

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7021200号

(P7021200)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類		F I	
A 6 1 B	17/34 (2006.01)	A 6 1 B	17/34
A 6 1 B	34/30 (2016.01)	A 6 1 B	34/30

請求項の数 34 (全36頁)

(21)出願番号	特願2019-513751(P2019-513751)	(73)特許権者	503000978
(86)(22)出願日	平成29年9月6日(2017.9.6)		アプライド メディカル リソーシース
(65)公表番号	特表2019-526393(P2019-526393 A)		コーポレーション
(43)公表日	令和1年9月19日(2019.9.19)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2
(86)国際出願番号	PCT/US2017/050340		6 8 8 ランチョ サンタ マルガリータ
(87)国際公開番号	WO2018/048948	(74)代理人	100094569
(87)国際公開日	平成30年3月15日(2018.3.15)		弁理士 田中 伸一郎
審査請求日	令和2年9月1日(2020.9.1)	(74)代理人	100103610
(31)優先権主張番号	62/393,305		弁理士 吉 田 和彦
(32)優先日	平成28年9月12日(2016.9.12)	(74)代理人	100109070
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74)代理人	100095898

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 手術ロボットアクセスシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバーの前記遠位開口部から該拡張可能カバーの前記近位開口部まで延びるスリットによって分離された湾曲側部を含み、

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバーの前記遠位端に取り外し可能に取り付けられたフラップを更に含むことを特徴とするシステム。

【請求項2】

前記ロボットシースの前記拡張可能カバーは、該ロボットシースの前記空洞内に前記手術ロボットマニピュレータの遠位端を包んで取り囲むように配置され、前記可撓性シールは、該ロボットシースの該拡張可能カバーを包んで取り囲んで該手術ロボットマニピュレータの該遠位端に対して該ロボットシースの該拡張可能カバーを押圧し、かつそれによって該ロボットシースと該可撓性シール間に吹送ガスシールを維持するように配置されること

を特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

10

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバーの前記遠位開口部から該拡張可能カバーの前記近位開口部まで延びるスリットによって分離された湾曲側部を含み、

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバーの前記遠位開口部を覆う閉鎖位置に付勢されたフラップを更に含むことを特徴とするシステム。

【請求項 4】

前記フラップは、平面状であり、かつ前記拡張可能カバーの前記遠位開口部に対して同一平面に配置されるように可動であり、

前記拡張可能カバーの前記近位開口部は、該拡張可能カバーの前記遠位開口部よりも直径が大きい、

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバー内に前記空洞を集合的に定める 2 つの側壁と、遠位壁とを含み、

30

前記拡張可能カバーは、前記側壁のうちの 1 つを前記遠位壁から分離する第 1 の湾曲スリットと、該側壁のうちの別のものを該遠位壁から分離する第 2 の湾曲スリットとを含み、該遠位壁は、該側壁から離れて広がるように配置されることを特徴とするシステム。

【請求項 6】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

40

前記拡張可能カバーは、第 1 の折り目及び第 2 の折り目を含み、中間折り目が、該第 1 及び第 2 の折り目の間に位置決めされ、該第 1、第 2、及び中間折り目は、互いに取り外し可能に接続され、

前記第 1、第 2、及び中間折り目を互いに取り外し可能に接続する解除ラインを更に含むことを特徴とするシステム。

【請求項 7】

近位方向の前記解除ラインの移動が、前記第 1、第 2、及び中間折り目間の前記接続を解

50

除し、それによって該折り目を互いから分離し、かつ該中間折り目が、遠位に移動される前記ロボットマニピュレータの圧力の下で遠位に広がることを可能にすることを特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記解除ラインの移動が前記 1 又は 2 以上の折り目の各部分を穿孔に沿って分離し、該解除ラインを該 1 又は 2 以上の折り目から解除可能に外すという意味で該折り目のうちの 1 又は 2 以上と該解除ラインとの接続区域での該折り目のうちの 1 又は 2 以上内の穿孔を更に含むことを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、

を含み、

前記拡張可能カバーは、第 1 の折り目及び第 2 の折り目を含み、中間折り目が、該第 1 及び第 2 の折り目の間に位置決めされ、該第 1、第 2、及び中間折り目は、互いに取り外し可能に接続され、

前記拡張可能カバーは、前記第 1 及び第 2 の折り目のうちの少なくとも一方に取り外し可能に取り付けられた第 1 の解除ラインと、前記中間折り目に取り外し可能に取り付けられ、それによって該折り目の互いに対する個々のかつ選択的な移動を可能にする第 2 の解除ラインとを更に含むことを特徴とするシステム。

【請求項 10】

前記拡張可能カバーは、該拡張可能カバーの前記空洞の境界を集合的に定める複数の折り目と、該複数の折り目のうちの少なくとも 1 つの折り目に取り外し可能に取り付けられた少なくとも 1 つの解除ラインとを含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 11】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、

を含み、

前記拡張可能カバーは、インタフェース接続する切欠き及びタブを通して互いに取り外し可能に接続された湾曲側壁及び中央壁を含み、

前記中央壁は、前記側壁のうちの 1 又は 2 以上を該中央壁に取り外し可能に接続するために該側壁のうちの 1 又は 2 以上内の切欠き内に挿入可能な変形可能タブを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 12】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入

10

20

30

40

50

可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

前記拡張可能カバーは、インタフェース接続する切欠き及びタブを通して互いに取り外し可能に接続された湾曲側壁及び中央壁を含み、

前記湾曲側壁のうちの1又は2以上が、該湾曲側壁のうちの1つを該湾曲側壁のうちの他方の1つに取り外し可能に接続するために該湾曲側壁のうちの1又は2以上内の切欠き内に挿入可能な変形可能タブを含むことを特徴とするシステム。

【請求項13】

前記湾曲側壁のうちの1又は2以上が、該湾曲側壁のうちの1又は2以上を前記中央壁に取り外し可能に接続するために該中央壁内の切欠き内に挿入可能な変形可能タブを含むことを特徴とする請求項11、又は請求項12に記載のシステム。

10

【請求項14】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、

近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、

を含み、

20

前記拡張可能カバーは、インタフェース接続する切欠き及びタブを通して互いに取り外し可能に接続された湾曲側壁及び中央壁を含み、

前記湾曲側壁のうちの1又は2以上が、該湾曲側壁のうちの1つを該湾曲側壁のうちの他方の1つに取り外し可能に接続するために該湾曲側壁のうちの1又は2以上内の切欠き内に挿入可能な変形可能タブを含むことを特徴とするシステム。

【請求項15】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、

近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、

を含み、

30

前記拡張可能カバーは、インタフェース接続する切欠き及びタブを通して互いに取り外し可能に接続された湾曲側壁及び中央壁を含み、

前記拡張可能カバーは、外面及び内面を含み、両方の面が、均一かつ滑らかであり、前記拡張可能カバーの前記内面は、該内面に添付される保護材料で裏打ちされることを特徴とするシステム。

【請求項16】

40

前記保護材料は、前記拡張可能カバーの材料とは異なる材料であり、かつ該拡張可能カバーの該材料よりも低いデュロメータを有することを特徴とする請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

前記保護材料は、発泡体で製造されることを特徴とする請求項15に記載のシステム。

【請求項18】

前記シースは、モノリシックであり、かつ成形シリコンから製造されることを特徴とする請求項1から請求項17のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項19】

前記可撓性シールは、該可撓性シールの全体を通して均一な高さ及び厚みを有することを

50

特徴とする請求項 1 から請求項 1.8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記ロボットシースは、前記拡張可能カバーから近位に延びる取り出しテールを更に含み、該取り出しテールは、該拡張可能カバーよりも長手方向に長い細長かつ平面状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 1.9 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 1】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

10

前記可撓性シールは、該可撓性シール内に埋め込まれたシールドを更に含み、該シールドは、該可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、該可撓性材料よりも高いデュロメータを有し、かつそれを通して挿入される器具の存在及び不在で該可撓性材料よりも高い漏れ率を有し、

前記シールドが、前記可撓性シールの中心に配置されて該可撓性シール内に埋め込まれた複数のシールドリーフを含むことを特徴とするシステム。

20

【請求項 2 2】

前記シールドは、モノリシック構造を有し、傾斜側壁が、縁部でかつ前記可撓性シールの中線の上で互いに交わり、上部傾斜壁が、該傾斜側壁の該縁部の一端で交わり、底部傾斜壁が、該傾斜側壁の該縁部の反対端で交わることを特徴とする請求項 2.1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記複数のシールドリーフのうちのシールドリーフに取り付けられた可動ラインを更に含み、該複数のシールドリーフ間の距離を該ラインの移動で調節することを特徴とする請求項 2.1 に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記複数のシールドリーフは、扇形状を有し、かつ前記可撓性シールの中央領域を覆う連結アレイで配置されることを特徴とする請求項 2.1 又は請求項 2.3 に記載のシステム。

30

【請求項 2 5】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、

40

前記可撓性シールは、該可撓性シール内に埋め込まれたシールドを更に含み、該シールドは、該可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、該可撓性材料よりも高いデュロメータを有し、かつそれを通して挿入される器具の存在及び不在で該可撓性材料よりも高い漏れ率を有し、

前記シールドは、前記可撓性シール内に埋め込まれた該シールドの縁部に沿って複数の開口部を有することを特徴とするシステム。

【請求項 2 6】

前記可撓性シールは、該可撓性シールの中に成形されてパターン中央にラインのないパターンでキャッピング内の開口を通して編み込まれたモノフィラメントラインを更に含む

50

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 2.5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 27】

患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムであって、
患者の身体に対して外部に配置されて可撓性シールを含む近位部分と患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有する手術ロボットアクセスプラットフォームと、
近位端と前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有するロボットシースであって、該ロボットシースの該遠位端に配置され、近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める拡張可能カバーを有する前記ロボットシースと、
を含み、
前記可撓性シールは、該可撓性シールの中に成形されてパターン中央にラインのないパターンでキャプリング内の開口を通して編み込まれたモノフィラメントラインを更に含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 28】

前記モノフィラメントラインは、前記可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、かつ該可撓性材料の厚みよりも小さい厚みを有することを特徴とする請求項 2.6 又は請求項 2.7 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記ロボットシースの前記拡張可能カバーの前記空洞は、該空洞内への前記手術ロボットマニピュレータの挿入時に拡張するように配置され、前記可撓性シールは、該ロボットシースの該拡張可能カバーを包んで取り囲むように配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 2.8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

20

【請求項 30】

前記ロボットシースは、前記手術ロボットマニピュレータよりも低いデュロメータを有する材料で製造され、かつ該手術ロボットマニピュレータの前記遠位端に対して該ロボットシースの前記拡張可能カバーの前記空洞を押圧するように配置された前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記可撓性シールの圧縮力に起因して該手術ロボットマニピュレータに適合するように、かつ該手術ロボットマニピュレータ、該ロボットシース、及び該可撓性シールの間に吹送ガスシールを維持するように配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 2.9 のいずれか 1 項に記載のシステム。

30

【請求項 31】

前記ロボットシースの最遠位端が、前記可撓性シールの下側面の下に作動的に配置され、該ロボットシースの前記近位部分及び該可撓性シールは、前記患者の身体の外側に作動的に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3.0 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 32】

前記ロボットシースは、前記手術ロボットマニピュレータが静止しており、かつ該手術ロボットマニピュレータの遠位部分が前記手術アクセスプラットフォームの前記可撓性シールを通して配置されている状態で該手術ロボットマニピュレータから取り外し可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3.1 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 33】

前記ロボットシースの前記拡張可能カバーは、該ロボットシースの前記空洞内に前記手術ロボットマニピュレータの遠位端を包んで取り囲むように配置され、前記可撓性シールは、該ロボットシースの該拡張可能カバーを包んで取り囲んで該ロボットシースの該拡張可能カバーを押圧するように配置され、

40

前記拡張可能カバーは、前記ロボットシースの材料が、前記可撓性シールの可撓性材料の圧縮力に耐えるように、かつ該ロボットシースと該可撓性シール間に吹送ガスシールを維持するように配置されるという点で、該可撓性シールの可撓性材料よりも高いデュロメータを有する材料で製造される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 34】

50

前記手術ロボットアクセスプラットフォームの前記近位部分は、前記可撓性シールを取り囲んでそれに接続されたリングを更に含み、該手術ロボットアクセスプラットフォームの前記遠位部分は、圧縮性スリーブ及び内側リングを含み、該内側リングは、患者の身体内に位置決めされるように配置され、該圧縮性スリーブは、該内側リングを該可撓性シールを取り囲んでそれに接続された該リングに接続することを特徴とする請求項 1 から請求項 3.3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願への相互参照〕

この出願は、これにより本明細書に完全に示されるかのようにその開示全体が引用によって組み込まれる 2016 年 9 月 12 日出願の米国特許出願第 62 / 393、305 号の利益を主張するものである。

【0002】

この出願は、一般的に手術アクセスデバイスに関連し、より具体的には、手術ロボット又は不規則形状器具のための手術アクセスシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

手術ロボットは受け入れられてきており、特定の手術手順を置換する又は支援することを模索している。特に、手術ロボットによって提供される一部の手術支援は、複雑な又は反復的なタスクを軽減するように設計される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許公開第 2007 / 0088204 A 1 号明細書
米国特許出願第 10 / 381, 220 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、手術ロボットは、ロボット支援なしで外科医によって行われる手順が遭遇しないと考えられる課題を与える。1つのそのような分野は、手術に使用される手術アクセスデバイスを用いて生来の生体血管、導管、開口部、腔、及び身体の他の内部領域内への様々な手術器具の導入を容易にすることである。手術ロボット器具又はアクチュエータは、他の手術器具又はアクチュエータ、例えば、外科医の手では遭遇しない又は制限ではない他の制約を課している。そのような課題は、制限又は制約された手術区域又は環境によって更に悪化する。例えば、手術環境は、腹腔鏡又は特定サイズの器具又はアクチュエータの身体の腹部内への導入を要求する及び/又は圧力下の流体又は気体を含む領域内に導入されることを要求する場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

様々な例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステムは、手術ロボットアクセスプラットフォームを含む。手術ロボットアクセスプラットフォームは、不規則形状ロボットマニピュレータ及び/又はロボットシースと密封的に適合又は係合する一方でロボットマニピュレータの挿入、作動、及び取り外し中に気腹を維持する密封キャップを含む。様々な例示的实施形態では、ロボットシースは、密封キャップ内に取り外し可能に挿入可能である。様々な例示的实施形態では、シースは、ロボットマニピュレータ又はロボットマニピュレータの少なくとも一部分を露出させるために、及び/又はシースを手術部位、ロボットアクセスプラットフォーム、ロボットマニピュレータ、又はそのあらゆる組合せから取り外すために取り外し可能、例えば、分離可能であり、又は引き裂くことができる。

【0007】

10

20

30

40

50

様々な例示的实施形態では、患者の身体内への器具アクセスを提供する手術ロボットアクセスシステムを提供する。手術ロボットアクセスシステムは、手術ロボットアクセスプラットフォーム及びロボットシースを含む。手術ロボットアクセスプラットフォームは、患者の身体に対して外部に配置された近位部分と、患者の身体内に位置決めされた遠位部分とを有し、手術ロボットアクセスプラットフォームの近位部分は、可撓性シールを含む。ロボットシースは、近位端と、手術ロボットアクセスプラットフォームの可撓性シールを通して挿入可能な遠位端とを有する。ロボットシースはまた、ロボットシースの遠位端に配置された拡張可能カバーを有し、かつ近位開口部及び遠位開口部を有して手術ロボットマニピュレータがそれを通して挿入可能である空洞を定める。様々な例示的实施形態では、ロボットシースの拡張可能カバーは、ロボットシースの空洞内に手術ロボットマニピュレータの遠位端を包んで取り囲むように配置され、可撓性シールは、ロボットシースの拡張可能カバーを包んで取り囲んで手術ロボットマニピュレータの遠位端に対してロボットシースの拡張可能カバーを押圧し、それによって手術ロボットマニピュレータ、ロボットシース、及び可撓性シール間の吹送ガスシールを維持するように配置される。

10

【0008】

様々な例示的实施形態では、密封キャップには、ロボットマニピュレータ及び/又はロボットシースの周りを密封している可撓性シールの区域の望ましくない移動を防止又は低減するメッシュ又はメッシュ裏打ちパターンが可撓性シール内に成形される。様々な例示的实施形態では、可撓性シールは、可撓性シールを支持又は補強するために網状、メッシュ、網目、又は織り合わせのストリング又はプラスチックラインを含むか又はそれらと共に組み込まれる。

20

【0009】

様々な例示的实施形態では、密封キャップは、不規則形状又は鋭いロボットマニピュレータからの穿刺又は損傷に耐えるように強化された可撓性シールを含む。様々な例示的实施形態では、可撓性シール、ロボットシース、ロボットマニピュレータ、又はそのあらゆる組合せを保護するために、プロテクター又はシールドが可撓性シールに埋め込まれる又は取り付けられる。様々な例示的实施形態では、可撓性シールは、可撓性シール内又はその面上にあるか又はアクセス点又はシールを通る予め定められた開口部に又はその近くに配列された弾性又は穿刺耐性フィルム、織物、又はプラスチックなどのシートのようなシールド又はプロテクターを含む。様々な例示的实施形態では、密封キャップは、腹腔鏡又はロボットマニピュレータ又はシース、吹送、及び/又は煙排気アクセスを提供する。

30

【0010】

本発明のこれら及び他の特徴は、関連の図面を参照する例示的实施形態の議論によってより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

本発明は、参照番号がその図面全体を通して類似の部分を目指す添付図面と併せて以下の説明を参照することによって理解することができる。

【図1】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

40

【図2】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図3】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図4】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図5】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図6】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

50

【図 7】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図 8】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図 9】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図 10】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図 11】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

10

【図 12】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの側面図である。

【図 13】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの側面図である。

【図 14】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの斜視図である。

【図 15】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの上面図である。

【図 16】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの上面図である。

20

【図 17】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの各部分の底面図である。

【図 18】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの各部分の底面図である。

【図 19】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの上面図である。

【図 20】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップ及びプロテクターの斜視図である。

【図 21】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの一部分の斜視図である。

30

【図 22】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの斜視図である。

【図 23】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの斜視図である。

【図 24】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップ及びプロテクターの斜視図である。

【図 25】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの斜視図である。

【図 26】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの斜視図である。

40

【図 27】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムの密封キャップの斜視図である。

【図 28】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシースの側面図である。

【図 29】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシース及び密封キャップの断面側面図である。

【図 30】様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムのロボットシース及び密封キャップの上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

50

様々な例示的实施形態により、手術ロボットアクセスシステムは、以下に限定されるものではないが、手術ロボット器具、アクチュエータ、不規則形状手術器具、及び/又は患者の身体内に挿入されてそこで作動する手術ロボットシステムの作動的部分又はその付属品を含む手術ロボットマニピュレータのためのアクセスを提供する。ロボットマニピュレータは、外科医が手術ロボットマニピュレータに直接触れるか又はそれを物理的に把持することなく自律的に又は外科医の支援を通して手術ロボットシステムによってロボットの制御される。様々な例示的实施形態による手術ロボットアクセスシステムは、ロボットマニピュレータの設置、関節接合、起動、及び/又は取り外し中に気腹、患者安全性、及び/又はシステム完全性を維持する。

【0013】

様々な例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステムは、ロボットマニピュレータ又は手術ロボットアクセスプラットフォームを修正せずにデバイスの配置を容易にすることができるロボットシースを含む。シースは、ロボットマニピュレータ及び特に不規則形状ロボットマニピュレータをロボットマニピュレータの患者の身体内への挿入、操作、及び引き抜きのための滑らかな及び/又は均一化された形状、サイズ、表面積、又はそのあらゆる組合せに変換する。ロボットマニピュレータが配置された状態で、様々な例示的实施形態では、シースは、取り出されてロボットマニピュレータ又はロボットマニピュレータの少なくとも一部分を露出することができる。

【0014】

図1を参照すると、ロボットシース100は近位部分と遠位部分を含む。シースの遠位部分は、患者の身体又は手術アクセスプラットフォーム内の壁又は開口部を通して直接に挿入されるように構成される。様々な例示的实施形態によりかつ例えば図29を参照して以下でより詳細に説明するように、手術アクセスプラットフォームは、リトラクター又はプロテクター820に取り外し可能に結合された密封キャップ800を含む。密封キャップ800は、様々な例示的实施形態ではゲル材料のような可撓性材料から製造される可撓性シール804を含む。

【0015】

ロボットシースは、遠位端と近位端とを有する拡張可能カバー又は区画108から近位に延びる回収テール104を含む。拡張可能カバーは、ポケット又は空洞101、及び様々な例示的实施形態では漏斗形状空洞を定める。カバーの遠位端は、開口部又は開口を含み、カバーの近位端は、開口部を有する。様々な例示的实施形態では、近位開口部はカバーの遠位開口部よりも直径が大きい。シースは、均一で滑らかな外側面又は外部面を含む。シースはまた、均一で滑らかな内側面又は内部面を含む。

【0016】

カバー108は、区切られた又は定められた内腔又は空洞101に挿入されるロボットマニピュレータ、例えば、ロボット手術器具又はアクチュエータ、不規則形状手術器具、又は少なくともその遠位部分を受け入れるように配置される。様々な例示的实施形態では、空洞はまた、手術ロボットマニピュレータを保持及び支持するようなサイズ及び形状にされる。カバーは、スリット106によって分離された弧状又は湾曲側部107、109を含む。スリット又はスロット106は、カバーの遠位開口部から近位開口部まで延びる。湾曲側部間のスリット又は分離により、カバー又はスリットが拡大するか又は湾曲側部が広がって離れることが可能になり、それによって様々なサイズ、形状、外形、フットプリント、及び/又は面を有する広範囲なロボットマニピュレータ又は手術器具を受け入れる。様々な例示的实施形態では、1よりも多いスリットを設け、様々な長さを用いて挿入されたマニピュレータの輪郭又は寸法を更に受け入れる。湾曲側部及び滑らかな面は、体壁又はアクセスプラットフォームとシースとの間に最小限の摩擦を有する滑らかなインタフェースを提供することにより、体腔又はアクセスプラットフォーム内へのシースの挿入を支援する。従って、不規則に又は攻撃的に形成されたマニピュレータは、身体又はアクセスプラットフォームと直接に接触せず、従って、プラットフォーム又は切開部位に損傷を与えることはなく又はそれらの潜在的な損傷が低減される。更に、カバーの滑らかな内面

10

20

30

40

50

は、カバー及び挿入されたマニピュレータに損傷を与えないか又は潜在的な損傷を低減する。従って、シースは、そこに配置された不規則形状ロボットマニピュレータを覆うか又は均一で滑らかな形状又は連続面に変換し、マニピュレータの体腔内への進入及び配置を容易にする。

【0017】

様々な例示的实施形態では、フラップ105が、カバー108内の遠位開口部を覆う又は包む。フラップは、カバー108の遠位端又は先端に付勢されるか又は取り外し可能に取り付けられる。従って、フラップは、挿入されたマニピュレータからフラップに印加される圧力又は力に抵抗する。このフラップの付勢が圧倒されるか又はフラップが拡張可能カバーから引き離された状態で、挿入されたマニピュレータは、フラップに妨げられることなくカバーの遠位開口部を貫通して延びることができる。様々な例示的实施形態では、引き離された又は開放に付勢されたフラップは、カバーの遠位開口部を塞ぐために再び閉鎖するか又は再び取り付けすることはできない。しかし、フラップはカバーの遠位端に取り付けられたままである。従って、シースは単一モノリシック構造として取り外すことができる。様々な例示的实施形態では、フラップは、カバーの遠位開口部に酷似してロボットマニピュレータの遠位部分の最遠位端に対して共通で安定したレベル又はプラットフォームを提供する形状を有する平坦又は平面状である。様々な例示的实施形態では、フラップは、リビングヒンジを通してカバーに取り付けられる。

10

【0018】

カバー及びフラップは、ロボットマニピュレータを身体及びプラットフォームから分離し、それによってマニピュレータ及び患者を保護する。従って、フラップの内面は、ロボットマニピュレータの遠位端又は先端に隣接し、フラップの外表面は、手術部位に隣接するか又は露出される。同様に、カバーの内表面は、ロボットマニピュレータの側部に隣接し、カバーの外表面は、体壁又はアクセスプラットフォームの側部に隣接する。フラップはまた、フラップを開く又は移動するのに必要な付勢又は力の量を含む挿入される器具に対する既知のターゲットを提供する。この既知のターゲットデータを使用して、対応する触覚フィードバックをロボット手術システムによって決定して提供し、ロボットマニピュレータの体壁、プラットフォーム内への進入、又は挿入されたロボットマニピュレータによるフラップの係合を認識するか又はエミュレートすることができる。

20

【0019】

シーステール104はカバーから延びて、挿入又は取り外しのためにシースを保持するか又は安定させるアクセス又は把持区域又はプラットフォームを提供する。テール104はそれ自体、ロボットマニピュレータの近位に延びる長手方向部分又は細長部分を安定させるか又は支持する。テール104はまた、手術部位からシースを取り外すために把持又は保持する個別のかなり大きい区域又は領域を提供する。様々な例示的实施形態では、テール104は、マニピュレータがフラップ105を通して延ばされた又は挿入された後でもロボットマニピュレータに取り付けられたままであるように、ロボットマニピュレータ又はロボットマニピュレータを取り囲むロボットスリーブに接続され、結合され、又は他に取り付けられる。様々な例示的实施形態では、テール104を把持し、カバー及び/又はフラップが患者の身体の外表面又はアクセスプラットフォームを通るまで長手方向に移動し、次にロボットマニピュレータ及び手術部位から取り外す。従って、ロボットマニピュレータは、患者又はアクセスプラットフォームと直接に接触することができ、その場合に、患者又はアクセスプラットフォームは、挿入されたロボットマニピュレータの外表面を密封するか又はその外表面に対して直接に器具シールを提供する。様々な例示的实施形態では、挿入されたロボットマニピュレータの移動又は運動に対してシースを保持するか又は安定させるために、テール104を把持し又は他に定位置に固定し、従って、ロボットマニピュレータが遠位に延びる時に、シースは、把持器、クランプ、又はシースに取り付けられた又は他にシースを把持する他のロボット又は手術器具によって定位置に保持されて静止したままである。

30

40

【0020】

50

図 2 を参照すると、様々な例示的实施形態により、ロボットシース 200 は、拡張可能カバー又はエンクロージャ 208 を含む。カバー 208 は近位開口部を含み、かつ空洞又はポケット 201 を定める。図示の例示的实施形態では、カバー 208 は、空洞 201 を集散的に定める又は区切るサイドフラップ又は側壁 202、対向するサイドフラップ又は側壁 203、及び遠位壁又は遠位フラップ 205 を含む。湾曲スリット 206 が側壁 202 を遠位壁又は前壁 205 から分離し、類似のスリットが側壁 203 を遠位壁 205 から分離し、それにより、カバーによって定められた空洞が拡張し、その中に挿入される様々なサイズ及び形状のマニピュレータを受け入れることを可能にする。同じく、様々な例示的实施形態では、遠位壁は遠位に離れるように広がるか又は丸まることができ、それによってマニピュレータの遠位端がカバー 208 内の今では塞がれていない遠位開口部を通して延びることを可能にする。

10

【0021】

様々な例示的实施形態では、カバーは、マニピュレータを遠位方向に移動することによる力又は圧力に最初は抵抗するように近位方向に付勢されるが、圧倒された状態で、マニピュレータの遠位端がそれを通して延びることを許容する。様々な例示的实施形態では、遠位壁 205 は 1 又は 2 以上の側壁に取り外し可能に取り付けられ、例えば、スリットは、穿孔である又はそれを含み、又は壁は、互いに対する部分、ブリッジ、又は接続部を含み、マニピュレータの遠位移動と壁の相互間の分離とを付勢するか又はそれらに抵抗する。従って、遠位壁の付勢が圧倒されるか又は遠位壁が側壁から引き離された状態で、遠位壁を移動するか又は広げて、挿入された器具によるシースの遠位開口部を通じた妨げられないアクセスを提供することができる。様々な例示的实施形態では、遠位壁が広げられるか又は側壁から引き離された状態で、遠位壁は、シースの遠位開口部を覆う又は塞ぐために再び取り付けられる又は折り畳むことはできない。

20

【0022】

これに加えて、シースがアクセスプラットフォームに又は体壁を通して挿入された状態で、遠位壁は、その遠位壁に接触するアクセスプラットフォーム又は体壁によって近位方向に付勢され、それによって同じくマニピュレータを挿入することによるあらゆる力を打ち消し、空洞を取り囲み、挿入されたロボットマニピュレータの遠位端を保護する。

【0023】

テール 204 は、カバー 208 から近位に延びてロボットマニピュレータを支持し、シース 200 の配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。テールはまた、カバー 208 に接続された湾曲コネクタ部分 209 を含む。湾曲コネクタは、ロボットマニピュレータとシースの間に追加の横方向又は半径方向の空間を提供し、及び従ってロボットマニピュレータのシースへのより容易なアクセス及び取り付けを可能にする。湾曲コネクタはまた、ロボットマニピュレータからテールを離間させてシース及びロボットマニピュレータの配置及び/又は取り出しを支援するのに使用されるテールの取り外し区域又は挿入区域へのアクセス可能性を更に促進する。

30

【0024】

図 3 ~ 6 を参照すると、シース 300 は、そこに空洞又は小袋 301 を定める拡張可能カバー 308 を含む。空洞は、そこに挿入されるか又は着座されるロボットマニピュレータを受け入れるように配置される。カバー 308 は、第 1 及び第 2 の側部折り目又は側壁 307、309 と、中央又は中間の折り目又は壁 305 とを含む 3 つ折り配置である。側部折り目は、その中に挿入されたロボットマニピュレータの側部を保護するか又は覆う。中間折り目は、カバー 308 の遠位開口部を覆う。様々な例示的实施形態では、第 1、第 2、及び中間の折り目は互いに取り外し可能に接続され、様々な例示的实施形態では、取り外し可能接続部は、解除ライン又はコード 306 を含む。様々な例示的实施形態では、解除ラインの近位方向への移動は、折り目間の取り外し可能接続を解除又は分離する。従って、中間折り目 305 を解除し、カバー 308 の遠位開口部を覆わないか又は塞がないように遠位方向に移動することができる。様々な例示的实施形態では、カバーの折り目全てを解除し、それによって全ての折り目を互いに分離し、カバー又は空洞を広げるか又は開

40

50

く。

【 0 0 2 5 】

様々な例示的实施形態では、解除コード又はラインは、第 1 及び第 2 の折り目から中間折り目を解除して第 1 及び第 2 の折り目を中間折り目から分離する。解除ラインは中間折り目に接続されたままであり、それによって第 1 及び第 2 の折り目に対する中間折り目の移動調節を許容する。従って、シースを挿入する時に中間折り目の移動を制限することができ、特定の深さ又はタイミングで、中間折り目は第 1 及び第 2 の折り目から完全に離れて遠位端を露出させることを可能にされ、シースを通して挿入されたマニピュレータの障害のない配置を可能にする。折り目によって定められた初期空洞の初期寸法又は形状を超えてより大きいか又は様々なサイズ及び形状の器具を受け入れるために、中間折り目の移動を制限して折り目によって定められる空洞を拡大することができる。しかし、制限されて定位置にある中間の折り目は、挿入されたマニピュレータの遠位端を保護し続け、アクセスデバイスを通じたシースの進入を容易にする。

10

【 0 0 2 6 】

様々な例示的实施形態では、解除ラインは、折り目のうちの 1 又は 2 以上を折り目の残りのうちの 1 又は 2 以上から解除し、手術部位へのロボットマニピュレータの異なるアクセス又は露出を提供し、又は特定のロボットマニピュレータを受け入れるのに必要に応じて空洞の一部を拡張する。様々な例示的实施形態では、1 又は 2 以上の解除ラインが 1 又は 2 以上の折り目に取り付けられ、様々な例示的实施形態では解除ラインが各折り目に接続され、それによって互いに対する折り目の個々の選択的な作動を可能にし、必要に応じて空洞及びロボットマニピュレータの露出を調整する。様々な例示的实施形態では、折り目と解除ラインの接続は穿孔であり、解除ラインの移動が穿孔に沿って中間折り目の部分を分離して解除ラインを中間折り目から解除するようにする。様々な例示的实施形態では、接続部の接続、解除、又はその両方を選択的かつ作動的に起動し、シースの空洞を区分的、部分的、又は完全に拡張し、及び/又はシース及び/又はフラップの側部又は壁を分離又は広げることができる。様々な例示的实施形態では、壁又は折り目から分離された状態で、壁又は折り目は再び取り付けることができず、従って、シース 300 を手術部位から取り外して、手術部位での不注意な障害、漏れ経路、又は制約を更に回避することができる。テール 304 は、ロボットマニピュレータを支持するためにカバー 308 から近位に延び、シース 300 の配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。

20

30

【 0 0 2 7 】

図 7 ~ 11 を参照すると、様々な例示的实施形態により、ロボットシース 400 は、インタフェース接続する切欠き及びタブを通して互いに取り外し可能に接続された湾曲側壁 407、409 を有する拡張可能カバー 411 を含む。中央壁 405 は、側壁 407、409 の一方又は両方に取り外し可能に接続される。様々な例示的实施形態では、中央壁は、その中央壁を 1 又は 2 以上の側壁に取り外し可能に接続するために、1 又は 2 以上の側壁にある切欠き又は開口 403 に挿入することができる折畳み可能又は変形可能なタブ 408 を含む。カバーは、ロボットマニピュレータ又は少なくともその遠位部分がその中に着座されるように配置された空洞又はエンクロージャ 401 を定めるか又は区切る。様々な例示的实施形態では、側壁のうちの 1 又は 2 以上は、側壁のうちの 1 つを側壁のうちの他の 1 つに取り外し可能に接続するために、側壁のうちの 1 又は 2 以上にある切欠き又は開口に挿入することができる折畳み可能又は変形可能なタブを含む。図示の例示的实施形態では、側壁 407 は開口又は切欠き 402 を含み、側壁 409 は、側壁 407、409 を互いに取り外し可能に接続するために開口 402 に挿入することができる変形可能なタブ 406 を含む。

40

【 0 0 2 8 】

中央壁と側壁の間の接続、例えば、壁間の間隔又は壁のタブと開口の間隔、壁の弾性又は可撓性材料、又はその組合せは、カバーによって定められる空洞が拡張してその中に挿入される様々なサイズ及び形状のロボットマニピュレータを受け入れることを可能にする。同じく、様々な例示的实施形態では、中央壁は遠位に離れるように広げるか又は丸ま

50

ることができ、それによって器具の遠位端がカバー内の今では塞がれていない遠位開口部を通して延びることを可能にする。カバーは、ロボットマニピュレータを遠位方向に移動することによる力又は圧力に抵抗するように近位方向に付勢される。

【0029】

中央壁の付勢が圧倒されるか又は中央壁が側壁の1つから引き離された状態で、中央壁を移動するか又は広げて、挿入されたロボットマニピュレータによるシースの遠位開口部を通じた妨げられないアクセスを提供することができる。様々な例示的实施形態では、中央壁が広げられるか又は側壁の1つから引き離された状態で、中央壁は、シースの遠位開口部を覆う又は塞ぐために再び取り付けられるか又は折り畳むことはできない。様々な例示的实施形態では、変形可能な又は脆弱なタブ又は開口を互いに解除するか又は引き裂いてロボットマニピュレータからシースを広げるか又は引き離す。図9に示すように、中央壁だけを側壁の一方又は両方から作動的に引き離してシースの開口部を通じた妨げられないアクセスを提供することができる。しかし、側壁が互いに取り付けられた状態では、シースはロボットマニピュレータに接続されたままであり、マニピュレータの作動及び取り出し中に、マニピュレータ又は患者を更に保護することができる。図10～11に示すように、全ての折り目又は壁を互いに引き離して、例えば、ロボットマニピュレータ及び/又は手術部位からのシースの取り外しを容易にし、手術部位へのロボットマニピュレータの異なるアクセス又は露出を提供し、又は特定のロボットマニピュレータを受け入れるのに必要に応じて空洞の一部を拡張することができる。様々な例示的实施形態での中心壁はまた、手術部位からのマニピュレータの取り外しを更に支援するために、タブ408を側壁409の開口403に挿入することによって側壁に再び取り付けることができる。同様に、側壁は、側壁409のタブ406を側壁407の開口402に挿入することによって再び取り付けることができる。テール404は、ロボットマニピュレータを支持するためにカバー411から近位に延び、シース400の配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。

【0030】

図12を参照すると、シース500は、近位カバー506と遠位カバー508を含む。近位カバーは、弧状側壁502、503を有する細長部分又はテール504を含み、その弧状側壁は、それを通して挿入されるロボットマニピュレータの部分を覆う。垂直スリット505は、側壁間を延びて側壁が互いに離れるように動くことを可能にする。従って、近位カバーは拡張して、様々なサイズ及び形状のロボットマニピュレータを受け入れることができる。遠位カバーに加えて近位カバーは、ロボットマニピュレータの支持及び変換を拡張し、ロボットマニピュレータ、患者、及びアクセスプラットフォームの保護を拡張する。従って、滑らかな外面を含む湾曲側壁502、503は、体壁又はアクセスプラットフォームとシースとの間に最小限の摩擦を含む滑らかな連続インタフェースを提供することにより、体腔又はアクセスプラットフォーム内へのシースの挿入を支援する。更に、カバーの滑らかな内面は、カバー及び挿入されたマニピュレータに損傷を与えないか又は潜在的な損傷を低減する。

【0031】

水平スリット507は、近位カバーの側壁502、503を遠位カバーから分離し、それによって更に近位カバーを拡張させ、遠位カバーを近位カバーから分離させる。遠位カバーは、近位カバー506によって区切られた中央内腔又は空洞501に接続された近位開口部を有する。遠位カバー508はまた、遠位カバーの近位開口部に接続された遠位開口部を含み、更に同じく遠位カバー508を通る空洞又は内腔を定めるか又は区切る。様々な例示的实施形態では、遠位カバー508の空洞と近位カバー506の空洞とは相互に接続され、その場合に、その中にロボットマニピュレータを挿入し、着座させ、それを通して移動する。様々な例示的实施形態では、遠位カバー508は、近位カバー506から離れる方向に旋回、ピボット回転、又は変位するように配置され、それによって近位カバーの近位開口部から近位カバーの遠位開口部への妨げられない経路を提供する。側壁502、503によって囲まれたテール504は、ロボットマニピュレータを支持するために遠

10

20

30

40

50

位カバー 508 から延びて、シース 500 の配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。

【0032】

様々な例示的实施形態では、遠位カバー 508 はシースの配置を容易にするために半球形であり、様々な例示的实施形態では近位開口部を有するが、ロボットマニピュレータが中に保持される、囲まれる、又は収納される空洞を更に定める遠位開口部はない。従って、様々な例示的实施形態では、遠位カバー全体が近位カバーから離れるように変位可能であり、近位カバーから外への妨げられない経路を提供する。

【0033】

図 13 では、シース 600 は、端部 607、609 が互いに巻き付けられて空洞又は内腔 601 を定めるモノリシックシートである。内腔は、シースの近位開口部を遠位開口部に接続する。近位開口部は、遠位開口部の直径よりも大きい直径を有する。シースは、その挿入を容易にするために切頭円錐形状を有する近位カバー 608 を提供する。様々な例示的实施形態では、遠位端は、シースの遠位開口部を覆う又は塞ぐ可動遠位壁を含む。様々な例示的实施形態では、テール 604 は、ロボットマニピュレータを支持するためにシースの近位開口部の近くの部分から又はシースの長さ全体に沿って延び、シースの配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。重複部 606 におけるシースの端部は、互いに対して移動可能であり、それによってシースの拡張を可能にしてその中に挿入される様々なサイズ及び形状の器具を受け入れる。様々な例示的实施形態での開口及び戻り止め、ラチェット様機構などは、シースの端部 607、609 を相互に接続して、シースの空洞 601 の区分的で作動的な調整又は拡大を提供する。従って、シース 600 は、ロボットマニピュレータの支持及び変換を均一で滑らかな及び/又は連続的な面又は形状に拡張し、ロボットマニピュレータ、患者、及びアクセスプラットフォームの保護を拡張する。

【0034】

図 14 では、シース 700 は、近位開口部と遠位開口部を含み、中央内腔 701 はこれらの開口部を互いに接続する。弧状の側面区画又は側壁 707、709 は、ロボットマニピュレータを挿入することができる中央内腔又は空洞を定める。側壁 707、709 は挿入されたロボットマニピュレータを保護する。1又は2以上のスリット 706 が近位開口部から遠位開口部まで延び、それによってカバー 708 又はその側壁が互いに離れるように動いて拡張することを可能にし、それによって様々なサイズ及び形状のロボットマニピュレータを受け入れる。カバー 708 は、シースの挿入を容易にするために切頭円錐形状を有する。様々な例示的实施形態では、側壁は閉じるように又は互いに向けて付勢され、それによって締付けと更に同じくロボットマニピュレータへのシースの固定強化とを提供する。様々な例示的实施形態では、側壁にバネ状材料、弾性ストリップ又は繊維、又は形状記憶合金を取り付けるか又は組み込んで、側壁又はカバーを閉じるように又は互いに向けて付勢する。同様に、シースの遠位開口部及び近位開口部も、シースを通して挿入される様々なサイズ及び形状のロボットマニピュレータを受け入れるように拡張することができる。側壁 707、709 は遠位端で互いに接続され、従った挿入されたロボットマニピュレータを受け入れるのに必要に応じて近位から遠位に向けて拡張する。様々な例示的实施形態では、この接続は、側壁相互の完全な分離を可能にするために脆弱又は取り外し可能である。更に、互いに分離された側壁は、手術部位、手術ロボットマニピュレータ、又はその両方からのシースの取り外しを容易にする。図示の例示的实施形態では、シースは、その遠位開口部を塞ぐフラップを含まない。様々な例示的实施形態では、側壁の一部は互いに重複し、従って、互いに重なる側壁はスリットの一部を覆う。側壁 707、709 によって囲まれる及び/又はカバー 708 から延びるテール 704 は、ロボットマニピュレータを支持し、シース 700 の配置に関して取り外し又は挿入のサポートを提供する。従って、シース 700 は、ロボットマニピュレータの支持及び変換を均一で滑らかな及び/又は連続的な面又は形状に拡張し、ロボットマニピュレータ、患者、及びアクセスプラットフォームの保護を拡張する。

【0035】

10

20

30

40

50

様々な例示的实施形態の説明した特徴及び詳細は例示であり、明示的に図示又は説明しないが、他の様々な例示的实施形態に適用可能な場合があることを理解しなければならない。従って、例示的实施形態の組合せ、様々な例示的实施形態の特徴又は態様、又は説明した例示的实施形態の組合せは、他の例示的实施形態にも適用可能である場合がある。組合せ又は特徴の記載に何らかの欠落があるのは、明確にするため又は繰返しを避けるためである。

【0036】

以下の残りの説明は、様々なシースの例示的实施形態に適用可能な特徴又は態様を提供し、従って、以下で説明するシースは、シースの例示的实施形態の全て、例えば、シース100～700を指す。様々な例示的实施形態では、テール又はテールとして機能する又は作動するシースの細長部分は、例えば、作動空間が制限されるか又はより大きい可撓性又は可動性を必要とする場合などで必要に応じて短くされるか又はカバーの長さ以下の長さを含むことができる。同様に、様々な例示的实施形態では、様々なシースのテールを取り外すことができる。様々な例示的实施形態では、テールは細長く、例えば、ロボットマニピュレータのより大きい被覆又は保護が望ましい及び/又はシースの配置に関してより大きい取り外し又は挿入の区域が望ましい場合などで適宜カバーよりも長い。様々な例示的实施形態では、テールは拡張可能カバーから近位に延び、細長く平面状であり、拡張可能カバーよりも縦に長い。様々な例示的实施形態では、様々なシースのテールは、カバーに接続される湾曲又は隆起したコネクタ部分を含む。湾曲コネクタはまた、ロボットマニピュレータの追加の横方向又は半径方向の空間を与えてシースへのロボットマニピュレータのアクセス及び取り付けを可能にし、ロボットマニピュレータからテールを離間させて、シースの配置を支援するためにテールの取り外し区域又は挿入区域へのアクセス可能性を更に促進する。

【0037】

様々な例示的实施形態では、シースは、ロボットマニピュレータに適合するように可撓性かつ圧縮性の材料で製造され、体壁又はアクセスプラットフォームのシースへの圧縮力による器具シールに影響を及ぼす。様々な例示的实施形態では、ロボットシースは、手術ロボットマニピュレータよりも低いデュロメータ硬度を有する可撓性かつ圧縮性の材料で製造され、手術ロボットマニピュレータの遠位端に対してロボットシースの拡張可能カバーの空洞を押圧するように配置された手術ロボットアクセスプラットフォームの可撓性シールの圧縮力によって手術ロボットマニピュレータに適合するように、及び手術ロボットマニピュレータの間に吹送ガスシールを維持するように配置される。様々な例示的实施形態では、シースは、体壁又はアクセスプラットフォームを通じたシースのアクセスを提供するか又は容易にするための漏斗状カバーを含む。

【0038】

様々な例示的实施形態での様々なシースは、様々なサイズ及び形状のロボットマニピュレータを受け入れるためにカバー又は拡張可能部分を含む。シースは、不規則形状、鋭い、凸凹、きめのあるマニピュレータ、又は患者及び/又はプラットフォームに損傷を与えるか又は漏れ経路を生成することが可能な刻み目、突起、戻り止め、又は他の同様な先端を含む他のマニピュレータを覆う。従って、シースは、ロボットマニピュレータの作動範囲を妨害する又は過度に制限することなく挿入、作動、及び取り外しのために不規則形状ロボットマニピュレータをより均一な又は滑らかな形状に変換する。シースは、従って、患者、ロボットマニピュレータ、及びアクセスプラットフォームを保護する。

【0039】

様々な例示的实施形態でのシースの拡張可能部分は、ロボットマニピュレータの外面又は領域を保護するための側壁を含む。拡張可能部分は、その中に着座するロボットマニピュレータの挿入を容易にする開口部を有する。遠位開口部は、シースを通じたロボットマニピュレータのアクセスを容易にする。側壁はまた、身体又はアクセスプラットフォーム内への進入点又は区域を保護するために滑らかで均一な外面を提供する。外面はまた、漏れ経路を最小にするか又は密封を容易にする。外面はまた、シースの進入又は取り外しを容

10

20

30

40

50

易にする。

【0040】

様々な例示的实施形態での側壁は、シースをロボットマニピュレータに固定するか又は取り付けるために、ロボットマニピュレータの遠位端を着座させることができる空洞を定める。空洞はまた、ロボットマニピュレータにより印加される遠位方向力を付与するか又はシースが受ける区域又は領域を提供する。様々な例示的实施形態では、様々なシースの空洞又は内腔は、発泡体、膨らんだ空気袋、又はゲルクッションで充填又は裏打ちし、空洞内に着座した器具を更に保護する。発泡体又は他の保護材料は、保護材料が、挿入される器具の経路から離れること、又はカバー又はその一部が変位した時に障害物又はデブリを避けるためにカバーに固定されたままでカバーの移動に追従することを確実にするために、カバーの一部に裏打ちされる、付加される、又は付着される。様々な例示的实施形態では、保護材料は、拡張可能カバーの材料とは異なる材料で製造され、拡張可能カバーの材料よりも低いデュロメータ硬度を有する。様々な例示的实施形態での様々なシースは、シースを通じたロボットマニピュレータの進入、取り外し、及び通過を容易にするために滑らかで均一な内面を含む。内面はまた、その中に挿入されたロボットマニピュレータを保護し、又は傷つけることはない。

10

【0041】

様々な例示的实施形態では、様々なシースの側壁又は拡張可能部分間のスリット又は分離箇所は、シースをロボットマニピュレータから取り外す又は分離するための出口領域を提供する。様々な例示的实施形態では、シースはロボットマニピュレータから取り外され、その場合に、シースをその器具から分離する時にロボットマニピュレータは静止したままである。ロボットマニピュレータが静止したままなので、ロボットマニピュレータの操作又は配置を行う必要はなく、一部の事例では再度行う必要がない。従って、作動回数又は段階を短縮するか又は省くことができる。同じく、ロボットマニピュレータに関する追加の空間又は移動範囲は、手術空間又は所与のアクセスプラットフォームの限られた範囲では問題になる可能性があるシースの分離を行うことを必要としない。

20

【0042】

様々な例示的实施形態では、様々なシースのカバーはバネ状材料で製造され、従って、その元の形状又は位置に戻るよう配置され、及び従って挿入されたロボットマニピュレータに締付け力又は圧縮力を与えて確実にカバーを定位置に保持し、ロボットマニピュレータの遠位端を保護する。様々な例示的实施形態では、シースの一部、例えば、壁、折り目、又はフラップ、又は近位カバー及び遠位カバーは、特定のロボットマニピュレータ及びその作動に適応するように互いに異なる材料で製造される。例えば、保護の強化を必要とするロボットマニピュレータの特定部分を保護するためにシースの1つの壁が剛性材料で製造され、ロボットマニピュレータに対するシースの適合性を高めるためにシースの別の壁が柔らかい又は剛性の小さい材料で製造される。

30

【0043】

様々な例示的实施形態では、様々なシースは、挿入及び配置を容易にするために外面が連続的で均一かつ滑らかな形状又は外形に成形される。様々なシースは、ロボットマニピュレータに対する配置、保護、支持、及び最終的に入口通路のための空洞又はハウジングを形成する内面を含む。従って、アクセスシステムの完全性又は患者の安全性を損なうことなく、ロボットマニピュレータ、特に鋭い又は不規則形状マニピュレータを手術部位に挿入することができる。様々な例示的实施形態では、手術部位への進入のために、シースは取り外されるか又はその一部がロボットマニピュレータを露出させる。

40

【0044】

様々な例示的实施形態では、様々なシースの空洞の完全性、形状、寸法、又は外形は維持され、従って、取付具又は解除機構によって単一点又は区域により又はそこで壊すことができる。様々な例示的实施形態では、解除区域に解除ラインを設けて、シースの挿入後に解除ライン又は解除機構を遠隔的に又はシースの外部から又は患者の外側で起動して空洞を広げ、分離させ、引き裂かせ、又は離脱させ、それにより、シースの取り外しを容易に

50

し、及びノ又はロボットマニピュレータ又はその一部を露出させるか又は妨害しない。様々な例示的实施形態では、シースのテールの遠位方向移動は、シースの空洞又は一部を広げ、離脱させ、分離させ、又は引き裂かせ、それによってシースの迅速な取り外しとロボットマニピュレータの露出とを可能にする。

【0045】

様々な例示的实施形態では、これらの部分は、解除可能な接着剤、熱接着、機械的連結、磁石、又は他の類似の非持続的又は着脱式機構のような結合又は相互接続又はコネクタによって互いに保持され、必要に応じてこれらの分離を可能にする。接続又は連結は、カバー端部の機械的連結を生成する又は強めるために、カバーの一部又は端部にノッチ、タブ、戻り止め、又は他の同様な欠損を含むことができる。ボール及びソケット、対向するフック、ラチェット、バネピン、又は他のコネクタ構成も、シースの各部分を互いにロック又は接続するために設けることができる。これに代えて、様々な例示的实施形態では、シースの一部、例えば、カバーの端部又は壁は、結合されないか又は分離されたままで接続されなくてもよい。様々な例示的实施形態では、シースの各部分の結合、コネクタ、又は相互接続は、例えば、カバー、内腔、又は空洞のようなシースの各部分の一方向だけの区分的で作動的な調整を提供し、調整又は操作された状態で、結合又はコネクタを再び取り付けるか又は再び調整することはできず、例えば、拡大された状態で収縮することができない。

10

【0046】

様々な例示的实施形態では、シースの各部分の結合、コネクタ、又は相互接続は、指定されたシースの形状又はサイズを一時的に維持するのに使用される。様々な例示的实施形態では、シースの挿入後に、例えば、コードを引っ張るか又は結合、コネクタ、又は相互接続に接続された解除アクチュエータを操作することによって結合を解除する、外す、又は除去することでシース又はその一部が広がる又は配置されることになり、それによってシースの取り外し、ロボットマニピュレータへのアクセス、空洞の拡大又はそのあらゆる組合せが容易になる。様々な実施形態では、解除は、区分的、一方向的、又はその両方であるものとすることができる。様々な例示的实施形態では、シースのテール又は近位端を近位方向に移動するか又は引っ張ることにより、例えば、シースの側部間又は折り目間の相互接続を引き裂く又は解除しながらシースが広がる又は配置されることになる。様々な例示的实施形態では、シースは、ロボットマニピュレータ又は手術部位を受け入れるために、望ましい形状又は寸法に折り畳む、形成する、又は相互接続することができる1又は2以上の折り目、壁、又はフラップを含むことができる。様々な例示的实施形態では、ロボットマニピュレータ又は手術部位を受け入れるために、折り目、壁、又はフラップ間の間隔又はスリットのサイズ及び形状は、望ましい形状又は寸法に形成する又は一時的に接続することができる。様々な例示的实施形態では、シースは、特定のロボットマニピュレータを受け入れるために、異なるサイズ及び形状を有して類似の又は異なるサイズ及び形状の空洞又は内腔を定める又は区切る近位カバー、遠位カバー、又はその両方を含むことができる。様々な例示的实施形態では、シースは、特定のロボットマニピュレータを受け入れるために、類似のサイズ及び形状を有して類似の又は異なるサイズ及び形状の空洞又は内腔を定める又は区切る近位カバー、遠位カバー、又はその両方を含むことができる。

20

30

40

【0047】

これに加えて、シースがアクセスプラットフォームに又は体壁を通して挿入された状態で、中心の壁、折り目、フラップ、及びノ又はカバーは、その壁、折り目、フラップ、及びノ又はカバーに接触するアクセスプラットフォーム又は体壁によって近位方向に付勢され、それによって同じくマニピュレータを挿入することによるあらゆる力を打ち消し、空洞を取り囲み、挿入されたロボットマニピュレータを収納して保護する。

【0048】

様々な例示的实施形態では、ロボットマニピュレータを移動して、シースをロボットマニピュレータから分離する。ロボットマニピュレータがその分離をもたらすので、個別のアクチュエータ又は類似の係合部分を省くことができる。より具体的には、器具が手術部位

50

に配置された状態で、シースのテールにアクセスしてシースを取り外すために個別のアクセサリを必要としない。

【0049】

異なるロボットマニピュレータ、又はロボットマニピュレータ作動、手術ロボットシステム、又は手術手順の他の識別する印を識別するのに又はするために異なる又は様々なロボットシースを使用することができる。様々な例示的实施形態では、シースは、成形シリコーン、圧延プラスチック材料、折畳みフィルム、又はそのあらゆる組合せから製造される。様々な例示的实施形態では、シースは対費用効果が高く、かつシースの各アクセス又は配置に対して単回使用使い捨てとすることができる。様々な例示的实施形態では、折り目、壁、又はフラップ間のスリット又は間隔又は距離は、一定又は連続的である。様々な例示的实施形態では、折り目、壁、又はフラップ間の距離は2～4ミリメートルである。

10

【0050】

ここで図15～29を参照すると、様々な例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステムは、手術アクセスプラットフォームを含む。手術アクセスプラットフォームは、ロボットマニピュレータ及び/又はシースと密封的に適合又は係合する一方で挿入、作動、及び取り外し中に気腹を維持する可撓性シール804を含む。様々な例示的实施形態での可撓性シールは、密封キャップ800を形成するためにキャップリング又はカバー808に含まれる、一体化される、又は取り付けられる。

【0051】

様々な例示的实施形態での密封キャップ800は、患者の切開部又は開口部の後退及び/又は保護を提供するリトラクター又はプロテクター820と一体化されるか又は取り外し可能に取り付けられる。様々な例示的实施形態では、リトラクターは、患者の内側に配置された内側リング815と患者の外側に配置された外側リング817の間を延びるスリーブ又はチューブ816を含む。両リングは、剛性、可撓性、又はそのあらゆる組合せとすることができる。スリーブは可撓性かつ円筒形である。様々な例示的实施形態では、スリーブは、長円形又はより複雑な形状のような別の形状を有し、調整可能であり、透明であり、又はそのあらゆる組合せである。様々な例示的实施形態では、スリーブの長さは、外側リング及び内側リングの位置を変えることにより、又は外側リング、内側リング、アダプタ、別のリングなどの周りにスリーブの一部を集めるか又は巻き付けることにより、及びそのあらゆる組合せによって調整可能である。様々な例示的实施形態では、スリーブは調整不可能であり、固定された長さ及び直径のアクセスチャンネルを定める。様々な例示的实施形態では、スリーブは、潤滑性コーティング、抗菌コーティング、又はその両方のような1又は2以上のコーティングを含む。密封キャップ、リトラクター、及び/又はプロテクターの例は、米国特許公開第2007/0088204 A1号明細書に説明されており、その開示は、本明細書に完全に説明されるかのように引用によって組み込まれている。可撓性シール又はゲル材料を含む材料の例は、2003年3月20日出願の米国特許出願第10/381,220号明細書に説明されており、その開示は、これにより本明細書に完全に説明されるかのように引用によって組み込まれる。

20

30

【0052】

様々な例示的实施形態では、密封キャップは、リトラクター/プロテクターの近位又は外側部分を覆う。様々な例示的实施形態では、密封キャップは、追加のアクセス区域又は部分を提供する。図示の例示的实施形態では、密封キャップは、例えば、ゲル材料のような可撓性材料で製造されてシースを取り囲み、かつ患者への追加のアクセスのためにそれを通してロボットマニピュレータを直接に挿入することができる可撓性シール又はカバーを含む。様々な例示的实施形態では、補助的な手術器具は、シースの周囲又は隣接する部分で可撓性シールを通して直接に挿入することができる。可撓性シールは、補助的な手術器具がシース周囲の可撓性シールから挿入される、利用される、又は取り出される時に周囲にシールを提供し、又はそれらの器具の外面と密封係合し、シース周囲の可撓性シールに手術器具が挿入されない場合に様々な例示的实施形態でシールを提供する。

40

【0053】

50

リトラクター/プロテクター 820 は、密封キャップ 800 を患者に接続するための安定したプラットフォームを提供する。安定したプラットフォームは、可撓性シール上のシースの移動によって生じる追加の移動又は力を最小にしながら、可撓性シール内でのシースの移動を可能にする。従って、可撓性シールの外側部分、リング、又はその両方は、密封キャップの残余及び患者に対してシースによって引き起こされる可撓性シールの移動を低減するか又は切り離す。同じく、密封キャップに取り付けられたリトラクター/プロテクターは、密封キャップの可撓性シールの移動によって引き起こされる患者上の密封キャップの移動を更に切り離す。リトラクター/プロテクターはまた、ロボットマニピュレータのアクセス範囲又は可動性を増大させるために患者の開口部を非侵襲的に後退させ、挿入された手術ロボットマニピュレータによる潜在的な接触又は外傷から離すように開口部の周囲及びその中に組織を位置決めする。

10

【0054】

様々な例示的实施形態では、器具シールド又はリトラクターシールドを密封キャップとリトラクターの間に配置して、リトラクター又はプロテクターに対する潜在的な損傷を防止又は低減し、及び/又は軸外マニピュレータを患者の中央又は開口部に向ける。様々な例示的实施形態では、密封キャップは、縫合糸又は接着剤によって患者に直接に接続することができ、リトラクター、シールド、又はその両方の有無を問わず設けることができる。

【0055】

様々な例示的实施形態では、シースは、密封キャップ内に取り外し可能に挿入することができ、様々な例示的实施形態では、可撓性シールの隆起部分が空洞を囲んで、可撓性シールとのシースの係合を更に確実にするか又は補強する。様々な例示的实施形態では、可撓性シールはシール全体を通して均一な高さ又は厚みを有する。様々な例示的实施形態では、可撓性シールにはその空洞内に中央空洞を配置して、マニピュレータの挿入及びマニピュレータに対する又はマニピュレータの不在下での密封を更に支援する。従って、中央空洞は、周囲の空洞及び周囲の可撓性シール、例えば、空洞内又は空洞と密封キャップの縁部又は外周との間の材料に比べて厚みを低減した別の層又は可撓性の増大を提供する。

20

【0056】

様々な例示的实施形態では、シース内及び/又はシース下方の可撓性シールは、そこを通して手術ロボットマニピュレータを挿入するための又は可撓性シールを通して挿入するマニピュレータがない場合のシールを提供する。シースによって定められた及び/又は制限された可撓性シールの縮小部分は、予め定められた又は既知の又は予想可能な挿入力を与えるために堅実な密度又は一貫性を提供し、その挿入力を使用して、手術ロボットマニピュレータの挿入及び取り出しを識別する及び/又は模擬するために手術ロボットシステムにより認識される触覚フィードバック又は他の類似のセンサ情報を生成することができる。

30

【0057】

様々な例示的实施形態では、密封キャップは、ガス注入中のドーム形成と不規則形状又は鋭いロボットマニピュレータの挿入及び取り外しに対して弾力性のある可撓性シールを含む。様々な例示的实施形態での密封キャップの可撓性シールのドーム形成対策は、密封キャップの中心軸に沿った移動量を制限する一方で依然として可撓性シールがロボットマニピュレータの周りを密封する自由度を与える可撓性シール内に成形されたメッシュ又はメッシュ裏打ちパターンを含む。様々な例示的实施形態では、例えば、図 17 ~ 18 に示すように、ライン 809、例えば、モノフィラメントラインを星形又は蜘蛛の巣状のパターンで可撓性シール内に注型又は成形して気腹中の可撓性シールのドーム形成を低減する。様々な例示的实施形態では、ラインをキャップリング 808 の開口又は穴を通して編み込んで、気腹下で可撓性シールを支持及び/又は補強するパターンを形成する。様々な例示的实施形態では、ラインは、パターン中心にラインのないパターンに編み込まれる。様々な例示的实施形態では、ラインの端部は、結ばれる及び/又は接着されて、予備成形中にキャップリングの変形を防止するために緩く編まれる。可撓性シールのドーム形成対策は、可撓性シールの区域又はロボットマニピュレータの周囲を密封している可撓性シール内のシース及び/又は可撓性シールと密封係合するロボットマニピュレータの望ましくな

40

50

い移動を防止又は低減する。様々な例示的实施形態では、モノフィラメントラインが、可撓性シール内に成形され、キャップリングの開口を通してパターン中心にラインのないパターンに編み込まれる。様々な例示的实施形態では、モノフィラメントラインは、可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、可撓性材料の厚みよりも小さい厚みを有する。

【 0 0 5 8 】

様々な例示的实施形態では、密封キャップは、不規則形状又は鋭いロボットマニピュレータからの穿刺又は損傷に耐えるように強化された可撓性シールを含む。様々な例示的实施形態では、可撓性シールは、可撓性シール内に又は可撓性シールに取り付けられた及び/又は開口部又はスリットのような可撓性シールを通じた特定のアクセス点又は区域を強化する例えば耐穿刺フィルム、織物などのシートのような1又は2以上のシールド又はプロテクターを含む。1又は2以上のシールドはまた、軸外ロボットマニピュレータが可撓性シールに挿入されるか又は通る時に、それらのロボットマニピュレータを整合させる又は患者開口部又は可撓性シールの中心又は中線に向けて偏向させるのを支援する。

10

【 0 0 5 9 】

様々な例示的实施形態では、1又は2以上のシールドが可撓性シール内に埋め込まれ、シールキャップの内周の内側に配置される。様々な例示的实施形態では、プロテクターは可撓性シールの内面と外面の間に位置決めされる。プロテクターを可撓性シールの特定の区域又は空間内に制限して、その周囲の可撓性シールを通じた追加のアクセスを可能にすると共に、可撓性シールの移動の自由がプロテクターによって妨げられない又は妨げられることを可能にする。一例示的实施形態での可撓性シールはゲル材料で製造され、様々な例示的实施形態では、シールドの上面及びシールドの下面及び/又は側面は、可撓性シールに取り囲まれるか又は可撓性シールに直接に取り付けられて埋め込まれる。

20

【 0 0 6 0 】

様々な例示的实施形態では、例えば、図15~18に示すように、密封キャップが可撓性シール804、ロボットシース、ロボットマニピュレータ、又はそのあらゆる組合せを保護するためにプロテクター又はシールドリーフ801、803を含む手術ロボットアクセスシステムを提供する。シールドリーフ801、803は、リング、キャップ、又はカバー808に取り付けられた又はそれらに一体化された可撓性シール804内に埋め込まれる。シールドリーフを可撓性シールに埋め込むことにより、シールドを外す可能性がある力が排除されるか又は大きく低減される。様々な例示的实施形態では、シールドリーフ801、803は、可撓性シールの中央領域を覆う1対の矩形織物又はフィルムシートである。様々な例示的实施形態では、フィルム又は織物シートは、1×3インチのストリップである。様々な例示的实施形態では、シールドリーフは、それらの縁部又は端部に沿って、可撓性シールへのシールドリーフの取り付け及び固定を支援する複数の開口部を有する。様々な例示的实施形態では、シールドリーフは、そのシールドリーフの縁部が可撓性シール内に埋め込まれた中央開口部を有するか又は定める。様々な例示的实施形態では、シールドリーフは、可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、可撓性材料よりも高いデュロメータ硬度を有し、及び/又はそれを通して挿入される器具の有無に関わらず可撓性材料よりも高い漏れ率を有する。様々な例示的实施形態でのシールドリーフは、そのリーフを金属シムに取り付けることによって可撓性シール内に埋め込まれる。金属シムは、可撓性シール内に成形されるか又は埋め込まれるシールドリーフの配列又は配置を保持する。金属シムはまた、リーフを可撓性シール内に成形するか又は埋め込む間にリーフ間に空間又は開口部を提供するために、リーフを離間させるか又は分離する。形成された状態で、金属シムは、可撓性シールから取り外すことができる。

30

40

【 0 0 6 1 】

これに加えて、フィラメント又はラインを上述のようにキャップリングを通して編み込んで、可撓性シール及びシールドを更に支持するための及び気腹中に可撓性シールのドーム形成を低減するためのパターンを形成することができる。従って、ラインはシールドリーフと共に可撓性シール内に注型又は成形される。様々な例示的实施形態では、リーフを可

50

撓性シールの中心に配置して、可撓性シール内のスリット、開口部、又はx - スリットの内層を保護する。様々な例示的实施形態では、スリット又はx - スリットは、デバイス先端がそのスリットの中心に向けて送り込まれて可撓性シールを穿刺から保護するような先細を提供する特定の向きで貼り合わせたシート状金属を使用して作られる。様々な例示的实施形態では、フィルム状ストリップ又はシートの中央部分をx - スリットシムに接着して、可撓性シールの可撓性材料を硬化又は成形している間にシートを定位置に保持する。様々な例示的实施形態では、シールドシート又はフィルムは、シールドの製造及び作動上の移動を容易にするための低摩擦又は非粘着側と、シート、可撓性シール、又は可撓性シールを貫通する開口部に対する追加の保護を提供するための又は予め定められたターゲット区域を提供するための織物側とを含む。様々な例示的实施形態では、低摩擦側は型の中で下向きであり、手術中に近位に又は外科医に向けて上向きであり、織物側は可撓性シールに密着し、シールドを可撓性シール内で定位置に保つ。様々な例示的实施形態では、低摩擦側は、可撓性シールの可撓性材料から分離したままであるように被覆される又は他に形成又は構成される。様々な例示的实施形態では、挿入されたロボットマニピュレータ又はシースは、シールドの低摩擦側に接触し、シールドは挿入されたマニピュレータ又はシースが可撓性シールの可撓性材料に食い込むのを防ぐ。

10

【0062】

様々な例示的实施形態では、例えば、ゲル材料のような可撓性材料を型に流し込んで、x - スリットシムを定位置に保持し、空気がシートの下に閉じ込められるのを防ぐ。同じく、ゲル材料が確実に金型とシールドリーフの間にあるようにゲル材料を硬化させている時に、x - スリットシムは、シールドリーフが型に寄り掛かるのを防止する。従って、リーフはゲル材料内又はゲル材料の外側の下に留まり、ガス（例えば、二酸化炭素）を逃がすための穴又は開口部が省かれる。例えば、熱の取り外し及び冷却などの硬化の後に、シールドリーフが可撓性材料内に留まったままでx - スリットシムを取り外す。様々な例示的实施形態では、シールドリーフは、可撓性シールの開口部又はx - スリットを強化又は補強するように配置される。

20

【0063】

様々な例示的实施形態では、例えば、1又は2以上のハンドル及びライン811、コード、ストリングのような解除アクチュエータが、シールドリーフのうちの1又は2以上、例えば、シールドリーフ803に取り付けられる。解除アクチュエータの起動により、シールドリーフ間の分離又は空間を調整することでシールドリーフが開閉される。例えば、ラインを近位方向及び/又は横方向に移動する又は引くことにより、シールドリーフ間及び/又はシールドを取り囲む又はそれに隣接する可撓性材料の部分間の分離、距離、又は間隔が緩み又は増大し、それによってロボットマニピュレータの配置を容易にする。同様に、ラインを解除するか、又は操作しないことにより、シールド及び/又は可撓性シールは初期状態に留まり又は戻り、従って、半径方向力又は圧縮力又は周方向圧力を加えてロボットマニピュレータ又はシースとの密封係合を提供し、又は例えば可撓性シールの中央開口部の周りのような可撓性シールの部分を強化することが可能になる。

30

【0064】

様々な例示的实施形態では、シールドは、様々な形状、サイズ、及び個数とすることができる。例えば、図19に示すように、扇形シールド又は涙滴形シール812が可撓性シールの中央領域の上に配列される。扇形シールド812を取り囲む可撓性シールは妨げられないままである。図示のように、シールド及び/又は可撓性シールは、それを通してシース及び/又はロボットマニピュレータを挿入するターゲット区域を指定又は提供するために、可撓性シール、シールド、及び/又は密封キャップの一部を目立たせる印又は他の標識を含むことができる。

40

【0065】

様々な例示的实施形態では、このように配置された扇形シールドは、遠位方向に曲がり又は動いて、挿入するシース又はロボットマニピュレータの経路から可撓性シールを移動するのを助け、シース又はマニピュレータを案内して可撓性シールを部分的又は完全に保護

50

することができる。扇形シールドは、シールドのうちの1つの移動が周囲のシールドの移動をもたらすように互いに構成又は相互接続され、可撓性シールを通るシース又はロボットマニピュレータの進入を更に案内し、かつ容易にする。

【0066】

様々な例示的实施形態では、可撓性シールは、図20～21に示すように、アクセスプラットフォームを通してロボットマニピュレータ又はシースを案内し、シース、可撓性シール、又はアクセスプラットフォームに対する更なる保護を提供するためにシールド814、例えば、単一片又はモノリシックのシールドを含む。シールドは、可撓性シールへのシールドの固定を強化するために、その縁部又は端部に沿って穴又は開口を含む。様々な例示的实施形態では、シールド814は湾曲又は傾斜したプラスチック又は織物のシートである。シールドは傾斜側壁821を含み、各側壁は同一で互いの鏡像であり、それらの縁部で及び様々な例示的实施形態では可撓性シールの中線の上で又はスリットの上方で互いに交わる。上部及び底部の傾斜壁822は、シールド及び挿入するシース又はマニピュレータを側壁の中央又は中央縁部に向けるためにシールドの上部又は底部を塞ぐ。様々な例示的实施形態では、タブ又はフランジ823、824が側壁、頂壁、及び/又は底壁から延び、様々な例示的实施形態では、埋め込む又は固定するための穴又は開口825、826を含み、可撓性シールへのシールドの取り付けを更に強化する。

10

【0067】

様々な例示的实施形態では、シールド又はプロテクターは、先細の又は傾斜したシールド付き入口を設けるためにその1つの縁部が可撓性シールの中線にある縁部の上に持ち上げられ、そのプロテクターの移動を容易にし、及び挿入するロボットマニピュレータを可撓性シール内のスリットに向ける。様々な例示的实施形態では、プロテクター直下の可撓性シール又は材料は、プロテクターの形状及びサイズを受け入れるために対応する形状及びサイズにされる。様々な例示的实施形態でのシールドは可撓性シール内に成形され、密封キャップのゼロシール又は器具シール性能を実質的に破壊するか又は無効にするような方法で可撓性シール又は材料が手術ロボットマニピュレータの先端によって引き裂かれるか又は穿刺されるのを防止する。様々な例示的实施形態では、シールドは柔らかく耐久性のある材料から製造され、ロボットアクチュエータの挿入又は取り出し中にロボットマニピュレータの先端が当たる滑らかな面を提供する。様々な例示的实施形態では、シールドは、可撓性シールの材料とは異なるより耐久性があって剛性のある材料又はそのあらゆる組合せから製造される。様々な例示的实施形態では、シールド又はプロテクターは、可撓性シールの可撓性材料とは異なる材料で製造され、可撓性材料よりも高いデュロメータ硬度を有し、及び/又は中に挿入される器具の有無に関わらず可撓性材料よりも高い漏れ率を有する。様々な例示的实施形態では、1又は2以上の解除アクチュエータ、例えば、1又は2以上のハンドル、及び/又はライン、コード、又はストリングなどが、1又は2以上のシールド又はシールドの部分に取り付けられて、1又は2以上の解除アクチュエータの移動に対応して1又は2以上のシールド又はシールドの部分間の分離又は距離を例えば増減するなどの調整をする。

20

30

【0068】

様々な例示的实施形態では、二重ダックビルシールが可撓性シール内に成形されて、追加の又は個別のゼロシール又は手術ロボットマニピュレータがない場合のシールを提供する。様々な例示的实施形態でのダックビルシールは、可撓性シールの材料とは異なる材料で製造される。ダックビルシールは、そのシールを更に強化するために周囲の可撓性シールによって圧縮可能である。様々な例示的实施形態では、ダックビルシールは可撓性シールを貫通して延びず、代わりに可撓性シール内に完全に埋め込まれて密封キャップ及びダックビルシールのシールを更に強化する。様々な例示的实施形態でのプロテクター又はシールドは、ダックビルシールに含まれてそれよりも先行することができる。

40

【0069】

様々な例示的实施形態では、体腔にアクセスするために吹送ポート806、排気ポート805、又はその両方がリング808、可撓性シール804、又はその両方を通して配置さ

50

れる。従って、吹送ガスのようなガス又は流体は、吹送ポート 806 の入口を通して患者及びロボットアクセスシステムの外側又は外部のガス源から供給することができる。可撓性シールがガス又は流体の漏出を防止すると同時に、外部から供給されたガスが吹送ポートの出口を通して患者に導入される。同様に、煙のようなガス又は流体は、患者の身体内から排出ポート 805 の入口を通して取り出され、排気ポートの出口を通して適切なキャニスタ、吸引又は排気システムの中に外部的に引き出されて潜在的に有害な又は破壊的なガス又は流体を処分することができる。

【0070】

様々な例示的实施形態では、可撓性シールの外側部分はリング 808 に接続され、一例示的实施形態ではリングの周囲に沿って配置された複数の開口に成形される。様々な例示的实施形態では、密封キャップのリング 808 は、その密封キャップをプロテクターに取り外し可能に接続するのを支援する固定棚部又はフランジ 810 と共にピボット可能に接続されたラッチ 807 を含む。様々な例示的实施形態では、リング及び可撓性シールは同じ材料から製造され、従って、一緒に一体式構造を形成する。様々な例示的实施形態では、例えば、図 22 ~ 23 に示すように、可撓性シール 804 は、トロカール又はシースなどが可撓性シールに挿入されていない場合に可撓性シールに取り付けられるか又は一体化されるダックビルシール又はフラップシールのような 1 又は 2 以上のゼロシール 901、902、903 を含む。様々な例示的实施形態では、挿入されたシース及び/又はマニピュレータの外面と更に密封係合するように、1 又は 2 以上のセプタム又は器具シールを 1 又は 2 以上のゼロシールと一体化するか又はそれらに含められる。ゼロシール、器具シール、又はその両方は、シース及び/又はロボットマニピュレータに追加のターゲット区域を提供し、挿入するロボットマニピュレータの挿入とロボットマニピュレータを取り外す時の可撓性シールの密封とを容易にするために減少した厚み又は剛性を含むことができる。様々な例示的实施形態では、ゼロシール 901、902、903 及び可撓性シール 804 は単一モノリシック構造として成形され、従って同じ材料で製造される。

【0071】

図 24 ~ 27 に示すように、様々な例示的实施形態での可撓性シール 804 は複数の開口を含む。開口 1111、1113 のうちの 2 つは、トロカール又はシースを可撓性シール 804 に取り付けて密封係合させるのに使用される横方向に延びるエラストマーの円筒形ベローズを含む。可撓性シール 804 の周囲材料は、可撓性シールの開口部を取り囲む又はそれに取り付けられるベローズよりも弾力性が低いか又は剛性が高い。従って、外科医には、取り付けられたトロカール又はシースに対する顕著な移動度が与えられる。様々な例示的实施形態では、可撓性シールは他の開口よりも大きい中央開口 1112 を含む。様々な例示的实施形態では、開口の各々又はその一部は、トロカール又はシースなどが開口に挿入されない場合にシールを提供するためにそれぞれの開口に取り付けられた又は一体化されたダックビル 1121、1122 又はフラップシール 1123 のようなゼロシールを含む又は有する。様々な例示的实施形態では、挿入されたシース及び/又はマニピュレータの外面と更に密封係合するように、1 又は 2 以上のセプタム又は器具シールを 1 又は 2 以上のゼロシールと一体化するか又はそれらに含められる。様々な例示的实施形態では、様々な直径サイズの取り外し可能アクセスポート 1116、1118 が補助的な手術器具又は手術ロボットマニピュレータのために提供され、開口 1111、1112、1113 に、及び/又はシース又は中央開口 1112 の周りに挿入される。様々な例示的实施形態では、取り外し可能アクセスポートは、器具シール、ゼロシール、又はその両方を有する取り付け式又は一体式シールアセンブリを含むカニューレから構成される。様々な例示的实施形態でのカニューレは、取り外し可能アクセスポートを可撓性シールに取り外し可能に固定するためにカニューレの外面上に 1 又は 2 以上の支持構造を含む。様々な例示的实施形態では、取り外し可能アクセスポートは、全て三角測量方式操作又は手術手順のための視野を増大するのに利用され、吹送及び/又は排気のための追加の入口/出口を含むことができる。

【0072】

10

20

30

40

50

様々な例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステムは、直径 22 mm の手術ロボットマニピュレータ及び/又はシースに対して患者の体腔内へのアクセスを提供する。手術ロボットアクセスシステムは、ロボットマニピュレータ及び/又はシースがロボットアクセスシステムを通して挿入されない時にシール、例えば、ゼロシールを提供する。手術ロボットアクセスシステムはまた、ロボットマニピュレータがロボットアクセスシステムを通して挿入された時に器具シールを提供する。シールは、手術手順に使用するか又は遭遇する流体又はガスの損失又は漏出を防ぐ。様々な例示的实施形態での手術ロボットアクセスシステムはまた、吹送ガス又は煙などのようなガス又は流体の導入又は取り出しのためのアクセスを提供する。手術ロボットアクセスシステムは、ロボットマニピュレータの遠位先端が手術ロボットアクセスシステム、患者、及びロボットマニピュレータを損傷することに對するかつそこからの保護を提供する。

10

【0073】

様々な例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステムは、それを通して手術ロボットマニピュレータを挿入するための又はマニピュレータがない場合のシール構成を提供する。様々な例示的实施形態により、図 28 に示すように、シース 300 は、体壁を通して及び患者の切開部又は開口部を通して患者の体腔に導入することができる。同様に、例えば図 29 ~ 30 に示すように、様々な例示的实施形態によるシースは、アクセスプラットフォームを通して導入することができる。(シース 300 を図 28 ~ 30 に示すが、本出願の全体を通して説明する他の様々なシースの例示的实施形態(例えば、シース 100 ~ 700)も同様に使用することができる。)同様に、特定の手術アクセスプラットフォーム及び/又は密封キャップを示すが、本発明の開示の全体を通して説明する他の手術アクセスプラットフォームの例示的实施形態及びその特徴も同様に利用することができる。患者への導入前に、シースは、ロボットマニピュレータを収容及び支持するために拡張又は収縮し、そうでなければ患者体内への進入のために不規則形状ロボットマニピュレータを均一で滑らかな形態に変換させる。切開部、開口部、及び/又は手術アクセスプラットフォームを通して体腔内に挿入した後、ロボットマニピュレータは遠位方向に延ばされ、その意図した手術機能を実行するために引き裂き、広げ、又はシースの遠位端から出ることができる。様々な例示的实施形態では、シースを患者及び/又は手術アクセスプラットフォームに導入する前には患者の体腔に吹送せず、挿入後に患者の体腔に吹送する。これに代えて又はこれに加えて、シースを近位方向に後退させる又は引き戻して、ロボットマニピュレータを露出させるか又はシースから出させることができ、それによってロボットマニピュレータがその意図する手術機能を妨害なしで実行することを可能にする。使用後、ロボットマニピュレータを近位方向に後退させることができ、及び/又はシースを遠位方向に移動して再びロボットマニピュレータをシース内で覆う又は収納することができる。従って、シース及びロボットマニピュレータは、患者の身体及び/又は手術部位から一緒に取り出す又は取り外すことができる。様々な例示的实施形態では、シースは、患者の身体又は手術部位からロボットマニピュレータを取り外す前又は後に手術部位から完全に取り外すことができる。様々な例示的实施形態では、脆弱なカラー 302 を解除して又は引き裂いてロボットマニピュレータからシースを引き離す。

20

30

【0074】

様々な例示的实施形態により、破線 24 は、プロテクターと、患者の開口部の中に又は内に挿入する前に捻ることができそのフィルムとを表している。捻れたフィルムは、更に患者の開口部を密封するのを支援することができる。様々な例示的实施形態では、破線 16 は、体壁と、患者の開口部を後退させて患者体内へのアクセスを容易にするリトラクターのスリーブとを表している。図示の例示的实施形態では、1 又は 2 以上の構成要素を透明又は半透明に示し、そうでなければ可撓性シール又は密封キャップによって隠される下にある構成要素又は特徴の一部をより良く可視にしている。様々な例示的实施形態では、破線 18 は、周囲の材料と比べて可撓性シールの異なる一貫性又は可撓性を概説又は提供し、様々な例示的实施形態では破線 18 内の可撓性シールは周囲材料と比べて硬い又はより剛性であり、従って、シースを直接に取り囲む可撓性シールに対してシースが静止した

40

50

ままであり、リングに対して自由に移動又は並進する。破線 3、5 は、一般的に患者の体壁の上面及び下面を表している。これに加えて、様々な例示的实施形態及び作動では、患者の体腔は吹送されるか又は圧力下にある。破線 7 は、手術ロボットアクセスシステムの中線又は縦軸線を表し、様々な例示的实施形態では、患者の最初の切開部又は開口部を表している。

【0075】

図示の例示的实施形態では、手術ロボットアクセスシステム、例えば、密封キャップ及びシースは、様々なサイズ、形状、及び寸法を有することができるとして例示されている。寸法、形状、及びサイズは、手術手順又は手術ロボットシステムに基づいて規定又は決定することができる。例えば、シースは、略切頭円錐形、管状、又は円筒形として示すが、手術部位空間又は手術ロボットマニピュレータ又は密封キャップとの密封係合を最適化するために砂時計などのような様々な形状及び寸法とすることができる。同様に、手術ロボットアクセスシステムの材料は、手術部位空間又は手術ロボットシステムへの接続性を最適化するために変えることができる。様々な例示的实施形態では、シースは、ロボットマニピュレータに適合するように可撓性かつ圧縮性の材料で製造され、又は可撓性材料よりも低いデュロメータ硬度で製造され、体壁又はアクセスプラットフォーム、例えば、可撓性シールのようなシースへの圧縮力に起因する器具シールに影響を及ぼす。様々な実施形態では、ロボットシースは、ロボットシースの材料が可撓性材料の圧縮力に耐えるように配置され、それによって手術ロボットマニピュレータを保護するが、依然としてロボットシースと可撓性材料の間で吹送ガスシールを維持する点で剛性であり、かつアクセスプラットフォームの可撓性材料よりも高いデュロメータ硬度を有する材料で製造される。

【0076】

手術手順を通して、手術ロボットマニピュレータは、異なるか又は変化する形状及び/又は寸法を各々が有する他の手術ロボットマニピュレータと交換することができる。ロボットマニピュレータ、例えば、例示的ロボット器具 11 は、外科医が手術ロボットマニピュレータに直接に触れるか又はそれを物理的に把持することなく自律的に又は外科医の支援を通してロボットの制御される。様々な例示的实施形態での手術ロボットマニピュレータの遠位端は、ステープル留め、電気焼灼、把持、観察、及び切断などのような特定の手術機能を実行するように配置された手術ロボットマニピュレータの他の遠位端と取り外し可能かつホットスワップ可能である。様々な例示的实施形態では、ロボットマニピュレータは、手術ロボットシステムと一体化された又はそれに含まれたロボットドレープ又はスリーブによって囲まれるが、シースから分離されてシースとは異なっている。様々な例示的实施形態では、ロボットスリーブとロボットマニピュレータの両方はロボットの制御される。様々な例示的实施形態でのロボットスリーブは、可撓性ロボットハウジング又はチューブ及びカラーを含み、それを通して手術ロボットマニピュレータを患者の身体内へ操縦することができる。手術ロボットマニピュレータのようなロボットスリーブは、本出願の全体を通して説明する様々な例示的实施形態に従って同様にシースに取り付けられるか又はシースに含まれる。

【0077】

手術ロボットマニピュレータは形状及びサイズを変えることができ、従って、様々な例示的实施形態でのシース、密封キャップ、又はその組合せは、手術ロボットマニピュレータの様々な形状及びサイズに対して又は手術ロボットマニピュレータがない場合に密封するための適応可能である静的な密封構成を提供する。シース、密封キャップ、又はその組合せはまた、手術ロボットマニピュレータを損傷又は破壊しない。シース、密封キャップ、又はその組合せはまた、身体の開口部とのシールを容易にし、ロボットマニピュレータの移動の自由を可能にし、それによってロボットスリーブ及び/又はマニピュレータとの又はそれらに対するシールが容易になり、軸外移動に起因するロボットスリーブ及び/又はマニピュレータへの潜在的な損傷が低減する。様々な例示的实施形態では、シース、密封キャップ、又はその組合せはまた、身体の開口部とのシールを容易にし、密封キャップはシースの移動の自由を可能にし、それによってロボットスリーブ及び/又はマニピュレータ

10

20

30

40

50

との又はそれらに対するシールが容易になり、軸外移動に起因するロボットスリーブ及び／又はマニピュレータへの潜在的な損傷が低減する。

【 0 0 7 8 】

以上の説明は、当業者が本明細書に説明する手術ロボットアクセスシステムを製造及び使用することを可能にするために提供され、本発明者が想定する本発明を実施する最良のモードを列挙するものである。しかし、当業者には様々な修正が明らかであろう。これらの修正は本発明の開示の範囲内であると考えられる。様々な例示的实施形態又はそのような例示的实施形態の態様を様々な図に示し、本明細書全体を通して説明したと考えられる。しかし、別々に図示又は説明した各例示的实施形態及びその態様は、特に明記しない限り、他の例示的实施形態及びその態様と組み合わせることができることに注意しなければならない。各組合せを明示的に説明していないのは、単に本明細書を読み易くするためである。従って、本発明のシステム又はデバイスは、サイズ、形状、及び材料の様々な修正を含む具体的に説明したものと別の方法を使用して実施することが可能であることも理解しなければならない。従って、説明した例示的实施形態は、あらゆる点で例示的であり、限定ではないと見なさなければならない。

10

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

3 患者の体壁の上面

1 1 ロボット器具

3 0 0 シース

8 0 6 吹送ポート

8 2 0 リトラクター又はプロテクター

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

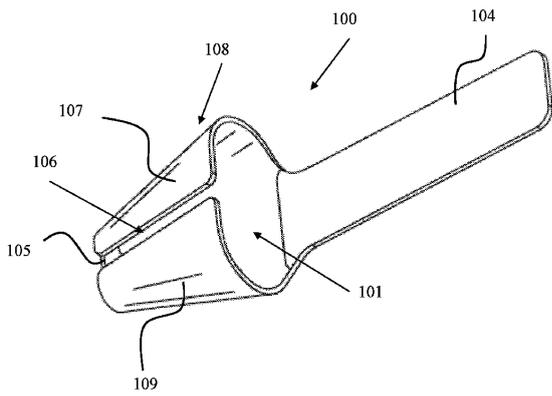


FIG. 1

【図 2】

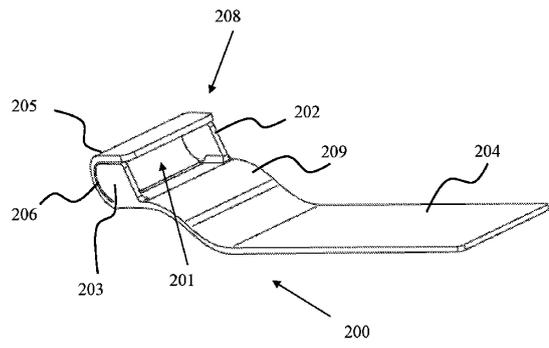


FIG. 2

【図 3】

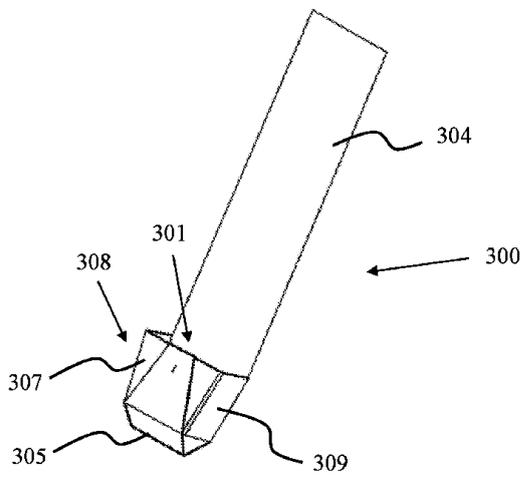


FIG. 3

【図 4】

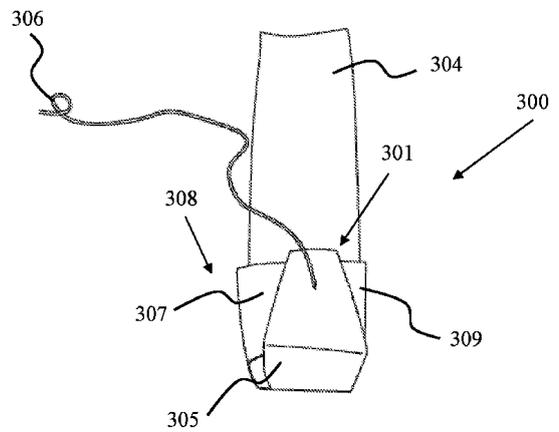


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

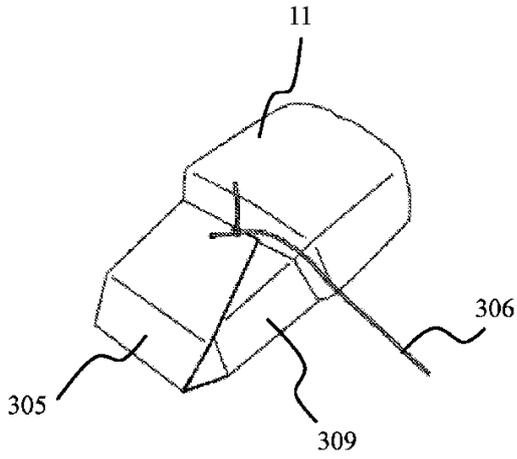


FIG. 5

【 図 6 】

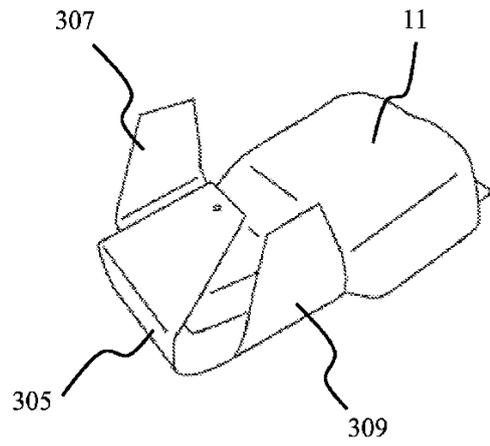


FIG. 6

【 図 7 】

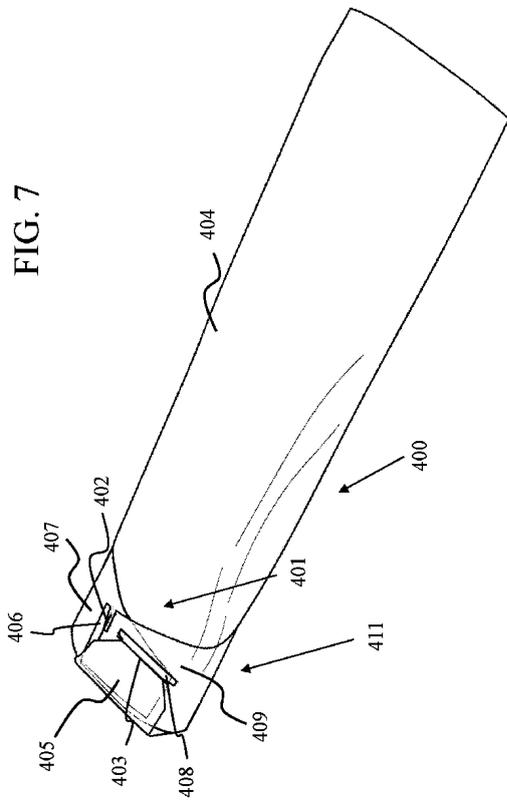


FIG. 7

【 図 8 】

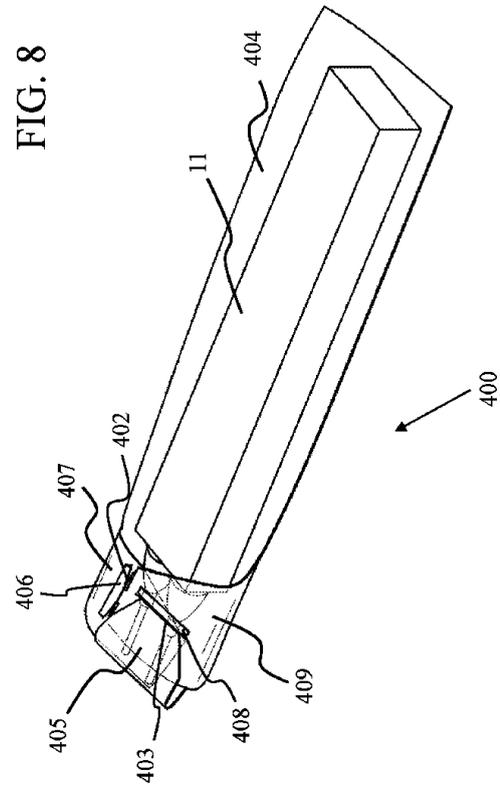


FIG. 8

10

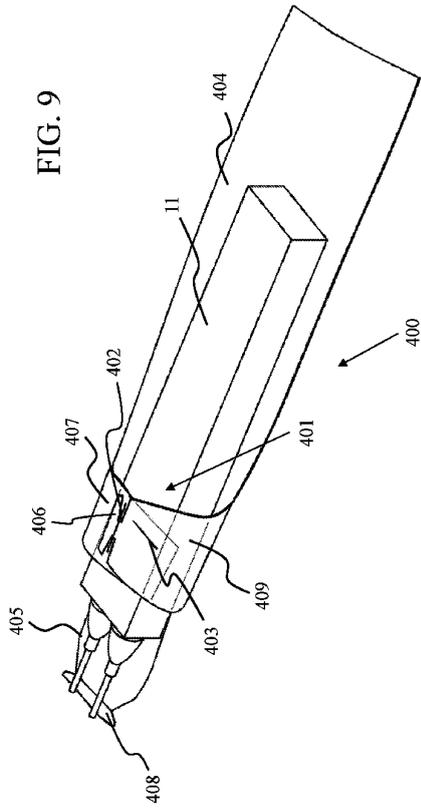
20

30

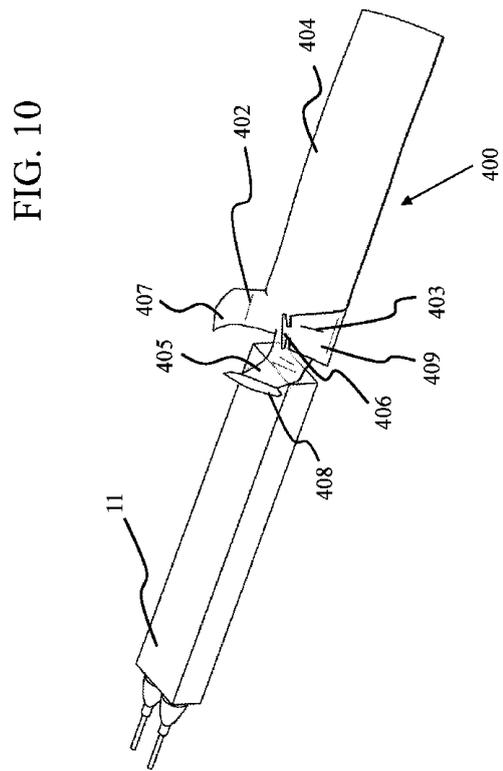
40

50

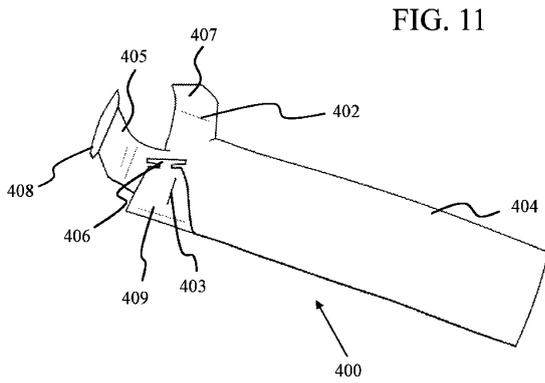
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

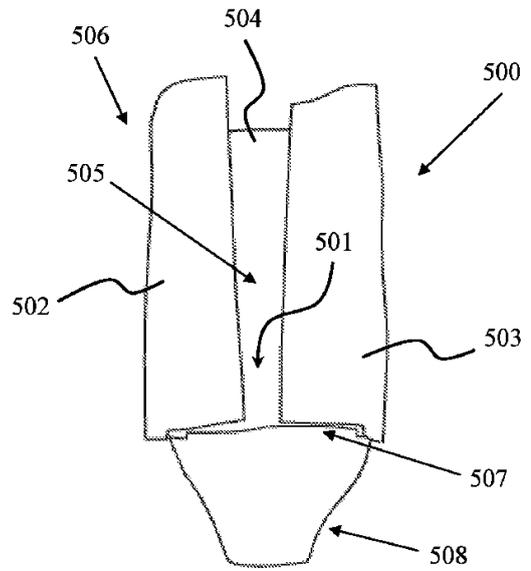


FIG. 12

10

20

30

40

50

【 図 1 3 】

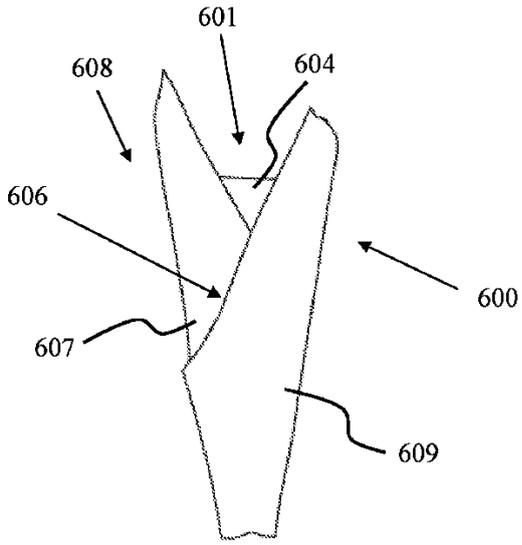
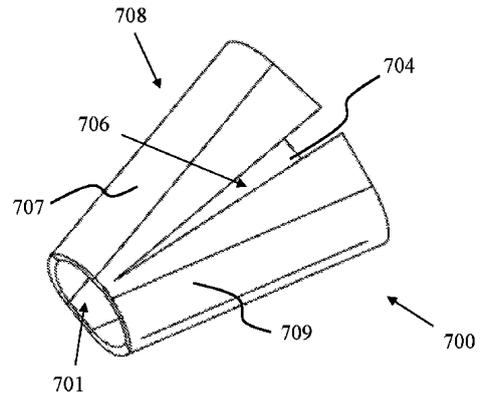


FIG. 13

【 図 1 4 】

FIG. 14

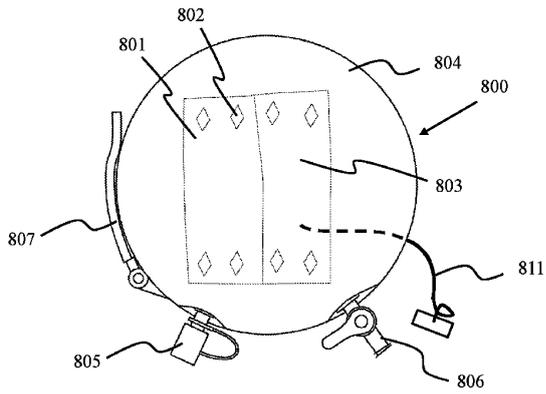


10

20

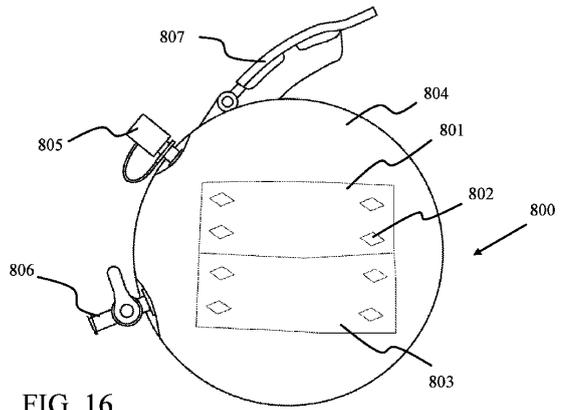
【 図 1 5 】

FIG. 15



【 図 1 6 】

FIG. 16



30

40

50

【 図 17 】

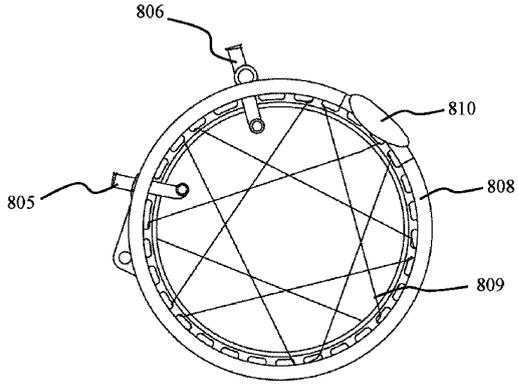


FIG. 17

【 図 18 】

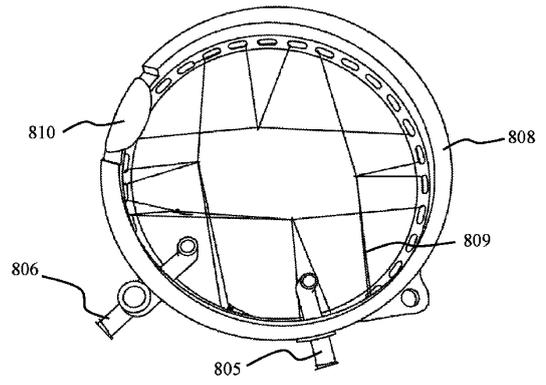


FIG. 18

【 図 19 】

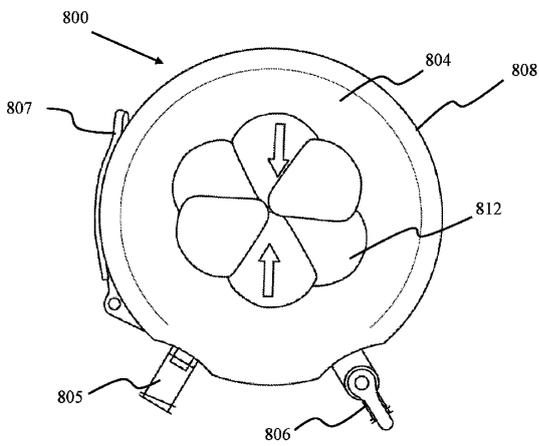


FIG. 19

【 図 20 】

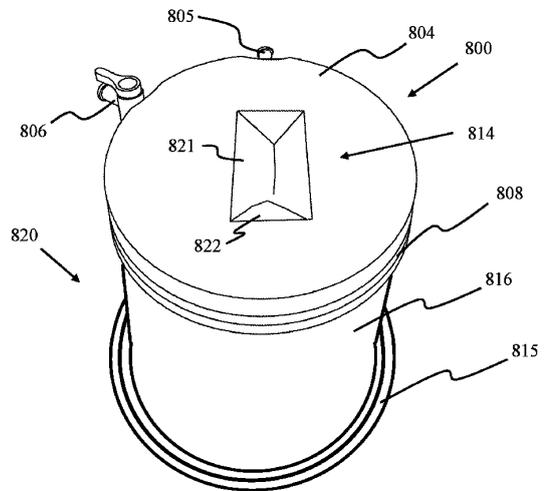


FIG. 20

10

20

30

40

50

【 図 2 1 】

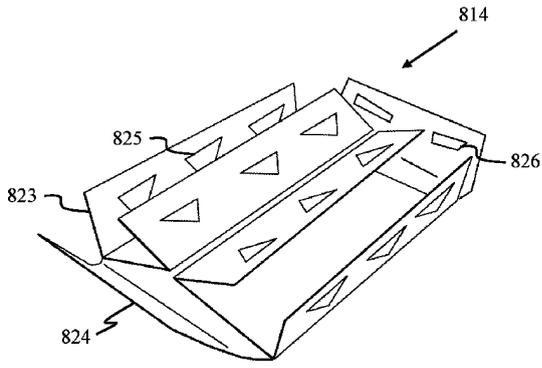


FIG. 21

【 図 2 2 】

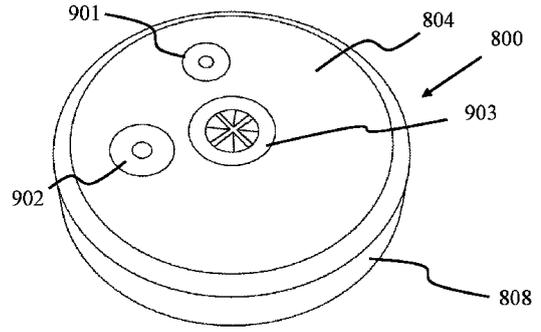


FIG. 22

【 図 2 3 】

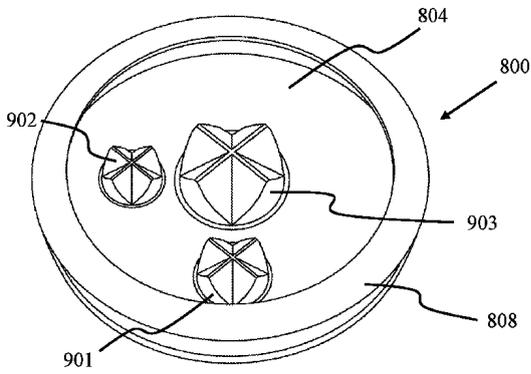


FIG. 23

【 図 2 4 】

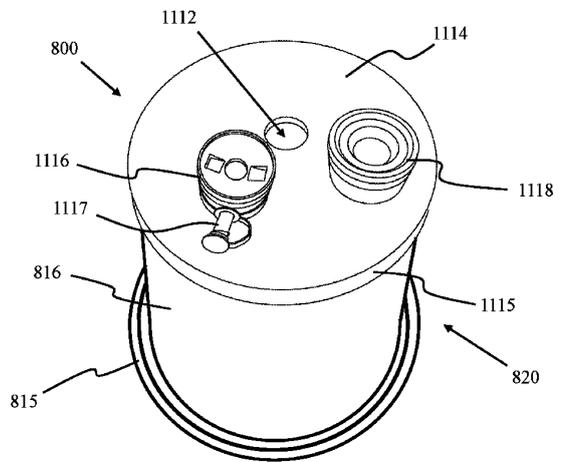


FIG. 24

10

20

30

40

50

【 2 5 】

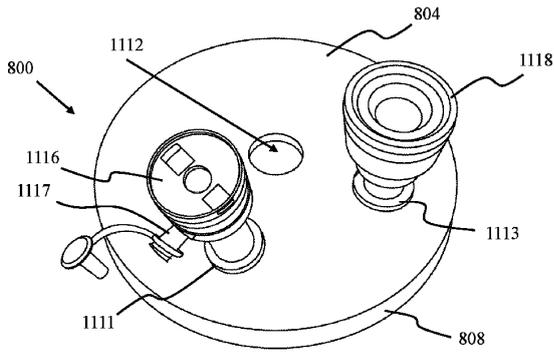


FIG. 25

【 2 6 】

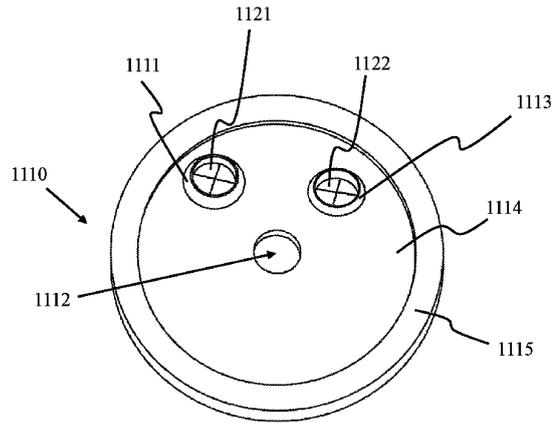


FIG. 26

【 2 7 】

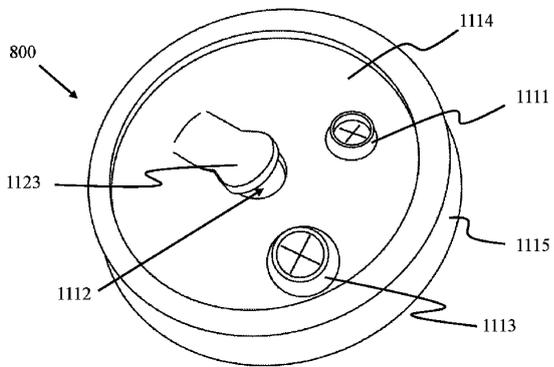


FIG. 27

【 2 8 】

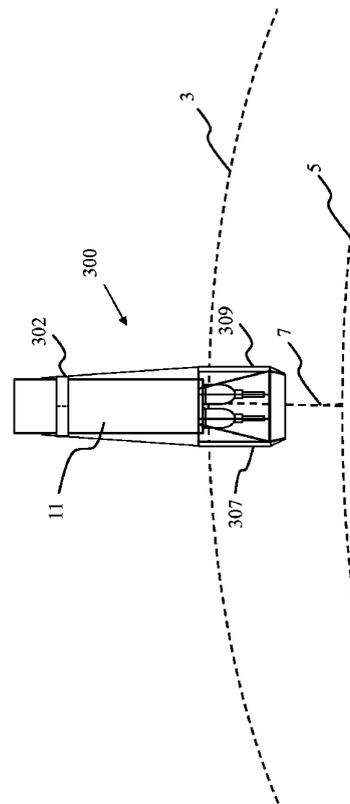


FIG. 28

10

20

30

40

50

【 図 2 9 】

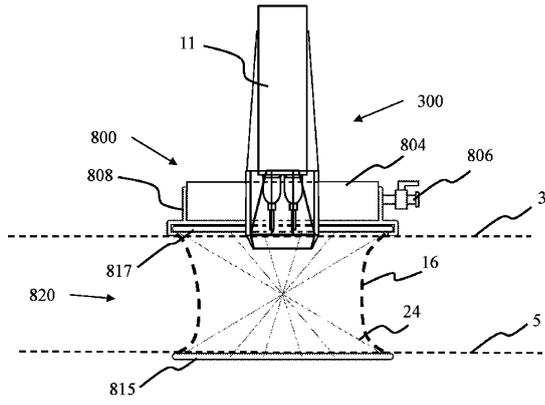


FIG. 29

【 図 3 0 】

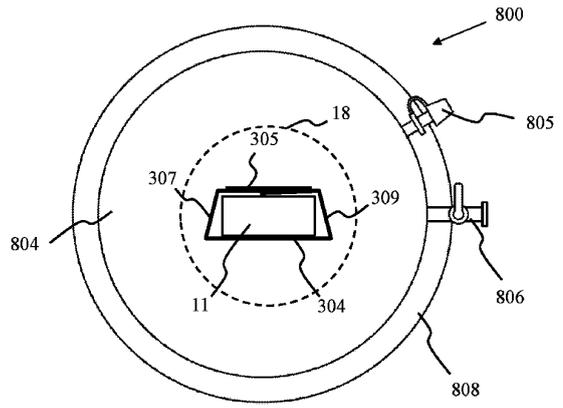


FIG. 30

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 松下 満
 (74)代理人 100098475
 弁理士 倉澤 伊知郎
 (74)代理人 100130937
 弁理士 山本 泰史
 (72)発明者 ベセラ マシュー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 3 0 レイク フォレスト スプリングウッド サークル
 2 7 0 5 2
 (72)発明者 アルブレヒト ジェレミー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 8 8 ランチョ サンタ マルガリータ アヴェニータ エ
 ンプレッサ 2 2 8 7 2
 (72)発明者 ホプキンス ティモシー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 8 8 ランチョ サンタ マルガリータ アヴェニータ エ
 ンプレッサ 2 2 8 7 2
 (72)発明者 ピュー ブライアン
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 3 0 レイク フォレスト ヴィスタ ファスコ 2 5 2 3 1
 (72)発明者 ホン ブライアン
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 8 8 ランチョ サンタ マルガリータ アヴェニータ エ
 ンプレッサ 2 2 8 7 2
 (72)発明者 ヴー ブルーノ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 8 8 ランチョ サンタ マルガリータ アヴェニータ エ
 ンプレッサ 2 2 8 7 2
 審査官 山口 賢一
 (56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 0 8 7 9 6 (J P , A)
 特表 平 0 8 - 5 1 0 1 3 7 (J P , A)
 特表 2 0 0 5 - 5 2 1 4 6 1 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 4 / 1 2 0 5 4 6 (W O , A 1)
 特表 2 0 0 9 - 5 3 4 0 8 5 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 5 / 1 4 2 7 9 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 5 - 1 1 1 2 6 3 (J P , A)
 特表 2 0 1 6 - 5 1 3 5 6 2 (J P , A)
 米国特許第 0 5 7 5 2 9 7 0 (U S , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 0 5 8 1 5 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 7 6 4 3 7 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 4 3 5 9 9 (U S , A 1)
 特表 2 0 1 3 - 5 2 6 3 3 7 (J P , A)
 特表 2 0 1 1 - 5 1 5 1 2 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 2 9 7 5 1 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 8 3 9 6 0 (J P , A)
 (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 A 6 1 B 1 7 / 3 4
 A 6 1 B 3 4 / 3 0