

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5779989号
(P5779989)

(45) 発行日 平成27年9月16日 (2015. 9. 16)

(24) 登録日 平成27年7月24日 (2015. 7. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 G 1/22 (2006. 01)

B 2 3 G 1/22 Z

F 1 6 L 15/04 (2006. 01)

F 1 6 L 15/04 A

B 2 3 G 1/22 B

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-121310 (P2011-121310)
 (22) 出願日 平成23年5月31日 (2011. 5. 31)
 (65) 公開番号 特開2012-30348 (P2012-30348A)
 (43) 公開日 平成24年2月16日 (2012. 2. 16)
 審査請求日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-149282 (P2010-149282)
 (32) 優先日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001258
 J F E スチール株式会社
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
 (74) 代理人 100105968
 弁理士 落合 憲一郎
 (74) 代理人 100099531
 弁理士 小林 英一
 (72) 発明者 高野 順
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
 F E スチール株式会社内
 (72) 発明者 園部 治
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
 F E スチール株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ねじ切削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼管用ねじ継手の素材とした雄ねじ用管体と雌ねじ用管体とに凹部1つのみの凹刃型または凸部1つのみの凸刃型からなるねじ切削用刃物であるチェザーを用いてねじ切削加工を施すにあたり、凹刃型、凸刃型のうちいずれか一方の刃型のチェザーを雄ねじ用管体に、他方の刃型のチェザーを雌ねじ用管体に、それぞれ用いることを特徴とするねじ切削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ねじ切削方法に関する。このねじ切削方法は、一般に油井やガス井の探査や生産に使用されるチュービングおよびケーシングを包含する油井管、すなわちOCTG (oil country tubular goods)、ライザー管、ならびにラインパイプなどの鋼管の接続に用いるのに好適な、シール性と耐圧縮性に優れた鋼管用ねじ継手を製作する際のねじ切り加工に好ましく用いうる。

【背景技術】

【0002】

前記ねじ継手は、油井管など産油産業設備に使用される鋼管の接続に広く使用されている。オイルやガスの探索や生産に使用される鋼管の接続には、従来API (米国石油協会) 規格に規定された標準的なねじ継手を使用されてきた。しかし、近年、原油や天然ガス

の井戸は深井戸化が進み、垂直井から水平井や傾斜井が増加していることから、掘削・生産環境は苛酷化している。また、海洋や極地など劣悪な環境での井戸の開発が増加していることなどから、耐圧縮性能、耐曲げ性能、外圧シール性能（耐外圧性能）など、ねじ継手への要求性能は多様化している。そのため、プレミアムジョイントと呼ばれる高性能の特殊ねじ継手を使用することが増加している。

【0003】

図2～図4は、油井管用プレミアムジョイントの模式的説明図であり、これらは、円管のねじ継手の縦断面図である。ねじ継手は、ピン部材3とこれに対応するボックス部材1とを備えており、ピン部材3（ピン3）は、その外面に雄ねじ7と、ピン3の先端側に雄ねじ7に隣接して設けられたノーズ部8（ピンノーズ8）と呼ばれるねじ無し部とを有する。ノーズ部8は、その外周面にシール部11を、その端面にはトルクショルダ部12を有する。相対するボックス部材1は、その内面に、それぞれピン3の雄ねじ7、シール部11、およびショルダ部12と螺合するか、または接触することができる部分である、雌ねじ5、シール部13、および、ショルダ部14を有している。

【0004】

なお、ねじ形状を記述する量として、図5に示すロードフランク角度（雄ねじのねじ山後面すなわちロードフランク面18が継手軸への垂線に対してなす角度）、スタブフランク角度（雄ねじのねじ山前面すなわちスタブフランク面19が継手軸への垂線に対してなす角度）、ねじ隙間G（雄ねじのねじ山7aとこれに噛み合う雌ねじのねじ溝5aとの隙間G）が用いられる。なお角度、は、図示のように、面18,19のそれぞれにおいて頂部が底部からみてこれら両面間の中心側にくる場合を正、その逆側にくる場合を負とされる。

【0005】

ねじ隙間Gの役割について、図6を用いて説明する。ねじ締付け時には、雄ねじのロードフランク面18が雌ねじの対応面で押されることでピン3先端がボックス1にメタル接触してシール部が形成される（図6(a)）。一方、シール部のシール効果を高めるために管軸方向の圧縮力を加えながら締付けを行う場合（図6(b)）も多々ある。この場合、雄ねじのスタブフランク面が雌ねじの対応面と押し合うことで、シール部及びショルダ部における接触面圧を軽減し、シール部及びショルダ部が過大に塑性変形するのを防止する。すなわち耐圧縮性能を向上させる。この効果を十分なものとするにはねじ隙間Gを小さくする必要があるが、小さくし過ぎると雄ねじのスタブフランク面19と雌ねじの対応面との間でゴーリング（焼付き、むしれ）が起きやすくなる。すなわち耐ゴーリング性能が低下する。また、ねじ締付け後のねじ継手には管軸方向の引張力が加わる場合（図6(c)）も多々ある。この場合、雄ねじのロードフランク面が雌ねじの対応面と押し合うことでシール部の接触面圧低下によるシール性低下を防止する。すなわち耐引張性能を向上させる。この効果を十分なものとするにはねじ隙間Gを小さくする必要があるが、小さくし過ぎると雄ねじのロードフランク面と雌ねじの対応面との間でゴーリング（焼付き、むしれ）が起きやすくなる。すなわち耐ゴーリング性能が低下する。

【0006】

このように、ねじ隙間Gは、ねじ継手の耐圧縮乃至引張性能、耐ゴーリング性能への主要な影響因子であって、適正範囲に調整する必要があるため、例えば特許文献1では、ねじ隙間Gの好適範囲を0.05～0.25mmとしている。

上記ねじ継手の製作時には、ピン部材用とした管体の外周面とボックス部材用とした管体の内周面とに対してそれぞれねじ切削（ねじ切り）加工が施される。このねじ切削方法として、例えば特許文献1に記載されるように、通常、チェザーと呼ばれるねじ切削用刃物を管体の被切削面に押し当て、管体を回転させつつ管軸方向に前後進させる方法が採用される。このとき1つのねじ切削工程が必要に応じて複数の切削深さ段階に分割され、その相異なる切削深さ段階に応じてチェザーを移動し、切削する。チェザーの送りピッチ（管体に対するチェザーの1周回あたりの管軸方向移動量）は、ねじの規格ピッチに応じた一定の標準に設定される。ねじ隙間Gはねじの規格形状の許容範囲内で刃幅を変更するこ

10

20

30

40

50

とで調整される。また、チェザーには、図 7 に示すように凸刃型 2A と凹刃型 2B とがあり、通常、1 つのねじ継手のピン用、ボックス用の両管体をねじ切り加工する際には同型のチェザー（凸刃型、凹刃型のいずれか一方のみ）が使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】W O 0 0 / 0 6 9 3 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

上述のとおり、従来のねじ切削加工では、1 つのねじ継手のピン用、ボックス用の両管体をねじ切り加工する際には同型のチェザー（凸刃型、凹刃型のいずれか一方のみ）が使用される。そのため、チェザー送りピッチ P を変えるとねじ隙間 G が変化する（図 8 参照）。したがって、ねじピッチの相異なるねじ継手のねじ隙間を適正值に統一しようとする場合、チェザー送りピッチの変更に付随するねじ隙間の変化を補償して、ねじ隙間を一定値に統一するためには、相異なるねじピッチごとに相異なる刃形状のチェザーを準備する必要がある、チェザー準備工数が嵩むという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、その要旨は次のとおりである。

（1）鋼管用ねじ継手の素材とした雄ねじ用管体と雌ねじ用管体とに凹部 1 つのみの凹刃型または凸部 1 つのみの凸刃型からなるねじ切削用刃物であるチェザーを用いてねじ切削加工を施すにあたり、凹刃型、凸刃型のうちいずれか一方の刃型のチェザーを雄ねじ用管体に、他方の刃型のチェザーを雌ねじ用管体に、それぞれ用いることを特徴とするねじ切削方法。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ねじピッチを変更してもねじ隙間が一定に保たれるので、従来（ねじピッチを変更するとねじ隙間が変化し、これを補償してねじ隙間を一定に保つには、チェザー刃形状を変更する必要がある）と比べて、チェザー準備工数が削減でき、ねじ継手製造コストを低減できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の実施形態の 1 例を示す断面図

【図 2】鋼管用ねじ継手の例を示す断面図

【図 3】図 2 におけるピンノーズ付近を示す拡大断面図

【図 4】図 2 におけるねじ部分を示す拡大断面図

【図 5】ねじ隙間、ロードフランク角度、スタブフランク角度の定義を示す断面図

【図 6】ねじ隙間の役割を説明するための断面図

40

【図 7】凸刃型、凹刃型の各チェザーを示す断面図

【図 8】従来のねじ切削方法を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0012】

図 1 は本発明の実施形態の 1 例を示す断面図である。この実施形態では、雌ねじ用（ボックス用）管体 1A のねじ切削には凹刃型チェザー 2B を使用し、一方、雄ねじ用（ピン用）管体 3A のねじ切削には凸刃型チェザー 2A を使用している。これにより、図示のとおり、ねじ隙間 G は凹凸のチェザー刃幅のみに依存し、ねじピッチ P に依存しなくなる（ $G=b-c$ ）ので、ねじピッチ P の変更に対して同じ刃形状のチェザーを用いてねじ隙間 G を一定とすることができる。尚、図 1 の例とは逆に、雄ねじ用管体に凹刃型、雌ねじ用管体に凸刃型を用

50

いても同様である。

【 0 0 1 3 】

以下の形状のねじ切削へ適用すると良い。

ロードフランク角度が $-10 \sim +3^\circ$ 、スタブフランク角度が $+10 \sim +30^\circ$ 。

ねじ山底部の幅がねじ山頂部の幅よりも大きく、その比率が1 . 1 倍以上。

ねじ山底部の幅がねじ山高さよりも大きく、その比率が1 . 2 倍以上。

雄ねじと雌ねじのスタブ面の間隔Gが $0.025 \sim 0.150\text{mm}$ 、特にスタブ面の間隔Gが 0.100mm 以下といった狭いねじの切削に適している。

【実施例】

【 0 0 1 4 】

10

油井管用ねじ継手の製作では、1つまたは切削深さに応じた複数のチェザーを用いてねじ切削が行われる。

前記油井管用ねじ継手のねじ隙間を一定としてねじピッチを5水準違えるにあたり、本発明に則り、図1の例とは逆に、雌ねじ用管体は凸刃型チェザーで、雄ねじ用管体は凹刃型チェザーで、チェザーの送りピッチを凹凸とも同じとして、継手ごとに変更して、ねじ切削を行った。このとき、準備する相異なる刃形状のチェザーの総数は、雌雄で各1個、計2個であり、以下に示す比較例に比べチェザー準備工数が大幅に削減できてねじ継手製造コストが削減できた。

(比較例)

前記油井管用ねじ継手のねじ隙間を一定としてねじピッチを5水準違えるにあたり、従来通り雌雄双方とも凸刃型チェザーでねじ切削を行った。このとき、準備する相異なる刃形状のチェザーの総数は、雌用1個 \times 5水準=5個と、雄用1個 \times 5水準=5個との合計10個を必要とした。

20

【符号の説明】

【 0 0 1 5 】

1 ボックス(ボックス部材)

1A 雌ねじ用管体(ボックス用管体)

2 チェザー(ねじ切削用刃物; 2Aは凸刃型、2Bは凹刃型)

3 ピン(ピン部材)

3A 雄ねじ用管体(ピン用管体)

30

5 雌ねじ(雌ねじ部)

5a 雌ねじのねじ溝

7 雄ねじ(雄ねじ部)

7a 雄ねじのねじ山

8 ノーズ部(ピンノーズ)

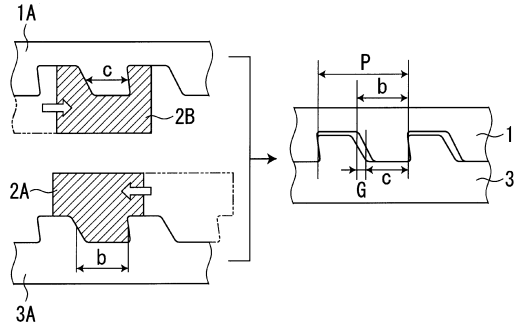
11、13 シール部(詳しくはメタルタッチシール部)

12、14 ショルダ部(詳しくはトルクショルダ部)

18 ロードフランク面

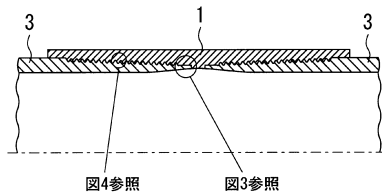
19 スタブフランク面

【図 1】

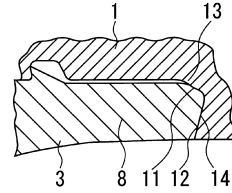


P: ねじピッチ=チェザー送りピッチ
 G: ねじ隙間
 c: 雌ねじ用凹刃幅 (凹刃型チェザー2Bの刃幅)
 = 雌ねじ山幅
 b: 雄ねじ用凸刃幅 (凸刃型チェザー2Aの刃幅)
 = 雄ねじ溝幅
 $G = b - c$ より、GがPに依存しなくなるので、G一定 (b, c固定) としてPを変更できる。
 (雌雄と凹凸の対応関係を逆にしても同様)

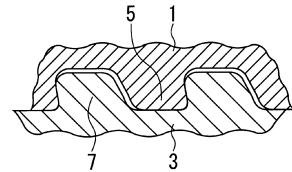
【図 2】



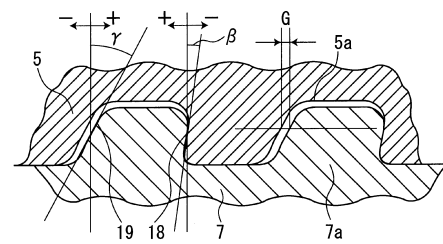
【図 3】



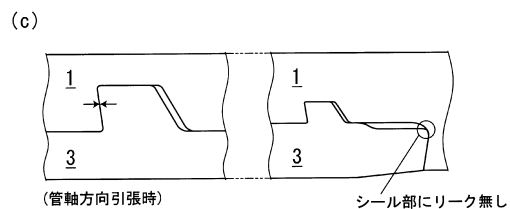
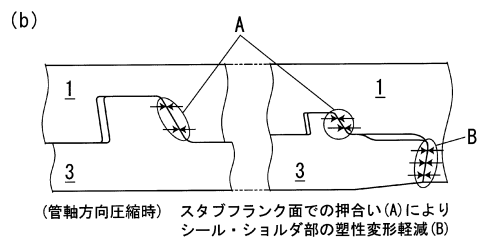
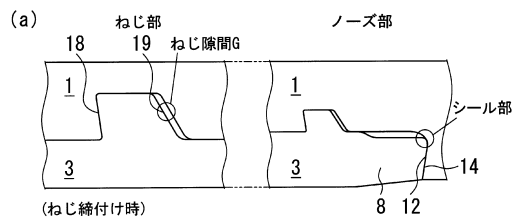
【図 4】



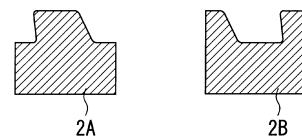
【図 5】



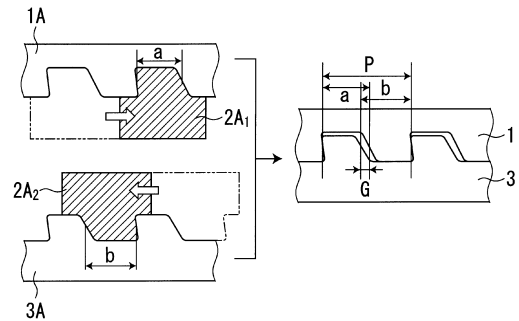
【図 6】



【図 7】



【図 8】



P: ねじピッチ=チェザー送りピッチ
 G: ねじ隙間
 a: 雌ねじ用凹刃幅 (凹刃型チェザー2A₁の刃幅)
 = 雌ねじ山幅
 b: 雄ねじ用凸刃幅 (凸刃型チェザー2A₂の刃幅)
 = 雄ねじ溝幅
 $G = a + b - G$ より、G一定 (b, c固定) としてPを変更するには、
 a, bの少なくともいずれか一方を変更する必要がある。
 (雌雄双方とも凹刃型を用いる場合も同様)

フロントページの続き

- (72)発明者 吉川 正樹
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
- (72)発明者 長濱 拓也
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
- (72)発明者 川井 孝将
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

審査官 五十嵐 康弘

- (56)参考文献 特開昭59-195988(JP,A)
特表平11-514939(JP,A)
実開昭60-186103(JP,U)
国際公開第2000/06937(WO,A1)
米国特許第03994516(US,A)
米国特許第04485511(US,A)
米国特許第06341923(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23G 1/22 - 1/24
F16L 15/00 - 15/06
B23B 27/00
B23B 27/06