

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-515517

(P2017-515517A)

(43) 公表日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 17/16 (2006.01)	A 6 1 B 17/16	3 C 0 3 6
B 2 3 B 39/14 (2006.01)	B 2 3 B 39/14	3 C 0 6 0
B 2 3 B 49/00 (2006.01)	B 2 3 B 49/00	A 3 C 0 6 9
B 2 8 D 1/14 (2006.01)	B 2 8 D 1/14	4 C 1 6 0
B 2 6 F 1/16 (2006.01)	B 2 6 F 1/16	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-552309 (P2016-552309)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月18日 (2015. 2. 18)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年8月29日 (2016. 8. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2015/050186
 (87) 国際公開番号 W02015/125140
 (87) 国際公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)
 (31) 優先権主張番号 231054
 (32) 優先日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)
 (33) 優先権主張国 イスラエル (IL)

(71) 出願人 516242389
 シエガル, ツォニー
 イスラエル国, 9085500 ショエバ
 , モシャブ ショエバ
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (74) 代理人 100121511
 弁理士 小田 直
 (74) 代理人 100202751
 弁理士 岩堀 明代
 (74) 代理人 100191086
 弁理士 高橋 香元
 (72) 発明者 シエガル, ツォニー
 イスラエル国, 9085500 ショエバ
 , モシャブ ショエバ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 所定の曲線軌道に沿って前進するための装置およびその操作方法

(57) 【要約】

所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、導管遠位端を有する導管と、該導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、該細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、その最遠位セグメントを含むセグメントアセンブリの少なくとも一部に沿って第1の延長部を備える第1の状態、およびセグメントアセンブリの該一部に沿って第2の延長部を備える第2の状態であって、第2の延長部は第1の延長部を超える、第2の状態を有するように、該主軸に沿って延在する偏向部材とを備える装置が提供される。

【選択図】 図2C

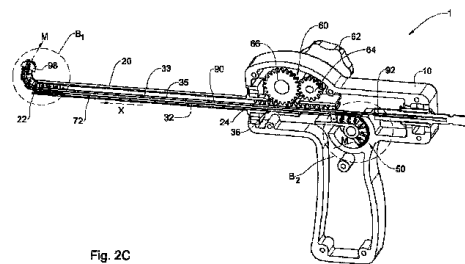


Fig. 2C

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、

a. 導管遠位端を有する導管と、

b. 前記導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、前記細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは前記主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

c. その最遠位セグメントを含む前記セグメントアセンブリの少なくとも一部に沿って第 1 の延長部を備える第 1 の状態、および前記セグメントアセンブリの前記一部に沿って第 2 の延長部を備える第 2 の状態であって、前記第 2 の延長部は前記第 1 の延長部を超える、第 2 の状態を有するように、前記主軸に沿って延在する偏向部材とを備え、

10

前記偏向部材は、少なくとも前記偏向部材が前記第 1 の状態から前記第 2 の状態にその状態を変更するときに、前記遠位端が押圧力を少なくとも前記最遠位セグメント上にかけることができるように、少なくとも前記セグメントアセンブリの前記最遠位セグメントに機械的に関連付けられた遠位端を有し、

前記セグメントアセンブリは、少なくとも前記押圧力がかけられたときに、すべての前記セグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する前記偏向部材の第 1 の状態に関連付けられた直線構成から、前記セグメントアセンブリの少なくとも前記一部が前記導管遠位端を超えて延在し、前記対応するセグメントの前記配向軸がその間に角度をなすように、また前記アセンブリの前記一部が曲線形状となるように、前記一部の前記対応するセグメントはそれらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する、前記偏向部材の前記第 2 の状態に関連付けられた曲線構成にその構成を変更するように構成される、装置。

20

【請求項 2】

前記直線構成内で、前記アセンブリの前記一部に関連付けられた前記セグメントは、互いに対してそれらの平行な配向をとるように前記導管の内壁によって制限される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記偏向部材の前記遠位端は、少なくとも前記セグメントアセンブリの前記一部が前記導管遠位端を介して前記導管の中に導入され、前記セグメントアセンブリが前記曲線構成から前記直線構成にその構成を変更し、それによって前記偏向部材の前記状態が前記第 2 の状態から前記第 1 の状態に変更するときに、前記最遠位セグメントが押圧力を前記遠位端上にかけることができるように、前記最遠位セグメントと機械的にさらに関連付けられる、請求項 1 または 2 に記載の装置。

30

【請求項 4】

前記細長い部材を前記導管に沿って移動させ、前記セグメントアセンブリの前記一部が前記導管遠位端を超えて延在し、前記導管遠位端を介して前記導管の中に導入されるために、押圧力を前記細長い部材上加えるように構成された移動機構をさらに備える、請求項 1、2 または 3 に記載の装置。

【請求項 5】

40

前記偏向部材に機械的に関連付けられ、前記偏向部材を前記主軸に沿って移動させ、前記第 1 の状態と前記第 2 の状態との間でその状態を変更するように構成されたアクチュエータをさらに備える、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記細長い部材を前記導管に沿って移動させる前記移動機構の操作が、前記偏向部材を同じ方向に移動させる前記アクチュエータの操作を伴い、それによって前記細長い部材の前記方向への移動を支援するように、前記移動機構は前記アクチュエータに機械的に関連付けられる、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記細長い部材は追加のセグメントアセンブリ、ならびに前記セグメントアセンブリが

50

連結された第 1 の端部および前記追加のセグメントアセンブリが連結された第 2 の端部を有する可動部材をさらに備え、前記追加のセグメントアセンブリは、互いにヒンジで連結された複数の追加のセグメントから形成され、それぞれは前記主軸に垂直な配向軸を有し、前記セグメントアセンブリの最遠位にあるその追加のセグメントを含む、前記追加のセグメントアセンブリの少なくとも一部に沿った追加の第 1 の延長部を備える追加の第 1 の状態、および前記追加のセグメントアセンブリの前記一部に沿った追加の第 2 の延長部を備える追加の第 2 の状態を有するように、前記偏向部材は前記主軸に沿って延在し、前記追加の第 1 の延長部は前記追加の第 2 の延長部を超え、前記偏向部材は、少なくとも前記偏向部材が前記追加の第 1 の状態から前記追加の第 2 の状態にその状態を変更するときに、前記最近位セグメントが押圧力を前記近位端上にかけることができるように、前記追加のセグメントアセンブリの少なくとも前記最近位セグメントに機械的に関連付けられた近位端を有し、前記追加のセグメントアセンブリは、少なくとも前記押圧力が前記近位端上にかけられたときに、前記対応するセグメントの前記配向軸がその間に角度をなすように、すべての前記追加のセグメントがそれらのヒンジにより互いに対する配向で配置される、前記偏向部材の前記追加の第 1 の状態に関連付けられた追加の曲線構成から、前記追加のセグメントアセンブリの前記一部の前記セグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する、前記偏向部材の前記追加の第 2 の状態に関連付けられた、追加の直線構成にその構成を変更するように構成される、請求項 6 に記載の装置。

10

【請求項 8】

前記追加のセグメントの数は、前記セグメントアセンブリの前記セグメントの数と同一である、請求項 7 に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記偏向部材の前記第 1 の状態では、前記偏向部材の前記第 1 の状態はその追加の第 1 の状態をとり、前記偏向部材の前記第 2 の状態では、前記偏向部材の前記第 2 の状態はその第 2 の状態をとる、請求項 7 または 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記曲線形状は前記追加の曲線形状に類似するかまたは同一である、請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 11】

前記セグメントアセンブリが前記導管遠位端から延在するために、前記細長い部材を前記導管に沿って移動させる前記移動機構の操作が、前記追加の曲線構成から前記追加の直線構成にその構成を変更するために前記追加のセグメントアセンブリを伴い、前記追加の直線構成は前記近位端の押圧力を前記偏向部材上にかけるために前記追加のセグメントアセンブリの前記最近位セグメントを伴うことにより、前記偏向部材が同じ方向に移動し、その状態が前記第 1 の状態から前記第 2 の状態に変更し、それによって前記セグメントアセンブリの前記構成が前記直線構成から前記曲線構成に変更されるように、また前記セグメントアセンブリが前記導管遠位端を介して前記導管の中に導入するために、前記細長い部材を前記導管に沿って移動させる前記移動機構の操作が、前記曲線構成から前記直線構成にその構成を変更するために前記セグメントアセンブリを伴い、前記直線構成は押圧力を前記偏向部材の前記遠位端上にかけるために前記最遠位セグメントを伴うことにより、前記偏向部材が同じ方向に移動し、前記追加の第 2 の状態から前記追加の第 1 の状態にその状態が変更され、それによって前記追加のセグメントアセンブリの前記構成が前記追加の直線構成から前記追加の曲線構成に変更されるように、前記アクチュエータは前記セグメントアセンブリおよび前記追加のセグメントアセンブリによって構成される、請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

40

【請求項 12】

前記曲線チャンネルは、前記追加のセグメントアセンブリの一部をその追加の直線構成内に収納するために前記導管に沿って延在する直線部、およびその中で前記追加のセグメントアセンブリの前記一部を前記追加の曲線構成内に収納するための曲線部を有し、前記追加のセグメントアセンブリは、その追加の直線構成と追加の曲線構成との間の前記曲線チ

50

チャンネル内で移動可能である、請求項 7 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 13】

前記移動機構はラック・ピニオンギアを備え、前記ピニオンは円形ギアであり、前記ラックは前記細長い部材に沿って形成された直線ギアである、請求項 4 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 14】

前記セグメントアセンブリは、その曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有し、前記少なくともセグメントの大部分において、隣接したセグメントの各対は前記凹側面より前記凸側面に接近した安定化部を有し、その間を前記ヒンジ以外で連結され、前記安定化部は、互いに対して前記隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、前記セグメントアセンブリの前記直線構成および前記曲線構成の両方において互いに係合するように構成される、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の装置。

10

【請求項 15】

前記安定化部は、1つのセグメントの突起部、および前記突起部を受領するように構成されたその隣接したセグメントの窪み部によって構成される、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記ヒンジは前記偏向部材より前記凹側面に近接して配置される、請求項 14 または 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記ヒンジは前記凹側面に近接して配置され、前記偏向部材は前記凸側面に近接して配置される、請求項 16 に記載の装置。

20

【請求項 18】

前記曲線形状は、前記凹側面に面する曲率の中心 O および前記主軸と前記曲率の中心 O との間に画定された半径 R によって特徴付けられた弧であり、前記セグメントアセンブリの前記一部の前記ヒンジは前記曲率の中心 O から第 1 の距離 D1 に等間隔に配置され、前記偏向部材は前記細長い部材内に形成された第 1 のチャンネルに沿って延在し、前記第 1 のチャンネルは前記曲率の中心 O から第 2 の距離 D2 に離間され、以下の条件、 $D1 < R < D2$ を満たす、請求項 16 または 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記少なくともセグメントの大部分の各セグメントは、前記凹側面の一部を構成する内部セグメント面と、それに対向し前記凸側面の一部を構成する外部セグメント面と、前記窪み部の少なくとも一部を構成し、それぞれがその間で前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第 1 外翼および第 2 の外翼と、前記突起部の少なくとも一部を構成し、それぞれが前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第 1 の内翼および第 2 の内翼とを備え、1つのセグメントの前記第 1 の内翼および前記第 2 の内翼は、その隣接したセグメントの前記第 1 の外翼と前記第 2 の外翼との間に形成された前記窪み部内に受領され、前記窪み部内でヒンジにより可動であり、それによって前記セグメントアセンブリを形成し、前記セグメントアセンブリはその構成を変更できる、請求項 15 に従属する場合の請求項 16 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

【請求項 20】

1つのセグメントの前記第 1 の外翼がその隣接したセグメントの前記第 1 の内翼に枢動可能に連結され、前記1つのセグメントの前記第 2 の外翼が前記隣接したセグメントの前記第 1 の内翼に枢動可能に連結されるように、2つの隣接したセグメントの間は連結される、請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記第 1 の外翼および前記第 2 の外翼はそれぞれ、第 1 の正面接触面と、第 2 の正面接触面と、第 1 の背面接触面と、第 2 の背面接触面であって、前記直線構成において1つのセグメントの第 2 の背面接触面はその隣接したセグメントの第 2 の正面接触面に接触し、それによってその間の前記ヒンジに加えて前記2つの隣接したセグメントの間に接触面を

40

提供し、前記曲線構成において1つのセグメントの第1の正面接触面がその隣接したセグメントの第1の背面接触面に接触し、それによってこれらのセグメントの前記偏向を互いに対して既定の範囲に定め、押圧力を前記最遠位セグメントからそれに続くセグメントの少なくとも1つに移動させることにより、前記セグメントが前記隣接したセグメントの配向軸の間に角度をなすように、前記第1の正面接触面と、前記第2の正面接触面と、前記第1の背面接触面と、前記第2の背面接触面とを備える、請求項19または20に記載の装置。

【請求項22】

前記移動機構により前記押圧力をかけることにより、1つのセグメントの前記第2の正面接触面と、その隣接したセグメントの前記第2の背面接触面との前記接触により、互いに対して前記直線配向に配置された2つのセグメントの間でその間の前記ヒンジに加えて、また1つのセグメントの前記第1の正面接触面と、その隣接したセグメントの前記第1の背面接触面との接触により、それらの配向軸の間に角度をなす2つのセグメントの間でその間の前記ヒンジに加えてこの力を伝送する、請求項4に従属する場合の請求項21に記載の装置。

10

【請求項23】

前記偏向部材は、細長い金属ストリップ、ローラチェーンおよびカルダンシャフトを備える群から選択される、請求項1～22のいずれか1項に記載の装置。

【請求項24】

前記セグメントは、それぞれ加工工具が前記細長い部材を通過できるように構成された第2のチャンネルを含む、請求項1～23のいずれか1項に記載の装置。

20

【請求項25】

前記セグメントの前記第2のチャンネル内に受領されるシャフト、および前記最遠位セグメントに近接した前記シャフトの遠位端に装着可能な先端を備える、前記加工工具をさらに備える、請求項24に記載の装置。

【請求項26】

前記シャフトは回転可能である、請求項25に記載の装置。

【請求項27】

所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、

a. 導管遠位端を有する導管と、

30

b. 前記導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、前記細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは前記主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

c. 前記主軸に沿って延在し、すべての前記セグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する直線構成から、その最遠位セグメントを含む前記セグメントアセンブリの少なくとも一部が前記導管遠位端を超えて延在し、前記一部の前記対応するセグメントは、前記対応するセグメントの前記配向軸がその間に角度をなすように、また前記アセンブリの前記一部が曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する曲線構成に前記セグメントアセンブリの構造を変更するように構成された、偏向部材とを備え、

40

前記セグメントアセンブリは、その曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有し、前記少なくともセグメントの大部分において、隣接したセグメントの各対は前記凹側面より前記凸側面に接近した安定化部を有し、その間を前記ヒンジ以外で連結され、前記安定化部は、互いに対して前記隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、前記セグメントアセンブリの前記直線構成および前記曲線構成の両方において互いに係合するように構成される、装置。

【請求項28】

前記安定化部は、1つのセグメントの突起部、および前記突起部を受領するように構成されたその隣接したセグメントの窪み部によって構成される、請求項27に記載の装置。

50

【請求項 29】

前記ヒンジは前記偏向部材より前記凹側面に近接して配置される、請求項 28 に記載の装置。

【請求項 30】

前記ヒンジは前記凹側面に近接して配置され、前記偏向部材は前記凸側面に近接して配置される、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記曲線形状は、前記凹側面に面する曲率の中心 O および前記主軸と前記曲率の中心 O との間に画定された半径 R によって特徴付けられた弧であり、前記セグメントアセンブリの前記一部の前記ヒンジは前記曲率の中心 O から第 1 の距離 D_1 に等間隔に配置され、前記偏向部材は前記細長い部材内に形成された第 1 のチャンネルに沿って延在し、前記第 1 のチャンネルは前記曲率の中心 O から第 2 の距離 D_2 に離間され、以下の条件、 $D_1 < R < D_2$ を満たす、請求項 29 または 30 に記載の装置。

10

【請求項 32】

前記少なくともセグメントの大部分の各セグメントは、前記凹側面の一部を構成する内部セグメント面と、それに対向し前記凸側面の一部を構成する外部セグメント面と、前記窪み部の少なくとも一部を構成し、それぞれがその間で前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第 1 外翼および第 2 の外翼と、前記突起部の少なくとも一部を構成し、それぞれが前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第 1 の内翼および第 2 の内翼とを備え、1 つのセグメントの前記第 1 の内翼および前記第 2 の内翼は、その隣接したセグメントの前記第 1 の外翼と前記第 2 の外翼との間に形成された前記窪み部内に受領され、前記窪み部内でヒンジにより可動であり、それによって前記セグメントアセンブリを形成し、前記セグメントアセンブリはその構成を変更できる、請求項 28 ~ 31 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 33】

1 つのセグメントの前記第 1 の外翼がその隣接したセグメントの前記第 1 の内翼に枢動可能に連結され、前記 1 つのセグメントの前記第 2 の外翼が前記隣接したセグメントの前記第 1 の内翼に枢動可能に連結されるように、2 つの隣接したセグメントの間は連結される、請求項 31 または 32 に記載の装置。

【請求項 34】

前記第 1 の外翼および前記第 2 の外翼はそれぞれ、第 1 の正面接触面と、第 2 の正面接触面と、第 1 の背面接触面と、第 2 の背面接触面であって、前記直線構成において 1 つのセグメントの第 2 の背面接触面はその隣接したセグメントの第 2 の正面接触面に接触し、それによってその間の前記ヒンジに加えて前記 2 つの隣接したセグメントの間に接触面を提供し、前記曲線構成において 1 つのセグメントの第 1 の正面接触面がその隣接したセグメントの第 1 の背面接触面に接触し、それによってこれらのセグメントの前記偏向を互いに対して既定の範囲に定め、押圧力を前記最遠位セグメントからそれに続くセグメントの少なくとも 1 つに移動させることにより、前記セグメントが前記隣接したセグメントの配向軸の間に角度をなすように、前記第 1 の正面接触面と、前記第 2 の正面接触面と、前記第 1 の背面接触面と、前記第 2 の背面接触面とを備える、請求項 31、32 または 33 に記載の装置。

30

40

【請求項 35】

前記細長い部材を前記導管に沿って移動させ、前記セグメントアセンブリの前記一部が前記導管遠位端を超えて延在し、前記導管遠位端を介して前記導管の中に導入されるために、押圧力を前記細長い部材上加えるように構成された移動機構をさらに備える、請求項 27 ~ 34 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 36】

前記移動機構により前記押圧力をかけることにより、1 つのセグメントの前記第 2 の正面接触面と、その隣接したセグメントの前記第 2 の背面接触面との前記接触により、互いに対して前記直線配向に配置された 2 つのセグメントの間でその間の前記ヒンジに加えて

50

、また1つのセグメントの前記第1の正面接触面と、その隣接したセグメントの前記第1の背面接触面との接触により、それらの配向軸の間に角度をなす2つのセグメントの間でその間の前記ヒンジに加えてこの力を伝送する、請求項34に従属する場合の請求項35に記載の装置。

【請求項37】

前記偏向部材は、前記セグメントアセンブリの少なくとも前記一部に沿って第1の延長部を備える第1の状態、および前記セグメントアセンブリの前記一部に沿って第2の延長部を備える第2の状態を有し、前記第2の延長部は前記第1の延長部を超え、前記最遠位セグメントと前記遠位端との間の機械的関連は、少なくとも前記偏向部材が前記第1の状態から前記第2の状態にその状態を変更し、それによって前記セグメントアセンブリが前記直線構成から前記曲線構成にその構成を変更するときに、前記偏向部材が押圧力を少なくとも前記最遠位セグメント上にかけることができるように構成される、請求項27～36のいずれか1項に記載の装置。

10

【請求項38】

所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、

a. 導管遠位端を有する導管と、

b. 前記導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、前記細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは前記主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

20

c. 前記主軸に沿って延在し、すべての前記セグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する直線構成から、その最遠位セグメントを含む前記セグメントアセンブリの少なくとも一部が前記導管遠位端を超えて延在し、前記一部の前記対応するセグメントは、後者のセグメントの前記配向軸がその間に角度をなすように、また前記アセンブリの前記一部が曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する曲線構成に前記セグメントアセンブリの構造を変更するように構成された、偏向部材とを備え、

前記セグメントアセンブリは、その曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有し、前記ヒンジは前記偏向部材より前記凹側面の近位に配置される、装置。

30

【請求項39】

前記ヒンジは前記凹側面に近接して配置され、前記偏向部材は前記凸側面に近接して配置される、請求項38に記載の装置。

【請求項40】

前記曲線形状は、前記凹側面に面する曲率の中心Oおよび前記主軸と前記曲率の中心Oとの間に画定された半径Rによって特徴付けられた弧であり、前記セグメントアセンブリの前記一部の前記ヒンジは前記曲率の中心Oから第1の距離D1に等間隔に配置され、前記偏向部材は前記細長い部材内に形成された第1のチャンネルに沿って延在し、前記第1のチャンネルは前記曲率の中心Oから第2の距離D2に離間され、以下の条件、 $D1 < R < D2$ を満たす、請求項38または39に記載の装置。

40

【請求項41】

前記少なくともセグメントの大部分の各セグメントは、前記凹側面の一部を構成する内部セグメント面と、それに対向し前記凸側面の一部を構成する外部セグメント面と、前記窪み部の少なくとも一部を構成し、それぞれがその間で前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第1外翼および第2の外翼と、前記突起部の少なくとも一部を構成し、それぞれが前記内部セグメント面と前記外部セグメント面との間に延在する、対向する第1の内翼および第2の内翼とを備え、1つのセグメントの前記第1の内翼および前記第2の内翼は、その隣接したセグメントの前記第1の外翼と前記第2の外翼との間に形成された前記窪み部内に受領され、前記窪み部内でヒンジにより可動であり、それによって前記セグメントアセンブリを形成し、前記セグメントアセンブリはその構成を変更できる、請求項40に記載の装置。

50

【請求項 4 2】

1つのセグメントの前記第1の外翼がその隣接したセグメントの前記第1の内翼に枢動可能に連結され、前記1つのセグメントの前記第2の外翼が前記隣接したセグメントの前記第1の内翼に枢動可能に連結されるように、2つの隣接したセグメントの間は連結される、請求項41に記載の装置。

【請求項 4 3】

前記第1の外翼および前記第2の外翼はそれぞれ、第1の正面接触面と、第2の正面接触面と、第1の背面接触面と、第2の背面接触面であって、前記直線構成において1つのセグメントの第2の背面接触面はその隣接したセグメントの第2の正面接触面に接触し、それによってその間の前記ヒンジに加えて前記2つの隣接したセグメントの間に接触面を提供し、前記曲線構成において1つのセグメントの第1の正面接触面がその隣接したセグメントの第1の背面接触面に接触し、それによってこれらのセグメントの前記偏向を互いに対して既定の範囲に定め、押圧力を前記最遠位セグメントからそれに続くセグメントの少なくとも1つに移動させることにより、前記セグメントが前記隣接したセグメントの配向軸の間に角度をなすように、前記第1の正面接触面と、前記第2の正面接触面と、前記第1の背面接触面と、前記第2の背面接触面とを備える、請求項41または42に記載の装置。

【請求項 4 4】

前記少なくともセグメントの大部分において、隣接したセグメントの各対は前記凹側面より前記凸側面に接近した安定化部を有し、その間を前記ヒンジ以外で連結され、前記安定化部は、互いに対して前記隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、前記セグメントアセンブリの前記直線構成および前記曲線構成の両方において互いに係合するように構成される、請求項38～43のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 4 5】

所定の曲線軌道に沿って前進するための装置を操作するための方法であって、

a. 導管遠位端を有する導管と、前記導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、前記細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは前記主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、その最遠位セグメントを含む前記セグメントアセンブリの少なくとも一部に沿って第1の延長部を備える第1の状態、および前記セグメントアセンブリの前記一部に沿って第2の延長部を備える第2の状態であって、前記第2の延長部は前記第1の延長部を超える、第2の状態を有するように、前記主軸に沿って延在する偏向部材であって、前記偏向部材は、少なくとも前記セグメントアセンブリの前記最遠位セグメントに機械的に関連付けられた遠位端を有する、偏向部材とを備える前記装置を獲得するステップと、

b. 前記セグメントアセンブリの少なくとも前記一部が前記導管遠位端を超えて延在するように、前記細長い部材を前記導管に沿って移動させるステップと、

c. 前記偏向部材の状態を前記第1の状態から前記第2の状態に変更するステップであって、それによって前記偏向部材の前記遠位端が押圧力を少なくとも前記最遠位セグメントにかける、変更するステップと、

d. 前記セグメントアセンブリが少なくとも前記押圧力を用いて、すべての前記セグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する前記偏向部材の第1の状態に関連付けられた直線構成から、前記セグメントアセンブリの少なくとも前記一部は前記導管遠位端を超えて延在し、前記一部の前記対応するセグメントは、前記対応するセグメントの前記配向軸がそれによって前記セグメントアセンブリの前記一部に曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する、前記偏向部材の前記第2の状態に関連付けられた曲線構成にその構成を変更するステップとを含む、方法。

【請求項 4 6】

前記ステップ(b)は、前記ステップ(d)を引き起こす前記ステップ(c)を引き起こす、請求項45に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 47】

前記ステップ(d)は、前記偏向部材を前記細長い部材の移動方向と同様の移動方向に、前記導管に沿ってアクチュエータによって移動させることによって実施される、請求項45または46に記載の方法。

【請求項 48】

前記セグメントアセンブリの少なくとも前記一部を前記導管遠位端の中に導入させ、それによって少なくとも前記セグメントアセンブリの前記一部が前記第2の状態から前記第1の状態に前記偏向部材の状態を変更し、前記セグメントアセンブリが前記曲線構成から前記直線構成にその構成を変更できるときに、前記最遠位セグメントが押圧力を前記遠位端上にかかるように、前記導管に沿って前記細長い部材を移動させるステップをさらに含む、請求項45または46に記載の方法。

10

【請求項 49】

前記細長い部材の前記移動は、押圧力を前記細長い部材上に前記細長い部材のそれぞれの移動方向に加える、移動機構を操作させることによって実施される、請求項48に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示の主題は、構造の中に導入するために使用される装置の分野に関し、詳細には所定の曲線軌道に沿って前進するために作成された装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

開口(例えば穴)を介して構造の中に導入するための装置は長年に亘って公知であり、様々な応用に使用されている。例えばこれらの装置は、機械工学に使用されるドリル、医療用内視鏡検査に使用されるカテーテル、様々な監視目的のために使用される監視デバイスなどとして公知である。場合によっては、直線経路に沿って装置を導入し、後のある段階でデバイスを固定させなければならず、その経路をしっかりと画定しなければならない所定の曲線軌道に導入経路を変更する必要がある。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0003】

本開示の主題は、直線経路に沿って対象の中に導入し、その中で所定の曲線軌道に沿って前進するための装置および方法に関する。装置および方法は、多種多様な用途、例えば少なくとも1つの対象を構造の中に導入するための担体を構成すること、構造内の特定の場所を監視すること、構造内または構造を通る曲線チャネルを形成すること、例えば掘削により構造内の経路を切り開くこと、構造内に曲線固着部材を提供すること、構造内に補強部材を形成すること、構造から材料の試料を切り取ること、構造内の領域を充填すること、および構造の部分の間隔を広げることによって使用することができる。

【0004】

用語「構造」は本明細書および特許請求の範囲において以下、医学、機械学、物理学、工学などの分野で公知のあらゆる部分または要素を指す。構造は、例えば人体、動物体、および無生物であることが可能である。構造は、例えば以下の材料またはその組合せ、すなわちコンクリート、木材、金属、プラスチックおよび土などから作成することができる。

40

【課題を解決するための手段】**【0005】**

装置およびその部品の構造の寸法を、実施されるように意図された用途に従って選択することができる。

【0006】

本開示の主題の第1の態様によれば、所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であ

50

って、

a . 導管遠位端を有する導管と、

b . 該導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

c . その最遠位セグメントを含むセグメントアセンブリの少なくとも一部に沿って第 1 の延長部を備える第 1 の状態、およびセグメントアセンブリの該一部に沿って第 2 の延長部を備える第 2 の状態であって、第 2 の延長部は第 1 の延長部を超える、第 2 の状態を有するように、該主軸に沿って延在する偏向部材とを備える装置が提供される。

10

【 0 0 0 7 】

偏向部材は、少なくとも偏向部材が第 1 の状態から第 2 の状態にその状態を変更するときに、遠位端が押圧力を少なくとも最遠位セグメント上にかけることができるように、少なくともセグメントアセンブリの該最遠位セグメントに機械的に関連付けられた遠位端を有する。セグメントアセンブリは、少なくとも押圧力がかけられたときに、すべてのセグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する偏向部材の第 1 の状態に関連付けられた直線構成から、セグメントアセンブリの少なくとも一部が導管遠位端を超えて延在し、対応するセグメントの配向軸がその間に角度をなすように、またセグメントアセンブリの一部が曲線形状となるように、該一部の対応するセグメントはそれらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する、偏向部材の第 2 の状態に関連付けられた曲線構成にその構成を変更するように構成される。

20

【 0 0 0 8 】

本開示の主題の第 2 の態様によれば、所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、

a . 導管遠位端を有する導管と、

b . 該導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

c . 導管に沿って延在し、すべてのセグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する直線構成から、その最遠位セグメントを含むセグメントアセンブリの少なくとも一部が導管遠位端を超えて延在し、該一部の対応するセグメントは、対応するセグメントの配向軸がその間に角度をなすように、またセグメントアセンブリの一部が曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する曲線構成にセグメントアセンブリの構成を変更するように構成された偏向部材とを備える装置が提供される。

30

【 0 0 0 9 】

セグメントアセンブリは、その曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有する。少なくともセグメントの大部分において、隣接したセグメントの各対は凹側面より凸側面に接近した安定化部を有し、その間をヒンジ以外で連結される。安定化部は、互いに対して隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、セグメントアセンブリの直線構成および曲線構成の両方において互いに係合するように構成される。

40

【 0 0 1 0 】

本開示の主題の第 3 の態様によれば、所定の曲線軌道に沿って前進するための装置であって、

a . 導管遠位端を有する導管と、

b . 該導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、

c . 導管に沿って延在し、すべてのセグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する

50

直線構成から、その最遠位セグメントを含むセグメントアセンブリの少なくとも一部が導管遠位端を超えて延在し、該一部の対応するセグメントは、後者のセグメントの配向軸がその間に角度をなすように、またセグメントアセンブリの一部が曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する曲線構成にセグメントアセンブリの構成を変更するように構成された偏向部材とを備える装置が提供される。

【0011】

セグメントアセンブリは、その曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有する。ヒンジは、偏向部材より凹側面に接近して配置される。

【0012】

装置の第1の態様では、セグメントアセンブリはその曲線構成内にあるときに凹側面および凸側面を有する。装置の第1の態様および第3の態様では、少なくともセグメントの大部分において隣接したセグメントの各対は凹側面より凸側面に接近した安定化部を有することができ、その間をヒンジ以外で連結される。安定化部は、互いに対して隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、セグメントアセンブリの直線構成および曲線構成の両方において互いに係合するように構成されることが可能である。

10

【0013】

装置の第1の態様および第2の態様では、ヒンジを偏向部材より凹側面に接近して配置することができる。

【0014】

あらゆる1つまたは複数の以下の特徴、設計および構成を独立してまたはそれらの組合せで、本開示の主題による装置に組み込むことができる。

20

【0015】

直線構成内で、アセンブリの一部に関連付けられたセグメントは、互いに対してそれらの平行な配向をとるように導管の内壁によって制限されることが可能である。

【0016】

偏向部材の遠位端は、少なくともセグメントアセンブリの一部が導管遠位端を介して導管の中に導入され、セグメントアセンブリが曲線構成から直線構成にその構成を変更し、それによって偏向部材の状態が第2の状態から第1の状態に変更するときに、最遠位セグメントが押圧力を遠位端上にかけることができるように、最遠位セグメントと機械的に関連付けられることがさらに可能である。

30

【0017】

装置は、細長い部材を導管に沿って移動させ、セグメントアセンブリの一部が導管遠位端を超えて延在し、導管遠位端を介して導管の中に導入されるために、押圧力を細長い部材上加えるように構成された移動機構をさらに備えることができる。

【0018】

装置は、偏向部材に機械的に関連付けられ、偏向部材を主軸に沿って移動させ、第1の状態と第2の状態との間でその状態を変更するように構成されたアクチュエータをさらに備えることができる。

【0019】

細長い部材を導管に沿って移動させる移動機構の操作が、偏向部材を同じ方向に移動させるアクチュエータの操作を伴い、それによって細長い部材のその方向への移動を支援するように、移動機構はアクチュエータに機械的に関連付けられることが可能である。

40

【0020】

偏向部材および移動機構の両方が押圧力を同じ方向に加えることができることにより、セグメントアセンブリを構造の中に有効に前進させることができる。偏向部材の移動方向が細長い部材の移動方向と同様であるという事実により、偏向部材が細長い部材を構造の中に前進させる支援をし、この前進を高めることができる。

【0021】

細長い部材は、追加のセグメントアセンブリ、ならびにセグメントアセンブリが連結された第1の端部および追加のセグメントアセンブリが連結された第2の端部を有する可動

50

部材をさらに備えることができる。

【0022】

追加のセグメントアセンブリは、互いにヒンジで連結された複数の追加のセグメントから形成されることが可能であり、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する。セグメントアセンブリの最遠位にあるそのセグメントを含む、追加のセグメントアセンブリの少なくとも一部に沿った、追加の第1の延長部を備える追加の第1の状態、および追加のセグメントアセンブリの該一部に沿った追加の第2の延長部を備える追加の第2の状態を有するように、偏向部材は該主軸に沿って延在する。追加の第1の延長部は追加の第2の延長部を超える。偏向部材は、少なくとも偏向部材が追加の第1の状態から追加の第2の状態にその状態を変更するときに、該最近位セグメントが押圧力を偏向部材の近位端上にかけることができるように、該追加のセグメントアセンブリの少なくとも該最近位セグメントに機械的に関連付けられた近位端を有することができる。追加のセグメントアセンブリは、少なくとも該押圧力が該近位端上にかけられたときに、対応するセグメントの配向軸がその間に角度をなすように、すべての追加のセグメントがそれらのヒンジにより互いに対する配向で配置される、偏向部材の該追加の第1の状態に関連付けられた追加の曲線構成から、追加のセグメントアセンブリの一部のセグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する、偏向部材の該追加の第2の状態に関連付けられた追加の直線構成にその構成を変更するように構成されることが可能である。

10

【0023】

追加のセグメントの数は、セグメントアセンブリのセグメントの数と同一であることが可能である。

20

【0024】

偏向部材の第1の状態では、偏向部材の第1の状態はその追加の第1の状態をとることが可能であり、偏向部材の第2の状態では、偏向部材の第2の状態はその追加の第2の状態をとることが可能である。

【0025】

曲線形状は、追加の曲線形状に類似するかまたは同一であることが可能である。

【0026】

セグメントアセンブリが導管遠位端から延在するために、細長い部材を導管に沿って移動させる移動機構の操作が、追加の曲線構成から追加の直線構成にその構成を変更するために追加のセグメントアセンブリの一部を伴い、追加の直線構成は近位端の押圧力を偏向部材上にかけるために追加のセグメントアセンブリの最近位セグメントを伴うことにより、偏向部材が同じ方向に移動し、その状態が第1の状態から第2の状態に変更し、それによってセグメントアセンブリの構成が直線構成から曲線構成に変更するように、またセグメントアセンブリが導管遠位端を介して導管の中に導入するために、細長い部材を導管に沿って移動させる移動機構の操作が、曲線構成から直線構成にその構成を変更するためにセグメントアセンブリを伴い、直線構成は押圧力を偏向部材の遠位端上にかけるために最遠位セグメントを伴うことにより、偏向部材が同じ方向に移動し、追加の第2の状態から追加の第1の状態にその状態が変更し、それによって追加のセグメントアセンブリの構成が追加の直線構成から追加の曲線構成に変更するように、アクチュエータはセグメントアセンブリおよび追加のセグメントアセンブリによって構成されることが可能である。

30

40

【0027】

曲線チャンネルは、追加のセグメントアセンブリをその追加の直線構成内に収納するために導管に沿って延在する直線部、およびその中で追加のセグメントアセンブリの一部を追加のセグメントアセンブリの追加の曲線構成内に収納するための曲線部を有することができる。追加のセグメントアセンブリは、その追加の直線構成と追加の曲線構成との間の曲線チャンネル内で移動可能である。

【0028】

移動機構はラック・ピニオンギアを備えることができ、ピニオンは円形ギアであり、ラックは細長い部材に沿って形成された直線ギアである。

50

【0029】

安定化部は、1つのセグメントの突起部、および突起部を受領するように構成されたその隣接したセグメントの窪み部によって構成されることが可能である。

【0030】

ヒンジは凹側面に近接して配置されることが可能であり、偏向部材は凸側面に近接して配置されることが可能である。

【0031】

曲線形状は、凹側面に面する曲率の中心Oおよび主軸と曲率の中心Oとの間に画定された半径Rによって特徴付けられた弧であることが可能である。セグメントアセンブリの一部のヒンジは、曲率の中心Oから第1の距離D1に等間隔に配置されることが可能であり、偏向部材は細長い部材内に形成された第1のチャンネルに沿って延在する。第1のチャンネルは曲率の中心Oから第2の距離D2に離間されることが可能であり、以下の条件 $D1 < R < D2$ を満たす。

10

【0032】

該少なくともセグメントの大部分の各セグメントは、凹側面の一部を構成する内部セグメント面と、それに対向し凸側面の一部を構成する外部セグメント面と、窪み部の少なくとも一部を構成し、それぞれがその間で内部セグメント面と外部セグメント面との間に延在する、対向する第1外翼および第2の外翼と、突起部の少なくとも一部を構成し、それぞれが内部セグメント面と外部セグメント面との間に延在する、対向する第1の内翼および第2の内翼とを備えることができる。1つのセグメントの第1の内翼および第2の内翼は、その隣接したセグメントの第1の外翼と第2の外翼との間に形成された窪み部内に受領されることが可能であり、窪み部内でヒンジにより可動であり、それによってセグメントアセンブリを形成し、セグメントアセンブリがその構成を変更することができる。

20

【0033】

1つのセグメントの第1の外翼がその隣接したセグメントの第1の内翼に枢動可能に連結され、該1つのセグメントの第2の外翼が隣接したセグメントの第1の内翼に枢動可能に連結されるように、2つの隣接したセグメントの間は連結されることが可能である。

【0034】

第1の外翼および前記第2の外翼はそれぞれ、第1の正面接触面と、第2の正面接触面と、第1の背面接触面と、第2の背面接触面であって、直線構成において1つのセグメントの第2の背面接触面はその隣接したセグメントの第2の正面接触面に接触し、それによってその間のヒンジに加えて2つの隣接したセグメントの間に接触面を提供し、曲線構成において1つのセグメントの第1の正面接触面がその隣接したセグメントの第1の背面接触面に接触し、それによってこれらのセグメントの偏向を互いに対して既定の範囲に定め、押圧力を最遠位セグメントからそれに続くセグメントの少なくとも1つに移動させることにより、セグメントが隣接したセグメントの配向軸の間に角度をなすように、第1の正面接触面と、第2の正面接触面と、第1の背面接触面と、第2の背面接触面とを備えることができる。

30

【0035】

移動機構により押圧力をかけることにより、1つのセグメントの第2の正面接触面と、その隣接したセグメントの第2の背面接触面との接触により、互いに対して直線配向に配置された2つのセグメントの間でその間のヒンジに加えて、また1つのセグメントの第1の正面接触面と、その隣接したセグメントの第1の背面接触面との接触により、それらの配向軸の間に角度をなす2つのセグメントの間でその間のヒンジに加えてこの力を伝送することができる。

40

【0036】

偏向部材は、細長い金属ストリップ、細長い折り曲げ可能なロッド、ローラチェーンおよびカルダンシャフトを備える群から選択されることが可能である。

【0037】

セグメントは、それぞれ加工工具が細長い部材を通過できるように構成された第2のチ

50

チャンネルを含むことができる。

【0038】

装置は、セグメントの第2のチャンネル内に受領されるシャフト、および最遠位セグメントに近接したシャフトの遠位端に装着可能な先端を備える、上記の加工工具をさらに備えることができる。

【0039】

シャフトは回転可能であることが可能である。

【0040】

本開示の主題の装置による掘削操作の開始および直線構成から曲線構成に構成の変更中に以下の力、すなわち

- 操作者により装置全体に掘削方向にかけられる押圧力と、
- 移動機構により細長い部材上に掘削軸に沿ってかけられる押圧力と、
- 偏向部材により掘削軸に沿ってベクトル成分を有する最遠位セグメント上にかかる押圧力とを同時にかけることができる。

【0041】

上記の3つの押圧力は実質的に、また少なくとも掘削操作の開始中に少なくとも部分的に同じ方向にかけられるという、構造の有効な掘削が獲得される。これらの力がかけられると、それらの力の累積は対象内に増大された有効な掘削を提供することができる。

【0042】

本開示の主題の第4の態様によれば、所定の曲線軌道に沿って前進するための装置を操作するための方法が提供される。方法は、

a. 導管遠位端を有する導管と、前記導管内に少なくとも一部が延在し、その中でその長さに沿って可動である主軸を有する細長い部材であって、細長い部材は互いにヒンジで連結された複数のセグメントから形成されたセグメントアセンブリを備え、それぞれは主軸に垂直な配向軸を有する、細長い部材と、その最遠位セグメントを含むセグメントアセンブリの少なくとも一部に沿って第1の延長部を備える第1の状態、およびセグメントアセンブリの該一部に沿って第2の延長部を備える第2の状態であって、第2の延長部は第1の延長部を超える、第2の状態を有するように、該主軸に沿って延在する偏向部材であって、該偏向部材は、少なくとも該セグメントアセンブリの該最遠位セグメントに機械的に関連付けられた遠位端を有する、偏向部材とを備える該装置を獲得するステップと、

b. セグメントアセンブリの少なくとも該一部が導管遠位端を超えて延在するように、細長い部材を導管に沿って移動させるステップと、

c. 偏向部材の状態を第1の状態から第2の状態に変更するステップであって、それによって偏向部材の遠位端が押圧力を少なくとも最遠位セグメント上にかかる、変更するステップと、

d. セグメントアセンブリが少なくとも該押圧力を用いて、すべてのセグメントが互いに平行なそれらの配向軸を有する偏向部材の該第1の状態に関連付けられた直線構成から、セグメントアセンブリの少なくとも該一部が該導管遠位端を超えて延在し、該一部の対応するセグメントは、対応するセグメントの配向軸がそれによってセグメントアセンブリの該一部を曲線形状となるように、それらのヒンジにより互いに対してそれらの配向を変更する、偏向部材の該第2の状態に関連付けられた曲線構成にその構成を変更するステップとを含む。

【0043】

ステップ(b)は、ステップ(d)を引き起こすことができるステップ(c)を引き起こすことができる。

【0044】

ステップ(d)は、偏向部材を細長い部材の移動方向と同様の移動方向に、導管に沿ってアクチュエータによって移動させることによって実施されることが可能である。

【0045】

方法は、セグメントアセンブリの少なくとも該一部を導管遠位端の中に導入させ、それ

10

20

30

40

50

によって少なくともセグメントアセンブリの一部が第2の状態から第1の状態に偏向部材の状態を変更し、セグメントアセンブリが曲線構成から直線構成にその構成を変更できるときに、最遠位セグメントが押圧力を遠位端上にかけるように、導管に沿って細長い部材を移動させるステップをさらに含むことができる。

【0046】

細長い部材の移動は、押圧力を細長い部材上に細長い部材のそれぞれの移動方向に加える、移動機構を操作することによって実施されることが可能である。

【0047】

次に本明細書に開示された主題をよりよく理解し、本主題を実際にどのように実行できるかを実証するために、実施形態を非制限例のみとして添付図面を参照して説明する。

10

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1A】そのセグメントアセンブリがその直線構成内にある、本開示の主題の一例による装置の側面図である。

【図1B】その筐体の一部およびその導管が取り除かれた図1Aの装置を示す図である。

【図1C】図1AのA-A線に沿った断面図である。

【図1D】図1Cの部分A₁の拡大図である。

【図1E】図1Cの部分A₂の拡大図である。

【図1F】図1Cの偏向部材の側面図である。

【図2A】そのセグメントアセンブリがその曲線構成内にある図1Aの装置の側面図である。

20

【図2B】その筐体の一部およびその導管が取り除かれた図2Aの装置を示す図である。

【図2C】図2AのB-B線に沿った断面図である。

【図2D】図2Cの部分B₁の拡大図である。

【図2E】図2Cの部分B₂の拡大図である。

【図2F】図2Cの偏向部材の側面図である。

【図3A】そのセグメントアセンブリはその曲線構成内にあるが、セグメントアセンブリが装置の導管から図2Aに示された範囲より大きい範囲に延びるために前進された、図1Aの装置の側面等角図である。

【図3B】その筐体の一部およびその導管が取り除かれた図3Aの装置を示す図である。

30

【図3C】図3AのC-C線に沿った断面図である。

【図3D】図3Cの部分C₁の拡大図である。

【図3E】図3Cの部分C₂の拡大図である。

【図3F】図3Cの偏向部材の側面図である。

【図4A】装置の他の部分を取り除かれた図2Bの細長い部材の側面図である。

【図4B】図4Aの部分D₁からの3つのセグメントの拡大図である。

【図4C】図4Bの3つのセグメントの中心セグメントの拡大図である。

【図4D】図4Cのセグメントの他の側面図である。

【図4E】図4Cのセグメントの他の側面図である。

【図5】本開示の主題の別の例による、2つの折り曲げ可能なシャフトの形の偏向部材を備えるセグメントアセンブリの側面図である。

40

【図6A】ローラチェーンの形の偏向部材を備える、本開示の主題の別の例によるその曲線構成にあるセグメントアセンブリの側面図である。

【図6B】その直線構成内にある図6Aのセグメントアセンブリの側面図である。

【図6C】図6Aのローラチェーンの側面図である。

【図7A】本開示の主題の別の例による、その直線構成内にあるセグメントアセンブリの一部の側面図である。

【図7B】その曲線構成内にある図7Aのセグメントアセンブリの側面図である。

【図8A】セグメントアセンブリが三次元螺旋形状をとるように構成された、本開示の主題の別の例によるセグメントアセンブリの側面図である。

50

【図 8 B】図 8 A のセグメントアセンブリの別の図である。

【図 8 C】図 8 A のセグメントアセンブリのさらなる図である。

【発明を実施するための形態】

【0049】

本開示の主題の一例により装置 1 およびその操作方法を説明するために、まず図 1 A ~ 図 1 F、図 2 A ~ 図 2 F および図 3 A ~ 図 3 F を参照する。

【0050】

上の図の例によれば、装置 1 は所定の曲線軌道に沿って前進するように構成されたドリルである。その異なる態様による本開示の主題の装置は、掘削以外の用途を有することができ、掘削は用途の 1 つに過ぎないことが理解される。

10

【0051】

装置 1 は以下の構成要素、すなわち筐体 10、筐体 10 から延びる導管 20、セグメントアセンブリ 40 を備える細長い部材 30、移動機構 60 および偏向部材 70 を備える。概して装置 1 の操作は、移動機構 60 の作動により、セグメントアセンブリ 40 が偏向部材 70 によりセグメントアセンブリ 40 の延在部の偏向を自動的に伴う導管 20 から外側に所定の安定化された曲線形状に延在するものである。加えてセグメントアセンブリ 40 を導管 20 の中に自動的に導入させる移動機構 60 の作動により、セグメントアセンブリ 40 の導入された部分が導管 20 内でまっすぐになる。

【0052】

図 1 A ~ 図 1 F は、導管 20 内に完全に配置されたセグメントアセンブリ 40 を備える装置 1 を示す。図 2 A ~ 図 2 F は、導管 20 から外に延び、曲線形状を有するセグメントアセンブリ 40 の一部を備える装置 1 を示す。図 3 A ~ 図 3 F は、導管 20 から完全に外に延び、それぞれの曲線形状を有するセグメントアセンブリ 40 を備える装置 1 を示す。

20

【0053】

以下は装置 1 の構造およびその操作方法についての詳しい説明である。

【0054】

筐体 10 は、装置 1 の操作者の手に適合するように形状されたハンドル 11 を有する。導管 20 は、開口を備える導管遠位端 22 および筐体 10 に連結された導管近位端 24 を有する。導管遠位端 22 および導管近位端 24 は軸 X に沿って延在する。

【0055】

30

操作者が装置 1 をハンドル 11 で保持すると、導管遠位端 22 を処理する構造の孔の中に導入することができる。孔が存在しない場合、導管遠位端 22 は、操作者により構造に近接して装置 1 によって生成されるべき孔の場所に配置されることが可能である。

【0056】

細長い部材 30 (図 4 A に詳細に示されている) は、導管 20 に沿って筐体 10 内に延在する。細長い部材 30 は、可動部材 35、セグメントアセンブリ 40 および追加のセグメントアセンブリ 50 を備える。可動部材 35 は、セグメントアセンブリ 40 が枢動可能に連結される第 1 の端部 37、および追加のセグメントアセンブリ 50 が枢動可能に連結される第 2 の端部 39 を有する。細長い部材 30 は、細長い部材 30 の中央でその全長に沿って延在する軸として画定された主軸 M を有する。

40

【0057】

筐体 10 は曲線チャンネル 12 を有し、その中に追加のセグメントアセンブリ 50 が封止され可動である。曲線チャンネル 12 は、直線部 14 および曲線部 16 を有する。曲線チャンネル 12 は、直線部 14 内に受領される追加のセグメントアセンブリ 50 の一部が直線形状をとるように押し付けられ、曲線部 16 内に受領される追加のセグメントアセンブリ 50 の一部が曲線形状をとるように押し付けられるように構築される。

【0058】

移動機構 60 は導管 20 内で軸 X に沿って細長い部材 30 を移動させるように構成されることにより、セグメントアセンブリ 40 の一部またはセグメントアセンブリ 40 全体が導管遠位端 22 を超えて延在し、またセグメントアセンブリ 40 が (例えば図 2 A および

50

図 3 A に示されたように) 導管遠位端 2 2 を介して導管 2 0 の中に導入される。また細長い部材 3 0 の移動により、追加のセグメントアセンブリ 5 0 がそれぞれの方法で軸 M に沿って曲線チャンネル 1 2 内に移動する。移動機構 6 0 の構造および操作を以下に詳述する。

【 0 0 5 9 】

処理される構造の中に導管 2 0 を導入後、操作者の決定時に、移動機構 6 0 が作動されて、セグメントアセンブリ 4 0 が導管遠位端 2 2 を超えて延在する一方で、その形状が導管遠位端 2 2 を超えたその延長部に比例して湾曲される。

【 0 0 6 0 】

移動機構 6 0 は、以下の構成要素によって構成されたラック・ピニオンギアを含む、すなわち回転可能なハンドル 6 2 は小さい円形歯車 6 4 に装着され、次いでこれは大きい円形歯車 6 6 を回転させる。大きい円形歯車 6 6 は可動部材 3 5 内に形成された直線歯車 3 6 上に封止される。ハンドル 6 2 の時計回りの回転は(ハンドル 6 2 の正面から見たとき)小さい円形歯車 6 4 を同じ方向に回転させ、それによって大きい円形歯車 6 6 は反時計回りに回転し、次いで押圧力を可動部材 3 5 上加える。この押圧力によりセグメントアセンブリ 4 0 は導管遠位端 2 2 を超えて延在する。ハンドル 6 2 の反時計回りの回転により、セグメントアセンブリ 4 0 は導管遠位端 2 2 を介して導管 2 0 内に導入される。

10

【 0 0 6 1 】

セグメントアセンブリ 4 0 の各セグメントが導管遠位端 2 2 から逃れるときに、「クリック音」の可聴表示が装置 1 の操作者に提供されるように移動機構 6 0 を構築することができる。この表示により操作者は、導管 2 0 から延在し構造内に配置されるセグメントアセンブリ 4 0 の一部の前進および湾曲についての情報を受領することができる。換言すると、各「クリック音」を聞くことにより、操作者は、導管 2 0 から逃れたセグメントアセンブリ 4 0 の一部の長さがどれだけかを知ることができ、またそれぞれのこの部分の湾曲の範囲がどれだけかを知ることができる。

20

【 0 0 6 2 】

セグメントアセンブリ 4 0 は、ピボットにより互いに枢動可能に連結された 7 つのセグメント 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d、4 0 e、4 0 f および 4 0 g (図 1 B、図 1 C、図 1 D、図 2 D および図 3 D に示されている) から形成される。例えばセグメント 4 0 a および 4 0 b はその間でピボット 4 5 a によって連結され、セグメント 4 0 b および 4 0 c はその間でピボット 4 5 b によって枢動可能に連結される。図 1 D、図 2 D および図 3 D に示されたように、各セグメント 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d、4 0 e、4 0 f および 4 0 g は、それぞれの配向軸 N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 、 N_5 、 N_6 および N_7 を有し、それぞれは主軸 M に垂直である。

30

【 0 0 6 3 】

追加のセグメントアセンブリ 5 0 は、これも互いにピボットにより枢動可能に連結された、7 つのセグメント 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d、5 0 e、5 0 f および 5 0 g (図 1 B、図 1 C、図 1 E、図 2 E および図 3 E に示されている) から形成される。図 1 E、図 2 E および図 3 E に示されたように、各セグメント 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d、5 0 e、5 0 f および 5 0 g は、それぞれの配向軸 N_8 、 N_9 、 N_{10} 、 N_{11} 、 N_{12} 、 N_{13} および N_{14} を有し、それぞれは主軸 M に垂直である。上記のセグメントの構造の詳しい説明は、図 4 B ~ 図 4 E を参照して以下に提供される。

40

【 0 0 6 4 】

細長い部材 3 0 は、偏向部材 7 0 をその中に収容するために、追加のセグメントアセンブリ 5 0 の最近位セグメント 5 0 a とセグメントアセンブリ 4 0 の最遠位セグメント 4 0 a との間で主軸 M に沿って延在する第 1 のチャンネル 3 2 を有する。本例によれば、偏向部材 7 0 は、図 1 F、図 2 F および図 3 F にその異なる状態で明確に示された細長い可撓性でかつ剛性のストリップである。

【 0 0 6 5 】

偏向部材 7 0 は近位端 7 2 および遠位端 7 4 を有する。近位端 7 2 は最近位セグメント 5 0 a 内に形成された近位窪み部 5 2 内に着座され、遠位端 7 4 は最遠位セグメント 4 0

50

a 内に形成された遠位窪み部 4 2 内に着座される。近位端 7 2 および遠位端 7 4 は、偏向部材 7 0 が移動機構 6 0 の操作時に第 1 のチャンネル 3 2 内でわずかな自由移動を有するように、セグメント 5 0 a および 4 0 a に結合も連結もされない。

【 0 0 6 6 】

セグメントアセンブリ 4 0 および追加のセグメントアセンブリ 5 0 はアクチュエータを構成し、その役割は第 1 のチャンネル 3 2 内で偏向部材 7 0 を移動させること、およびセグメントアセンブリ 4 0 および追加のセグメントアセンブリ 5 0 の形状を変更することである。

【 0 0 6 7 】

概ね上述されたように、偏向部材 7 0 の役割は、導管遠位端 2 2 から延びるセグメントアセンブリ 4 0 の一部を直線形状から所定の曲線形状に最大に偏向させること、および導管遠位端 2 2 を介して導管 2 0 の中に導入されるセグメントアセンブリ 4 0 の一部をまっすぐにすることである。

【 0 0 6 8 】

概して、セグメントアセンブリ 4 0 の一部が遠位端 2 2 を超えて延在するように移動機構 6 0 が押圧力を細長い部材 3 0 上加えると、追加のセグメントアセンブリ 5 0 も同じ方向に引き寄せられる。具体的には、追加のセグメントアセンブリ 5 0 の同様の部分は直線部 1 4 内に受領される。これによりそれぞれの追加のセグメントは互いに枢動可能に接近し、それによって第 1 のチャンネル 3 2 の各部分の長さは延長部 Z (図示せず) によって短縮し、最近位セグメント 5 0 a は押圧力を偏向部材 7 0 の近位端 7 2 上加える。この押圧力により、偏向部材 7 0 は第 1 のチャンネル 3 2 内で移動し、押圧力を最遠位セグメント 4 0 a 上加える。延長部 Z は 3 つの延長部 Z_1 、 Z_2 および Z_3 の和 ($Z = Z_1 + Z_2 + Z_3$) であり、延長部 Z_1 、 Z_2 および Z_3 は図 1 E に示されている。同時に部分 4 1 は導管遠位端 2 2 を超えて延在することだけでなく、最遠位セグメント 4 0 a 上に偏向部材 7 0 の遠位端 7 4 によってかけられた押圧力に起因して、部分 4 1 のそれぞれのセグメントの旋回が実施されることもわかる。部分 4 1 の各セグメントが互いに対して旋回できることにより、部分 4 1 内の第 1 のチャンネル 3 2 のそれぞれの長さを延長部 Z によって増加させることができ、それによって移動する偏向部材 7 0 を第 1 のチャンネル 3 2 の長い部分の中に受領できる一方で、押圧力を最遠位セグメント 4 0 a 上加えることができる。移動機構 6 0 の操作の結果として、部分 4 1 は導管遠位端 2 2 を超えて延在する一方で、その曲線形状が形成される。

【 0 0 6 9 】

次に装置 1 およびその中の偏向部材 7 0 の操作を詳細に説明するために、図 1 D、図 1 E、図 2 D および図 2 E を具体的に参照する。

【 0 0 7 0 】

図 1 D および図 1 E は細長い部材 3 0 の開始位置を示し、図 2 D および図 2 E はハンドル 6 2 の時計回りの回転数の結果として提供された細長い部材 3 0 の前進した位置を示す。

【 0 0 7 1 】

図 1 D に示されたように、セグメントアセンブリ 4 0 全体は導管 2 0 内に配置され、セグメントアセンブリ 4 0 はその直線構成内にあり、直線構成ではセグメントアセンブリ 4 0 のすべてのセグメント 4 0 a ~ 4 0 g は互いに平行なそれらの配向軸 $N_1 \sim N_7$ を有する。この構成では、セグメントアセンブリ 4 0 は、セグメント 4 0 a ~ 4 0 g の軸 $N_1 \sim N_7$ の間に平行な配向をとるように導管 2 0 の内壁 2 8 によって制限される。

【 0 0 7 2 】

図 2 D では、セグメントアセンブリ 4 0 はその曲線構成内にあり、曲線構成ではセグメントアセンブリ 4 0 の部分 4 1 は導管遠位端 2 2 から延びる。部分 4 1 はセグメント 4 0 a、4 0 b および 4 c によって構成される。曲線構成では、セグメント 4 0 a、4 0 b、4 0 c および 4 0 d は、配向軸 N_1 、 N_2 、 N_3 および N_4 がその間にそれぞれ角 θ_1 、 θ_2 および θ_3 を形成するように互いに対して旋回するので、部分 4 1 は曲線形状に表示

10

20

30

40

50

されている。

【0073】

図1Eでは、追加のセグメントアセンブリ50はその曲線形状にあり、曲線形状では対応するセグメントの配向軸 $N_8 \sim N_{15}$ と近位端39がその間に角度をなすように、追加のセグメント50a~50gはすべてそれらのピボットを用いて互いに対する配向で配置されるので、追加のセグメントアセンブリ50全体は曲線形状に表示されている。この位置では、追加のセグメントアセンブリ50全体は曲線部16内に配置される。

【0074】

図2Eでは、追加のセグメントアセンブリ50の部分51は直線部14内に受領される。部分51はセグメント50e、50fおよび50gによって構成される。この図によれば、追加のセグメントアセンブリ50はその追加の曲線構成内に配置されている。この構成では、セグメント50a、50bおよび50cと近位端39は互いに平行なそれらの配向軸 $N_{12} \sim N_{15}$ を有する。

10

【0075】

図1Dにおける部分41は図2Eにおける部分51の長さと同様の長さを有し、図2Dにおける部分41は図1Eにおける部分51の長さと同様の長さを有する。部分41が導管遠位端22を超えて延在し、部分51が直線部14内に受領されるために、細長い部材30は移動機構60により軸Xに沿ってそれぞれの範囲に移動された。

【0076】

図1Dでは、偏向部材70は第1の延長部 L_1 に沿ってその第1の状態第1のチャンネル32の一部に沿って部分41内に配置され、図2Dでは、偏向部材70は第2の延長部 L_2 に沿ってその第2の状態第1のチャンネル32の一部に沿って部分41内に配置される。 L_2 は L_1 より大きいことが図面から容易にわかる。他方では図1Eでは、偏向部材70は追加の第1の延長部 L_3 に第1のチャンネル32の一部に沿ってその追加の第1の状態部分51内に配置され、図2Eでは、偏向部材70は追加の第2の延長部 L_4 に第1のチャンネル32の一部に沿ってその追加の第2の状態部分51内に配置される。 L_3 は L_4 より大きいことが図面から容易にわかる。

20

【0077】

細長い部材30が移動機構60により図1Dの位置から図2Dの位置に移動されると、部分51は直線部14の中に引き寄せられる。この移動により以下のことが生じる、すなわち追加のセグメント50gは第2の端部39に向かって旋回され、追加のセグメント50fは追加のセグメント50gに向かって旋回され、追加のセグメント50eは追加のセグメント50fに向かって旋回される。このことが起こるとき、部分51内の第1のチャンネル32の長さは低減され、それによって追加の第1の延長部 L_3 の長さから延長部Z(図示せず)を引くと追加の第2の延長部 L_4 になるので、以下の方程式、 $L_3 - Z = L_4$ が満たされる。同時に部分41は導管遠位端22を超えて延在するように導管30から引き寄せられることにより、セグメント40aはセグメント40bに対して旋回でき、セグメント40bはセグメント40cに対して旋回でき、セグメント40cはセグメント40dに対して旋回できる。追加の第1の延長部 L_3 の長さが短縮することを鑑みると、追加のセグメント50aは押圧力を近位端72上にかける。この押圧力により偏向部材70が延長部Zに沿って第1のチャンネル32内に移動し、それにより偏向部材70の遠位端74がセグメント40aの押圧力をかける。セグメント40a上加えられた押圧力により以下のことが生じる、すなわちセグメント40aはセグメント40bに対して旋回され、セグメント40bはセグメント40cに対して旋回され、セグメント40cはセグメント40dに対して旋回される。これらの回転に起因して、第1の延長部 L_1 に延長部Zを加えると第2の延長部 L_2 になるので、 $L_1 + Z = L_2$ である。

30

40

【0078】

図1Fは図1A~図1Eの位置にある偏向部材70の形状を示し、図2Fは図2A~図2Eの位置にある偏向部材70の形状を示す。偏向部材70の形状は細長い部材30の形状に対応することがこれらの図面からわかる。

50

【 0 0 7 9 】

図 2 A の位置から図 2 F の位置へハンドル 6 2 をさらに回転することにより、セグメントアセンブリ 4 0 を図 3 A ~ 図 3 E に示されているように導管遠位端 6 2 から最大範囲に広げることが可能になり、追加のセグメントアセンブリ 5 0 が図 3 C および図 3 E に明確に示されているように、その追加の直線構成をとることが可能になる。ここで上記の説明によれば、追加のセグメントアセンブリ 5 0 がどのようにアクチュエータの役割を果たすかが明確である。

【 0 0 8 0 】

ハンドル 6 2 を反対方向に回転すると、細長い部材 3 0 および偏向部材 7 0 は反対方向に移動することが理解される。この回転の結果として、セグメントアセンブリ 4 0 および追加のセグメントアセンブリ 5 0 は役割を交代する。次に最遠位セグメント 4 0 a が偏向部材 7 0 の押圧力をかけるものであることにより、追加のセグメントアセンブリ 5 0 の各部分はその曲線構成をとる。この場合、セグメントアセンブリはアクチュエータの役割を果たす。

10

【 0 0 8 1 】

次に装置 1 の掘削機能を説明するために、図 1 A ~ 図 2 E を具体的に参照する。

【 0 0 8 2 】

細長い部材 3 0 は、セグメントアセンブリ 4 0 および可動部材 3 5 に沿って延在する第 2 のチャンネル 3 3 を有する。第 2 のチャンネル 3 3 は、近位端 9 2 および遠位端 9 4 を有する回転可能な折り曲げ可能なシャフト 9 0 を収容する。シャフト 9 0 の近位端 9 2 は回転要素 9 6 内に受領され、遠位端 9 4 は回転可能な先端 9 8 に装着される。回転要素 9 6 は手動またはモータ（図示せず）により自動的に回転されるように構成され、それによってシャフト 9 0 の回転および先端 9 8 のそれぞれの回転を引き起こす。シャフト 9 0 をセグメントアセンブリ 4 0 の直線構成および曲線構成の両方において回転させることができる。これにより、単一装置により従来の直線掘削および曲線経路に沿った掘削を提供することが可能になる。

20

【 0 0 8 3 】

対象の中に有効に掘削するために、操作者がその操作中にドリル上に押圧力を加えるべきであることは掘削の分野では公知である。この押圧力はドリルの先端を対象の中に前進させる。

30

【 0 0 8 4 】

次にその掘削操作の開始中および直線構成から曲線構成に構成を変更中に装置 1 およびその構成要素に加えられる押圧力を説明するために、図 1 A を参照する。

- 押圧力 F_1 は操作者により装置全体に軸 X に沿って掘削方向にかけられる、
- 押圧力 F_2 は移動機構 6 0 により細長い部材 3 0 上に軸 X に沿ってかけられる、
- 押圧力 F_3 は偏向部材 7 0 により軸 X に沿ってベクトル成分を有する最遠位セグメント 4 0 a 上にかけられる。

【 0 0 8 5 】

上記を鑑み、押圧力 F_1 、 F_2 および F_3 は少なくとも掘削操作の開始中に実質的に同じ方向にかけられるという、構造の有効な掘削が得られる。これらの力がかけられるとき、それらの力の累積が対象内に増大された有効な掘削を提供することができる。

40

【 0 0 8 6 】

次に細長い部材 3 0 のセグメントおよび特にそれらの構造を示す、図 2 D および図 4 A ~ 図 4 E を参照する。図面から明確にわかるように、セグメントアセンブリ 4 0 のセグメントおよび追加のセグメントアセンブリ 5 0 の追加のセグメントは類似した構成を有し、したがって以下の説明はセグメントアセンブリ 4 0 のセグメントについて行われるが、追加のセグメントアセンブリ 5 0 の追加のセグメントにも関連する。

【 0 0 8 7 】

セグメントアセンブリ 4 0 は、その曲線構成内にあるときに凹側面 4 4 および凸側面 4 6 を有する。セグメントアセンブリ 4 0 のピボット（例えばピボット 4 5 a および 4 5 b

50

)は、偏向部材70より凹側面44に接近して配置される。具体的にはピボットは凹側面44に近接して配置され、偏向部材70は凸側面46に近接して配置される。この構造により、押圧力を偏向部材70によりセグメントアセンブリ40の遠位端にかけることができ、これは凸側面46から凹側面44に向かって方向付けられ、凸側面46に近接して開始される。この力は図2Dに概略的に示されている。この力は、セグメントアセンブリ40が最遠位セグメント40a上加えられる引張力によって屈曲され、凹側面44に近接して開始されるはずである場合より、はるかに有効である。

【0088】

図2Dでは、セグメントアセンブリ40の部分41の曲線形状は、凹側面44に面する曲率の中心O、および主軸Mと曲率の中心Oとの間に画定された半径Rによって特徴付けられる弧であることが示されている。部分41のピボットは曲率の中心Oから第1の距離D1に等間隔に配置され、第1のチャンネル32に沿って延在する偏向部材70は曲率の中心Oから第2の距離D2に離間され、以下の条件 $D1 < R < D2$ が満たされる。

10

【0089】

図4B~図40Eに示されたように、隣接したセグメントの各対は、互いに対して隣接したセグメントの捻転に抵抗するように、セグメントアセンブリ40の直線構成および曲線構成の両方において互いに係合するように構成された安定化部80を有する。安定化部80は凹側面44より凸側面46に近接して配置される。安定化部80は、1つのセグメントの突起部81および突起部81を受領するように構成された、その隣接したセグメントの窪み部82によって構成される。安定化部80の構造についての詳しい説明は、単一のセグメントに対して以下に提供される。

20

【0090】

次にセグメント40dが様々な視点から示された図4C~図4Eを具体的に参照する。セグメント40dは以下の部分、すなわち第2のチャンネル33の一部を構成する孔43と、凹側面44の一部を構成する内部セグメント面48aと、それに対向する、凸側面46の一部を構成する外部セグメント面48bと、窪み部82を画定しそれぞれが内部セグメント面48aと外部セグメント面48bとの間に延在する、対向する第1の外翼49aおよび第2の外翼49bと、突起部81を構成しそれぞれが内部セグメント面48aと外部セグメント面48bとの間に延在する、対向する第1の内翼49cおよび第2の内翼49dとを有する。1つのセグメントの第1の内翼49cおよび第2の内翼49dは、第1の外翼49aとその隣接したセグメントの第2の外翼49bとの間に形成された窪み部82内に受領され、窪み部82内で枢動可能に可動に構成され、それによってセグメントアセンブリが形成され、セグメントアセンブリがその構成を変更することが可能になる。

30

【0091】

1つのセグメントの第1の外翼49aがその隣接したセグメントの第1の内翼49cに枢動可能に連結され、該1つのセグメントの第2の外翼49bが隣接したセグメントの第1の内翼49dに枢動可能に連結されるように、2つの隣接したセグメントの間が連結される。

【0092】

第1の外翼49aは以下の4面、すなわち第1の正面接触面46aと、第2の正面接触面46bと、第1の背面接触面46cと、第2の背面接触面46dとを備える。第2の外翼49bは以下の4面、すなわち第1の正面接触面47aと、第2の正面接触面47bと、第1の背面接触面47cと、第2の背面接触面47dとを備える。

40

【0093】

セグメントアセンブリの直線構成では、1つのセグメントの第2の背面接触面46dおよび第2の背面接触面47dは、その隣接したセグメントの第2の正面接触面46bおよび第2の正面接触面47bに接触し、それによって2つの隣接したセグメントの間にその間のヒンジに加えて接触面を提供する。

【0094】

曲線構成では、1つのセグメントの第1の正面接触面46aおよび第1の正面接触面4

50

7 b は、その隣接したセグメントの第 1 の背面接触面 4 6 c および第 1 の背面接触面 4 7 c に接触し、それによってこれらのセグメントの偏向を互いに対して既定の範囲に定める。また部分 4 1 のセグメント間の接触により、最遠位セグメント 4 0 a 上にかかる押圧力をそれに続くセグメントの少なくとも 1 つに伝送することができることにより、セグメントが隣接したセグメントの配向軸の間に角度をなす。第 1 の正面接触面 4 6 a および第 1 の正面接触面 4 7 b ならびに第 1 の背面接触面 4 6 c および第 1 の背面接触面 4 7 c の互いに対する場所は、2 つの隣接したセグメントの配向軸の間の角度を画定する。例えばこの場所は角 θ_1 、 θ_2 および θ_3 の値を画定する。

【0095】

移動機構 6 0 が押圧力を細長い部材 3 0 上にかかるために作動されることにより、部分 4 1 が導管遠位端 2 2 を超えて延在するとき、この力は以下のようにセグメントアセンブリに沿って伝送される、すなわち

i . 互いに平行な配向軸を備える 2 つのセグメントにおいて、この力は、1 つのセグメントの第 2 の正面接触面 4 6 b および第 2 の正面接触面 4 7 b と、その隣接したセグメントの第 2 の背面接触面 4 6 d および第 2 の背面接触面 4 7 d との間の接触を介して伝送される。力のこの伝送は、セグメント間のヒンジを介するその伝送に加えて実施される。

ii . 互いの間に角度をなす配向軸を備える 2 つのセグメントでは、この力は 1 つのセグメントの第 1 の正面接触面 4 6 a および第 1 の正面接触面 4 7 a と、その隣接したセグメントの第 1 の背面接触面 4 6 c および第 1 の背面接触面 4 7 c との間の接触を介して伝送される。力のこの伝送は、セグメント間のヒンジを介するその伝送に加えて実施される。

【0096】

次に本開示の主題によるセグメントアセンブリ 1 4 0 の別の例が示された、図 5 を参照する。この例によれば、セグメントアセンブリ 1 4 0 は 2 つの第 1 のチャンネル 1 3 2 を有し、それぞれは偏向部材 1 7 0 を備える。この例によれば、偏向部材 1 7 0 は細長い可撓性でかつ剛性のシャフトである。偏向部材 1 7 0 は偏向部材 7 0 の機能と同様の機能を有する。

【0097】

次に本開示の主題によるセグメントアセンブリ 2 4 0 の別の例が示された、図 6 A ~ 図 6 C を参照する。この例によれば、セグメントアセンブリ 2 4 0 はその中に受領される偏向部材 2 7 0 を備えるチャンネル 2 3 2 を有する。この例によれば、偏向部材 2 7 0 は、その間に枢動可能に連結された複数の剛性のセグメント 2 7 2 から形成されたローラチェーンである。偏向部材 2 7 0 は偏向部材 7 0 の機能と同様の機能を有する。偏向部材 7 0 と 2 7 0 の違いは、それぞれのセグメント 2 7 2 は屈曲不能であり、したがってそれに沿ってかけられる押圧力を有効に伝送でき、他方ではセグメントアセンブリ 2 4 0 を偏向するために必要に応じて偏向部材 2 7 0 全体を屈曲できることである。

【0098】

次に本開示の主題によるセグメントアセンブリ 3 4 0 の別の例が示された、図 7 A および図 7 B を参照する。この例によれば、セグメントアセンブリ 3 4 0 はセグメント 3 4 0 a ~ 3 4 0 j から構築される。セグメント 3 4 0 a ~ 3 4 0 j は、有効なヒンジ 3 4 1 a ~ 3 4 1 j により互いにヒンジで連結され、ヒンジ 3 4 1 a ~ 3 4 1 j はセグメントの各対の間を相互連結する可撓性材料の連結部として一体形成される。

【0099】

セグメントアセンブリ 3 4 0 は偏向部材 3 7 0 に沿って延在する第 1 のチャンネル 3 3 2 を有する。図 7 A では、セグメントアセンブリ 3 4 0 はその直線構成内に示されており、図 7 B では、セグメントアセンブリ 3 4 0 はその曲線構成内に示されている。セグメントアセンブリ 3 4 0 はその曲線構成内にあるときに凹側面 3 4 4 および凸側面 3 4 6 を有する。セグメントアセンブリ 3 4 0 のヒンジ 3 4 1 a ~ 3 4 1 j は、偏向部材 3 7 0 より凹側面 3 4 4 に接近して配置される。具体的にヒンジ 3 4 1 a ~ 3 4 1 j は凹側面 3 4 4 に近接して配置され、偏向部材 3 7 0 は凸側面 3 4 6 に近接して配置される。この構造によ

10

20

30

40

50

り、押圧力 F' を偏向部材 370 により最遠位セグメント 340 a にかけることができ、これは凸側面 346 から凹側面 344 に向かって方向付けられ、凸側面 346 に近接して開始される。この力は、セグメントアセンブリ 340 が最遠位セグメント 340 a 上加えられる引張力によって屈曲され、凹側面 344 に近接して開始されるはずである場合よりはるかに有効である。

【0100】

図 7 B では、セグメントアセンブリ 340 の曲線形状は、凹側面 344 に面する曲率の中心 O' 、およびセグメントアセンブリ 340 の主軸 M' と曲率の中心 O' との間に画定された半径 R' によって特徴付けられた弧であることが示されている。ヒンジ 341 a ~ 341 j は曲率の中心 O' から第 1 の距離 D_1' に等間隔に配置され、第 1 のチャンネル 332 に沿って延在する偏向部材 370 は曲率の中心 O' から第 2 の距離 D_2' に離間され、以下の条件 $D_1' < R' < D_2'$ が満たされる。

10

【0101】

セグメントアセンブリ 340 は凸側面 346 に配置されたストリップ 380 をさらに有する。ストリップ 380 は、それらの回転可能な移動を互いに対して所定の範囲に制限するように、セグメントアセンブリ 340 の 2 つの隣接したセグメントを連結する。

【0102】

次にセグメントアセンブリ 440 が三次元螺旋として示された、図 8 A ~ 図 8 C を参照する。

【0103】

セグメントアセンブリ 440 は長手軸 M'' 主軸を有し、セグメントアセンブリ 440 は主軸 M'' に沿って延在する。セグメントアセンブリ 440 は 8 つのセグメント 440 a、440 b、440 c、440 d、440 e、440 f、440 g、440 h および 440 i から形成され、8 つのセグメントはそれぞれのピボット 445 a、445 b、445 c、445 d、445 e、445 f、445 g および 445 h により互いに枢動可能に連結される。ピボットは、それぞれピボット軸 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 および P_8 を有する。ピボット $P_1 \sim P_8$ はそれぞれ 90 度よりわずかに大きい鈍角で主軸 M'' に対して傾斜される。本例によれば、この傾斜はピボット $P_1 \sim P_8$ のそれぞれに対して一致する。この角度の値は、主軸 M'' に沿ってセグメントアセンブリ 440 の延長部、具体的にはそのコイルの間の間隔を画定する。

20

30

【0104】

上述された螺旋形状のセグメントアセンブリ 440 は、構造の一部を挙上するため、またはその中で三次元に前進するために使用されることが可能である。

【 図 1 A 】

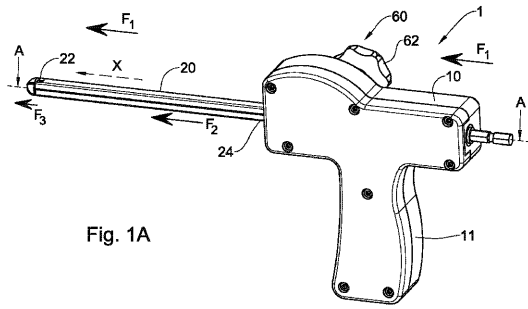


Fig. 1A

【 図 1 B 】

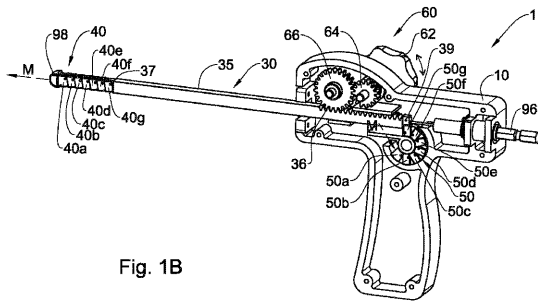


Fig. 1B

【 図 1 C 】

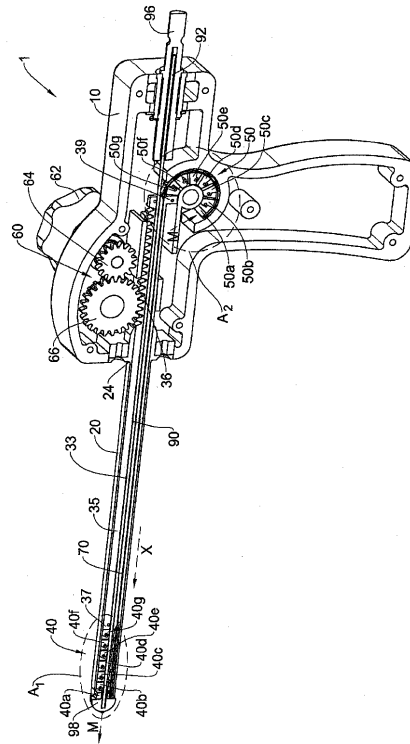


Fig. 1C

【 図 1 D 】

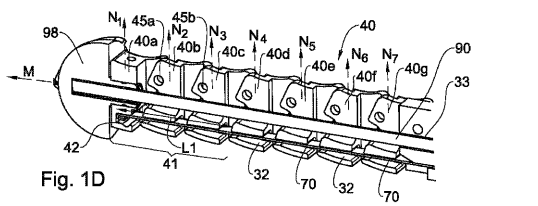


Fig. 1D

【 図 1 E 】

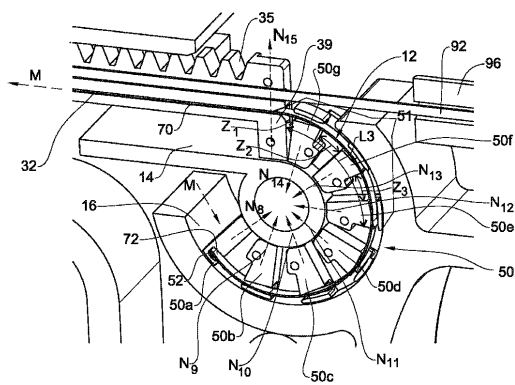


Fig. 1E

【 図 1 F 】

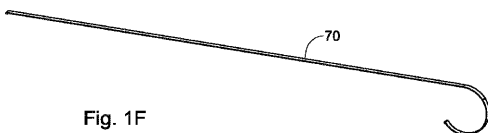


Fig. 1F

【 図 2 A 】

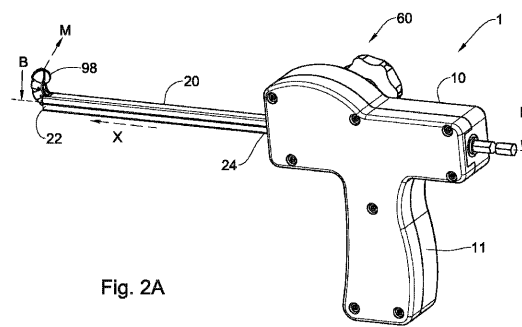


Fig. 2A

【 図 2 B 】

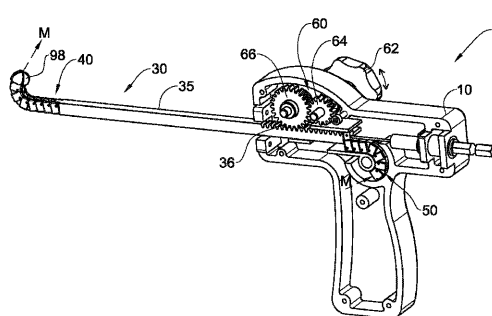


Fig. 2B

【 2 C 】

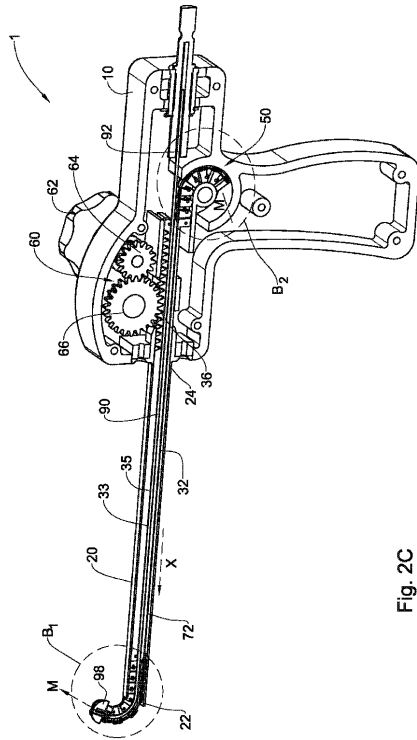


Fig. 2C

【 2 D 】

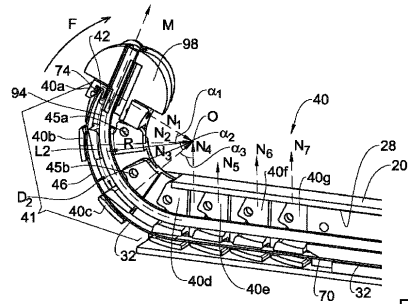


Fig. 2D

【 2 E 】

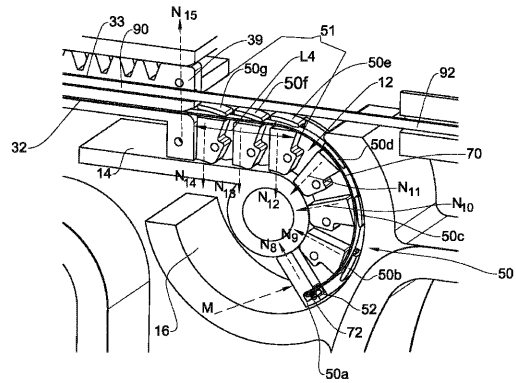


Fig. 2E

【 2 F 】



Fig. 2F

【 3 A 】

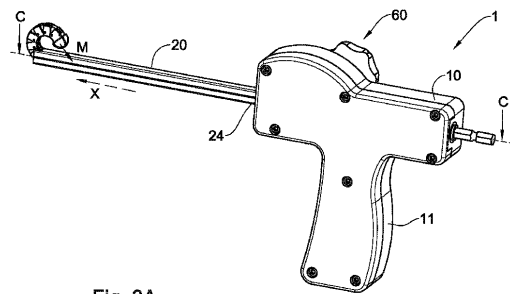


Fig. 3A

【 3 B 】

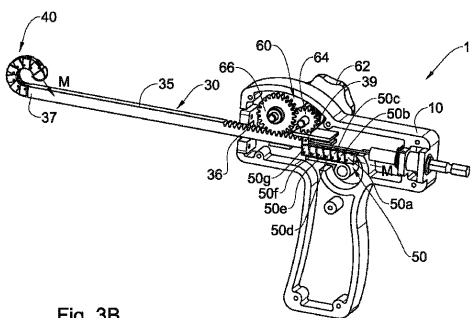


Fig. 3B

【 3 C 】

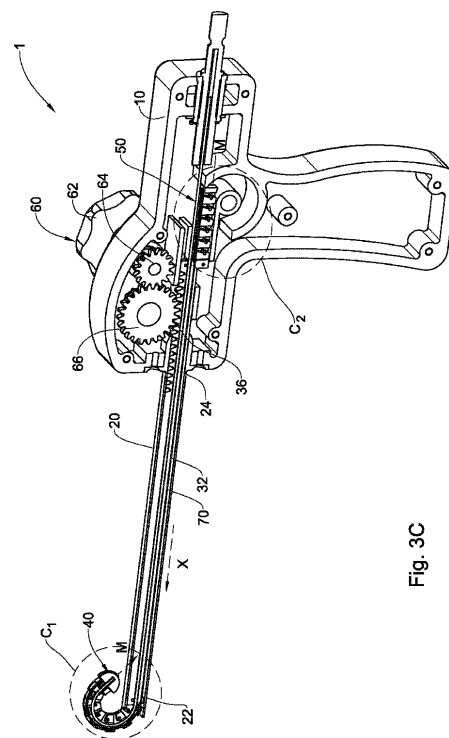


Fig. 3C

【 図 3 D 】

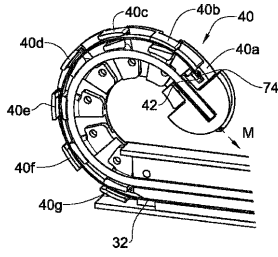


Fig. 3D

【 図 3 F 】



Fig. 3F

【 図 3 E 】

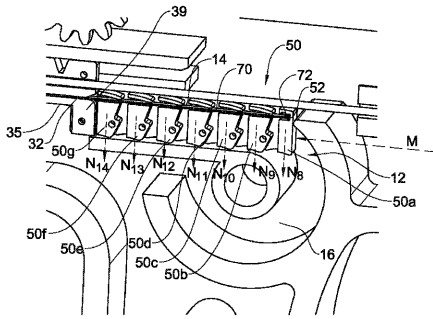


Fig. 3E

【 図 4 A 】

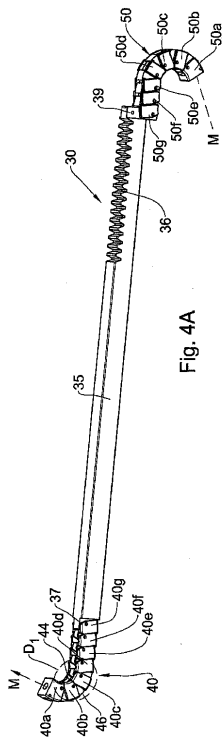


Fig. 4A

【 図 4 B 】

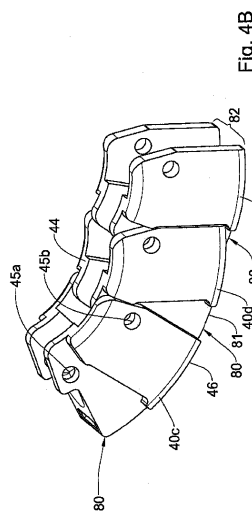


Fig. 4B

【 図 4 C 】

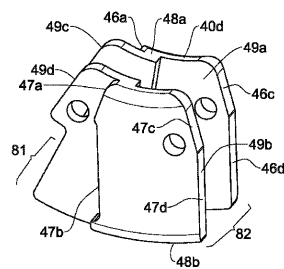


Fig. 4C

【 図 4 D 】

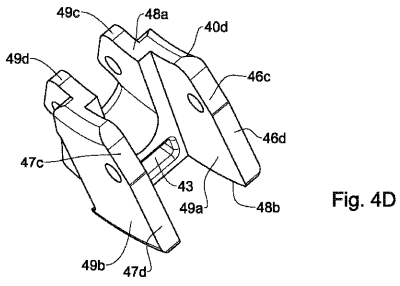


Fig. 4D

【 図 4 E 】

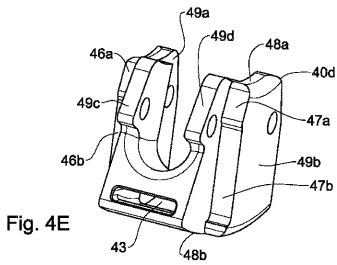


Fig. 4E

【 図 5 】

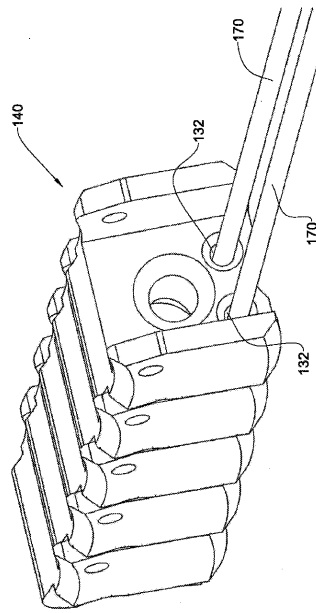


Fig. 5

【 図 6 A 】

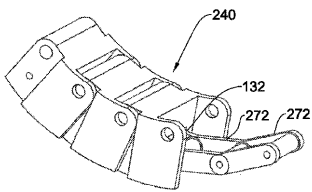


Fig. 6A

【 図 6 B 】

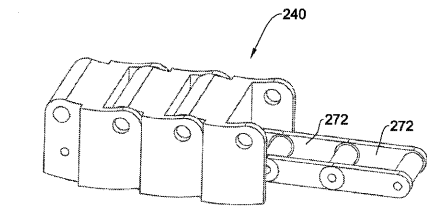


Fig. 6B

【 図 6 C 】

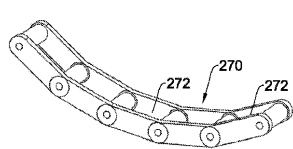


Fig. 6C

【 図 7 A 】

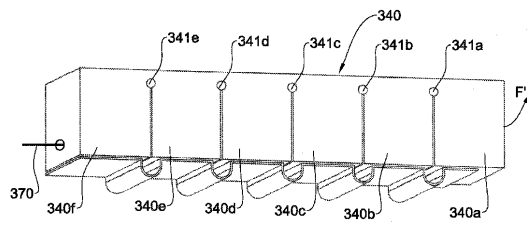


Fig. 7A

【 図 7 B 】

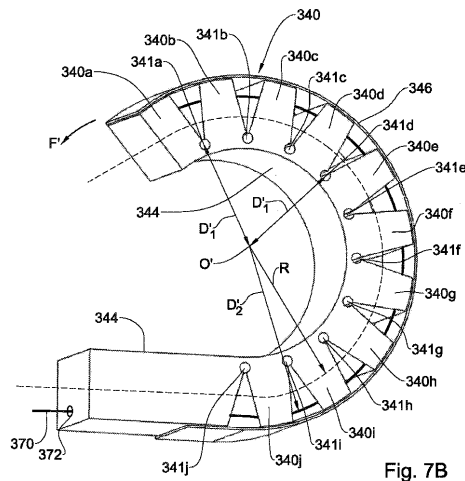


Fig. 7B

【 8 A 】

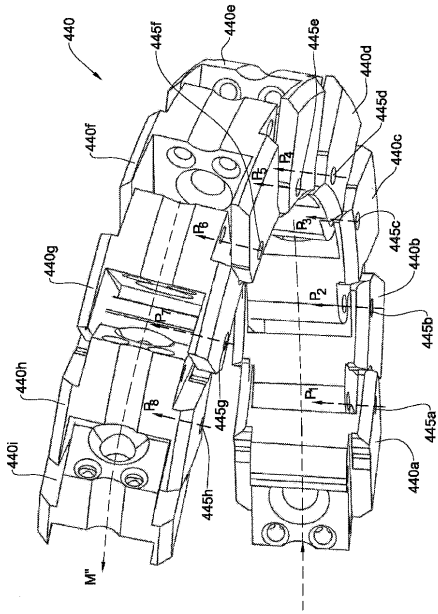


Fig. 8A

【 8 B 】

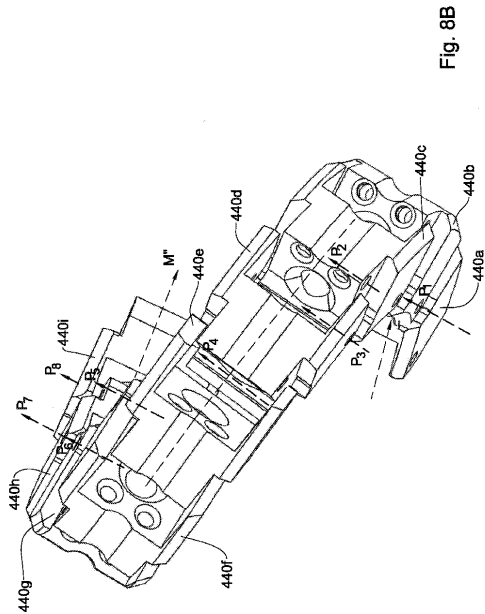


Fig. 8B

【 8 C 】

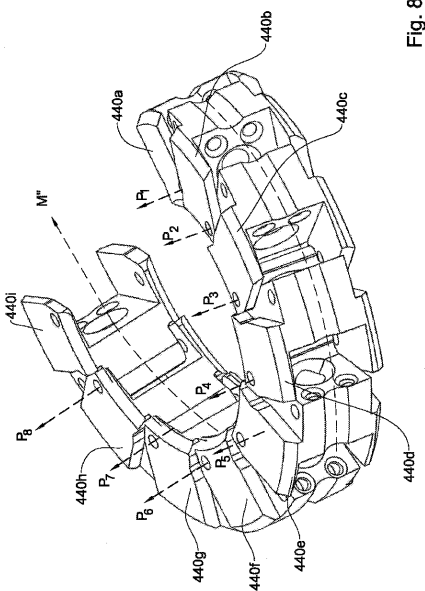


Fig. 8C

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL2015/050186
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC (2015.01) A61B 1/008 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC (2015.01) A61B 1/008, A61B 1/005, A61B 1/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Databases consulted: THOMSON INNOVATION, Esp@cenet, Google Patents, FamPat database, PatBase Search terms used: spinal, vertebral, snake, serpent, chain, articulate, segment, fragmented, flexible, endoscope, probe, medical, maneuver		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006074383 A1 BOSTON SCIENTIFIC SCIMED, INC 06 Apr 2006 (2006/04/06) Entire document	1-49
A	US 2012078377 A1 GONZALES DONALD A 29 Mar 2012 (2012/03/29)	1-49
A	US 2012078243 A1 WORRELL BARRY C 29 Mar 2012 (2012/03/29)	1-49
A	US 7670284 B2 SURGICAL SOLUTIONS LLC 02 Mar 2010 (2010/03/02)	1-49
A	US 8439912 B2 COVIDIEN Lp 14 May 2013 (2013/05/14)	1-49
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 May 2015		Date of mailing of the international search report 18 May 2015
Name and mailing address of the ISA: Israel Patent Office Technology Park, Bldg.5, Malcha, Jerusalem, 9695101, Israel Facsimile No. 972-2-5651616		Authorized officer COHAY Mattan Telephone No. 972-2-5651611

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IL2015/050186

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8523844 B2 COVIDIEN Lp 03 Sep 2013 (2013/09/03)	1-49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IL2015/050186

Patent document cited search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication Date
US 2006074383 A1	06 Apr 2006	US 2006074383 A1	06 Apr 2006
		US 7811277 B2	12 Oct 2010
		US 2011082337 A1	07 Apr 2011
		US 8337455 B2	25 Dec 2012
		US 2013090529 A1	11 Apr 2013
		US 8827949 B2	09 Sep 2014
		WO 2006039015 A1	13 Apr 2006
US 2012078377 A1	29 Mar 2012	US 2012078377 A1	29 Mar 2012
		AU 2011305256 A1	11 Apr 2013
		CA 2812507 A1	29 Mar 2012
		EP 2618767 A2	31 Jul 2013
		WO 2012040557 A2	29 Mar 2012
		WO 2012040557 A9	14 Jun 2012
US 2012078243 A1	29 Mar 2012	US 2012078243 A1	29 Mar 2012
		AU 2011305198 A1	14 Mar 2013
		AU 2011305198 B2	13 Mar 2014
		AU 2011305205 A1	14 Mar 2013
		AU 2011305205 B2	16 Jan 2014
		AU 2011305395 A1	14 Mar 2013
		AU 2011305397 A1	14 Mar 2013
		AU 2011305397 B2	04 Sep 2014
		CA 2811337 A1	29 Mar 2012
		CA 2812146 A1	29 Mar 2012
		CA 2812150 A1	29 Mar 2012
		CA 2812157 A1	29 Mar 2012
		CN 103118615 A	22 May 2013
		CN 103118616 A	22 May 2013
		CN 103118617 A	22 May 2013
CN 103281979 A	04 Sep 2013		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IL2015/050186

Patent document cited search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication Date
		EP 2618760 A1	31 Jul 2013
		EP 2618761 A1	31 Jul 2013
		EP 2618764 A2	31 Jul 2013
		EP 2618765 A2	31 Jul 2013
		JP 2013540002 A	31 Oct 2013
		JP 2013540003 A	31 Oct 2013
		JP 2013541372 A	14 Nov 2013
		JP 2013543396 A	05 Dec 2013
		KR 20130108367 A	02 Oct 2013
		KR 20130111559 A	10 Oct 2013
		KR 20130112035 A	11 Oct 2013
		KR 20130120466 A	04 Nov 2013
		US 2012074201 A1	29 Mar 2012
		US 8789741 B2	29 Jul 2014
		US 2012074200 A1	29 Mar 2012
		US 2012078244 A1	29 Mar 2012
		US 2013023868 A1	24 Jan 2013
		US 2013030428 A1	31 Jan 2013
		WO 2012040430 A1	29 Mar 2012
		WO 2012040432 A1	29 Mar 2012
		WO 2012040593 A2	29 Mar 2012
		WO 2012040593 A3	26 Jul 2012
		WO 2012040600 A2	29 Mar 2012
		WO 2012040600 A3	07 Jun 2012
		WO 2014047244 A1	27 Mar 2014
		WO 2014047245 A1	27 Mar 2014
US 7670284 B2	02 Mar 2010	US 2008221393 A1	11 Sep 2008
		US 7670284 B2	02 Mar 2010
		AU 2007257754 A1	21 Dec 2007
		AU 2011202493 A1	16 Jun 2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IL2015/050186

Patent document cited search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication Date
		AU 2011202493 B2	10 Nov 2011
		CA 2622731 A1	21 Dec 2007
		CA 2622731 C	07 Jun 2011
		EP 1786335 A2	23 May 2007
		EP 1786335 A4	04 Apr 2012
		EP 1786335 B1	24 Jul 2013
		EP 2024259 A2	18 Feb 2009
		EP 2024259 A4	09 Jan 2013
		EP 2656777 A2	30 Oct 2013
		JP 2009506804 A	19 Feb 2009
		JP 4731606 B2	27 Jul 2011
		JP 2008511404 A	17 Apr 2008
		JP 4976296 B2	18 Jul 2012
		US 2006074407 A1	06 Apr 2006
		US 7553275 B2	30 Jun 2009
		US 2010160736 A1	24 Jun 2010
		WO 2006026520 A2	09 Mar 2006
		WO 2006026520 A3	09 Apr 2009
		WO 2007146842 A2	21 Dec 2007
		WO 2007146842 A3	27 Nov 2008
US 8439912 B2	14 May 2013	US 2011213361 A1	01 Sep 2011
		US 8439912 B2	14 May 2013
		EP 2361578 A2	31 Aug 2011
		US 2013253507 A1	26 Sep 2013
US 8523844 B2	03 Sep 2013	US 2011105843 A1	05 May 2011
		US 8523844 B2	03 Sep 2013

フロントページの続き

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 B 2 7 C 3/08 (2006.01) B 2 7 C 3/08

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

F ターム (参考) 3C036 BB01 BB11 GG07 GG08
 3C060 BA05 BB19 BB20 BC11 BC22 BE01 BH01
 3C069 AA04 BA09 BB01 BB02 BB03 BC02 CA07
 4C160 LL09 MM18 MM32