

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6942809号
(P6942809)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月10日(2021.9.10)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 L 15/04 (2006.01) F 1 6 L 15/04 A
E 2 1 B 17/042 (2006.01) E 2 1 B 17/042

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-547651 (P2019-547651)	(73) 特許権者	517290512
(86) (22) 出願日	平成30年2月28日 (2018. 2. 28)		アルセロールミタル・チューブラー・プロダクツ・ルクセンブルク・エス・アルクセンブルク国、1160・ルクセンブルク、プールパール・ダブランシュ、24-26
(65) 公表番号	特表2020-509315 (P2020-509315A)	(74) 代理人	110001173
(43) 公表日	令和2年3月26日 (2020. 3. 26)		特許業務法人川口国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/IB2018/051287	(72) 発明者	エバンス, マール・イー
(87) 国際公開番号	W02018/158707		アメリカ合衆国、テキサス・77070、ヒューストン、ステート・ハイウェイ・249・19500、スイート・650
(87) 国際公開日	平成30年9月7日 (2018. 9. 7)		
審査請求日	令和1年10月8日 (2019. 10. 8)		
(31) 優先権主張番号	15/449, 350		
(32) 優先日	平成29年3月3日 (2017. 3. 3)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	15/634, 558		
(32) 優先日	平成29年6月27日 (2017. 6. 27)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレミアム接続部のトルクショルダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ねじ付き管状接続部であって、ねじ付き管状接続部は、雄ねじと、ピンシール面と、自由端にあるピントルクショルダと、を有するピンと、ピンを受け入れるためのボックスであって、雄ねじと相互作用するための雌ねじと、ピンシール面と接触するためのボックスシール面と、ピントルクショルダと接触するためのボックストルクショルダとを有する、ボックスと、

を含み、

ピンとボックスとが長手方向軸を規定し、

ピントルクショルダが、外側向きの第1のピンショルダ面と内側向きの第2のピンショルダ面とを有し、第1のピンショルダ面が、長手方向軸に垂直な軸と第1の角度で交差し、第2のピンショルダ面が、垂直軸と第2の角度で交差し、第1のピンショルダ面が、第2のピンショルダ面よりも長く、第1の角度の絶対値が、第2の角度の絶対値よりも大きく、

ボックストルクショルダが、内側向きの第1のボックスショルダ面と外側向きの第2のボックスショルダ面とを有し、第1のボックスショルダ面が、長手方向軸に垂直な軸と第3の角度で交差し、第2のボックスショルダ面が、垂直軸と第4の角度で交差し、第1のボックスショルダ面が第2のボックスショルダ面よりも長い、ねじ付き管状接続部。

【請求項 2】

第1、第2、第3および第4の角度が、垂直軸に対して3~60°の絶対値を有する、

請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 3】

第 1 および第 3 の角度が垂直軸に対して正の角度であり、第 2 および第 4 の角度が垂直軸に対して負の角度である、請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 4】

第 1 のピンショルダ面と第 2 のピンショルダ面とがピン頂点で交わり、第 1 のボックスショルダ面と第 2 のボックスショルダ面とがボックス頂点で交わり、ピン頂点とボックス頂点とが長手方向軸に対して互いにオフセットされる、請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 5】

オフセット量が、ピンシール面とボックスシール面との間の接触圧力を改善するように選択される、請求項 4 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 6】

第 1 および第 2 の角度が、ピンに作用する力の比較的大きな成分が軸方向成分力であるように選択される、請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 7】

第 1 の角度が第 3 の角度に等しく、第 2 の角度が第 4 の角度に等しい、請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 8】

第 1 のピンショルダ面および第 2 のピンショルダ面が収束して V 字形断面を形成する、請求項 1 に記載のねじ付き管状接続部。

【請求項 9】

ねじ付き管状接続部を形成する方法であって、工程が、
雄ねじと、ピンシール面と、自由端にあるピントルクショルダと、を有するピンを提供する工程であって、ピントルクショルダが、第 1 の方向に延びる外側向きの第 1 のピンショルダ面と、第 2 の方向に延びる内側向きの第 2 のピンショルダ面とを含み、外側向きの第 1 のピンショルダ面が、内側向きの第 2 のピンショルダ面よりも長い、工程と、

雌ねじと、ボックスシール面と、自由端にあるボックストルクショルダと、を有するボックスを提供する工程であって、ボックストルクショルダが、第 3 の方向に延びる内側向きの第 1 のボックスショルダ面と、第 4 の方向に延びる外側向きの第 2 のボックスショルダ面とを含み、内側向きの第 1 のボックスショルダ面が、外側向きの第 2 のボックスショルダ面よりも長い、工程と、

ボックスにピンを刺し込んで、雄ねじと雌ねじとを互いに噛み合わせる工程と、

ピンシール面がボックスシール面に接触するまで、ボックスに対してピンを回転させる工程と、

第 1 のボックスショルダ面が第 1 のピンショルダ面に接触し、第 2 のボックスショルダ面が第 2 のピンショルダ面に接触するまで、ボックスに対してピンをさらに回転させる工程と、

を含む、方法。

【請求項 10】

第 1 および第 3 の方向が同一であり、第 2 および第 4 の方向が同一である、請求項 9 に記載のねじ付き管状接続部を形成する方法。

【請求項 11】

第 1 および第 3 の方向が同一であり、第 2 および第 4 の方向が同一である、請求項 9 に記載のねじ付き管状接続部を形成する方法。

【請求項 12】

第 1 のピンショルダ面および第 2 のピンショルダ面が収束してピンノーズを形成し、第 1 のボックスショルダ面および第 2 のボックスショルダ面が収束して凹部を形成し、凹部が、ピンノーズと相補的であり、さらに回転させる工程の後にピンノーズと接触する、請求項 9 に記載のねじ付き管状接続部を形成する方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2017年3月3日に出願された米国特許出願第15/449,350号明細書の継続であり、その開示全体を参照により本明細書に組み込む。

【0002】

本発明は、石油および天然ガス産業で使用され得るねじ付きパイプおよびそのようなパイプ用のコネクタに関する。例えば、パイプは、コネクタの一端でボックスに収まるピンを有する端部を有し、パイプとコネクタとはねじ切りによって接続される。コネクタは、パイプと第2のパイプとがコネクタを介して接続されるように、第2のピンを有する第2のパイプ用の第2のボックスを有することができる。

10

【背景技術】

【0003】

国際公開第84/04352号パンフレットには、二段テーパねじを有するボックスおよびピン部材の管状継手またはコネクタが記載されているとされている。相補的な係合シール面の2つの金属同士のシールが提供されている。ピン部材の端部にある逆角度トルクショルダと、ボックス部材およびフック付きねじの内部終端とが、継手およびボックスおよびピン部材をさらに特徴付けている。

【0004】

米国特許第4,623,173号明細書には、オイルパイプ用のねじ継手カップリングが記載されているとされている。メインシール部は、雄ねじの端部で軸方向に凸形状となるシール部と、雌ねじの内側でテーパ状となるシール部とを備え、雄ねじの端部は、雌ねじの内側に形成されたストッパの端部に当接する。

20

【0005】

米国特許第4,624,488号明細書には、ボックス部材の座ぐり穴とピン部材の自由端上で協働する内部円錐台形シール面を有する管状接続部が記載されているとされている。ピン部材の内部シール面は、ピン部材の端部に隣接する管状接続部の軸から実質的に14度で内向きに傾斜している。ボックス内部シール面の傾斜角は、ピン内面の傾斜角と実質的に同じである。接続部の軸に実質的に平行であるピン部材の内面の傾斜角よりも小さい範囲で傾斜する、ピン部材の遠位近位端から遠位端に向かって配置されたパイロット面またはブルノーズが、ピン端部の平坦な厚さの増加を規定している。

30

【0006】

米国特許第7,334,821号明細書には、雄ねじ付き要素と雌ねじ付き要素とを有するねじ付き管状接続部が記載されているとされている。雄ねじ付き要素は、雄ねじと、自由端とを有し、ねじと自由端との間には非ねじ付きリップがある。雌ねじ付き要素は、内部テーパ雌ねじと、雌ねじとラグとの間の非ねじ付き部分とを有する。雌ねじ付き要素は、環状軸方向当接面を含む。雌ねじ内で雄ねじが完全に構成されると、自由端が環状軸方向当接面に当接し、他の軸受面が半径方向に干渉し、金属-金属接触圧力下において金属-金属シール面を構成する。

【0007】

米国特許第7,334,821号明細書では、別の軸方向当接面が雄ねじ付き要素の自由端の前面に形成され、単一のリップシール面がねじの端部から、ある軸方向距離でリップ上に配置されている。リップは、遠位軸方向当接面と単一のリップシール面との間に、リップシール面とは異なる雌ねじ付き部材に面する外周面を有する付属部を含む。

40

【0008】

米国特許公開第2014/0145433号明細書には、ピンとボックス部材とを含む管状接続部が記載されているとされている。ピン部材は、第1のねじ構造と、第1のねじ構造からピン部材に沿って軸方向に離間された螺旋状トルクショルダとを有する。ボックス部材は、第2のねじ構造と、第2のねじ構造からボックス部材に沿って軸方向に離間された第2の螺旋状トルクショルダとを有する。回転すると、螺旋状トルクショルダが互

50

いに係合する。

【0009】

パイプなど、ピンを有するねじ付き筒と、コネクタなど、ボックスを有するねじ付き筒との間のプレミアム接続部の構成中に、以下の手順が発生する：(1)ねじの頂点同士が接触するまでパイプ上のピンがコネクタに刺し込まれる；(2)次に、ピンシール面がボックスシール面に最初に接触するまでピンがボックスにねじ込まれて、「ハンドタイト(hand tight)」と呼ばれる位置を規定する；(3)ピンの端部、いわゆるトルクショルダがボックス上の対応するトルクショルダにちょうど接触するまで、ピンがボックス内にさらにねじ込まれて、「ショルダタイト(shoulder tight)」と呼ばれる位置を規定し、ハンドタイト位置からショルダタイト位置までのこの追加の回転は、ピンとボックスシールとの間に締め込みを生じさせる；(4)次に、ピンをさらに締めて追加のトルクを生成して、「パワータイト(power tight)」と呼ばれる最終的な構成位置を規定する。

10

【0010】

接続部がハンドタイト位置にある際のピントルクショルダとボックストルクショルダとの間の距離は、「スタンドオフ(stand off)」と呼ばれる。ショルダタイト位置に達すると、スタンドオフは除去される。スタンドオフを除去する間にピンシール面とボックスシール面とが接触することから、大きなスタンドオフが問題になる場合がある。大きなスタンドオフを縮小するために大量の回転が必要であると、シール面のかじりが発生し、それによってシールが損なわれる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】国際公開第84/04352号

【特許文献2】米国特許第4,623,173号明細書

【特許文献3】米国特許第4,624,488号明細書

【特許文献4】米国特許第7,334,821号明細書

【特許文献5】米国特許公開第2014/0145433号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0012】

本発明の目的は、ボックス内のピンを固定または捕捉するトルクショルダを提供することにより、ボックスに対するピンの動きを低減または排除することである。例えば、トルクショルダは、ピンが半径方向に移動したり、曲がったり、変形したりするのを防ぐ。

【0013】

代替または追加の目的は、製造が容易な接続部を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、ねじ付き管状接続部を提供する。ねじ付き管状接続部は、

雄ねじと、ピンシール面と、自由端にあるピントルクショルダと、を有するピンと、ピンを受け入れるためボックスと、を含み、ボックスは、ピンねじと相互作用するための雌ねじと、ピンシール面と接触するためのボックスシール面と、ピントルクショルダと接触するためのボックストルクショルダと、を有する。ピンとボックスとは、長手方向軸を規定する。ピントルクショルダは、第1のピンショルダ面と第2のピンショルダ面とを有し、第1のピンショルダ面は、長手方向軸に垂直な軸と第1の角度で交差し、第2のピンショルダ面は、垂直軸と第2の角度で交差する。ボックストルクショルダは、第1のボックスショルダ面と第2のボックスショルダ面とを有する。第1のボックスショルダ面は、長手方向軸に垂直な軸と第3の角度で交差し、第2のボックスショルダ面は、垂直軸と第4の角度で交差する。

40

【0015】

50

本発明はさらに、別のねじ付き管状接続部を提供する。ねじ付き管状接続部は、雌ねじと、ピンシール面と、自由端にあるピントルクショルダと、を有するピンと、ピンを受け入れるためのボックスと、を含み、ボックスは、雄ねじと相互作用するための雄ねじと、ピンシール面と接触するためのボックスシール面と、ピントルクショルダと接触するためのボックストルクショルダとを有する。ピンとボックスとは、長手方向軸を規定する。ピントルクショルダは、ピン半径を有する少なくとも1つのピンショルダ面を有し、少なくとも1つのピンショルダ面は、長手方向軸に対して湾曲している。ボックストルクショルダは、ボックス半径を有する少なくとも1つのボックスショルダ面を有し、少なくとも1つのボックスショルダ面は、長手方向軸に対して湾曲している。

【0016】

10

本発明はまた、ねじ付き管状接続部を形成する方法を提供する。方法は、雄ねじと、ピンシール面と、自由端にあるピントルクショルダと、を有するピンを提供する工程であって、ピントルクショルダが、第1の方向に延びる第1のピンショルダ面と、第2の方向に延びる第2のピンショルダ面とを含む工程と、

雌ねじと、ボックスシール面と、自由端にあるボックストルクショルダと、を有するボックスを提供する工程であって、ボックストルクショルダが、第3の方向に延びる第1のボックスショルダ面と、第4の方向に延びる第2のボックスショルダ面と、を含む工程と、

ボックスにピンを刺し込んで、雄ねじと雌ねじとを互いに噛み合わせる工程と、ピンシール面がボックスシール面に接触するまで、ボックスに対してピンを回転させる工程と、

20

第1のボックスショルダ面が第1のピンショルダ面に接触し、第2のボックスショルダ面が第2のピンショルダ面に接触するまで、ボックスに対してピンをさらに回転させる工程と、を含む。

【0017】

本発明の好ましい実施形態が、以下の図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1A】当技術分野で既知のトルクショルダの詳細図を示す。

【図1B】当技術分野で既知のトルクショルダの詳細図を示す。

30

【図1C】当技術分野で既知のトルクショルダの詳細図を示す。

【図1D】当技術分野で既知のトルクショルダの詳細図を示す。

【図2A】構成の第2段階、ハンドタイト位置にある、本発明によるオイルパイプ用のプレミアム接続部の断面図を示す。

【図2B】構成の第2段階、ハンドタイト位置にある、本発明によるオイルパイプ用のプレミアム接続部の断面図を示す。

【図3A】構成の第3段階、ショルダタイト位置にある接続部を示す。

【図3B】構成の第3段階、ショルダタイト位置にある接続部を示す。

【図4】本発明によるオイルパイプ用のプレミアム接続部の断面図を示し、オイルパイプのピンはコネクタのボックスに刺し込まれている。

40

【図5A】本発明による、図2Aから図4に示されるトルクショルダの詳細図を示す。

【図5B】本発明による、図2Aから図4に示されるトルクショルダの詳細図を示す。

【図6】本発明によるトルクショルダの追加の実施形態の詳細図を示す。

【図7】本発明によるトルクショルダの追加の実施形態の詳細図を示す。

【図8】本発明によるトルクショルダの追加の実施形態の詳細図を示す。

【図9】図5Aおよび図5Bに示される実施形態に従ってピンに加えられる力の力線図を示す。

【図10A】本発明によるトルクショルダのさらに好ましい実施形態を示す。

【図10B】本発明によるトルクショルダのさらに好ましい実施形態を示す。

【図11A】本発明によるトルクショルダの別の好ましい実施形態を示す。

50

【図 1 1 B】本発明によるトルクショルダの別の好ましい実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 A は、当技術分野で既知の従来のトルクショルダと金属間シールの組合せとを示している。ボックス 1520 は、ボックスシール面 1524 と、ボックストルクショルダ 1526 とを含む。ピン 1420 は、ピンシール面 1424 と、ノーズ 1428 と、ピントルクショルダ 1426 と、を含む。図 1 に示すように、ピンシール面 1424 は、ピン 1420 の端部に位置される。ピン 1420 のノーズ 1428 は、接続が形成されると、ピンシール面 1424 とピントルクショルダ 1426 との間に押し込まれる。ピン 1420 とボックス 1520 との接続は、パイプとコネクタ（図示せず）との長手方向軸を規定する。軸 X は、長手方向軸に垂直であり、ピンノーズ 1428 でトルクショルダ 1426、1526 の端部を通る。ピントルクショルダ 1426 およびボックストルクショルダ 1526 はそれぞれ、垂直軸 X に対して角度が付けられた単一のショルダ面を含む。トルクショルダ 1426、1526 と垂直軸 X との間に形成される内角 A は、例えば、約 -15°、すなわち、軸 X から時計回り方向に 15° であってよい。この傾斜角度は従来技術で知られている。この例では、ピンノーズ 1428 は、ボックスシール面 1524 とボックストルクショルダ面 1526 との間にしっかりと押し込まれている。例えば、米国特許第 7,334,821 号明細書を参照されたい。

10

【0020】

図 1 D は、従来技術で既知のプレミアム接続部を示している。図 1 B は、トルクショルダ 1426、1526 がちょうど接触し始めた時点の図 1 D の接続部の拡大図を示す。ギャップ S c は、ピン 1420 の外面とボックス 1520 の座ぐり面との間に存在し、組み立てを容易にするために必要である。角度 A は、組み立て後にピン 1420 とボックス 1520 とを一緒にロックするのに有益であるが、図 1 C は、接続部をさらにねじ込むと、角度 A によってピン 1420 がボックス 1520 に衝突することを示している。この望ましくない接触は、組み立て中の接続部の適切な位置決めを妨げる可能性があり、シール面 1424、1524 またはトルクショルダ 1426、1526 に損傷を引き起こす可能性がある。

20

【0021】

本発明によれば、先行技術に勝る利点を含むプレミアム接続部が提供され、例えば、ピンの動きが制御され得、上述のシール面への望ましくない接触および損傷が低減され得る。プレミアム接続部は、複数の表面を有するピンおよびボックストルクショルダを含み、例えば、各トルクショルダは、図 2 A から図 1 1 B に示される向きに関して上部および下部トルクショルダ面を有してもよい。本発明による別の特徴は、図 2 A、図 3 A および図 1 0 A に示されるように、ショルダ面から離間されたシール面も含む。追加の特徴は、ピンが最終位置に位置させられた後であっても、ピンの端とボックスまたはコネクタの端との間に存在する空間を含む。図 5 A および図 6 から図 8 および図 1 0 A を参照されたい。

30

【0022】

好ましい実施形態では、ピンおよびボックスの上部および下部の両トルクショルダが同時に互いに接触してもよい。このように、コネクタはピンに対して、中立の捕捉を提供する。別の好ましい実施形態では、ピンおよびボックスの下部トルクショルダ面が互いに接触する前に、ピンおよびボックスの上部トルクショルダ面が互いに接触してもよい。この実施形態では、ピンは下向きに曲がってもよい。図 6 を参照されたい。さらに好ましい実施形態では、ピンおよびボックスの上部トルクショルダ面が互いに接触する前に、ピンおよびボックスの下部トルクショルダ面が互いに接触してもよい。この実施形態では、ピンは上向きに曲がってもよい。図 2 B および図 3 B を参照されたい。その結果、ピンの動きを所望に応じて制御することができる。

40

【0023】

図 4 は、第 1 段階の刺し込まれた位置にあるオイルパイプ 10 およびコネクタ 100 の断面図を示す。図 2 A および図 2 B は、回転が生じた後の第 2 段階でのオイルパイプ 10

50

とコネクタ100との接続を示す。オイルパイプ10は、ねじ部22と、ピンシール面24と、自由端にあるトルクショルダ26とを有するピン20を有する。ピントルクショルダ26は、第1の表面26aおよび第2の表面26bを含む。コネクタ100は、2つのボックス120、120'を有する。各ボックス120、120'は、半径方向内側の突出部150に、ねじ部122、ボックスシール面124およびトルクショルダ126を有する。ボックストルクショルダ126は、第1の表面126aおよび第2の表面126bを含む。この実施形態では、第1のボックスシール面126aは第1のピンシール面26aと相補的であり、第2のボックスシール面126bは第2のピンシール面26bと相補的である。

【0024】

コネクタ100は、図4に示されるように、2つの自由端102および102'を有する。上述のように、刺し込まれた位置では、ピン10のねじ部22がボックス120、120'のねじ部122に接触するまで、オイルパイプ10がコネクタ100に刺し込まれるか配置される。ピン10とボックス120、120'の間には、回転は未だ発生していない。ピン10およびボックス120、120'が回転すると、接続が形成される。

【0025】

構成のこの第2段階は、ねじ22、122またはシール面24、24が互いにちょうど接触し始めるハンドタイト位置として知られている。ピン20のねじ22は、ボックス120のねじ122に噛み合う。ピンシール面24とボックスシール面124とがちょうど接触し始める。ハンドタイト位置では、ピントルクショルダ26の第1の表面26a、126aとボックストルクショルダ126との間にギャップまたはスタンドオフ「Sa」が存在し、ピントルクショルダ26の第2の表面26bと、ボックストルクショルダ126の126bとの間にギャップまたはスタンドオフ「Sb」が存在する。この実施形態では、スタンドオフSaは、例えば、約0.06インチであり、スタンドオフSbは、例えば、約0.03インチである。スタンドオフSaおよびSbは、設計されたシール干渉およびシール角度の結果として異なってもよく、同じである必要はない。

【0026】

ピン20の端部にはノーズ27が延びる。ノーズ27は、ピン20の内面21と外面23との間に、長手方向軸に垂直な軸である軸Pの方向にトルクショルダ26の長さに沿って位置される。ノーズ27は、トルクショルダ26の第1の表面26aと第2の表面26bとを接続する頂点である。この実施形態では、第1の表面26aは、外面23からノーズ27まで一方向に延び、パイプ10の外周の周りで第2の方向に延びる。第2の表面26bは、内面21からノーズ27まで一方向に延び、パイプ10の内周の周りで第2の方向に延びる。ノーズ27の位置は、図1Aに示されるノーズ1428の位置とは異なる。図1Aでは、ノーズは、ピン1420の外面にあるトルクショルダ1426の一端、およびピンシール面1424またはその付近に位置される。図2Aから図11に示すように、ノーズ27は、ピントルクショルダ26の一端に位置されていない。その代わりに、ノーズ27は、プロファイル図でのショルダ26の長さに関してピントルクショルダ26の中間部または中央部にある。ノーズ27の形状は様々であってよく、例えば、角形、ソケット、平らな端、ブルノーズ、バルブ、円錐状、丸みを帯びた形状、魚尾状などであってよい。凹部127は、長手方向軸に垂直な方向にトルクショルダ126の長さに沿って位置され、第1の表面126aと第2の表面126bとを接続する頂点である。この実施形態では、ノーズ27および凹部127の形状は相補的であるため、ピン10がコネクタ100にねじ込まれるとノーズ27と凹部127とは嵌め合わされ、凹部127はノーズ27に接触し、ピンシール面26はボックスシール面126に接触する。(図5)。

【0027】

スタンドオフSaとスタンドオフSbとの幅の差は、ノーズ27が長手方向軸に関して凹部127と最初に位置合わせされていないために生じる。図2Bおよび図3Bに示すように、ノーズ27は凹部127の下に位置される。ノーズ27と凹部127との間のこのオフセットにより、ノーズ27が凹部127に受け入れられると、ピン10が上向きに曲

10

20

30

40

50

げられる。ピン10が曲がることにより、ノーズ27が凹部127に押し込まれ、接続がさらに緊密になる。別の実施形態では、ノーズ27は凹部127の上方に位置し得るため、ピンが下向きに曲げられ、それによって接続がさらに緊密になる。例えば、図6を参照されたい。

【0028】

図3Aおよび図3Bは、構成の第3段階である第1のショルダタイト位置を示し、これは、ボックス120に対してピン20をさらに回転させた後に生じる。トルクショルダ26、126が互いに接触するまでボックス120にピン20をねじ込むことによって、シール面24、124が互いに押し付けられる。この好ましい実施形態では、例えば、相補的な第2の表面26b、126bは互いにちょうど接触する。その結果、第2の表面26b、126b間のスタンドオフSbが除去される。しかし、相補的な第1の表面26a、126a間のスタンドオフSaは依然として存在する。ショルダ26、126間の接触の後、追加の回転は未だ生じていないため、この位置では、ショルダ26、126に対して追加のトルク力は加えられない。半径方向の距離S1が、ピン20の端とボックス120の表面BSとの間に存在する。シール面24、124の相対角度は、接続部に設計されたシール干渉量S1だけピン20の端とボックス120の表面BSとを押し離して、漏出防止シールを形成するために十分な接触圧力をもたらす。

10

【0029】

構成の第4段階である第2のショルダタイト位置は、ボックス120に対してピン20をさらに回転させた後に生じる。トルクショルダの第1の表面26a、126aが互いに接触するまでボックス120にピン20をねじ込むことによって、シール面24、124が互いにさらに押し付けられる。半径方向の距離S1は、頂点27、127間の半径方向のオフセット量だけ縮小される。ピンの端部を半径方向外向きに押すと、シール面24、124が互いにさらに緊密になり、さらに優れたシールがもたらされる。第1のショルダ面と第2のショルダ面との間のV字形により、ギャップS1がゼロになってボックスとピンとの間に望ましくない接触が生じるのを防ぐ。

20

【0030】

接続部を構成する第5の最終段階は、パワータイト位置である。パワータイト段階の間、トルクショルダ26、126に追加のトルクが加えられるが、追加の回転はほとんど発生しない(例えば、約0.01回転)。追加の回転はほとんど発生しないため、接続部のパワータイト位置は、図3Aおよび図3Bに示すショルダタイト位置のように見える。

30

【0031】

トルクの増加量は、摩擦、ピンの剛性、シール領域周辺のボックスの剛性、ねじの干渉量(該当する場合)、潤滑剤、およびシールの干渉量の関数である。シール面24、124が互いに接触すると、トルクが急速に増加し始める。トルクの増加は、シール面24、124が互いに押し込まれることによって生じる。トルクは、ショルダ26、126がショルダタイト位置で接触するまでほぼ一定の割合で増加し続ける。ショルダ26、126が互いに接触すると、トルクは極めて急速に増加する。ショルダ26、126が接触すると、所定のパワータイト位置に到達し、所望のトルク量が達成されるまで、追加のトルクが加えられる。所望の最終的な構成トルクに到達するために、接続部をさらに回転させる必要はほとんどない(例えば、約0.01回転)。

40

【0032】

図5Aおよび図5Bは、本発明によるトルクショルダの実施形態の断面図を示す。図5Aおよび図5Bに示すように、図2Aから図4の実施形態では、ピン20は雄型部品として設計され、ボックス120は雌型部品として設計されているため、ボックス120はピン20を受け入れることができる。この実施形態では、ピントルクショルダ26およびボックストルクショルダ126はともにV字形断面を有する。ピンシール面24およびボックスシール面124は、パイプおよびコネクタの接続部によって規定される長手方向軸(図示せず)に関して、それぞれのトルクショルダ26、126から離間している。トルクショルダは、別の形状または設計の断面を有してもよい。

50

【 0 0 3 3 】

ピントルクシヨルダ 2 6 の V 字形延長部は、ボックストルクシヨルダ 1 2 6 の V 字形受け部と係合して、ピン 2 0 が複数の方向、例えば半径方向内向きまたは外向きに移動するのを低減または防止する。例えば、第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a は、ピン 2 0 のノーズ 2 7 を下方に維持することにより、ピン 2 0 がボックス 1 2 0 の隅に上向きに打ち込まれるのを防ぐ。また、第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b は、外部から加えられた圧力がピン 2 0 を内向きに押し付けるのを防ぎ、これによりシール面 2 4、1 2 4 の付勢を弱める。

【 0 0 3 4 】

内角 V a は、第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a と軸 P との間に形成される。内角 V a は、15° であってよく、これは軸 P に対して反時計回り方向に 15° である。内角 V b は、第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b と軸 P との間に形成される。内角 V b は、-15° であってよく、これは軸 P に対して時計回り方向に 15° である。角度 V a、V b は様々であってよく、例えばそれぞれ 3 ~ 60°、-3 ~ -60° であってよい。さらに、内角 V a は、内角 V b の絶対値と異なっても、内角 V b の絶対値に等しくてもよい。例えば、図 5 B に示すように、角度 V a は 15° であり、-45° である角度 V b の絶対値に等しくなく、15° | -45° | であるため、V a | V b | である。別の例では、角度 V a は 20° であり得、角度 V b は -10° であり得、この場合、20° | -10° | であるため、V a | V b | である。

【 0 0 3 5 】

図 5 B に示すように、ノーズ 2 7 および凹部 1 2 7 は、軸 P の方向でシヨルダ 2 6 a、2 6 b、1 2 6 a、1 2 6 b の長さに対して中心のトルクシヨルダまたはその付近に位置される。第 1 のピン面 2 6 a は、第 2 のピン面 2 6 b と同一またはほぼ同様の長さを有し、第 1 のボックス面 1 2 6 a は、第 2 のボックス面 1 2 6 と同一またはほぼ同様の長さを有する。図 5 B の実施形態では、ノーズ 2 7 および凹部 1 2 7 は、内角 V a、V b の頂点として機能するが、これは好ましい実施形態の非限定的な例である。ノーズ 2 7、凹部 1 2 7 および角度 V a、V b を含むトルクシヨルダ 2 6、1 2 6 の形状は可変である。異なる形状と頂点の位置とが使用されてもよい。表面 2 6 a、2 6 b、1 2 6 a、1 2 6 b または V a、V b の異なる形状または角度が使用されてもよい。例えば、ノーズ 2 7 の位置は、トルクシヨルダ 2 6 の中心にある必要はなく、代わりに、外面 2 3 よりも内面 2 1 の近くに位置されてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 6 の別の好ましい実施形態に示すように、第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a は第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b よりも長く、第 1 の角度 V a は第 2 の角度 V b の絶対値よりも大きい。図 7 は、第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a が第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b よりも短く、第 1 の角度 V a が第 2 の角度 V b よりも小さいことを示している。第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a、第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b、および頂点（ノーズ、凹部）2 7、1 2 7 の形状は、所望の結果が得られるように設計される。上述のように、頂点 2 7、1 2 7 は、例えば、ピンの端部を押し下げて、ピンの曲げを真っ直ぐにするか最小限に抑えるために、最初は位置ずれしていてもよい。あるいは、例えば、シール 2 4、1 2 4 に対する接触圧力を高めるために、ピン 2 0 の端部を押し上げる必要がある場合がある。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、トルクシヨルダ 2 6、1 2 6 の別の好ましい実施形態を示し、シヨルダ 2 6、1 2 6 は、図 5 から図 7 に示される V 字形断面とは対照的に、弾丸、ブルノーズまたは湾曲形状の断面を有する。第 1 の表面 2 6 a は第 1 の半径 R a を有し、第 2 の表面 2 6 b は第 2 の半径 R b を有し、第 1 の表面 1 2 6 a は第 3 の半径 R c を有し、第 2 の表面 1 2 6 b は第 4 の半径 R d を有する。第 1 および第 3 の半径 R a、R c は、第 2 および第 4 の半径、それぞれ R b、R d と異なっても等しくてもよい。ノーズ 2 7 は、第 1 の表面 2 6 a と第 2 の表面 2 6 b との間に位置される。凹部 1 2 7 は、第 1 の表面 1 2 6 a と第 2 の表面 1 2 6 b との間に位置される。V 字形断面の実施形態に関して上述したように、第 1 の表面 2 6 a、1 2 6 a、第 2 の表面 2 6 b、1 2 6 b および半径 R a、R b、R c、

10

20

30

40

50

R dおよび頂点は、ピン20を押し上げるか押し下げて、ボックス120に対してピン20を所望の位置に捕捉するように調整されてもよい。別の実施形態では、ピンは単一の半径を有する単一の表面を有してもよく、ボックスは単一の半径を有する単一の表面を有してもよい。この実施形態では、ピン半径とボックス半径とは等しくても等しくなくてもよく、半径の中心線は軸から同じ距離であってもなくてもよい。2つの半径が互いに対して半径方向にオフセットされている場合、ピンの端部は、2つの半径のオフセット方法に応じて、上向きまたは下向きに押し付けられる。

【0038】

トルクショルダ26、126のV字形断面およびブルノーズ断面設計は、雄型および雌型の形状がボックス内の半径方向の位置にピンを捕捉または拘束し、それによってピンの移動を低減または防止するため、従来技術よりも有利である。ショルダ26、126の設計を調整することにより、ピンの曲げ、湾曲またはたわみが補償されるか最小限に抑えられ得る。さらに、シール面24、124の接触圧力が増加し得る。同様に他の利点もそこから得られる可能性がある。

【0039】

好ましくは、第1および第2の角度 V_a 、 V_b または第1および第2の半径 R_a 、 R_b は、ピン20に作用する力 F の比較的大きい成分が半径方向成分 R ではなく軸方向成分 A であるように十分に小さくなるように設計される。図9を参照されたい。

【0040】

図10Aおよび図10Bは、図2Aから図9に示された実施形態と比較してV字形のショルダの設計が反転されたピンおよびボックスのトルクショルダ接続を示す。この実施形態では、ピン220は雌部材であり、ボックス320は雄部材である。ボックス320は、ボックスシール面324、第1のショルダ面326a、第2のショルダ面326bを含む。ノーズ327は、第1のショルダ面326aと第2のショルダ面326bとの間に形成される。ピン220は、ピンシール面224、第1のショルダ面226aおよび第2のショルダ面226bを含む。凹部227は、第1のショルダ面226bと第2のショルダ面226bとの間に形成される。この実施形態では、ボックス面326aと326bとの間の頂点はノーズ327を形成し、ピン面226aと226bとの間の頂点は凹部227を形成する。ノーズ327と凹部とは相補的な表面であるため、ノーズ327は、図2aから図5Bに関して上述したのと同じようにボックス320内でピン220を回転させることにより凹部227に受け入れられる。この反転されたショルダの設計は、図8に示すブルノーズの実施形態にも適用され得る。

【0041】

図11Aおよび図11Bは、本発明のさらに好ましい実施形態による、ピン520およびボックス420が異なるショルダ面形状を有し、頂点527および427が互いに相補的ではないトルクショルダ接続を示す。図11Aは、第1のショルダ面526aおよび第2のショルダ面526bを有する、丸みを帯びたまたはブルノーズのショルダ面526を有するピン520を示す。頂点527は、第1のショルダ面526aと第2のショルダ面526bとの間に位置される。ボックス420は、第1のショルダ面426aおよび第2のショルダ面426bを有するV字形のボックスショルダ面426を含む。頂点427は、第1のショルダ面426aと第2のショルダ面426bとの間に位置される。ピン520およびボックス420は、図2Aから図5Bに関して上述したのと同じように互いに接触する。ボックス420へのピン520の回転により、第1のショルダ面526aと第1のショルダ面426aとの接触、および第2のショルダ面526bと第2のショルダ面426bとの接触がもたらされる。図11Aおよび図11Bに示される実施形態では、ショルダ526およびショルダ426の異なる表面形状のために、頂点427および頂点527が互いに接触できない。構成後、頂点426、526間にギャップまたは空間530が存在する。また、ショルダ面526、426の形状および設計の変動により、ショルダ面526、426は、表面526、426の一部に沿って互いに接触しない。

【0042】

10

20

30

40

50

図11Bは、V字形のピンシヨルダ面526を有するピン520と、丸みを帯びたまたはブルノーズのボックスシヨルダ面426を有するボックス420とを示す。ピンシヨルダ面526は、第1のシヨルダ面526aおよび第2のシヨルダ面526bを有する。頂点527は、第1のシヨルダ面526aと第2のシヨルダ面526bとの間に位置される。ボックスシヨルダ面426は、第1のシヨルダ面426aおよび第2のシヨルダ面426bを有する。頂点427は、第1のシヨルダ面426aと第2のシヨルダ面426bとの間に位置される。ピン520およびボックス420は、図2Aから図5Bおよび図11Aに関して上述したのと同じように互いに接触する。ボックス420へのピン520の回転により、第1のシヨルダ面526aと第1のシヨルダ面426aとの接触、および第2のシヨルダ面526bと第2のシヨルダ面426bとの接触がもたらされる。頂点427と527との間に空間530が存在する。

10

【0043】

図11Aおよび図11Bでは、構成中にピン520がボックス420内に挿入されると同時にピンシヨルダ面526a、526bがボックスシヨルダ面426a、426bに接触するように頂点527および427が互いに位置合わせされるように、ピン520およびボックス420が設計されてもよい。その代わりに、第1のシヨルダ面526a、426aが最初に接触し、次にピン520がボックス520にさらにねじ込まれると第2のシヨルダ面526b、426bが接触するように、シヨルダ面526、426および頂点527、427が設計されてもよい。別の変形例では、第2のシヨルダ面526b、426bが最初に接触し、次にピン520がボックス520にさらにねじ込まれると第1のシヨ

20

【0044】

シヨルダ面426、526は、例えば、限定されるものではないが、ブルノーズ、弾丸形、角形、丸みを帯びた形状または魚尾状を含む様々な形状で設計されてもよい。

【0045】

前述の明細書では、特定の例示的な実施形態およびその例を参照して本発明を説明されている。しかし、以下の特許請求の範囲に記載された本発明のさらに広い主旨および範囲から逸脱することなく、様々な修正および変更を加えることができることは明らかであろう。したがって、本明細書および図面は、限定的な意味ではなく例示的な方法で考慮されるべきである。

30

【図 1 A】

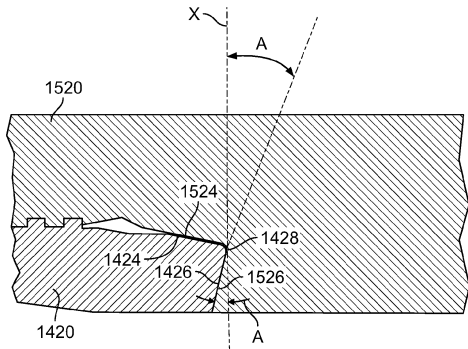


FIG. 1A
(従来技術)

【図 1 B】

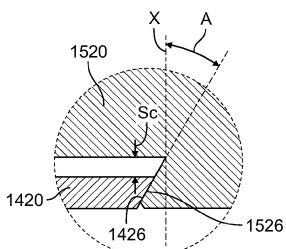


FIG. 1B
(従来技術)

【図 1 C】

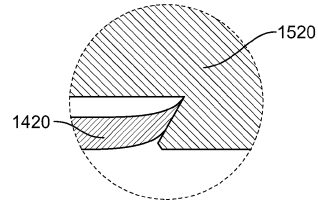


FIG. 1C
(従来技術)

【図 1 D】

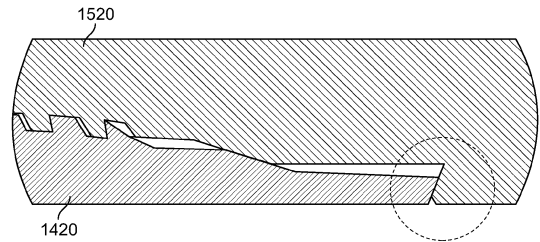


FIG. 1D
(従来技術)

【図 2 A】

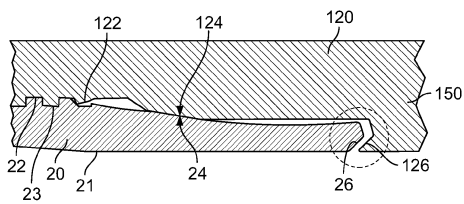


FIG. 2A

【図 3 A】

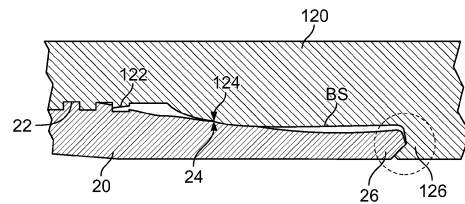


FIG. 3A

【図 2 B】

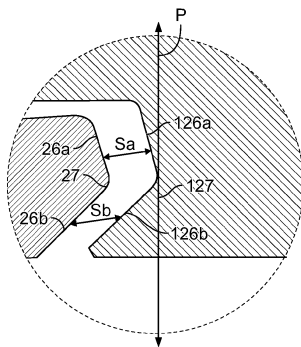


FIG. 2B

【図 3 B】

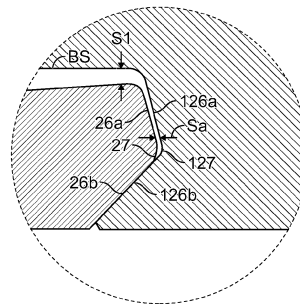


FIG. 3B

【 図 4 】

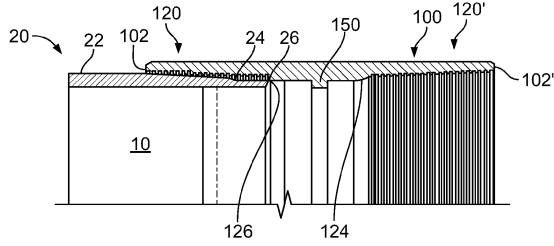


FIG. 4

【 図 5 B 】

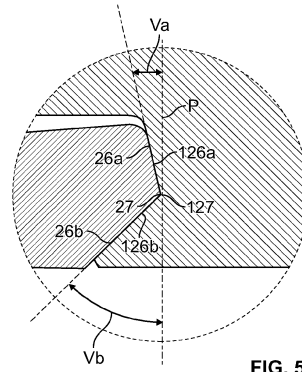


FIG. 5B

【 図 5 A 】

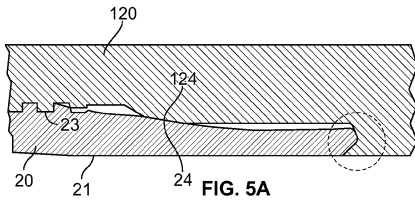


FIG. 5A

【 図 6 】

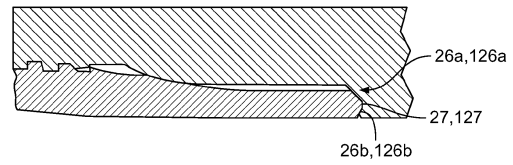


FIG. 6

【 図 7 】

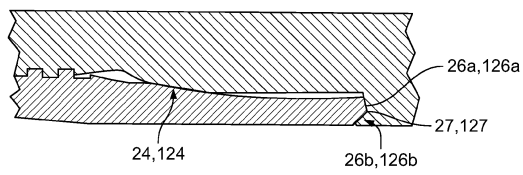


FIG. 7

【 図 10 A 】

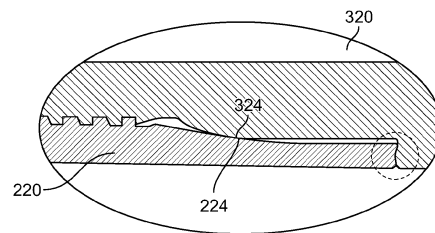


FIG. 10A

【 図 8 】

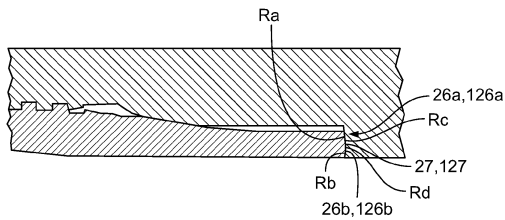


FIG. 8

【 図 10 B 】

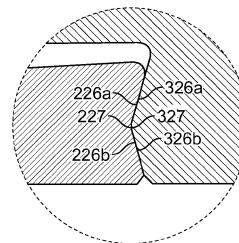


FIG. 10B

【 図 9 】

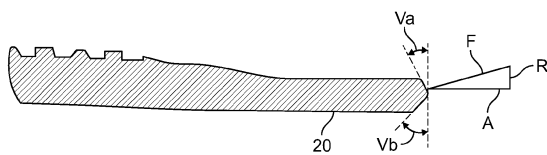


FIG. 9

【 図 1 1 A 】

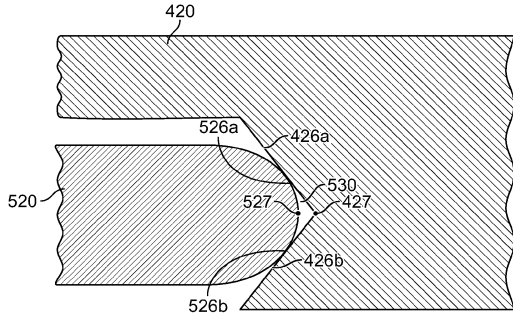


FIG. 11A

【 図 1 1 B 】

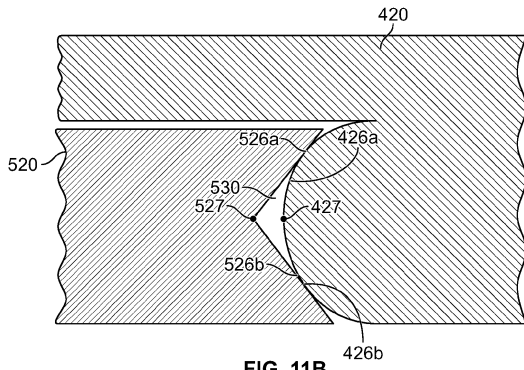


FIG. 11B

フロントページの続き

(72)発明者 ファン・ビットンベルゲ, イェルン・ステイン・ユリアン
ベルギー国、9060、ゼルザーテ、プレジデント・ジョン・エフ・ケネディラーン・3、アルセ
ロールミタル・グローバル・アール・アンド・ディー・ヘント - オー・セー・アー・エス・エン・
フェー気付

審査官 高 藤 啓

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0245433 (US, A1)
特表2011-501075 (JP, A)
特開昭48-099716 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16L 15/04
E21B 17/042