

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-523851

(P2019-523851A)

(43) 公表日 令和1年8月29日(2019.8.29)

|                                 |                 |             |
|---------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                    | F 1             | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 L 15/04 (2006.01)</b>  | F 1 6 L 15/04 A | 2 D 1 2 9   |
| <b>E 2 1 B 17/042 (2006.01)</b> | E 2 1 B 17/042  | 3 H 0 1 3   |

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

|                    |                              |          |                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号          | 特願2019-520479 (P2019-520479) | (71) 出願人 | 518452630<br>エナジー フロンティア ソリューション<br>ズ ソシエタッド リミターダ<br>スペイン 08172 サン クガ ダル<br>バリェス アヴェニダ トレ ブランカ<br>57 ベ13-14 エサデ クレアポ<br>リス |
| (86) (22) 出願日      | 平成29年6月20日 (2017.6.20)       | (74) 代理人 | 100094569<br>弁理士 田中 伸一郎                                                                                                     |
| (85) 翻訳文提出日        | 平成31年1月24日 (2019.1.24)       | (74) 代理人 | 100088694<br>弁理士 弟子丸 健                                                                                                      |
| (86) 国際出願番号        | PCT/EP2017/065141            | (74) 代理人 | 100103610<br>弁理士 ▲吉▼田 和彦                                                                                                    |
| (87) 国際公開番号        | W02017/220614                | (74) 代理人 | 100095898<br>弁理士 松下 満                                                                                                       |
| (87) 国際公開日         | 平成29年12月28日 (2017.12.28)     |          |                                                                                                                             |
| (31) 優先権主張番号       | 16382287.7                   |          |                                                                                                                             |
| (32) 優先日           | 平成28年6月21日 (2016.6.21)       |          |                                                                                                                             |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 欧州特許庁 (EP)                   |          |                                                                                                                             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オイル及びガス管用のねじ継手

## (57) 【要約】

オイル及びガス管用のねじ継手は、雌部（１）及び雄部（２）を備え、雌部（１）は、ねじ付き結合セクション（１１）と、結合セクション（１１）を延長するシールセクション（１２）とを備える継手管状体であり、雄部（２）は、外面（Ｓ２１）にねじが形成された第１のセクション（２１）と、継手をシールするために雌部のシール面（Ｓ１２）を協働するシール面（Ｓ２２）を有する第２のシールセクション（２２）とを含む管状体を構成し、雌部（１）のシール面（Ｓ１２）は、円錐セクション（Ｓ１２１、Ｓ１２２）で作られており、雄部（２）のシール面（Ｓ２２）は、第１のセクション（２１）に近い近位部（Ｓ２２１）と遠位部（Ｓ２２２）とを備え、近位セクション部（Ｓ２２１）は、雌部（１）のシール面（Ｓ１２）と共に第１のシール（ＰＳ）を形成する円錐面であり、遠位部（Ｓ２２２）は、雌部（１）のシール面（Ｓ１２）と共に第２のシール（ＤＳ）を形成する凸面（Ｓ２２３）を有する。

【選択図】 図１

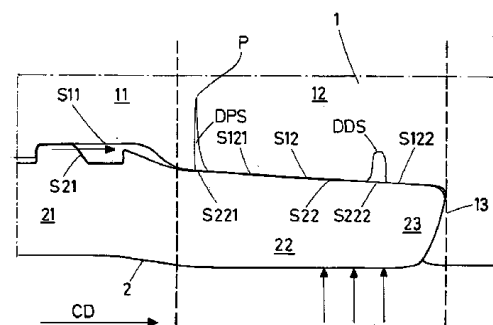


FIG.1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

オイル及びガス管用のねじ継手であって、前記継手は雌部（１）及び雄部（２）を備え、前記雄部（２）と前記雌部（１）との間の結合方向（ＣＤ）及び結合配置が規定され、前記雄部は先端部（２３）を有し、前記雌部（１）は、内側面（Ｓ１１）にねじが形成され且つ前記管状体の軸が結合方向（ＣＤ）を有する結合セクション（１１）と、前記結合方向に縮径して前記結合セクション（１１）を前記結合方向に延長するシールセクション（１２）とを備える継手管状体であり、前記シールセクション（１２）は、内側シール面（Ｓ１２）と、前記結合配置において前記雄部（２）の前記先端部（２３）に当接するための、前記シールセクション（１２）の端部にある肩部（１３）とを有し、前記雄部（２）は、外面（Ｓ２１）にねじが形成され、且つ前記雌部（１）のねじ付きの前記内側面（Ｓ１１）に相補的な第１のセクション（２１）と、前記結合配置において前記継手をシールするために前記雌部（１）の前記内側シール面（Ｓ１２）と協働するシール面（Ｓ２２）を有する第２のシールセクション（２２）とを含む管状体を構成し、  
—前記雌部（１）の前記内側シール面（Ｓ１２）は、円錐セクション（Ｓ１２１、Ｓ１２２）で作られており、  
—前記雄部（２）の前記シール面（Ｓ２２）は、前記第１のセクション（２１）に近い近位部（Ｓ２２１）と、前記端部（２３）に近い遠位部（Ｓ２２２）とを備え、  
—前記近位部（Ｓ２２１）は、前記結合配置において、前記雌部（１）の前記内側シール面（Ｓ１２）の前記円錐セクションの一方（Ｓ１２１）と共に第１のシール（ＰＳ）を形成する円錐面を有し、  
—前記遠位部（Ｓ２２２）は、前記結合配置において、前記雌部（１）の前記内側シール面（Ｓ１２）の前記円錐セクションの他方（Ｓ１２２）と共に第２のシール（ＤＳ）を形成する凸面（Ｓ２２３）を有する、ことを特徴とするねじ継手。

## 【請求項 2】

前記雄部の前記近位部（Ｓ２２１）の前記円錐面の開口角と、前記雌部の近位の円錐セクション（Ｓ１２１）の開口角とは異なる、請求項 1 に記載のねじ継手。

## 【請求項 3】

前記近位部（Ｓ２２１）の前記円錐面の前記開口角は、前記雌部の近位の円錐セクション（Ｓ１２１）の開口角よりも大きい、請求項 2 に記載のねじ継手。

## 【請求項 4】

前記雌部（１）において母線と前記円錐セクションの軸とで形成された開口角は、 $10^{\circ}$  から  $20^{\circ}$  を成し、前記雄部（２）において母線と前記近位部（Ｓ２２１）の前記円錐セクションの軸とで形成された開口角は、 $10^{\circ}$  から  $20^{\circ}$  を成す、請求項 3 に記載のねじ継手。

## 【請求項 5】

前記雌部（１）の前記シール面（Ｓ１２）の前記円錐セクション（Ｓ１２１、Ｓ１２２）は、同じ円錐に属する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のねじ継手。

## 【請求項 6】

前記雌部（１）の前記シール面（Ｓ１２）の前記円錐セクション（Ｓ１２１、Ｓ１２２）は、角度が異なる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のねじ継手。

## 【請求項 7】

前記凸面（Ｓ２２３）はトロイダルセクションである、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のねじ継手。

## 【請求項 8】

前記トロイダルセクションを生成する円の半径は、 $45$  と  $70$  cm との間、好ましくは  $50$  cm を成す、請求項 7 に記載のねじ継手。

## 【請求項 9】

オイル管用のねじ継手であって、前記継手は雌部（１）及び雄部（２）を備え、前記雄部（２）と前記雌部（１）との間の結合方向及び結合配置が規定され、前記雄部は先端部

(23)を有し、前記雌部(1)は、内側面(S11)にねじが形成され且つ前記管状体の軸が結合方向(CD)を有する結合セクション(11)と、前記結合方向に縮径して前記結合セクション(11)を前記結合方向に延長するシールセクション(12)とを備える継手管状体であり、前記シールセクション(12)は、内側シール面(S12)と、前記結合配置において前記雄部(2)の前記先端部(23)に当接するための、前記シールセクション(12)の端部にある肩部(13)とを有し、前記雄部(2)は、外面(S21)にねじが形成され、且つ前記雌部(1)のねじ付きの前記内側面(S11)に相補的な第1のセクション(21)と、前記結合配置において前記継手をシールするために前記雌部(1)の前記内側シール面(S12)と協働するシール面(S22)を有する第2のシールセクション(22)とを含む管状体を構成し、前記先端部(23)は前記結合配置において前記肩部(13)に当接し、

—前記雄部(2)の前記シール面(S22)は、前記ねじに近い近位円錐セクション(S221')と、前記雄部の前記先端部(23)に近い遠位セクション(S222')とで作られており、

—前記雌部(1)の前記内側シール面(S12)は、前記ねじに近い近位セクション部(S121')と、前記肩部(13)に近い遠位セクション部(S122')とを備え、

—前記雌部(1)の前記近位セクション部(S121')は、前記結合配置において、前記雄部(2)の前記近位円錐セクション(S221')と共に第1のシールを形成する円錐面であり、

—前記雌部(S122')の前記遠位セクション部は、前記結合配置において、前記雄部(2)の前記遠位セクション(S222')と共に第2のシール(DS)を形成する凸面(S223)を有する、ことを特徴とするねじ継手。

#### 【請求項10】

前記雄部の前記近位円錐セクション(S221')の円錐面の角度と、前記雌部の前記近位セクション部(S121')の角度とは異なる、請求項9に記載のねじ継手。

#### 【請求項11】

前記雌部の前記近位セクション部(S121')の円錐面の角度は、前記雄部(2)の前記近位円錐セクション(S221')の角度よりも大きい、請求項10に記載のねじ継手。

#### 【請求項12】

前記雄部(2)の前記シール面(S22)の前記円錐セクション(S221'、S222')は、同じ円錐に属する、請求項9又は10に記載のねじ継手。

#### 【請求項13】

前記凸面(S223)は、トロイダルセクションである、請求項9から12のいずれかに記載のねじ継手。

#### 【請求項14】

前記肩部(13)は、円形セクション、直線セクション、又は階段状セクションを有する、請求項1から13のいずれかに記載のねじ継手。

#### 【請求項15】

前記雌部(1)及び前記雄部(2)は、それぞれ高性能結合部のボックス(1)及びピン(2)である、請求項1から14のいずれかに記載のねじ継手。

#### 【請求項16】

前記先端部(23)は、潤滑剤を蓄えるための環状凹部を前記シール面(S22)内に備え、前記凹部は、前記近位セクション(S221)と前記遠位部(S222)との間に位置する、請求項1から15のいずれかに記載のねじ継手。

#### 【請求項17】

請求項1から16のいずれかに記載の継手を備えるオイル又はガスマン。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、雌ねじ部及び雄ねじ部、例えばピン及びボックスを備える、つまり高性能継手（premium joint）として良く知られている内圧及び外圧条件の両方での厳しい状況で作動するよう設計された高性能結合部を備える形式のオイル及びガス管用のねじ継手に関する。

【背景技術】

【0002】

高性能継手は、テーパねじを有するピン及びボックスを備え、これによって、シールが形成される各テーパ面を相互に協働させてシール面を設けることによってピン及びボックスを締結することができ、さらにボックスの肩部に当接して結合部のストッパーとして機能するピン先端を備える。

10

【0003】

シールは、金属間の密接接触によって形成され、内圧及び外圧の両方、軸方向荷重及び曲げに耐える必要がある。

国際公開第2004/109173号、米国公開第2011/0241340号、及び米国公開第2015/0001841号は、この高性能継手の主たる特徴部を開示する。

【0004】

結合部の詳細、特に結合時にシールを生じさせる表面の設計は、全ての条件下で、すなわち、内圧及び外圧、引張及び圧縮、曲げ、及び全ての作動温度でこれら全てにおいて、完全な緊密性を保証する必要があるので非常に重要である。

この理由から、最新の文書には、ピン及びボックスの表面の異なる設計に基づいた非常に特殊な解決策が説明されている。

20

【0005】

米国公開第2011/0241340号には、円錐間（cone to cone）継手に基づく、及びピン又はボックスの部品の一方の円形セクション、及び他方の円筒部の結合体に基づく複数の解決策が記載されている。この明細書の図3Aから3Dには、交互になった円錐面及び湾曲面で形成されたボックスのシール面の輪郭が記載されている。図4及び5には結果として得られたシール継手が示されている。これらの全ての組み合わせは、その近位側及び遠位側でそれぞれ外圧及び内圧に耐えるように定められた単一の継手を形成することが意図されている。本発明との関連において、遠位は、ピン先端部（又は肩部）に近い部分を指し、近位は、ピン先端部から最も遠い部分、すなわちねじに近い部分を指す。

30

【0006】

高性能継手は、同様に開示されているものに代えて2つのシール面を備える。

これらの解決策の一部は、ピン及びボックスのテーパ付き領域のシールのうちの一方、及び長手方向の支持面、すなわち肩部／ピン先端部領域の他のシールを有する。

【0007】

他の二重シール解決策は、各テーパ付き領域の両方のシールを有し、その解決策では、肩部区域だけが支持機能をもつ。本発明は、この種の解決策に属する。

二重シールの例は、本発明に最も近い従来技術と考えられる独国特許第4446806号に記載されている。

40

詳細には、独国特許第4446806号の図1には、円錐面に対する2つの円形セクションに基づく二重シールが示されている。図3は、他の二重シールを示し、近位シールは円錐シートに対する円形シール、遠位シールは円錐間シールである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】 国際公開第2004/109173号

【特許文献2】 米国公開第2011/0241340号

【特許文献3】 米国公開第2015/0001841号

【特許文献4】 独国特許第4446806号

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

シールは2つ領域で保証されるが、これは、2つのシールが同一であり様々な状況に直面することが考慮されていないので最適な解決策ではない。遠位シールは、内圧に対するシールを保証することが意図されるが、近位シールは、外圧に対する緊密性を保証するように設計されている。内圧及び外圧の作用の大きな違いは、内圧は、ピン先端部を膨張させる傾向があるので、シールを向上させる、つまり自己シール作用を有する点である、

## 【0010】

さらに、2つのシールが同じタイプであり、他方側に対する一方側の緊密性を高めることが望まれる場合、これは適切な緊密性を保証するが、シールの一方が過剰応力を受けることになり、接触面の摩耗を加速する場合がある状況であり、これは回避すべき他のプロセスである。

## 【0011】

従来の解決策において最適でない他の側面は、結合課程が、管全体の全ての継手における有効な結合及び二重シールの正確な形成を保証することである。結合課程は、ピンとボックスとの間の相対変位を伴い、その結果は、結合が行われる状況に左右される。

また、本発明は、ピンとボックスとの間の短い相対的経路でシールが形成されること、及び様々な継手に関して応力プロファイルが同一であることを保証することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

従来の問題を解決するために、本発明はオイル又はガスマンのねじ継手を提案し、この継手は、雌部及び雄部を備え、雄部と雌部との間の結合方向及び結合配置 (coupling configuration) が規定され、雄部は、先端部を有し、雌部は、結合セクションとシールセクションとを備える継手管状体であり、結合セクションは、内側面にねじが形成され、管状体の軸が結合方向を有し、シールセクションは、結合方向に縮径して結合セクションを結合方向に延長し、シールセクションは、内側シール面と、結合配置において雄部の先端部に当接するためのシールセクションの端部の肩部とを有し、雄部は、外面にねじが形成され、雌部のねじ付き内側面に相補的な第1のセクションと、結合配置において、継手をシールするために、雌部のシール面と協働するシール面を有する第2のシールセクションとを含む管状体を構成し、

- 一雌部の内側シール面は、円錐セクションで作られており、
- 一雄部のシール面は、第1のセクションに近い近位部と、端部に近い遠位部とを備え、
- 一近位部は、結合配置において、雌部の内側シール面の一方の円錐セクションと共に第1のシールを形成する円錐面を有し、
- 一遠位部は、結合配置において、雌部の内側シール面の他方の円錐セクションと共に第2のシールを形成する凸面を有する。

## 【0013】

明細書全体にわたって、近位シールは、ねじに近いシールを意味し、遠位シールは、肩部の近くに配置されたシールを意味する。

## 【0014】

この構成は、接触応力が相互補完的であり、完成時に最適なシール接触長さをもたらすので、組み立て時に良好なシール性能を提供する。シール位置に対する初期接触時の円錐シールの周りの応力は、凸面での応力に比べてより大きな速度で増加する。

## 【0015】

詳細には、この構成は、二重シール配列の非対称構成をもたらすので、結果として、外圧及び内圧の両方に耐えることを可能にし、外圧は、ねじの間の隙間からの圧力であり、内圧は、パイプ／ダクトの内部からの圧力である。

## 【0016】

種々の条件に関するシール結合性能は、シール応力及びシール長の関数である。組み付け時に、小さな接触面積／高い応力（円錐）と大きな接触面積／低い応力（トロイダル）を組み合わせると、摩耗のリスクが低下するが、種々の荷重の組み合わせに関して各シールにおける十分なひずみエネルギーがもたらされる。円錐間シールの結果としてのピーク円錐応力は、外圧が入るのを防ぐが、このデザインはくさび効果から引き起こされる負荷のリスクを低減する。また、シールのデザイン及び位置は、引張と内圧などの最も難しい組み合わせ時に最大ひずみエネルギーをもたらす。

#### 【0017】

内圧がシール接触圧を加勢するので高い凸状シール応力は必要ない。しかし、凸面又はトロイダルシールでの応力は、円錐シールよりもかなり低く、シール接触圧は雄部の端部に作用する内圧によって加勢される。

従って、シール設計応力集中、接触面積、及び位置が、摩耗及び何らかの負荷条件に耐えるよう最適化される。

#### 【0018】

一部の実施形態において、雄部の近位セクション部の円錐面の開口角と、雌部の近位円錐セクションの開口角とは異なる。

一部の実施形態において、近位セクション部の円錐面の開口角は、雌部の近位円錐セクションの開口角よりも大きい。

#### 【0019】

他の実施形態は、近位セクション部の円錐面の角度が、雌部の近位円錐セクションの角度よりも小さい構成を含む。

#### 【0020】

一部の特定の実施形態において、雌部の母線と円錐セクションの軸とで形成された開口角は、 $10^{\circ}$ から $20^{\circ}$ を成し、雄部の母線と近位セクションの円錐セクションの軸とで形成された前記開口角は、 $10^{\circ}$ から $20^{\circ}$ を成す。

#### 【0021】

一部の実施形態において、雌部のシール面の円錐セクションは、同じ円錐に属する。

一部の実施形態において、雌部のシール面の円錐セクションは、角度が異なる。

一部の実施形態において、凸面はトロイダルセクションであり、好ましくは、トロイダルセクションを生成する円の半径は、 $45$ と $70\text{ cm}$ との間、好ましくは $50\text{ cm}$ である。

#### 【0022】

本発明は、オイル及びガス管用のねじ継手に関し、この継手は、雌部及び雄部を備え、雄部と雌部との間の結合方向及び結合配置が規定され、雄部は、先端部を有し、雌部は、結合セクションとシールセクションとを備える継手管状体であり、結合セクションは、内側面にねじが形成され、管状体の軸が結合方向を有し、シールセクションは、結合方向に縮径して結合セクションを結合方向に延長し、シールセクションは、内側シール面と、結合配置において雄部の先端部に当接するためのシールセクションの端部の肩部とを有し、雄部は、外面にねじが形成され、雌部のねじ付き内側面に相補的な第1のセクションと、結合配置において、継手をシールするために、雌部のシール面と協働するシール面を有する第2のシールセクションとを含む管状体を構成し、先端部は、結合配置において、肩部に当接し、

一雄部のシール面は、ねじに近い近位円錐セクションと、雄部の先端部に近い遠位セクションとで作られており、

一雌部の内側シール面は、ねじに近い近位セクション部と、肩部に近い遠位セクション部とを備え、

一雌部の近位セクション部は、結合配置において、雄部の近位円錐セクションと共に第1のシールを形成する円錐面であり、

一雌部の遠位セクション部は、結合配置において、雄部の遠位セクションと共に第2のシールを形成する凸面を有する。

10

20

30

40

50

## 【0023】

これは上述の構成の第2の代替案であるが、凸面が逆の位置にあり、ここではピンの代わりに雌部にある。この利点は上述の発明概念と同じである。

この第2の代替案の一部の実施形態において、

一雄部の近位円錐セクションの円錐面の角度は、雌部の近位セクション部の角度とは異なり、好ましくは、雌部の近位セクション部の円錐面の角度は、雄部の近位円錐セクションの角度よりも大きい。

一雄部のシール面の円錐セクションは、同じ円錐に属する。

## 【0024】

開示された全ての実施形態に関して、肩部が円形セクションを有し、凸面がピンに属することが好ましい。機械加工の理由で、真っ直ぐな負の肩部角度を想定することもできる。

円形セクション又は負の直線セクション又は階段を備える肩部を用いると、雄部は、外部圧力の間に良好に支持される。

## 【0025】

一部の実施形態において、先端部は、シール面内に潤滑剤を蓄えるための環状凹部を備え、凹部は、近位セクションと遠位部との間に位置する。

## 【0026】

本発明は、乾式及び湿式継手の両方に適用できる。後者の場合、潤滑剤が接触面の間に置かれる。本発明によれば、2つの金属間シールが確立され、結合が行われると、湿式継手の場合に、第1のシールの構築の間に多量の潤滑剤が前方に引き寄せられ、第2のシールには僅かな量しか残らないということが起こり得る。この作用は、環状凹部によって低減することができる。

## 【0027】

最後に、特に好ましい実施形態において、雌部及び雄部は、それぞれ高性能結合部のボックス及びピンである。他の実施形態において、雄部及び雌部は、フラッシュ式結合部である。

## 【0028】

明細書を完成しかつ本発明のさらなる理解を可能にするための、図面一式が提示される。この図面は、明細書の一体部分を成し、本発明の実施形態を例示するが、本発明の範囲を限定すると解釈すべきではなく、発明的な継手をどのように実施するか単なる例と解釈すべきである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0029】

【図1】本発明の好ましい実施形態による高性能結合部の種々の部品を示す断面図である。

【図2】最も好ましい実施形態による二重シール結合を概略的に示す。

【図3】ボックスに丸い面が配置され、全てのピンシール面Sが円錐である実施形態を示す。

【図4】ボックス部が、異なる円錐アパーチャの2つの異なるセクションを有する円錐面Sを含む実施形態を示す。

【図5】ピン部が、異なる円錐アパーチャの2つの異なるセクションを有する円錐面Sを含む実施形態を示す。

【図6a】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

【図6b】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

【図6c】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

【図6d】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

。【図 6 e】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

。【図 6 f】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

。【図 6 g】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

。【図 6 h】高性能結合部を作る間にシールが大体どのように振る舞いのかを示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0030】

図 1 に示す好ましい実施形態によれば、本発明は、ボックス 1 及びピン 2 を備えるオイル及びガス管用のねじ継手に関する。このセクションではピン及びボックス接手を参照するが、本発明はフラッシュ継手に適用できることは明らかであり、フラッシュ継手は、管要素の一端が雌ねじ部を備え、一方で他端が雄ねじ部を備えており、次の管要素にねじ込むことができるようになっている。

【0031】

ピン 2 とボックス 1 との間の結合方向 C D 及び結合配置が規定される。結合配置は、図 1-5、及び図 6 h に示されている。他の図面は結合課程を示す。

ボックス 1 は、継手管状体であり、内面にねじが形成された結合セクション 11 を備える。

20

シールセクション 12 は、結合セクション 11 を結合方向に延長する。このシールセクション 12 は結合方向に縮径する。

【0032】

シールセクション 12 は、内側シール面 S 12 と、結合配置においてピン 2 の先端部 23 (端部)を支えるためのシールセクション 12 端部の肩部 13 とを有する。

ピン 2 は、第 1 のセクション 21 と第 2 のセクション 22 とを含む管状体を備え、第 1 のセクション 21 の外面 S 21 には、ボックス 1 のねじ付き外側シール面 S 11 と相補的なねじが形成されており、第 2 のシールセクション 22 は、結合配置において継手をシールするためにボックス 1 の内側シール面 S 12 と協働するシール面 S 22 を備える。

30

【0033】

本発明によれば、

ーボックス 1 の内側シール面 S 12 は、円錐セクション S 121、S 122 で作られており、

ーピン 2 のシール面 S 22 は 2 つの部分 S 221、S 222、すなわち第 1 のセクション 21 に近接する近位部 S 221 と先端部 23 に近接する遠位部 S 222 とを備え、

ー近位部 S 221 は、結合配置において、ボックス 1 の内側シール面 S 12 と共に第 1 のシール P S (図 6 g 参照)を形成する円錐面であり、

ー遠位部 S 222 は、結合配置において、ボックス 1 の内側シール面 S 12 と共に第 2 のシール D S (図 6 g 参照)を形成する凸面 S 223 を有する。

40

【0034】

図 1、2、及び図 6 a から 6 h に示す好ましい実施形態によれば、ピンの近位部 S 221 の円錐面の角度は、ボックスの近位円錐セクション S 121 の角度よりも大きい。また、この好まし実施形態によれば、ボックス 2 の円錐面 S 121、S 122 の角度が同じであることが分かる。このことは図 2 にも示されており、その相対寸法は、シール P S、D S の定性的な幾何学的側面を示すために誇張されている。

【0035】

また、図 1 は、シールの空間的応力プロファイルを示す。応力プロファイルは、シール面を生じるラインに沿った位置に対する応力を表す関数である。近位シールの応力プロファイルは、参照符号 D P S を有し、遠位シールの応力プロファイルは、参照符号 D D S を

50

有する。近位シールは、ねじ領域に隣接したピークPを有し、このピークPは応力プロファイルの最大値であり（図1参照）、従って、外部圧力に耐え得るための障壁として機能し、一方で、遠位シールは対称であり、より低い最大圧力を有する。図6hは、肩部13、23で生成された応力プロファイルを示す。

#### 【0036】

示された実施形態において、ボックスの母線と円錐セクションの軸とによって形成された角度は、 $10^{\circ}$ から $20^{\circ}$ の間に含まれ、ピン2の母線と近位部S221の円錐セクションの軸とによって形成された角度は、 $10^{\circ}$ から $20^{\circ}$ の間に含まれる。

#### 【0037】

以下に図2から5を参照して特定の例を開示する。

10

#### 【0038】

ボックスの円錐セクションが単一のテーパ付き領域である

図1の例では、ボックス1の内側シール面S12の円錐セクションS121、S122は、同じ円錐に属しており、従って、同じ角度を有する。

ボックス内に単一のテーパ付き領域をもつことは以下の2つの主たる利点を伴う。

1. 製造がかなり単純になる。
2. ボックスのテーパ付き領域の計測が単純になる。

#### 【0039】

ボックスが角度の異なる2つの別のテーパ付き領域を有する

図4に示す例では、ボックス1のシール面S12の円錐セクションS121、S122は、異なる角度を有する。

20

2つの異なる角度を用いると、シール接触区域及び接触圧力の良好な最適化が可能になる。

#### 【0040】

凸面が、ピンの代わりにボックスに配置される

図3及び5に示すように、他の実施形態は、ピン2とボックス1との間で凸面／トロイダル面の位置が入れ替わるものである。この代替案は製造の観点から小規模であるが、2つの異なるシールの位置の効果は、上記の好ましい実施形態と同じである。

#### 【0041】

シール構築のシミュレーション

30

以下に図6aから6hを参照して結合プロセスにおいてシールが形成される様態を説明する。好ましい実施形態による特徴部でもたらされる好都合な効果を同様に説明する。

#### 【0042】

詳細には、これらの図は、近位シールSP、すなわちねじ領域に近いシール、及び遠位シールSD、すなわち肩部13、23の近くに配置されたシールを構成する、実質的には2つの環状帯で形成される応力プロファイルを示す。

#### 【0043】

ピン2とボックス1との間の最初の接触時に遠位シールSDが形成され始める。図示のように、ピンの先端部23の湾曲凸面S223とボックス1の遠位（テーパ付き）面S122との間に現れる拘束応力は、応力プロファイルをもたらし、この応力プロファイルは、接触面に対して実質的に直交する軸に沿って対称である。全ての結合課程から分かるように、このプロファイルは、非常に安定しており、導入時のその大きさ及び対称性を維持する。

40

#### 【0044】

しかしながら、近位シールに対応する円錐間接触は、遠位シールDSのものとは別の発展及び別のプロファイルを有する。詳細には、近位シールは、図6dに示す時点から現れる。

図6aから6hは、ほぼ一定間隔での連続した位置であることを指摘する。

#### 【0045】

近位シールでの応力増加は、円錐間接触であること、並びにピン2及びボックス1の接

50

触面が導入軸すなわち表面の移動方向に対して傾斜していることが原因である。

近位シール P S を形成するプロセスの終わりに、位置の関数としての応力図は、ねじに向かって偏位し、換言すると、応力図は非対称であり、主応力は、圧力が大きくなる傾向にある、ねじ側で大きいことが理解できる。

#### 【0046】

従って、本発明が提供する非対称性によって、必要な場所での高応力集中が可能になるので、従来の解決策に対して良好な緊密性及び組み付け時の低摩耗がもたらされる。

さらに、各応力図は、2つのシールを同時に達成する管理が容易であることを示し、その理由は、その一方が僅かな変動で導入過程全体にわたって形成されるが、他方の近位シール P S が遠位シール D S の形成に必然的にオーバーラップする期間に形成され、そのピークはピン先端部が肩部に当接した場合に生じるからである。

10

#### 【0047】

最後に、組み立て変位は非常に短いにもかかわらず、非結合方向の引っ張りに起因する変位は、ねじ公差を正しく調整することでより短くすることができ、全ての荷重条件下で両シールが有効になるのを保証することを指摘する。

#### 【0048】

本明細書において、用語「備える」及びその派生語（例えば、備えている）は、排他的な意味と理解すべきではなく、すなわちこの用語は、説明又は規定されたものが別の要素やステップなどを含む可能性を排除すると解釈すべきではない。

本発明は、本明細書に記載された特定の実施形態に限定されないことは明らかであるが、請求項に定義された本発明の一般的範囲内で、当業者が考えることができるあらゆる変形例（例えば、材料、寸法、構成要素などに関する）を包含することも明らかである。

20

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

- 1 雌部
- 2 雄部
- 11 結合セクション
- 12 シールセクション
- 13 肩部
- 21 第1のセクション
- 22 第2のシールセクション
- 23 先端部
- S11 内側面
- S12 内側シール面
- S121 円錐セクション
- S122 円錐セクション
- S21 外面
- S22 シール面
- S221 近位部
- S222 遠位部

30

40

【図 1】

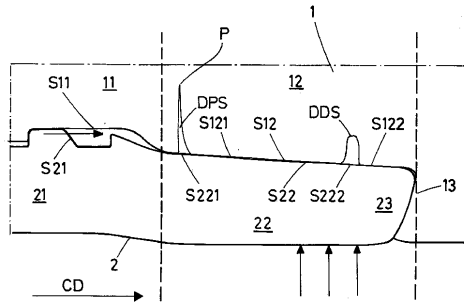


FIG.1

【図 2】

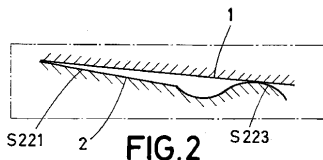


FIG.2

【図 3】

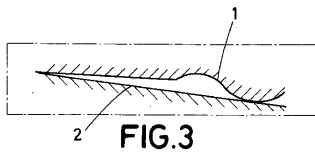


FIG.3

【図 4】

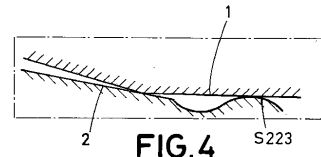


FIG.4

【図 5】

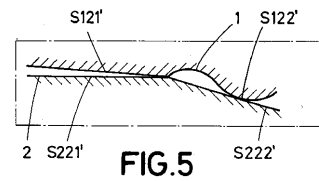


FIG.5

【図 6 a】

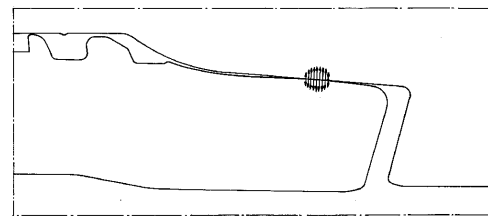


FIG.6a

【図 6 b】

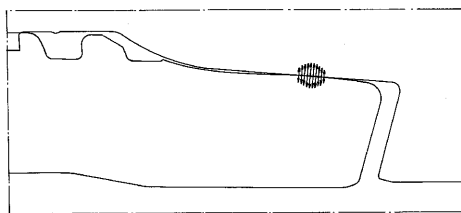


FIG.6b

【図 6 d】

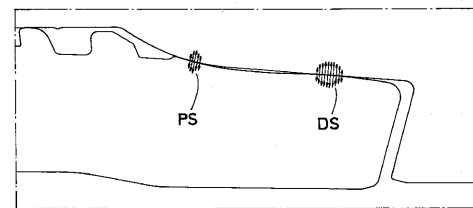


FIG.6d

【図 6 c】

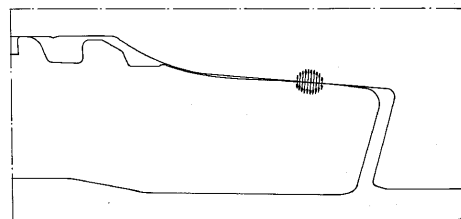


FIG.6c

【図 6 e】

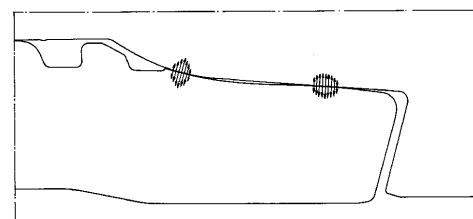


FIG.6e

【図 6 f】

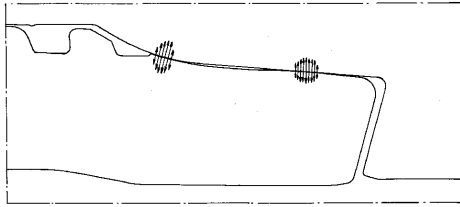


FIG.6f

【図 6 h】

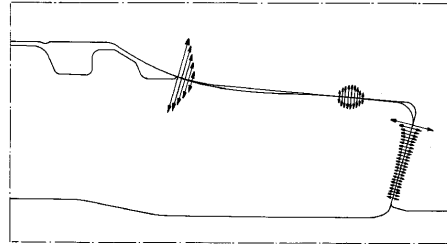


FIG.6h

【図 6 g】

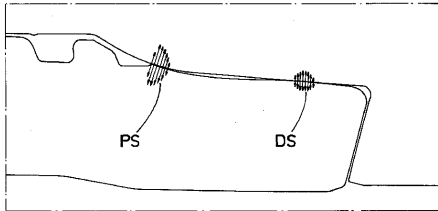


FIG.6g

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/065141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. E21B17/042  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2010/047406 A1 (SUMITOMO METAL IND [JP]; VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS [FR]; OKADA TA) 29 April 2010 (2010-04-29)<br>figures 1-4<br>pages 10-16 | 1-17                  |
| A         | WO 2004/079246 A1 (VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS [FR]; VERGER ERIC [FR]; DUBEDOUT LAUREN) 16 September 2004 (2004-09-16)<br>figure 10              | 1-8                   |
| A         | DE 44 46 806 C1 (MANNESMANN AG [DE])<br>30 May 1996 (1996-05-30)<br>cited in the application<br>figures 1-3                                         | 1-8                   |
|           | -----<br>-/--                                                                                                                                       |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 August 2017

Date of mailing of the international search report

25/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Posavec, Daniel

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/065141

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                  |                       |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                               | Relevant to claim No. |
| A                                                    | W0 2009/083523 A1 (VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS [FR]; SUMITOMO METAL IND [JP]; GILLOT L) 9 July 2009 (2009-07-09) figures 1-3<br>-----         | 1-17                  |
| A                                                    | US 2010/270793 A1 (TAKANO TAKAHIRO [JP] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) figure 4<br>-----                                                    | 1-17                  |
| A                                                    | CA 2 921 411 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP [JP]; VALLOUREC OIL & GAS FRANCE [F]) 12 March 2015 (2015-03-12) figures 2A, 4A, 5A<br>----- | 1-17                  |
| A                                                    | US 3 870 351 A (MATSUKI NORIO) 11 March 1975 (1975-03-11) figures 2, 3<br>-----                                                                  | 1-17                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/065141

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                                                                                                                                         | Publication<br>date                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2010047406 A1                          | 29-04-2010          | AR 073945 A1<br>AU 2009307315 A1<br>CA 2739711 A1<br>CN 102187139 A<br>EA 201170589 A1<br>EP 2337982 A1<br>JP 5492885 B2<br>JP 2012506000 A<br>MY 154419 A<br>US 2011241340 A1<br>WO 2010047406 A1                 | 15-12-2010<br>29-04-2010<br>29-04-2010<br>14-09-2011<br>31-10-2011<br>29-06-2011<br>14-05-2014<br>08-03-2012<br>15-06-2015<br>06-10-2011<br>29-04-2010               |
| WO 2004079246 A1                          | 16-09-2004          | AR 043730 A1<br>BR P10407876 A<br>EP 1601904 A1<br>FR 2852076 A1<br>JP 4498351 B2<br>JP 2006527092 A<br>MX PA05009505 A<br>US 2006162145 A1<br>WO 2004079246 A1                                                    | 10-08-2005<br>01-03-2006<br>07-12-2005<br>10-09-2004<br>07-07-2010<br>30-11-2006<br>18-10-2005<br>27-07-2006<br>16-09-2004                                           |
| DE 4446806 C1                             | 30-05-1996          | NONE                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      |
| WO 2009083523 A1                          | 09-07-2009          | AR 069935 A1<br>AT 517225 T<br>BR P10821484 A2<br>CA 2709580 A1<br>CN 101910548 A<br>EP 2231996 A1<br>FR 2925946 A1<br>JP 5211175 B2<br>JP 2011508858 A<br>RU 2010131462 A<br>US 2010283239 A1<br>WO 2009083523 A1 | 03-03-2010<br>15-08-2011<br>16-06-2015<br>09-07-2009<br>08-12-2010<br>29-09-2010<br>03-07-2009<br>12-06-2013<br>17-03-2011<br>10-02-2012<br>11-11-2010<br>09-07-2009 |
| US 2010270793 A1                          | 28-10-2010          | BR P10817497 A2<br>CA 2701417 A1<br>CN 101883944 A<br>EP 2196714 A1<br>JP 5100755 B2<br>JP W02009044851 A1<br>RU 2010117176 A<br>US 2010270793 A1<br>WO 2009044851 A1                                              | 16-05-2017<br>09-04-2009<br>10-11-2010<br>16-06-2010<br>19-12-2012<br>10-02-2011<br>27-11-2011<br>28-10-2010<br>09-04-2009                                           |
| CA 2921411 A1                             | 12-03-2015          | CA 2921411 A1<br>CN 105518364 A<br>EP 3043098 A1<br>JP W02015033997 A1<br>US 2016208962 A1<br>WO 2015033997 A1                                                                                                     | 12-03-2015<br>20-04-2016<br>13-07-2016<br>02-03-2017<br>21-07-2016<br>12-03-2015                                                                                     |
| US 3870351 A                              | 11-03-1975          | AR 218594 A1<br>BE 797579 A1<br>CA 977005 A<br>CS 179983 B2                                                                                                                                                        | 30-06-1980<br>16-07-1973<br>28-10-1975<br>30-12-1977                                                                                                                 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/065141

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                                           |                     | DE 2316060 A1              | 18-10-1973          |
|                                           |                     | FR 2178948 A1              | 16-11-1973          |
|                                           |                     | GB 1398959 A               | 25-06-1975          |
|                                           |                     | IT 981774 B                | 10-10-1974          |
|                                           |                     | JP S4899716 A              | 17-12-1973          |
|                                           |                     | JP S5211765 B2             | 02-04-1977          |
|                                           |                     | NL 7304377 A               | 02-10-1973          |
|                                           |                     | SU 568380 A3               | 05-08-1977          |
|                                           |                     | US 3870351 A               | 11-03-1975          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

## フロントページの続き

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

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100162824

弁理士 石崎 亮

(72)発明者 ファン ヘルヴォイルト ロベルト

オランダ 5 2 1 1 ペーエム ヘルトーヘンボス ヒンタメラインデ 5 5

Fターム(参考) 2D129 AA00 AB01 EA21 EC06

3H013 JA02