

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4234100号
(P4234100)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 L 15/04 (2006.01) F 1 6 L 15/04 A

請求項の数 20 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2004-516838 (P2004-516838)	(73) 特許権者	504255249
(86) (22) 出願日	平成15年6月11日(2003.6.11)		ヴァルレック・マンネスマン・オイル・アンド・ガス・フランス
(65) 公表番号	特表2005-536691 (P2005-536691A)		VALLOUREC MANNESMAN
(43) 公表日	平成17年12月2日(2005.12.2)		N O I L & G A S F R A N C E
(86) 国際出願番号	PCT/FR2003/001744		フランス国、F-59620 オルノイ・アイメリエ、リュ・アナートル・フランス
(87) 国際公開番号	W02004/003416		5 4
(87) 国際公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(74) 代理人	100080001
審査請求日	平成18年1月16日(2006.1.16)		弁理士 筒井 大和
(31) 優先権主張番号	02/08080	(74) 代理人	100093023
(32) 優先日	平成14年6月28日(2002.6.28)		弁理士 小塚 善高
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(72) 発明者	ヴェルジェ・エリック
			フランス国、F-59144 ゴメグニー、ルート・ドゥ・ケノア 182
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塑性拡張後の気密性改善のための強化管状継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合致する各々のねじ切り部分を相互に対しねじ留め可能な第1の雄管状部材(11)と第2の雌管状部材(12)とを備え、この第1、第2管状部材(11; 12)のうち少なくとも一方が、前記ねじ切り部分とその自由端部との間に延び、相互にねじ留めした後に、他方の部材の対向面(40; 8)と気密接触することが可能な密封面(41; 7)を備えたねじ切りされていないリップ部(38; 5)を備えており、直径方向へ拡張され、さらに第1、第2管状部材のスプリングバックが生じる高性能ねじ切り管状継手であって、相互に対しねじ留めする前に、第2の雌管状部材(12)上での滑りが可能であり、また、前記リップ部(38; 5)と実質的に対向して軸方向に延びるように配置可能であり、また、直径方向への拡張後にスプリングバック力を発生し、これを第2の雌管状部材のスプリングバック力に追加して、第1の雄管状部材のスプリングバック力を相殺することで、少なくとも管状スリーブを第2の雌管状部材上に焼きばめすることが可能な管状スリーブ(34; 36)を備えることを特徴とする高性能ねじ切り管状継手。

【請求項 2】

前記第1の雄管状部材のねじ切りされていない前記リップ部(5)の端部には、相互のねじ留め後であって拡張前に第2の雌管状部材の対応する溝の軸方向への接合において係合可能な舌部が設けられており、このねじ切りされていないリップ部は、直径方向への拡張の際に溝内の舌部により保持可能であることを特徴とする請求項1記載の管状継手。

【請求項 3】

10

20

前記リップ部の密封面と対向する面とは、円筒形であり、相互に対するねじ留め後、および直径方向への拡張前に、相互間に若干の隙間を設けて配置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の管状継手。

【請求項 4】

前記リップ部の密封面と対向する面とが、相互に対するねじ留め後、直径方向への拡張前に、相互に対し径方向に干渉可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の管状継手。

【請求項 5】

第 1、第 2 管状部材 (1 1、1 2) の各々が、そのねじ切り部分とその自由端部との間に、ねじ切りされていないリップ部 (3 8、5) を備え、このリップ部は、相互にねじ留めした後、かつ直径方向への拡張前に、他の部材の対向面 (4 0、8) と気密接触することが可能で、その後、第 1、第 2 管状部材のスプリングバック力を生成することが可能な密封面 (4 1、7) を備えており、さらに、2 つの管状スリーブ (3 4、3 6) を備え、これらの管状スリーブが相互に対してねじ留めする前に、第 2 の雌管状部材 (1 2) 上での滑りが可能であり、リップ部 (3 8、5) と各々対向して軸方向に延びるように配置可能であり、スプリングバック力を発生することが可能であり、このスプリングバック力を前記第 2 の雌管状部材のスプリングバック力に追加して、前記第 1 の雄管状部材のスプリングバック力を相殺することで、前記第 2 の雌管状部材上への管状スリーブの焼きばめが少なくとも実行されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

10

【請求項 6】

2 つのスリーブ (3 4、3 6) が、スリーブの断面よりも小さな断面を有する締め金 (4 6) により相互に接続され、前記スリーブと前記締め金が一体型部品 (4 5) に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の管状継手。

20

【請求項 7】

管状締め金 (4 6) が、スリーブの肉厚よりも薄い肉厚を有することを特徴とする請求項 6 に記載の管状継手。

【請求項 8】

各環状スリーブ (3 4 ; 3 6) が、任意で、ねじ切り部分のピッチの最大 8 倍を有する、対向するリップ部の長さとはほぼ等しい重なり長 (1 m 2 ; 1 m 1) を有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

【請求項 9】

前記各スリーブ (3 4 ; 3 6) が、対向するリップ (3 8、5) 上に中心決めされていることを特徴とする請求項 8 に記載の管状継手。

30

【請求項 10】

前記第 2 の雌管状部材のリップ部 (3 8) の反対側に延びる管状スリーブ (3 4) が、第 2 の雌管状部材 (1 2) の端部に配置され、管状スリーブ (3 4) の位置決めを容易にする半径方向面 (3 9) と接触することが可能な径方向の突起部 (4 2) を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

【請求項 11】

前記管状スリーブ (3 4 ; 3 6) が、前記第 2 の雌管状部材 (1 2) に対し適所に第 2 の雌管状部材および対向するスリーブの面の少なくとも一部において、接着剤により保持されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

40

【請求項 12】

前記管状スリーブ (3 4 ; 3 6) が、少なくとも第 2 の雌管状部材 (1 2) を冷却することによる焼きばめ手段によって、前記第 2 の雌管状部材 (1 2) 上の軸方向に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

【請求項 13】

前記管状スリーブ (3 4 ; 3 6) が、少なくとも管状スリーブを加熱することによる焼きばめ手段によって、第 2 の雌管状部材 (1 2) 上の軸方向に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の管状継手。

【請求項 14】

50

前記第2の雌管状部材(12)がマーキングを設けており、このマーキングがその外縁面(37)上に配置され、管状スリーブの位置決めを容易にすることを特徴とする請求項1~13のいずれか1項に記載の管状継手。

【請求項15】

前記マーキングが、前記第2の雌管状部材(12)に形成した浅い溝であることを特徴とする請求項14記載の管状継手。

【請求項16】

前記管状スリーブの肉厚が少なくとも1.5mmであることを特徴とする請求項1~15のいずれか1項に記載の管状継手。

【請求項17】

前記管状スリーブの材料が、第1、第2の管状部材の材料の降伏強度よりも高い降伏強度を有することを特徴とする請求項1~16のいずれか1項に記載の管状継手。

【請求項18】

前記管状スリーブの材料の降伏強度が熱処理により調整されることを特徴とする請求項1~17のいずれか1項に記載の管状継手。

【請求項19】

気密性のねじ切り管状継手の形成方法であって、前記継手が、前記請求項のうちいずれか1項に記載の「初期管状ねじ切り継手」として知られる管状ねじ切り継手から始まり、この初期ねじ切り継手に、拡張ボール(30)手段による塑性変形の意味での直径方向への拡張が実施され、前記拡張ボールが、管状部材の内径(DI)の直径よりも大きな直径を有し、ねじ切り継手の各スリーブが拡張後にスプリングバック力を発生する範囲内で軸方向へ移動され、前記スプリングバック力は、スリーブで被覆された範囲において、第2の雌管状部材のスプリングバック力に追加されることを特徴とする気密性のねじ切り管状継手の形成方法。

【請求項20】

請求項19に記載の方法により得ることができる高性能気密管状継手であって、合致する各々のねじ切り部分同士をねじ留めすることで構成される、第1の雄管状部材(1)と第2の雌管状部材(2)を備えており、この第1、第2管状部材(11;12)のうち少なくとも一方が、そのねじ切り部分とその自由端部との間に延び、他の部材の対向面(40;8)と気密接触することが可能な密封面(41;7)を備えたねじ切りされていないリップ部(38;5)を備え、前記継手がさらに、第2の雌管状部材を密接して包囲し、前記リップ部に重なるように軸方向に延びた管状スリーブを備えていることを特徴とする高性能気密管状継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、管状継手、特に、例えば地熱分野における、炭化水素抗井またはこれに類する抗井に使用するタイプの管状継手に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このような継手は、2つの長い管の間、または、長い管と結合部分との間に存在する。さらにこれらの継手は、特に、ケーシングまたは管のストリングを組み立てるために使用される。必要な機械的特徴を考慮すると、ケーシングおよび管は、一般に熱処理した鋼鉄で構成されている。

【0003】

これらに関する限り、継手は引張、圧縮、屈曲、また時には捻り、さらには、内側と外側の間における両方向において幅広く異なる圧力に耐え得るものでなくてはならない。さらに、少なくとも特定の場合において耐ガス構造である必要がある。これに関する限り、ねじ切り継手が特に有利である。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、最近では、管を現位置にて、永久塑性変形により直径方向へ拡張することが目的とされている。これは、以降で説明する様々な利点を有する。ここでもやはり、継手が、管同様に直径方向への拡張による塑性変形を実施した後にも動作可能であることが必要である。そのため、ねじ切り継手が、直径方向への塑性拡張後にも持ち堪える一方で、実質的に、ねじ切り継手が評価される特徴、特に、内部または外部の高圧の有無にかかわらず引張/圧力下での機械的強度と、気密性とを相当に維持できることが望ましい。継手は、継手の部品間の接触圧力が、十分な幅にかけて、また、接触状態にある表面の全縁にかけて強力な場合にはより大きくなる液体圧力および/または気体圧力にて、気密状態に維持される。

10

【0005】

従来型の継手は、次のいずれかに当てはまり、完全に満足できるものではなかった。つまり、上記の条件を満たせないものであるか、または、無作為な順序で条件を満たすものであるか、あるいは、条件は満たすが、繰り返し満たすことができないものである。

【0006】

WO 02 / 01102号公報では、塑性の直径方向への拡張に耐えることを目的とした継手構造が提案されている。FR 02 00055号公報では、本願出願人が、やはり、塑性の直径方向への拡張に耐え得る改善された継手構造を提案している。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明は、この状況、より詳細にはねじ切り継手の気密性を改善した。

【0008】

本発明は、高性能ねじ切り管状継手に関し、この継手は、ねじ留めにより結合される第1の雄管状部材と、第2の雌管状部材を備えている。管状部材の少なくとも一方は、そのねじ切り部分とその自由端部の間に延び、相互のねじ留め結合、直径方向への拡張、および、第1、第2管状部材のスプリングバック力の発生後に、他方の部材の対向する面と気密接触する密封面を備えた、ねじ切りされていないリップ部を備えている。

【0009】

主な特徴点によれば、管状継手は管状スリーブを備えており、この管状スリーブは、相互に対してねじ留めする前に、第2の雌管状部材上での滑りが可能であり、また、リップ部と実質的に対向して軸方向に延びるように配置することが可能であり、また、直径方向への拡張後に、スプリングバック力を発生し、これを第2の雌管状部材のスプリングバック力に追加して、第1の雄管状部材のスプリングバック力を相殺することで、少なくとも管状スリーブを第2の雌管状部材上に焼きばめすることが可能である。

30

【0010】

有利な実施の形態によれば、第1の雄管状部材のねじ切りされていないリップ部の端部には、相互のねじ留め後、および拡張以前に、第2の雌管状部材の対応する溝の軸方向への接合において係合することが可能な舌部が設けられている。このねじ切りされていないリップ部は、直径方向への拡張の際に、溝内の舌部によって保持されることが可能である。

40

【0011】

有利なことに、リップ部の密封面と対向する面とは円筒形であり、ねじ留め後、および直径方向への拡張前に、相互の間に若干の隙間を設けて配置されている。

【0012】

別の実施の形態によれば、リップ部の密封面と対向する面とが、相互に対するねじ留め後、および直径方向への拡張前に、相互に対して経方向に干渉することが可能である。

【0013】

第1の変形実施形態によれば、第1、第2管状部材の各々が、そのねじ切り部分とその自由端部の間に、ねじ切りされていないリップ部を備え、このリップ部は、相互にねじ留

50

めした後、および直径方向への拡張前に、他方の部材の対向する面と気密接触することが可能で、その後、第1、第2管状部材のスプリングバック力を生成することが可能な密封面を備えている。この実施形態では、管状継手は2つの管状スリーブを備え、これらの管状スリーブが、相互に対してねじ留めする前に、第2の雌管状部材の上での滑りが可能であり、リップ部と各々対向して軸方向に延びるように配置されることが可能であり、スプリングバック力を発生することが可能であり、このスプリングバック力を第2の雌管状部材のスプリングバック力に追加して、第1の雄管状部材のスプリングバック力を相殺することで、第2の雌管状部材上への管状スリーブの焼きばめが少なくとも実行される。

【0014】

第2の変形実施形態では、2つのスリーブが、スリーブの断面よりも小さな断面を有する締め金によって相互に対して接続され、このスリーブと締め金が一体型部品に形成されている。

【0015】

有利なことに、管状締め金は、スリーブの肉厚よりも薄い肉厚を有する。

【0016】

本発明の一の実施形態によれば、各環状スリーブが、任意で、ねじ切り部分のピッチの最大8倍を有する、対向するリップ部の長さとはほぼ等しい重なり長を有する。

【0017】

有利なことに、各スリーブが、対向するリップ上に中心決めされている。

【0018】

一の有利な実施形態では、第2の雌管状部材のリップ部の反対側に延びる管状スリーブが、第2の雌管状部材の端部に配置され、管状スリーブの位置決めを促進することが可能な半径方向面と接触することが可能な経方向の突起部を備えている。

【0019】

管状スリーブが、第2の雌管状部材に対して適所に、第2の雌管状部材および対向するスリーブの面の少なくとも一部分にて、接着剤によって保持されていることが好ましい。

【0020】

管状スリーブは、少なくとも第2の雌管状部材の冷却、および/または、管状スリーブの加熱による、焼きばめ手段によって、第2の雌管状部材上で軸方向に位置決めされている。

【0021】

管状スリーブの位置決めを促進するために、第2の雌管状部材は、その外縁面上に設けられたマーキングを備えている。一の利用可能な実施形態では、このマーキングは、第2の雌管状部材上に形成された浅い溝である。

【0022】

管状スリーブの肉厚が少なくとも1.5mmであることが好ましい。

【0023】

管状スリーブの材料は、第1、第2の管状部材の材料の降伏強度よりも高い降伏強度を有する。さらに、管状スリーブの材料の降伏強度は熱処理によって調整される。

【0024】

本発明はさらに、気密性のねじ切り管状継手を形成する方法に関し、この継手が、前出の請求項のうちの1項による、「初期管状ねじ切り継手」として知られる管状ねじ切り継手から始まる。この初期ねじ切り継手に、拡張ボール手段による塑性変形の意味での直径方向への拡張が実施され、上記拡張ボールが、管状部材の内径の直径よりも大きな直径を有し、また、ねじ切り継手の、各スリーブが拡張後にスプリングバック力を発生する範囲内で軸方向へ移動され、上記スプリングバック力は、スリーブが重なっている範囲において、第2の雌管状部材のスプリングバック力に追加される。

【0025】

本発明はさらに、本発明による方法によって得ることができる高性能な気密管状継手に関し、合致する各々のねじ切り部分同士をねじ留めすることで構成される、第1の雄管状

10

20

30

40

50

部材と第2の雌管状部材を備えている。この第1、第2管状部材のうち少なくとも一方が、そのねじ切り部分とその自由端部の間に延び、他方の部材の対向する面と気密接触することが可能な密封面を備えたねじ切りされていないリップ部を備えている。上記継手はさらに、第2の雌管状部材を密接して包囲し、該リップ部に重なるように軸方向に延びた管状スリーブを備えている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

添付の図面は、本発明の実施形態を非限定的な方法で示すものである。

10

【0027】

図面には、特定の特徴の本質的な部材が含まれている。したがって、これらの図面は、説明の理解を助けるだけでなく、必要であれば本発明の定義にも貢献する。

【0028】

付録Iは基準の継手と本発明によるねじ切り継手の気密性の比較研究の結果を示す。

【0029】

まず炭化水素または地熱のための抗井の掘削を参照する。

【0030】

従来、まず、直径の大きな工具の手段により、数十メートル、例えば幅約500mmの比較的浅い深度で掘削され、さらに、この直径を有する1本の管でライニングされる。次に、掘削直径が、同様の例において、約150mmといった実質的に小さい直径で掘削できる抗井の底部まで、段階的に縮小される。そして、このような抗井が、関連する直径に掘削された端部にてそれぞれ降下された、複数本の同心管で覆われ、最大の直径を有する管が、表面から数十メートルの深さで延びており、また、最小の直径を有する管が、表面から、数千メートルに達する深さの場合もある抗井の底部にまで延びている。ケーシングから地面までの空間は、例えばセメントで充填される。

20

【0031】

抗井が完全に掘削・ライニングされると、特に、炭化水素が表面に上昇できるようにするために、複数本をまとめた1本の管が降下され、つまり、これが抗井の実際の使用になる。この複数本をまとめた1本の管は、ケーシングの管の内径よりも若干小さい外径を有する。

30

【0032】

そのため、抗井を設置するためには、直径が様々に異なる多数の管を配設することになるが、通常、この管の配設は、このタイプの接続の利点を利用した、ねじ切りした継手の手段によって接続されている。表面付近におけるケーシングの直径が大きくなり過ぎないようにするために、これらの管を可能な限り細型にすることが好ましい。事実、管の直径を、ねじ切りした継手に適用可能な必須条件と設計明細書の範囲内に留めることで、現在の管部分のものよりも厚みが増すので、抗井の奥深くに降下させる際に、同心のストリング間の直径の連続性を増加させることが絶対重要である。

【0033】

管同士の接続は、管のねじ切りした端部同士を相互にねじ留めするか（インテグラルジョイントとして知られている）、または、その端部を被覆するねじ切り結合の手段によって行う。管は、先述の管または結合部の端部内にねじ込まれた後に、連続的に降下される。

40

【0034】

そのため、米国石油協会（API）の明細書API 5 CTは、2本の長い管間の管状ねじ切り継手（「インテグラル・ジョイント・チューピング」、「極線ケーシング」）と、2本の長い管を結合の手段によって組み立てるための、2つのねじ切り結合部を備えた結合ねじ切り接続を定義している。API継手は、金属粒子を混合したグリースを塗布して、ねじ切り間を充填することで密封されているだけである。

50

【0035】

各々の継手は、その上に配置されている管を少なくとも部分的に支持しているため、管間（または管と結合部の間）の繋がり、抗井内に降下する際に管に課される負荷の如何、および支持する幅広い重量にかかわらず、密封的に維持される必要があることが明白である。さらに、ねじ切り継手の機械的性能は、その外形的特徴に密に関係する傾向にある。

【0036】

ねじ切り継手は、まず、管のねじ切り部分の断面と、管の長さに沿ったその断面との間の比率によって決定された張力下で「効率的に」画定される。

【0037】

さらに、管上に放出された内部または外部流体の圧力が過剰となった場合に、ねじ切り部分、特に丸く加工した三角ねじ切り部分を有する部分を係合解除することができる。そのために、これは台形ねじ切りを実現するために概して好ましい。

【0038】

これは、使用するねじのタイプの如何にかかわらず、粒子が充填されたグリースを使用している、非接触面間の遊びにより、高圧下にある流体が循環できる漏出チャンネルが常に存在する。引張負荷のために、流体圧閾値が存在するが、引張負荷と圧力負荷の組み合わせによって、APIねじ切り継手が、この流体圧閾値を超えて、雄部品と雌部品の接触ねじ切り部分を係合するか、またはジャンプアウトする。

【0039】

そのため、ねじ切り継手と接続部には様々な改良が加えられてきたが、例えば、特許FR 1 4 8 9 0 1 3号公報、EP 0 4 8 8 9 1 2号公報、US 4 4 9 4 7 7 7号公報が、金属対金属密封ペアリング面と、雄部材と雌部材の間に賢明に配置された停止部とによって特に気密性を高めた、優等のまたは「プレミアム」管状ねじ切り継手として知られた継手の作成を目標としてきた。

【0040】

その実施には、2つの先細りした密封面を干渉的に接触させるが、この場合、一方の雄密封面は雄ねじ切りを超えて外方に向かって配置されており、雌密封面は雌部材の上にかけて関連的に配置されている。密封面を位置決めし、その効率性を増加させるために、これを、横断状態に配置された停止面と共に使用する。

【0041】

既述のように、管状ストリングを抗井内に降下させた後に、これを、永久的な塑性変形によって直径拡張させる。これは、例えば、ストリング内を強制通過させられるボールの手段によって実施されるが、これについては、特許または特許明細書WO 93/25799号、WO 98/00626号、WO 99/06670号、WO 99/35368号、WO 00/61915号、GB 2344606号、GB 2348657号を参照できる。これにより、以下の利点を得られる。すなわち、

体積の小さなストリングを下降し、このストリングが強制的に拡張され、

これにより、ケーシングのストリングが設置され、

同様の方法で、腐食または掘削ロッドとの摩擦によって貫通してしまったケーシングまたは管の穴を現位置で密封し、また、さらには、体積の小さい管を抗井内へ降下させ、これが適所に達すると所望の直径に拡張し、

最後に、またとりわけ、抗井の全長に掛けて直径が均一な抗井内径を設けられるようにし、そのケーシングは、全て直径が同一の管のストリングによって実現され、この管が拡張されていない状態で挿入され、その後、その現位置にて、抗井内径の直径にまで拡張される。

【0042】

したがって、より直径が大きく、より厚い管を排除することで、抗井を設置するのに必要な管の本数を実質的に減らすことが可能である。そのため、抗井掘削コストを削減できる。さらに、掘削ロッドの案内部として機能するケーシングのストリングで抗井を直接掘

10

20

30

40

50

削することも考えられる。

【 0 0 4 3 】

この拡張後にもその性能を保持できるねじ切り継手を実現することは、動作状態においてその信頼性が高く（全ての継手が保持される必要がある）、安定していなければならないため、極度に困難である。

【 0 0 4 4 】

アメリカ特許第 4 4 9 4 7 7 7 号のような従来型の管状ねじ切り継手では、直径方向への塑性拡張に耐えることができない。これら継手を拡張した後に、次の事実がわかった。すなわち、

気密性に欠ける（そのため、ストリング内にかけてボールを水圧で押圧することで拡張を実施することが不可能である）、

継手内部に向かう雄端部の偏向により、内部機能直径により画定された空間内に内部突出してしまうため、ストリングの内部機能直径が、許容できない形で大幅に減少してしまい、

特定範囲の変形の容量を越えることにより、管本体の厚みに対する、雄部材、雌部材の長さに沿った厚みが増加するため、雄端部のリップ部が破裂する可能性がある。

【 0 0 4 5 】

したがって、抗井内での拡張動作に耐えることができ、また、拡張動作後に液体および気体に対して気密性を有する管状ねじ切り継手の形成が試みられてきた。さらに、製造が単純かつ経済的な管状ねじ切り継手の製造が試みられてきた。またさらに、動作中にねじ切り継手に優れた冶金性質を持たせることで、特に、拡張後、つまり拡張された状態において、脆くなく、硫化物応力亀裂に対する優れた抵抗性を有する十分な降伏強度を有するようにする試みがなされた。

【 0 0 4 6 】

ねじ切り継手は、雄リップ部と、これに対応する雌ハウジングを有するものとして知られている（US 4 6 1 1 8 3 8 号、US 3 8 7 0 3 5 1 号、WO 9 9 / 0 8 0 3 4 号、US 6 0 4 7 9 9 7 号）。これらの周知の組み立て品は、塑性拡張後に気密性を持たないが、これはいずれの場合においても全く目的とするものではない。

【 0 0 4 7 】

US 4 6 1 1 8 3 8 号では、環状歯を設けた雄端部環状面を有する雄リップ部と、環状溝を備えた雌肩部環状面とが提供されている。接合するために、雄リップ部が環状体の外縁面を備え、雌ハウジングが円錐型の内縁面を備えている。これらの縁面が、ねじの端部において経方向に干渉することで、密封範囲が形成される。US 4 6 1 1 8 3 8 号は、雄リップ部の環状体外縁面の、雌ハウジングの円錐型の内縁面との経方向の干渉を、これら縁面の形状と、溝の下方面を歯の下方面に支持する支持効果によって、両縁面のねじ留め作業の最後において最大化することを目的としている。しかし、US 4 6 1 1 8 3 8 号による雄端面は、ねじ切り継手の雌肩部の端面の位置にしっかりと保持されていないため、舌部の自由端部における上方壁と、溝の底部における上方壁との間の自由空間によって、雄リップ部の自由端部の曲げモーメントの伝達が許容されない。そのため、拡張後の気密性は保証されない。

【 0 0 4 8 】

US 3 8 7 0 3 5 1 号は、特許US 4 6 1 1 8 3 8 号の形状と類似した雄リップ部の形状と、雌ハウジングの端部の形状を備え、また、雄自由端面は、凸状に湾曲し、凹状に湾曲した雌肩部面上に支持されているため、一方が湾曲面に、他方が雄リップ部の外縁面上、および雌ハウジングの内縁面上に配置されている、2組の金属対金属密封面を形成している。このような形状によって、ねじ留めした継手上的縁密封範囲間の経方向の干渉を増加することが可能になるが、しかし、これは懸案の用途（拡張後の気密性）にとっては十分ではない。

【 0 0 4 9 】

WO 9 9 / 0 8 0 3 4 号は、雌ハウジングに対応した雄リップ部を備え、相互に接合し

10

20

30

40

50

た小穴の形態の雄端部環状面と雌肩部環状面を備えた正方形の回転部を有するねじ切り継手について記載している。雄リップ部の外縁面と雌ハウジングの内縁面は、雄小穴と雌小穴を相互に嵌合させた場合にねじ留めする端部における1組の縁密封範囲を形成するために、相互に経方向に干渉し合う円筒形部分を備えている。これら表面の形態の実現は複雑かつ高いコストがかかり、さらに、塑性拡張後の気密性は保証されない。さらに、グリースの先細りによって、ねじ切りを施した部材の位置決めを正確に行うことができない。

【0050】

最後に、US6047997号は、特に気密性を必要としない地下パイプ用の掘削ロッドの構造について記述している。この特許による雄端面は雌肩面に小穴形成されているが、しかし、図面では、雄リップ部の外縁面と雌ハウジングの内縁面の間に相当大きな隙間が示されている。これは、懸案の用途にとっても満足のゆくものではない。

10

【0051】

拡張による接続技術において、各管は、既に組み立てられている管を貫通した後に、これらの管と端と端を揃えて配置されている。管の貫通を可能にするために、既に組み立てられた各管の直径は、抗井の表面から引き出した概して円錐形状のボールを通過させることで、第1管から順に、約10～25%の拡張を経験する。この管の拡張により、継手の接触面における気密性を向上することができる。

【0052】

この技術に適合されたフィンガ形状の金属対金属密封継手に関する一の実施形態が、上記で参照したWO02/01102号に開示されている。別の実施形態が、上記で参照した未公開の仏特許FR0200055号に示されている。これらの実施形態の各々は、拡張が可能であり、一旦拡張されると、液体、さらに気体に対しても確実な密封範囲を有する気密継手について説明している。

20

【0053】

密封範囲は、接触圧力に晒された接触した2つの面で形成されている。一方の密封範囲は、さらに高い液体圧力または気体圧力に対して気密状態に維持されるが、これらの表面にかかる接触圧力が強力なため、この気密状態はより大きいものになっている。さらに、これらの密封面の寸法(幅および長さ)も気密性に影響する。本発明は、密封範囲との接触圧力レベルを上昇することにより、特に、液体圧力と気体圧力に晒されているこれら継手の気密性を改善するよう提案する。

30

【0054】

図1は、第1管11の端部に配置された雄ねじ切り部材1を備える継手を示す。この雄部材は、第2管の端部に配置されたねじ切り雌部材2と接合した状態でねじ留めされている。この場合には、雄ねじ切り部材の内径は、管11、12の内径D1と等しい。図1の実施形態では、例証の方法によってのみ、雌ねじ切り部材の外径は、管11、12の外径DEと等しい。

【0055】

図1中の継手は、まだ直径拡張動作を施す以前の、接合した状態で単純にねじ留めされた状態で示されている。

【0056】

図中の第2管12は、長い寸法の管として示されている。この第2管は、図示されていない方法で、片側に雌部材2、もう片側に第2雌部材を具備した結合部であってよく、この第2雌部材は、雌部材2に対して対称的であっても、対称的でなくてもよく、また、別の長い管の端部に配置された雄部材にねじ留めされている。

40

【0057】

図2には、雄部材1のみを示す。

【0058】

雄部材1は雄ねじ切り部分3を備え、この雄ねじ切り部分3は、先細りし、台形のねじ切り部分を有し、溝21とリップ部5で形成された非ねじ切り端部によってその自由端部にまで延び、環状雄端面9にて終端している。

50

【 0 0 5 9 】

溝 2 1 は浅い U 字型である。

【 0 0 6 0 】

これは、ねじ切り部分の直上から始まり、その深度 h_g は、ねじ切り部分 3 の高さよりも短い。そのため、溝の底部が第 1 ねじ切り部分の基部と接触する。

【 0 0 6 1 】

溝 I_g の幅は実質的にその深度 h_g の 4 倍である。

【 0 0 6 2 】

リップ部 5 は、

a) 円筒形状の外縁面 7 と、

b) 第 1 管 1 1 の円筒形内縁面の端部範囲に関連した内縁面 1 9 とを備えている。

10

【 0 0 6 3 】

したがって、リップ部 5 は、管 1 1 の厚み e_t と実質的に等しい均一な厚み e_l を有する。さらに、リップ部 5 は、溝の端部から、実質的にリップ部の厚み e_l の 3 倍に等しい表面 1 5 の垂直部分（以下に定義する）までを測定した長さ l_t を有する。

【 0 0 6 4 】

雄端面 9 は小穴を形成している。この小穴は、雄環状横断面 1 5 と、この横断面 1 5 に近接し、軸方向に突出した環状舌部 1 3 とで形成されている。雄横断面 1 5 は、小穴の、ねじ切り継手の内部に向かって方向付けされた側部に配置されている。

【 0 0 6 5 】

舌部 1 3 の外縁面はリップ部の面 7 の延長であるため、その内縁面 1 7 は、例えば円筒形である。

20

【 0 0 6 6 】

舌部 1 3 の肉厚は、横断面 1 5 の厚みと実質的に同一であるため、舌部（またはその軸方向への突出部分）の高さは、舌部の肉厚と実質的に等しい。さらに、拡張中に舌部の自由端部をより確実に保持するために、該厚みを、この肉厚の 1.5 倍と等しくてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 3 に雌部材 2 のみを示す。

【 0 0 6 8 】

雌部材 2 は、その自由端部から、雄ねじ切り部分 3、次に非ねじ切り部分 6 と一致する台形のねじを具備した雌ねじ切り部分 4 を備えている。この非ねじ切り部分 6 は、雄部材 1 のリップ部 5 と一致および協働するハウジングを形成している。

30

【 0 0 6 9 】

雌ハウジング 6 は縁面 8 を備え、この縁面 8 は、内側に向かって曲がり、円筒形であり、その片側が雌ねじ切り部分 4 と接続し、もう片側が、雌肩部 1 0 を介して、第 2 管 1 2 の内部円筒形縁面 2 0 と接続している。

【 0 0 7 0 】

概して、ハウジングの縁面 8 の直径は、雄リップ部 5 の外縁面 7 の直径よりも極若干だけ大きい。そのため、雄部材を雌部材にねじ込む際に、面 7、8 が、ほとんど隙間なく、例えば 0.2 mm の隙間を以って、相互内に滑入することができる。このような滑動の利点について以下に説明する。

40

【 0 0 7 1 】

雌肩部は、ほぼ一致して配置され、雄端部 9 の環状面と実質的に類似した形状を有する環状肩部 1 0 を備えている。面 1 0 は、雌横断環状面 1 6 と、横断面 1 6 に隣接した環状溝 1 4 とで構成された小穴を形成している。

【 0 0 7 2 】

雌横断面 1 6 は、ねじ切り継手の内方に方向付けた小穴の側に配置されている。

【 0 0 7 3 】

横断面 1 6 付近の溝 1 4 の壁 1 8 は、例えば円筒形であり、面取りまたは丸く加工した縁によって、横断面 1 6 に結合することができる。溝のこれとは反対側の壁は、縁面 8 の

50

延長である。ねじ切り継手をねじ留めする際に、舌部の表面 17 が、舌部の自由横断端部が溝 14 の底部に接するまで、溝の壁 18 よりも上に「上昇」する。舌部 14 の軸高さ h_r と、溝の軸深度 P_r は、さらなるねじ留めが行われるまで横断面 15、16 が接触しない寸法になっている。円筒形表面 7 と 8 の間、また舌部の表面と溝の表面の間の小さな隙間はこれらの延長であるため、ねじ留めの終端部においてグリースが逃げることにより、リップ部 5 をハウジング 6 に対して正確に位置決めすることが可能となる。

【0074】

図 4 ~ 図 7 は、先ほど説明したばかりの、気密拡張した継手を究極に許容するねじ切り継手により接続した管上のボールの手段によって約 15% の直径拡張が実現した際に生じる変形現象を示している。

10

【0075】

金属材料に実施したこのような変形によって、金属の塑性変形が生じる。

【0076】

そのため、このような塑性変形は、例えば、拡張部の上流、したがってまだ変形していない部分範囲内に位置した第 2 管 12 の 139.7 mm (5.5 インチ) の外径から、(ボールの出口円錐部 33 の高さにて、またはその下流にて) 拡張された第 1 管 11 の 157.5 mm (6.2 インチ) の外径にまで達する。

【0077】

発生した塑性変形により製品の降伏強度が増加し、初期の弾性限度が 310 MPa (45 KSI) である管では、変形後に、その弾性限度が 380 MPa (55 KSI) に

20

【0078】

直径拡張は、適切な最大直径を有するボール 30 (図 4) の手段によって、周知の方法で実施される。例えば、掘削ロッドの補助によって引くことにより、あるいは、水圧によって押圧することにより、このボールが管内を強制的に通過する。

【0079】

ボールは、例えば、拡張が実施される場所である入口円錐部分 31 と、中間円筒形部分 32 と、出口円錐部分 33 とを備えたバイオコニカル形状を有する。ボールの各部分の全ての面は、適合された接続範囲によって結合している。

【0080】

30

WO93/25800 号は、炭化水素抗井の運転のための、EST (拡張可能な刻み目付き管) として周知の管の直径拡張に特別に適合された入口円錐部分の角度を特に示している。

【0081】

管 11、12 の断面はほぼ均等であるため、これら管を構成している金属の変形量が十分である場合、ボール通過中に管の端部に特に問題が生じることはない。

【0082】

ねじ切り継手の拡張工程は、図 4 ~ 図 7 に示した 4 段階に分割することができる。

【0083】

拡張動作全体を逆方向において実施することもでき、さらに、これによって適当な結果を得ることも可能であるが、ここでは、ボールが第 1 管 11 の雄部材 1 から第 2 管 12 の雌部材 2 へと移動する好ましい変形モードを示した。

40

a) ボール円錐部分上での拡張段階

図 4 は、この段階におけるねじ切り継手を示す。

【0084】

この拡張は、ボール 30 の入口円錐部分 31 によって実施され、図 4 は、直径拡張の際における雄 3 と雌ねじ切り部分 4 を示す。

【0085】

図 4 中では、ボール 30 の入口円錐部分 31 が、雄リップ部およびこれと一致する雌ハ

50

ウジング範囲を、接続軸に対して傾斜させるべく屈曲させることにより、これらの変形を開始する。

【 0 0 8 6 】

この拡張段階の際に、ボール 3 0 の通過への反動負荷が、第 1 管 1 1 から第 2 管 1 2 へ段階的に伝達される。

【 0 0 8 7 】

これらの反動負荷のために、この拡張段階中に、雄リップ部 5 が、雌肩部 1 0 の環状力によって軸方向に圧縮される。

【 0 0 8 8 】

この拡張段階の最後では、雄部材の自由端部がボールの入口円錐部分 3 1 の端部に到着する。

10

b) 屈曲段階

この段階中には、雄リップ部が、ボールの中心部分 3 2 と同じ高さに配置される。図 5 を参照のこと。

i) 雄リップ部

雄リップ部 5 の両端部が、逆方向への曲げモーメントに晒される。

【 0 0 8 9 】

実際には、支持面 1 5、1 6 を備えた小穴と、舌部 1 3 / 溝 1 4 の埋め込み型装置とによって、雄端面 9 が雌肩部面 1 0 内の適所に維持される。

20

【 0 0 9 0 】

小穴の埋め込みにより、雄リップ部 5 の自由端部範囲が、肩部を超える雌部材の全厚み範囲 2 2 の傾斜を強制的に追従する。この範囲 2 2 は、ボールの入口円錐部分 3 1 上で再び拡張工程に課され、これにより、この高さにおいて曲げモーメントが生じる。

【 0 0 9 1 】

雄ねじ切り部分 3 の側にあたる、リップ部の他端はもはや支持されておらず、また、これとは反対に、リップ部を、その自由端部におけるものとは逆の曲げモーメントに課する。

【 0 0 9 2 】

雄リップ部の 2 つの端部における対極する曲げモーメントにより、雄リップ部 5 が図 5 に示すようにバナナ形状に湾曲し、その一方で、リップ部 5 の外縁面 7 が、湾曲した凸型形状を呈する。

30

【 0 0 9 3 】

拡張段階の最後における、雄リップ部 5 の軸方向への圧縮の状態によって、その湾曲が、曲げモーメントの影響下で促進される。

【 0 0 9 4 】

雄リップ部 5 と雄ねじ切り部分 3 の間に配置された溝 2 1 が、この湾曲を実施できる幅を制限することで、雄リップ部の湾曲を強調する塑性旋回部分として機能する。

【 0 0 9 5 】

しかしながら、この場合には、雄リップ部上への軸方向への圧縮応力は、溝の下での金属 2 3 の曲げは発生しない。この座屈が、溝の下における、内縁面 1 9 に対する金属の突出に変換される。

40

i i) 雌ハウジング

同一の曲げ現象が雌ハウジング上で生じる。

【 0 0 9 6 】

全厚みの範囲 2 2 は、中央部分の通過後に、さらなる拡張を経験するリップ部の比較的薄い範囲と比べて比較的硬質であるため、範囲 2 2 の内径が、ボールの中央範囲 3 2 の内径よりも大きくなるのが可能である。さらなる拡張現象については、明細書 W O 9 3 /

50

25800号に記載されている。

c) 補強段階

図6に示したこの段階は、ボール30の中央部分32にかけての全厚みの雌範囲22の通路に関連している。

i) 雌ハウジング

先行の段階で生じた屈曲は、引張応力と円周応力の影響下でゼロに戻ってしまう傾向にあり、これにより、湾曲に対する軸方向への屈曲応力の状態が生じるため、補強が実現する。

【0097】

これらの応力によって生じた曲げモーメントは、補強部分の上流にあたる材料の厚みに比例する。曲げモーメントは、全厚み(範囲22)の管12に到達する時点では、雌ハウジングの内縁範囲を強化するには十分でなくなっているため、製品の軸方向へと降下する傾向にある。この行動は、管12の外径の局所的な縮小によって現れる。

10

ii) 雄リップ部

雌部分の補強の際に、屈曲によって生じた軸方向への屈曲における差が減少する。そのため、雄リップ部5が、圧縮下にある状態を徐々に損失してゆく。その後、初期段階では接合状態にある表面15、16が分離する。この減少は、接合部分15、16の開放の効果を生じる雌ハウジングの内縁面8の「ダイバー」によって強化される。

20

【0098】

先行の段階で強制されたバナナ形状の変形が維持される。

d) 最終段階

図7は、ボールが通過した後の、ねじ切り継手の最終段階を示す。

【0099】

拡張によって生じたフープ応力の状態によって、雄リップ部の外縁面7上で雌ハウジングの内面8が収縮する。これにより、気密性が保証される、拡張した状態にあるねじ切り継手の表面7、8の自己収縮を参照することができる。小穴9、10の埋め込みによって引き起こされた半径方向への逸脱が十分な塑性変形を生じたため、雄リップ部5が軸に向かって降下することがない。

30

【0100】

ボール通過後の、ねじ切り継手の部材のスプリングバックは、実現された塑性変形と比較すれば無視できる程度のものである。

【0101】

半径方向への焼きばめは、ねじ切り継手における内圧または外圧にて確実な気密性を得るのに十分な、数十MPa、さらには100MPaよりも高い接触圧力を誘発する。焼きばめは、接触面の全円周にかけて十分な長さを有するため、これらの接触面間に安定した気密性が確実に得られる。

40

【0102】

ボール30を10~30MPaの圧力下において水圧で押圧することにより拡張を実施する場合には、さらなる気密性が必要となり、また、既に拡張された継手に何らかの漏出があった場合、ボールの、ストリング内のさらなる前進貫通が妨げられ、その結果、拡張の工程が妨害されてしまう。

【0103】

拡張を行う以前に、ねじ切り継手の雄リップ部5の縁面7と雌ハウジングの縁面8の間に隙間が空き過ぎていると、拡張作業の最後にこれらの表面の焼きばめが不可能になってしまう。

【0104】

50

拡張以前の初期状態におけるこれら縁面間の半径方向の干渉は、拡張動作の最後にこれらの面の焼きばめの実施を可能にする、該面間の差分変形（湾曲、直線化）を妨害してしまう。さらに、これにより、これらの面を相互に対しねじ留めする際に、これらの面が摩損したり、また、面 9、10 の不正確な埋め込みにより、部材の配置が適切に行われな可能性も生じ、その結果、拡張後の面 7、8 の焼きばめが上手くいかないことがある。

【0105】

一の好ましい実施形態では、横断面 15、16、舌部 13 / 溝 14 機構を有する環状小穴を備えた形態により、拡張中における雄自由端部の降下を防止することが可能になる。同様の結果を得るために、包囲された面 9、10 の別の実施形態も可能である。

【0106】

管 11、12 の厚さ e_t の $1/3$ よりも薄い厚さ e_1 の雄リップ部 5 が小さすぎると、横断面 15、16 との有効な接合が実現しない。

【0107】

一方、雄リップ部 5 の厚さ e_1 が、管 11、12 の厚さ e_t の $2/3$ よりも厚い場合には、雌ハウジングの高さにおける管 12 の厚さによって、弱過ぎるために、ねじ切り部分の引張に対して十分な抵抗を提供できない雌ねじ切り部分 4 の微小断面が生じてしまう。

【0108】

雄リップ部 5 の長さ / 厚さの比率は、リップ部 5 の圧縮および屈曲下での行動を表す。

【0109】

その厚さよりも短い長さ l_1 の雄リップ部 5 では、雄リップ部 5 の縁面 7 の屈曲、および / または、雌ハウジングの縁面 8 の直線化を十分に得ることができない。

【0110】

その厚さ e_1 の 4 倍よりも長い長さ l_1 を有する雄リップ部 5 によって、雄リップ部の曲げと、ねじ切り部分側における内方への突起が生じる。

【0111】

この効果は、雄ねじ切り部分 3 と雄リップ部 5 の間の溝 21 の存在によって強調される。

【0112】

これが、溝がねじ切り部分の高さに制限された深度と、その深度に対して制限された長さを有することが好ましい理由である。

【0113】

不十分な肉厚と、この肉厚よりも低い軸高さを有する舌部 13 は、拡張の際に、十分に支持されることができない。

【0114】

次に図 8 を参照すると、部分的にねじ切りした管状部材同士をねじ留めした後の管状継手を示しており、この継手は、本発明に従って、直径方向に拡張される。

【0115】

この継手は、図 1 に示した雄管状部材 11 と雌管状部材 12 を備えている。雄管の端部にはリップ部 5 が設けられており、このリップ部 5 の縁面 8 は、継手を拡張すると、雌管 12 の雌ハウジング 8 の縁面 7 と接触することが可能になる。拡張後の、表面 7、8 の間に接触溶融を有する接触範囲は、継手内部に向かって配置されているため、内部密封範囲 C1 として知られている。拡張後に、雄リップ部の舌部の表面と、その反対側にあたる、雌管状部材の溝の表面との間にも接触範囲ができる。

【0116】

管状スリーブ 36 が、雌管状部材 12 と同心的に配置されている。この管状スリーブ 36 は、管状部材 11、12 をねじ留めする前に、操作者がこの管状スリーブを雌管状部材 12 にねじ留めし、管状部材 12 の外面 37 と接触させることを許容するだけの内径を備えている。この管状スリーブは、リップ部 5 と軸方向に重なり、リップ部 5 を超えていずれかの方向、つまりねじ切り部分の側へ、舌部 13 を超えて延びるために、その長さ l_m の全長にかけて延びている。管状スリーブ 36 は、リップ部上に有利に中心決めされて

10

20

30

40

50

いる。

【0117】

ねじ留めの最後、および拡張の前に、舌部13が、溝14の底部に対して軸方向に接合され、また、密封面7、8は円筒形であり、ねじ留め時に、相互との間に若干の隙間を設けて配置されている。拡張の際に、リップ部5は舌部13の埋め込み装置、溝14によって保持される。

【0118】

実施例において、管状スリーブ36は、例えば管状部材の材料のものと同一の降伏強度を有する管状部材の材料と同じ材料で構成されている。直径に沿った拡張後に、管状スリーブが弾性スプリングバック力を発生し、これが雌部材の弾性スプリングバック力に加えられ、雌部材のスプリングバック力を相殺する。雌部材に重ねた管状スリーブの焼きばめがこのように実施される。さらに、一方で雄部材と、他方でスリーブと雌部材から成る組み立て品とのスプリングバック力の差によって、雌部材の圧縮が生じる。管状スリーブ36が表面7、8と重なり、若干該表面を越えると、圧縮が伝搬されて、雄部材の密封面7と雌部材の密封面8間の接触圧力が増加する。雄部材に重ねた雌部材の焼きばめが、このようにして実施される。管状スリーブ36を設けるためには、管状スリーブが存在しない場合よりもかろうじて高く(約10%)、また、拡張後に内部密封範囲C1において接触圧力を大幅に補強する(厚さ4~5mmのスリーブについて約200%)拡張エネルギーが必要である。

【0119】

上述した実施形態において、拡張前の管状スリーブ36は以下により定義される。すなわち、

少なくともリップ部1の長さとはほぼ等しい重なり部分の長さ l_{m1} に、ねじ切り部分の回転幅の約2~最大約8倍の長さを加えたものと、

継手の最大屈曲によって指定される最大肉厚と、ねじ切りした部材のスプリングバック力へのスリーブの弱すぎる効果によって指定される最大肉厚との間で制限された肉厚 e_{m1} とであり、この肉厚は、外径150mm、厚さ7~8mmの管では、約数ミリメートル、例えば最低1.5mm、好ましくは4~5mmである。好ましいスリーブの厚さは、実質的に雄リップ部の厚さに近い。拡張後の肉厚は最低で1mmと等しい。

【0120】

本発明の一の実施形態では、表面7、8が、直径方向への拡張後に、継手の内部密封範囲C1として周知の範囲を画定する。しかし、図8に示した気密継手の拡張の前後に、別の密封範囲が形成される。

【0121】

そのため、雌管状部材12は、そのねじ切り部分とその自由端部の間に、非ねじ切り雌リップ部38を備えている。この雌リップ部38は、環状面を形成する半径方向面39にて終端している内縁面41を備える。雄管状部材11は、自由端部とは反対側の、雄ねじ切り部分の外縁面40を備えている。雄管状部材と雌管状部材を相互に対して完全にねじ留めすると、内縁面41が、雄管状部材11の外縁面40と経方向に干渉し合い、拡張前に気密範囲を画定する。表面40、41の両方は円錐形であり、類似の円錐度を有する。拡張の際に、雌リップ部雄部材に対して軸方向に接合しておらず、雌部材に対して軸方向に接合している雄リップ部の場合に見られるような、曲げまたは曲げ抵抗の徴候はない。したがって、雌リップ部は軸に向かって降下しない。拡張後に、リップ部38に、直下にある雄部材のものよりも若干大きなスプリングバック変位のみが生じる。これにより、雌リップ部の内縁面41と、対応する雄管状部材11の縁面40との間に気密接触が生じる。相互に対するねじ留め後の表面40、41の干渉によって、拡張の最後にスプリングバックが生じた際に、これらの表面間の確実な接触が得られる。

【0122】

拡張後の表面40、41の間の気密接触範囲は、継手の外側に向かって配置されているために、外部気密範囲CEとして知られている。

【 0 1 2 3 】

しかし、これ以外の手段とは別に、範囲 C E に作成された外部気密性は、範囲 C I に作成された外部気密性よりも低い。

【 0 1 2 4 】

管状スリーブ 3 4 は、雌管状部材 1 2 と同心的に配置されている。この管状スリーブ 3 4 は、管状部材 1 1、1 2 を雌管状部材 1 2 上にねじ留めして、管状部材 1 2 の外面 3 7 と接触させる前に、操作者が管状スリーブをねじ切りすることを許容するだけの内径を備えている。この第 2 管状スリーブは、拡張の前後に気密範囲の画定を可能にする縁面 4 0、4 1 の上に軸方向に重なるように、また、いずれかの側において、これらの表面を超えて延びる、つまり、ねじ切り部分側で、半径方向面 3 9 を超えて延びることができるようにするために、その全長 1 m 2 にかけて延びている。この例証では、管状スリーブ 3 4 は、管状部材材料と類似した材料から成り、その降伏強度は、例えばこれらの管状部材の材料の降伏強度と等しい。直径方向への拡張の後に、管状スリーブがスプリングバック力を生じるが、雄部材の弾性復元力を相殺するために、これが雌部材のスプリングバック力に追加される。雌部材上への管状スリーブの焼きばめがこのようにして実施される。さらに、スリーブと雄部材の内面との間のスプリングバックの差によって、雌部材の圧縮が生じる。管状スリーブ 3 4 が表面 4 0、4 1 と重なり、これを若干超えるため、圧縮が、雄部材と雌部材の密封面 4 0、4 1 と、スリーブ 3 4 を備えていない類似の継手との間の接触圧力の増加に変換される。さらに、雄部材上への雌部材の焼きばめも実施される。管状スリーブ 3 4 を設けるには、管状スリーブを備えていないものよりもかろうじて大きな拡張エネルギーが必要であり、この管状スリーブ 3 4 によって、拡張後に、外方密封範囲 C E おける接触圧力が大幅に増加する（約 3 0 0 % 以上）。

【 0 1 2 5 】

記述した実施形態では、拡張前に、管状スリーブ 3 4 が以下によって規定される。すなわち、

雌リップ部 3 8 の軸方向への長さとはほぼ等しい重なる長さ 1 m 2 に、ねじ切り部分の幅の約 2 ~ 最大 8 倍の長さ、

継手の最大屈曲により指定された最大厚さと、スプリングバックへの弱すぎる効果によって指定された最大厚さとの間で制限された厚さ e m 2 とであり：この厚さ e m 2 は、外径 1 5 0 mm、厚さ 7 ~ 8 mm の管で、約数ミリメートル、例えば少なくとも 1 . 5 mm、好ましくは 4 ~ 5 mm であれば有利である。さらにここでも、スリーブ 3 4 の厚さは、雌リップ部のものとはほぼ同サイズであることが好ましい。拡張後に、半径に沿った厚さは少なくとも 1 mm と等しくなる。

【 0 1 2 6 】

スリーブ 3 4 またはスリーブ 3 6 のいずれについても、雄ねじ切り部材と雌ねじ切り部材から連続していない短いスリーブは、長く追加したスリーブ、または 1 つまたは複数のスリーブではなく雌部材の材料に単純に追加した厚さよりも、特に外部気密性の気密性能を大幅に改善することがわかっている。このような示唆は絶対的に明らかであるとは言えない。

【 0 1 2 7 】

様々なスリーブの取り付け方法が考えられる。

【 0 1 2 8 】

一の実施形態では、管状スリーブ 3 4 の 1 端には経方向の突起部 4 2 が設けられている。そのため、管状部材 1 1 と 1 2 を相互に対してねじ留めする前に、操作者は、管状スリーブ 3 4 を、突起部を有する側とは反対側の端部から、管状部材 1 2 上にねじ切りするが、この場合、スリーブの内縁面は外縁面 3 7 と接触している。管状スリーブ 3 4 は、経方向の突起部 4 2 が半径方向面 3 9 と接触するまで、ねじ切りされる。このようにして、管状スリーブ 3 4 が軸方向に位置決めされる。経方向の突起部 4 2 は、接触圧力を改善するよう、半径方向面 3 9 に有利に接着されている。酸素欠如状態において数分間で硬化し、拡張中において雌部材に対する管状スリーブの位置を保持することが可能な「グリース接

10

20

30

40

50

着剤」を使用することができる。拡張中に、接着剤の層を、危険を冒すことなくせん断、破壊することが可能である。

【0129】

一の変形実施形態では、管状スリーブ36または/そして34（単数または複数）を、相互に対してねじ留めする前に管状部材12上にねじ切りし、次に、雌管状部材12の外縁面37上にマーキングする手段によって、軸方向に向かって位置決めされる。この場合、マーキングは浅い溝であってよい。管状スリーブ（単数または複数）36および/または34の軸方向への位置決めは、経方向突起部を備えたスリーブの場合と同様に、「グリース接着剤」の手段によって保持することができる。管状スリーブ（単数または複数）36および/または34の軸方向への位置決めは、雌管状部材上に極若干だけ焼きばめすることによって実施できる。焼きばめは、スリーブの加熱および/または雌部材の冷却によって実施できる。

10

【0130】

管状スリーブの肉厚を、スリーブによって為された気密性の強化における効率を低下することによって低減することができる。しかし、薄型のスリーブでは、雄部材11および雌部材12の降伏強度に対するその降伏強度を増加させることで、その効率性の損失をいくらか補正することが可能である。スリーブの降伏強度が雄部材および雌部材降伏強度と比較してより高いほど、所与の厚さにおける気密性が向上する。管状スリーブの降伏強度は熱処理によって変更が可能である。しかし、材料に関する問題の大部分は、降伏強度を増加することで縮小する。管状スリーブを破損することなく、直径方向への拡張を生じるのに十分でなければならない問題と、管状スリーブの制限された肉厚に関係なく十分な気密特性を確実に得るための十分に高い降伏強度との間には妥協が見られる。

20

【0131】

管状部材は、1つの外部気密範囲CEまたは内部気密範囲CIしか備えていない場合、この気密範囲によって、内側から外側、さらに外側から内側へ流れる流体に対する気密性を確実に得ることが可能である。この場合、「外部気密範囲」と「内部気密範囲」という用語は、気密範囲を、実質的に、雄管状部材または雌管状部材の自由端部に配置することが可能であることを意味する。

【0132】

付録Iでは、ねじ切り継手の相対性質を、接触部の幅にかかる統合的な接触圧力として示している。この研究は、単純な基準のねじ切り継手（ケース1）に対して、この単純なねじ切り継手に適合した本発明の様々な実施形態を比較させることを目的としている。基準として採用した継手は、551MPaの最低降伏強度に関連した等級APIL80（API=米国石油協会）用に処理された米国基準（欧州基準X20Cr13に対応する）に準拠したA1S1420（13%Cr）の鋼鉄製の、外径152.4mm（6インチ）、計量重量27.8kg/m（18.6lb/ft）のねじ切り継手である。

30

【0133】

表1、2は、考慮した以下の基準ケースの内部気密性と比較した各ケースの比率としての外部気密性および内部気密性の結果にそれぞれ関連している。

【0134】

40

【表 1】

ケース番号	1	2	3	4	5
外部気密性 (ケース1の内部気密性と比較し、%で示す)	44	45	158	89	99

10

【0135】

【表 2】

ケース番号	1	2	3
内部気密性 (ケース1の内部気密性と比較し、%で示す)	100	220	201

20

ケース 1 : 基準のねじ切り継手である。

【0136】

ケース 2 : 雄ねじ切り部材固定され、ねじ切り部分、雄・雌リップ部と重なった、厚さ 4.5 mm で、ねじ切り継手のもの (13% Cr) と同一の鋼鉄から成り、該継手 (API L80) と同様に処理された、非常に長いスリーブで被覆した基準のねじ切り継手、

ケース 3 : 先行のケースと同じ厚さ、材料を有し、同じ処理を施した本発明による 2 つの短いスリーブ (図 8) を備えた基準のねじ切り継手である。

30

【0137】

ケース 4 : ケース 3 と同様であるが、雌リップ部の高さに配置された 1 つのスリーブを備え、非常に薄く (厚さ 1.6 mm)、雌部材の経方向突起部の高さに接着されている点が異なる。

【0138】

ケース 5 : ケース 4 と同様であるが、(弾性限度 $R_{p0.2} = 758 \text{ MPa}$ に関連した) 等級 API P110 として処理した 1 つのスリーブを備えている点が異なる。

【0139】

ケース 1 では、内部気密性が非常に優れているが、外部気密性は低い (内部気密性の 44%)。長いスリーブ (ケース 2) だけが、内部気密性を向上する。ケース 2 と類似の厚さを有する 2 つの短いスリーブ (ケース 3) を使用することで、外部気密性と内部気密性の両方を向上することが可能である。厚さ (ケース 4) を劇的に低減することで、十分な外部気密性を保持することができる (しかし、研究例は 1 つしかない)。スリーブの等級を上げ、降伏強度を上昇させることで (ケース 5)、外部気密性の増加し、基準のケースの気密性レベルに実質的に達することが可能である。

40

【0140】

直径方向の拡張のために、スリーブの存在によって生じた作動力のピーク (ここには示していない) と、拡張エネルギーは非常に限られている。

【0141】

50

2つの内部気密範囲と外部気密範囲を備えた管状部材について、管状スリーブの変形実施形態は、管状締め金46で相互に接続された図8のスリーブ34、36を備えた、図11に示した管状重ね部品45から成る。この管状締め金46の肉厚は、締め金46の全長にかけての半径方向拡張力と実質的に対抗しないように、スリーブ34、36の肉厚よりも遥かに薄い。

【0142】

この重ね部品の様々な組み立て方法は、管状スリーブ34を単独で使用する場合のものと同ーである。

【0143】

本発明は、例証の方法で記述した実施形態に限定されるものではない。

10

【産業上の利用可能性】

【0144】

本発明は、内部気密範囲のみを備えた継手、または外部気密範囲のみを備えた継手、または両方の気密範囲を備えた継手のいずれにも適用する。本発明は、これ以外の、例えば中間気密範囲といった気密範囲を備える継手にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】本発明に関連するタイプのねじ切り継手を示す図である。

【図2】図1のねじ切り継手の雄部材を示す図である。

【図3】図1のねじ切り継手の雌部材を示す図である。

20

【図4】拡張工程の多様な段階における本発明に関するタイプのねじ切り継手を示す図であって、ねじ切り継手の拡張段階を示す図である。

【図5】拡張工程の多様な段階における本発明に関するタイプのねじ切り継手を示す図であって、屈曲段階を示す図である。

【図6】拡張工程の多様な段階における本発明に関するタイプのねじ切り継手を示す図であって、直線化段階を示す図である。

【図7】拡張工程の多様な段階における本発明に関するタイプのねじ切り継手を示す図であって、拡張工程経験後の、ねじ切り継手の最終状態を示す図である。

【図8】本発明によるスリーブの実施形態を有する、拡張前のねじ切り継手を示す図である。

30

【図9】本発明によるスリーブの実施形態を有する、拡張後のねじ切り継手を示す図である。

【符号の説明】

【0146】

- 1 雄のねじ切り部材
- 2 雌のねじ切り部材
- 3 雄ねじ切り部分
- 4 雌ねじ切り部分
- 5 リップ部
- 6 ねじ切りされていない部分
- 7 外縁面
- 8 縁面
- 9 管状雄端面
- 10 雌肩部
- 11 第1管
- 12 第2管
- 13 環状舌部
- 14 管状溝
- 15 表面
- 16 雌横断管状面

40

50

1 7	舌部の表面	
1 8	壁	
1 9	内縁面	
2 0	内部円筒形縁面	
2 1	溝	
2 2	範囲	
2 3	金属	
2 4	溝の底部	
3 0	ボール	
3 1	入口円錐部	10
3 2	中間円筒形部分	
3 3	出口円錐部	
3 4	スリーブ	
3 6	管状スリーブ	
3 7	外面	
3 8	ねじ切りされていない雌リップ部	
3 9	半径方向面	
4 0	外縁面	
4 1	内縁面	
4 2	経方向突起部	20
C E	外部気密範囲	
C I	内部密封範囲	
D E	外径	
D I	内径	
e ₁	リップ部の厚さ	
e _{m1}	肉厚	
e _{m2}	厚さ	
e _t	管の厚さ	
h _g	ねじの深度	
I _t	管の長さ	30
I _{m1}	重なり長	

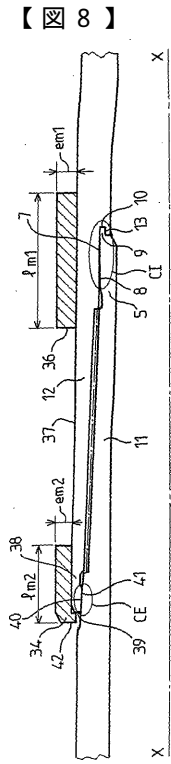


FIG.8

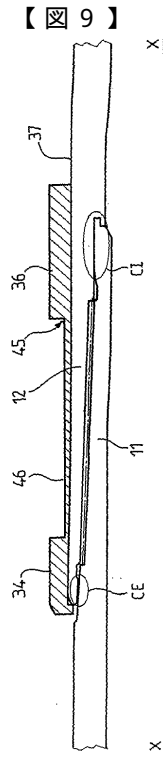


FIG.9

フロントページの続き

- (72)発明者 ブリュノ・アルバート
フランス国、F - 9 2 1 0 0 プロニユ・ピランクール、リュ・ドゥ・シリー 1 2 0
- (72)発明者 デュラン・アントワーヌ
フランス国、F - 5 9 3 0 0 ヴァレンシエンヌ、リュ・ジャック・ペルドリ 3 6、レジデンス
・アルク・アン・シエル

審査官 原 慧

(56)参考文献 国際公開第02/001102(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16L 15/00-15-08