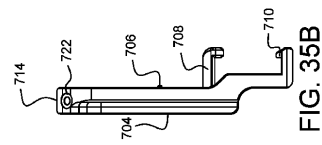


FIG. 35B

【 図 3 5 C 】

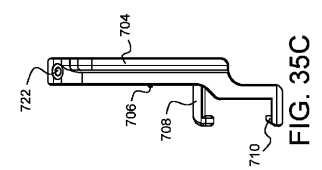


FIG. 35C

【 図 3 5 D 】

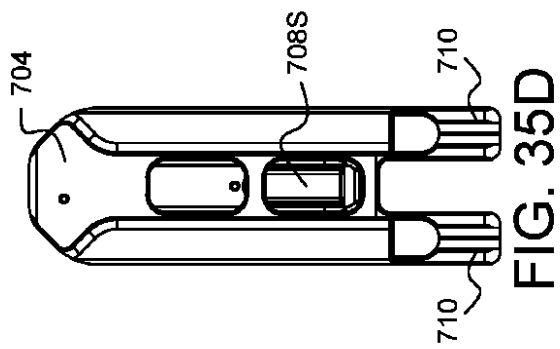


FIG. 35D

【 図 3 5 F 】

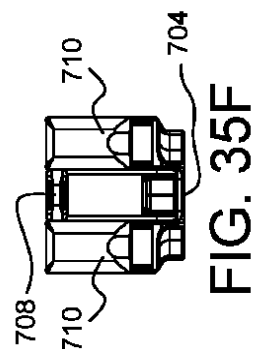


FIG. 35F

【 図 3 5 E 】

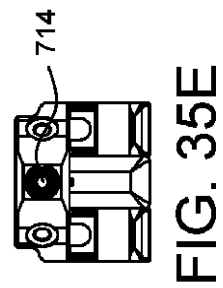


FIG. 35E

【図 36 A】

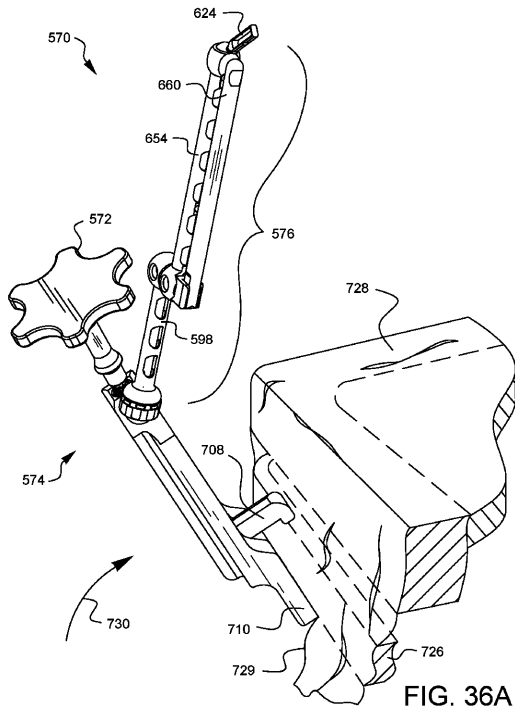


FIG. 36A

【図 36 B】

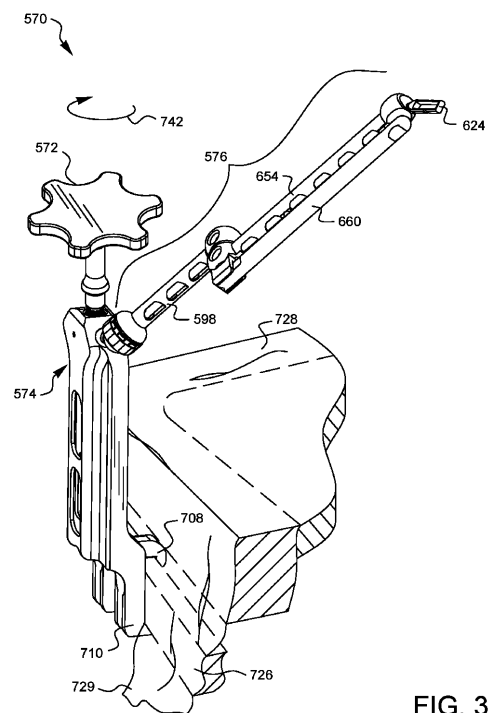


FIG. 36B

【図 37 A】

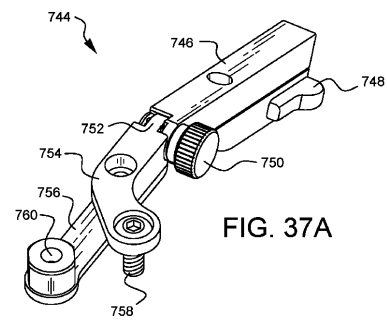


FIG. 37A

【図 37 B】

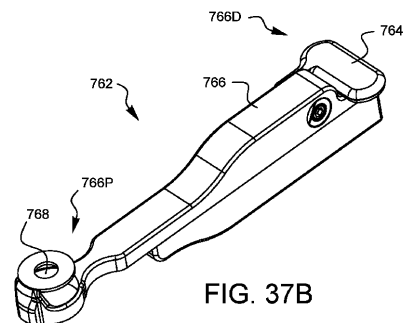


FIG. 37B

【図 38】

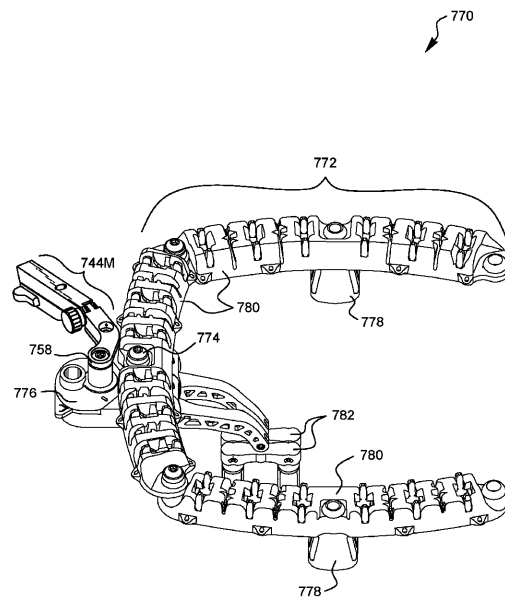


FIG. 38

【図 39】

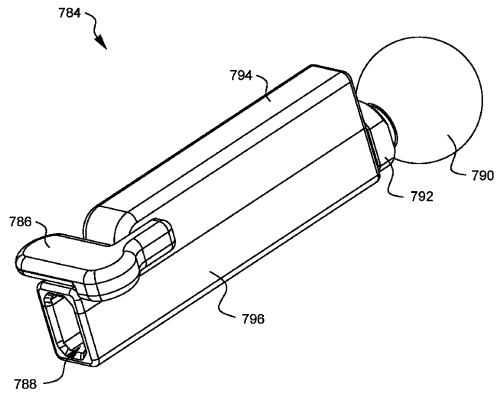


FIG. 39

【図 40 A】

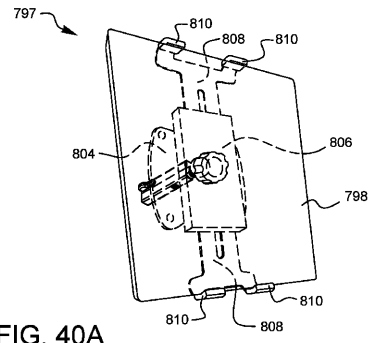


FIG. 40A

【図 40 B】

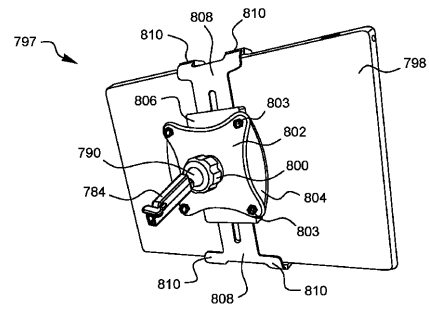


FIG. 40B

【図 41】

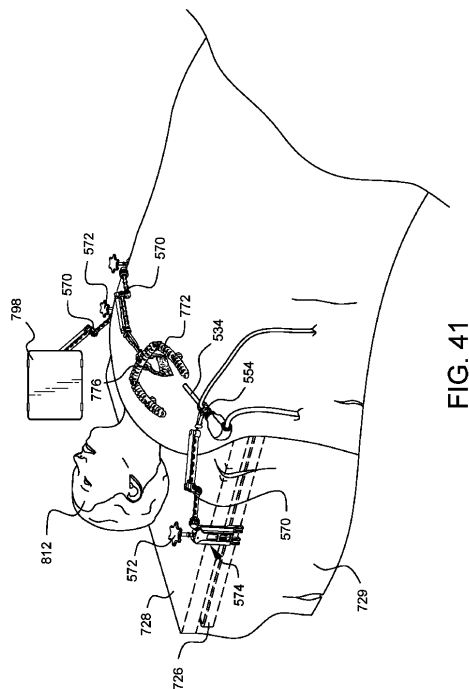


FIG. 41

【手続補正書】

【提出日】令和2年1月6日(2020.1.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2 9】

前記器具アダプタが回転ダイヤルをさらに備える、請求項 2 8 に記載の手術用器具ホルダ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3 0】

前記器具アダプタがラッチとバネを有するラッチ機構をさらに備える、請求項 2 8 に記載の手術用器具ホルダ。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3 1】

前記器具アダプタがレバーとカムを有するロック機構をさらに備える、請求項 2 8 に記載の手術用器具ホルダ。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 18/33288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - A61B 90/50 (2018.01)
CPC - A61B 2090/508, A61B 90/50

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)

See Search History Document

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

See Search History Document

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

See Search History Document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/160272 A1 (SONITRACK SYSTEMS, INC.), 06 October 2016 (06.10.2016), entire document, especially Fig. 1-8, 22, 29 and 31-32; para [0012]-[00105]	1-6, 14-24 and 26-28 29 and 32-37
Y	US 2002/0077531 A1 (Puchovsky et al.), 20 June 2002 (20.06.2002), entire document, especially Fig. 1; para [0032]-[0052], [0061] and [0064]-[0065]	7-13, 25, 30-31 and 38 29 and 35-36
Y	US 2011/0190592 A1 (Kahle et al.), 04 August 2011 (04.08.2011), entire document, especially Fig. 1A and 14-15; para [0047], [0062]	32-34 and 37
A	US 6,716,163 B2 (Muhanna et al.), 06 April 2004 (06.04.2004), entire document	1-38
A	US 2002/0107530 A1 (Sauer et al.), 08 August 2002 (08.08.2002), entire document	1-38
A	US 5,626,595 A (Sklar et al.), 06 May 1997 (06.05.1997), entire document	1-38
A	US 5,483,952 A (Aranyi), 16 January 1996 (16.01.1996), entire document	1-38
A	US 2013/0327902 A1 (Leica Microsystems (Schweiz) AG), 12 December 2013 (12.12.2013), entire document	1-38

☐ 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

30 July 2018

Date of mailing of the international search report

13 AUG 2018

Name and mailing address of the ISA/US
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450
Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer:
Lee W. Young

PCT Helpdesk: 571-272-4300
PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/526,329

(32)優先日 平成29年6月28日(2017.6.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

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

(72)発明者 サウアー , ジュード , エス .

アメリカ合衆国 1 4 5 3 4 ニューヨーク州 , ピッツフォード , ウェスト ブルームフィールド ロード 4 5 1