

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5592880号
(P5592880)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 L 37/12 (2006.01) F 1 6 L 37/12

請求項の数 19 (全 36 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2011-511899 (P2011-511899) | (73) 特許権者 | 500120266 スウエイジロク・カンパニー |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年6月2日(2009.6.2) | | アメリカ合衆国オハイオ州44139ソロン・ソロンロード29500 |
| (65) 公表番号 | 特表2011-522184 (P2011-522184A) | | |
| (43) 公表日 | 平成23年7月28日(2011.7.28) | (74) 代理人 | 100078282 弁理士 山本 秀策 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2009/045913 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02009/149048 | (74) 代理人 | 100062409 弁理士 安村 高明 |
| (87) 国際公開日 | 平成21年12月10日(2009.12.10) | | |
| 審査請求日 | 平成24年6月1日(2012.6.1) | (74) 代理人 | 100113413 弁理士 森下 夏樹 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/058,028 | (72) 発明者 | ウィリアムズ, ピーター シー, アメリカ合衆国 オハイオ 44121, クリーブランド ハイツ, エジソン ロード 3495 |
| (32) 優先日 | 平成20年6月2日(2008.6.2) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 61/154,165 | | |
| (32) 優先日 | 平成21年2月20日(2009.2.20) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 継手アセンブリ評価装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導管上に導管把持デバイスを事前据え付けする装置であって、
該装置は、

カム表面に対して導管把持デバイスを軸方向に移動させるように適合されたアクチュエータを備える締め付けデバイスと、

該導管への該導管把持デバイスの付着の前に該導管の端部の位置を検出するセンサであって、該センサは、該導管の該端部が所定の位置にあるときを示す出力を生成し、該締め付けデバイスは、該導管の該端部が該所定の位置にあることを該センサが示す場合に該導管把持デバイスを該導管に付着させるように動作可能である、センサと

を備える、装置。

【請求項2】

前記締め付けデバイスは、アンビルと、ナットと、前記アクチュエータとを備え、該アクチュエータは、該ナットに対して該アンビルを軸方向に移動させる締め付け力を印加するように適合される、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記導管の前記端部の前記所定の位置は、前記締め付け力が前記導管把持デバイスに印加される間に前記センサによって感知される、請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記導管の前記端部が前記所定の位置にないことを示す前記センサによる出力は、前記

締め付けデバイスの動作を抑制する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記センサは、前記ナットに対する前記アンビルの相対軸方向移動中に該アンビルに対する前記導管の前記端部の位置を連続的に監視するように適合される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記アンビルに対する前記ナットの位置を感知する第 2 のセンサをさらに備え、該第 2 のセンサは、該ナットが該アンビルに対する所定の位置に到達したか否かを示す信号を出力するように適合される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 2 のセンサは、前記ナットに対する前記アンビルの相対軸方向移動中に該アンビルに対する該ナットの位置を連続的に感知するように適合される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ナットに対する前記アンビルの相対軸方向移動中に該アンビルと該ナットとの間に印加される締め付け力を連続的に感知するように構成される負荷センサを備える、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第 2 のセンサおよび前記負荷センサと通信しているプロセッサを備え、該プロセッサは、前記ナットの前記感知された位置と前記感知された締め付け力とに基づいて、前記導管把持デバイスの 1 つ以上の構成要素が前記アンビルと該ナットとの間に配置されているか否かを判定するように構成される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記センサにより出力された信号は、前記導管の前記端部が前記所定の位置にないときを示す、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記センサと通信しているプロセッサをさらに備え、該プロセッサは、前記導管の前記端部が前記所定の位置にないことを該センサの出力が示す場合に前記締め付けデバイスの動作を抑制するように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記締め付けデバイスは、前記カム表面に対して前記導管把持デバイスを軸方向に移動させるように該導管把持デバイスを係合する駆動表面を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記締め付けデバイスは、前記導管に対して前記導管把持デバイスを事前据え付けおよび付着させるのに十分な制御された軸方向ストロークだけ前記カム表面に対して前記駆動表面を軸方向に移動させるように動作可能である、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記制御された軸方向ストロークは、続いて前記導管把持デバイスが継手で引き上げられた場合に前記事前据え付けされた導管把持デバイスを前記導管に付着させるのに使用されるフルストローク未満である、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

導管上に導管把持デバイスを事前据え付けする装置であって、

該装置は、

駆動表面およびカム表面を備える締め付けデバイスであって、該締め付けデバイスは、該カム表面に対して該駆動表面を軸方向に移動させるように適合され、該締め付けデバイスは、導管端部を受容するように適合され、該締め付けデバイスは、導管把持デバイスが該カム表面に対して軸方向に移動させられるように該カム表面に対する該駆動表面の相対軸方向移動により該導管把持デバイスを該導管端部に付着させるように動作可能である、締め付けデバイスと、

該導管の端部の位置を検出するセンサであって、該センサは、該導管端部が所定の位置

10

20

30

40

50

にあるときを示す出力を生成し、該締め付けデバイスは、該導管の該端部が該所定の位置にあることを該センサが示す場合に該導管把持デバイスを該導管に付着させるように動作可能である、センサと

を備える、装置。

【請求項 16】

前記センサにより出力された信号は、前記導管端部が前記所定の位置にないときを示す、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記センサと通信しているプロセッサをさらに備え、該プロセッサは、前記導管端部が前記所定の位置にないことを該センサの出力が示す場合に前記締め付けデバイスの動作を抑制するように構成される、請求項 15 に記載の装置。

10

【請求項 18】

前記締め付けデバイスは、前記導管に対して前記導管把持デバイスを事前据え付けおよび付着させるのに十分な制御された所定の軸方向ストロークだけ前記カム表面に対して前記駆動表面を軸方向に移動させるように動作可能である、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 19】

前記制御された所定の軸方向ストロークは、続いて前記導管把持デバイスが継手で引き上げられた場合に前記事前据え付けされた導管把持デバイスを前記導管に付着させるのに使用されるフルストローク未満である、請求項 18 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本願は、係属中の米国仮特許出願第 61 / 058, 028 号 (名称「FITTING ASSEMBLY INSPECTION TOOL」、2008 年 6 月 2 日出願) の利益および米国仮特許出願第 61 / 154, 165 号 (名称「APPARATUS FOR SWAGING FERRULES」、2009 年 2 月 20 日出願) の利益を主張し、これらの出願の全開示は、その全体が本明細書に参考として援用される。

【0002】

(発明の分野)

30

本願は、導管上に据え付けられた、機械的に付着された接続部の性質を評価または判定するために使用される方法および装置に関する。より具体的には、本願は、機械的に付着された接続部、導管、もしくは両方の構成要素の 1 つ以上の特性を判定または評価することによって、そのようなアセンブリを評価するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

継手、接合部、連結部、結合部等の機械的に付着された接続部が、流体流れを包含するための流体システムにおいて使用される。そのような機械的に付着された接続部は、チューブ、パイプ、または任意の他の種類の導管用の導管継手であり得る。導管継手は、導管端部を、流体システムの別の導管端部または別の部分のいずれかに接続し得る。簡略化および明確化のために、本明細書で使用される場合、「継手」という用語は、機械的に付着された接続部を指すために代用することができる、例えば、連結部、接続部、結合部、接合部等の他の用語をすべて包括することが意図される。そのような機械的に付着された接続部は、振動、応力、および圧力の下で導管を十分に把持することを含む、接続部をと共に結び付けるための流体密封および機械的強度によって特徴付けられる。流体は、気体、液体、および任意の変形物、またはこれらの組み合わせを含み得る。

40

【0004】

流体システムは、一般的に機械的に付着された接続部を使用することによって、導管端部を相互に接続し、および流れを制御するか、流れを包含するか、流れを調整するか、流体もしくは流体の流れの 1 つ以上の特性を測定するか、または別の方法で流体システム内

50

の流体に影響を与え得る流動デバイスに相互に接続する。本明細書において使用される場合、「機械的に付着された接続部」という用語は、例えば、ネジ式接続部、締め付け接続部、ともにボルトまたはネジ固定された接続部等、機械的に印加される力、応力、圧力、回転力等によって所定の位置に保たれる少なくとも1つの接続部を伴う、流体システムのための、または流体システムにおける任意の接続部を意味する。これは、溶接、ろう着、半田付け、接着等として最も一般的に実践される、金属接続または化学接続とは異なる。接続部は、機械的接続および金属接続の組み合わせを含み得、多くの場合にそうであるように、そのような接続もまた、それらが少なくとも1つのそのような接続を含むので、「機械的に付着された接続部」という用語の範囲内である。

【0005】

機械的に付着された接続部の一例には、継手を伴うアセンブリの導管の外面上に据え付けられ得る、例えば、コレットまたは1つ以上のフェルール等の導管把持デバイスが挙げられる。従来のフェルール型継手では、第1および第2の連結部材（例えば、継手本体およびナット）は、導管上のフェルールを可撓的に変形させることによって、導管とともに把持し、封止係合でフェルールを据え付けるために、ともに組み立てられ、締められ（引き上げられ）得る。据え付けられたフェルールは、特に圧力下で組み立てられた継手との流体密封、ならびに導管の適切な把持、および振動疲労に対する保護を提供する。

【0006】

フェルール型継手は周知であり、特徴として、ネジ式連結ナット、ネジ式連結部本体、および連結ナットの内側に適合する1つ以上のフェルールを含む。連結部本体は、一般的に、フェルール上のカム表面に係合するカム表面を含む。例えば、チューブ端部等の円筒状導管は、導管端部の外壁を隣接して包囲するフェルールによって、連結部本体内へと摺動させられる。連結ナットが連結部本体のネジ式端部に据え付けられるとき（または連結部本体が雌型ネジ山を含むときにはその逆に）、フェルールに軸方向の力が印加され、これは、スエーシング作用をもたらすようにフェルールおよび本体のカム表面に係合させ、それによって各フェルールの部分を半径方向に移動させ、フェルールに導管端部の外壁をしっかりと把持させる。多くの用途において、継手は、レンチ等の単純な手持ちツールを使用することによって、組み立てることができる。

【0007】

場合によっては、継手の導管把持デバイスは、続く流体システム内の導管への継手の据え付けを容易にするために、導管上に「事前据え付けされ」るか、または「事前スエーシングされ」得る（例えば、続いて導管把持デバイスが組み立てられる継手、別の継手、または据え付けツールを使用して）。サブアセンブリとして、そのような1つ以上のフェルールを導管上に「事前据え付け」するか、または「事前スエーシング」するために、例えば、1つ以上のフェルールおよび連結ナットを導管上に保つツールが使用され得る。フェルール、連結ナット、および導管のこのサブアセンブリは、最終的な継手アセンブリを形成するために、後に継手本体と組み立てられる。導管上にフェルールをスエーシングするためのツールの一例は、参照することによって全体が本明細書に組み込まれる、名称が「Apparatus for Swaging Ferrules」であるJohnstonの特許文献1によって開示されている。

【0008】

機械的に付着された接続部の別の例は、フレア型継手として既知である。フレア型継手では、継手本体と封止するチューブの端部は、半径方向外向きに口が広がっている。いくつかの既存のフレア型継手は、本体と、スリーブと、ナットとを含む。ナットおよびスリーブは、チューブ上に定置され、チューブ端部は、半径方向外向きに口が広がっている。口を広げる作業の後、フレア型チューブ端部は、ナットによって継手本体とスリーブとの間に締め付けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

10

20

30

40

50

【特許文献1】米国特許第6,834,524号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願は、機械的に付着された接続部の構成要素の特性を評価するための方法および装置を開示する。評価され得る特性は、導管上の導管把持デバイスの位置、導管把持デバイスの軸方向圧縮またはストロークの量、および導管把持デバイスが軸方向に圧縮またはストロークされる際に導管把持デバイスに印加される締め付け力の量を含むが、これらに限定されない。

【0011】

例示的な一実施形態では、導管上での導管把持デバイスの据え付けは、導管把持デバイスに対する導管の端部の位置を感知することによって評価される。感知された位置は、導管の端部が導管把持デバイスに対する所定の位置に到達しているか否かの判定を行えるようにする。導管把持デバイスは、導管把持デバイスを導管に付着させるように圧縮される。

【0012】

別の例示的な実施形態では、導管把持デバイスは、カム表面に向かう駆動表面の相対軸方向移動によって、導管把持デバイスに締め付け力を印加することによって、導管上に据え付けられる。カム表面に対する駆動表面の位置は、カム表面に向かう駆動表面の相対軸方向移動間、監視される。駆動表面とカム表面との間に印加される締め付け力は、カム表面に向かう駆動表面の相対軸方向移動の間、監視される。監視された位置および締め付け力は、導管把持デバイスの1つ以上の構成要素が、駆動表面とカム表面との間に配置されているか否かを判定するために使用される。

【0013】

別の例示的な実施形態では、装置は、導管の端部に据え付けられる導管把持デバイスの軸方向位置を評価するように構成される。装置は、導管把持デバイス的一部分に係合して、導管端部受容部分に対する導管把持デバイスの軸方向移動を制限するように構成される、導管把持デバイス係合特徴を含み得る。導管把持デバイス係合特徴と導管位置基準特徴との間の軸方向距離は、据え付けられた導管把持デバイスの所望の軸方向位置と導管の端部表面との間の距離に対応する。

例えば、本発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

導管上での導管把持デバイスの据え付けを評価する方法であって、
該導管把持デバイスに対する導管の端部の位置を感知することと、
該感知された位置に基づいて、該導管の該端部が該導管把持デバイスに対する所定の位置に到達したか否かを判定することと、
該導管把持デバイスを該導管に付着させるために、該導管把持デバイスを軸方向に圧縮することと
を含む、方法。

(項目2)

上記導管把持デバイスに対する上記導管の端部の上記位置は、センサによって感知される、項目1に記載の方法。

(項目3)

上記導管把持デバイスに対する上記導管端部の上記位置は、該導管把持デバイスを上記導管に付着させるために該導管把持デバイスに締め付け力が印加されている間に、感知される、項目1に記載の方法。

(項目4)

上記導管把持デバイスに対する上記導管の端部の上記位置を感知することは、該導管把持デバイスに係合するカム表面に対する該導管端部の該位置を感知することを含む、項目1に記載の方法。

10

20

30

40

50

(項目5)

締め付け力が、上記導管把持デバイスに印加されて該導管把持デバイスを上記導管に付着させ、上記カム表面に対する該導管の上記端部の上記位置は、該締め付け力の印加の間、連続的に監視される、項目4に記載の方法。

(項目6)

上記導管把持デバイスは、カム表面に向かう駆動表面の相対軸方向移動によって、上記導管に付着され、上記方法は、該導管の上記端部が該導管把持デバイスに対する上記所定の位置に到達するまで、該カム表面に向かう該駆動表面の該相対軸方向移動を抑制することをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目7)

駆動表面とカム表面とは、上記導管把持デバイスを上記導管に付着させるために、相互に向かって軸方向に移動し、上記方法は、該カム表面に対する該駆動表面の位置を感知することと、該感知された位置に基づいて、該駆動表面が、該導管上での該導管把持デバイスの付着に対応する、該カム表面に対する所定の位置に到達したか否かを判定することとをさらに含む、項目1に記載の方法。

10

(項目8)

上記カム表面に対する上記駆動表面の上記位置は、該駆動表面に向かう該カム表面の上記相対軸方向移動の間、連続的に監視される、項目7に記載の方法。

(項目9)

上記カム表面に向かう上記駆動表面の上記相対軸方向移動の間、該駆動表面と該カム表面との間に印加される締め付け力を連続的に監視することをさらに含む、項目7に記載の方法。

20

(項目10)

上記駆動表面の上記監視された位置、および上記監視された締め付け力に基づいて、上記導管把持デバイスの1つ以上の構成要素が、該駆動表面と上記カム表面との間に配置されているか否かを判定することをさらに含む、項目9に記載の方法。

(項目11)

導管上での導管把持デバイスの据え付けを評価する装置であって、
該導管把持デバイスを軸方向に圧縮して、該導管把持デバイスを該導管に付着させるように構成される締め付け配設と、
該導管への該導管把持デバイスの該付着の前に、該導管把持デバイスに対する該導管の端部の位置を検出するように構成されるセンサであって、該センサは、該導管端部が該導管把持デバイスに対する所定の位置に到達したか否かを示す出力を生成する、センサとを備える、装置。

30

(項目12)

上記継手は、継手ナットを含み、上記装置は、アンビルと、該継手ナットに向かって該アンビルを相対的に押し進める締め付け力を印加して、上記導管把持デバイスを上記導管に付着させる締め付けデバイスとをさらに備える、項目11に記載の装置。

(項目13)

上記導管把持デバイスに対する上記導管端部の上記位置は、上記締め付け力が、該導管把持デバイスを該導管に付着させるために、上記継手ナットに向かう上記アンビルの相対軸方向移動によって該導管把持デバイスに印加される間、上記センサを用いて感知される、項目12に記載の装置。

40

(項目14)

上記導管端部が上記所定の位置に到達していないことを示す、上記センサによる信号出力は、上記締め付け配設の動作を抑制して、上記導管への上記導管把持デバイスの付着を防止する、項目11に記載の装置。

(項目15)

上記位置センサは、上記継手ナットに向かう上記アンビルの上記相対軸方向移動の間、該アンビルに対する上記導管の端部の上記位置を連続的に監視するように構成される、項

50

目 1 2 に記載の装置。

(項目 1 6)

上記アンビルに対する上記継手ナットの位置を感知するように設置される第 2 の位置センサをさらに備え、該第 2 のセンサは、該継手ナットが該アンビルに対する所定の位置に到達したか否かを示す信号を出力するように構成される、項目 1 2 に記載の装置。

(項目 1 7)

上記センサは、上記継手ナットに向かう上記アンビルの上記相対軸方向移動の間、該アンビルに対する該継手ナットの上記位置を連続的に監視するように構成される、項目 1 6 に記載の装置。

(項目 1 8)

上記継手ナットに向かう上記アンビルの上記相対軸方向移動の間、該アンビルと継手ナットとの間に印加される上記締め付け力を連続的に監視するように構成される負荷センサをさらに備える、項目 1 7 に記載の装置。

(項目 1 9)

上記位置センサおよび上記負荷センサと通信しているプロセッサをさらに備え、該プロセッサは、上記監視された位置、および上記監視された締め付け力に基づいて、上記導管把持デバイスの 1 つ以上の構成要素が、上記アンビルと上記ナットとの間に配置されているか否かを判定するように構成される、項目 1 7 に記載の装置。

(項目 2 0)

導管把持デバイスを導管上に据え付ける方法であって、

カム表面に向かう駆動表面の相対軸方向移動によって、該導管把持デバイスに締め付け力を印加することと、

該カム表面に向かう該駆動表面の該相対軸方向移動の間、該カム表面に対する該駆動表面の位置を監視することと、

該カム表面に向かう該駆動表面の該相対軸方向移動の間、該駆動表面とカム表面との間に印加される該締め付け力を監視することと、

該監視された位置および該監視された締め付け力に基づいて、該導管把持デバイスの 1 つ以上の構成要素が、該駆動表面と該カム表面との間に配置されているか否かを判定することと

を含む、方法。

(項目 2 1)

上記監視された位置および上記監視された締め付け力に基づいて、上記導管把持デバイスの少なくとも 1 つの構成要素の配向が、所定の配向とは異なるか否かを判定することをさらに含む、項目 2 0 に記載の方法。

(項目 2 2)

上記感知された位置に基づいて、上記駆動表面が、上記導管への上記導管把持デバイスの付着に対応する、上記カム表面に対する所定の位置に到達したか否かを判定することをさらに含む、項目 2 0 に記載の方法。

(項目 2 3)

継手の導管把持デバイスを導管の外壁上に据え付ける装置であって、該継手は、ネジ式継手ナットを含み、該装置は、

アンビルと、

該継手ナットに向かって該アンビルを相対的に押し進める締め付け力を印加するように構成される締め付けデバイスと、

該継手ナットに向かう該アンビルの該相対軸方向移動の間、該アンビルに対する該ナットの位置を監視するように構成される位置センサと、

該継手ナットに向かう該アンビルの該相対軸方向移動の間、該アンビルと継手ナットとの間に印加される該締め付け力を連続的に監視するように構成される負荷センサと、

該位置センサおよび該負荷センサと通信しているプロセッサであって、該プロセッサは、該監視された位置および該監視された締め付け力に基づいて、該導管把持デバイスの 1

10

20

30

40

50

つ以上の構成要素が、該アンビルと該ナットとの間に配置されているか否かを判定するように構成される、プロセッサと
を備える、装置。

(項目 2 4)

上記プロセッサは、上記感知された位置に基づいて、上記継手ナットが、上記導管上で
の上記導管把持デバイスの据え付けに対応する、上記アンビルに対する所定の位置に到達
したか否かを判定するように構成される、項目 2 3 に記載の装置。

(項目 2 5)

導管の端部上に据え付けられる導管把持デバイスの軸方向位置を評価する装置であって
、該装置は、

導管把持デバイス係合特徴を有する導管端部受容部分であって、該導管把持デバイス係
合特徴は、該導管把持デバイス的一部分と係合して、該導管端部受容部分に対する該導管
把持デバイスの軸方向移動を制限するように構成される、導管端部受容部分と、

導管位置基準特徴であって、該導管把持デバイス係合特徴と該導管位置基準特徴との間
の軸方向距離は、該据え付けられた導管把持デバイスの所望の軸方向位置と該導管の端部
表面との間の距離に対応する、導管位置基準特徴と

を備える、装置。

(項目 2 6)

上記導管位置基準特徴は、上記導管の上記端部表面との係合のために上記導管端部受容
部分上に設置される、電氣的測定機構を備える、項目 2 5 に記載の装置。

(項目 2 7)

導管把持デバイスが、導管上の所望の軸方向位置において導管に付着されているか否か
を評価する方法であって、該方法は、

第 1 の基準位置において導管把持デバイスと係合することであって、該第 1 の基準位置
における該係合は、該導管把持デバイスと該導管との位置を固定する、ことと、

該導管の端部表面の軸方向位置を第 2 の基準位置と比較することであって、該第 1 の基
準位置と該第 2 の基準位置との間の軸方向距離は、該導管把持デバイスと該導管の該端部
表面との間の所望の軸方向距離に対応する、ことと

を含む、方法。

(項目 2 8)

上記比較することは、上記導管端部表面とセンサとの間の接触に応じて生成される電気
信号を評価することを含む、項目 2 7 に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0014】

以下の添付の図面を参照して、以下の例示的な実施形態の詳細な説明を熟考すると、本開示のこれらおよび他の発明の態様ならびに特徴が、本発明が関係する技術分野に精通する者に明らかとなるであろう。

【図 1 A】 図 1 A は、第 1 の軸方向位置で導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図 1 B】 図 1 B は、第 2 の軸方向位置で導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図 1 C】 図 1 C は、導管の周囲に設置されているが、導管把持デバイスの第 2 の構成要素が欠如している、例示的な導管把持デバイスの構成要素を図示する。

【図 1 D】 図 1 D は、導管把持デバイスの構成要素の順序が逆の、導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図 1 E】 図 1 E は、導管把持デバイスの前方フェルールの配向が逆の、導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図 1 F】 図 1 F は、導管把持デバイスの後方フェルールの配向が逆の、導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図 1 G】 図 1 G は、導管把持デバイスの前方フェルールおよび後方フェルールの配向が

10

20

30

40

50

逆の、導管の周囲に設置された、例示的な導管把持デバイスを図示する。

【図2】図2は、導管および導管把持デバイスと組み立てられた、継手アセンブリ評価装置の垂直断面概略図を図示する。

【図2A】図2Aは、継手アセンブリ評価装置の例示的な実施形態の斜視図を図示する。

【図2B】図2Bは、導管、導管把持デバイス、および継手連結部材と組み立てられた、図2Aの装置の垂直断面図を図示する。

【図3】図3は、導管、導管把持デバイス、および継手連結部材と組み立てられた、別の継手アセンブリ評価装置の垂直断面概略図を図示する。

【図4】図4は、導管、導管把持デバイス、および継手連結部材と組み立てられた、継手アセンブリ評価装置の例示的な実施形態の垂直断面図を図示する。

【図5】図5は、第1の例示的な実施形態の導管上に導管把持デバイスを据え付けるための装置内の導管の周囲に配置された、導管把持デバイスの断面図である。

【図5A】図5Aは、導管把持デバイスを導管上に据え付けるための装置で使用される、締め付けデバイスの例示的な実施形態の斜視図である。

【図6】図6は、図5に示される装置の断面斜視図である。

【図7】図7は、図5に示される装置のアンビルおよびセンサアセンブリの断面図である。

【図8】図8は、図7に示されるアンビルおよびセンサアセンブリの断面斜視図である。

【図9】図9は、図7に示されるアンビルおよびセンサアセンブリの導管センサアセンブリの断面図である。

【図10】図10は、図9に示される導管センサアセンブリの断面斜視図である。

【図11】図11は、導管把持デバイスを導管端部に据え付ける、締め付け位置にある、図5の装置の断面図である。

【図12】図12は、図11に示される装置の断面斜視図である。

【図13】図13は、図11に示される装置のアンビルおよびセンサアセンブリの断面図である。

【図14】図14は、図13に示されるアンビルおよびセンサアセンブリの断面斜視図である。

【図15】図15は、図13に示されるアンビルおよびセンサアセンブリの導管センサアセンブリの断面図である。

【図16】図16は、図15に示される導管センサアセンブリの断面斜視図である。

【図17】図17は、第2の例示的な実施形態の導管上に導管把持デバイスを据え付けるための装置内の導管の周囲に配置された、導管把持デバイスの断面図である。

【図17A】図17Aは、図17の拡大部分である。

【図18】図18は、図17に示される装置の断面斜視図である。

【図19】図19は、導管が装置のアンビル内の底打ち位置にある、図17の装置の断面図である。

【図19A】図19Aは、図17の拡大部分である。

【図20】図20は、図19に示される装置の断面斜視図である。

【図21】図21は、測定器内の事前スエージングされた継手事前アセンブリの図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明は、様々な構造および材料の特徴への特定の言及によって本明細書に記載されるが、そのような記載は、本質的に例示であることが意図され、限定する意味で解釈されるべきではない。例えば、例示的な実施形態は、2つのフェルールを利用するステンレス鋼チューブ継手に関して主に記載される。しかしながら、当業者は、本発明の態様および特徴の任意の1つ以上が、他の導管把持配設（例えば、単一のフェルール設計）およびフレア型導管継手を含むが、これらに限定されない導管のための異なる機械的に付着された接続部、ステンレス鋼以外の材料、およびチューブまたはパイプを含むが、これらに限定

10

20

30

40

50

されない多くの異なる導管とともに使用され得ることを容易に理解するであろう。さらに、本発明の態様の多くは、様々なシステム圧力および温度において、様々なシステム流体とともに使用することが意図される継手に使用され得る。さらに、本明細書の例示的な実施形態の多くは、雄ネジ式（すなわち、外側がネジ式の）構成要素が導管端部を受容し、導管端部に隣接することを意味する雄型継手として一般的に既知の構成要素を図示する。当業者に明らかであるように、雄型の実施形態の多くの態様は、雌型継手での用途が発見されるであろう。また、本発明は、継手構成要素間にネジ式接続部を必要としない継手アセンブリにおける用途も見出され、例えば、本発明は、締め付けられた、および/またはボルト固定された継手にも適用され得る。また、本発明は、他の導管、流れ制御デバイス、容器、多岐管等を含むが、これらに限定されない、幅広く、かつ拡大し続ける様々な流体構成要素のために作製することができる機械的に付着された接続部に関する、本明細書の例示的な実施形態をはるかに超える用途も発見するであろう。

10

【0016】

例えば、押し込み式接続配設、ツール締め（例えば、圧着または締め付け）配設、またはネジ式配設を含む、多くの種類の継手配設が使用され得る。図1Aを参照すると、例示的な継手アセンブリは、導管14の周囲に設置された導管把持デバイス12を含む。図示される導管把持デバイス12は、前方フェルール18と、後方フェルール20とを含む。しかしながら、導管把持デバイスがフェルール型導管把持デバイスである場合、導管把持デバイス12は、任意の形態をとり得、任意の数のフェルールを含み得る。導管把持デバイス12は、駆動表面17とカム表面30との間に設置される。駆動表面17およびカム表面30は、導管把持デバイス12と係合し、導管把持デバイスを可撓的に変形させることによって、導管把持デバイスを導管との把持および/または封止係合に駆動するように、相対的に相互に向かって移動させられる。この相対軸方向移動は、本明細書において、「ストローク」または「軸方向ストローク」と称される。

20

【0017】

カム表面30に向かう駆動表面17の移動は、導管把持デバイス12を導管14に付着させる。この付着は、本明細書において、据え付けまたは事前据え付けと称される。導管把持デバイス12を導管14に付着させるために必要とされる、カム表面30に向かう駆動表面17の軸方向移動またはストロークの量は、導管把持デバイスを導管に封止させるために必要とされる軸方向移動またはストロークの量未満であり得る。事前据え付けされた導管把持デバイス12を有する導管14は、引き上げられた継手を形成するために、導管把持デバイスが導管を把持および封止し、継手本体と封止するように、継手本体およびナットと組み立てられ得る。

30

【0018】

導管14への導管把持デバイス12の付着は、相対的にカム表面30に向かって駆動表面17が押し進められる、または事前据え付け装置によって駆動表面17がストロークされる締め付け作業中に達成され得る。事前据え付け装置は、事前据え付け駆動表面17および/またはカム表面30を含み得、あるいは駆動表面17および/またはカム表面30は、後に引き上げられる継手アセンブリの駆動表面および/またはカム表面であり得る。

40

【0019】

本願は、導管14の端部部分上に据え付けられた、または据え付けられている、導管把持デバイス12の1つ以上の特性を評価するための方法および装置に関する。導管把持デバイス12は、例えば、関連する継手の1つ以上の連結部材とともに使用され得る。導管および/または導管把持デバイスの多種多様な特性が評価され得る。評価され得る導管14および/または導管把持デバイスの特性の例は、導管14上の導管把持デバイス12の位置、導管把持デバイスの圧縮または締め付けの量、および圧縮または締め付け中に印加される力の量を含むが、これらに限定されない。特性は、導管把持デバイスが導管の端部を把持した後に評価することができ、および/または導管の端部上への導管把持デバイスの据え付け中に評価することができる。

【0020】

50

図1Aでは、導管14上の導管把持デバイス12の位置は、CPと表示される寸法によって表される。図示される実施例では、導管位置CPは、導管端部32と導管把持デバイス12との間の相対距離（導管端部とカム表面30との間の相対距離に基づいて判定される）である。導管把持デバイス12の圧縮または締め付けのストロークは、カム表面30に対する駆動表面17の位置に基づいて判定することができる。カム表面30に対する駆動表面17の位置は、図1A中のSと標示される寸法によって表される。

【0021】

例示的な実施形態では、導管位置CPは、導管が許容可能な導管位置の所定の範囲内で設置されているか否かを判定するために評価される。これは、様々な異なる理由のために行われ得る。例えば、導管位置CPは、継手本体内部での導管14の適切な底打ちを確かめるか、または確認するために評価され得る。例えば、継手本体は、継手が引き上げられるときに導管が隣接する停止段部37を有し得、および/または、継手本体は、継手が引き上げられるときに導管に係合する、カム口の軸方向内向きの先細り表面36を有し得る（図1Bを参照）。導管は、導管が停止段部37に係合するか、または先細り表面36に係合すると、適切に底打ちされる。図1Bは、導管端部32が導管把持デバイス12に対する許容可能な位置に到達していない状況の実施例を図示する。導管端部32は、導管把持デバイス12を通り抜けて延在していないので、先細り表面または段部上に「底打ち」しない。

10

【0022】

例示的な実施形態では、相対位置Sは、駆動表面17がカム表面30に対する許容可能な位置の所定の範囲内で設置されているか否かを判定するために評価される。これは、様々な異なる理由のために行われ得る。相対位置Sは、導管14上の導管把持デバイス12の適切な圧縮を確かめるか、または確認するために評価され得る。例示的な一実施形態では、駆動表面17とカム表面30との間の締め付け力は、相対位置Sが評価されている間に評価される。これは、様々な理由のために行われ得る。例えば、締め付け力および相対位置Sの両方を評価することによって、欠如している構成要素を検出することができ、多すぎる構成要素を検出することができ、誤った構成要素の設置を検出することができ、誤った構成要素の配向を検出することができる。

20

【0023】

図1Cでは、後方フェルール20が欠如している。この状態は、締め付け力および相対位置Sを評価することによって検出することができる。締め付け力は、前方フェルール18および後方フェルール20が、駆動表面17およびカム表面30によって最初に係合される相対位置Sにおいて上昇することが予測される（または上昇することが要求される）。後方フェルール20が存在しないため、締め付け力は、予測される位置Sにおいて上昇せず、フェルール欠如状態が示される。同一の方法で、前方フェルール18が欠如していることを検出することができる。

30

【0024】

同様に、締め付け力および相対位置Sを評価することによって、規定の数を超えるフェルールが存在することを検出することができる。締め付け力は、前方フェルール18および後方フェルール20が、駆動表面17およびカム表面30によって最初に係合される相対位置Sにおいて上昇することが予測される（または上昇することが要求される）。追加のフェルールが存在するので、締め付け力は、予測される位置Sより早く上昇し、追加フェルール状態が示される。

40

【0025】

図1Dでは、前方フェルール18は、後方フェルール20の後方に設置されている。この状態は、締め付け力および相対位置Sを評価することによって検出することができる。締め付け力は、前方フェルール18および後方フェルール20が、駆動表面17およびカム表面30によって最初に係合される相対位置Sにおいて所定の量だけ上昇することが予測される（または上昇することが要求される）。締め付け力は、予測される位置とは異なる位置Sにおいて増加するか、および/または予測される量とは異なる量だけ増加し、誤

50

った構成要素の設置が示される。

【0026】

図1Eでは、前方フェルール18は、後ろ向きに配向されている。図1Fでは、後方フェルール20は、後ろ向きに配向されている。図1Gでは、前方フェルールおよび後方フェルールの両方が、後ろ向きに配向されている。これらの状態の各々は、締め付け力および相対位置Sを評価することによって検出することができる。締め付け力は、前方フェルール18および後方フェルール20が、駆動表面17およびカム表面30によって最初に係合される相対位置Sにおいて上昇することが予測される（または上昇することが要求される）。締め付け力は、予測される位置とは異なる位置Sにおいて増加するか、および/または予測される量とは異なる量だけ増加し、誤った構成要素の配向が示される。

10

【0027】

場合によっては、フェルール等の導管把持デバイスは、継手本体の導管との最終的な組み立ての前に導管上に事前据え付けされるか、または「事前スエージング」され得る。導管把持デバイスは、導管把持デバイス的一部分または複数の部分を導管との把持係合にカム接続することによって、導管上に「事前据え付け」され、最終的な継手を形成するために継手本体と組み立てられ得る導管、導管把持デバイス、およびナット（任意）の事前アセンブリまたはサブアセンブリを作り得る。例えば、継手は、継手本体および事前アセンブリのナットを締めることによって組み立てられ得る。導管把持デバイスを導管上に予締めするか、または事前据え付けすることによって、および選択的に、導管把持デバイスを用いてナットを導管上に保持することによって、流体システム内において最終的な継手を組み立てるための時間および/または労力が削減され得る。

20

【0028】

導管上での導管把持デバイスの事前据え付けは、導管把持デバイスの一つの部分または複数の部分を導管に対して事前にカム接続すること、および選択的に、導管把持デバイスを用いてナットを導管上に保持することを含み得るが、必ずしも必要ではない。事前カム接続は、相対的にカム表面30に向かう駆動表面17の軸方向ストローク（すなわち、図1の寸法Sの減少）によって提供される。駆動表面17および/またはカム表面30は、最終的な継手の同一表面（すなわち、継手ナットの駆動表面および継手本体のカム表面）であり得、または表面の一方または両方は、事前据え付け装置の一部であり得る。軸方向ストロークは、導管14との導管把持デバイスの把持力を提供する。軸方向ストロークおよび把持力は、最終的に組み立てられた継手における軸方向ストロークおよび結果として得られる把持力より小さい。事前据え付け軸方向ストロークおよび結果として得られる把持力は、導管把持デバイスをサブアセンブリとして導管上に保持するのに十分である。そのような配設において、継手本体が導管およびフェルールサブアセンブリと組み立てられるときに、追加の把持力をもたらす追加の軸方向ストロークが導管把持デバイスに印加され得る。継手は、カム表面に向かう駆動表面17の軸方向ストロークの所定量が、継手を適切に作り出すのに十分となるように構成され得る。

30

【0029】

例示的な一方法において、所定の軸方向ストロークを用いて駆動表面17とカム表面30との間に導管把持デバイスを「事前据え付けする」ことによって、続く継手の適切な編成は、継手ナットを指で締めた位置を越えて所定の回転数だけ締めることによって達成され得る。例示的な一実施形態では、導管上への導管把持デバイスの「事前据え付け」がない場合、継手は、第1の所定の回転数によって引き上げられるように構成され得、導管把持デバイスが導管上に「事前据え付けされる」場合、継手および事前据え付けアセンブリは、第2の、より小さな所定の回転数によって引き上げられるように構成され得る。例えば、導管上への導管把持デバイスの事前据え付けがない場合、継手は、継手ナットを継手本体に対して指で締めた状態を越えて

40

【0030】

【数 1】

 $1 \frac{1}{4}$

回転～

【0031】

【数 2】

 $1 \frac{1}{2}$

回転だけ締めることによって引き上げられるように構成され得る。「事前据え付け」は、導管把持デバイスが導管上に事前据え付けされた後に、継手ナットを継手本体に対して 1 / 2 回転だけ締めることによって継手が引き上げられ得るように構成され得る。すなわち、事前据え付け作業の間における、カム表面 30 に対する駆動表面 17 の軸方向ストロークは、継手ナットを継手本体に対して所定の回転数だけ回転させることによって達成される軸方向ストロークに対応する。例えば、継手が、指で締めた状態を越えて

10

【0032】

【数 3】

 $1 \frac{1}{4}$

回転だけ締めることによって標準的に（事前据え付けを伴わずに）引き上げられ、対応する事前据え付けされた継手が指で締めた状態を越えて 1 / 2 回転だけ締めることによって引き上げられる場合、事前据え付け作業は、事前据え付けされていない継手を指で締めた状態を越えて 3 / 4 回転だけ締めることによって、導管把持デバイスが標準的に圧縮された量と実質的に同一の量だけ導管把持デバイスを圧縮するように構成される。

20

【0033】

この導管 14 への導管把持デバイス 12 の「事前据え付け」は、導管および導管把持デバイスと組み立てられた、継手本体ならびにナット等の継手連結部構成要素を使用して実施され得る。事前据え付けに使用される継手本体およびナットの一方または両方は、続いて最終的な流体アセンブリの導管とともに使用される継手本体および / またはナットと同一であり得る。代替として、継手本体およびナットの一方または両方は、導管が流体システム内で組み立てられるときに、別の継手本体および / またはナットで置換され得る。他のフェール事前据え付け配設では、導管把持デバイスを導管上に「事前据え付けする」ために、ツールまたはアンビルが使用され得る。導管把持デバイスを導管上に「事前据え付けする」ために、例えば、電気式据え付けツール、空圧式据え付けツール、油圧式据え付けツール、および手で操作される据え付けツールを含む、多くの異なる種類のツールが使用され得る。1 つのそのような例示的な据え付けツールには、導管 14 の所望の軸方向位置で導管を把持するために、導管把持デバイスの少なくとも一部分を半径方向に圧縮して、導管把持デバイスを「事前据え付けする」ために、カム表面 30 に対して導管把持デバイスを軸方向に圧縮するか、またはストロークさせる締め付けデバイスが挙げられる。

30

【0034】

据え付けツールは、例えば、実質的な相対的な回転を伴わないで相互に向かって軸方向に移動する、第 1 および第 2 の締め付け部材による締め付け配設、締め付け部材の実質的な軸方向移動を伴わないで導管把持デバイスを半径方向に圧縮する、半径方向内向きの締め付け部材による圧縮配設、または相互に向かって軸方向に移動するように回転する、第 1 および第 2 の締め付け部材によるネジ式配設を含む、導管把持デバイス（例えば、フェール）を導管上に「事前据え付けする」ための多くの異なる構成で提供され得る。一実施形態では、据え付けツールは、導管把持デバイスを導管上に「据え付ける」ように構成された、ネジ式部分および内側表面幾何学形状を伴って提供され得る。本明細書に記載されるように、ネジ式構成要素は、例えば、継手の本体およびナット、または据え付けツールの本体部分およびアンビルを含み得る。しかしながら、本明細書に記載される発明の態

40

50

様の多くは、また、例えば、締め付けもしくは圧縮構成要素（ネジ式構成要素とは対照的に）、および油圧式、空圧式、もしくは電気式据え付け装置、他の手動据え付け装置を伴う、導管把持デバイスの他の据え付けプロセス、または継手の引き上げによる導管把持デバイスの圧縮にも適用され得ることに留意されたい。

【0035】

本願は、導管把持デバイスが、関連する継手の最終的な組み立て中に導管上に据え付けられるか、もしくは続く継手の組み立ての前に、「事前据え付け」作業において導管上に据え付けられるかに関わらず、導管上に据え付けられた導管把持デバイスの軸方向位置の評価、検証、または検査を熟考する。評価、検証、もしくは検査は、組み立ての後、または事前アセンブリが完成した後に行われてもよく、および/または評価、検査、もしくは検証は、導管把持デバイスが導管上に「スエージングされている」または「事前据え付けされている」間に実施され得る。様々な理由のため、据え付けられた、および/または事前据え付けされた導管把持デバイスの様々な軸方向位置が望まれ得る。一実施形態では、据え付けられる導管把持デバイスは、継手の据え付け中に、導管の端部が段部に対して隣接するか、もしくは底打ちするか、および/または継手本体内の先細り表面に係合するように設置される。本願の発明の態様によると、例えば、導管端部が継手本体内で底打ちしたか、または底打ちするかを検証するために、導管端部に据え付けられた、または事前据え付けされた導管把持デバイスの軸方向位置を評価する（据え付けもしくは事前据え付けの後、および/または据え付けもしくは事前据え付け中に）ための装置が提供され得る。

【0036】

従来の導管継手の2つのフェルールに、所望の軸方向位置において導管端部を把持させるために、導管把持デバイスを導管上に据え付けるための方法および装置の実施形態が、本明細書に例示的に記載される。しかしながら、これは、図示および説明のためであり、限定する意味で解釈されるべきではない。当業者は、本明細書に記載される据え付け方法および装置を、単一のフェルールを導管端部に事前据え付けするために使用することができ、さらには、単なる導管端部以外の円筒形部材、中でも、一例を挙げると、流れ制御デバイス上のチューブ状延長部等である円筒形部材上にフェルールを事前据え付けするために使用することができることを容易に理解するであろう。さらに、事前据え付け作業は、継手本体との最終的な組み立てが行われる部位で実施され得、または事前据え付け作業は、導管、導管把持デバイス、および事前アセンブリが継手本体と組み立てられる第2の部位に移送されるナットを含む、事前アセンブリを形成するために、第1の部位で実施され得る。

【0037】

本発明の様々な発明の態様、概念、および特徴は、例示的な実施形態において、組み合わせで具現化されるように本明細書に記載され、図示されるが、これらの様々な態様、概念、および特徴は、個々に、または様々な組み合わせおよびこれらの副次的組み合わせで、多くの代替の実施形態で使用され得る。明確に除外されていない限り、すべてのそのような組み合わせおよび副次的組み合わせは、本発明の範囲内であることが意図される。さらに、本発明の様々な態様、概念、および特徴に関する、様々な代替の実施形態 - 代替の材料、構造、構成、方法、回路、デバイスおよび構成要素、ソフトウェア、ハードウェア、制御論理、形成、適応、および機能するための代替物等 - が本明細書に記載され得るが、そのような説明は、現在既知であるか、後に開発されるかに関わらず、使用可能な代替の実施形態の完全な、または包括的なリストであることは意図されない。当業者は、追加の実施形態に、発明の態様、概念、または特徴の1つ以上を容易に採択し得、そのような実施形態が本明細書に明確に開示されていない場合にさえ、本発明の範囲内で使用する。さらに、本発明のいくつかの特徴、概念、もしくは態様は、好ましい配設または方法であると本明細書に記載され得るが、そのような説明は、そうであると明確に述べられていない限り、そのような特徴が要求される、または必要であることを示唆することは意図されない。さらに、本開示を理解するのを助長するために、例示的な、または代表的な値およ

10

20

30

40

50

び範囲が挙げられている場合があるが、しかしながら、そのような値および範囲は、制限する意味で解釈されず、そうであると明確に述べられている場合にのみ、臨界値または範囲であることが意図される。さらに、様々な態様、特徴、および概念は、本明細書において、発明的である、または発明の一部を形成すると明確に識別されている場合があるが、そのような識別は、排他的であることは意図されず、むしろ、そのように、または特定の発明、代わりに添付の特許請求の範囲に説明されている本発明の一部として明確に識別されることなく、本明細書に完全に記載される発明の態様、概念、および特徴が存在し得る。例示的な方法またはプロセスの説明は、すべての場合において要求されるものとしてのすべてのステップの包含に制限されず、また、ステップが提示される順序は、そうであると明確に述べられていない限り、要求される、または必要であるとは解釈されない。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 は、導管 1 4 上に据え付けられた導管把持デバイス 1 2 (例えば、フェルール 1 5、1 5') の軸方向位置を評価するための装置 2 0 の概略図を図示する。装置 2 0 は、便利なように、手持ち式ツール等のツールの形態で実現され得る。装置が手持ち式ツールとして構成されるとき、装置は、持ち運び可能であり、継手特性を評価するために、多種多様な異なる位置で使用され得る。

【 0 0 3 9 】

装置 2 0 は、導管端部受容部分 2 1 に対する導管把持デバイスおよび付着された導管 1 4 の軸方向移動を制限するために、導管把持デバイス 1 2 の一部分に係合するように構成される 1 つ以上の導管把持デバイス係合特徴 2 5 を有する、導管端部受容部分 2 1 を含み得る。例えば、孔、陥凹、または平面壁を含む、導管端部に適応するように形状化された、多くの異なる構造または配設が、導管端部受容部分 2 1 に提供され得る。同様に、導管把持デバイス係合特徴 2 5 は、例えば、隆起、段部、または突出を含む、多くの異なる構成で提供され得る。一実施形態では、導管端部受容部分は、導管 1 4 の端部を受容するように寸法設定された孔 2 7 を含み、カム表面 3 0 は、孔 2 7 から延在する。カム表面 3 0 は、概略的に図示される導管把持デバイス係合特徴 2 5 として機能し得る。

20

【 0 0 4 0 】

例示的な装置 2 0 は、2 2 で概略的に示される導管位置基準特徴を含み得る。本願の発明の態様によると、導管位置基準特徴 2 2 は、導管把持デバイス係合特徴 2 5 と導管位置基準特徴 2 2 との間に画定される軸方向距離 (または距離の範囲) が、導管把持デバイス 1 2 の所望の軸方向位置と導管 1 4 の基準位置 (例えば、印付けされた位置または端面 1 1) との間の距離 (または距離の範囲) に対応するように設置され得る。この軸方向距離または距離の範囲は、許容可能な導管位置寸法 CP (図 1 を参照) に対応し得る。結果として、図 2 に示されるように、導管把持デバイスが導管把持デバイス係合特徴 2 5 に係合するように、導管 1 4 および導管把持デバイス 1 2 のアセンブリが設置されると、導管位置基準特徴 2 2 との導管端面 1 1 (または導管の他の所定の基準点) の整列は、導管把持デバイス 1 2 が導管上の所望の軸方向位置に据え付けられたことを示す。導管把持デバイス係合特徴 2 5 との導管把持デバイス 1 2 の係合を受けて、導管端面 1 1 (または導管の他の所定の基準点) が導管位置基準特徴 2 2 と整列しない場合、不整列は、導管把持デバイス 1 2 が導管上の所望の軸方向位置にないことを示す。本明細書で使用される場合、導管位置基準特徴 2 2 との導管端面 1 1 の「整列」は、例えば、位置基準特徴との隣接もしくは接触、位置基準特徴との可視の重なり、または位置基準特徴の隠蔽を含み得る。位置基準特徴は、多種多様な異なる形態をとり得る。例えば、位置基準特徴は、停止段部、先細り表面を含み得、固定され得、または所定の範囲の位置の間で移動可能であり得る。例示的な一実施形態では、装置 2 0 は、把持デバイス係合特徴 2 5 および位置基準特徴 2 2 の両方を含む、一体化構造である。

30

40

【 0 0 4 1 】

位置基準特徴 2 2 は、多くの異なる構成で提供され得、導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置の多くの異なる種類の評価、検証、または検査を提供し得る。一実施例として、位置基準特徴 2 2 は、導管端面 1 1 に対する導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置の可視の指示

50

を提供する、可視のマーキング、突出、または他のそのような特徴を含み得る。本実施例では、位置基準特徴 2 2 および導管端面は、両方ともユーザに可視であり、ユーザが、導管把持デバイス 1 2 に対する導管 1 4 の軸方向位置 C P (図 1 を参照) が所望の所定の位置であるか否かを視覚的に判定できるようにし得る。一実施例では、導管端面 1 1 に対する導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置の可視の表示を提供するために、装置に開口 (例えば、孔、スロット、切り抜き) が提供され得、それを通して導管端面 1 1 および位置基準特徴 2 2 が見られ得る。

【 0 0 4 2 】

別の実施例として、位置基準特徴 2 2 は、導管端面 1 1 に対する導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置の触覚表示を提供する、突出、隣接、または他の表面特徴を含み得る。本実施例では、位置基準特徴は、ユーザが、導管把持デバイス 1 2 に対する導管 1 4 の軸方向位置 C P (図 1 を参照) が所望の所定の位置であるか否かを感じることができるよう、導管に接触し得る。例えば、位置基準特徴 2 2 は、導管把持デバイス 1 2 が所望の軸方向位置に据え付けられると、装置内の開口部に完全に挿入されることを防止する「止まり」ピンを含み得る。さらに別の実施例として、位置基準特徴 2 2 は、所望の軸方向位置 (または位置の範囲) での導管端部の設置を示すために、導管把持デバイス 1 2 が所望の軸方向位置 (または許容可能な範囲内の位置) に据え付けられると、導管端面 1 1 が停止カラーに隣接し、停止カラーの移動を妨げるように、装置 2 0 と組み立てられる、摺動可能または回転可能な停止カラーを含み得る。

【 0 0 4 3 】

さらに別の実施例として、位置基準特徴 2 2 は、例えば、マイクロメータ測定器、パネ式ダイヤル測定器、電気スイッチ、センサ、もしくは導管端面 1 1 に対する導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置の表示を提供する電気信号を生成する (例えば、導管端面 1 1 が電氣的機構に接触すると)、他のそのような電氣的機構等の機械的または電氣的測定機構を含み得る。これらの実施例では、位置基準特徴 2 2 は、導管端面 1 1 の位置を感知し、導管把持デバイス 1 2 に対する導管 1 4 の軸方向位置 C P (図 1 を参照) が所望の所定の位置であるか否かをユーザに示す出力を提供するように構成される。位置基準特徴 2 2 は、導管端面 1 1 に対する導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置を示す電気信号を生成するように構成され得る。位置基準特徴 2 2 の電子インターフェースは、電気信号に基づいて、軸方向位置の可視または可聴の表示を提供し得る。

【 0 0 4 4 】

図 2 A および図 2 B は、導管 1 4 上に据え付けられたフェルール 3 5、3 5' (図 2 B を参照) 等の導管把持デバイス 1 2 の軸方向位置を評価するための継手アセンブリ評価装置 4 0 の例示的な実施形態を図示する。継手アセンブリ評価装置は、フェルールが導管上に適切に事前据え付けされていることを検証するために使用され得る。例えば、装置は、駆動表面 1 7 とカム表面 3 0 との間の距離が許容可能な範囲内であるか否か、および/または導管上の導管把持デバイス 1 2 の位置が許容可能な範囲内であるか否かを判定するために使用され得る。示されるように、装置 4 0 は、導管端部 1 4 が挿入され得る孔 4 3 を画定する導管端部受容部分 4 1 を含む。装置 4 0 の導管把持デバイス係合部分 4 5 は、導管端部が孔 4 3 に挿入されるときに導管把持デバイス 1 2 (例えば、フェルール 3 5、3 5') に係合するように、孔 4 3 の外側端に設置される。示されるように、導管把持デバイス係合部分 4 5 は、導管把持デバイス 1 2 に適応する (例えば、導管把持デバイス 1 2 を傷つけるのを防止するために) ように、先細りであり得る。一実施例では、先細り表面は、導管把持デバイスの外側の輪郭 (例えば、前方フェルール 3 5 の先細り外面) に一致しないしは適応し得る。いくつかの継手アセンブリでは、据え付けられた導管把持デバイスは、組み立てられた継手が緩むか、または装置が据え付けられると、なんらかの弾性緩和されるか、または「跳ね返され」得る。したがって、孔 4 3 の深さおよび導管把持デバイス係合部分 4 5 の外形は、導管把持デバイス 1 2 が導管 1 4 とともに、所定の把持係合の軸方向位置 (すなわち、完全にスエージングされた位置、または据え付けられた位置 - 初期の引き上げまたは事前据え付け位置に対応する、フェールの位置 - 事前据え付け作業に

10

20

30

40

50

対応するフェルールの位置のいずれか)に押し戻されるように構成され得る。装置は、事前据え付けプロセスの後のカム表面30に対する駆動表面17の適切な軸方向ストロークを確認するために使用され得る。

【0045】

導管端部受容部分41は、導管把持デバイス12が導管上に据え付けられると、導管14上に係留されたままである継手連結部材32(例えば、雌型ネジ式継手ナット)に適するように寸法設定され得る。例えば、導管端部受容部分41の外径は、雌型ネジ式継手ナット32の開放端部が導管端部受容部分41上に適合するように寸法設定され得る。

【0046】

導管14上の導管把持デバイス12の軸方向位置(例えば、導管端面に対する)を検証するために、位置基準特徴22は、導管把持デバイス係合部分25と位置基準特徴22との間の軸方向距離(図1のCP)が、正しく据え付けられた導管把持デバイス12と導管端面31との間の軸方向距離(または許容可能な距離の範囲)に対応するように設置され得る。

【0047】

図2Aおよび図2Bに示されるように、位置基準特徴22は、半径方向に延在する装置40の基部分42を含み得る。基部分42は、導管14が孔43に挿入され、導管把持デバイス12が導管把持デバイス係合部分45に係合すると、基部分42との導管端面31の隣接または基部分42の所定の距離内への導管端面の設置が、導管把持デバイス12が導管14上の所望の軸方向位置(例えば、継手本体内での導管端部14の底打ちと一致する位置)に据え付けられたことを示すように、設置される。基部分42に対する導管端面31の位置の視覚的検証を容易にするために、装置に1つ以上の検査開口が提供され得る。例えば、図2Aおよび図2Bに示されるように、楔形片47および半径方向に延在する孔48の一方または両方は、基部分42に対する導管端面31の位置の可視的検証のための孔43を横断するように、装置40に提供され得る。例示的な楔形片47は、装置40の円周の周囲に約90°延在するが、異なる寸法の片が利用され得る。

【0048】

事前据え付けプロセス中に、適切な軸方向ストロークおよび/または導管位置を確かめるために装置が使用される実施形態では、一般的に、片47は含まれない。むしろ、孔48は、事前スエージング作業の締め付けを開始する前に、導管の設置を視覚的に確かめるために含まれ得る。これは、装置の周辺の周囲に完全に延在するカム表面を可能にする。

【0049】

本願の別の発明の態様によると、導管端部上への導管把持デバイスの据え付け中に、導管把持デバイス12の軸方向圧縮(すなわち、図1の寸法Sの減少)の量を評価するために、追加で、または代替として、継手アセンブリ評価装置が提供され得る。多くの継手アセンブリでは、導管把持デバイス(例えば、フェルール)が引き上げ中に導管上において可撓的に変形される際に、導管把持デバイスに対する、締められている継手連結部材(例えば、継手ナットおよび/または継手本体)の軸方向位置が変化する。そのように、軸方向ストロークの量は、導管把持デバイスに対する継手連結部材の軸方向位置を検査することによって検証され得る。

【0050】

また、継手アセンブリ評価装置は、導管上での導管把持デバイスの据え付け中に、継手連結部材の軸方向ストロークの量を評価するために利用され得る。これは、据え付けと同時にも行われてもよく、および/または継手アセンブリもしくは据え付け装置が導管把持デバイスから分離された後に行われてもよい。そのような一実施形態では、軸方向への前進またはストロークの量は、連結部材を対応する連結部構成要素上にネジ込むことなく測定され得る。図3は、導管50上への導管把持デバイス(例えば、フェルール55、55')の据え付け中(すなわち、導管把持デバイスが駆動表面17およびカム表面17によって軸方向に圧縮されている間)に継手部材の軸方向ストロークを監視するため、または導管上での導管把持デバイスの据え付けの後(すなわち、事前据え付け締め付け作業の後)

10

20

30

40

50

に継手部材の軸方向ストロークを確かめるための装置 60 の概略図を図示する。装置 60 は、導管端部受容部分 61 に対する導管把持デバイス 12 の軸方向移動を制限するために、導管把持デバイス 12 (例えば、フェルール 55、55') の一部分に係合するように構成される 1 つ以上の導管把持デバイス係合特徴 65 を有する、導管端部受容部分 61 を含む。導管端部受容部分 61 に、例えば、孔、陥凹、または平面壁を含む、導管端部に適応するように形状化された多くの異なる構造または構成が提供され得る。同様に、導管把持デバイス係合特徴 65 は、例えば、隆起、段部、または突出を含む、多くの異なる配設で提供され得る。一実施形態では、導管端部受容部分は、導管端部を受容するように寸法設定された孔を含み、孔の外側端は、導管把持デバイス係合特徴として機能する縁部または表面を含む。示されるように、装置 60 は、導管把持デバイス 12 と係合される継手連結部材 52 (例えば、雌型ネジ式継手ナット) に適応するように構成され得る。

10

【0051】

また、例示的な装置 60 は、66 において概略的に示される据え付け検査特徴も含む。本願の発明の態様によると、検査特徴 66 は、導管把持デバイス係合特徴 65 と軸方向への前進またはストローク検査特徴 66 との間の軸方向距離 (または距離の範囲) が、導管把持デバイス 12 の軸方向位置と、導管把持デバイス 12 の据え付け中に連結部材が所定の位置に軸方向に前進またはストロークしたときに導管把持デバイス 12 と係合される連結部材 52 の基準部分 53 (例えば、先端部) との間の距離 (許容可能な距離の範囲) に対応するように、設置され得る。結果として、図 3 に示されるように、導管 50 が継手係合特徴 65 を用いて導管把持デバイス 12 に係合するように設置されると、連結部材先端部 53 は、軸方向への前進またはストローク検査特徴 66 と整列し、導管 50 上への導管把持デバイス 12 の据え付け中に、連結部材が所定量軸方向に前進したことを示す。継手係合特徴 65 との導管把持デバイス 12 の係合を受けて、連結部材先端部 53 が軸方向への前進またはストローク検査特徴 66 と整列しない場合、所定の軸方向への前進またはストロークが正しくないという指示が提供される。本明細書で使用される場合、軸方向への前進またはストローク検査特徴 66 との連結部材先端部 53 の「整列」は、例えば、軸方向への前進検査特徴との隣接もしくは接触、軸方向への前進もしくはストローク検査特徴との可視の重なり、または軸方向への前進もしくはストローク検査特徴の隠蔽を含み得る。

20

【0052】

軸方向への前進評価特徴 66 は、多くの異なる構成で提供され得、導管把持デバイス 12 に対する連結部材 52 の軸方向位置の多くの異なる種類の検証を提供し得る。一実施例として、軸方向への前進評価特徴 66 は、導管把持デバイス 12 に対する連結部材 52 の軸方向位置の可視の表示を提供する、可視のマーキング、突出、または他のそのような特徴を含み得る。別の実施例として、軸方向への前進またはストローク評価特徴 66 は、導管把持デバイス 12 に対する連結部材 52 の軸方向位置の触覚表示を提供する、突出、隣接、または他の表面特徴を含み得る。さらに別の実施例として、軸方向への前進またはストローク検査特徴 66 は、導管把持デバイス 12 に対する連結部材 52 の軸方向位置の表示を提供するために、電気信号を生成する (例えば、連結部材 52 が電氣的機構 66 に接触する時に)、例えば、マイクロメータ測定器、パネ式ダイヤル測定器、電気スイッチ、

30

40

【0053】

図 4 は、導管 70 への導管把持デバイス 12 (例えば、フェルール 75、75') の据え付け後 (すなわち、導管把持デバイスが、相対的にカム表面 30 に向かう駆動表面 17 の軸方向への前進によって圧縮される、締め付け作業の後)、または据え付け中 (すなわち、締め付け作業中) に、継手連結部材の軸方向への前進またはストロークの量を検証するための継手アセンブリ評価装置 80 の例示的な実施形態を図示する。示されるように、装置 80 は、導管端部 70 が挿入され得る孔 83 を画定する導管端部受容部分 81 を含む。装置 80 の導管把持デバイス係合部分 85 は、孔 83 の外側端で、導管端部 70 が孔 8

50

3に挿入されるときに導管把持デバイス12に係合するように設置される。示されるように、導管把持デバイス係合部分85は、導管把持デバイスに適應する(例えば、導管把持デバイスを傷つけることを防止するために)ために先細りであってもよく、および/または導管把持デバイスを導管上に事前据え付けするためのカム表面として機能し得る。一実施例では、係合部分85の先細り表面は、導管把持デバイス12の外側輪郭(例えば、前方フェルール75の先細り外面)に適應し得る。いくつかの継手アセンブリでは、据え付けられた導管把持デバイスは、組み立てられた継手または据え付け装置の駆動表面およびカム表面が広がると、いくつかの弾性緩和または「跳ね返り」を経験し得る。したがって、孔83の位置および継手係合部分85の外形は、導管把持デバイスが導管との以前の完全な把持係合の軸方向位置に押し戻されるように構成され得る。さらに、導管端部受容部分81は、導管把持デバイス12が導管上に据え付けられると、導管70上に係留されたままである継手連結部材72(例えば、雌型ネジ式継手ナット)に適應するように寸法設定される。図示される実施形態では、導管端部受容部分81の外径は、連結部材72の開放先端部73が導管端部受容部分81上に適合するように寸法設定され得る。

10

【0054】

軸方向への前進またはストローク検査特徴89は、継手連結部材が、導管70上への導管把持デバイス12の据え付け中に、所定量だけ軸方向に前進またはストロークしたか否かを評価する(導管把持デバイスに対する連結部材の軸方向位置を測定することによって)ために含まれる。軸方向への前進またはストローク検査特徴89は、図4では、半径方向に延在する段部を備える。軸方向への前進検査特徴89は、導管把持デバイスが所定の距離または所定の距離の範囲内で軸方向に圧縮された時に、連結部材72の先端部が検査特徴の所定の距離で、または所定の距離内で係合されるように設置され得る。

20

【0055】

図4に示されるように、また、装置80は、導管上に据え付けられた導管把持デバイスの軸方向位置を検証できるように構成され、図2の装置40と一致し得るが、必ずしもそうである必要はない。そのように、装置80は、装置80の継手係合部分85を用いて導管把持デバイスに係合するために、導管が孔83に挿入されると、基部分82との導管端面71の隣接、または基部分から所定の距離内への導管端面71の設置が、導管把持デバイスが導管上の所望の軸方向位置(例えば、継手本体内での導管端部の底打ちと一致する位置)に据え付けられたことを示すように設置された位置基準特徴(例えば、半径方向に延在する基部分82等)を含み得る。基部分82に対する導管端面の位置の可視的検証を容易にするために、装置80に1つ以上の評価開口が提供され得る。例えば、基部分82に対する導管端面の位置の可視的検証のために、孔83を横断するように、楔形片(図示せず)および半径方向に延在する孔88の1つまたは両方が装置80に提供され得る。

30

【0056】

図5~図16は、導管把持デバイス512を導管514の外壁516上に事前据え付けするための装置であって、事前据え付け中に駆動表面17の位置および/または導管の端部532の位置が感知される、装置510の例示的な実施形態を図示する。図5~図16によって図示される実施例では、駆動表面17は、継手ナット522の駆動表面である。そのような駆動表面17の位置は、継手ナット522の位置を感知することによって感知され得る。例示的な一実施形態では、導管把持デバイス512を事前据え付けするためのカム表面530に対する継手ナット522の位置および/または導管端部532の位置が感知される。図5~図16によって図示される実施例では、カム表面530は、アンビル526の表面である。これらの位置は、ナット位置センサ550および導管端部位置センサ552によって感知され得る。図5を参照すると、導管把持デバイス512は、前方フェルール518と、後方フェルール520とを含む。しかしながら、上述されるように、導管把持デバイス512は、多種多様な異なる形態をとることができる。導管把持デバイス512は、導管514を把持し、継手本体(図示せず)との流体密封を促進する、任意の配設であり得る。図示される実施形態では、継手ナット522は、導管514および導管把持デバイス512の周囲に配置される。継手ナット522は、当業者に周知であるよ

40

50

うに、継手本体との導管把持デバイス 5 1 2 および導管 5 1 4 の組み立てを容易にする。図示される継手ナット 5 2 2 は、雌ネジを有する雌型ネジ式ナットであるが、また、雄ネジを有する雄型ネジ式ナットであり得る。

【 0 0 5 7 】

図 5 および図 1 1 を参照すると、装置 5 1 0 は、アンビル 5 2 6 と、締め付けデバイス 5 2 8 とを含む。アンビル 5 2 6 は、多種多様な異なる形態をとることができ、ナット位置センサ 5 5 0 および / または導管端部位置センサ 5 5 2 とともに、またはそれを用いずに使用することができる。例えば、アンビル 5 2 6 は、導管把持デバイス 5 1 2 を導管上に保持するために、導管把持デバイス 5 1 2 の少なくとも一部分を半径方向内向きに押し進める任意の構成をとることができる。例示的な実施形態では、アンビル 5 2 6 は、導管把持デバイス 5 1 2 が導管 5 1 4 上に保持された後、導管把持デバイスが導管を把持して封止し、継手本体との封止を形成するように、導管把持デバイス 5 1 2 を継手本体（図示せず）と組み立て、さらに半径方向内向きに押し進めることができるように構成される。図 7 および図 8 を参照すると、図示されるアンビル 5 2 6 は、導管 5 1 4 の長手方向軸 X（図 5 を参照）に対するカム角度を形成する、円錐台カム口 5 3 0 を含む。例示的な実施形態では、カム口 5 3 0 が長手方向軸 X に対して形成する角度は、導管把持デバイス 5 1 2 が継手本体と組み立てられる際に、継手本体（図示せず）のカム口が導管に対して形成する角度と同一である。しかしながら、他の実施形態では、カム口 5 3 0 は、導管把持デバイスが組み立てられる継手本体のカム口とは異なる角度で形成され得る。

【 0 0 5 8 】

例示的な一実施形態では、アンビル 5 2 6 は、選択的に装置 5 1 0 の締め付け作業中のナット 5 2 2 のストロークを制御するように構成される。図 5 および図 1 1 を参照すると、ストロークは、ナットが後方フェルール 5 2 0 を駆動する際に、ナット 5 2 2 がアンビル 5 2 6 に向かって移動する軸方向距離であり、これは、前方フェルール 5 1 8 をカム口 5 3 0 に駆動する。

【 0 0 5 9 】

多くの用途では、導管継手の適切な組み立ては、継手本体に向かうナットの軸方向への前進を制御することによって保証される。これは、様々な異なる方法で行うことができる。例えば、本願の装置または別の事前据え付け装置によって導管上に事前据え付けされていない継手を、導管上に据え付けることができ、ナットは、指で締めた位置に締められる。次いで、ナットは、ナットを制御された距離だけ軸方向に前進させ、継手の適切な引き上げを保証するため（すなわち、一般的に、カム口 3 0 での導管との導管把持デバイスの適切な把持および封止、ならびに継手本体との導管把持デバイスの適切な封止を保証するため）に、指定の回転数（例えば、1 回転半）締められる。しかしながら、導管把持デバイス 5 1 2 が導管 5 1 4 上に事前据え付けされているか、または導管 5 1 4 上にあるとき、継手を適切に引き上げるために必要とされる軸方向への前進は、導管把持デバイスが導管上に事前据え付けされていないときに必要とされるナットの軸方向への前進より小さい。図 5 および図 6 によって図示される実施形態では、アンビル 5 2 6 は、装置 5 1 0 による締め付け中のナットのストロークを制御する、停止表面 5 3 4 を含む。停止表面 5 3 4 の位置は、導管把持デバイス 5 1 2 が装置 5 1 0 によって据え付けられた後、継手を適切に引き上げるために必要とされる所定の追加の軸方向への前進が設定されるように、任意の所定の位置に設定され得る。例えば、停止表面 5 3 4 の位置は、事前据え付けされた導管把持デバイス 5 1 2 が継手本体に据え付けられると、ナットが指で締めた位置まで組み立てられ、次いで、継手を適切に引き上げるために、規定の回転数（例えば、1 / 2 回転）回転されるように設定され得る。

【 0 0 6 0 】

継手本体に対するナットの軸方向への前進を制御することができる他の方法は、所定の軸方向への前進における明確な停止またはトルク上昇を伴う継手を提供している。継手が明確な停止を提供し得る方法の例には、継手本体に係合するように、または、所定の軸方向への前進において継手本体と組み立てられる停止リングに係合するように、ナットを構

10

20

30

40

50

成することが挙げられるが、これに限定されない。継手がトルク上昇を提供し得る方法の例には、所定の軸方向への前進において継手本体に係合するようにナットを構成すること、所定の軸方向への前進において継手本体に組み立てられる停止リングに係合するようにナットを構成すること、所定の軸方向への前進において係合される傾斜面を提供すること、所定の軸方向への前進において弾性的または可撓的に変形される部材を提供することが挙げられるが、これらに限定されない。

【0061】

継手本体に対するナットの軸方向への前進が、明確な停止またはトルク上昇を提供することによって制御される場合、装置510は、締め付け作業中のナット522のストロークを正確に制御する必要はないときがある。例えば、装置510は、導管把持デバイスが装置から取り外されるときに、導管把持デバイス512に導管上でのその位置を維持させるのに十分なストロークを提供するように構成され得、ナットおよび導管把持デバイスが、継手本体と組み立てられるときに、導管を把持および封止するように、継手本体に向かって十分に軸方向移動できるようにするために、ストロークを制限するように構成され得る。そのように、継手本体に対するナットの軸方向への前進が、明確な停止またはトルク上昇を伴う継手を提供することによって制御されるとき、装置510のストロークは、選択的に、比較的広い許容可能な範囲を有するように設定することができる。例えば、ストロークは、導管把持デバイスを導管上に保つのに必要とされる最小ストローク、継手本体と組み立てられるときに、依然として導管把持デバイスが導管を把持および封止することができる最大ストローク、またはその間の任意のストロークに設定することができる。

【0062】

例示的な実施形態では、また、アンビル526は、端部532が導管把持デバイス512に対する適切な位置にあるように、導管514の端部532の位置を設定するように構成される。例えば、アンビル526は、導管把持デバイス512を通して導管514を延在させるために、および導管端部532が導管把持デバイスを越えて所定の軸方向距離より多く移動することを防止するように構成することができる。一実施形態では、アンビル526は、導管把持デバイスが継手本体内で組み立てられるときに、継手本体内において適切に「底打ちする」ように、導管514の端部532の位置を設定するように構成される。「底打ちする」という用語は、継手が引き上げられているときに、導管の端部532が継手本体に対する許容可能な軸方向位置にあることを意味する。例えば、継手本体は、継手が引き上げられるときに導管が隣接する停止段部を有してもよく、および/または継手本体は、継手が引き上げられるときに導管に係合するカム口の軸方向内向きの先細り表面を有し得る。例示的な実施形態では、継手本体が導管の底打ちのための先細り表面を有する場合、導管は、先細り表面の長さに沿った任意の点で導管が先細り表面に係合するときに、適切に「底打ち」される。

【0063】

図13を参照すると、図示されるアンビル526は、導管514の長手方向軸Xに対するカム角度を形成する、先細り導管底打ち表面536を含み得る。例示的な実施形態では、先細り導管底打ち表面536が長手方向軸Xに対して形成する角度は、導管把持デバイス512が継手本体と組み立てられるときに、継手本体（図示せず）の先細り導管底打ち表面が導管に対して形成する角度と同一であり得る。また、アンビル526の先細り導管底打ち表面536の軸方向長さおよび位置は、継手本体の先細り導管底打ち表面の長さおよび位置と同一であり得る。そのように、アンビル526の内面は、導管514および導管把持デバイス512が据え付けられる継手本体の内面に一致または実質的に一致し得る。しかしながら、他の実施形態では、アンビル526の1つ以上の内面は、導管514および導管把持デバイス512が据え付けられる継手本体の内面とは異なり得る。例えば、導管底打ち表面536の角度、長さ、または位置は、導管把持デバイスが組み立てられる、継手本体の導管底打ち表面とは異なり得る。

【0064】

締め付けデバイス528は、多種多様な異なる形態をとることができる。例えば、締め

10

20

30

40

50

付けデバイス 5 2 8 は、継手ナット 5 2 2 に向かってアンビル 5 2 6 を相対的に押し進める任意の配設であり得る。許容可能な締め付けデバイスの例には、アンビル 5 2 6 に向かって継手ナット 5 2 2 を軸方向に相対的に押し進める機構が挙げられるが、これに限定されない。

【 0 0 6 5 】

図 5 および図 1 1 によって図示される実施形態では、締め付けデバイス 5 2 8 は、ナットの回転を伴わずに、アンビル 5 2 6 に向かって継手ナット 5 2 2 を軸方向に押し進める機構である。本実施形態では、アンビル 5 2 6 の円筒形外壁 3 8 は、ナット 5 2 2 のネジ山を通過するように寸法設定される。締め付けデバイス 5 2 8 は、図 5 および図 1 1 に概略的に図示される。アンビル 5 2 6 に向かってナット 5 2 2 を押し進めるために、多種多様な異なる締め付けデバイス 5 2 8 を使用することができる。締め付けデバイス 5 2 8 は、油圧式アクチュエータ、空圧式アクチュエータ、油圧上空圧式アクチュエータ、電気式アクチュエータ、またはアンビル 5 2 6 に向かってナット 5 2 2 を押し進めることができる、任意の他の手動もしくは動力式アクチュエータを備え得る。図 5 および図 1 1 に概略的に示される締め付けデバイスとして使用するために、多種多様な異なる既存のプレス機およびアクチュエータを適合することができる。締め付けデバイス 5 2 8 が操作されるとき、締め付けデバイスは、相対的に継手ナットに向かってアンビルを押し進める締め付け力を印加する。相対的にナット 5 2 2 に向かうアンビル 5 2 6 の移動は、導管把持デバイスの少なくとも一部分を半径方向内向きに押し進め、導管上の所望の軸方向位置において導管把持デバイスを導管 5 1 4 上に保持するように、導管把持デバイス 5 1 2 を圧縮する。次いで、締め付けデバイス 5 2 8 は、その初期位置に戻り、ナット、導管把持デバイス、および導管の事前アセンブリは、装置から取り外される。

【 0 0 6 6 】

図 5 A は、ポンプ 5 2 9 およびアクチュエータ 5 3 1 を備える締め付けデバイス 5 2 8 を含む、装置 5 1 0 の実施形態を図示する。ポンプ 5 2 9 は、アンビル 5 2 6 に連結される第 1 の締め付け部材 5 4 1 を、ナット 5 2 2 の背後に設置された第 2 の締め付け部材 5 4 3 に対して移動させる（締め付け部材 5 4 3 は、図 1 A の解除位置に下向きに移動される）ために、圧力下でアクチュエータ 5 3 1 に流体を提供する。ポンプ 5 2 9 は、多種多様な異なる形態をとり得る。例えば、アクチュエータ 5 3 1 に加圧流体を提供する任意の配設が使用され得る。図 1 A によって図示される実施例では、ポンプ 5 2 9 は、アクチュエータ 5 3 1 に提供される作動流体を加圧するために、空気圧を使用する。ポンプ 5 2 9 は、加圧空気を受容する吸入ポート 5 3 3 と、加圧作動流体をアクチュエータ 5 3 1 に送達する排出ポート 5 3 5 とを含む。アクチュエータ 5 3 1 は、多種多様な異なる形態をとり得る。図示されるアクチュエータ 5 3 1 は、圧力下で作動流体を受容する、吸入ポート 5 3 7 を含む。圧力下で作動流体がアクチュエータに提供されると、アクチュエータは、アンビル 5 2 6 を移動させて、導管把持デバイスを事前据え付けするように操作され得る（図 1 A のナット 5 2 2 下で）。

【 0 0 6 7 】

図 5 および図 6 によって図示される装置は、また、アンビル 5 2 6 に対する継手ナット 5 2 2 の位置を感知するように設置された第 1 の位置センサ 5 5 0 と、アンビルに対する導管 5 1 4 の端部 5 3 2 の位置を感知するように設置された第 2 の位置センサ 5 5 2 とを含む。一部の用途においては、継手ナット 5 2 0 の位置および導管端部 5 3 2 の位置の両方を感知する必要がない場合がある。そのように、第 1 の位置センサ 5 5 0 または第 2 の位置センサ 5 5 2 は、省略され得る。

【 0 0 6 8 】

継手ナット位置センサ 5 5 0 は、多種多様な異なる形態をとることができる。例えば、一実施形態では、継手ナット位置センサ 5 5 0 は、継手ナット 5 2 2 がアンビル 5 2 6 に対する所定の位置に到達する前は、第 1 の状態となり、いったん継手ナットが所定の位置に到達すると、第 2 の状態となるように構成される二状態デバイスである。二状態継手ナット位置センサの例には、スイッチ、近接センサ、ホール効果センサ、誘導センサ等が挙

げられるが、これらに限定されない。継手ナット 5 2 2 がアンビル 5 2 6 に対する所定の位置に到達すると、状態を変化させることができる任意の種類 of センサを使用することができる。

【 0 0 6 9 】

別の実施形態では、継手ナット位置センサ 5 5 0 は、締め付けデバイス 5 2 8 のストロークの一部または締め付けデバイスの全ストロークの間、アンビル 5 2 6 に対する継手ナット 5 2 2 の位置を示す連続的な出力を提供する。継手ナット位置センサ 5 5 0 として、多種多様な異なる連続的な出力位置センサを使用することができる。例えば、線形可変変位変換機を使用することができるか、またはいくつかの締め付けプレス機は、締め付け部材の位置を示す出力を含む。この用途では、所定の変位間隔および/または時間間隔で出力を提供するアナログセンサ、デジタルセンサ、およびアンビルに対するナットの複数の位置を感知するように配設される複数の離散スイッチは、連続的センサであると見なされる。

10

【 0 0 7 0 】

図 5 ~ 図 8 によって図示される実施例では、継手ナット位置センサ 5 5 0 は、プランジャ型スイッチである。プランジャ型スイッチは、ピンまたはプランジャ 5 5 3 と、絶縁ブッシュ 5 5 4 と、バネ式接触 5 5 6 とを含む。接触ピンまたはプランジャ 5 5 3 は、継手ナット 5 2 2 によって係合され、継手ナット 5 2 2 が停止表面 5 3 4 の所定の距離内を移動させられるときに、バネ式接触 5 5 6 を第 1 の状態から第 2 の状態に切り替えるように設置される。例えば、バネ式接触 5 5 6 は、継手ナット 5 2 2 が停止表面 5 3 4 の 0 . 0 0 5 インチ内を移動させられるときに、回路を閉鎖し得る。

20

【 0 0 7 1 】

導管端部位置センサ 5 5 2 は、多種多様な異なる形態をとり得る。例えば、一実施形態では、導管端部位置センサ 5 5 2 は、導管端部 5 3 2 がアンビル 5 2 6 に対する所定の位置に到達する前は、第 1 の状態となり、いったん導管端部が所定の位置に到達すると、第 2 の状態となるように構成される二状態デバイスである。例示的な実施形態では、アンビル 5 2 6 に対する導管端部の所定の位置は、導管把持デバイス 5 1 2 を軸方向に越えるが、導管把持デバイスを大きく越えず、引き上げの間、導管端部 5 3 2 が、導管把持デバイスが継手本体のカム表面に適切に係合することを防止する任意の位置であり得る。二状態導管端部位置センサの例には、スイッチ、近接センサ、ホール効果センサ、誘導センサ等

30

【 0 0 7 2 】

別の実施形態では、導管端部位置センサ 5 5 2 は、アンビルへの導管端部 5 3 2 の軸方向移動の一部またはアンビルへの導管端部 5 3 2 の全軸方向移動の間、アンビル 5 2 6 に対する導管端部 5 3 2 の位置を示す連続的な出力を提供する。導管端部位置センサ 5 5 2 として、多種多様な異なる連続的な出力位置センサを使用することができる。例えば、線形可変変位変換器を使用することができる。この用途においては、所定の変位間隔および/または時間間隔で出力を提供するアナログセンサ、デジタルセンサ、およびアンビルに対する導管端部の複数の位置を感知するように配設される複数の離散スイッチは、連続的センサであると見なされる。

40

【 0 0 7 3 】

図 5 ~ 図 1 6 によって図示される実施形態では、導管端部位置センサ 5 5 2 は、導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 の外側にあるときに第 1 の状態となり、導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 内にあるときに第 2 の状態となるように構成される。導管端部位置センサ 5 5 2 は、導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 内のどこに設置されているかに関わらず、第 2 の状態となる。図示される実施形態では、また、導管端部位置センサ 5 5 2 は、導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 を越えて軸方向に移動することを防止するように構成される。

50

【 0 0 7 4 】

導管端部位置センサ 5 5 2 は、アンビル 5 2 6 と組み立てられる。図 9 および図 1 0 を参照すると、導管端部位置センサ 5 5 2 は、基部ブロック 5 6 0 と、裏当て部材 5 6 1 と、導管端部係合アセンブリ 5 6 2 と、接触アセンブリ 5 6 4 とを含む。導管端部係合アセンブリ 5 6 2 は、導管端部係合部材 5 6 6 と、停止部材 5 6 8 と、バネ等の付勢部材 5 7 0 とを含む。接触アセンブリ 5 6 4 は、接触 5 7 2 と、バネ等の付勢部材 5 7 4 とを含む。図 9 を参照すると、基部ブロック 5 6 0 は、第 1 の円筒形部分 5 7 8 と、環状停止段部 5 8 2 または段部をその間に画定するために、第 1 の部分より直径に沿ってより大きい第 2 の円筒形部分 5 8 0 とを有する段付き孔 5 7 6 を含む。接触 5 7 2 は、円筒形接触部分 5 8 4 と、円筒形接触部分 5 8 4 から半径方向外向きに延在する円筒形停止フランジ 5 8 6 とを含む。中心孔 5 8 5 は、接触 5 7 2 を通って延在する。接触 5 7 2 は、基部ブロック 5 6 0 の段付き孔 5 7 6 内に摺動可能に配置される。付勢部材 5 7 4 は、接触の円筒形停止フランジ 5 8 6 と裏当て部材 5 6 1 との間の段付き孔 5 7 6 の第 2 の円筒形部分 5 8 0 内に配置される。付勢部材 5 7 4 は、接触部分 5 8 4 が段付き孔 5 7 6 の第 1 の円筒形部分 5 7 8 に延在するように、停止段部 5 8 2 との係合に円筒形接触フランジ 5 8 6 を付勢する。停止部材 5 6 8 は、ネジ式部分 5 8 8 と、ヘッド 5 9 0 とを含む。ネジ式部分 5 8 8 は、接触 5 7 2 の中心孔 5 8 5 を通って延在し、ヘッド 5 9 0 は、段付き孔の第 2 の円筒形部分 5 8 0 内に配置される。導管端部係合部材 5 6 6 は、停止部材 5 6 8 のネジ式部分 5 8 8 に接続される。図 1 3 を参照すると、導管端部係合部材 5 6 6 は、アンビル 5 2 6 の孔 5 9 2 内に配置される。図 7 を参照すると、付勢部材 5 7 0 は、接触 5 7 2 との係合に停止部材 5 6 8 を付勢する。付勢部材 5 7 4 は、付勢部材 5 7 0 および停止部材 5 6 8 のヘッド 5 9 0 の周囲に配置される。図 9 を参照すると、導管係合部材 5 6 6 は、第 1 の円筒形部分 6 0 0 と、環状停止段部 6 0 4 または段部をその間に画定するために、第 1 の部分より直径に沿ってより大きい第 2 の円筒形部分 6 0 2 とを有する段付き外面を含む。導管係合部材 5 6 6 は、導管係合部材 5 6 6 が接触に係合するまで、接触 5 7 2 に向かって移動可能である。導管端部係合部材 5 6 6 が接触 5 7 2 から離間されているとき、導管端部位置センサ 5 5 2 は第 1 の状態となる。導管端部係合部材 5 6 6 が接触 5 7 2 と接触しているとき、導管端部位置センサ 5 5 2 は、第 2 の状態に変化する。例えば、回路は、導管端部係合部材 5 6 6 が接触 5 7 2 に係合するときに閉鎖され得る。

【 0 0 7 5 】

図 5 および図 1 1 は、導管端部位置センサ 5 5 2 の動作を図示する。図 5 では、導管 5 1 4 は、孔 4 9 2 内に配置されるが、導管の端部 5 3 2 は、先細り導管底打ち表面 5 3 6 に依然として到達していない。この位置では、導管端部 5 3 2 は、接触 5 7 2 から離間している導管端部係合部材 5 6 6 と接触している。次いで、導管 5 1 4 は、矢印 6 1 0 によって示されるように、アンビル 5 2 6 の孔 5 9 2 にさらに押し込まれる。導管 5 1 4 が孔 5 9 2 内を前進する際に、係合部材 5 6 6 は、内部付勢部材 5 7 0 の付勢力に逆らって接触 5 7 2 に向かって移動させられ、一方、外部付勢部材 5 7 4 は、段部 5 8 2 に対して接触 5 7 2 のフランジ 5 8 6 を維持する。導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 に入る点で、係合部材 5 6 6 は、接触 5 7 2 と接触する。係合部材 5 6 6 と接触との間のこの接触は、導管端部位置センサの状態を変化させる。図 1 1 を参照すると、導管端部 5 3 2 が先細り導管底打ち表面 5 3 6 にさらに前進させられると、係合部材 5 6 6 は、接触 5 7 2 と接触したままであり、付勢部材 5 7 0、5 7 4 の付勢力に逆らって接触 5 7 2 を段付き孔 5 7 6 に軸方向に移動させる。先細り導管底打ち表面 5 3 6 への導管端部 5 3 2 の前進は、導管端部が先細り導管底打ち表面の端部 6 1 2 に到達するまで続き得る。導管端部が先細り導管底打ち表面 5 3 6 の端部 6 1 2 に到達すると、環状停止段部 6 0 4 は、導管端部 5 3 2 のさらなる軸方向への前進を防止するために、ブロック 5 6 0 に係合する。

【 0 0 7 6 】

図 5 を参照すると、例示的な一実施形態では、出力デバイス 6 2 0 は、第 1 の位置センサ 5 5 0 および第 2 の位置センサ 5 5 2 と通信している。出力デバイス 6 2 0 は、継手ナット 5 2 2 がアンビル 5 2 6 に対する所定の位置に到達しているか否かを示す、第 1 の信

10

20

30

40

50

号 6 2 1 または ナット 位置 信号 を 出力 する よう に 構成 さ れ る 。 ま た 、 出 力 デ バ イ ス 6 2 0 は 、 導 管 端 部 5 3 2 が アンピ ル 5 2 6 に 対 す る 所 定 の 位 置 に 到 達 し て い る か 否 か を 示 す 、 第 2 の 信 号 ま た は 導 管 端 部 位 置 信 号 6 2 2 を 出 力 する よう に 構成 さ れ る 。

【 0 0 7 7 】

出 力 デ バ イ ス 6 2 0 は 、 多 種 多 様 な 異 な る 形 態 を と り 得 る 。 出 力 デ バ イ ス 6 2 0 は 、 ナット 位置 信号 6 2 1 お よ び 導 管 端 部 位 置 信 号 6 2 2 を 出 力 する 単 一 の デ バ イ ス 、 ま た は ナット 位置 信号 お よ び 端 部 位 置 信 号 を 出 力 する 、 2 つ の 別 個 の デ バ イ ス で あ り 得 る 。 出 力 信 号 は 、 多 種 多 様 な 異 な る 形 態 を と り 得 る 。 出 力 信 号 は 、 装 置 5 1 0 の オペレータ に ナット 5 2 2 お よ び / ま た は 導 管 端 部 5 3 2 が アンピ ル 5 2 6 に 対 す る そ れ ら の 適 切 な 所 定 の 位 置 に 到 達 し た か 否 か を 示 す 、 可 視 、 可 聴 、 お よ び / ま た は 触 覚 信 号 で あ り 得 る 。 出 力 信 号 は 、 装 置 5 1 0 の 動 作 を 自 動 で 、 も し く は 半 自 動 で 制 御 する た め に 使 用 さ れ る 有 線 ま た は 無 線 信 号 で あ り 得 る 。 例 え ば 、 導 管 端 部 位 置 信 号 6 2 2 は 、 導 管 端 部 5 3 2 が アンピ ル 5 2 6 内 の 適 切 な 底 打 ち 位 置 に あ る 状 態 に な る ま で 、 締 め 付 け デ バ イ ス 5 2 8 が 動 作 する こ と を 防 止 する た め に 使 用 さ れ 得 る 。 さ ら に 、 導 管 端 部 位 置 信 号 6 2 2 は 、 導 管 端 部 5 3 2 が アンピ ル 5 2 6 内 の 適 切 な 底 打 ち 位 置 に あ る と き に 、 締 め 付 け デ バ イ ス 5 2 8 の 動 作 を 自 動 的 に 開 始 さ せ る た め に 使 用 さ れ 得 る 。 い っ た ん 導 管 端 部 5 3 2 が 適 切 に 底 打 ち さ れ る と 、 締 め 付 け デ バ イ ス は 、 導 管 把 持 デ バ イ ス 5 1 2 を 導 管 5 1 4 上 に 圧 縮 する よう に 、 アンピ ル 5 2 6 に 向 か っ て ナット 5 2 2 を 相 対 的 に 押 し 進 め る 。 ナット 位置 信号 6 2 1 は 、 ナット 5 2 2 が アンピ ル 5 2 6 に 対 す る 適 切 な 事 前 ア セ ン ブ リ に 到 達 し た と き (す な わ ち 、 適 切 な 軸 方 向 ス ト ロ ーク が 達 成 さ れ た と き) に 、 締 め 付 け デ バ イ ス 5 2 8 の 動 作 を 停 止 さ せ る た め に 使 用 さ れ 得 る 。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 ~ 図 2 0 は 、 導 管 把 持 デ バ イ ス 5 1 2 を 導 管 5 1 4 の 外 壁 5 1 6 上 に 据 え 付 け る た め の 装 置 1 3 1 0 の 第 2 の 例 示 的 な 実 施 形 態 を 図 示 する 。 装 置 1 3 1 0 は 、 アンピ ル 5 2 6 と 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 と 、 ロードセル 1 3 2 9 と を 含 む 。 アンピ ル 5 2 6 は 、 図 5 ~ 図 1 6 の 実 施 形 態 に 関 し て 記 載 さ れ る よう で あ っ て も よ く 、 し た が っ て 、 再 び 詳 細 に 記 載 さ れ ない 。

【 0 0 7 9 】

図 1 7 ~ 図 2 0 の 実 施 形 態 で は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 は 、 相 対 的 に 継 手 ナット 5 2 2 に 向 か っ て アンピ ル 5 2 6 を 押 し 進 め る 配 設 で あ る 。 図 1 7 を 参 照 する と 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 は 、 締 め 付 け 位 置 出 力 信 号 1 3 3 1 を 提 供 する 、 出 力 1 3 3 0 を 含 み 得 る 。 締 め 付 け 位 置 出 力 信 号 は 、 アンピ ル 5 2 6 に 対 す る 継 手 ナット 5 2 2 の 位 置 を 示 す 。 例 示 的 な 実 施 形 態 で は 、 締 め 付 け 位 置 出 力 信 号 は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 の ス ト ロ ーク の 一 部 分 の 間 、 ま た は 全 ス ト ロ ーク の 間 、 連 続 的 で あ る 。

【 0 0 8 0 】

ロードセル 1 3 2 9 は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 に よ っ て 印 加 さ れ る 負 荷 ま た は 締 め 付 け 力 を 測 定 する よう に 構成 さ れ る 。 図 1 7 を 参 照 する と 、 ロードセル は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 に よ っ て 印 加 さ れ る 締 め 付 け 力 を 示 す 締 め 付 け 力 出 力 信 号 1 3 3 3 を 提 供 する 、 出 力 1 3 3 2 を 含 み 得 る 。 例 示 的 な 実 施 形 態 で は 、 締 め 付 け 力 出 力 信 号 は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 の ス ト ロ ーク の 一 部 分 の 間 、 ま た は 全 ス ト ロ ーク の 間 、 連 続 的 で あ る 。 締 め 付 け 力 出 力 信 号 1 3 3 3 は 、 締 め 付 け 位 置 出 力 信 号 1 3 3 1 と 関 連 付 け ら れ 得 る 。 こ の 関 連 付 け は 、 締 め 付 け デ バ イ ス の ス ト ロ ーク に 沿 っ て 、 監 視 さ れ る 締 め 付 け 力 を 予 測 さ れ る 締 め 付 け 力 と 比 較 でき る よう に する 。

【 0 0 8 1 】

アンピ ル に 対 す る ナット 位 置 お よ び アンピ ル に 対 す る ナット の 各 位 置 に お け る 締 め 付 け 力 を 連 続 的 に 監 視 する こ と に よ っ て 、 ナット 5 2 2 、 導 管 把 持 デ バ イ ス 5 1 2 、 お よ び / ま た は アンピ ル 5 2 6 の 様 々 な 状 態 を 判 定 する こ と が でき る 。 事 前 据 え 付 け 作 業 の 締 め 付 け 前 、 ま た は 締 め 付 け 作 業 の 開 始 時 に 、 正 確 な 継 手 構 成 要 素 の 数 量 、 種 類 、 配 向 、 お よ び 位 置 を 検 出 する こ と が でき 、 アンピ ル の 状 態 を 検 出 する こ と が でき る 。 こ れ は 、 締 め 付 け デ バ イ ス 1 3 2 8 を 用 い て 、 ご く 一 部 の 締 め 付 け 力 を 印 加 し 、 一 般 的 に 、 構 成 要 素 の 1 つ

10

20

30

40

50

以上を永久的に変形させ得る全締め付け力が印加される前に、エラーを確認することによって、達成され得る。この試験は、締め付け作業が正確な位置で開始するか否かを判定するために使用することができる。例えば、締め付けデバイスのストロークの予測される開始の、予測されるより低い締め付け力は、導管把持デバイスの1つ以上の構成要素（例えば、導管把持デバイス構成要素）が欠如しているか、もしくは間違っただ種類の構成要素であることを示し得、または、アンビルが摩耗している（例えば、図1Cを参照）ことを示し得る。正確な順序、正確な配向で組み立てられる、導管把持デバイスの構成要素の総軸方向長さが既知であるので（例えば、図1Aを参照）、ストロークのこの予測される開始が判定され得る。予測される開始位置の前の締め付け力の検出は、多すぎる構成要素が存在すること、間違っただ種類の構成要素が存在すること、1つ以上の構成要素の配向が不正

10

【0082】

導管把持デバイスと導管との各組み合わせは、締め付けデバイス1328のストロークに対して予測される変位対力曲線を有する。各締め付け作業の実際の変位対力は、導管把持デバイスまたはアンビルに潜在的問題が存在するか否かを判定するために監視され得る。さらに、また、各誤ったアセンブリも、予測される変位対力曲線を有する。一実施形態では、例えば、予測される変位対力曲線からの逸脱を検出することによって、潜在的問題が検出されると、装置1310は、誤ったアセンブリの種類を識別するために、測定された変位対力を既知の誤ったアセンブリの変位対力曲線と比較する。

20

【0083】

また、図17～図20によって図示される装置は、アンビル526に対する導管514の端部532の位置を連続的に感知するように設置された、連続的導管端部位置センサ1352を含む。連続的導管端部位置センサ1352は、例えば、線形可変作動変圧器を含み得る。図17を参照すると、連続的導管端部位置センサ1352は、アンビル526内の導管の端部532の位置を示す導管位置出力1353を提供する。例示的な一実施形態では、装置1310は、導管がアンビル内の適切な所定の位置にない場合、警告を提供するか、または締め付けデバイス1328の動作を阻止するように構成される。例えば、導管端部532が先細り導管底打ち表面536の外側にある場合、警告が提供され得、または締め付けデバイス1328の動作が阻止され得る。

30

【0084】

図17～図20によって図示される実施例では、導管端部位置センサ1352は、締め付けデバイス1328の基部1360内に配置される。導管端部係合部材1366は、導管端部位置センサ1352のシャフト1368に接続される。導管端部係合部材1366は、アンビル526の孔592内に配置される（図17Aを参照）。導管係合部材1366は、第1の円筒形部分1300と、その間に任意の環状停止段部1304または段部を画定するために、第1の部分より直径に沿ってより大きい第2の円筒形部分1302とを有する、段付き外面を含む。

【0085】

図19Aを参照すると、導管端部532は、導管端部が先細り導管底打ち表面の端部112に到達するまで、先細り導管底打ち表面536に移動させられ得る（最初に、先細り表面536がさらなる挿入を阻止しない限り）。導管端部が先細り導管底打ち表面536の端部112に到達すると、選択的な環状停止段部1304は、導管端部532のさらなる軸方向への前進を防止するために、ブロック60に係合する。

40

【0086】

図18を参照すると、例示的な一実施形態では、出力デバイス1420は、締め付けデバイスのナット位置出力1330、ロードセル1329、および導管端部位置センサ1352と通信している。例示的な一実施形態では、出力デバイス1420は、プロセッサまたは他の論理適用デバイスを備える。出力デバイスは、多種多様な異なる方法で、ナット位置信号、締め付け力信号、および導管端部位置信号を使用し得る。事前据え付け作業の

50

締め付け前または締め付け中に、導管の適切な挿入を判定することができ、事前据え付け作業の締め付け前または締め付け中に、適切な構成要素の数量、種類、および配向を判定することができ、事前据え付け作業の締め付け前または締め付け中に、アンビル526の状態を判定することができ、事前据え付け作業の締め付けにおける十分なナットストロークを判定することができる。出力デバイス1420は、事前据え付け作業の締め付けの各事象の数を数え得、各締め付けの導管挿入および/またはナットストロークの範囲を測定し、記録し得る。出力デバイス1420は、導管挿入が不十分である場合、またはナットストロークが未完了である場合、警告を送信することができるか、または事前据え付け作業の締め付けの進捗または完了を阻止することができる。事前据え付け作業の締め付けの前に、わずかな負荷を印加することによって、出力デバイス1420は、適切な構成要素の数量、種類、配向、および位置を検証するために、締め付け力が最初に印加される開始位置を判定することができる。また、開始位置は、アンビルの摩耗を検出するために使用することもできる。感知された開始位置が誤っている場合、出力デバイス1420は、警告を送信するか、および/または事前据え付け作業の締め付けの進捗を停止もしくは阻止し得る。追加の信号およびセンサは、出力デバイス1420への入力を提供し得る。例えば、装置1310は、導管上の導管把持デバイスの位置、導管上の把持の深さ、導管把持デバイスおよび/または導管の一部分の歪みの量、ならびに導管把持デバイスおよび/または導管の最大歪み等の導管把持デバイスの状態を監視する、追加のセンサを含み得る。

10

【0087】

図21を参照すると、例示的な一実施形態では、ナット522、導管把持デバイス512、および導管514の測定は、ナット522および導管把持デバイスが導管514上の所望の軸方向位置に適切に事前据え付けされていることを確認するために実施される。測定は、事前アセンブリ(導管514、ナット522、および把持デバイス512)を測定ツール1710に組み立てることによって実施される。測定ツール1710は、装置510もしくは1310のアンビル526であってもよく、または測定ツールは、別個のツールであってもよい。矢印1312によって示される所定の締め付け力は、ナット522およびツール1710に印加され、ツール1710に対するナット522の位置が、例えば、1714で示されるように測定されるか、および/またはツールに対する導管端部532の位置が、例えば、1716で示されるように測定される。締め付け力1312は、導管把持デバイス512を導管514上にさらに圧縮するために必要とされる力より小さな力である。例えば、締め付け力は、1001bであり得る。図21によって図示される測定は、事前アセンブリが装置510もしくは装置1310から取り外された後に実施され得、または装置510もしくは装置1310は、事前据え付け作業後であるが、事前アセンブリが取り外される前に測定を実施するように操作され得る。

20

30

【0088】

本発明は、好ましい実施形態を参照して記載されてきた。本明細書を読み、理解すると、修正および代替が思い付くであろう。添付の特許請求の範囲またはその均等物の範囲内である限りにおいて、すべてのそのような修正および代替を含むことが意図される。

【 図 1 A 】

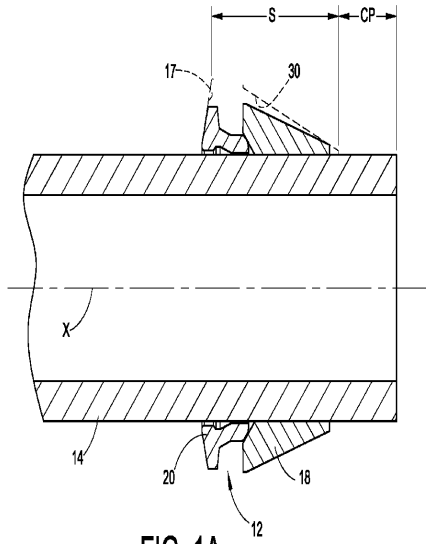


FIG. 1A

【 図 1 B 】

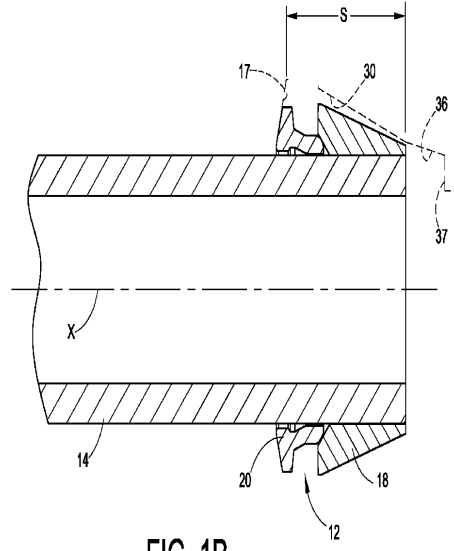


FIG. 1B

【 図 1 C 】

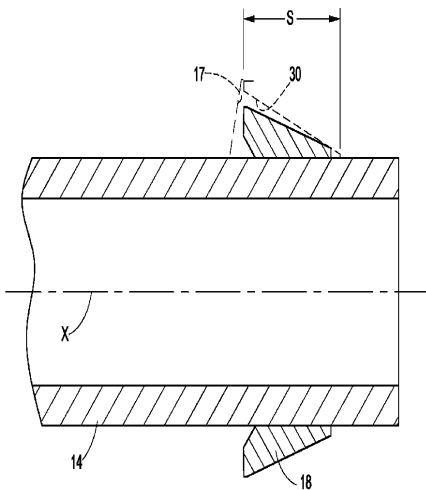


FIG. 1C

【 図 1 D 】

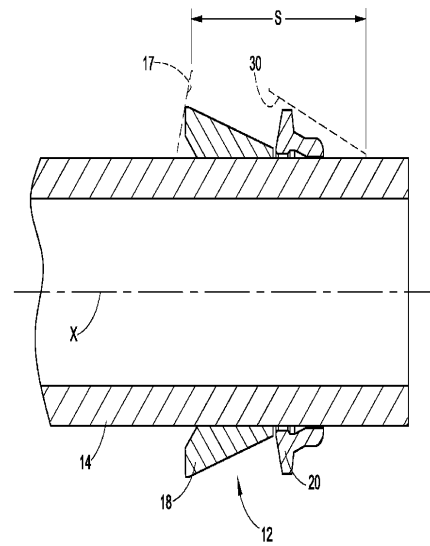


FIG. 1D

【 図 1 E 】

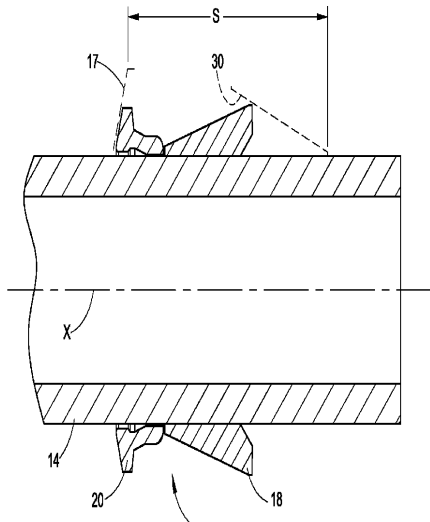


FIG. 1E

【 図 1 F 】

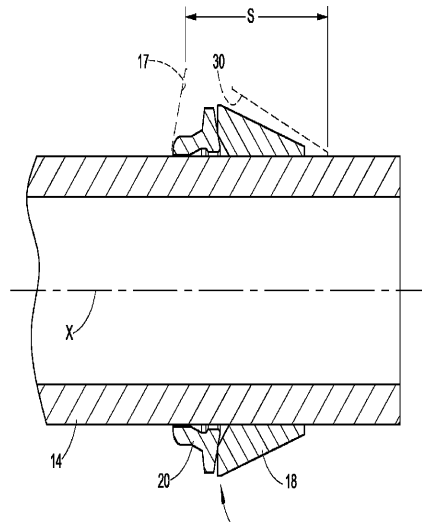


FIG. 1F

【 図 1 G 】

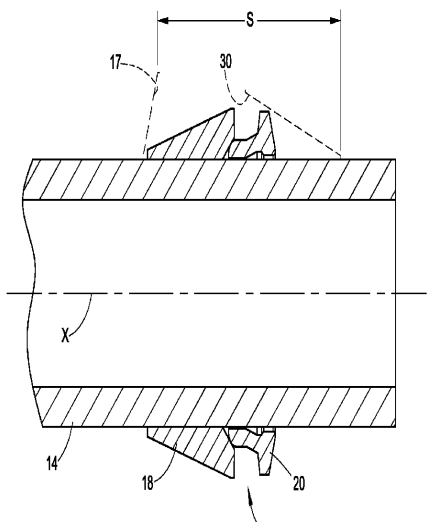


FIG. 1G

【 図 2 】

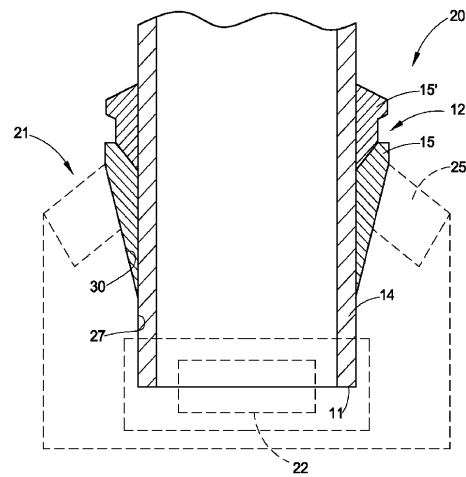


FIG. 2

【 図 2 A 】

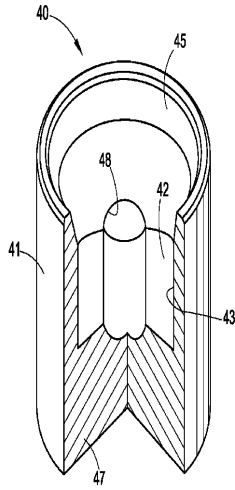


FIG. 2A

【 図 2 B 】

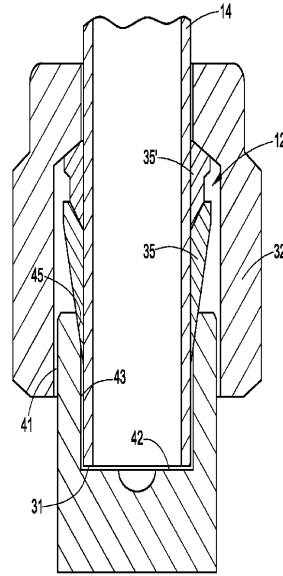


FIG. 2B

【 図 3 】

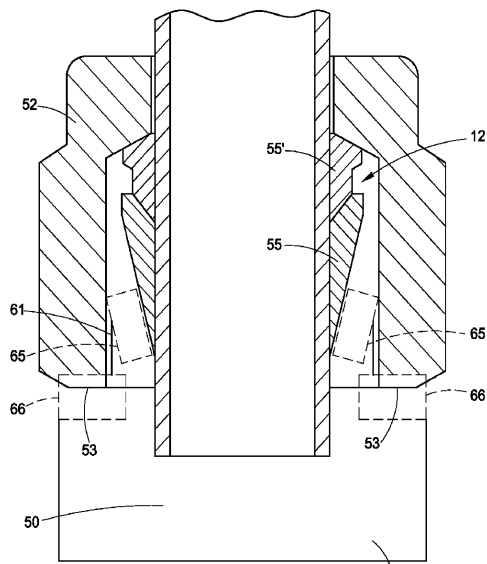


FIG. 3

【 図 4 】

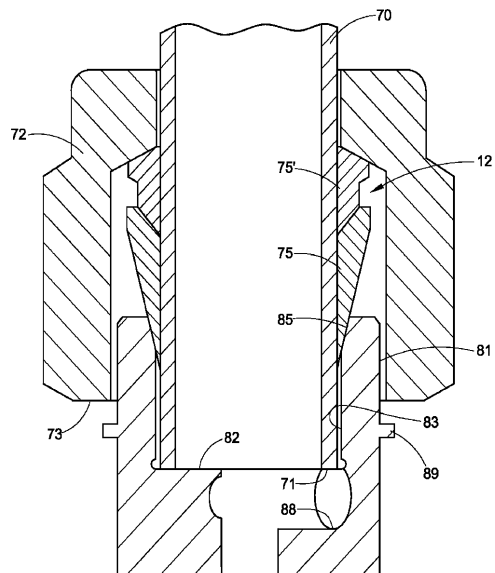
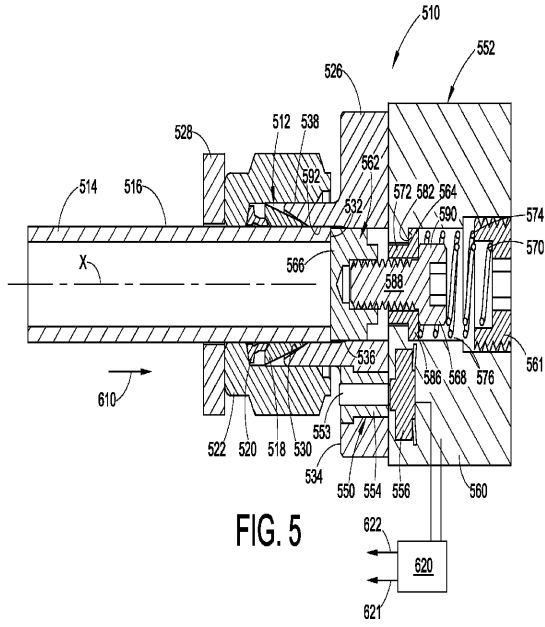
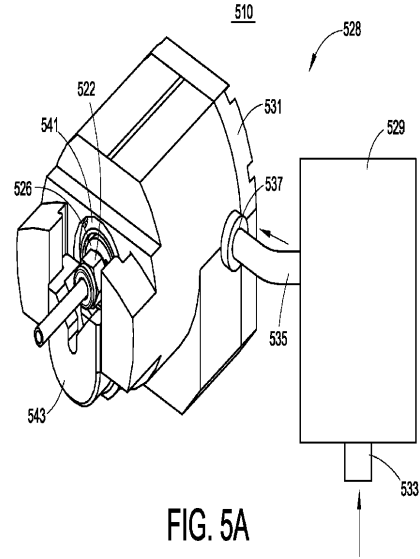


FIG. 4

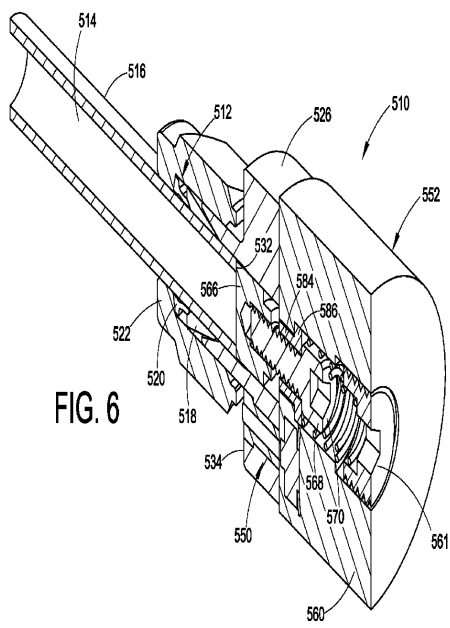
【 図 5 】



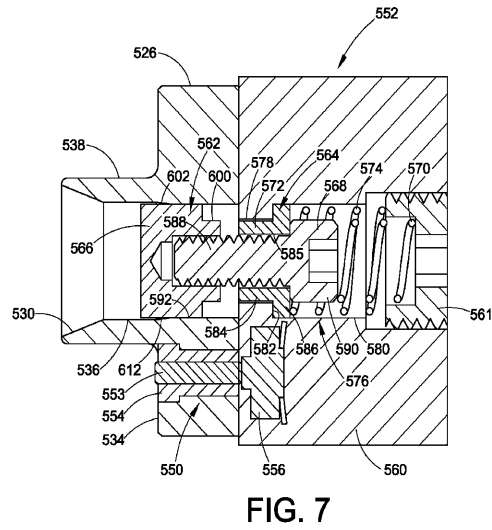
【 図 5 A 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

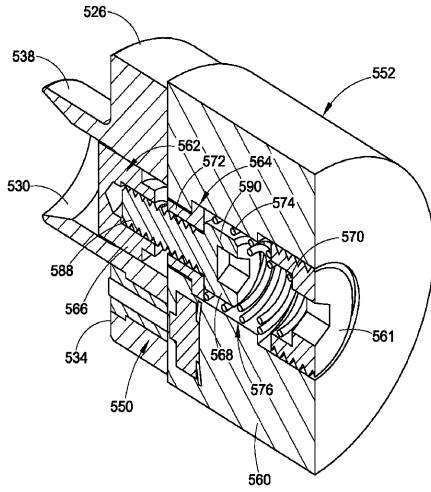


FIG. 8

【 図 9 】

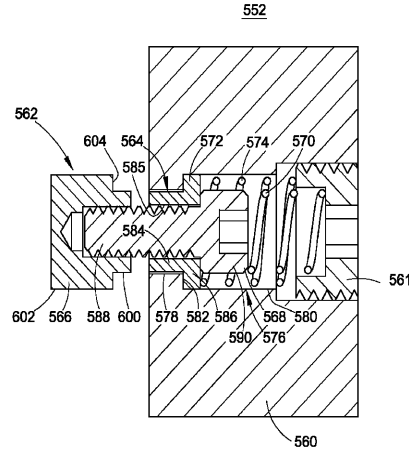


FIG. 9

【 図 10 】

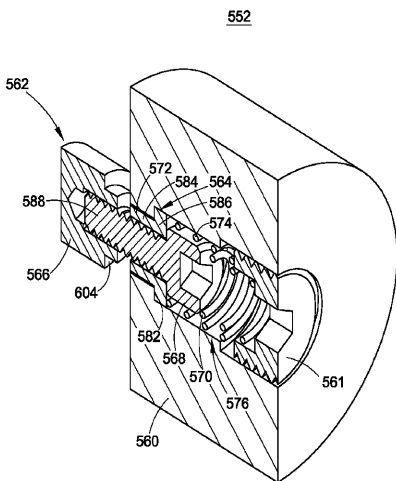


FIG. 10

【 図 11 】

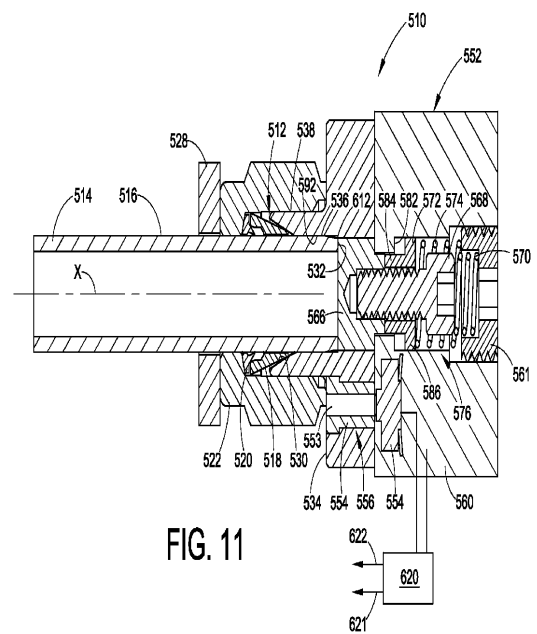


FIG. 11

【 図 1 2 】

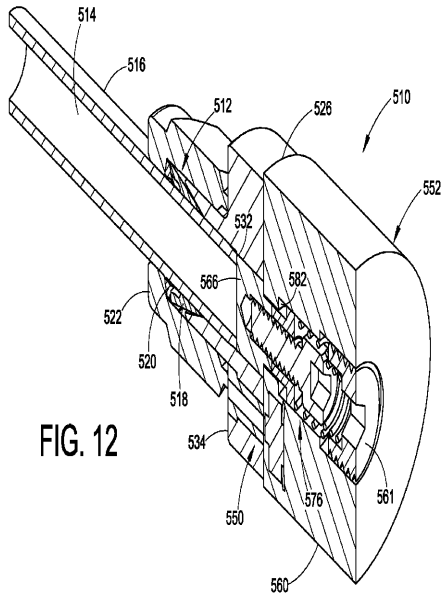


FIG. 12

【 図 1 3 】

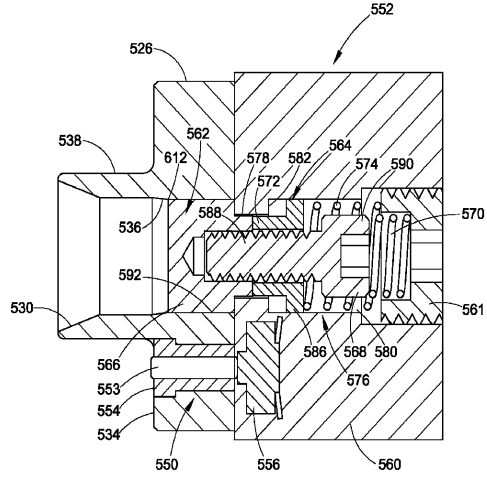


FIG. 13

【 図 1 4 】

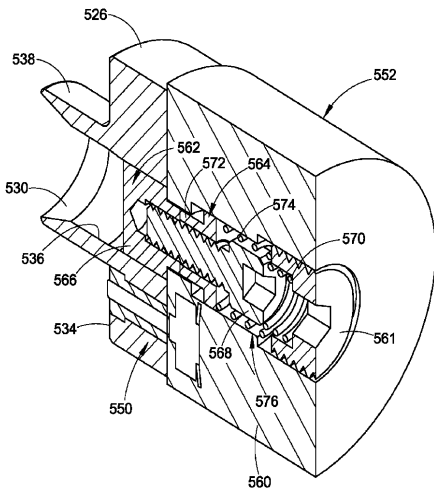


FIG. 14

【 図 1 5 】

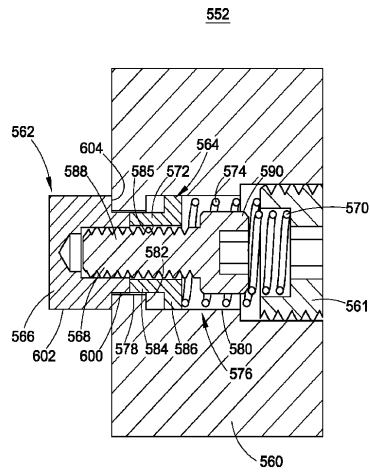


FIG. 15

【 図 16 】

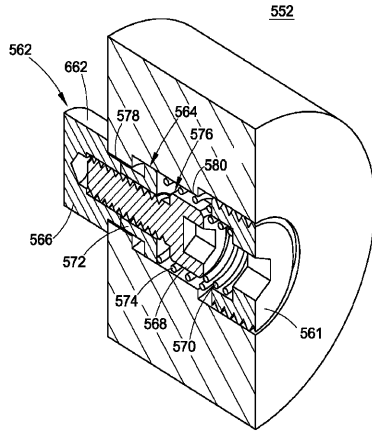


FIG. 16

【 図 17 】

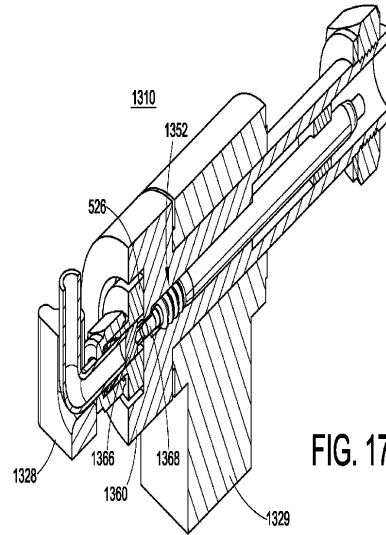


FIG. 17

【 図 17 A 】

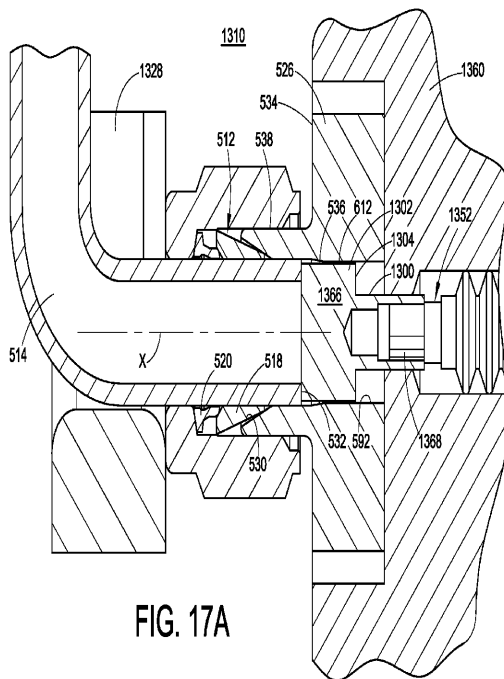


FIG. 17A

【 図 18 】

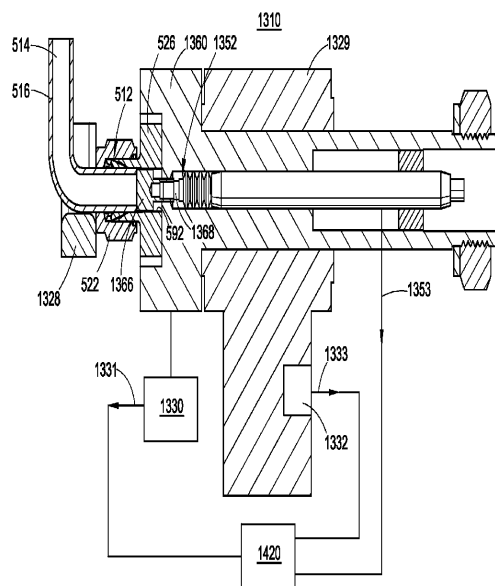


FIG. 18

【 図 19 】

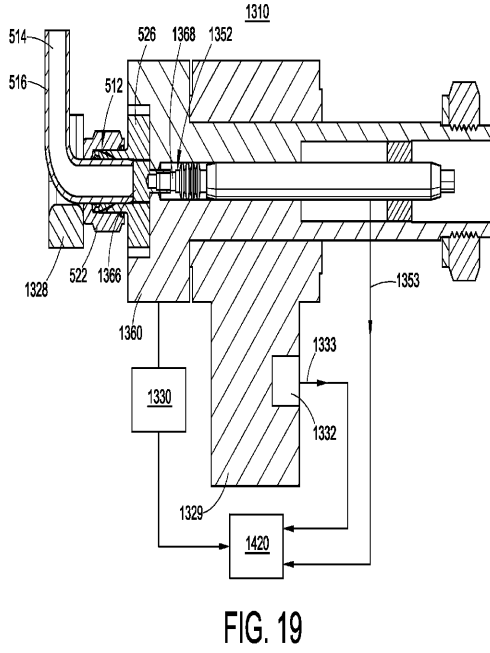


FIG. 19

【 図 19 A 】

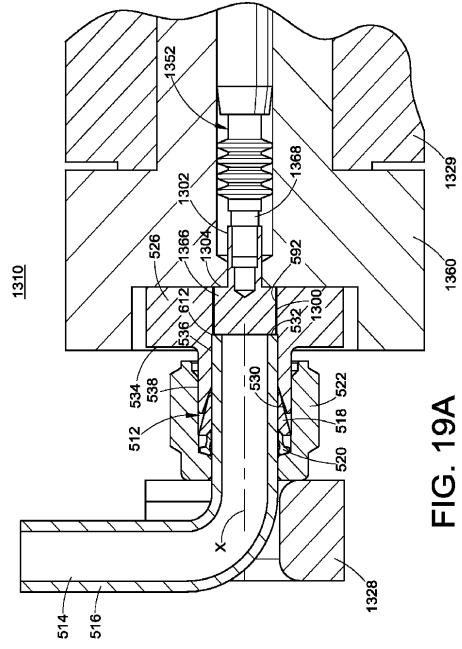


FIG. 19A

【 図 20 】

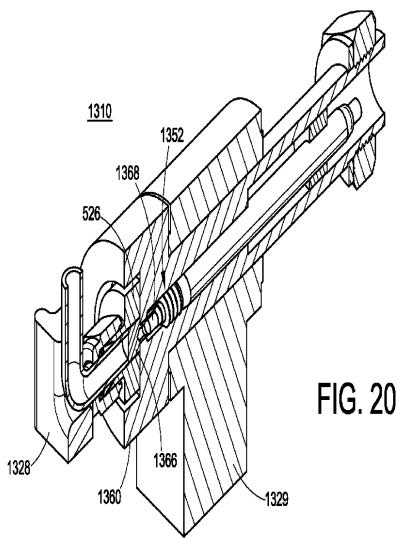


FIG. 20

【 図 21 】

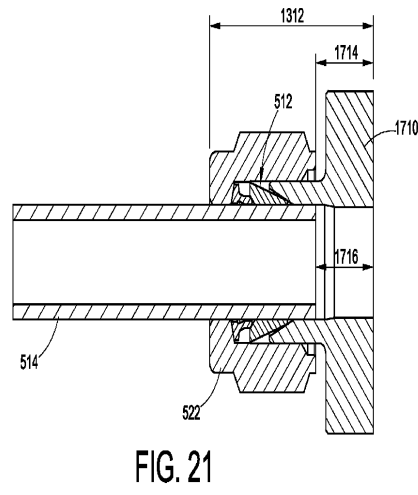


FIG. 21

フロントページの続き

- (72)発明者 ライル, ジェフリー エス.
アメリカ合衆国 オハイオ 44126, フェアビュー パーク, クィーン アンズ ウェイ
21335
- (72)発明者 アルステイン, デイル シー.
アメリカ合衆国 オハイオ 44143, ハイランド ハイツ, ウィルソン ミルズ ロード
5456
- (72)発明者 マレク, ケナン ジョセフ
アメリカ合衆国 オハイオ 44040, ゲイツ ミルズ, ゲイツ ミルズ エステイツ ド
ライブ 7939
- (72)発明者 メンズ, ウィリアム ジェイ.
アメリカ合衆国 オハイオ 44319, アクロン, レックス レイク ロード 672
- (72)発明者 ブラウン, カル アール.
アメリカ合衆国 オハイオ 44124, リンドハースト, ウィンドリング クリーク レー
ン 1025
- (72)発明者 クレイソン, マーク エー.
アメリカ合衆国 オハイオ 44076, オーウェル, チャフィー ドッジビル ロード 1
0201
- (72)発明者 ルビンスキー, ジェフリー マイケル
アメリカ合衆国 オハイオ 44072, ノベルティール, ベル パーノン ドライブ 812
5
- (72)発明者 ミルホーン, レイモンド スコット
アメリカ合衆国 オハイオ 44312, アクロン, ロビンデイル アベニュー 2545
- (72)発明者 ミュッシング, マイケル
アメリカ合衆国 オハイオ 44077, ペインズビル, インディアン ポイント 6435

審査官 土屋 正志

- (56)参考文献 独国特許出願公開第03843450(DE, A1)
特表2000-509797(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16L 37/12