

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6755791号
(P6755791)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月28日 (2020.8.28)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 17/34 (2006.01)
A 6 1 B 90/00 (2016.01)

A 6 1 B 17/34
A 6 1 B 90/00

請求項の数 13 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2016-503060 (P2016-503060)	(73) 特許権者	510253996
(86) (22) 出願日	平成26年3月14日 (2014.3.14)		インテュイティブ サージカル オペレー
(65) 公表番号	特表2016-517330 (P2016-517330A)		ションズ, インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成28年6月16日 (2016.6.16)		アメリカ合衆国 94086 カリフォル
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/029321		ニア州 サニーヴェイル キーファー・ロ
(87) 国際公開番号	W02014/144771		ード 1020
(87) 国際公開日	平成26年9月18日 (2014.9.18)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成29年3月10日 (2017.3.10)		弁理士 伊東 忠重
審判番号	不服2018-16587 (P2018-16587/J1)	(74) 代理人	100070150
審判請求日	平成30年12月12日 (2018.12.12)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	61/800,632	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013.3.15)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多数の手術器具のシーリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

十字形スリットシールであって、
折り曲げられた側壁を含む側壁と、
当該十字形スリットシールが閉塞位置にあるときに、前記折り曲げられた側壁によって
形成されるスリットと、
該スリットにある湾曲した凹面の端表面とを含む、
十字形スリットシール。

【請求項 2】

前記折り曲げられた側壁の各々は、第1の側壁パネルと、第2の側壁パネルとを含み、
前記第1の側壁パネル及び前記第2の側壁パネルは、それぞれ、凹面の外面と、端部と
を有し、

当該十字形スリットシールが前記閉塞位置にあるときに、前記第1の側壁パネル及び前
記第2の側壁パネルは合わさって、前記スリットの第1のものを形成し、

前記凹面の外面は、当該十字形スリットシールの外周付近での前記凹面の外面に対する
圧力が、当該十字形スリットシールの長手軸により近く整列させられるのを可能にして、
前記第1の側壁パネル及び前記第2の側壁パネルが互いに対して閉塞するのを助け、

物体が前記スリットを通じて挿入されないときに、前記凹面の外面は、当該十字形スリ
ットシールの中央付近での前記凹面の外面に対する圧力が、前記スリットの第1のもの
に亘ってより近く整列させられるのを可能にして、前記スリットの第1のものが閉

10

20

塞状態に維持されるのを助ける、

請求項 1 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 3】

前記側壁は、前記凹面の端表面に向かって先細にされる、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 4】

前記スリットは、前記折り曲げられた側壁に対して作用する注入圧力によって閉塞状態に保持される、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 5】

当該十字形スリットシールが開放しているときの前記側壁の高さと当該十字形スリットシールが閉塞しているときの前記側壁の高さとの間の差は、前記端表面が凹面でないときの前記差よりも少ない、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

10

【請求項 6】

当該十字形スリットシールが開放しているときの当該十字形スリットシールの直径と当該十字形スリットシールが閉塞しているときの当該十字形スリットシールの直径との間の差は、前記端表面が凹面でないときの前記差よりも少ない、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 7】

前記折り曲げられた側壁の高さが前記スリットの長さよりも大きい、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

20

【請求項 8】

前記折り曲げられた側壁の高さが前記スリットの長さよりも小さい、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 9】

カニューレの内壁と係合する前記側壁に形成されるリブを更に含む、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 10】

前記リブは、前記スリットの端に形成され、前記スリットを閉じる追加的な力をもたらす、請求項 9 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 11】

30

キャップと係合するフランジを更に含む、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 12】

当該十字形スリットシールを通じて挿入される器具ガイドと係合するように構成される内側隔膜シールを更に含む、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【請求項 13】

カニューレ内壁と係合する外側シールを更に含む、請求項 1 又は 2 に記載の十字形スリットシール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

(関連出願の参照)

この出願は、2013年3月15日付け出願の米国仮出願番号第61/800,632号の優先権を主張し、2014年4月14日付け出願の米国非仮出願番号第14/211,603号及び2013年3月15日付け出願の米国仮出願番号第61/801,081号の優先権を主張し、2014年3月14日付け出願の米国非仮出願番号第14/211,713号及び2013年3月15日付け出願の米国仮出願番号第61/801,408号の優先権を主張し、2014年3月14日付け出願の米国非仮出願番号第14/211,907号及び2013年3月15日付け出願の米国仮出願番号第61/801,728号の優先権を主張し、2014年3月14日付け出願の米国非仮出願番号第14/212,0

50

67号及び2013年3月15日付け出願の米国仮出願番号第61/801,995号の優先権を主張し、2014年3月14日付け出願の米国非仮出願番号第14/212/188号の優先権を主張し、それらの全文をここに参照として援用する。

【0002】

本発明の実施態様は遠隔操作ロボット手術に関し、具体的には、単一のカニューレ内のシーリング多数手術器具に関する。

【背景技術】

【0003】

最小侵襲的な手術(MIS)(例えば、内視鏡検査、腹腔鏡検査、胸腔鏡検査、膀胱鏡検査、及び同種検査)は、内部手術部位に導入されるカメラ及び1つ又はそれよりも多くの細長い手術器具を用いることによって、小さな切開部(切口)を通じて、患者が手術されるのを可能にする。多くの場合、手術部位は患者の腹部のような体腔を含む。注入ガスのような透明な流体、典型的には、CO₂を用いて、体腔を任意的に膨張させ得る。外科医は、ビデオモニタ上で手術部位を見ながら、細長い手術器具の手動エンドエフェクタを用いることによって、組織を処理する。

【0004】

1つ又はそれよりも多くのカニューレを小さな(概ね7cm未満の)切開部又は天然の身体開口部に貫通させて、カメラ器具(例えば、内視鏡、腹腔鏡、及び同等物)を含む最小侵襲的な(例えば、内視鏡検査的な、腹腔鏡的検査的な、及び同等な)手術器具のための入口ポートをもたらし得る。外科医は、カメラ器具によって提供される画像を用いて内部手術部位で器具エンドエフェクタを見ながら身体の外側から外科器具を操作することによって手術を執り行い得る。

【0005】

最小侵襲的な外科処置のために幾つかのカニューレを提供するのが典型的である。一般的には、各カニューレが単一の手術又はカメラ器具のために手術部位へのアクセスをもたらす。例えば、4つのカニューレを設け、1つのカニューレを用いてカメラ器具を導入し、残余の3つのカニューレを用いて手術器具を導入し得る。手術部位にアクセスするのに2つ又はそれよりも多くの別個の進入地点を使用することを「マルチポート」最小侵襲的手術と考え得る。カニューレを配置するのに必要な小さな切開部は観血手術に必要な切開部よりも外傷が少ないが、各切開部は依然として患者に対する外傷を表している。

【0006】

最小侵襲的な手術の外傷をより一層減少させる試みにおいて、単一の切開部又は単一の天然の身体開口部のような、身体内への単一のアクセスポートのみを用いる最小侵襲的な手術を可能にする技術が開発されている。手術に要する器具の全てを収容し得る幾分より大きなカニューレを用いることによって、このアクセスを達成し得る。単一の切開部又は天然の開口部を通じて行う最小侵襲的な手術を単一ポートアクセス(SPA)手術と呼び得る。身体開口部を通じて又は切開部を通じて単一のポートをもたらす単一のカニューレを導入し得る。

【0007】

多数の手術器具及び/又はカメラ器具が単一のカニューレを通じて手術部位に導入されなければならないならば、カニューレ内で器具を操縦するのは困難になり得る。カニューレを通されるべき器具の大きさと一致する可能な限り小さいカニューレを用いるのが望ましい。これは必要な器具を導入し且つ必要な可動性を維持するのを困難にし得るし、様々な器具がカニューレから挿入され且つ取り外されるときに並びに手術中の器具使用中に、注入ガスがアクセスポートを介して漏れるのを防止するのを困難にし得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、手術領域により良好に且つより効果的にアクセスするためのシステムを開発する必要がある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一部の特徴によれば、カニューレシールが提供される。カニューレシールは、十字形スリットシールであり得る。十字形スリットシールは、側壁(side wall)を含んでよく、側壁は、折り曲げられた側壁(folded sidewalls)と、十字形スリットシールが閉塞位置にあるときに折り曲げられた側壁によって形成されるスリットと、スリットにある凹面の端表面とを含む。

【0010】

一部の実施態様において、十字形スリットシールは、側壁(sidewall)を含んでよく、側壁は、折り曲げられた側壁(folded sidewalls)と、十字形スリットシールが閉塞位置にあるときに折り曲げられた側壁によって形成されるスリットと、カニューレの内壁と係合する側壁(sidewall)内に形成されるリブとを含む。

10

【0011】

本発明の一部の特徴によれば、カニューレキャップが提供される。本発明の一部の実施態様に従ったカニューレキャップは、器具ガイドアタッチメントと、カニューレアタッチメントと、器具ガイドアタッチメントとカニューレアタッチメントとの間に捕捉されるシールとを含む。

【0012】

一部の実施態様では、カニューレキャップは、蓋と、係止リングと、ベースと、蓋とベースとの間に捕捉されるカニューレシールとを含み得る。

20

【0013】

本発明の一部の特徴によれば、器具ガイドが提供される。本発明の一部の実施態様に従った器具ガイドは、通路部分と、通路部分に機械的に固定される下方部分と、下方部分に機械的に取り付けられる上方部分と、上方部分と下方部分との間に固定される1つ又はそれよりも多くのシールとを含み、通路部分は、複数の通路を含み、複数の通路を通じて手術器具を挿入可能であり、下方部分は、通路の各々を封止するドアを含み、上方部分は、手術器具を複数の通路内に案内するファネルを含み、1つ又はそれよりも多くのシールは、通路に対応する開口を有し、ドアが閉塞されるときにドアを封止し、手術器具が通路内に挿入されるときに手術器具を封止する。

【0014】

30

本発明の一部の特徴によれば、器具シールが提供される。一部の実施態様に従った器具シールは、器具ガイドの上方部分と下方部分との間に捕捉し得るシール本体と、器具ガイドの通路と整列するシール本体の開口とを含み、シール本体は、下方部分内でドアを封止し、器具シャフトが開口を通じて挿入される。

【0015】

本発明の一部の特徴によれば、ドア機構が提供される。本発明の一部の実施態様に従ったドア機構は、ドアと、レバーとを含み、ドアは、シーリング部分と、シーリング部分に接続されるアームと、アームに接続されるピボット部分とを含み、ドアは、ピボット部分のピボット軸の周りを回転し、レバーは、レバーがドアと係合させられるときにドアを開放するが、レバーを用いずにドアが開放されるときにレバーが影響を受けないように、ピボット部分でドアと係合する。

40

【0016】

以下の図面に関して、これらの及び他の実施態様を以下に更に議論する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】単一ポート遠隔操作ロボット手術システムの構成部品を示す図である。

【0018】

【図2A】本発明の一部の実施態様に従ったアクセスポートを示す図である。

【図2B】本発明の一部の実施態様に従ったアクセスポートを示す図である。

【図2C】本発明の一部の実施態様に従ったアクセスポートを示す図である。

50

【図 2 D】本発明の一部の実施態様に従ったアクセスポートを示す図である。

【 0 0 1 9 】

【図 3 A】本発明の一部の実施態様に従った閉塞具の利用を示す図である。

【図 3 B】本発明の一部の実施態様に従った閉塞具の利用を示す図である。

【 0 0 2 0 】

【図 4 A】本発明の一部の実施態様に従ったカニューレキャップを示す図である。

【 0 0 2 1 】

【図 4 B】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様の特
徴を示す図である。

【図 4 C】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様の特
徴を示す図である。

10

【図 4 D】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様の特
徴を示す図である。

【図 4 E】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様の特
徴を示す図である。

【 0 0 2 2 】

【図 4 F】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様を示
す図である。

【図 4 G】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様を示
す図である。

20

【図 4 H】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様を示
す図である。

【図 4 I】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様を示
す図である。

【図 4 J】多くのカニューレと共に用い得る十字形スリットシールの一部の実施態様を示
す図である。

【 0 0 2 3 】

【図 4 K】多くのカニューレと共に利用し得る十字形スリットシールの一部の実施態様を
示す図である。

【図 4 L】多くのカニューレと共に利用し得る十字形スリットシールの一部の実施態様を
示す図である。

30

【図 4 M】多くのカニューレと共に利用し得る十字形スリットシールの一部の実施態様を
示す図である。

【図 4 N】多くのカニューレと共に利用し得る十字形スリットシールの一部の実施態様を
示す図である。

【図 4 O】多くのカニューレと共に利用し得る十字形スリットシールの一部の実施態様を
示す図である。

【 0 0 2 4 】

【図 4 P】図 4 D に示す組み立てられたカニューレキャップ及びシールの実施態様を示す
図である。

40

【図 4 Q】図 4 D に示す組み立てられたカニューレキャップ及びシールの実施態様を示す
図である。

【図 4 R】図 4 D に示す組み立てられたカニューレキャップ及びシールの実施態様を示す
図である。

【 0 0 2 5 】

【図 4 S】カニューレ内への組み立てられたカニューレキャップ及びシールの挿入を示す
図である。

【図 4 T】カニューレ内への組み立てられたカニューレキャップ及びシールの挿入を示す
図である。

【 0 0 2 6 】

50

【図４Ｕ】本発明の一部の実施態様に従った挿入されたカニューレキャップ及びシールを備えるカニューレを示す断面図である。

【図４Ｖ】本発明の一部の実施態様に従った挿入されたカニューレキャップ及びシールを備えるカニューレを示す断面図である。

【００２７】

【図５Ａ】本発明の一部の実施態様に従ったキャップと連結させられた器具ガイドを示す図である。

【００２８】

【図５Ｂ】本発明の一部の実施態様に従った器具ガイドを示す図である。

【図５Ｃ】本発明の一部の実施態様に従った器具ガイドを示す図である。

10

【図５Ｄ】本発明の一部の実施態様に従った器具ガイドを示す図である。

【図５Ｅ】本発明の一部の実施態様に従った器具ガイドを示す図である。

【００２９】

【図６Ａ】器具ガイドの通路部分の実施態様を示す断面図である。

【図６Ｂ】器具ガイドの通路部分の実施態様を示す断面図である。

【００３０】

【図７Ａ】本発明の一部の実施態様に従った器具シールを示す図である。

【図７Ｂ】本発明の一部の実施態様に従った器具シールを示す図である。

【００３１】

【図７Ｃ】図７Ａに示すような器具シールと器具シールの特定の断面とを示す図である。

20

【図７Ｄ】図７Ａに示すような器具シールと器具シールの特定の断面とを示す図である。

【図７Ｅ】図７Ａに示すような器具シールと器具シールの特定の断面とを示す図である。

【００３２】

【図７Ｆ】図７Ａに示すような器具シールを示す斜視頂面図である。

【図７Ｇ】図７Ａに示すような器具シールを示す斜視底面図である。

【００３３】

【図７Ｈ】器具シールの実施態様を示す図である。

【図７Ｉ】器具シールの実施態様を示す図である。

【００３４】

【図７Ｊ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

30

【図７Ｋ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

【００３５】

【図７Ｌ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

【図７Ｍ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

【００３６】

【図７Ｎ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

【図７Ｏ】器具シールの他の実施態様を示す図である。

【００３７】

【図８Ａ】本発明の一部の実施態様に従ったドア機構を示す図である。

【図８Ｂ】本発明の一部の実施態様に従ったドア機構を示す図である。

40

【図８Ｃ】本発明の一部の実施態様に従ったドア機構を示す図である。

【図８Ｄ】本発明の一部の実施態様に従ったドア機構を示す図である。

【００３８】

【図９Ａ】本発明の一部の実施態様に従ったドアにおける開放角度とシール角度との間の関係を示す図である。

【図９Ｂ】本発明の一部の実施態様に従ったドアにおける開放角度とシール角度との間の関係を示す図である。

【００３９】

【図９Ｃ】図９Ａの実施態様を示す図であり、ドアは閉塞位置にある。

【図９Ｄ】図９Ｂの実施態様を示す図であり、ドアは閉塞位置にある。

50

【 0 0 4 0 】

【図 1 0 A】図 9 C に示すドア機構を備える手術器具の相互作用を示す図である。

【図 1 0 B】図 9 D に示すドア機構を備える手術器具の相互作用を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 1 】

以下の記載では、本発明の一部の実施態様を記述する特定の詳細を示す。しかしながら、これらの特定の詳細の一部又は全部を伴わずに一部の実施態様を実施し得ることが当業者に明らかであろう。ここに開示する特定の詳細は例示的であることを意図し、限定的ではない。ここに特別に記載していないが、当業者はこの開示の範囲及び精神内にある他の要素を実現し得る。加えて、その他のことが特に記載されていない限り、1つ又はそれよりも多くの特徴が実施態様を非機能的にしない限り、或いは特徴のうちの1つ又はそれよりも多くが矛盾する機能をもたらさない限り、以下の記述における不要な繰返しを避けるために、1つの実施態様に関連して示し且つ記載する1つ又はそれよりも多くの特徴を他の実施態様に組み込み得る。

10

【 0 0 4 2 】

更に、この記述の用語法は本発明の範囲を限定することを意図しない。例えば、図面に例示するような他の要素又は特徴に対する1つの要素の又は特徴の関係を記載するために、「下」、「下方」、「上」、「上方」、「近位」、「遠位」、「水平」、「垂直」等のような、空間的に相対的な用語を用い得る。これらの空間的に相対的な用語は、図面に示す位置及び向きに加えて、使用中の又は動作中の異なる位置及び向きを包含することを意図する。例えば、図面中の装置が反転させられるならば、他の要素又は特徴の「下」又は「下方」にあるものとして記載した要素は、他の要素又は特徴の「上」にあるか或いはそれを「覆う」であろう。よって、「下方」という例示的な用語は、上及び下の位置及び向きの両方を包含し得る。装置を別に向け（90度又は他の向きに回転させ）、ここで用いる空間的に相対的な記載を相応して解釈し得る。同様に、様々な軸に沿う又は周りの運動の記述は、様々な特別な装置位置及び向きを含む。加えて、単一形の形態は、文脈が他を示さない限り、複数の形態も含むことを意図する。「含む」、「含んでいる」、「包含する」等は、記載した特徴、ステップ、動作、要素、及び/又は構成部品の存在を特定するが、1つ又はそれよりも多くの他の特徴、ステップ、動作、要素、構成部品、及び/又は群の存在又は追加を妨げない。連結させられるものとして記載される構成部品を電氣的に又は機械的に直接的に連結させ得るし、或いは1つ又はそれよりも多くの中間構成部品を介して間接的に連結させ得る。

20

30

【 0 0 4 3 】

図 1 は、遠隔ロボット手術器具 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 のための単一アクセスポートを用いる、患者 1 1 0 に対する最小侵襲的な手術の絵画図を示している。単一アクセスポート 1 0 0 は、単一の切開部 1 1 2 を通じて挿入される。典型的には、カメラ器具を含む3つ又は4つの手術器具が、単一アクセスポート 1 0 0 を通じて導入される（器具 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 を例示している）。加えて、一般的には、単一アクセスポート 1 0 0 に又はその付近に、二酸化炭素（CO₂）のような注入ガスを導入するための設備がある。単一ポート手術は少量の空間内に配置される相当な量の機器を利用することが理解されるであろう。

40

【 0 0 4 4 】

手術部位の画像を提供し得るカメラ器具及び手術部位にある他の器具を含み得る遠隔ロボット手術器具 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 は、それぞれ、アクチュエータ 1 2 2 , 1 2 4 , 1 2 6 , 1 2 8 の1つのような、対応するアクチュエータに連結される。アクチュエータ 1 2 2 , 1 2 4 , 1 2 6 , 1 2 8 はサーボアクチュエータであり、それらは外科医がコンピュータ介在制御ステーション 1 2 0 を用いて手術器具を操作することを可能にし、遠隔操作ロボット 1 4 0 に取り付けられる。これらの操作は、（カメラを含むよう）手術器具のエンドエフェクタの位置及び向きを変更すること、（ジョーを閉じて把持、切断等を行うことのような）エンドエフェクタを操作することのような、様々な機能を含み得る。手

50

術器具のそのようなアクチュエータ制御をロボット手術又は遠隔ロボティクスのような様々な用語で呼び得る。遠隔操作ロボット140のアクチュエータ122, 124, 126, 128を別個の構造ロボットアーム上で支持し得る。構造ロボットアームが位置決めされるや否や、構造ロボットアームを患者110に対して固定し得る。様々な実施において、支持ロボットアームは手動で位置付けられ得るし、外科医によって位置付けられ得るし、或いは外科医が手術器具のうちの1つ又はそれよりも多くのを移動させるときにシステムによって自動的に位置付けられ得る。ここに参照として援用する米国特許出願第12/855,452号は、単一ポートロボット手術システムの追加的な例示的な特徴を示している。

【0045】

制御システムはコンピュータ介在制御ステーション120をロボットアクチュエータ122, 124, 126, 128に連結する。ここで、「コンピュータ」は、メモリや算術的又は論理的操作を行うようにプログラム可能である演算論理装置のような加法関数又は論理関数を組み込むデータ処理装置を広く包含する。外科医に表示されるような手術器具102, 104, 106の画像(イメージ)が外科医の両手内の入力装置に少なくとも実質的に接続されて現れるように、ロボットシステムは入力装置の動きをそれらの関連する手術器具の動きと調和させ得る。多くの場合には、更なるレベルの接続も設けて、外科医の器用さ及び手術器具102, 104, 106の使用の容易さを増大させ得る。

【0046】

コンピュータ介在制御ステーション120は、手動コントローラ130を提供し得る。手動コントローラ130は、ケーブル132によってもたらされる電気制御信号のような信号を、連結される手術器具102, 104, 106の作動を制御するアクチュエータ122, 124, 126, 128に送信することによって、遠隔ロボット手術器具102, 104, 106の操作を可能にする。典型的には、手術器具のうちの1つ、例えば、手術器具102は、カメラ器具であり、カメラ器具は、操作される物体及び残余の手術器具をカメラの視野内に配置するように操作される。カメラ器具は、視野内の物体及び器具のカメラによって捕捉される画像を、連結される手術器具104, 106が操作されるときに外科医が見る視覚的ディスプレイ134上に表示し得るよう、制御ステーション120に信号を送信する。手術器具104, 106の直観的な制御をもたらしよう、手動コントローラ130及び視覚的ディスプレイ134を配置してよく、その場合、手術器具はコントローラを用いて操作者の手の動きに類似する方法において動く。

【0047】

図2A、2B、2C、及び2Dは、本発明の一部の実施態様に従って切開部112を通じて挿入し得るアクセスポート100の一般的な特徴を例示している。アクセスポート100は、図1に示すような単一ポートアクセスをもたらし。アクセスポート100は、カニューレ202と、カニューレ202内に挿入される器具ガイド204とを含む。カニューレ202は、アクセスポート100を遠隔操作ロボット140又は他のホルダに連結させ得るようなラッチ特徴212(ラッチによって保持される物体又はラッチ自体)を含み得る。

【0048】

器具ガイド204は、カニューレ202を通じて多数の器具を案内し、多数の器具の単一ポートアクセスを容易化する。図2Bに例示するように、器具ガイド204は、通路部分208と、ファネル部分206(漏斗部分)とを含む。器具ガイド204を様々な方法においてカニューレ202に連結させ得る。例えば、図2Bに更に例示するように、カニューレキャップ210をカニューレ202の上にパチンと留める(snap)ことができ、ファネル部分206がカニューレキャップ210の上にパチンと留まるよう、カニューレキャップ210を通じて通路部分208を挿入する。一部の実施態様ではカニューレキャップ210を省略してよく、器具ガイド204はカニューレ202と直接的に噛み合う。

【0049】

ファネル部分206は、器具を通路部分208内に案内する。通路部分208は、4つ

10

20

30

40

50

の例示的な（「内腔」と呼び得る）器具通路を含んでよく、器具は器具通路を通じてマニピュレータから手術部位に向かって案内される。従って、ファネル部分 206 は、4つのファネルガイドに分割され、各ファネルガイドは、関連する器具通路に対応する。図 2C は、ファネル部分 206 内への頂面図であり、それは器具を通路部分 208 の対応する通路内に向けるファネルガイド 222, 224, 226, 228 を例示している。ファネルガイド 222, 224, 226, 228 が壁 229 によって互いに分離されることが分かり、図 2A、2B、及び 2D に示すように、これらの分離壁の頂縁 229a は、器具ガイド 204 から近位に延びている（頂縁を凸面として示している）。この延長は、器具の挿入及び遠隔操作ロボットへの取付け中に、器具をファネルガイド 222, 224, 226, 228 のうちの正しい通路ガイド内に案内するのに役立つ。器具通路を様々な異なる器具を収容するような大きさ及び形状にしてよく、よって、図 2C は、1つのファネルガイド、即ち、ファネルガイド 222 が、他のファネルガイド、即ち、ファネルガイド 224, 226, 228 よりも大きく、異なる断面形状を備え、例えば、カメラ手術器具 102 のような、比較的より大きい器具を受け入れることも示している。

【0050】

通路部分 208 はカニューレ 202 内に緊密に適合するように構成される。通路部分 208 の各々の通路は、カニューレ 202 内の明確な位置で手術器具のうちの単一の手術器具を支持するように構成される。手術器具は、それらが器具ガイド 204 の近位端で通路内に向けられるように、ファネル部分 206 を通じてアクセスポート 100 内に挿入される。手術器具は、それらが器具ガイド 204 の遠位端から現れるまで、通路によって支持される。電気外科用途（例えば、焼灼）のために用いられる電荷を運び得る器具を電氣的に絶縁するのを助けるために、器具ガイド 204 を非導電性材料で形成し得る。

【0051】

キャップ 210 は、以下に詳細に議論するように、カニューレ 202 のための一般的な注入シールをもたらし。代替的な実施態様では、そのような注入シールをカニューレ 202 内に取り外し可能に又は恒久的に取り付けてよく、カニューレ 202 内に挿入されて保持されるべき品目は、キャップを用いる代わりに、カニューレ 202 に直接的に連結される。キャップは、約 5 mm ~ 13 mm に及ぶ現行のマルチポートカニューレ内径よりも有意に大きい - 25 mm のオーダの内径を有し得るカニューレにシールを素早く取り付け且つ取り外す容易な方法をもたらし、カニューレ内に挿入される品目のための取付け特徴をもたらし。

【0052】

図 2B に示すように、キャップ 210 及び器具ガイド 204 でキット 214 を形成し得る。一部の実施態様において、カニューレ 202 は（例えば、洗浄及び殺菌後に）再使用可能であり得る。キット 214 の構成部品を殺菌キット、例えば、ガンマ殺菌キットとして販売し得るので、新しい器具ガイド 204 及び新しいキャップ 210 を各外科処置のために用い得る。

【0053】

カニューレキャップ 210 はカニューレ 202 上にパチンと留まり、器具ガイド 204 はキャップ 210 内にぱちんと留まる。代替的に、以下に議論するように、カニューレ 202 内に挿入されて保持されるべき閉塞具 302（図 3A）又は他の装置が、同様の方法においてキャップ 210 上にパチンと留まり得る。カニューレキャップ 210 又は器具ガイド 204 を構成する個々の部品を製造中に完全に組み立て得るが、典型的には、使用者は組み立てない。組立方法は、恒久的なスナップ(snap)、接着、ファスナ、熱かしめ(heat staking)、超音波溶接、又は任意の他の取付け方法の使用を含み得る。キャップ設計及び器具ガイド設計の詳細を以下により詳細に議論する。

【0054】

図 3A 及び 3B は、閉塞具 302 がキャップ 210 を通じて挿入させられる実施例を例示している。図 3A は、キャップ 210 及び閉塞具 302 を備えるカニューレ 202 を例示している。図 3B は、組み立てられたカニューレ 202、キャップ 210、及び閉塞具

10

20

30

40

50

302を例示している。カニューレ202が切開部112内に設置されるや否や、閉塞具302を取り外し、図2A及び2Dに例示するような、器具ガイド204と交換し得る。以下に説明するように、キャップ210内のシールは、注入ガスがカニューレ202を通じて漏れるのを防止することによって、手術部位での注入圧力を維持する。多くの外科処置のために使用可能であるように閉塞具302を作製し得るし、単一の外科処置中の使用のために（即ち、使い捨て可能に）閉塞具302を作製し得る。単一の処置のために作製されるならば、殺菌済み閉塞具302（例えば、ガンマ殺菌された閉塞具）を殺菌キット214内に含め得る。

【0055】

図2A乃至2D並びに図3A及び3Bに示すように、キャップ210をカニューレ202内に締め付け、所定の場所に固定し得る。更に、器具ガイド204及び閉塞具302をキャップ201内に締め付け得る。キャップ210上の或いは挿入される物体（器具ガイド204又は閉塞具302）上の解放機構が、カニューレ202及びキャップ210の組み合わせからの器具ガイド204又は閉塞具302の取外しを可能にし得る。一部の実施態様において、キャップ210は器具ガイド204がカニューレ202の内側で回転するのを可能にする。一部の実施態様において、単一ポート100はキャップ210を含まなくてもよい。

【0056】

カニューレキャップ及びシール

例えば、図2A及び2B中にキャップ210を例示する。図示のように、キャップ210をカニューレ202に解放可能に取り付け、器具ガイド204に解放可能に取り付け得る。キャップ210は、カニューレシールも器具ガイド204及びカニューレ202に対して位置付ける。図4Aは、キャップ210の一部の実施態様を例示している。図4Aは、分解したキャップ210の実施態様を例示している。図4Aに示すように、キャップ210は、蓋402と、係止リング404と、ベース406と、シール408とを含む。一部の実施態様では、蓋402、係止リング404、ベース406、及びシール408を機械的に組み立てることによって、キャップ210を形成し得る。接着剤を用いずに（例えば、製造中の）組立てを行い得るし、部品を図示のように構成して噛み合わせてキャップ210を形成し得る。

【0057】

図4Aに更に例示するように、蓋402は器具ガイドクリップ418を含む。クリップ418は器具ガイド204と係合して、器具ガイド204をキャップ210に機械的に締め付けると同時に、器具ガイド204がカニューレ202に対して回転するのを可能にする。そのような回転は、器具ガイドを通じて挿入される器具の全集団(entire cluster)が、カニューレ202内でユニットとして回転するのを可能にする。器具ガイドクリップ418はベース406上の受け部420と係合可能であり、それはキャップ構成部品を一体に保持するのを助ける。

【0058】

係止リング404は、解放機構416を含み得る。解放機構416は、バネ422を含み得る。係合及び解放機構416は、蓋402の開口424を通じて延び、カニューレからのキャップのユーザ解放をもたらす。係合及び解放機構416は、ベース406の開口440を通じて延び、キャップ210をカニューレ202上に保持する。掛止タブ419（ラッチタブ）は、キャップ210がカニューレ202に対して押し付けられるように角度付けられ、係止リング404は、バネ422に対して回転して、掛止タブがカニューレ202と係合するのを可能にし、次に、バネ422は、係止リング404をカニューレ202に抗して掛止位置に戻す。

【0059】

ベース406は、キャップ210がカニューレ202上で正しく向けられるよう、カニューレ202に対してキャップ210を位置付けるのを助ける整列ピン426を含む。加えて、異なる量又は位置の整列ピン426を用いて（3つを示しており、1つは独立的で

10

20

30

40

50

あり、２つは一緒に閉じる)、カニユーレキャップ２１０をカニユーレ２０２の特定の構成、例えば、各々が異なる長さを有する一組のカニユーレ内の特定長のカニユーレに合わせ得る。よって、特定のカニユーレのために不適切に構成されたキャップが、そのようなカニユーレに掛止されることが防止される。

【００６０】

蓋４０２にあるクリップ４１８は、器具ガイド２０４と解放可能に係合し、係止リング４０４は、カニユーレ２０２と解放可能に係合するので、キャップ２１０は、器具ガイド２０４をカニユーレ２０２の内側で保持し、器具ガイド２０４がカニユーレ２０２の内側でその縦軸（長軸）の周りを回転するのも可能にすることが分かる。シール４０８がベース４０６と蓋４０２との間に捕捉される。

10

【００６１】

図４Ｂ、４Ｃ、４Ｄ、及び４Ｅは、キャップ２１０を備える又は備えない一部のカニユーレ２０２と共に用い得る、十字形スリットシール４０８の特徴を例示している。図４Ｂに示すように、シール４０８は、側壁４２８を含み、側壁４２８は、４組の内向きに折り曲げられた側壁パネル４３０を含む。各組の側壁パネル４３０は、パネル交差線４３１に沿って互いに交差し、全ての側壁パネル４３０はそれらの端部で交わって、十字形スリット４１０を形成している。折り曲げられた側壁パネル４３０の端は一緒になって、折り曲げられた側壁パネル４３０の端によって形成される狭い端表面４８５内に十字形スリット４１０を形成する。

【００６２】

20

図４Ｃに示すように、折り曲げられた側壁パネル４３０が開始するシール４０８の外周上の場所と端表面４８５上の最も遠位の場所との間でシール４０８の高さを定め得る。図４Ｃに示す高さは、器具又は装置は挿入されない状態でシールが閉じられるときの、シールの高さである。

【００６３】

本発明の一部の実施態様によれば、十字形スリット４１０が閉じられるとき、端表面４８５は凹面である（端表面４８５を連続的な曲線として示しているが、他の形状も用い得る）。図４Ｅに示すように、物体が十字形スリット４１０を通じて挿入されるとき、折り曲げられた側壁パネル４３０は互いから離れる方向に動くことが分かる。折り曲げられた側壁パネル４３０の最内側端４８５ａ、即ち、折り曲げられた側壁パネル４３０がスリットを通じて挿入される物体と接触する場所は、折り曲げられた側壁４３０が外向きに動くときに、概ね上向きに移動させられることが更に分かる。よって、十字形スリットシール４０８の全体的な高さは、物体が挿入されるときに増大する。しかしながら、端表面４８５が凹面であるように形成することによって、挿入される物体に起因するシール高さの増大は減少させられる。

30

【００６４】

物体がスリット４１０を通じて挿入されるとき、側壁４２８は外向きに動きがちであり、スリット４１０に向かって狭くなるようシールの外径を先細くすることによって、端表面４８５の外側肩部４８５ｂが閉塞させられたシール４０８の全径を越えて移動し得ないようにされることも図４Ｃ及び４Ｅに見ることができる。

40

【００６５】

図４Ｃに示すように、（左右に整列させられる）横方向においてスリット長さを定め得る。スリット長さがシール高さに対して比較的より長くなるのに応じてシール高さとスリット長さとの間の縦横比（アスペクト比）が変化するとき、端表面４８５を凹面にすることによって、挿入される物体の故のシール高さの増大は、端表面４８５が凹面でない場合のシール高さの増大よりも比較的多く減少させられることが分かる。よって、挿入される物体がある状態でのシールは比較的より短く、それはシールが他の長手に位置付けられる物体と干渉しないようにし、シール４０８が比較的より短くあることを可能にするアセンブリ（組立体）を可能にする。このシール高さの減少は、カニユーレ２０２及びキャップ２１０の関連する構成が同様に短くされることを可能にし、以下により完全に記載する。

50

最小侵襲的な手術では、長さにおける小さな変化（例えば、1～2mm）でさえも臨床的に有意であり得る。

【0066】

図4Dに例示するように、折り曲げられた側壁パネル430の大きな面積は、シール408の外側の、例えば、注入からの圧力Pが、スリット410を押して閉塞させ、それらを閉塞した状態に維持することを可能にする。スリット長さに対する大きな高さは、比較的低い圧力がシール408を効果的に閉塞し得るように、スリット410の領域内で可撓であるシール408をもたらす。

【0067】

本発明の一部の実施態様において、折り畳まれた側壁パネル430の外表面430aは凹面である。図4Dに示すように、この凹面形状は、シール408の外表面に向かう外表面430aに対する圧力がシールの長手軸とより近く整列させられるのを可能にすることによって、シーリング（封止）を助け、それは折り曲げられた側壁パネル430が互いに対して閉じるのに役立ち、そして、シールが閉じられるときに、シールの中心付近で外表面430aに対する圧力がスリットに亘ってより近く整列させられるのを可能にすることによって、シーリング（封止）を助け、それは物体が挿入されないときにスリットを閉塞状態に維持するのに役立つ。この凹面の側壁パネル表面は、比較的低いシール高さ対スリット長さ縦横比（例えば、図4Hを参照）を有するシール408を閉塞し且つ閉塞状態に維持するのに特に役立ち、それを以下により詳細に記載する。

【0068】

図4Aに示すように、一部の実施態様において、シール408は蓋402とベース406との間に捕捉される。係止リング404を蓋402とベース406との間に別個に捕捉し得る。一部の実施態様では、カニューレ内に直接的に配置することによって、キャップ210なしで、図4B乃至4Eに例示するようなシール408を用い得る。しかしながら、図4B乃至4Eに例示するシール408の実施態様は、特定のカニューレのために望ましいものよりも高い縦横比（スリット長さに対するシール高さの比）を有し得る。図4F乃至4Oは、キャップ210と共に用い得る低いスリット長さ対シール高さ縦横比を有するシール408の実施態様を例示している。

【0069】

図4F乃至4Hに示すように、シール408は、十字形スリット410を含み、図4B乃至4E中のシール408において例示した特徴を概ね含む。折り曲げられた側壁パネル430は交差してスリット410を形成する。図4Gに例示するように、（シール408の全高に関して）側壁428又は（シール408の十字形シール部分の高さに関して）折り曲げられた側壁パネル430によって高さを定め得る。そして、スリット長さは、スリット410の長さによって定められる。図4Gの描写において、スリット長さに対する高さの縦横比は、約1：1より少なく、より正確には、それは約1：2である。1：1よりも少ない他の縦横比も用い得る。上述のように、挿入される物体がある状態でのシール高さを短くするために、スリット410が定められる端表面485は凹面であり得る。シール408の一部の実施態様は、シール高さよりも大きいスリット長さを有し、その結果、図4B乃至4E中に例示するシール408の実施態様において例示したものよりも短い折り曲げられた側壁パネル430をもたらす。この短くされた折り曲げられた側壁パネル430は、図4に例示するように、スリット410を押して閉塞させる外側圧力Pのための小さい領域（面積）をもたらす。加えて、短くされた高さ及び結果としての縦横比は、適切な形状を維持するようシール408の側壁パネル430がより剛的であるという要件をもたらし得るので、図4Iに例示するように、閉塞した十字形スリットを十分にシールするのに、高い圧力Pが必要とされる。

【0070】

図4Jは、肋起リブ414を含むシール408の実施態様を例示しており、肋起リブ414は、カニューレ202の内壁との相互作用からの力Fをもたらして、スリット410を閉塞し且つそれらを閉塞状態に維持するのを助け得る。よって、リブ414は外側圧力

Pと協働してシール４０８を閉塞する。図示のように、リブ４１４はシール４０８の側壁に形成され、描写の実施態様において、各リブは、対向するリブからの力が対応する垂直なスリット４１０を閉塞するのを助けるように、スリット４１０のうちの１つのスリットの外側端と概ね整列させられる。図４Ｈは、シール４０８の断面を示しており、上述のような、凹面の折り曲げられた側壁パネル４３０を備えるスリット４１０のシーリング（封止）を例示している。図４Ｆ乃至４Ｊは、上述のように、十字形スリットシール外径をスリット４１０に向かって先細（テーパ状）にして、開放時の高さを減少させることも例示している。

【００７１】

図４Ｊに示すリブ４１４は、図４Ｂ乃至４Ｅ中に例示するシール４０８に比べて短くされるスリット長さに対する高さの故に潜在的に減少させられるシーリング性能を補償するのに役立つ。シール４０８の短くされる高さは、より短いカニユーレ２０２の使用を可能にし、結果的に、より短い手術器具１０２，１０４，１０６の使用を可能にし得る。より短い手術器具１０２，１０４，１０６を洗浄し且つ梱包するのはより容易であり得るし、より良好な手術性能のための改良された剛性を有し得る。より短い手術器具１０２，１０４，１０６及びより短いカニユーレ２０２は、より小さい遠隔操作ロボット１４０の使用も可能にし得る。

【００７２】

図４Ｋ乃至４Ｏは、シール４０８の一部の実施態様において、別個に或いは組み合わせにおいて見出し得る様々な特徴を例示している。図４Ｋは、キャップ２１０内の（又はカニユーレ２０２内の）装着中にシール４０８を所定の場所において保持するために用い得るフランジ４３２を備えるシールを例示している。図４Ｌは、カニユーレ２０２の内壁を封止する（リップ型又は隔壁型としても既知の）統合内部隔膜シール４３４を備えるシール４０８を例示している。図４Ｍは、カニユーレ２０２の内壁を封止する外側シール４３６を備えるシール４０８を例示している。図４Ｍは、２つの環状リップシールとしての外側シール４３６を示しており、１つ又はそれよりも多くの様々な種類のシールを用いてカニユーレを封止し得る実施態様の例示である。図４Ｎは、カニユーレ及びカニユーレ内に挿入される挿入物体の両方の間で増強されたシール性能が得られるように内側シール４３４及び外側シール４３６の両方を備えるシール４０８を例示している。

【００７３】

図４Ｏは、シール４０８の実施態様の斜視図を例示している。図４Ｏ中に示すように、シール４０８は、スリット４１０と、側壁４２８と、折り曲げられた側壁パネル４３０と、肋起リブ４１４と、フランジ４３２と、外側シール４３６とを含む。十字形スリットにある端表面は、物体が挿入された状態で、シール高さが、端表面が横断的に直線である場合のシール高さよりも少ないように凹面に作製されている。側壁パネル４３０の凹んだ外表面は、側壁パネルを閉塞位置に移動させ且つ側壁パネルを十字形スリットで互いに対して閉塞された状態に維持するよう、流体圧力ベクトルを向けるのに役立つ。そして、リブ４１４は、低いスリット長さに対する高さ縦横比のシールを形成するのに必要とされる剛的な側壁パネルを用いて、十字形スリットが閉塞された状態に維持するのを更に助ける。

【００７４】

図４Ｐは、一部の実施態様に従った組み立てられたキャップ２１０を例示している。図４Ｐに示すように、係合及び解放機構４１６が、蓋４０２の開口４２４を通じて延びるボタンと、ベース４０６の開口４４０を通じて延びてカニユーレの対応する噛合い特徴に引っ掛かる掛止タブとを含む。スリット４１０と肋起リブ４１４とを備えるシール４０８が、ベース４０６と蓋４０２との間に捕捉される。図４Ｑは、シール４０８の上からの平断面図を例示しており、パネ４２２と係止リング４０４の包含とを例示している。図４Ｒは、側面図であり、ピン４２６を例示している。

【００７５】

従って、図４Ｐ、４Ｑ、及び４Ｒは、組み立てられたキャップ２１０の異なる図を例示している。例示のように、シール４０８は、スリット４１０を備える十字形スリットであ

10

20

30

40

50

り得る。更に、シール４０８は、励起リブ４１４を含み得る。キャップ２１０がカニユーレ２０２と係合し且つカニユーレ２０２から解放され得るよう、係合及び解放機構４１６が含まれる。器具ガイドクリップ４１８が含まれて、器具ガイド２０４がキャップ２１０に対して保持される且つキャップ２１０の頂面に対して回転するのを可能にし、そして、器具ガイド２０４がキャップ２１０から解放されるのを可能にするために、器具ガイド２０４から離れる方向に弾性的に曲げられるのを可能にする。よって、係止リング４０４を動かすことによって、キャップ２１０及び器具ガイド２０４をカニユーレ２０２から取り外し得るし、器具ガイドクリップ４１８を動かすことによって、器具ガイド２０４をキャップ２１０及びカニユーレ２０２の組み合わせから取り外し得る。

【００７６】

一部の実施態様では、係合及び解放機構４１６は、器具ガイド２０４が装着されるときにアクセスするのが困難であり得る。係合及び解放機構４１６のアクセス不能性は、注入圧力の喪失を招くカニユーレ２０２からのキャップ２１０の意図しない解放を防止するのを助け得る。従って、一部の実施態様では、カニユーレ２０２からキャップ２１０を取り外す前にキャップ２１０から器具ガイド２０４を取り外すのが好ましくあり得る。

【００７７】

図４Ｓ及び４Ｔは、カニユーレと、カニユーレ２０２への図４Ｋ乃至４Ｍに示すキャップに類似するキャップ２１０の連結とを例示している。図４Ｓに示すように、カニユーレ２０２は、係合及び解放機構４１６の掛止タブ４１９を受け入れ得る受け部４４４を含む。更に、カニユーレ２０２は、キャップ２１０のピン４２６を受け入れるピン受け部４４６を含む。一部の実施態様では、カニユーレ２０２に突起があり、キャップ２１０にレセプタクルがある状態で、ピン受け部４４６及び受け取られるピン４２６によって提示される鍵となる特徴の関係を逆転させ得る。更に、ホースから注入ガスを受け取るよう注入コネクタ４４２を含め得るし、シール４０８はガスがコネクタ４４２からカニユーレ２０２を通じて流れて手術部位に入るのを可能にするように成形される（例えば、図４Ｕを参照）。図４Ｔに示すように、キャップ２１０をカニユーレ２０２に取り付け得る。係合及び解放機構４１６は、解放可能な仕方においてキャップ２１０をカニユーレ２０２に連結させる。図４Ｔに示すように、クリップ４１８は、カニユーレ２０２上の掛止特徴２１２と整列して、アセンブリの流線形の周を創り出す。図４Ｔに示すように、シール４０８は、カニユーレ２０２のカニユーレボウル４４８内に存する。

【００７８】

図４Ｕ及び４Ｖは、カニユーレ２０２及びキャップ２１０の断面を例示している。図４Ｕに示すように、キャップ２１０がカニユーレ２０２の近位端に掛止されるとき、シール４０８はカニユーレボウル４４８内に入る。一部の実施態様では、外側シール４３６がカニユーレボウル４４８の内壁を封止し、注入ガスがシールの外壁とカニユーレボウルの内壁との間で漏れるのを防止するのを助ける。（図４Ｕから約４５度だけ長手軸の周りで回転させた）図４Ｖに示すように、励起リブ４１４がカニユーレボウル４４８の内壁と係合し、スリット４１０を押して閉塞させる。描写のように、シールの対向する側にある離分お外表面の間の距離は、リブとカニユーレの内表面との間に僅かな摩擦嵌めが存在するような距離である。

【００７９】

従って、キャップ２１０はカニユーレ２０２内にパチンと留まり、物体がカニユーレ２０２内に挿入されないときに漏れる注入ガスに対するシールをもたらし得る。上記で議論したような十字形スリットシールであるシール４０８は、励起リブ４１４がスリット４１０を閉塞させるのを助け得るよう、カニユーレ２０２の内径壁と係合する。シール４０８は、カニユーレ２０２を通じて挿入される装置のシールをもたらしに加えて、例えば、シール４０８と一体化される外側シール４３６を用いて、カニユーレ２０２の頂部の周りの周シールをもたらし得る。シール４０８は、シール４０８を通じて挿入される物体の外径よりも大きい外径を有する。従って、図４Ｕ及び４Ｖに示すように、シールは、カニユーレシャフトの内径よりも大きい内径を有する近位端カニユーレボウル４４８において

位置付けられる。カニューレボウル 448 は、シール 408 がカニューレ 202 内に位置付けられ且つ撓んで開放するのを可能にするのに対し、比較的より小さいカニューレシャフト直径は、最小の実行可能な患者切開部の長さを可能にする。更に、正しいキャップ 210 及びカニューレ 202 の対が噛み合わせられるのを保証し且つ / 或いはキャップ 210 がカニューレ 202 上で正しく向けられるのを保証するために、係合機構 416 によってキャップ 210 をカニューレ 210 に機械的に合わせ(keyed)得る。当業者は多くの可能な代替的な機械的構成(例えば、様々なスナップ、差込式又はネジ式の取付け、係止レバー、摩擦嵌め構成等)を用いてキャップ 210 をカニューレ 202 に取り付け得ることを理解するであろう。ここに記載する実施態様は、それらの低い高さ及びロボットマニピュレータと患者との間の狭い空間内での手袋をはめた手術室人員による容易な操作の故に有利である。

10

【0080】

カニューレシール 408 は、物体がシールを通じて挿入されるときに注入ガスが漏れるのを防止するために、キャップ 210 を通じて挿入される装置も封止し得る。図 2 B に例示するように、器具ガイド 204 の通路部分 208 は、シール 408 のスリット 410 を通じて挿入され、器具ガイド 204 は、キャップ 210 の蓋 402 と係合し得る。次に、シール 408 は、統合内側シール 434 を用いて通路部分 208 の周りを封止し得る(図 4 L、4 N)。従って、通路部分 208 が存在しないとき、肋起リブ 414 はスリット 410 を閉塞させる。通路部分 208 がスリット 410 を通じて挿入されるとき、内側シール 434 は通路部分 208 を封止する。図 3 A 及び 3 B に例示するように、シール 408 はキャップ 210 を通じて挿入される閉塞具 302 も封止し得る。他の装置もシールを通じてカニューレ内に挿入し得る。

20

【0081】

シール 408 は、カニューレ 202 の内周の周りを封止し、カニューレボウル 448 を封止する。上記で議論したように、シール 408 の一部の実施態様は、例えば、図 4 B 乃至 4 E に例示するように、長いカニューレボウル 448 を要する比較的高い縦横比(即ち、高さとスリット長との間の比)を有し得るのに対し、シール 408 の一部の実施態様は、例えば、図 4 F 乃至 4 O に例示するように、より短いカニューレボウル 448 を可能にする低い縦横比を有し得る。シール 408 の実施態様は、図 4 B 乃至 4 D に例示する特徴のいずれかを有し得る。比較的短いカニューレボウルの利点は、この記述中の他の場所に記載されている。

30

【0082】

任意の適切に可撓な材料でシール 408 を形成し得る。例えば、シリコーンのようなエラストマー材料でシール 408 を形成してよく、その場合には、製造中に材料の剛性を制御し得る。一部の実施態様では、シール 408 の上にパリレン塗膜を用いて摩擦を減少させ得る。摩擦を減少させることは、挿入される器具を取り外し後のシール反転を防止するのに役立ち得る。

【0083】

上記で議論したように、シール 408 のために柔らかい材料を使用することは、スリット 410 のシーリングを容易化し得るし、高い縦横比を伴うシール実施態様と上手く作用する。より剛的な材料を使用することは、特に低い縦横比の実施態様において、シール 408 の形状を維持するのに役立ち得るし、挿入される装置が引き出されるときに、シール 408 がシール反転するのを防止し得る。しかしながら、より剛的な材料は、スリット 410 が閉塞して封止する傾向も減少させ得る。従って、シール 408 を形成するのに用いる材料の剛性は、形状を維持し得る能力を備える良好なシールを提供するという競合する懸念を均衡させる。

40

【0084】

上述のように、シール 408 が注入ガス漏れを封止するよう、リブ 414 はスリット 410 を閉塞させる。リブ 414 は、シール 408 の十字形スリット 410 を閉塞するため

50

ーレ 210 内に延び得る。上記で議論したように、シール 408 の幅がシール 408 の高さに比べて比較的大きい場合には、より剛的な材料を用い得る。より剛的な材料が用いられるならば、リップ 414 は十字形スリット 410 の効果的なシーリングを増大させる。

【0085】

器具ガイド及びシール

上述のようなカニユーレ 202 に連結されるキャップ 210 に加えて、器具ガイド 204、キャップ 210、及びカニユーレ 202 がポート 100 を形成するよう、器具ガイド 204 がキャップ 210 に連結される。図 5 A は、キャップ 210 と係合させられた器具ガイド 204 の断面を例示している。図示のように、クリップ 418 は、器具ガイド 204 がキャップ 210 に機械的に取り外し可能に締め付けられるのを可能にする。図 5 A に示すように、通路部分 208 がキャップ 210 を通じて挿入される。シール 408 の一部、即ち、上述のように通路部分 208 の周りを封止するシール 434 を、図 5 A に例示している。

10

【0086】

器具ガイド 204 のファネル部分 206 が、下方部分 504 及び上方部分 506 を含む。図 5 B に示すように、下方部分 504 を通路部分 208 と一体的に形成してよく（一体成形品として形成してよく）、或いはそれを別個に形成してもよい。製造中、上方部分 506 は下方部分 506 と係合し、下方部分 504 内にパチンと留まり得る

【0087】

上述のように、カニユーレ 210 が本体内に挿入され、注入ガスが手術部位で導入されるや否や、注入ガスは 1 つのシール特徴（十字形スリット 410）によって空のカニユーレ 210 を通じて漏れることが防止され、注入ガスは他のシール特徴（一部の実施態様では、ワイプ型(wipe-type)又は隔壁型(septum-type)のシール 434）によってカニユーレの内壁と挿入される物体との間で漏れることが防止される。器具ガイド 204 は器具が患者の内側に達するのを可能にする器具通路を有するので、注入ガスが器具通路を通じて漏れるのを防止するために追加的なシールが必要とされる。よって、器具ガイド内で、1 つのシール特徴は、器具が挿入されないときに、ガスが通路を通じて漏れるのを防止し、他のシール特徴は、器具が通路内に挿入されるときに、ガスが通路の内壁と器具との間で漏れるのを防止する。

20

【0088】

図 5 A 及び 5 B に示すように、器具シール 520 は上方部分 506 と下方部分 504 との間に捕捉される。器具シール 520 はドア 510 及び 512 と係合し、ドアは器具 516 がファネル部分 206 を通じて通路部分 208 内に挿入されるときに開く。一部の実施態様では、ドア 512 及び 510 を機械的に開放させ得る、例えば、アクチュエータ 514 を用いてドア 512 を開放させ得るので、操作者は独立してドア 512 を操作し得る。器具シール 520 は、器具 516 が所定の場所にないときに、ドア 512 及び 510 を封止し、器具 516 が挿入されるときに、器具 516 を封止する。

30

【0089】

シール 520 の各々の開口は、関連する器具外径に適合するような大きさ及び形状とされ、対応するドアは、開口を封止するような大きさ及び形状とされる。図 5 A に例示するように、ドア 510 は、ドア 512 よりも大きいドアである。多くの用途では、ドア 510 を通じて比較的小さい外径のカメラ器具を挿入させてよく、比較的小さい外径の手術器具 516 はドア 512 のうちの 1 つを通じて挿入される。

40

【0090】

上記で議論したシール 408 及びシール 520 を、シリコン又は他の物質を含む任意のシーリング材料で形成し得る。更に、シール 408 及び 520 は任意の適切な剛性を有し得る。一部の実施態様では、シール 408 及び 520 を潤滑剤、例えば、パリレンで塗装して、摩擦を減少させ得る。

【0091】

図 5 A に示すように、一部の実施態様において、器具シール 520 は、ピラミッド（角

50

錐)形状のシールであってよく、その場合、ドア510及び512は、ある角度でシール520と係合する。従って、ドア510及び512は、下方部分504内のより少ない長さ方向の空間を利用する低い弧に従うことによって開閉し得る。更に、器具シール520の角度付き特徴によってドア510及び512とシール520との間のシーリング面積(領域)を有意に増大させることができ、それはより効果的なシーリングをもたらし得る。

【0092】

図5Aに示すように、ファネル部分206の上方部分506は、器具516のような器具を受け入れるファネルガイド530及び222を含む。図2Cに例示するファネルガイド224, 226, 228のうちの1つであるファネルガイド530が、器具をドア512のうちの1つに案内する。ファネルガイド222は、器具、普通は内視鏡を、ドア510に案内する。図5Aに示すように、ファネルガイド530は、器具516の先端を捕捉する凹状表面532を含み得る。凹状表面532は凸状表面522に移行し、凸状表面522は、器具516を、ドア512を通じて通路部分208の対応する通路524内に案内する。ファネルガイド222は、ファネルガイド530と同様の形状にされる。上方部分506の中心526は、上方部分506の外側縁528より上に上昇させられ、上方部分506の頂部への凸形状を創り出す。この凸形状はファネルガイド530の開口の有効な大きさを増大させ、器具装填中に器具516を通路部分208の正しい通路、即ち、通路524内に向けるのをより容易にする。

【0093】

上記で議論したように、シール408は、通路部分208の外径に沿う注入ガス喪失を封止する。シール520はドア512及び510を封止し、或いは図5Aに例示する器具516のような器具を封止する。従って、アクセスポート100は実質的に封止されて、器具ガイド又は他の物体がカニューレから挿入され或いは取り外されるときに並びに1つ又はそれよりも多くの器具又は他の物体が器具ガイドから挿入され或いは取り外されるときに手術部位での注入ガス圧力喪失を防止する。

【0094】

図5Bは、器具ガイド204の実施態様を例示する分解斜視図である。図5Bに示すように、下方部分504を通路部分208と一体的に形成し得る。ドア510及び512並びにレバー514を下方部分504内に挿入して下方部分504内に機械的に連結させ得る。図5Bに更に示すように、バネ536及び538を用いてドア510及び512をバネ荷重して、バネ536及び538をシール520に対する閉塞位置にそれぞれ付勢し得る。更に、リング548によってレバー514を注入ガスから封止し得る。シール520を下方部分504内に適切に設置し得るし、上方部分506を下方部分504内に挿入して下、上方部分506を下方部分504に対する所定の場所に固定し得る。リング534が上方部分506と下方部分504との間を封止し得る。

【0095】

図5Cは、図5Bに例示するような組み立てられた器具ガイド204を例示している。図5Cは、上方部分506の中央壁526の凸面性を例示しており、それは器具挿入中に器具先端を正しい個々の器具ガイド通路内に案内するのを助ける。更に、図5Cは、ドア510及び512(図示せず)の各々のために1つの、多数のレバー514を例示している。

【0096】

図5Dは、図5Cに例示するような器具ガイド204のA-A方向に沿う断面図を例示している。図5Dは、シール520に対して設置されるドア510及び512を例示している。更に、図5Dは、下方部分504と上方部分506との間のリング534を例示している。

【0097】

図5Eは、図5Cに例示するような器具ガイド204のB-B方向に沿う断面図を例示している。図5Eは、レバー514とドア510及び512との間の機械的な接続部55

10

20

30

40

50

0を例示し、ドア510及び512を下方部分504内に受け入れて支持する取付部552も例示している。

【0098】

図6A及び6Bは、通路部分208の2つの例示的な断面である。4つの例示的な器具通路524（他の実施態様ではより多い又はより少ない通路を用い得る）を備える通路部分208を示している。通路524を内腔と呼んでもよく、一部の実施態様において、通路524は完全に閉塞されない。各々の通路524の断面は、シャフトが通路部分208を通じて挿入されるときに器具シャフトのための十分な支持をもたらす且つ容易な製造のために成形によって通路部分208が形成されるのを可能にするような大きさ及び形状とされる。図6Aに示すように、通路524は、カメラ通路610と、3つの器具通路612を含む。カメラ通路610は器具通路612よりも大きく、器具通路612と異なる形状とされて、個々のカメラ器具断面に適合する。器具通路のうちの1つ又はそれよりも多くに類似の変更を行って様々な器具断面の大きさ及び形状に適合させ得る。図6Aに例示する通路部分208の実施態様において、カメラ通路610の断面は長円形であり、器具通路612の断面は円形であり、器具の実際の断面に近似する。この構成は通路部分208内に厚み領域614をもたらすことがあり、それは製造中の歪み、空隙(void)、及び沈降(sink)のような、射出成形問題を引き起こし得る。射出成形問題を低減させるために、個々の通路断面は、通路部分208内により均一な壁厚をもたらすような形状とされる。図6Bは、カメラ通路610断面がより拡張させられた長円形の形状を有し、器具通路612断面が丸められた三角形の形状を有する、代替的な実施態様を例示している。この設計は、より少ない厚み領域614をもたらす、それは製造中の射出成形問題を改良すると同時に、手術器具及びカメラ器具を依然として支持する。

【0099】

図7Aは、シール520の実施態様の斜視頂面図であり、図7Bは、下方部分504の底面図である。図7Aに例示するシール520の実施態様は、ピラミッド形状であり、通路524の形状と整列し且つ整合する開口712を備える。よって、開口712は通路524の形状と適合するような形状にされる。図7Bに示すように、下方部分504はドア510及びドア512を含み、ドア510及びドア512はシール520の開口712を封止する。

【0100】

図7Cは、器具シール520の頂面図を例示している。図示のように、開口712は、カメラ通路610に適した大きい開口と、器具通路612に適した3つの小さい開口とを含む。開口712の周りのリップ720が器具516のシャフトの周りを封止し得るし、ドア510及び512を封止するシートをもたらす得る。一部の実施態様では、以下に更に議論するように、シール520は、ドア510及び512並びに器具516のシャフトをそれぞれ封止する2つの部分を含み得る。

【0101】

図7D及び7Eは、図7Cに示す方向A-A及びB-Bに沿う器具シール520の実施態様の断面をそれぞれ示している。図7D及び7Eは、一部の実施態様において、開口712がシールの概ねピラミッド形状の平坦面内にどのように形成されるかを示している。各開口は開口を通じて挿入される器具を封止するような大きさ及び形状とされることを見ることができる。例えば、器具シャフトが円形断面を有するならば、対応する開口712は、器具シャフト軸に対する角錐面の角度で器具シャフトを二等分する平面内の楕円として成形される。従って、図7Cに例示するように、器具シャフト軸に沿って見ると、開口712は円形に見え、開口のリップは器具シャフトを封止する。楕円形の開口形状は、器具シャフト軸の周りを回転する円筒形の器具にとって有用である。幾つかのシール520実施態様を概ねピラミッド形状として記載したが、他の形状も用い得ることが理解されなければならない。例えば、凹面ドーム形状又は端凹面形状を用いてよく、開口712は連続的な湾曲する表面内に形成される。

【0102】

図 7 F 及び 7 G は、シール 5 2 0 の実施態様の斜視頂面図及び斜視底面図を例示しており、概ねピラミッド形状を更に例示している。更に例示するように、器具ガイドとシール 5 2 0 本体との間にシールが構築されるよう、外側リップ 7 2 2 が器具ガイドの下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間を封止する。構造 7 2 4 及び 7 2 6 は、開口 7 1 2 が適切に位置付けられるよう、器具シール 5 2 0 を下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間に位置付けて整列させるのを助け得る。

【 0 1 0 3 】

図 7 H 及び 7 I は、一体成形の器具シール 5 2 0 の他の実施態様を例示している。図 7 C 乃至 7 G に例示するような器具シール 5 2 0 はピラミッド形状であり、上記で議論したように、下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間に位置付けられる。図 7 I に例示するように、シール 5 2 0 は開口 7 1 2 の周りにリップ 7 2 0 を含み、リップ 7 2 0 は器具のシャフトを封止する。代わりに、ドアシール 7 3 8 が下方部分 5 0 4 内に位置付けられるドア 5 1 0 及び 5 1 2 を封止し、更に、挿入される器具のシャフトを封止するような大きさにされる。

【 0 1 0 4 】

これまで記載した器具シール 5 2 0 実施態様では、各開口を、器具シャフトを封止すること及びドアが封止するシートをもたらすことの両方に用い得る。他の実施態様では、1つの開口が器具シャフトを封止し、他の開口がドアのためのシートをもたらすよう、別個に整列させられる開口を用い得る。別個の開口を2つの異なる部品に形成してよいし、或いはそれらを一体成形品に形成してもよい。

【 0 1 0 5 】

図 7 J 及び 7 K は、シール 5 2 0 の他の実施態様を例示している。図 7 J に例示するシール 5 2 0 の実施態様は、2つの部品、即ち、ドアシール 7 3 0 及びシャフトシール 7 3 2 を含む。ドアシール 7 3 0 は、上記で議論したような、器具ガイドの下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間に位置付けられる平坦なリップシールである。次に、上記で議論したように、ドアシール 7 3 0 がドア 5 1 0 及び 5 1 2 を封止する。シャフトシール 7 3 2 は、器具ガイドの下方部分 5 0 4 内に位置付けられて、器具のシャフトを封止する。

【 0 1 0 6 】

図 7 K は、シール 5 2 0 の実施態様の断面を例示している。図 7 K に示すように、器具がドアシール 7 3 0 を貫通し且つシャフトシール 7 3 2 が器具のシャフトを封止するよう、ドアシール 7 3 0 の開口 7 1 2 a 及びシャフトシール 7 3 2 の開口 7 1 2 b が整列させられる。各開口 7 1 2 a は対応するドア（図示せず）を封止するような大きさ及び形状とされる。シャフトシール 7 3 2 の開口 7 1 2 b は器具のシャフトを封止するような適切な大きさ及び形状とされる。図 7 J に例示するように、ドアシール 7 3 0 内に成形される突起 7 3 4 を用いてドアシール 7 3 0 を器具ガイド 2 0 4 内に位置付けて整列させ得る。シャフトシール 7 3 2 における構造 7 3 6 を用いてシャフトシール 7 3 2 を器具ガイド 2 0 4 内に位置付けて整列させ得る。

【 0 1 0 7 】

図 7 L 及び 7 M は、シール 5 2 0 の他の実施態様を例示している。図 7 L に例示するシール 5 2 0 の実施態様は、2つの部品、即ち、ドアシール 7 3 0 及びシャフトシール 7 3 2 を含む。図 7 L に例示する実施態様において、ドアシール 7 3 0 は、図 7 A 乃至 7 I に示すものに類似するピラミッド形状シールである。シャフトシール 7 3 2 は、器具のシャフトと係合する平坦なリップシールである。上記で議論したように、ドアシール 7 3 0 は器具ガイドの下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間に位置付けられ、上記で議論したように、ドア 5 1 0 及びドア 5 1 2 を封止する。シャフトシール 7 3 2 が器具ガイドの下方部分 5 0 4 内に位置付けられて、器具のシャフトを封止する。シャフトシール 7 3 2 の開口 7 1 2 b は、器具のシャフトを封止するような適切な大きさとされる。2つの開口 7 1 2 a 及び 7 1 2 b が器具シャフトに対するシールをもたらし、2つの開口のうちの1つ 7 1 2 a がドアに対するシールをもたらすように、ドアシール 7 3 0 の開口 7 1 2 a を、器具シャフトを封止するような大きさ及び形状とし得ることを見ることができる。

【 0 1 0 8 】

図 7 M は、図 7 L に例示するシール 5 2 0 の実施態様の断面を例示している。ドアシール 7 3 0 及びシャフトシール 7 3 2 は、開口 7 1 2 a 及び 7 1 2 b が互いに並びに通路 6 1 0 及び 6 1 2 と整列させられるよう、互いに対して位置付けられる。

【 0 1 0 9 】

図 7 N 及び 7 O は、別個のドア及び器具シャフトシール特徴を含む器具シール 5 2 0 の一体成形実施態様を例示している。図 7 N 及び 7 O に例示するような器具シールはピラミッド形状であるが、上記で議論したように、他の形状を用い得る。上記で議論したように、器具シール 5 2 0 は器具の下方部分 5 0 4 と上方部分 5 0 6 との間に位置付けられる。図 7 O に例示するように、器具シール 5 2 0 は、ドアシール部分 7 3 4 と、器具ガイド内の各器具通路と関連する器具シャフトシール部分 7 3 6 とを含む。ドアシール部分 7 3 4 は開口 7 1 2 a を含み、器具ガイドの下方部分 5 0 4 内に位置付けられるドア 5 1 0 及びドア 5 1 2 を封止する。器具シャフトシール部分 7 3 6 は開口 7 1 2 b を含み、挿入される器具のシャフトを封止する。図 7 N 及び 7 O は、図 7 A 及び 7 C 乃至 7 G に例示した単一シール実施態様におけるように、そして、ドアシールがシャフトシールの近位に位置付けられる前述の二重シール実施態様と対照的に、二重シール実施態様において、ドアシールをシャフトシールの遠位に位置付け得ることを更に例示している。

【 0 1 1 0 】

図 7 B を再び参照すると、典型的にはマニピュレータ器具よりも大きいカメラ器具又は他の特別な大きさ器具に適合するために、ドア 5 1 0 はドア 5 1 2 よりも大きくあり得る。図 7 A 及び 7 B に例示するように、シール 5 2 0 はドア 5 1 0 及び 5 1 2 を封止し、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 はバネ荷重されてシール 5 2 0 開口に対して位置する。更に、シール 5 2 0 は、開口 7 1 2 を通じて挿入される器具を封止する。図 7 B に更に例示するように、器具ガイドの下方部分 5 0 4 は、操作者がドア 5 1 0 及びドア 5 1 2 の各々を開けることを可能にするレバー 5 1 4 を含む。次に、操作者はドア 5 1 0 又はドア 5 1 2 のいずれかを手動で開いて器具の挿入を可能にし、或いはドア 5 1 0 又はドア 5 1 2 のいずれかを開けたままにして器具が開口 7 1 2 のうちの 1 つを通じて取り外されるのを可能にする。

【 0 1 1 1 】

一部の実施態様において、レバー 5 1 4 は、ドア 5 1 0 又は 5 1 2 の開放によって直接的に影響されない。そのような実施態様において、レバー 5 1 4 はドア 5 1 0 及び 5 1 2 の動きに剛的に合わせられないので、ドア 5 1 0 , 5 1 2 が開いているならば、対応するレバー 5 1 4 は動かない。従って、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 は、作動するレバー 5 1 4 の摩擦（例えば、レバーの周りのリングからの摩擦）と戦わない。加えて、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 が開くときにレバー 5 1 4 は動かないので、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 のいずれかが詰まって動かなくなる或いは破壊される可能性は低い。何故ならば、器具 5 1 6 のような器具が装着されるときに、レバー 5 1 4 の動きは限定的になるからである。

【 0 1 1 2 】

図 8 A 乃至 8 D は、本発明の一部の実施態様に従ったドア機構 8 0 2 の動作を例示している。図 8 A に示すドア機構 8 0 2 は、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 のうちの 1 つであり得る。図 8 A に示すように、ドア機構 8 0 2 は、シール 5 2 0 のリップ 7 2 0 に対して係合するシーリング部分 8 0 4 と、シーリング部分 8 0 4 を形成する本体部分 8 0 6 と、ピボット部分 8 1 0（旋回部分）と、ピボット部分 8 1 0 を本体部分 8 0 6 と接続するアーム 8 0 8 とを含む。以下により詳細に記載するように、レバー 5 1 4 がアーム 8 0 8 に連結される。図 8 A は、シール 5 2 0 に対して閉塞位置にあるドア機構 8 0 2 を例示している。図 8 B は、器具（図示せず）の挿入を通じたドア機構 8 0 2 の開放を例示している。図 8 B に示すように、器具はドア機構 8 0 2 を押して開放させるが、レバー 5 1 4 は静止的なままである。器具を挿入することはアーム 8 0 8 を移動させるが、レバー 5 1 4 を移動させないので、器具を挿入するのに要する力は、シール 5 2 0 に対するアーム 8 0 8 のトルクを相殺するのに十分なだけであり、よって、器具挿入は容易にさせられる。

【 0 1 1 3 】

図 8 C 及び 8 D は、レバー 5 1 4 を用いたドア 8 0 2 の開放を例示している。図 8 D に示すように、レバー 5 1 4 は機械的に連結させられてピボット 8 1 0 でドア機構 8 0 2 と係合する。よって、レバー 5 1 4 及びドア機構 8 0 2 は、共通のピボット軸（旋回軸）を含む。噛合い構成は、図 8 B に示すようにレバー 5 1 4 を作動させたり或いはその他の方法においてレバーに影響を及ぼしたりせずに、ドア機構 8 0 2 が揺動して開くのを可能にする。しかしながら、レバー 5 1 4 が回転させられるならば、ドア機構 8 0 2 はピボット 8 1 0 で係合させられ、ドア機構 8 0 2 は開放させられる。図 8 D に示すように、ピボット 8 1 0 は、ドア 8 0 2 に機械的に接続される中心シャフト 8 1 2 を含む。レバー 5 1 4 の特定の回転中にドッグ 8 1 4 (dog) がレバー 5 1 4 と係合し得るよう、ドッグ 8 1 4 は中心シャフト 8 1 2 に接続される。ピボット 8 1 0 が回転させられてドア 8 0 2 を開くならば、ドッグ 8 1 4 はレバー 5 1 4 と係合しない。しかしながら、レバー 5 1 4 が回転させられてドア 8 0 2 を開くならば、ドッグ 8 1 4 はレバー 5 1 4 と係合する。従って、ドア機構 8 0 2 のピボット 8 1 0 は、レバー 5 1 4 と接触せずに回転させられて開き得る。しかしながら、回転するレバー 5 1 4 はピボット 8 1 0 でドア機構 8 0 2 と係合してドア機構 8 0 2 を開く。ドアとレバーとの間の係合角度を変更することによって、器具が挿入されてドアを開放状態に維持するとき、レバーは小さな追加的な回転をドアに引き起こして、アーム 8 0 8 を器具シャフトから完全に分離させ得る。

【 0 1 1 4 】

図 9 A 及び 9 B は、本発明の一部の実施態様に従ったドア機構 8 0 2 の開放角度とシール角度との間の関係を例示している。図 9 A は、シール 5 2 0、例えば、図 7 H 乃至 7 L に示すシールと類似のシール 5 2 0 が通路 5 2 4 に対して垂直である、ドア機構 8 0 2 の実施態様を例示している。図 9 C は、ドア機構 8 0 2 が閉じられた状態の、図 9 A に示すようなドア機構 8 0 2 の実施態様を例示している。図 9 A に例示するように、典型的な大きさの器具通路 5 2 4 のために、手術器具 5 1 6 のような器具が挿入されるとき、ドア機構 8 0 2 の開放角度は極めて大きくあり得る。一部の場において、開放角度は、60 ~ 90 ° であり得る。そのような大きな角度は、シーリング表面 8 0 4 の特別に大きな垂直方向の開程 (throw) (高さ) をもたらし、通路 5 2 4 より上の下方部分 5 0 4 内にドア 8 0 2 を収容するのに要する大きい空間をもたらし、図 9 B は、シール 5 2 0 が通路 5 2 4 に対して傾けられた開口 7 1 2 を有する実施態様を例示している。図 9 D は、ドア機構 8 0 2 が閉塞位置にある状態の、図 9 B に示すようなドア機構 8 0 2 の実施態様を例示している。この特定の実施態様では、ドア機構 8 0 2 の開放角度は非常により小さく、一部の場合には、20 ~ 25 ° 程度である。より小さい角度は、より小さい開程 (高さ) のシーリング表面 8 0 4 をもたらし、シーリング表面 8 0 4 を通路 5 2 4 より上の下方部分 5 0 4 内のより一層小さい空間内に収容し得る。本発明に従ったドア機構 8 0 2 の実施態様は、如何なるシール角度にも適合し得る。図 9 A に例示する高さは、器具 5 1 6 の追加的な長さに対応する。図 9 B の実施態様のより短い高さは、器具 5 1 6 の長さの減少を可能にする。また、小さい角度を用いるならば、ピボット 8 1 0 でのより小さいバネ撓みを実現し得る。

【 0 1 1 5 】

一部の状況では、ドアの構成と器具エンドエフェクタの構成との間の関係が考慮される。図 10 A は、シーリング表面 8 0 4 で図 7 J 乃至 7 K に示すものに類似する平坦なシール 5 2 0 を封止する、図 9 C に示すようなドア機構 8 0 2 を例示している。図 10 A に示すように、焼灼フック器具として例示する器具がシール 8 0 2 を通じて取り外される。しかしながら、焼灼フックエンドエフェクタがドアに対して係合するならば、ドア機構 8 0 2 の本体 8 0 6、アーム 8 0 8、及びピボット 8 1 0 は、フックからの通常の力 F がドア機構 8 0 2 を開くのではなくドア機構 8 0 2 を閉じがちである力をもたらし得る。図 10 B は、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 のうちの 1 つである、図 9 D に示すようなドア機構 8 0 2 の実施態様を例示している。図 10 B に示すように、器具 5 1 6 は、シール 5 2 0

【 0 1 1 6 】

図 10 B は、ドア 5 1 0 及び 5 1 2 のうちの 1 つである、図 9 D に示すようなドア機構 8 0 2 の実施態様を例示している。図 10 B に示すように、器具 5 1 6 は、シール 5 2 0

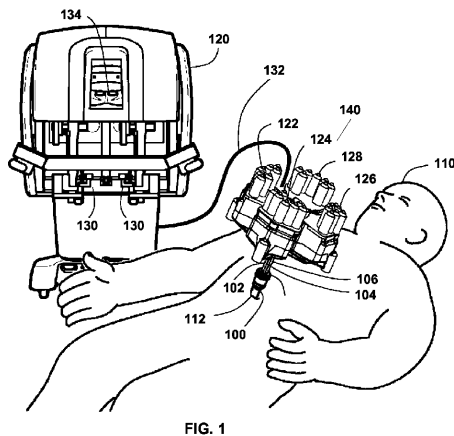
を通じて取り外される焼灼フック器具である。図 10 B に示すように、ドア機構 802 は、上述のように、シール 520 と係合するシーリング部分 804 と、シーリング部分 804 を形成する本体部分 806 と、ピボット部分 810 と、ピボット部分 810 を本体部分 806 と接続するアーム 808 とを含む。図 10 B に例示するドア機構 802 において、傾斜したシーリング部分 804 は、閉塞するために、ドア 802 が揺動する弧を減少させる。より短い弧は、ドア機構 802 の丸められた背面に加えて、器具の取出し中にドアを邪魔にならない所に容易に押し出して、ドアが器具ガイド 204 から取り外される焼灼フックのような器具上に捕捉されないことを可能にする。より短い弧は、ピボット部分 810 に配置される振りバネがより少ない撓みを受け、よって、バネ力がより一定であることを意味する。図 10 B に例示するように、（摩擦力が依然としてドアを引っ張って閉じ、それにより、焼灼フックのような器具 516 を捕らえよう (snag) とするが）、器具 516 のフックからの通常の力 F は、ドア機構 802 を押して開く方向にある

10

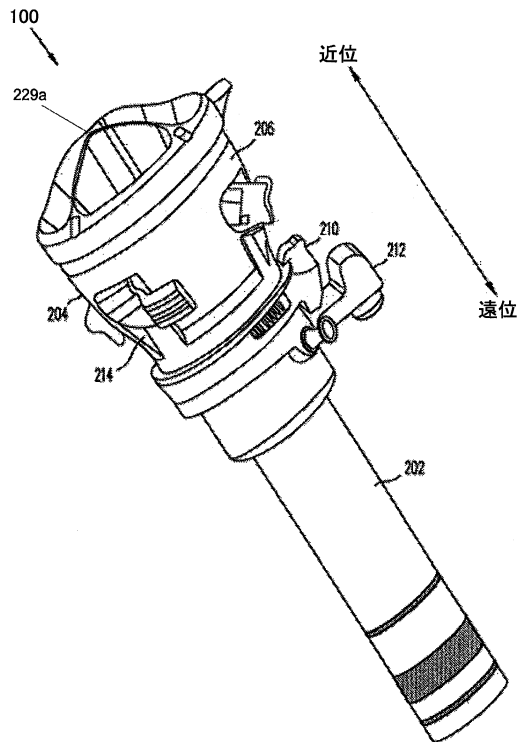
【 0 1 1 7 】

上述の詳細な記載は本発明の特定の実施態様を例示するために提供され、限定的であることを意図しない。本発明の範囲内の数多くの変形及び変更が可能である。本発明は以下の請求項に示される。

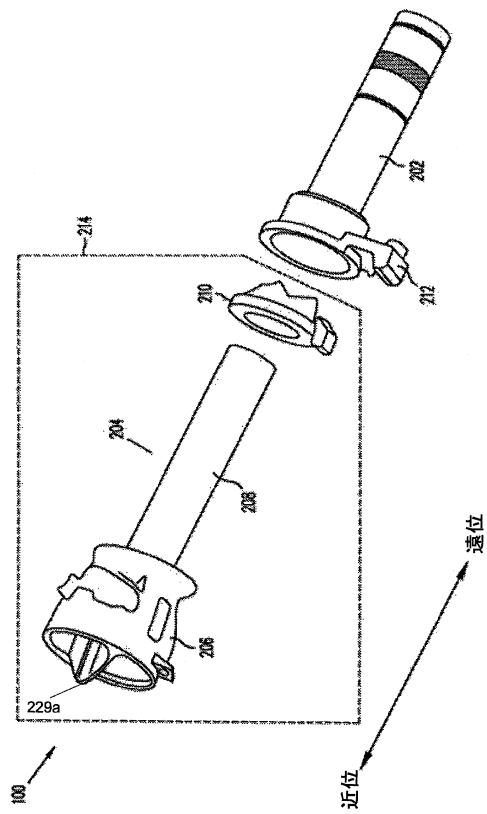
【 図 1 】



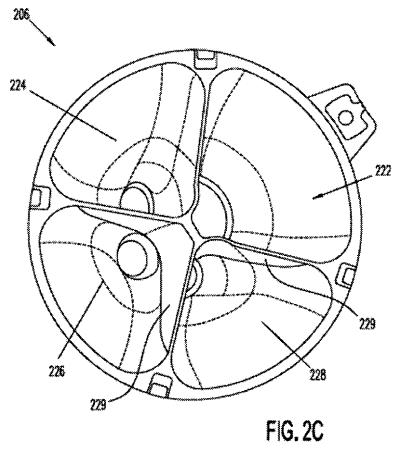
【 図 2 A 】



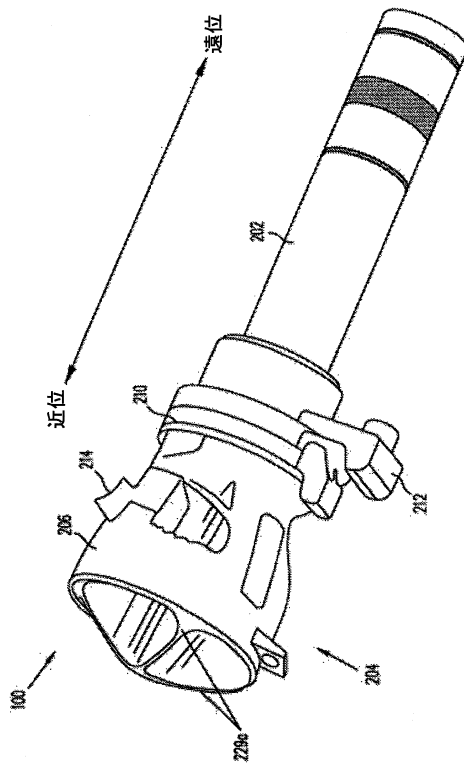
【図 2 B】



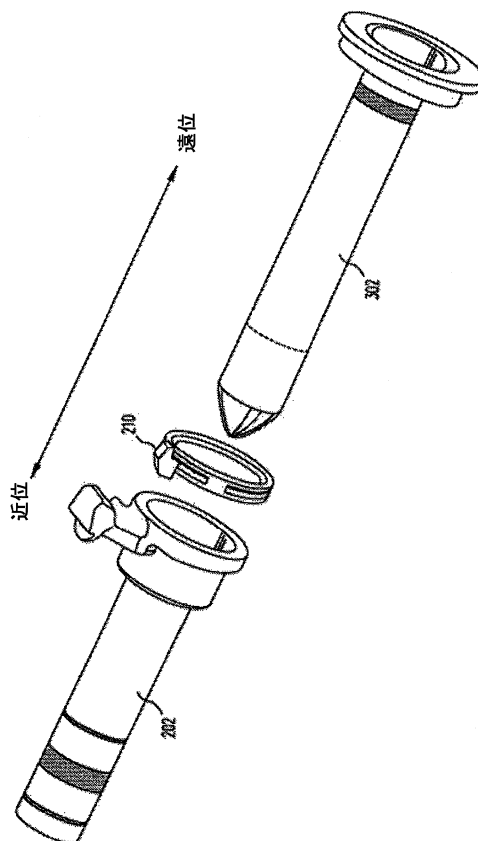
【図 2 C】



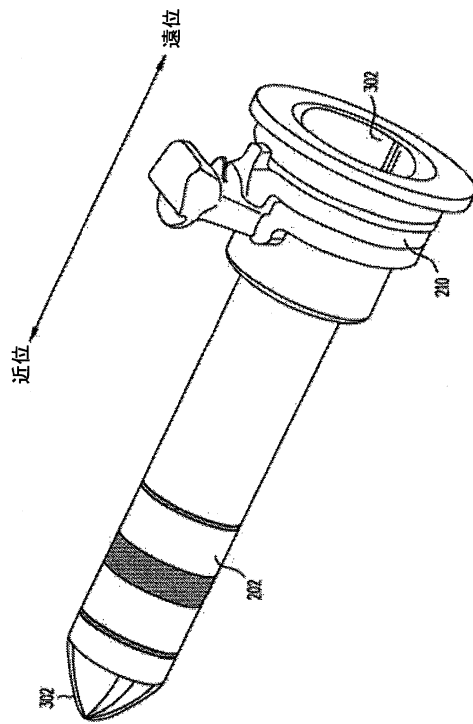
【図 2 D】



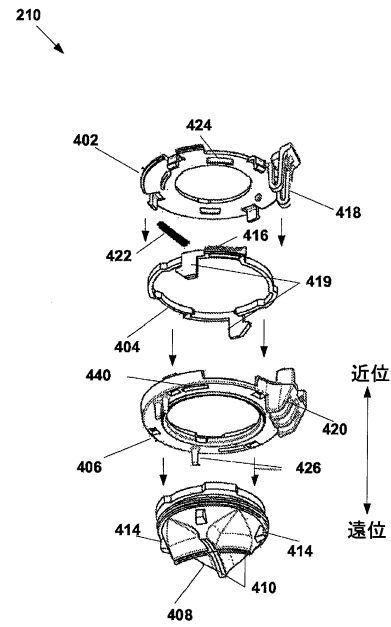
【図 3 A】



【図 3 B】



【図 4 A】



【図 4 B】

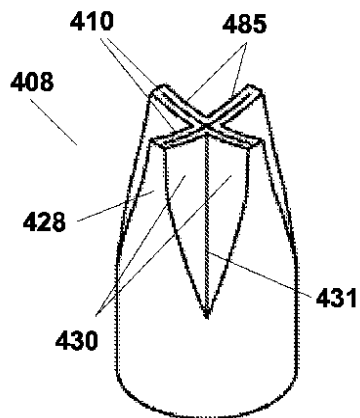


FIG. 4B

【図 4 D】

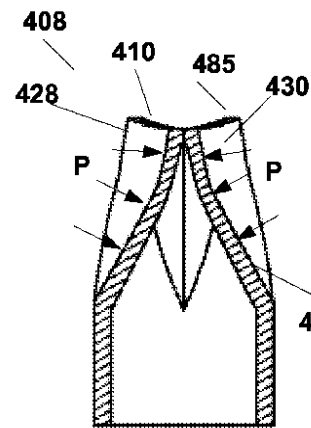
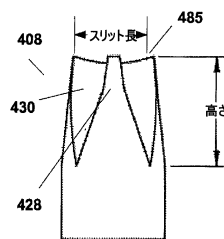
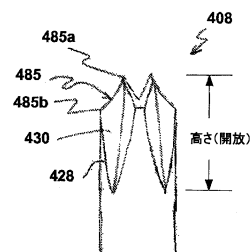


FIG. 4D

【図 4 C】



【図 4 E】



【図 4 F】

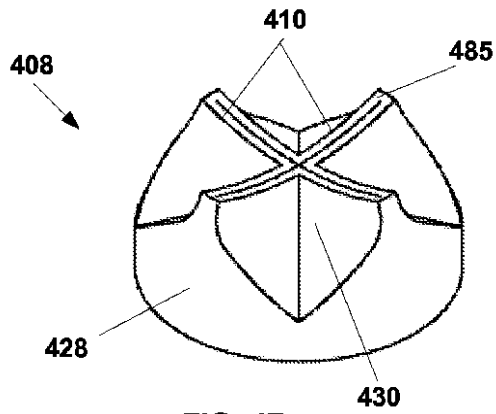


FIG. 4F

【図 4 H】

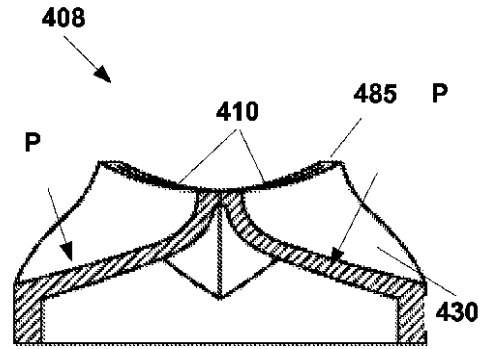
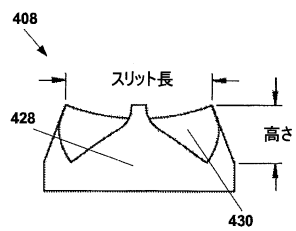


FIG. 4H

【図 4 G】



【図 4 I】

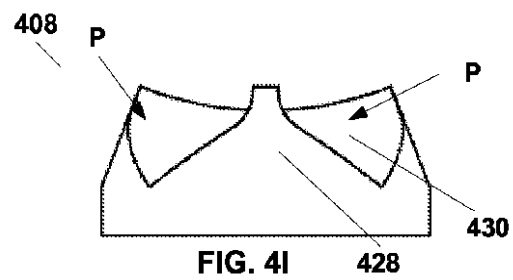


FIG. 4I

【図 4 J】

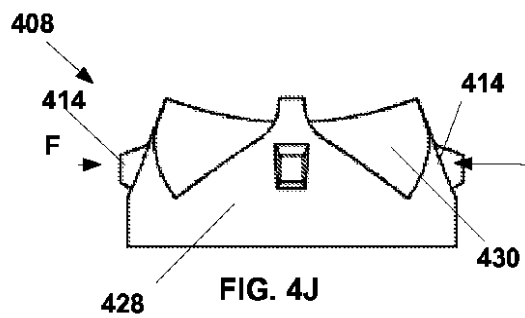


FIG. 4J

【図 4 N】

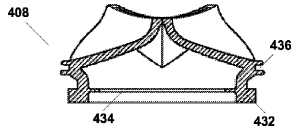


FIG. 4N

【図 4 O】

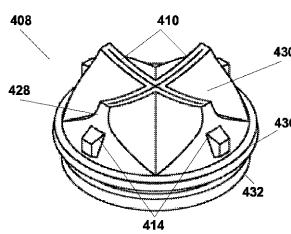


FIG. 4O

【図 4 K】

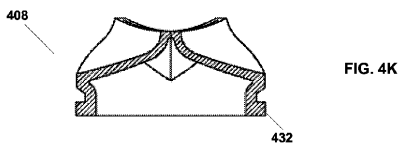


FIG. 4K

【図 4 L】

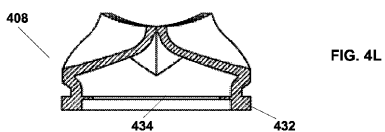


FIG. 4L

【図 4 M】

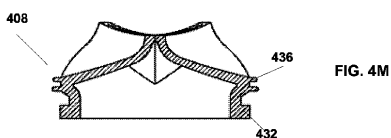


FIG. 4M

【図 4 P】

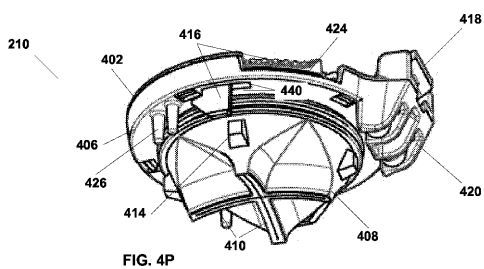


FIG. 4P

【図 4 Q】

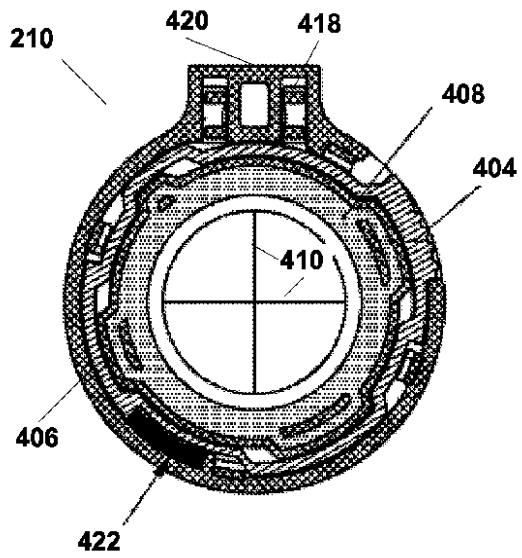


FIG. 4Q

【図 4 R】

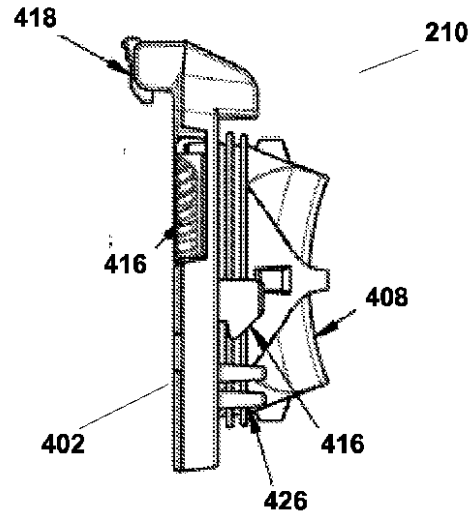


FIG. 4R

【図 4 S】

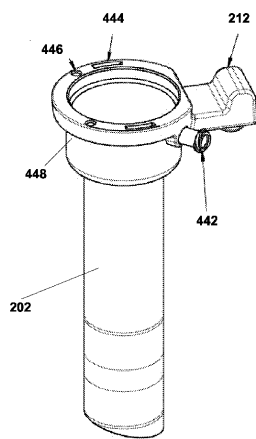
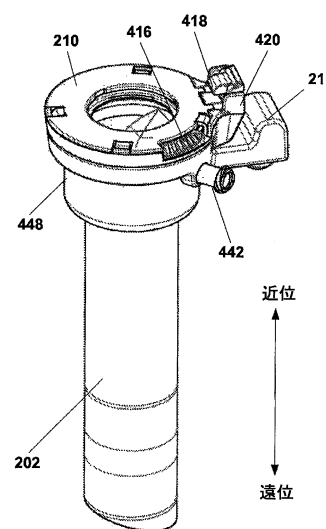
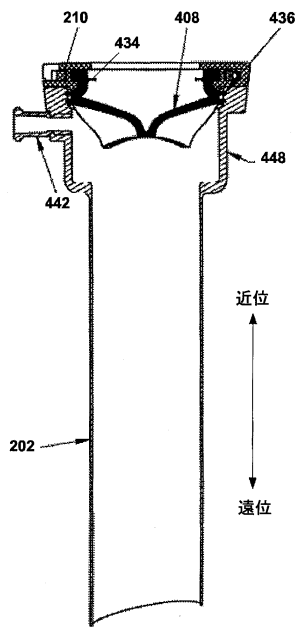


FIG. 4S

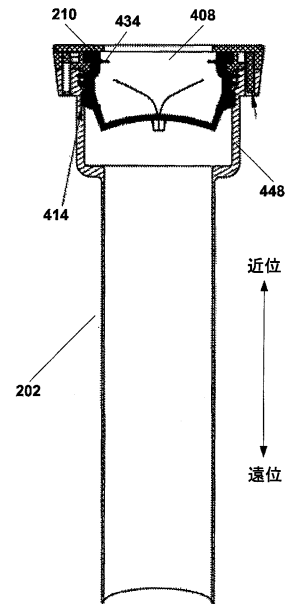
【図 4 T】



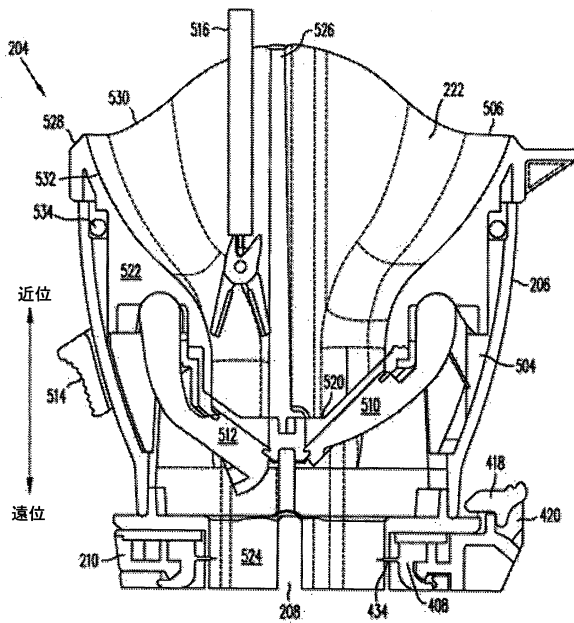
【図 4 U】



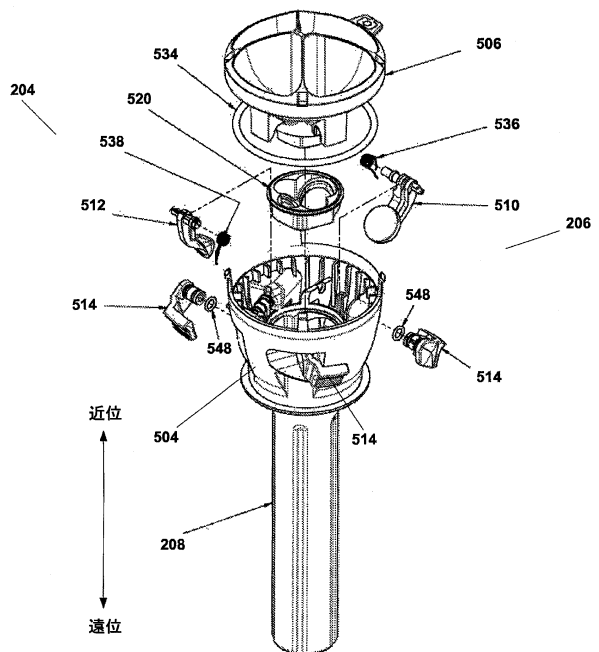
【図 4 V】



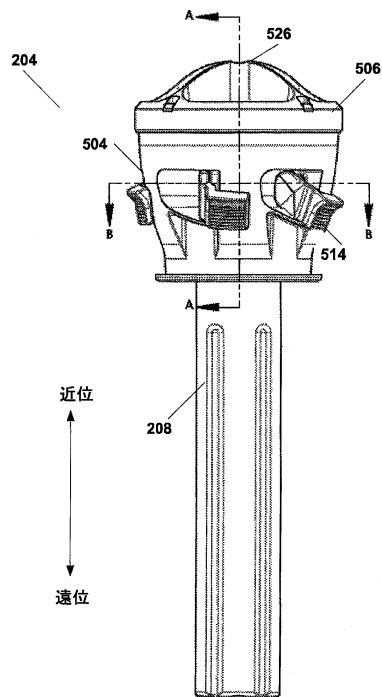
【図 5 A】



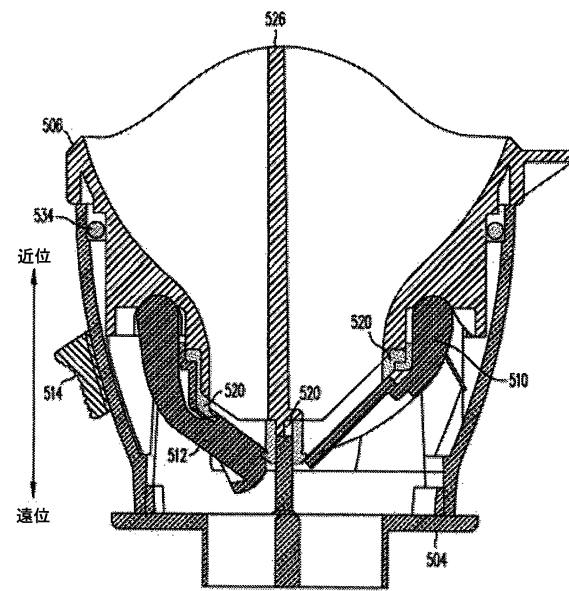
【図 5 B】



【図 5 C】



【図 5 D】



断面A-A

【図 5 E】

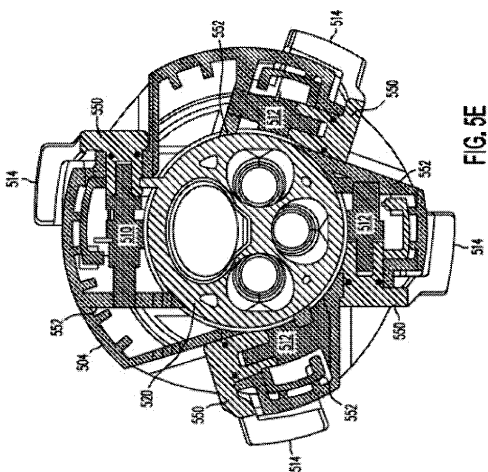


FIG. 5E

【図 6 A】

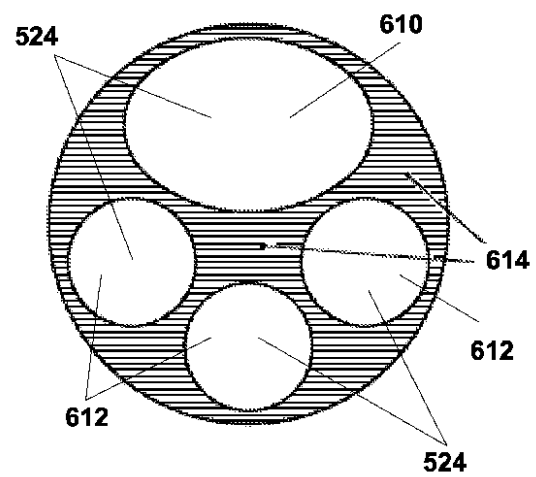


FIG. 6A

【図 6 B】

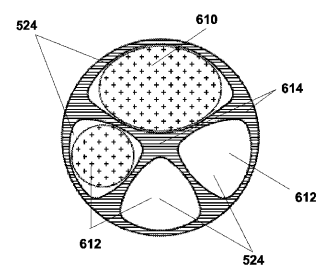


FIG. 6B

【図 7 A】

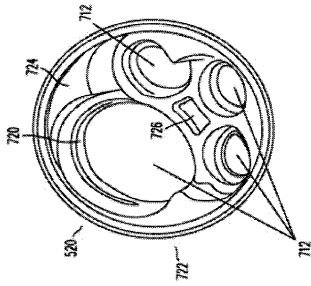


FIG. 7A

【図 7 B】

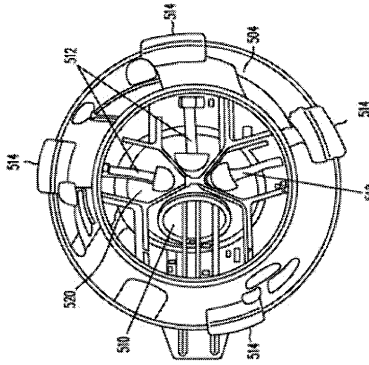
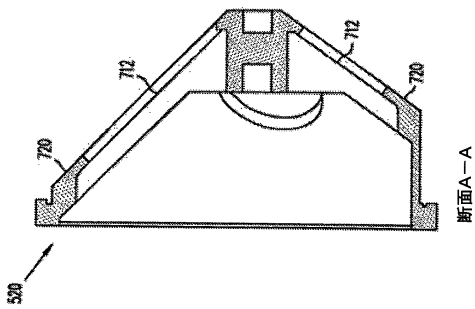


FIG. 7B

【図 7 D】



断面A-A

【図 7 C】

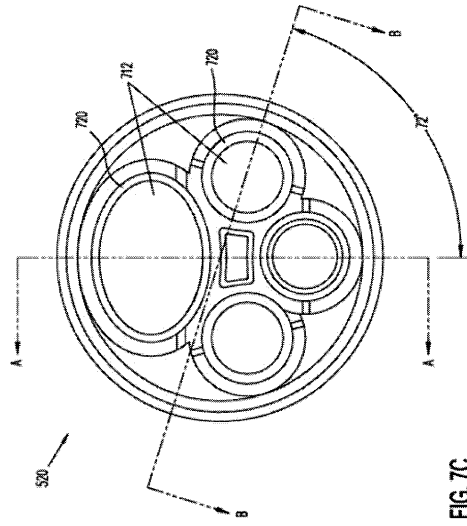
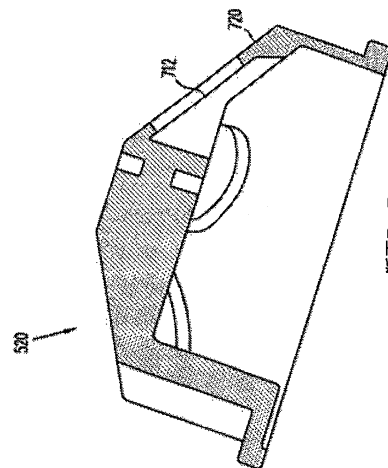


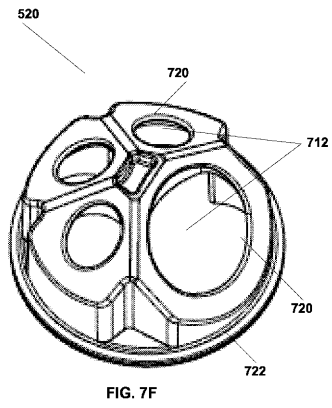
FIG. 7C

【図 7 E】

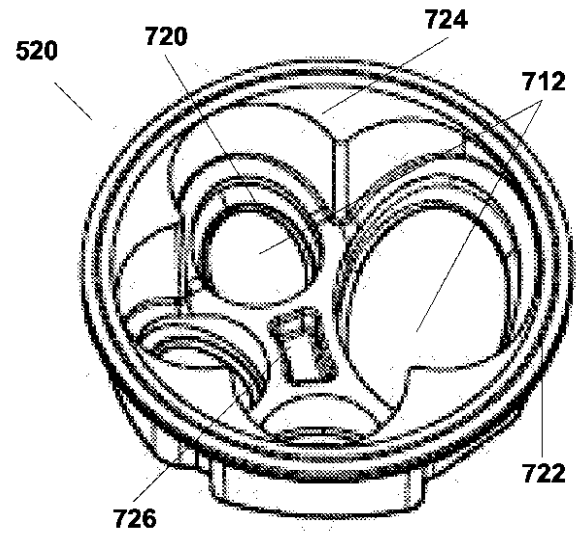


断面B-B

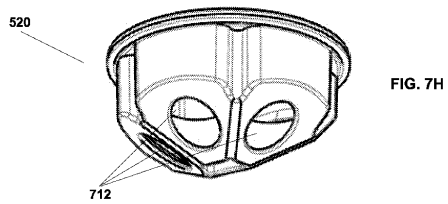
【図 7 F】



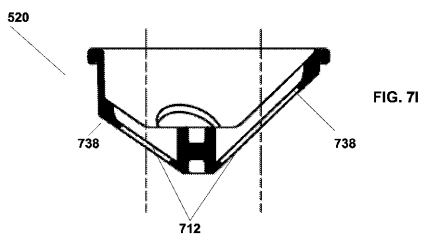
【図 7 G】



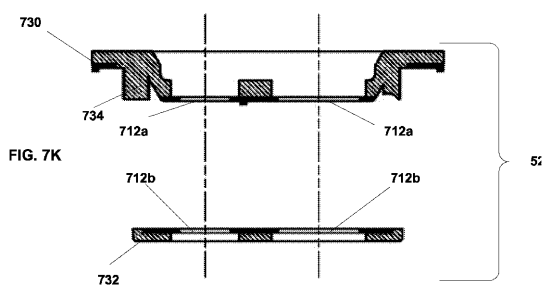
【図 7 H】



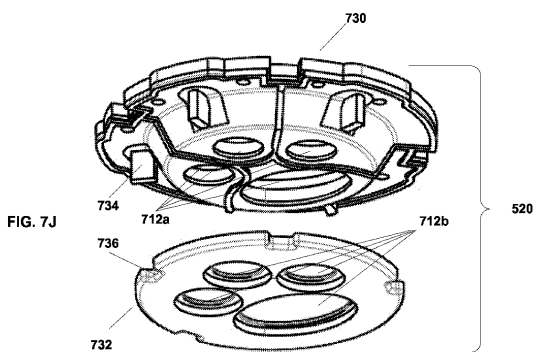
【図 7 I】



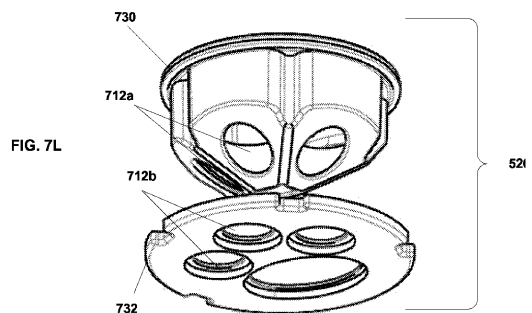
【図 7 K】



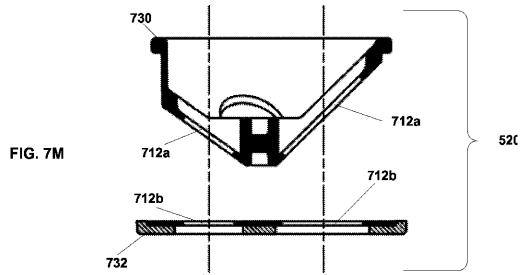
【図 7 J】



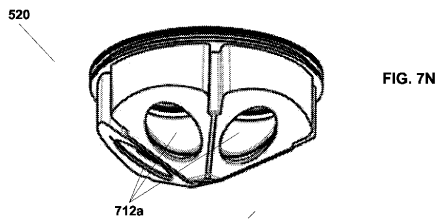
【図 7 L】



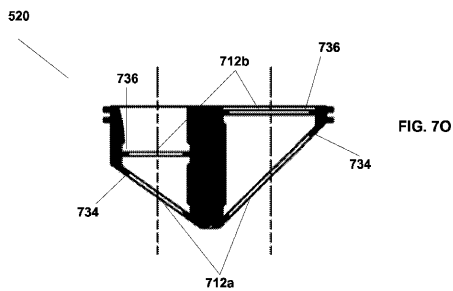
【図 7 M】



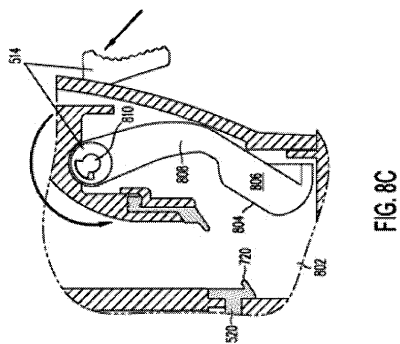
【図 7 N】



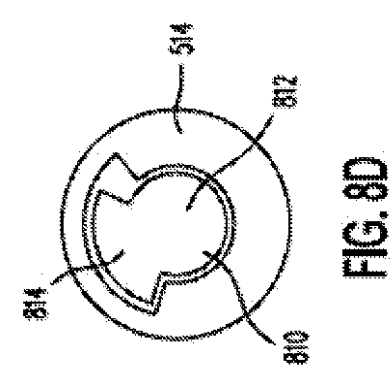
【図 7 O】



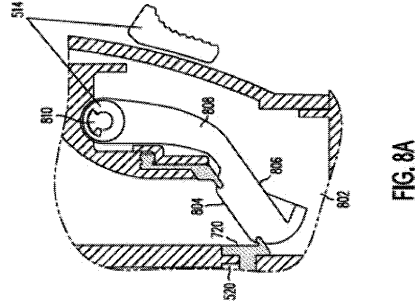
【図 8 C】



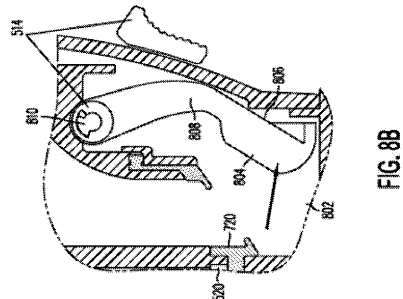
【図 8 D】



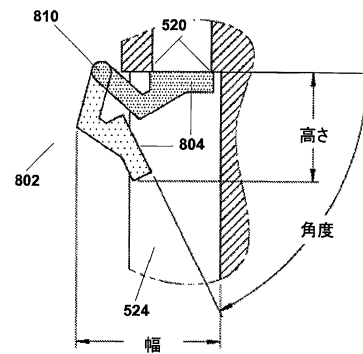
【図 8 A】



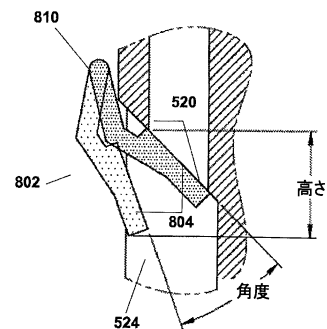
【図 8 B】



【図 9 A】



【図 9 B】



【図 9 C】

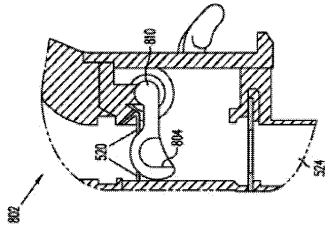


FIG. 9C

【図 9 D】

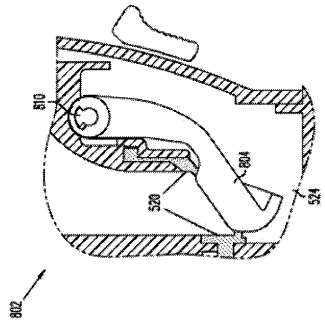
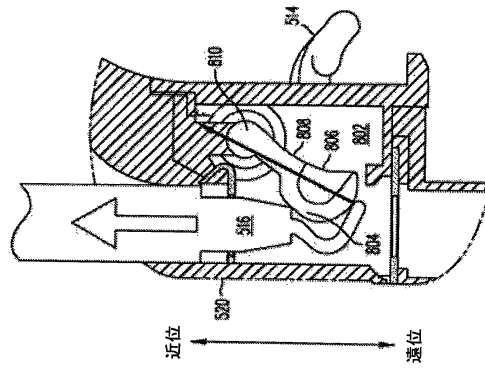
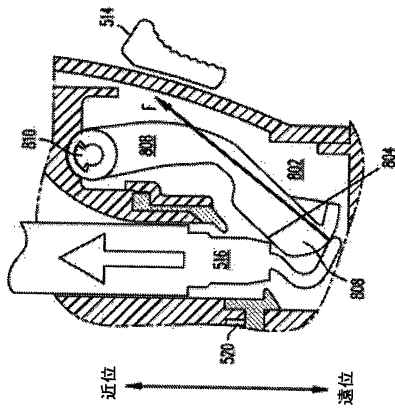


FIG. 9D

【図 10 A】



【図 10 B】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/801,081
 (32)優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/801,408
 (32)優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/801,728
 (32)優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/801,995
 (32)優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 14/211,603
 (32)優先日 平成26年3月14日(2014.3.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 14/211,713
 (32)優先日 平成26年3月14日(2014.3.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 14/211,907
 (32)優先日 平成26年3月14日(2014.3.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 14/212,067
 (32)優先日 平成26年3月14日(2014.3.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
- (31)優先権主張番号 14/212,188
 (32)優先日 平成26年3月14日(2014.3.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

- (72)発明者 ランブレッシュ, ブラン ギルバート アントーン
 アメリカ合衆国 9 4 0 8 6 カリフォルニア州, サニーヴェイル, キファー・ロード 1 2 6 6
 , ビルディング 1 0 1
- (72)発明者 パーク, ウィリアム ジェイ
 アメリカ合衆国 9 4 0 8 6 カリフォルニア州, サニーヴェイル, キファー・ロード 1 2 6 6
 , ビルディング 1 0 1
- (72)発明者 ブラウン, ジェフリー ディー
 アメリカ合衆国 9 4 3 0 1 カリフォルニア州, パロアルト, ミドルフィールド・ロード 7 2
 1

審判長 高木 彰
審判官 栗山 卓也
審判官 井上 哲男

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0149813 (US, A1)
米国特許第 (US, A) 5141498
特表2007-501660 (JP, A)
特表平7-508899 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B17/34