

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成27年5月21日(2015.5.21)

【公表番号】特表2014-519860(P2014-519860A)

【公表日】平成26年8月21日(2014.8.21)

【年通号数】公開・登録公報2014-044

【出願番号】特願2014-503973(P2014-503973)

【国際特許分類】

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 17/34 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 19/00 5 0 2

A 6 1 B 17/34

【手続補正書】

【提出日】平成27年3月31日(2015.3.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用工具であって、

工具シャフトの遠位端に位置決めされた機能要素と、

前記工具シャフトの近位端に位置決めされた工具ハンドルと、

を備え、

前記工具シャフトは、複数のセグメントリンクを有する関節動作領域を備えることを特徴とする外科用工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の工具であって、前記関節動作領域は、前記機能要素と前記工具シャフトの第 1 の部分との間の前記工具シャフトの前記遠位端に位置決めされることを特徴とする工具。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の工具であって、前記関節動作領域は、前記工具シャフトの中心領域に位置決めされることを特徴とする工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の工具であって、前記関節動作領域は、前記工具シャフトの第 1 の部分と前記工具シャフトの第 2 の部分との間に位置決めされることを特徴とする工具。

【請求項 5】

請求項 2 または 4 に記載の工具であって、前記工具ハンドルは、前記工具シャフトの前記第 1 の部分の近位端に結合されることを特徴とする工具。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちのそれぞれのセグメントリンクは、前記機能要素と前記工具シャフトの軸との間の関節動作を 12°まで、乃至 15°までの範囲内で行うように製作され、配置構成されることを特徴とする工具。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 1 の部分に結合され、前記複数のセグメントリンクの

うちの第 2 のセグメントリンクは、前記機能要素に結合されることを特徴とする工具。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクは、第 1 の部分および第 2 の部分を有する本体を備え、前記第 2 の部分は、半球状の本体部分を備えることを特徴とする工具。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクは、第 1 の部分および第 2 の部分を有する本体を備え、前記第 2 の部分は、半球状の本体部分を備えることを特徴とする工具。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクの前記半球状の本体部分は、前記工具シャフトの前記第 1 の部分の半球状のキャビティ部分と嵌合し、前記第 2 のセグメントリンクの前記半球状の本体部分は、前記第 1 のセグメントリンクの半球状のキャビティ部分と嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の工具であって、前記機能要素は、前記第 2 のセグメントリンクの半球状のキャビティ部分と嵌合する半球状の本体部分を有する接続リンクを備えることを特徴とする工具。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのそれぞれは、第 1 の部分および第 2 の部分を有する本体を備え、前記第 2 の部分は、半球状の本体部分を備え、前記複数のセグメントリンクのそれぞれは、少なくとも 1 つの関節ケーブルチャンネルと 1 つの作動ケーブルチャンネルとを備えることを特徴とする工具。

【請求項 13】

請求項 8 または 9 または 12 に記載の工具であって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とする工具。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の工具であって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャンネル内に位置決めされた少なくとも 1 つの関節ケーブルをさらに備えることを特徴とする工具。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の工具であって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルは、前記複数のセグメントリンクの遠位セグメントリンクに固定されることを特徴とする工具。

【請求項 16】

請求項 14 に記載の工具であって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルに加えられる張力によって、前記工具シャフトに関して前記機能要素が関節動作することを特徴とする工具。

【請求項 17】

請求項 12 に記載の工具であって、前記作動ケーブルチャンネル内に位置決めされた作動ケーブルをさらに備えることを特徴とする工具。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の工具であって、前記作動ケーブルに加えられる張力によって、前記機能要素の状態が変化することを特徴とする工具。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、背中合わせの端面にそれぞれ形成された第 1 の凹形のキャビティおよび第 2 の凹形のキャビティを有する本体を備えることを特徴とする工具。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の工具であって、前記第 1 の凹形のキャビティと前記第 2 の凹形のキャビティの一方または双方は、半球状または半楕円体状のキャビティであることを特徴とする工具。

【請求項 2 1】

請求項 1 または 1 9 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、中央の本体部分の背中合わせの端面にそれぞれ形成された第 1 の凸状の本体部分および第 2 の凸状の本体部分を有する本体部を備えることを特徴とする工具。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の工具であって、前記第 1 の凸状の本体部分と前記第 2 の凸状の本体部分の一方または双方は、半球状または半楕円体状であることを特徴とする工具。

【請求項 2 3】

請求項 2 1 に記載の工具であって、前記中央の本体部分は、円柱状であることを特徴とする工具。

【請求項 2 4】

請求項 2 1 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクの前記第 1 の凸状の本体部分および前記第 2 の凸状の本体部分のうちの一方は、前記第 1 のセグメントリンクの前記第 1 の凹形のキャビティおよび前記第 2 の凹形のキャビティのうちの一方と嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクの前記第 1 の凸状の本体部分および前記第 2 の凸状の本体部分のうちの他方は、前記工具シャフトの凹形のキャビティと嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 2 6】

請求項 2 4 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクの前記第 1 の凹形のキャビティおよび前記第 2 の凹形のキャビティのうちの他方は、前記複数のセグメントリンクのうちの第 3 のセグメントリンクの凸状の本体部分と嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 に記載の工具であって、前記第 3 のセグメントリンクは、前記機能要素に結合されることを特徴とする工具。

【請求項 2 8】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、第 1 の本体部の表面から延在する第 1 の突起部を有する前記第 1 の本体部を備えることを特徴とする工具。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 に記載の工具であって、前記第 1 の本体部と前記第 1 の突起部の一方または双方は、円形断面または楕円形断面の柱形状であることを特徴とする工具。

【請求項 3 0】

請求項 1 または 2 8 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、第 2 の本体部の第 1 の表面から延在する第 2 の突起部を有する前記第 2 の本体部を備えることを特徴とする工具。

【請求項 3 1】

請求項 3 0 に記載の工具であって、前記第 2 の本体部と前記第 2 の突起部の一方または双方は、円形断面または楕円形断面の柱形状であることを特徴とする工具。

【請求項 3 2】

請求項 3 0 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクは、前記第 2 の本体部の第 2 の表面内に形成された凹形のキャビティを備えることを特徴とする工具。

【請求項 3 3】

請求項 3 2 に記載の工具であって、前記凹形のキャビティは、半球状または半楕円体状のキャビティであることを特徴とする工具。

【請求項 3 4】

請求項 3 2 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクの前記第 1 の突起部は、前記第 2 のセグメントリンクの前記凹形のキャビティと嵌合することを特徴とする工具

。

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクは、前記機能要素に結合されることを特徴とする工具。

【請求項 3 6】

請求項 3 5 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクの前記第 2 の突起部は、前記工具シャフトの凹形のキャビティと嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 3 7】

請求項 1 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、第 1 の本体部分および第 2 の本体部分を有する本体を備えることを特徴とする工具。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の工具であって、前記第 1 の本体部分は、円形断面または楕円形断面の柱形状の本体部分を含むことを特徴とする工具。

【請求項 3 9】

請求項 3 7 または 3 8 に記載の工具であって、前記第 2 の本体部分は、凸状の本体部分を含むことを特徴とする工具。

【請求項 4 0】

請求項 3 9 に記載の工具であって、前記凸状の本体部分は、半球状または半楕円体状の本体部分であることを特徴とする工具。

【請求項 4 1】

請求項 1 および 3 7 に記載の工具であって、前記複数のセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、中央の本体部分、前記中央の本体部分の第 1 の表面に結合された凸状の本体部分、および前記中央の本体部分の第 2 の表面から外向きに延在する複数の支柱を有する本体を備えることを特徴とする工具。

【請求項 4 2】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記凸状の本体部分は、半球状または半楕円体状の本体部分であることを特徴とする工具。

【請求項 4 3】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記中央の本体部分は、円形断面または楕円形断面の柱形状であることを特徴とする工具。

【請求項 4 4】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記複数の支柱は、円形断面または楕円形断面の柱形状であることを特徴とする工具。

【請求項 4 5】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記複数の支柱は、丸い、または斜角を付けた上縁の 1 つを備えることを特徴とする工具。

【請求項 4 6】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記複数の支柱は、前記中央の本体部分の前記第 2 の表面の中心軸に関して共通の半径方向経路にそって配置構成されることを特徴とする工具。

【請求項 4 7】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記複数の支柱は、中心の支柱と 2 つ以上の外側の支柱を備え、前記中心の支柱は前記第 2 の表面の直径方向の midpoint に位置決めされることを特徴とする工具。

【請求項 4 8】

請求項 4 7 に記載の工具であって、前記 2 つ以上の外側の支柱は、前記中心の支柱に関して共通の半径方向経路にそって配置構成されることを特徴とする工具。

【請求項 4 9】

請求項 4 8 に記載の工具であって、前記外側の支柱は、等間隔で並べられていることを

特徴とする工具。

【請求項 5 0】

請求項 4 7 に記載の工具であって、前記 2 つ以上の外側の支柱は、それぞれ、前記中心の支柱の第 2 の高さより高い第 1 の高さを有することを特徴とする工具。

【請求項 5 1】

請求項 4 1 に記載の工具であって、前記第 1 のセグメントリンクの前記第 2 の本体部分は、前記中央の本体部分の前記第 2 の表面から外向きに延在する前記複数の支柱と嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 5 2】

請求項 5 1 に記載の工具であって、前記第 2 のセグメントリンクの前記凸状の本体部分は、前記複数のセグメントリンクのうちの第 3 のセグメントリンクの複数の支柱と嵌合することを特徴とする工具。

【請求項 5 3】

請求項 5 2 に記載の工具であって、前記第 3 のセグメントリンクは、前記工具シャフトに結合されることを特徴とする工具。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 8 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 8 2】

本発明の概念が、その例示的な実施形態を参照しつつ特に示され、上で説明されたが、以下の上記「において説明され、定められている本発明の概念の精神および範囲から逸脱することなく形態および詳細にさまざまな変更を加えることができることは、当業者であれば理解するであろう。

<付記>

〔1〕

医学的手技を実施するためのシステムであって、
内側スリーブおよび外側スリーブを備える関節式プローブと、
工具シャフトの遠位端に位置決めされた機能要素を備え、前記工具シャフトは関節動作領域を有する外科用工具と、
を備え、
前記関節式プローブおよび前記外科用工具は独立して制御可能であることを特徴とするシステム。

〔2〕

上記〔1〕に記載のシステムであって、前記関節式プローブは、ヒューマンインターフェースデバイスを介して制御されるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔3〕

上記〔2〕に記載のシステムであって、前記ヒューマンインターフェースデバイスは、触覚コントローラと、ジョイスティックと、トラックボールと、マウスと、電気機械デバイスとからなる群から選択された 1 つを備えることを特徴とするシステム。

〔4〕

上記〔1〕に記載のシステムであって、前記外科用工具は、外科用工具ハンドルを介して制御されるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔5〕

上記〔4〕に記載のシステムであって、前記外科用工具ハンドルは、ハサミハンドルと、パームヘルド把持部と、親指／人差し指／中指把持部と、ピストル形把持部とからなる群から選択された 1 つを備えることを特徴とするシステム。

〔6〕

上記〔１〕に記載のシステムであって、前記関節式プロープは、前記関節式プロープの作業面に開口部を有する少なくとも１つの作業チャンネルをさらに備え、前記作業面は前記関節式プロープの遠位端にあることを特徴とするシステム。

〔７〕

上記〔６〕に記載のシステムであって、前記工具シャフトの一部は、前記少なくとも１つの作業チャンネル内に位置決めされることを特徴とするシステム。

〔８〕

上記〔７〕に記載のシステムであって、前記外科用工具の前記機能要素は、前記開口部から外向きに延在することを特徴とするシステム。

〔９〕

上記〔８〕に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔１０〕

上記〔８〕に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記工具シャフトの延長軸に関して関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔１１〕

上記〔９〕に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して０°から９０°までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔１２〕

上記〔９〕に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して０°から１３５°までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔１３〕

上記〔９〕に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して０°から１８０°までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

〔１４〕

上記〔１〕に記載のシステムであって、前記関節式プロープの前記外側スリーブは、少なくとも１つの側部ポートを備えることを特徴とするシステム。

〔１５〕

上記〔１４〕に記載のシステムであって、前記少なくとも１つの側部ポートは、側部ポート係止部を備えることを特徴とするシステム。

〔１６〕

上記〔１５〕に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、空気圧係止部を備えることを特徴とするシステム。

〔１７〕

上記〔１６〕に記載のシステムであって、前記空気圧係止部は、ソレノイドを備えることを特徴とするシステム。

〔１８〕

上記〔１６〕に記載のシステムであって、前記空気圧係止部は、拡張可能なパウチを備えることを特徴とするシステム。

〔１９〕

上記〔１５〕に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、油圧係止部を備えることを特徴とするシステム。

〔２０〕

上記〔１９〕に記載のシステムであって、前記油圧係止部は、ソレノイドを備えることを特徴とするシステム。

〔２１〕

上記〔１９〕に記載のシステムであって、前記油圧係止部は、拡張可能なパウチを備え

ることを特徴とするシステム。

[2 2]

上記 [1 5] に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、電気作動係止部を備えることを特徴とするシステム。

[2 3]

上記 [2 2] に記載のシステムであって、前記電気作動係止部は、ソレノイドを備えることを特徴とするシステム。

[2 4]

上記 [2 2] に記載のシステムであって、前記電気作動係止部は、圧電アクチュエータを備えることを特徴とするシステム。

[2 5]

上記 [1 5] に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、前記少なくとも 1 つの側部ポート内に位置決めされることを特徴とするシステム。

[2 6]

上記 [2 5] に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、ロックモードで前記少なくとも 1 つの側部ポートを通る工具シャフトを固定するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[2 7]

上記 [2 5] に記載のシステムであって、前記側部ポート係止部は、アンロックモードで工具シャフトを前記少なくとも 1 つの側部ポートに通せるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[2 8]

上記 [1 4] に記載のシステムであって、前記工具シャフトの一部は、前記少なくとも 1 つの側部ポートを通ることを特徴とするシステム。

[2 9]

上記 [2 8] に記載のシステムであって、前記側部ポートは、前記工具シャフトを前記外側スリーブの外面にそって案内することを特徴とするシステム。

[3 0]

上記 [2 8] に記載のシステムであって、前記外科用工具の前記機能要素は、前記関節式プロープの作業面から外向きに延在し、前記作業面は前記関節式プロープの遠位端にあることを特徴とするシステム。

[3 1]

上記 [3 0] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[3 2]

上記 [3 0] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記工具シャフトの延長軸に関して関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[3 3]

上記 [3 1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して 0 ° から 9 0 ° までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[3 4]

上記 [3 1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して 0 ° から 1 3 5 ° までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[3 5]

上記 [3 1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記関節式プロープの前記作業面に関して 0 ° から 1 8 0 ° までの範囲内で関節動作するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[3 6]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記関節式プローブの前記内側スリーブおよび前記外側スリーブのそれぞれは、複数のプローブリックを備えることを特徴とするシステム。

[3 7]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記関節式プローブの前記内側スリーブおよび前記外側スリーブは、独立して制御可能であることを特徴とするシステム。

[3 8]

上記 [3 7] に記載のシステムであって、前記関節式プローブの前記内側スリーブおよび前記外側スリーブのそれぞれは、柔態様と剛態様のうちの一方の態様で構成されうること

を特徴とするシステム。

[3 9]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記関節式プローブは、少なくとも 1 本の操縦ケーブルを備えることを特徴とするシステム。

[4 0]

上記 [3 9] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 本の操縦ケーブルは、前記関節式プローブの遠位端の近位にある領域で終端することを特徴とするシステム。

[4 1]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、把持器と、爪と、カッターと、ナイフと、切除器と、焼灼器と、薬物送達装置と、放射線源と、EKG 電極と、圧力センサと、血液センサと、カメラと、磁石と、加熱素子と、冷却素子とからなる群から選択された 1 つを備えることを特徴とするシステム。

[4 2]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、第 1 の工具シースキャビティを備え、前記工具シャフトは、第 2 の工具シースキャビティを備えることを特徴とするシステム。

[4 3]

上記 [4 2] に記載のシステムであって、前記外科用工具は、第 2 の外科用工具を入れるためのキャビティ経路を備えるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[4 5]

上記 [4 3] に記載のシステムであって、前記第 1 の工具シースキャビティおよび前記第 2 の工具シースキャビティは、結合されてキャビティ経路を形成することを特徴とするシステム。

[4 6]

上記 [4 3] に記載のシステムであって、前記キャビティ経路の 1 つの領域は、前記工具シャフトの前記関節動作領域に対応することを特徴とするシステム。

[4 7]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記外科用工具は、前記機能要素の関節動作位置をロックするように製作され、配置構成されるロッキングデバイスを備えることを特徴とするシステム。

[4 8]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記外科用工具は、前記機能要素の動作モードをロックするように製作され、配置構成されるロッキングデバイスを備えることを特徴とするシステム。

[4 9]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記機能要素は、把持器を備えることを特徴とするシステム。

[5 0]

上記 [4 9] に記載のシステムであって、前記把持器は、約 1 lb_F の把持力を印加する

ように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[5 1]

上記 [4 9] に記載のシステムであって、前記把持器は、前記関節動作領域が完全な関節動作状態で位置決めされたときに約 1 lb_p の把持力を印加するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[5 2]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記システムは、経口ロボット外科手術を実施するように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[5 3]

上記 [1] に記載のシステムであって、前記工具シャフトの前記関節動作領域は、少なくとも 2 つのセグメントリンクを備えることを特徴とするシステム。

[5 4]

上記 [5 3] に記載のシステムであって、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの 1 つのセグメントリンクは、一体になっていることを特徴とするシステム。

[5 5]

上記 [5 3] に記載のシステムであって、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 1 のシャフト部分に結合され、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 2 のシャフト部分に結合されることを特徴とするシステム。

[5 6]

上記 [5 5] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記第 2 のシャフト部分に結合されることを特徴とするシステム。

[5 7]

上記 [5 3] に記載のシステムであって、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 1 のシャフト部分に結合され、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、前記機能要素に結合されることを特徴とするシステム。

[5 8]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記工具シャフトの前記関節動作領域は、前記第 1 のセグメントリンクと前記第 2 のセグメントリンクとの間に結合された 1 つ以上の第 3 のセグメントリンクをさらに備えることを特徴とするシステム。

[5 9]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクは、第 1 の部分および第 2 の部分を有する本体部を備え、前記第 2 の部分は、半球状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[6 0]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクは、第 1 の部分および第 2 の部分を有する本体部を備え、前記第 2 の部分は、凸状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[6 1]

上記 [6 0] に記載のシステムであって、前記凸状の本体部分は、半球状の本体部分であることを特徴とするシステム。

[6 2]

上記 [6 0] に記載のシステムであって、前記凸状の本体部分は、半楕円体状の本体部分であることを特徴とするシステム。

[6 3]

上記 [5 9] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[6 4]

上記 [5 9] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクの前記半球状の

本体部分は、前記第 1 のシャフト部分の半球状のキャビティ部分と嵌合することを特徴とするシステム。

[6 5]

上記 [5 9] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクの前記半球状の本体部分は、前記第 1 のシャフト部分の凹形のキャビティ部分と嵌合することを特徴とするシステム。

[6 6]

上記 [6 0] に記載のシステムであって、前記凹形のキャビティ部分は、半球状のキャビティ部分であることを特徴とするシステム。

[6 7]

上記 [6 0] に記載のシステムであって、前記凹形のキャビティ部分は、半楕円体状のキャビティ部分であることを特徴とするシステム。

[6 8]

上記 [5 9] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクは、少なくとも 1 つの関節ケーブルチャネルを備えることを特徴とするシステム。

[6 9]

上記 [6 8] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャネルは、前記第 1 の部分の上面に第 1 の開口部を、前記第 1 の部分の底面に第 2 の開口部を備えることを特徴とするシステム。

[7 0]

上記 [6 9] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[7 1]

上記 [6 8] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャネルは、前記第 1 の部分の円周または周上で 90 ° 隔てて並べられる第 1 から第 4 までの関節ケーブルチャネルを含むことを特徴とするシステム。

[7 2]

上記 [6 8] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャネルは、前記第 1 の部分の中心軸に関する共通の半径方向経路にそって互いから 90 ° 隔てて位置決めされる第 1 から第 4 までの関節ケーブルチャネルを含むことを特徴とするシステム。

[7 3]

上記 [7 1] および [7 2] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[7 4]

上記 [5 9] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントは、作動ケーブルチャネルを備えることを特徴とするシステム。

[7 5]

上記 [7 4] に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャネルは、前記第 1 のセグメントの前記半球状の本体部分の直径方向の midpoint に第 1 の開口部を、前記第 1 のセグメントの前記第 1 の部分の直径方向の midpoint に第 2 の開口部を備えることを特徴とするシステム。

[7 6]

上記 [7 5] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[7 7]

上記 [7 5] に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャネルは、前記第 1 の開口部を前記第 1 のセグメントの前記本体部の円柱状のキャビティと適合させる前記第 1 の開口部のところで接合される上側テーパを備えることを特徴とするシステム。

[7 8]

上記〔７７〕に記載のシステムであって、前記円柱状のキャビティは、前記第１のセグメントの前記本体部の下側テーパを接合することを特徴とするシステム。

〔７９〕

上記〔７８〕に記載のシステムであって、前記下側テーパは、前記円柱状のキャビティを前記第１のセグメントの前記本体部の半球状のキャビティと適合させることを特徴とするシステム。

〔８０〕

上記〔５７〕に記載のシステムであって、前記第２のセグメントリンクは、第１の部分および第２の部分を有する本体部を備え、前記第２の部分は、半球状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

〔８１〕

上記〔５７〕に記載のシステムであって、前記第２のセグメントリンクは、第１の部分および第２の部分を有する本体部を備え、前記第２の部分は、凸状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

〔８２〕

上記〔８１〕に記載のシステムであって、前記凸状の本体部分は、半球状の本体部分であることを特徴とするシステム。

〔８３〕

上記〔８１〕に記載のシステムであって、前記凸状の本体部分は、半楕円体状の本体部分であることを特徴とするシステム。

〔８４〕

上記〔８０〕に記載のシステムであって、前記第１の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

〔８５〕

上記〔８０〕に記載のシステムであって、前記第２のセグメントリンクの前記半球状の本体部分は、前記第１のセグメントリンクの半球状のキャビティ部分と嵌合することを特徴とするシステム。

〔８６〕

上記〔８０〕に記載のシステムであって、前記第２のセグメントリンクの前記半球状の本体部分は、前記第１のセグメントリンクの凹形のキャビティ部分と嵌合することを特徴とするシステム。

〔８７〕

上記〔８６〕に記載のシステムであって、前記凹形のキャビティ部分は、半球状のキャビティ部分であることを特徴とするシステム。

〔８８〕

上記〔８６〕に記載のシステムであって、前記凹形のキャビティ部分は、半楕円体状のキャビティ部分であることを特徴とするシステム。

〔８９〕

上記〔８５〕に記載のシステムであって、前記第１のセグメントリンクの少なくとも２つの関節ケーブルチャンネルは、前記第２のセグメントリンクの少なくとも２つの関節ケーブルチャンネルと位置合わせされることを特徴とするシステム。

〔９０〕

上記〔８０〕に記載のシステムであって、前記第２のセグメントリンクの前記本体部は、少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルを備えることを特徴とするシステム。

〔９１〕

上記〔９０〕に記載のシステムであって、前記少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルは、前記第１の部分の上面に第１の開口部を、前記第１の部分の底面に第２の開口部を備えることを特徴とするシステム。

〔９２〕

上記〔９１〕に記載のシステムであって、前記第１の部分は、円柱状の本体部分を備え

ることを特徴とするシステム。

[9 3]

上記 [9 0] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャンネルは、前記第 1 の部分の円周または周上で 9 0 ° 隔てて並べられる第 1 から第 4 までの関節ケーブルチャンネルを含むことを特徴とするシステム。

[9 4]

上記 [9 0] に記載のシステムであって、前記少なくとも 1 つの関節ケーブルチャンネルは、前記第 1 の部分の中心軸に関する共通の半径方向経路にそって互いから 9 0 ° 隔てて位置決めされる第 1 から第 4 までの関節ケーブルチャンネルを含むことを特徴とするシステム。

[9 5]

上記 [9 3] および [9 4] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[9 6]

上記 [8 0] に記載のシステムであって、前記第 2 のセグメントの前記本体部は、作動ケーブルチャンネルを備えることを特徴とするシステム。

[9 7]

上記 [9 6] に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャンネルは、前記第 2 のセグメントの前記半球状の本体部分の直径方向の midpoint に第 1 の開口部を、前記第 2 のセグメントの前記第 1 の部分の直径方向の midpoint に第 2 の開口部を備えることを特徴とするシステム。

[9 8]

上記 [9 7] に記載のシステムであって、前記第 1 の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[9 9]

上記 [9 7] に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャンネルは、前記第 1 の開口部を前記第 2 のセグメントの前記本体部の第 1 の円柱状のキャビティと適合させる前記第 1 の開口部のところで接合される上側テーパーを備えることを特徴とするシステム。

[1 0 0]

上記 [9 9] に記載のシステムであって、前記第 1 の円柱状のキャビティは、前記第 2 のセグメントの前記本体部の第 2 の円柱状のキャビティを接合することを特徴とするシステム。

[1 0 1]

上記 [1 0 0] に記載のシステムであって、前記第 1 の円柱状のキャビティの直径は、前記第 2 の円柱状のキャビティの直径より小さいことを特徴とするシステム。

[1 0 2]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記第 2 のセグメントリンクは、前記機能要素に結合されることを特徴とするシステム。

[1 0 3]

上記 [1 0 2] に記載のシステムであって、前記第 2 のセグメントリンクは、前記機能要素の接続リンクに結合されることを特徴とするシステム。

[1 0 4]

上記 [1 0 3] に記載のシステムであって、前記接続リンクは、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 0 5]

上記 [1 0 3] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記接続リンクの内側キャビティ内に位置決めされた作動ピストンを備えることを特徴とするシステム。

[1 0 6]

上記 [1 0 5] に記載のシステムであって、前記作動ピストンは、金属と、プラスチック

クと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 0 7]

上記 [1 0 5] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記作動ピストンに結合された第 1 の作動リンク部材および第 2 の作動リンク部材をさらに備えることを特徴とするシステム。

[1 0 8]

上記 [1 0 7] に記載のシステムであって、前記第 1 の作動リンク部材および前記第 2 の作動リンク部材は、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 0 9]

上記 [1 0 7] に記載のシステムであって、前記機能要素は、前記第 1 の作動リンク部材および前記第 2 の作動リンク部材にそれぞれ結合された第 1 の爪部材および第 2 の爪部材をさらに備えることを特徴とするシステム。

[1 1 0]

上記 [1 0 9] に記載のシステムであって、前記第 1 の爪部材および前記第 2 の爪部材は、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 1 1]

上記 [1 0 9] に記載のシステムであって、前記接続リンクの前記内側キャビティ内で前記作動ピストンが直線的に移動することで、前記第 1 の爪部材および前記第 2 の爪部材を開閉させることを特徴とするシステム。

[1 1 2]

上記 [1 1 1] に記載のシステムであって、作動ケーブルは、前記作動ピストンに結合されることを特徴とするシステム。

[1 1 3]

上記 [1 1 2] に記載のシステムであって、前記作動ケーブルは、金属ケーブルと、プラスチックケーブルと、ソリッドワイヤケーブルと、編組ケーブルと、ステンレス鋼ワイヤ編組ケーブルとからなる群から選択された 1 つを備えることを特徴とするシステム。

[1 1 4]

上記 [5 4] および [5 7] に記載のシステムであって、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクは、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマと、ポリテトラフルオロエチレンとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 1 5]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記第 1 のセグメントリンクは、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマと、ポリテトラフルオロエチレンとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 1 6]

上記 [5 7] に記載のシステムであって、前記第 2 のセグメントリンクは、前記第 1 のセグメントリンクと異なる材料を含むことを特徴とするシステム。

[1 1 7]

上記 [5 4] に記載のシステムであって、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 1 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 1 のシャフト部分に結合され、前記少なくとも 2 つのセグメントリンクのうちの第 2 のセグメントリンクは、前記工具シャフトの第 2 のシャフト部分および前記機能要素のうちの一方に結合されることを特徴とするシステム。

[1 1 8]

上記〔５７〕に記載のシステムであって、前記工具シャフトの前記第１のシャフト部分は、ケーブル遷移セグメントを備えることを特徴とするシステム。

〔１１９〕

上記〔１１８〕に記載のシステムであって、前記ケーブル遷移セグメントは、少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルを備えることを特徴とするシステム。

〔１２０〕

上記〔１１９〕に記載のシステムであって、前記少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルは、前記ケーブル遷移セグメントの周上で９０°隔てて並べられる第１から第４までの関節ケーブルチャンネルを含むことを特徴とするシステム。

〔１２１〕

上記〔１２０〕に記載のシステムであって、前記ケーブル遷移セグメントの少なくとも２つの関節ケーブルチャンネルは、前記第１のセグメントリンクの少なくとも２つの関節ケーブルチャンネルと位置合わせされることを特徴とするシステム。

〔１２２〕

上記〔１１８〕に記載のシステムであって、前記ケーブル遷移セグメントは、作動ケーブルチャンネルを備えることを特徴とするシステム。

〔１２３〕

上記〔１２２〕に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャンネルは、前記ケーブル遷移セグメントの直径方向の midpoint に位置決めされることを特徴とするシステム。

〔１２４〕

上記〔１１８〕に記載のシステムであって、前記ケーブル遷移セグメントは、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマと、ポリテトラフルオロエチレンとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

〔１２５〕

上記〔１１７〕に記載のシステムであって、前記工具シャフトの前記第１のシャフト部分は、柔軟な工具シャフト部分を備えることを特徴とするシステム。

〔１２６〕

上記〔１２５〕に記載のシステムであって、前記柔軟な工具シャフト部分は、少なくとも１つのケーブルチャンネルを有する内腔誘導部材を備えることを特徴とするシステム。

〔１２７〕

上記〔１２６〕に記載のシステムであって、前記少なくとも１つのケーブルチャンネルは、作動ケーブルチャンネルと少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルとを備えることを特徴とするシステム。

〔１２８〕

上記〔１２７〕に記載のシステムであって、前記作動ケーブルチャンネルは、前記柔軟な工具シャフト部分の直径方向の midpoint に位置決めされ、前記少なくとも１つの関節ケーブルチャンネルは、前記柔軟な工具シャフト部分の周にそって位置決めされることを特徴とするシステム。

〔１２９〕

上記〔１２６〕に記載のシステムであって、前記内腔誘導部材は、５個の内腔補強ロッドを備えることを特徴とするシステム。

〔１３０〕

上記〔１２６〕に記載のシステムであって、前記内腔誘導部材は、金属と、プラスチックと、熱可塑性ポリマと、ステンレス鋼と、ポリ塩化ビニルと、液晶ポリマと、ポリテトラフルオロエチレンとからなる群から選択された材料を含むことを特徴とするシステム。

〔１３１〕

上記〔９１〕に記載のシステムであって、少なくとも１つのキャビティ溝が、前記第２のセグメントの前記第１の部分の前記底面内に形成されることを特徴とするシステム。

〔１３２〕

上記〔131〕に記載のシステムであって、前記少なくとも1つのキャビティ溝は、第1のキャビティ溝と第2のキャビティ溝とを備えることを特徴とするシステム。

〔133〕

上記〔132〕に記載のシステムであって、前記第1のキャビティ溝は、前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネルの第1の関節ケーブルチャンネルから前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネルの第2の関節ケーブルチャンネルまで延在することを特徴とするシステム。

〔134〕

上記〔133〕に記載のシステムであって、第1の関節ケーブルが、前記第1の関節ケーブルチャンネル、前記第1のキャビティ溝、および前記第2の関節ケーブルチャンネル内に位置決めされることを特徴とするシステム。

〔135〕

上記〔134〕に記載のシステムであって、前記第1の関節ケーブルは、前記第1のキャビティ溝の表面に固定されることを特徴とするシステム。

〔136〕

上記〔135〕に記載のシステムであって、前記第1の関節ケーブルは、前記第1のキャビティ溝の前記表面に溶接されることを特徴とするシステム。

〔137〕

上記〔135〕に記載のシステムであって、前記第1の関節ケーブルは、前記第1のキャビティ溝の前記表面に接着剤で接着されることを特徴とするシステム。

〔138〕

上記〔135〕に記載のシステムであって、前記第1の関節ケーブルは、前記第1のキャビティ溝内に圧入されることを特徴とするシステム。

〔139〕

上記〔133〕に記載のシステムであって、前記第2のキャビティ溝は、前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネルの第3の関節ケーブルチャンネルから前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネルの第4の関節ケーブルチャンネルまで延在することを特徴とするシステム。

〔140〕

上記〔139〕に記載のシステムであって、第2の関節ケーブルが、前記第3の関節ケーブルチャンネル、前記第2のキャビティ溝、および前記第4の関節ケーブルチャンネル内に位置決めされることを特徴とするシステム。

〔141〕

上記〔131〕に記載のシステムであって、前記少なくとも1つのキャビティ溝は、前記第2のセグメントの前記円柱状の本体部分の前記底面の周全体にそって延在することを特徴とするシステム。

〔142〕

上記〔141〕に記載のシステムであって、前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネルの前記第2の開口部は、前記少なくとも1つのキャビティ溝によって部分的に画成されることを特徴とするシステム。

〔143〕

上記〔142〕に記載のシステムであって、少なくとも1つの関節ケーブルは、前記少なくとも1つの関節ケーブルチャンネル内に位置決めされ、前記少なくとも1つの関節ケーブルは、前記少なくとも1つのキャビティ溝の表面に固定されることを特徴とするシステム。

〔144〕

上記〔1〕に記載のシステムであって、前記工具シャフトの前記関節動作領域は、複数のセグメントリンクを備えることができることを特徴とするシステム。

〔145〕

上記〔144〕に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクのうちのそれ

それぞれのセグメントリンクは、前記複数のセグメントリンクのうちの別のセグメントリンクに順次結合されることを特徴とするシステム。

[146]

上記[144]に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクは、互いに関連して関節動作することを特徴とするシステム。

[147]

上記[144]に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクのうちの第1のセグメントリンクの第1の部分の底面は、前記複数のセグメントリンクのうちの第2のセグメントリンクの第1の部分の上面に当接し、前記第1のセグメントリンクおよび前記第2のセグメントリンクのそれぞれの中心軸に関して関節動作の角度を制限することを特徴とするシステム。

[148]

上記[147]に記載のシステムであって、前記関節動作の角度は、 12° まで、乃至 15° までの範囲に制限されることを特徴とするシステム。

[149]

上記[147]に記載のシステムであって、前記第1のセグメントリンクの前記第1の部分は、円柱状の本体部分を備え、前記第2のセグメントリンクの前記第1の部分は、円柱状の本体部分を備えることを特徴とするシステム。

[150]

上記[144]に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクのうちのそれぞれのセグメントリンクは、前記機能要素と前記関節式プローブの作業面との間の関節動作を 12° まで、乃至 15° までの範囲内で行うように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[151]

上記[144]に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクのうちのそれぞれのセグメントリンクは、前記機能要素と前記工具シャフトのケーブル遷移セグメントの長手方向軸との間の関節動作を 12° まで、乃至 15° までの範囲内で行うように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[152]

上記[144]に記載のシステムであって、前記複数のセグメントリンクのうちのそれぞれのセグメントリンクは、前記機能要素と前記工具シャフトの延長軸との間の関節動作を 12° まで、乃至 15° までの範囲内で行うように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[153]

上記[1]および[144]に記載のシステムであって、前記関節動作領域は、約 $1/2$ インチを超えて撓むことなく約 1 lb_F の力を支持できるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[154]

上記[1]および[144]に記載のシステムであって、前記関節動作領域は、完全な関節動作状態にあるときに約 $1/2$ インチを超えて撓むことなく約 1 lb_F の力を支持できるように製作され、配置構成されることを特徴とするシステム。

[155]

上記[1]に記載のシステムであって、前記工具シャフトは、ワイヤコイル内に位置決めされた5個の内腔押出部を備えることを特徴とするシステム。

[156]

上記[155]に記載のシステムであって、前記ワイヤコイルを囲む工具シャフトカバーをさらに備えることを特徴とするシステム。

[157]

上記[156]に記載のシステムであって、前記工具シャフトカバーは、P e b a x（登録商標）型のシャフトカバーを備えることを特徴とするシステム。