

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5432273号
(P5432273)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 K 31/44 (2006.01)

F 1 6 K 1/22 (2006.01)

F 1 6 D 1/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/44 H

F 1 6 K 1/22 D

F 1 6 D 1/02 K

請求項の数 23 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-534562 (P2011-534562)	(73) 特許権者	591055436
(86) (22) 出願日	平成21年9月22日 (2009.9.22)		フィッシャー コントロールズ インター
(65) 公表番号	特表2012-507673 (P2012-507673A)		ナショナル リミテッド ライアビリティ
(43) 公表日	平成24年3月29日 (2012.3.29)		ー カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/057876		アメリカ合衆国 5 0 1 5 8 アイオワ
(87) 国際公開番号	W02010/051114		マーシャルタウン サウス センター ス
(87) 国際公開日	平成22年5月6日 (2010.5.6)		トリート 2 0 5
審査請求日	平成24年9月6日 (2012.9.6)	(74) 代理人	110000556
(31) 優先権主張番号	12/262, 983		特許業務法人 有古特許事務所
(32) 優先日	平成20年10月31日 (2008.10.31)	(72) 発明者	ブレステル, ロナルド, アール,
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 5 0 1 5 8 アイオワ
			マーシャルタウン ゲスマン ドライブ
			2 0 1 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁と共に使用するコレット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクチュエータを回転弁に作動可能に係合するように構成されたシャフト継手アッセンブリにおいて、

第 1 の端部及び第 2 の端部を有する細長い部材を有し、前記第 1 の端部は、多角形状のシャフトを受け入れるように構成された第 1 の開口部を有する継手部を含んでおり、前記継手部は、弓状の外部表面及び前記第 1 の開口部の少なくとも一部を画定している第 2 の内部表面に隣接する第 1 の内部表面を有する 1 つの可撓性部材を含んでおり、前記第 1 の内部表面の少なくとも一部は、前記多角形状シャフトの第 1 の側面と係合するように構成され、前記第 2 の内部表面の少なくとも一部は、前記多角形状シャフトの第 2 の側面と係合する、コレットと、

内部に前記コレットを受け入れるように構成され、前記第 1 の開口部の中央に向けて前記可撓性部材を半径方向内向きにするスリーブと、

前記可撓性部材の弓状の外部表面は、前記第 1 及び第 2 の表面によって画定される角への第 1 の開口部の中央から離れている湾曲部の中心を有している、を備えているシャフト継手アッセンブリ。

【請求項 2】

前記コレットの継手部は、前記第 1 の開口部を少なくとも部分的に画定している第 4 の内部表面に隣接する第 3 の内部表面を有し、且つ第 2 の弓状の外部表面を有している第 2 の可撓性部材を更に備えており、

前記第 3 の内部表面の少なくとも一部分は、前記多角形形状のシャフトの第 3 の側面と係合し、前記第 4 の内部表面の少なくとも一部分は、前記多角形形状のシャフトの第 4 の側面と係合するように構成され、前記第 2 の可撓性部材の弓状の外部表面は、前記第 3 及び第 4 の表面によって画定される第 2 の角への第 1 の開口部の中央から離れている湾曲部の中心を有しており、前記湾曲部の第 1 の中心は前記湾曲部の第 2 の中心から離れている、請求項 1 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 3】

前記複数の可撓性部材の湾曲部の中心は、一致しない、請求項 2 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 4】

前記スリーブは第 2 の開口部及び該第 2 の開口部に隣接したテーパ付きの第 3 の開口部を有し、前記細長い部材は第 2 の開口部に受け入れられ、前記継手部は前記テーパ付きの第 3 の開口部に受け入れられ、前記多角形形状のシャフトは前記回転弁に係合するように構成された長方形のシャフトを備え、該長方形のシャフトは、第 1 及び第 2 の可撓性部材の間の第 1 の開口部にクランプされ、各第 1 及び第 2 の可撓性部材の前記弓状の外部表面の曲率の中心は、前記長方形のシャフトの別々の角の内側に位置している、請求項 3 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の可撓性部材は、前記可撓性部材の前記弓状の外部表面が前記第 3 の開口部と係合する時、前記長方形のシャフトを受け入れ、互いに向かって変位されるように構成される、請求項 4 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 6】

各可撓性部材の外表面は、別々の円形扇形である、請求項 5 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 7】

前記コレットは、丁度 4 つの可撓性部材を有し、前記第 1 の開口部は長方形であり、各可撓性部材は前記第 1 の開口部の別々の角を画定する、請求項 6 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 8】

各可撓性部材の湾曲部の中心は、前記第 1 の開口部の別々の角に配備されている、請求項 7 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 9】

前記第 1 の可撓性部材の横断面形状は、円形扇形状を備えている、請求項 1 乃至 8 の何れかに記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 10】

前記第 1 の可撓性部材は、前記第 1 の弓状の外部表面を画定するように丸みを帯びた外部部分を有している略 L 字形の横断面形状を備えている、請求項 1 乃至 8 の何れかに記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 11】

前記第 3 の開口部は、丸みを帯びた角を有する長方形の断面形状を備えている、請求項 4 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 12】

前記細長い部材の前記第 2 の端部は、前記細長い部材を前記スリーブと連結するように構成され、ナット又はボルトの内の少なくとも 1 つと係合するように構成される、請求項 1 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 13】

前記スリーブは、前記アクチュエータと回転自在に連結されるように構成されるレバーと一体化して形成される、請求項 1 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 14】

長方形シャフトと共に使用されるコレットにおいて、

10

20

30

40

50

細長い部材と連結されるように構成され、長方形のシャフトを受け入れるために実質的に長方形の孔を形成している複数の可撓性部材を備えており、前記複数の可撓性部材は、前記長方形の孔を少なくとも部分的に画定している座表面及びレバー開口部の内部表面と係合する弓状の外部表面を有しており、前記複数の可撓性部材の第 1 の可撓性部材の少なくとも 1 つの座表面は、前記長方形シャフトの第 1 の側面及び第 2 の側面を受け入れるものであり、

少なくとも 1 つの前記可撓性部材の弓状の外部表面は、湾曲部の中心を有し、該中心は前記第 1 及び第 2 の表面によって画定される角への第 1 の開口部の中央から離れている、コレット。

【請求項 15】

前記第 1 の可撓性部材の前記外部表面の曲率の中心は、前記長方形のシャフトの角の内部にある、請求項 14 に記載のコレット。

【請求項 16】

前記複数の可撓性部材の夫々は、円筒の扇形を備えている、請求項 15 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 17】

前記複数の可撓性部材の夫々は、前記弓状の外部表面を画定するように丸みを帯びた外部部分を有している略 L 字形の横断面形状を備えている、請求項 15 に記載のシャフト継手アセンブリ。

【請求項 18】

前記可撓性部材は、互いに対して角度を成している、請求項 14 乃至 17 の何れか記載のコレット。

【請求項 19】

コレットにおいて、

細長い部材と連結され、丸みを帯びた角及び長方形シャフトを受け入れるように構成された第 1 の開口部を有する長方形断面形状を画定している外部表面を有する継手部を備えており、前記継手部は、複数の可撓性部材を備えており、それぞれは、前記第 1 の開口部を少なくとも部分的に画定している第 2 の内部表面に隣接する第 1 の内部表面と、前記継手部の前記丸みを帯びた角を少なくとも部分的に画定している弓状の外部表面と、を有しており、

少なくとも 1 つの前記可撓性部材の弓状の外部表面は、少なくとも 1 つの可撓性部材の前記第 1 及び第 2 の表面によって画定される角への第 1 の開口部の中央から離れている湾曲部の中心を有している、コレット。

【請求項 20】

前記弓状の外部表面の曲率の中心は、前記第 1 の開口部によって受け入れられる前記長方形のシャフトのそれぞれの角の内側に位置する、請求項 19 に記載のコレット。

【請求項 21】

アクチュエータと作動可能に連結され、前記コレットの前記細長い部材を受け入れるための第 2 の開口部及び前記可撓性部材と係合するように構成されたテーパ付きの表面を有する第 3 の開口部を有しているレバーを更に備えており、前記第 3 の開口部は、丸みを帯びた角を有する実質的に長方形の断面形状を備えている、請求項 19 又は 20 に記載のコレット。

【請求項 22】

前記可撓性部材は、前記第 3 の開口部の内部で滑動するように構成されており、前記第 3 の開口部の前記テーパ付きの表面は、前記第 1 及び第 2 の内部表面を前記長方形のシャフトと係合させるように前記可撓性部材の前記弓状の外部表面と係合する、請求項 21 に記載のコレット。

【請求項 23】

前記可撓性部材は、テーパ付きである、請求項 19 乃至 22 の何れかに記載のコレット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概括的には、制御弁に関し、より具体的には、弁と共に使用するコレットに関する。

【背景技術】

【0002】

流体処理システムでは、標準的には、プロセス流体の流れを制御するために例えば回転弁のような弁を使用している。一般的には、回転弁は、標準的には、流体経路に配置され、シャフトを介して回転弁の本体と回転自在に連結された流体流れ制御部材を含んでいる。標準的には、回転弁から延在するシャフトの一部分は、流れ制御部材を作動させるアクチュエータ（例えば空気圧式アクチュエータ、電動アクチュエータ、油圧式アクチュエータ等）と作動可能に連結されている。アクチュエータを弁棒と連結させるために、レバー又はレバーアームが、標準的には、採用されている。レバーは、アクチュエータの心棒の線形変位を弁棒の回転変位に変換する。このようにして、レバーの回転は、弁を通過する流体の流れを増やす又は制限するために弁棒及び流れ制御部材（例えば円板、ボール等）を回転させる。作動時、レバー及び弁棒を回転させ、それによって弁の流れ制御部材を、回転弁を通過する所望の流体流れを達成するような所望の角度位置に回転させるようにアクチュエータの変位を制御するために、制御要素を使用する場合がある。

10

【0003】

しかしながら、例えば線形並進を弁棒の回転運動へ変換するレバーのようなシャフト継手は、しばしばバックラッシュを起こす傾向がある。レバーがシャフトに対して適切な大きさではない場合に発生する、バックラッシュは、レバー接触面とシャフトの接触面との間の遊隙に起因する。バックラッシュは、作動の不完全及び弁を通過する流体流れ制御の精度低下をもたらす。更に、工業規格（例えば国際標準化機構）は、アクチュエータが異なった大きさの弁棒と連結するように要求する場合がある。ISO規格を順守するためには、複数の又は異なる製造業者によって作られたアクチュエータ及び弁が、アクチュエータ又は弁の修正を必要とせずに関換可能なように互いに連結することができることが求められる。不正確な大きさの継手に起因するバックラッシュを実質的に減らし、制御弁の様々なアクチュエータとの互換性を助長するために、多くの市販されるアクチュエータは、例えば弁棒を受け入れるためにコレットを備えて適合されたレバーのようなシャフト継手を有している。具体的には、多くの既製品のアクチュエータは、異なった大きさの四角い弁棒を受け入れるために四角い孔又は開口部を有するコレットを提供している。

20

30

【0004】

レバーと四角い弁棒の間で動作損失(lost motion)が生じることを回避するために、コレットは、弁棒の四角い端部に十分な締め付け力を提供する必要がある。コレット及び弁棒間に十分な締め付け力を提供することができない場合、概して、機械的な結合を緩ませ、それによってレバーと弁棒との間の動作損失をもたらす。そのような動作損失は、流れ制御部材の不正確な位置調整、ひいては弁を通過して流れる流体全体の制御不良を招く可能性がある。

【発明の概要】

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの実施例では、回転弁と共に使用するためのシャフト継手アセンブリは、第1の端部及び第2の端部を有する細長い部材を含んでおり、第1の端部は、長方形のシャフトを受け入れるように構成された第1の開口部を有する継手部を含んでいる。継手部は、弓状の外部表面及び第1の開口部の少なくとも一部を画定している第2の内部表面に隣接する第1の内部表面を有する、少なくとも1つの可撓性部材を含んでいる。第1の内部表面の少なくとも一部は、長方形シャフトの第1の側面と係合するものであり、第2の内部表面の少なくとも一部は、長方形シャフトの第2の側面と係合するものである。シャフト継手アセンブリは、細長い部材を受け入れる第2の開口部及び継手部を受け入れるように

50

構成されたテーパ付きの第 3 の開口部を有するスリーブを更に含んでいる。

【 0 0 0 6 】

別の実施例では、長方形シャフトと共に使用されるコレットは、細長い部材と連結されるように構成され、長方形のシャフトを受け入れるために実質的に長方形の孔を有している複数の可撓性部材を含んでいる。可撓性部材は、長方形の孔の少なくとも一部を画定している座表面及びレバー開口部の内部表面と係合する弓状の外部表面を有している。複数の可撓性部材の第 1 の可撓性部材の少なくとも 1 つの座表面は、長方形シャフトの第 1 の側面及び第 2 の側面を受け入れるものである。

【 0 0 0 7 】

更に別の実施例では、コレットは、細長い部材と連結され、丸みを帯びた角及び長方形シャフトを受け入れるように構成された第 1 の開口部を有する長方形断面形状を画定している外部表面を有している継手部を含んでいる。継手部は、複数の可撓性部材を備えており、それぞれは、第 1 の開口部の少なくとも一部を画定している第 2 の内部表面に隣接する第 1 の内部表面と、継手部の丸みを帯びた角の少なくとも一部を画定している弓状の外部表面と、を有している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1 A】本明細書で説明している例示的なコレット及びレバーを有している例示的な回転制御弁アセンブリを示す図である。

【図 1 B】図 1 A の回転制御弁アセンブリを実装するために使用され得る回転弁を示す図である。

【図 2 A】図 1 A 及び図 1 B の例示的なコレット及びレバーを示す図である。

【図 2 B】図 2 A の例示的なコレットの端面図である。

【図 2 C】図 1 A、図 2 A 及び図 2 B の例示的なコレットの拡大した一部分を示す図である。

【図 2 D】図 1 A 及び図 2 A から図 2 C までの例示的なコレットの側面図である。

【図 3 A】本明細書で説明している別の例示的なコレット及びレバーを示す図である。

【図 3 B】図 3 A の例示的なコレット及びレバーの端面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本明細書で開示される例示的なコレットは、弁アクチュエータを制御するために異なる大きさの、略正方形又は長方形の弁棒と連結するために使用され得る。本明細書で使用する場合、略長方形という用語は、略正方形の形状を含んでいる。公知の結合技法とは対照的に、本明細書で説明している例示的なコレットは、楔、シャフトキー等の使用を必要とせずにレバーと実質的な長方形（例えば正方形）シャフトとの間の実質的に密着した継手を提供するように構成されている。作動時、本明細書で説明している例示的なコレットは、アクチュエータと閉鎖部材（例えば弁体）との間の作動の不完全を実質的になくす。更に、本明細書で説明している例示的なコレットは、例えば取り付け工程、修理工程などを目的としたアクチュエータ及び弁棒の連結及び分離を容易にすることができる。

【 0 0 1 0 】

以下にさらに詳細に説明するように、例示的なコレットは、長方形シャフトを受け入れるように構成された略長方形の開口部を有している継手部と連結される細長い部材を含んでもよい。具体的には、継手部は、長方形開口部の少なくとも一部を画定している第 2 の内部表面に隣接する第 1 の内部表面を有している、少なくとも 1 つの可撓性部材（例えばタング、指状突起等）を含んでいる。第 1 の内部表面及び第 2 の内部表面は、或る角度（例えば 2 7 0 度角度）を形成しており、長方形シャフトの角表面を受け入れる座表面を画定している。可撓性部材は、テーパ付きであり、例えばレバー又はスリーブのような継手構成要素のテーパ付きの内部表面と係合するように構成された弓状又は円筒形状の外部表面を更に含んでいる。1 つの実施例では、可撓性部材は、テーパ付きの円筒形状の外部表面及び円形扇形を有している。可撓性部材は、継手構成要素によって細長い部材のシ

10

20

30

40

50

ャフト方向にずらすことができる。一般的には、本明細書で説明している例示的なコレットを実装するために任意の数の可撓性部材を使用してもよい。

【 0 0 1 1 】

本明細書で説明している例示的なコレットは、有利なことに、可撓性部材が締め付け力を弁棒の正方形端部の角表面に加える又は集中させることを可能にしている。そのような締め付け力をそれらの角表面に加えることは、コレット及びコレットが連結される弁棒の間での実質的に改良された継手又はトルク伝達を可能にする。特に、本明細書で説明している実施例では、弓状の外部表面の中心（即ち曲率中心）は、長方形シャフトのそれぞれの角の内側に位置している。更に、本明細書で説明している例示的な可撓性部材の弓状又は円筒形状のテーパ付きの外部表面は、継手構成要素とコレットとの間の作動の不完全、ひいてはアクチュエータと継手構成要素及びコレットに関連付けられる弁の流れ制御部材との間の作動の不完全をさらに回避する又は最小限に抑えるべく、継手構成要素とコレットとの間に実質的な密着した嵌め合い又は接続を提供するように、継手構成要素（例えばレバー）の内部表面と係合している。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 A は、本明細書で説明している例示的な継手アッセンブリ 1 0 2 を有している例示的な回転制御弁アッセンブリ 1 0 0 を図解している。図 1 B は、図 1 A の回転制御弁アッセンブリ 1 0 0 を実装するために使用することができる回転弁 1 0 4 を図解している。一般的には、例示的な弁アッセンブリ 1 0 0 は、継手アッセンブリ 1 0 2 を介して回転弁 1 0 4 と作動可能のように連結されているアクチュエータ 1 0 6 を含んでいる。アクチュエータ 1 0 6 は、弁 1 0 4 を通過して流れる流体を制御するために回転弁 1 0 4 を開閉するように作動させる（即ち回転させる、向きを変える等）ように構成される。

20

【 0 0 1 3 】

図 1 A を参照すると、アクチュエータ 1 0 6（例えば隔膜アクチュエータ、ピストンアクチュエータ等）は、回転制御弁 1 0 0 のハウジング 1 0 8 と連結されている。ハウジング 1 0 8 は、第 1 の面板 1 1 2 及び第 1 の面板 1 1 2 と向かい合っている（即ちアクチュエータ 1 0 6 の背面）第 2 の面板（図示せず）を含んでいる。第 1 の面板 1 1 2 及び第 2 の面板は、実質的には類似している又は同一であり、現場で構成することができる（field configurable）、フェイルセーフのアクチュエータ 1 0 6 の動作を可能にしている。第 1 の面板 1 1 2 は、回転弁 1 0 4 をアクチュエータ 1 0 6 に取り付けするための複数の取り付け穴 1 1 4 を含んでいる。取り付けブラケット 1 1 6（図 1 B）は、締結具 1 1 8（図 1 B）又は取り付け穴 1 1 4 の中へ入る及び／又はその中を貫通する任意の他の適切な締結機構を用いて回転弁 1 0 4 を面板 1 1 2 に取り付ける。

30

【 0 0 1 4 】

図 1 A で図解しているように、第 1 の面板 1 1 2 は、継手アッセンブリ 1 0 2 を曝け出すためにアクチュエータ 1 0 6 から取り外されている。継手アッセンブリ 1 0 2 は、例示的なコレット 1 2 2 と連結する又は係合する例示的なレバー 1 2 0 を含む。レバー 1 2 0 及びコレット 1 2 2 のアッセンブリは、以下でさらに詳細に説明される。コレット 1 2 2 は、回転弁 1 0 4 を作動可能にアクチュエータ 1 0 6 と連結させる。アクチュエータ 1 0 6 は、レバー 1 2 0 と連結するロッドエンド軸受 1 2 4 を有するアクチュエータ心棒（図示せず）を含んでいる。

40

【 0 0 1 5 】

図 1 B を参照すると、回転弁 1 0 4 は、流れ制御部材 1 2 8 及び座表面又はシール環 1 3 0 を収納している弁本体 1 2 6 を含んでいる。流れ制御部材 1 2 8 は、弁 1 0 4 を通過する流体の流れを制御するためにシール環 1 3 0 と係合している。流れ制御部材 1 2 8 は、弁棒 1 3 2 と連結されており、さらに、コレット 1 2 2 を介してレバー 1 2 0 と連結されている。弁棒 1 3 2 は、略正方形の端部 1 3 4 を有しており、正方形のシャフトに対する ISO 規格に適合し得る。しかしながら、弁棒 1 3 2 は、任意の他の形状（例えば任意の多角形状）及び／又は大きさを用いて実装されてもよい。以下により詳細に説明されるように、コレット 1 2 2 は、コレット 1 2 2 がレバー 1 2 0 と連結される時、締め付け

50

力を回転弁 104 の弁棒 132 に加えるように構成されている。

【0016】

図 1 B で示しているように、レバー 106 の第 1 の端部 136 は、継手アッセンブリ 102 を形成するために例示的なコレット 122 を受け入れる又は当該コレットと係合するように構成されている第 1 のスリーブ 138 を提供している。同様に、レバー 106 の第 2 の端部 140 は、第 2 の継手 144 を形成するために例示的なコレット 122 をその中通して挿入し得る第 2 のスリーブ 142 を提供している。第 1 のスリーブ 138 又は第 2 のスリーブ 142 が例示的なコレット 122 と係合するように、例示的なコレット 122 を、レバー 120 の中へ引き込み得る。以下により詳細に説明するように、レバー 120 は、座金 146 と係合し、ファスナ 148 は、コレット 122 が締め付け力を弁棒 132 に加えるようにさせるためにレバー 120 の内部でコレット 122 を引き寄せる。

10

【0017】

作動時、回転制御弁アッセンブリ 100 は、アクチュエータ 106 を変位させるように例えば圧縮空気のような制御信号を受信する。アクチュエータ 106 の変位は、アクチュエータ心棒の対応する線形変位をもたらす。アクチュエータ心棒の線形変位は、レバー 120 の回転変位に変換され、これによってレバー 120 は、コレット 122 を介して回転力を弁棒 132 へ伝える。例えば、レバー 120 が回転すると、コレット 122 は、弁棒 132 を回転させ、回転弁 104 を通過して流れている流体を変化させる又は制御するような所望の角度位置まで流れ制御部材 128 を回転させる。流れ制御部材 128 が閉じると、流れ制御部材 128 は、弁 104 を通過する流体の流れを止めるために、回転弁 104 を通過する流れ経路を取り囲んでいるシール環 130 と係合する。

20

【0018】

流れ制御部材 128 を調整することは、所望のプロセス流体流れ及び/又は圧力を実現するために、完全に開いた位置と完全に閉じた位置の間で流れ制御部材 128 の位置を調節及び制御することを含んでいてもよい。更に、流れ制御部材 128 を調整することは、プロセス流体の流れ及び/又は圧力を継続的に測定するように構成されているフィードバックシステム(図示せず)と接続して実行してもよい。フィードバックシステムは、その後、プロセス流体の流れ及び/又は圧力の変化に応じて、例えばアクチュエータ 106 がレバー 120 の少なくともその一部を作動させるようにしてもよい。調整の適用時、レバー 120 及び弁棒 132 の間での作動の不完全を最小に抑える又は減らすことは、流れ制御部材 128 の正確な位置調整を実現するために重要である。そのような作動の不完全は、概して、流れ制御部材の実際の位置を所望の位置からずれさせる。そのような作動の不完全が発生することを実質的に減らす又は阻止することは、より正確な且つ改良された弁性能を提供する。

30

【0019】

図 2 A は、図 1 A で示している例示的なレバー 120 及び例示的なコレット 122 を図解している。図 2 B は、図 1 A 及び図 2 A の例示的なレバー 120 及び弁棒 132 と連結されている例示的なコレット 122 の端面図を図解している。図 2 C は、図 1 A、図 2 A 及び図 2 B の例示的なコレット 122 の拡大した一部を図解している。図 2 D は、図 1 A、図 2 A 及び図 2 B の例示的なコレット 122 の側面図を図解している。上述のように、組み立てられた構成では、例示的なレバー 120 及び例示的なコレット 122 は、例えば図 1 A 及び図 1 B で示しているような継手を形成する。

40

【0020】

レバー 120 は、本体 202 の中心に実質的に近接している第 1 の開口部又は孔 204 を有している本体 202 を含んでいる。スリーブ 138 は、開口部 204 より大きい第 2 の開口部 206 を含んでいる。第 2 の開口部 206 は、内部表面 208 を有しており、コレット 122 を受け入れるために開口部 206 を構成している丸みを帯びた又は円形状の角 210 a ~ 210 d を含んでいる長方形又は正方形の断面形状を画定している。更に、内部表面 208 は、第 1 の開口部 204 に向けてテーパ付きになっている。幾つかの実例では、レバー 120 の第 2 のスリーブ 142 は、更に、第 2 の開口部 206 と対向して

50

いて、丸みを帯びた又は円形状の角を含んでいる長方形又は正方形の断面形状を有していて、第１の開口部２０４に向けてテーパ付きになっている第３の開口部（図示せず）を含んでいてもよい。図解している実施例では、スリーブ１３８及び１４２は、レバー１２０と一体化して形成されている。しかしながら、他の実施例では、スリーブ１３８及び／又は１４２は、任意の他の単数又は複数の適切な方法でレバー１２０に受け入れられる又は当該レバーと連結されてもよい。

【００２１】

レバー１２０は、本体２０２から延在しているレバーアーム２１２及び２１４を含んでいる。アーム２１２及び２１４は、レバー１２０をアクチュエータ心棒のロッドエンドベアリング１２４（図１Ａ）と回転自在に連結するために締結具（図示せず）を受け入れるアパーチャ又は取り付け穴２１６及び２１８をそれぞれ含んでいる。更に、本体２０２は、位置決め装置（図示せず）と作動可能なように連結しているカム（図示せず）を含んでいてもよく、当該位置決め装置はカムの位置に基づいて弁１００を制御するためにフィードバックを提供している。

【００２２】

更に図２Ｂ及び図２Ｃを参照すると、コレット１２２は、第１の端部２２２及び第２の端部２２４を有している細長い部材２２０を含んでいる。第１の端部２２２は、例えば図１Ｂの弁棒１３２のような長方形の弁棒を受け入れるように構成された第１の開口部又は実質的に長方形の孔２２８を有している継手部２２６を含んでいる。図解している実施例では、継手部２２６は、実質的に単一の要素又は構造を形成するために細長い部材２２０と一体化して構成されている。しかしながら、他の実施例では、継手部２２６は、任意の適切な単数又は複数の締め付け機構を用いて細長い部材２２０と連結している。

【００２３】

継手部２２６は、複数の可撓性部材２３０ａ～２３０ｄを含んでいる。図解している実施例では、複数の可撓性部材２３０ａ～２３０ｄのそれぞれは、円形扇形断面形状を有している又は円筒形状の扇形を形成している。可撓性部材２３０ａ～２３０ｄは、第１の平面２３２（例えば略水平面）及び第２の平面２３４（例えば略垂直面）に対して及び互いに対して、口が広がっている、斜めに切り落とされている、傾斜している又は角度（例えば角度６度）付きである。可撓性部材２３０ａ～２３０ｄは、円形又は弓状形状の外部表面２３６ａ～２３６ｄを含んでいる。弓状外部表面２３６ａ～２３６ｄは、レバー１２０の内部表面２０８の丸みを帯びた角２１０ａ～２１０ｄと係合するような形状になっている。更に、可撓性部材２３０ａ～２３０ｄは、第２の開口部２０６のテーパ付きの表面２０８と対合可能に係合するようにテーパ付きになっている。

【００２４】

可撓性部材２３０ａ～２３０ｄは、可撓性部材２３０ａ～２３０ｄのそれぞれの座表面２４２ａ～２４２ｄを形成又は画定している第２の内部表面２４０ａ～２４０ｄに隣接するそれぞれの第１の内部表面２３８ａ～２３８ｄを含んでいる。第１及び第２の内部表面２３８ａ～２３８ｄ及び２４２ａ～２４２ｄは、継手部２２６の長方形の孔２２８の少なくとも一部を画定している。第１の内部表面２３８ａ～２３８ｄは、第２の内部表面２４０ａ～２４０ｄに対して凡そ垂直であり、それぞれの角度２４４ａ～２４４ｄを形成している。更に、可撓性部材２３０ａの第１の内部表面２３８ａは、可撓性部材２３０ｂ～２３０ｄの第１の内部表面２３８ｂ～２３８ｄと略平行であり、可撓性部材２３０ａの第２の内部表面２４０ａは、可撓性部材２３０ｂ～２３０ｄの第２の内部表面２４０ｂ～２４０ｄと略平行である。可撓性部材２３０ａ～２３０ｄのそれぞれの角度２４４ａ～２４４ｄは、可撓性部材２３０ａ～２３０ｄの第１の端部２４６（図２Ｄ）で最も大きく（例えば２７０度）、可撓性部材２３０ａ～２３０ｄは、テーパ付きになっているので、可撓性部材２３０ａ～２３０ｄの長さＬに沿ってテーパ付きになっている（例えば角度が減っている）。

【００２５】

座表面２４２ａ～２４２ｄは、弁棒１３２のそれぞれの角部２４８ａ～２４８ｄを受け入

10

20

30

40

50

れている。図解している実施例では、第1の内部表面238a及び238dの少なくとも一部分は、長方形シャフト132の第1の側面又は表面250aと係合しており、第2の内部表面240a及び240bの少なくとも一部分は、長方形シャフト132の第1の表面250aに隣接する長方形シャフト132の第2の側面又は表面250bと係合している。同様に、第1の内部表面238b及び238cの少なくとも一部分は、弁棒132の第3の側面又は表面250cと係合しており、第2の内部表面240c及び240dは、弁棒132の第4の側面又は表面250dと係合している。弓状の外部表面236a~236dは、有利なことに、弁棒132が孔228によって受け入れられる時に、弁棒132のそれぞれの角248a~248dの内側又は内部に延在する又は位置している湾曲部252a~252dの中心を有している。例えば、弓状の外部表面236aの湾曲部252aの中心は、可撓性部材230aの第1及び第2の内部表面238a及び240aが長方形シャフト132の第1及び第2の表面250a及び250bとそれぞれ係合している部分の間の長方形シャフト132の角248aの内部に含まれている。これにより、第1及び第2の内部表面238a~238d及び240a~240dがより大きい締め付け力を弁棒132の角248a~248dに加えることを可能にしており、アクチュエータ106がレバー120を回転させるように作動する時に最も有効的なトルク伝達がコレット122と弁棒132との間に発生する。このように、弓状の外部表面236a~236dは、弁棒132の角248a~248dの内側に含まれる湾曲部252a~252dの中心を有しているという理由で、可撓性部材230a~230dは、弁棒132と連結される時、より有効的な締め付け力を提供している。

【0026】

幾つかの実施例では、第1の内部表面238a~238d及び第2の内部表面240a~240dの間の角度244a~244dは、可撓性部材230a~230dの第1の端部246では、例えば268度のように270度より僅かに小さくてもよい。このように、第1及び第2の内部表面238a~238d及び240a~240dは、弁棒132の製造公差に適合することができる。更に、より大きい締め付け力を、弁棒132の角248a~248dの近くに集中させることができる。例えば、図2Cで最も明瞭に示されているように、可撓性部材230bの第1の内部表面238b及び第2の内部表面240bの間の角度244bは、第1の端部246では270度より小さく成り得るので、第1の間隙254が、第1の内部表面238bの第1の部分256と弁棒132の表面250cとの間に生じ、第2の間隙258が、第2の内部表面240bの第1の部分260と弁棒132との間に生じる。このように、コレット122が、弁棒132の角248bの近くに締め付け力を集中させることによってレバー120の内部で引き寄せられるので、間隙254及び258は、可撓性部材230bがより大きい締め付け力又は荷重を弁棒132の角248bに伝達することをできるようにする。

【0027】

更に、本明細書で説明している例示的なコレット122の構成は、実質的に、コレット122の表面と弁棒132との間の把持係合を緩めさせるフレッチングを減らす又は無くす。弁棒132の表面250a~250d、並びに第1及び第2の内部表面238a~238d、及び240a~240dは、十分に密着した把持力又は締め付け力で把持されない場合、フレッチングを発生させる可能性がある微細な表面凹凸を有している。荷重を受けている2つの材料の間の対合する表面又は接触区域の凹凸が、力(例えば、アクチュエータ106を用いて弁棒132に加えられるトルク)による相対的な動きに曝される時、フレッチングは発生し、対合する表面の凹凸が互いに擦り合わされ、かつ剥げ落とさせ、結果的にコレット122及び弁棒132の間の接続に緩みをもたらす。

【0028】

より大きい締め付け力を与えることは、コレット122がレバー120の中へ密着して引き寄せられる締め付け時の間に微細な局所的な降伏を角248a~248dの近くのそれらの局所的な接触点又は区域に与えることによって、対合する表面の凹凸が擦り合わされることを回避する。局所的な降伏は、コレット122がドローナット148によってレ

10

20

30

40

50

バー 1 2 0 の中に引き込まれる際、弁棒 1 3 2 と穴 2 2 8 との間、並びに第 1 及び第 2 の内部表面 2 3 8 a ~ 2 3 8 d 及び 2 4 0 a ~ 2 4 0 d と弁棒 1 3 2 の表面 2 5 0 a ~ 2 5 0 d との間に、対合する表面の凹凸又は接触点、局所的な密接的な係合又は順応性（即ちより密着した把持）を提供する。より大きい締め付け力は、弁棒 1 3 2 が、開位置と閉位置との間で回転する時に、対合する表面の凹凸が擦り合わされ、かつ剥げ落とされることを回避し、それによって弁棒 1 3 2 とコレット 1 2 2 との間の緩んだ接続を実質的に回避している。更に、第 1 の内部表面と第 2 との内部表面、2 3 8 a ~ 2 3 8 d と 2 4 0 a ~ 2 4 0 d との間の僅かにより小さい角度 2 4 2 a ~ 2 4 2 d を有することで形成される間隙は、更にフレッチングを減らし得る。例えば、図 2 C を参照すると、間隙 2 5 4 及び 2 5 8 は、コレット 1 2 2 がレバー 1 2 0 の中へ密着して引き寄せられる締め付けの間、微細な局所的な降伏を角 2 4 8 b 近くのそれらの局所的な接触点又は区域に集中させるために、第 1 の表面 2 3 8 b の第 2 の部分 2 6 2 を弁棒 1 3 2 の表面 2 5 0 c と係合させ、第 2 の表面 2 4 0 b の第 2 の部分 2 6 4 が弁棒 1 3 2 の表面 2 5 0 b と係合させ、これは、アクチュエータ（例えばアクチュエータ 1 0 6）がレバー 1 2 0 を回転させる時に、最も有効的なトルク伝達がレバー 1 2 0、コレット 1 2 2 及び弁棒 1 3 2 の間で発生する場合である。

【 0 0 2 9 】

例示のコレット 1 2 2 は、引き寄せ又は引張技法を用いてレバー 1 2 0 の中へ引き込んでもよい。図 1 A 及び図 1 B に関連して上文で説明しているように、例示のコレット 1 2 2 をスリーブ 1 3 8 に向けて及び / 又はその中へ引き寄せる又は引っ張るために座金 1 4 6 及び締結具（例えばドローナット）1 4 8 を使用してもよい。例えば、細長い部材 2 2 0 は、ドローナット 1 4 8 と螺合的に係合するためにレバー 1 2 0 の開口部 2 0 4 及び座金 1 4 6 を通って延在することができる第 2 の端部 2 2 4 に外ねじを有していてもよい。このように、ドローナット 1 4 8 を締めることは、例示のコレットをレバー 1 2 0 の中へ引っ張り、結果的に、第 2 の開口部 2 0 6 の内部表面 2 0 8 は、下文で説明しているように孔 2 2 8 に受け入れられる弁棒（例えば弁棒 1 3 2）と係合するように可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d を内側に向けて動かすために外部表面 2 3 6 a ~ 2 3 6 d と対合可能に係合する。代替的な構造では、細長い部材 2 2 0 は、内ねじ（図示せず）及び例示のコレット 1 2 2 をレバー 1 2 0 の中へ引き寄せるために内ねじと係合し得るドロースクリュー（ドローナット 1 4 8 の代わりに）を含んでいてもよい。

【 0 0 3 0 】

コレット 1 2 2 がレバー 1 2 0 の中へ引き寄せられると、第 2 の開口部 2 0 6 のテーパ付きの表面 2 0 8 は、可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d を細長い部材 2 2 0 の軸 2 6 8 に向けて屈曲させる又は押し動かすために外部表面 2 3 6 a ~ 2 3 6 d と係合し、当該細長い部材 2 2 0 は、孔 2 2 8 の寸法を減らすために可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d を屈曲させる。このように、例示的なコレット 1 2 2 は、例えば弁棒 1 3 2 と直接的に係合することができ、それによって孔 2 2 8 の第 1 及び第 2 の内部表面 2 3 8 a ~ 2 3 8 d 及び 2 4 0 a ~ 2 4 0 d と弁棒 1 3 2 の角表面との間のいかなる間隙も減らす及び / 又は無くすることができる。弁棒 1 3 2 が孔 2 2 8 の内部に位置付けられる時、内部表面 2 3 0 a ~ 2 3 0 d は、弁棒 1 3 2 の表面 2 5 0 a ~ 2 5 0 d と直接的に係合して締め付け力を加えているので、内部表面 2 3 8 a ~ 2 3 8 d 及び 2 4 0 a ~ 2 4 0 d と弁棒 1 3 2 の表面 2 5 0 a ~ 2 5 0 d との間に実質的に密着した嵌め合いが実現されることになる。

【 0 0 3 1 】

更に又は或いは、可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d は、可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d が長さ L に沿って及び細長い部材 2 2 0 の第 2 の端部 2 2 4 に向けてテーパ付きになっているので、より薄くなっている。より薄い材料は、コレット 1 2 2 がスリーブ 1 3 8 の中へ引き込まれる時、より大きい締め付け力を弁棒 1 3 2 に更に与えるために、コレット 1 2 2 の軸 2 6 8 に対する可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d の可撓性又は変位を助長する。更に、図 2 A 及び図 2 D で最も明白に示しているように、可撓性部材 2 3 0 a ~ 2 3 0 d は、コレット 1 2 2 がスリーブ 1 3 8 の中へ引き込まれる時、コレット 1 2 2 の軸 2 6 8 に対す

る可撓性部材 230a~230d の可撓性又は変位を更に助長するために弓型形状アパーチャ 270a~270h を含んでいてもよい。

【0032】

レバー 120 と弁棒 132 との間の回転作動の不完全（即ち作動の不完全）は、例示のコレット 122 を用いて、表面 238a~238d 及び 240a~240d と弁棒 132 の表面 250a~250d との間の間隙を無くすることによって実質的に減らされる又は無くされる。更に、コレット 122 がレバー 120 の中へドロナット 148 によって引き寄せられる又は引っ張られる際、スリーブ 138 の内部表面 208 は、レバー 120 とコレット 122 との間の作動の不完全を更に減らす又は最小限に抑えるべくレバー 120 とコレット 122 との間に密着した結合を提供するために、可撓性部材 230a~230d の外部表面 236a~236d と対合可能に係合する。

10

【0033】

経時的に、及び弁（例えば図 1A 及び図 1B の弁 100）の連続的な作動を通して、弁棒の表面は、損耗する場合がある。これは、シャフト及びアクチュエータの間の当初の接続に緩みを引き起こす場合がある。しかしながら、例えば例示のコレット 122 のような、本明細書で説明している例示のコレットを用いれば、例示のコレット 122 をレバー 120 のスリーブ 138 の内部に更に引き込み、可撓性部材 230a~230d を軸に向かって更に変位させるためにドロナット 148 又はボルトを締めることで、アクチュエータ（例えばアクチュエータ 106）と弁棒（例えばシャフト 132）との間の実質的に密着した嵌め合い又は継手を維持する又は容易に復元し得る。

20

【0034】

例示のコレット 122 及び / 又はスリーブ 138 は、インベストメント鑄造又は任意の他の適切な単数又は複数の加工法を用いて形成されてもよい。更に、例示のコレット 122 は、4 つの可撓性部材 230a~230d を有しているように示されているが、より少ない又はより多い数の可撓性部材を使用して例示のコレット 122 を実装することが可能である。例えば、例示のコレットは、締め付け力を弁棒 132 の表面 250a~250d の内の 1 つに加える単一の可撓性部材を用いて実装されてもよい。そのような場合では、可撓性部材の第 2 の内部表面に隣接する第 1 の内部表面は、コレットの長方形の孔の一部分の少なくとも一部を画定しており、長方形の孔によって受け入れられる弁棒の角の内側に位置する曲率の中心を有している弓状の外部表面を有している。

30

【0035】

図 3A は、本明細書で説明している別の例示のコレット 300 及び例示のレバー 302 を図解している。図 3B は、図 3A の例示のコレット 300 及びレバー 302 の端面図を図解している。例示のコレット 300 は、細長い部材 304 及び継手部 306 を含んでいる。細長い部材 304 は、第 1 の端部 308 及び第 2 の端部 310 を有している。継手部 306 は、細長い部材 304 の第 1 の端部 308 と連結されており、長方形の弁棒 314 を受け入れるように構成された第 1 の又は実質的に長方形の開口部 312 を含んでいる。継手部 306 は、丸みを帯びた角 318a~318d を有している長方形の断面形状 316 を有している。このように、例示のコレット 300 は、図 1A、図 1B 及び図 2A~図 2D の例示のコレット 122 と比べてより小型の外形を提供しており、例示のコレット 122 より比較的により小さい弁棒を受け入れることができる。レバー 302 も、同様に、レバー 120 より小さく、有利なことに比較的により小さい制御弁と共に使用することができる。細長い部材 304 の第 2 の端部 310 は、コレット 300 をレバー 302 と連結させ、ナット又はボルトのうちの少なくとも 1 つと係合するように構成されている。

40

【0036】

継手部 306 は、第 2 の内部締め付け表面 324a~324d に隣接するそれぞれの第 1 の内部締め付け表面 322a~322d を有している複数の可撓性部材 320a~320d を含んでいる。第 1 及び第 2 の内部表面 322a~322d 及び 324a~324d は、長方形の弁棒 314 と係合する又は当該弁棒を受け入れるそれぞれの座表面 326a~326d を画定している。可撓性部材 320a~320d は、継手部 306 の丸みを帯びた

50

角 3 1 8 a ~ 3 1 8 d を画定している曲線状の外部表面 3 3 0 a ~ 3 3 0 d を有している L 字形断面形状 3 2 8 を有している。曲線状の外部表面 3 3 0 a ~ 3 3 0 d は、弁棒 3 1 4 のそれぞれの角 3 3 4 a ~ 3 3 4 d の内側に延在又は位置している曲率 3 3 2 a ~ 3 3 2 d のそれぞれの中心を有している。このように、増大した締め付け力を、弁棒 3 1 4 の角 3 3 4 a ~ 3 3 4 d に伝達することができ、これは、アクチュエータ（例えば図 1 A のアクチュエータ 1 0 6）がレバー 3 0 2 を回転させるように作動する時、最も有効的なトルク伝達がコレット 3 0 0 と弁棒 3 1 4 との間で発生する場合である。可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d は、細長い部材 3 0 4 の第 2 の端部 3 1 0 に向かってテーパ付きになっており、スリット又は開口部 3 3 6 a ~ 3 3 6 d によって形成又は分割される場合がある。

【 0 0 3 7 】

例示のコレット 3 0 0 は、図 1 A、図 1 B、図 2 A 及び図 2 B と関連させて説明したように、コレット 1 2 2 がレバー 1 2 0 によって受け入れられるのと実質的に同じ方法でレバー 3 0 2 によって受け入れられる。レバー 3 0 2 は、細長い部材 3 0 4 の第 2 の端部 3 1 0 を受け入れるために第 1 の開口部 3 3 8 を有し、かつ継手部 3 0 6 を受け入れるためにテーパ付きの第 2 の開口部を有している。テーパ付きの第 2 の開口部 3 4 0 は、丸みを帯びた角 3 4 2 a ~ 3 4 2 d を有する長方形断面形状を有している。継手部 3 0 6 は、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d の弓状の外部表面 3 3 0 a ~ 3 3 0 d が第 2 の開口部 3 4 0 の丸みを帯びた角 3 4 2 a ~ 3 4 2 d と係合するように、レバー 3 0 2 の第 2 の開口部 3 4 0 と係合する。コレット 3 0 0 がレバー 3 0 2 の中へ引き込まれる際、第 2 の開口部 3 4 0 のテーパ付きの内部表面は、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d をコレット 3 0 0 の軸 3 4 4 に向けて屈曲又は変位させるためにテーパ付きの外部表面 3 3 0 a ~ 3 3 0 d と係合する。このように、コレット 3 0 0 がレバー 3 0 2 の中へ引き込まれる時、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d は、弁棒 3 1 4 に向けて変位され、当該弁棒と直接的に係合する。具体的には、第 2 の開口部 3 4 0 が、継手部 3 0 6 を受け入れる時（即ち、コレット 3 0 0 がレバー 3 0 2 の中へ引き込まれる時）、第 1 の内部表面 3 2 2 a 及び 3 2 2 d は、弁棒 3 1 4 の第 1 の表面 3 4 6 a と係合し、第 2 の内部表面 3 2 4 a 及び 3 2 4 b は、弁棒 3 1 4 の第 2 の表面 3 4 6 b と係合する。同様に、第 1 の内部表面 3 2 2 b 及び 3 2 2 c は、弁棒 3 1 4 の第 3 の表面 3 4 6 c と係合し、第 2 の内部表面 3 2 4 c 及び 3 2 4 d は、弁棒 3 1 4 の第 4 の表面 3 4 6 d と係合する。第 1 及び第 2 の内部表面 3 2 2 a ~ 3 2 2 d 及び 3 2 4 a ~ 3 2 4 d は、締め付け力を弁棒 3 1 4 に提供するために弁棒 3 1 4 の表面 3 4 6 a ~ 3 4 6 d と直接的に係合することができる。

【 0 0 3 8 】

更に、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d は、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d がより可撓性を有することができるようにするために開口部又はアパーチャ 3 4 8 a ~ 3 4 8 h を含んでもよい。そのような可撓性は、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d をレバー 3 0 2 の対合する内部表面 3 4 0 に向けて外側へ押し付ける。このように、可撓性部材 3 2 0 a ~ 3 2 0 d は、有利なことに、コレット 3 0 0 とレバー 3 0 2 との間の作動の不完全を更に最小に抑えるためにレバー 3 0 2 と係合する、独立して作用する楔を形成している。上文で検討したように、例示のコレット 3 0 0 は、有利なことに、図 1 A、図 2 A 及び図 2 B の例示のコレット 1 2 2 と比べてより小型のコレット 3 0 0 を提供している。

【 0 0 3 9 】

本明細書では、特定の方法、装置及び製造品を説明してきたが、本特許の保護範囲はそれらに限定されるものではない。それどころか、本特許は、逐語的に又は均等論の下で添付の特許請求の範囲の中に正当に該当するあらゆる方法、装置及び製造品を含むものである。

【図 1 A】

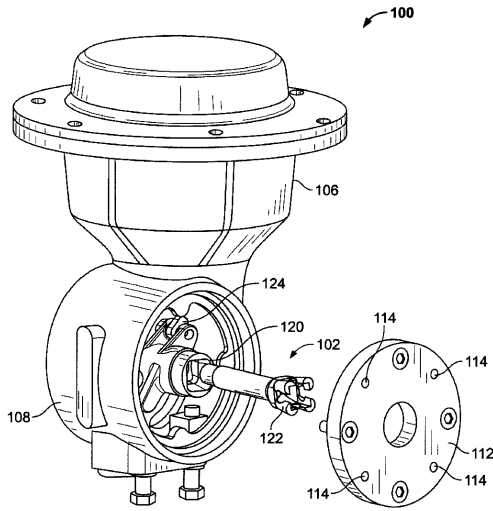


FIG. 1A

【図 1 B】

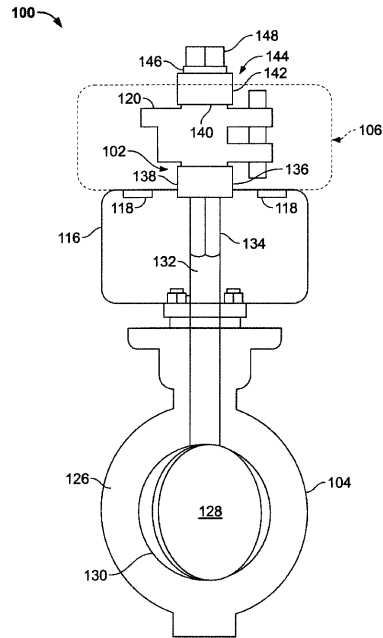


FIG. 1B

【図 2 A】

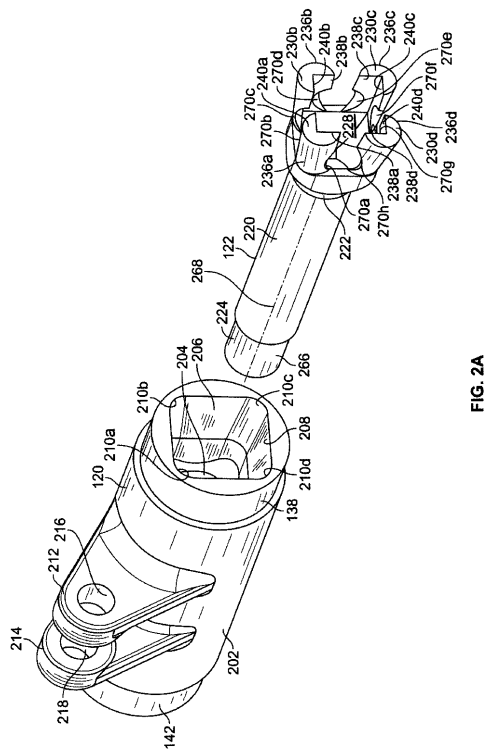


FIG. 2A

【図 2 B】

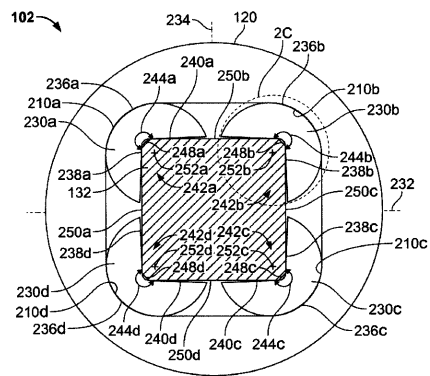


FIG. 2B

【図 2 C】

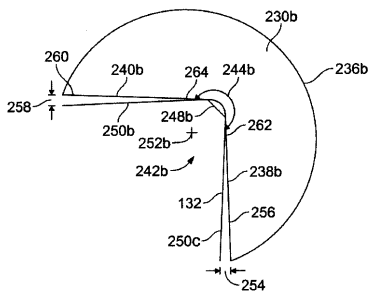
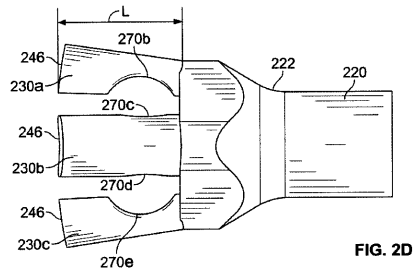
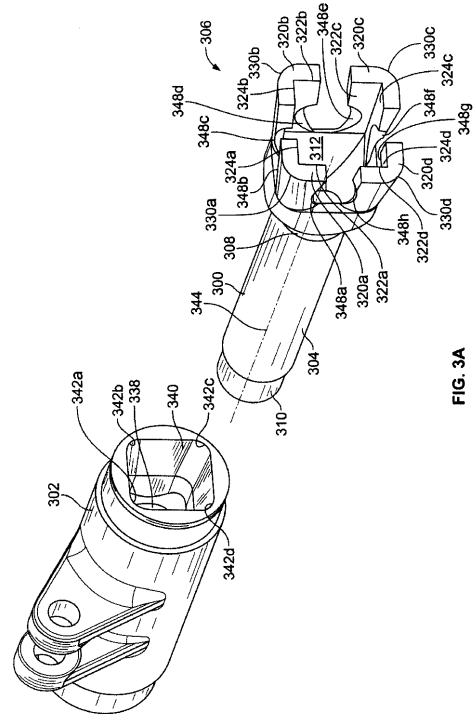


FIG. 2C

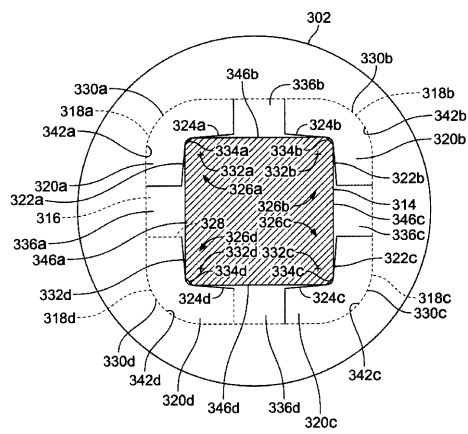
【図 2 D】



【図 3 A】



【図 3 B】



フロントページの続き

(72)発明者 グッド, ベンジャミン ウリアー

アメリカ合衆国 50158 アイオワ マーシャルタウン 170番 ストリート 2337

審査官 平瀬 知明

(56)参考文献 特表2008-502865(JP,A)

特開2000-326119(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/44

F16D 1/04

F16K 1/22