

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年4月7日(07.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/040262 A1

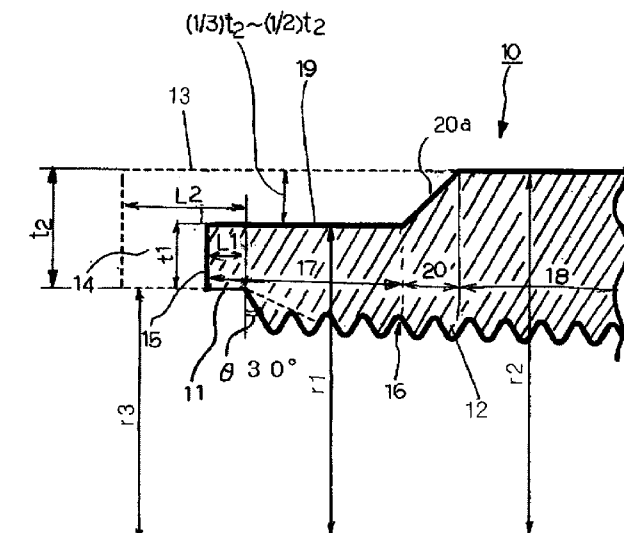
- (51) 国際特許分類:
F16L 15/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/066132
- (22) 国際出願日: 2010年9月17日(17.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-224762 2009年9月29日(29.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友金属工業株式会社(SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉野 正明(SUGINO Masaaki) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 Osaka (JP). 永作 重夫(NA-GASAKU Shigeo) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 広瀬 章一(HIROSE Shoichi); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町4丁目4番2号東山ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SCREW JOINT FOR STEEL PIPE

(54) 発明の名称: 鋼管用ねじ継手

[図1]



(57) Abstract: A screw joint for a steel pipe, having improved galling resistance, wherein the screw joint comprises: a pin which is provided with a male thread section having a triangular screw thread; and a box which is provided with a female thread section having a triangular screw thread and engaging with the male thread section, and also with a threadless sleeve section provided to the tip of the box, and wherein the screw joint satisfies the requirements of the standard for round screw joints set forth by the American Petroleum Institute. The threadless sleeve section of the box is reduced in length or eliminated so that the length of the threadless sleeve section in the axis direction of the box is less than or equal to 1/2 (including zero) the value defined in the standard. A swoosh section may be provided to the box end and/or the shape of the box which is defined in the standard may be changed so that the bevel angle at the end of the female thread section is within the range of $\pm 15^\circ$ of the slope angle of the female thread.

(57) 要約: ねじ形状が三角ねじである雄ねじ部を有するピンと、この雄ねじ

部に螺合する三角ねじの雌ねじ部と先端に設けたねじ無しスリーブ部とを有するボックスとから構成される、アメリカ石油協会により規定されたラウンドねじ継手の規格を満たす鋼管用ねじ継手の耐コーリング性を改善する。ボックスのねじ無しスリーブ部のボックス軸方向長さが、前記規格で規定されている値の $1/2$ 以下（零を含む）となるようにねじ無しスリーブ部を短縮または削除する。さらに、ボックス端部にスウィーシュ部を設置するか、および/または雌ねじ部末端のベベル角を雌ねじ山の斜角度の $\pm 15^\circ$ 以内になるように上記規格で規定されているボックス形状を変更してもよい。

WO 2011/040262 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 鋼管用ねじ継手

技術分野

[0001] 本発明は、地下に埋蔵される原油、天然ガス、メタンハイドレート、地下水、温泉等の、気体状または液体状の地下資源を採掘、生産する際に用いられる鋼管（その代表例は油井管）の締結に使用される鋼管用ねじ継手に関する。より具体的には、本発明は、鋼管用ねじ継手のうち、特に、アメリカ石油協会（American Petroleum Institutes、A P I）の規格に規定されているラウンドねじ継手の改良に関する。

背景技術

[0002] 油井管等の地下資源採掘用の鋼管は、通常、ねじ継手により接続される。この種のねじ継手は、一般に、雄ねじ部を有するピンと、該雄ねじ部に螺合する雌ねじ部を有するボックスとから構成されるピンーボックス構造をとる。典型的には、ピンは締結される鋼管の両管端部の外面に、ボックスはカップリングと呼ばれる別の締結用部材の内面に形成される。このようなねじ継手をカップリング方式と呼ぶ。その他、鋼管の一端の外面にピンを、他端の内面にボックスを設けた、カップリングを使用せずに鋼管同士を直接締結するインテグラル方式のねじ継手も存在する。ピンとボックスのねじ山は、台形ねじ（バットレスねじ）、三角ねじ（ラウンドねじ）、フックねじなどから選ばれうる。

[0003] このような鋼管用ねじ継手に、いわゆるA P I 継手と呼ばれる、アメリカ石油協会が規格化した標準的なねじ継手がある。図4は、カップリング方式のA P I 規格のラウンドねじ継手の縦断面形状を示す断面図である。

[0004] 図4に示すカップリング方式のラウンドねじ継手1は、締結される鋼管2、3の管端部の外面にそれぞれ形成されたピンと、短い締結部材（カップリング）4の内面に形成されたボックスとから構成される。ピンは、鋼管2、3の管端部の外表面に、鋼管軸方向におけるねじ山の断面形状がほぼ三角形

のラウンドねじであるテーパ雄ねじ部 2 a, 3 a を設けることにより形成される。ピンに対向するボックスは、ピンの雄ねじ部 2 a, 3 a に螺合するラウンドねじからなるテーパ雌ねじ部 4 a を、カップリング 4 の内面の両側に設けることにより形成される。各ボックスは、雌ねじ部 4 a に加えて、カップリング 4 の軸方向両端部に、鋼管 2、3 の外径より大きい内径を有するねじ無しスリーブ部 4 b を備えている。このねじ無しスリーブ部 4 b は、インサートガイドの役割をもつ。

[0005] ねじ継手の締結は、油圧または水圧により作動するパワートングと呼ばれる締め付け機による機械締め付けにより行われる。締め付けは、規定のトルク反力に達すること、または既定の締め付け位置まで到達することにより、完了する。締め付けが完了したピンとボックスのねじ同士は、丁度接触する位置からさらにねじ込まれて締め込みとなり、非常に強固に接続される。

[0006] 例えば、雄ねじおよび雌ねじの芯ずれ、砂や石などの噛み込み、さらには潤滑剤の不足といった、締め付け時のわずかな不具合に起因して、ねじ部に焼き付き（ゴーリング）が発生する。通常、ねじ継手の締め付け機器や、ねじ継手、ねじ部に塗布する潤滑剤、さらには現場での締め付け手順は、ゴーリングを発生させないように、管理されている。しかし、近年開発が増加している、劣悪な環境下にある油井では、この管理を十分に行うことができないことがあり、ゴーリングがしばしば発生し、問題となっている。

[0007] これまでにも、ねじ継手の表面に塗布する潤滑剤、場合により予め該表面に形成される潤滑被膜、ならびに該表面の表面処理方法（例、粗面化処理）を改良することによって、ゴーリングを防止する（耐ゴーリング性を改善する）試みが多数提案されている。また、ねじ山の形状を工夫することによりゴーリングを防止することも提案されている。

[0008] 潤滑被膜や表面処理の改良によりゴーリング防止を図った鋼管用ねじ継手は、その潤滑被膜または表面処理を傷つけないように取扱いに細心の注意を要することが多い。油井現場への搬送途中や、現場でのラフな取り扱い、さらにはずさんな在庫管理等により、潤滑被膜の剥がれ等の不良が発生し易く

、この不良が発生すると、耐ゴーリング性能の向上が得られない。

[0009] ねじ山形状の改良に関して、米国特許第 6, 4 4 7, 0 2 5 号には、ラウンドねじのピンの雄ねじ山の頂部の丸みを、荷重面側より挿入面側の方が大きくなるようにした鋼管用ねじ継手が開示されている。それにより、ねじ締め付け時のスクラッチ（ひっかき疵）や摩耗損傷が防止される。しかし、このようなねじ山形状では、締め付け初期にはピンとボックスの相対するねじの斜面が傷つくことを防止できるものの、後述する局所的な高接触状態に起因したゴーリングを防止することはできない。

[0010] 特開 2 0 0 1 - 5 6 0 7 5 号公報に開示された鋼管用ねじ継手では、ピンの雄ねじのピッチがボックスの雌ねじのピッチより 1 ～ 7 ミクロンの範囲で小さく設定される。ピンが嵌め合い時のポアソン効果で軸方向に伸びることによるねじ斜面の接触力の増大が、これによって抑制され、耐ゴーリング性能が向上する。つまり、ピンとボックスのねじ部が十分に嵌め合わされて、ピンがポアソン効果で軸方向に伸びた状態では、この鋼管用ねじ継手は耐ゴーリング性の向上効果を発揮できる。しかし、ピンとボックスのねじ部がまだ嵌め合っていない締め付け初期の段階では、ピンとボックスのねじピッチの差によってねじ斜面に不必要な接触力が発生し、かえってゴーリングが発生し易くなる。

発明の概要

[0011] 本発明は、潤滑被膜や表面処理の改良に頼らず、かつねじ山形状やねじピッチを変更せずに、優れた耐ゴーリング性能を安定して発揮することができる、A P I に規格されたラウンドねじ（即ち、継手軸方向のねじ山の断面形状がほぼ三角形であるねじ、本明細書では三角ねじという）を備えた鋼管用ねじ継手を提供することを目的とする。

[0012] 本発明者らは、施工現場で発生している A P I 規格のラウンドねじ継手のゴーリングの発生状況をカップリング方式のねじ継手により詳細に調査した。その結果、ゴーリングは、鋼管管端部の外面に形成されたピンの雄ねじ部の軸方向中央部から鋼管本体側へ向けて発生する一方で、カップリング内面

に形成されたボックスの雌ねじ部では、カップリングの端部から雌ねじ部の軸方向中央部付近にかけて発生していた。すなわち、雄ねじ部の中央部より鋼管先端側と、雌ねじ部の中央部よりカップリング奥側ではゴーリングは発生していなかった。

[0013] ゴーリングは、ねじの接触圧が局所的に非常に高まることに起因して発生することから、本発明者らは、ねじ継手のどの部位で高い接触圧が発生するのかを、有限要素法解析による数値シミュレーションにより詳細に検討した。その結果、カップリングの端部に位置するねじ山の接触圧が、他の部位に設けられたねじ山の接触圧に比較して、数倍から数十倍程度も高いことが判明した。すなわち、ゴーリングの主な発生原因が、カップリングの端部に位置するねじ山が局所的に高い接触圧で接触すること（以下、「高接触状態」と略記する）であることを知見した。

[0014] 本発明者らは、カップリングの端部（すなわち、ピンを受け入れる開口部であるボックスの先端部）の位置でのねじ山の高接触状態を緩和できればゴーリングを解消できると考え、カップリングの端部におけるねじ山が高接触状態になる要因をさらに検討した結果、以下に列記する2つの要因（a）および（b）が判明した。

[0015] （a）ねじの接触圧は、嵌め合い力、すなわち小径の雌ねじ部に大径の雄ねじ部を強引にねじ込むことによって発生する雌ねじおよび雄ねじ間の押し合う力により、その平均的な大きさが決定される。換言すると、ねじの接触圧は、雄ねじ部により拡張させられた雌ねじ部が元の径に縮もうとする弾性回復力と、雌ねじ部により縮径させられた雄ねじ部が元の径に拡張しようとする弾性回復力との双方により、発生するといえる。

[0016] ここで、カップリングの軸方向中央部付近のねじ山では、隣り合ういくつかのねじ山によりこの弾性回復力が分担されるので、一山当たりの負担は小さくなり、ねじの接触圧の過剰な上昇は防がれる。これに対し、カップリング端部付近のねじ山では、カップリングの端部のねじ無しスリーブ部が元の径に縮もうとする弾性回復力をも負担することとなるため、カップリングの

軸方向中央部付近のねじ山よりも接触圧が過剰に上昇する。

[0017] (b) カップリング端部に近いねじ山は、雌ねじ末端のベベル（面取り）によってねじ山の一部分が切り取られた不完全な形状を有する不完全ねじ部であり、この不完全な形状の角部が片当たりするために、カップリングの雌ねじ端部のねじ数山の接触圧が局部的に過剰に上昇する。

[0018] 本発明者らは、これら2つの要因のいずれか一方または双方を取り除くか、あるいは低減することができれば、耐ゴーリング性を飛躍的に向上させることができると考え、さらに検討を重ねた結果、API規格のラウンドねじ継手におけるカップリングの端部のねじ山の局所的な接触圧を低減するには、下記の(i)～(iii)が有効であることを知見した：

(i) カップリング端部に設けられているねじ無しスリーブ部を削除または短縮する、

(ii) カップリング端部をある軸方向長さにわたって外表面を削りとり、肉厚を薄くする（本明細書ではこうして肉厚が薄くなった部分を「スウィーシュ部」という）、

(iii) 特にラウンドねじの場合には、カップリング端部の不完全ねじ部による片当たりを低減するために、雌ねじ部のねじ末端のベベル角を、ラウンドねじの斜面の角度とほぼ同じ値に設定することにより、片当たりを生じる不完全ねじ山の数最少にすることができる。

[0019] 本発明は、互いに嵌合し得るピンとボックスとから構成される鋼管用ねじ継手であって、ピンがねじ形状が三角ねじである雄ねじ部を有し、ボックスが前記雄ねじ部に螺合する三角ねじ形状の雌ねじ部とボックス先端に位置するねじ無しスリーブ部とを有する、アメリカ石油協会（API）により規定されたラウンドねじ継手の規格を満たす形状から、前記ボックスのねじ無しスリーブ部が、そのボックス軸方向長さが前記規格で規定されている値の1/2以下（零を含む）となるように少なくとも部分的に除去されている点で異なる、ことを特徴とする鋼管用ねじ継手である。

[0020] ここで、ねじ無しスリーブ部とは、API規格のラウンドねじ継手のボッ

クス先端部に設けられている、ボックス軸方向において内径が一定（すなわち、内面が円筒面）である部分を意味する。内面の円筒面は、 $\pm 5^\circ$ 以内の微小な傾斜角度の傾斜面をも許容する。

[0021] 前記ねじ無しスリーブ部のボックス軸方向の長さは零であってもよく、その方が望ましい。すなわち、このスリーブ部の全体を除去し、ボックスがねじ無しスリーブ部を有していないことが好ましい。

[0022] ボックスは、その端面（先端面）から、ボックス端面に最も近い雌ねじ部のねじ山から奥に向かって少なくとも2ピッチ分に相当する位置までの軸方向長さのボックス部分（この部分をボックス「端部」という）が、API規格に規定されたねじ無しスリーブ部の肉厚の $1/3$ 以上、 $1/2$ 以下の厚みだけボックス外周面を削り落した外面削ぎ落し部（スウィーシュ部）になっていることが好ましい。換言すると、ねじ無しスリーブ部の一部が残存している場合、ねじ無しスリーブ部におけるスウィーシュ部の肉厚は、スウィーシュ部を設ける前のねじ無しスリーブ部の肉厚の $1/2$ 以上、 $2/3$ 以下となる。

[0023] 前述したように、本発明に係る鋼管用ねじ継手ではねじ無しスリーブ部が完全に除去されていてもよい。その場合でも、スウィーシュ部を設けるためにボックス外面を削りとり厚みは、ねじ無しスリーブ部を除去する前のAPI規格に規定されたねじ無しスリーブ部の肉厚を基準にして上記のようにする。

[0024] スウィーシュ部の外面形状は、円柱面、テーパ面、または円弧、放物線、双曲線などの単純な幾何学曲線を回転させた回転体面でよく、形状の異なる2種以上の面を組み合わせた面としてもよい。円柱面以外の場合、スウィーシュ部の肉厚はスウィーシュ部全長についての平均値とする。

[0025] ボックスはまた、ボックス先端に最も近い雌ねじ部の末端雌ねじ山のベベル角（ねじ末端の面取り角）が、三角ねじの斜面の角度（前記規格では 30° ）の $\pm 15^\circ$ の範囲内にあることが望ましい。

[0026] 本発明に係る鋼管用ねじ継手は、品質管理、作業管理が行き届かずラフハ

ンドリングを受けるような油井現場であっても、通常の潤滑剤および表面処理のままで、優れた耐ゴーリング性能を安定して発揮することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明に係る鋼管用ねじ継手を構成するボックスの端部の部分断面図である。

[図2]本発明に係る鋼管用ねじ継手を構成するボックスの各種態様例の端部の部分断面図である。

[図3]実施例で解析したボックスの端部の部分断面図である。

[図4]カップリング方式のAPI規格のラウンドねじ継手の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明を実施するための形態を、添付図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る鋼管用ねじ継手を構成するボックス10の端部の部分断面図である。本発明は、カップリング方式のみならず、インテグラル方式の鋼管用ねじ継手にも適用可能である。従って、雌ねじ部を有するボックスは、図4に示すように、カップリングの両側に形成されているか、あるいは鋼管の一端に形成されている。以下では、主としてカップリング方式、すなわち、ボックスがカップリングに形成されている態様を例にとって、本発明を説明する。

[0029] 鋼管用ねじ継手は、互いに嵌合し得るピンおよびボックスとから構成される。カップリング方式の鋼管用ねじ継手の場合、ピンは鋼管の両端に形成される。本発明は、APIにより規定されたラウンドねじ継手の規格を満たす（ただし、後述する本発明による変更点を除いて）鋼管用ねじ継手を対象とするので、ピンはねじ形状が三角ねじである雄ねじ部を鋼管管端の外面に有している。

[0030] 図1に示すように、ボックス10は、ボックスの先端部（ピンが挿入される開口端部）に設けたねじ無しスリーブ部11と、それに続いてボックスの内部側に設けた、図示しないピンの雄ねじ部に螺合する、雌ねじ部12とを

有する。カップリング方式のねじ継手の場合、図4に示すように、ボックスは短管（カップリング）の両側に形成される。従って、カップリングはその両端部にねじ無しスリーブ部11を、それより内側の内面に雌ねじ部12を有する。

[0031] 図1の破線で示す輪郭は、API規格に適合したラウンドねじ継手のボックス10の先端近傍部13の形状を示す。すなわち、API規格のラウンドねじ継手におけるボックスは、ねじ無しスリーブ部を有しており、このスリーブ部のボックス軸方向における長さは L_2 である。 L_2 はAPI規格のラウンドねじ継手におけるねじ無しスリーブ部の軸方向長さの規格値である。

[0032] ボックス10のねじ無しスリーブ部11の内径は、本ねじ継手で接続される鋼管本体の外径よりも大径である。このねじ無しスリーブ部の内径はAPI規格において規定されている。ボックスの雌ねじ部とねじ無しスリーブ部との間は、通常は傾斜面（テーパ面）で接続される。この傾斜面の角度 θ をベベル角という。API規格に適合する傾斜面は、図1に破線で示されている。

[0033] 本発明によれば、ボックス10の先端部に位置するねじ無しスリーブ部11の、ボックス軸方向の長さ L_1 は、API規格ラウンドねじ継手におけるねじ無しスリーブ部の軸方向長さの規格値 L_2 の $1/2$ 以下であり、零であってもよい。つまり、 $0 \leq L_1 \leq (1/2)L_2$ の関係を満たす。

[0034] すなわち、ねじ無しスリーブ部11は、全て取り除いてもよく、そうする方が、ねじの接触圧の最大の低減効果を得ることができるので望ましい。しかし、製造上の都合等によりねじ無しスリーブ部を全て取り除くことが困難である場合、APIによる規格値 L_2 の半分以下の長さであれば、ねじ無しスリーブ部11を残存させておいてもよい。

[0035] 本発明において、「API（アメリカ石油協会）で規格されたラウンドねじ継手」とは、API specification 5CTまたはAPI standard 5Bで規定されているラウンドねじ継手のうち、特にCasing Short-Thread継手（以下「STC」と略記する）、Casing Long-Thread継手（以下「LTC」と略記する）、N

on-Upset Tubing Thread継手（以下「NUE」と略記する）、External-Upset Tubing Thread継手（以下「EUE」と略記する）、およびIntegral-Joint Tubing Thread継手（以下「IJC」と略記する）から選ばれたラウンドねじ継手を意味する。このうちIJCはインテグラル方式のラウンドねじ継手であるので、カップリングは存在しない。残りはカップリング方式の継手である。

[0036] 「APIで規格されたラウンドねじ継手におけるねじ無しスリーブ部の軸方向長さの規格値 L_2 」を、各ねじ継手の種類ごとに以下に列記する。

(STC)

油井管本体の公称外径（以下、パイプODと略記）が4-1/2インチ～7インチの場合は $L_2 = 0.5$ インチ、パイプODが7-5/8インチ～13-3/8インチ $L_2 = 0.433$ インチ、パイプODが16インチ～20インチの場合は $L_2 = 0.366$ インチ。

[0037] (LTCの場合)

パイプODが4-1/2インチ～7インチの場合は $L_2 = 0.5$ インチ、パイプODが7-5/8インチ～9-5/8インチの場合は $L_2 = 0.433$ インチ、パイプODが20インチの場合は $L_2 = 0.366$ インチ。

[0038] (NUEの場合)

パイプODが1.05インチ～3-1/2インチの場合は $L_2 = 5/16$ インチ、パイプODが4インチ又は4-1/2インチである場合、 $L_2 = 3/8$ インチ。

[0039] (EUEの場合)

パイプODが1.05インチ～1.9インチの場合は $L_2 = 5/16$ インチ、パイプODが2-3/8インチ～4-1/2インチの場合は $L_2 = 3/8$ インチ。

[0040] (IJCの場合)

パイプODが1.315インチの場合は $L_2 = 5/32$ インチ、パイプODが1.66インチ～2.063インチの場合は $L_2 = 5/16$ インチ。

- [0041] また、ボックス 10 は、ねじ無しスリーブ部 11 の軸方向長さ L_1 以外のボックスの全般的な寸法と形状は、アメリカ石油協会で規格されたラウンドねじ継手における規格値を満足する。ただし、後述するように、ボックス端部において、スウィーシュ部の設置やベベル角の変更といった改良（すなわち、API 規格からの変更）を加えることができる。ただし、ボックスとピンのねじ山形状およびねじピッチは、API 規格の通りで変更を要しない。
- [0042] ボックス端部における API 規格に規定されている寸法として、ねじ無しスリーブ部の軸方向長さ L_2 以外に、ボックス（カップリング方式の継手の場合はカップリング）の外径 W （図 1 の半径 r_2 の 2 倍）、ねじ無しスリーブ部の内径 Q （図 1 の半径 r_3 の 2 倍）および雌ねじ端部のベベル角 θ がある。
- [0043] これらの規格値のうち、雌ねじ端部のベベル角 θ は、上述した STC、LTC、NUE、EUE、IJC の全てにおいて 65° である。一方、カップリングの外径 W 、ねじ無しスリーブ部の内径 Q については、表 1 から表 4 にそれぞれの継手の具体的な数値を記載する。なお、 $(W-Q)/2$ がねじ無しスリーブ部の肉厚 t_2 に相当することは言うまでもない。
- [0044] なお、これまで述べた API 規格値は全て公称値であり、その公差は全て API specification 5CT または API standard 5B で規定された公差に従うものとする。
- [0045]

[表1]

STC, LTC のカップリングのねじ無しスリーブ部の各部の規格値

油井管本体 の公称外径	カップリング外径	ねじ無しスリーブ部 内径	ねじ無しスリーブ部 肉厚
	W	Q	t2
4-1/2"	5.000"	4-19/32"	0.203"
5"	5.563"	5-3/32"	0.235"
5-1/2"	6.050"	5-19/32"	0.228"
6-5/8"	7.390"	6-23/32"	0.336"
7"	7.656"	7-3/32"	0.281"
7-5/8"	8.500"	7-23/32"	0.391"
8-5/8"	9.625"	8-23/32"	0.453"
9-5/8"	10.625"	9-23/32"	0.453"
10-3/4"	11.750"	10-27/32"	0.453"
11-3/4"	12.750"	11-27/32"	0.453"
13-3/8"	14.375"	13-15/32"	0.453"
16"	17.000"	16-3/32"	0.453"
18-5/8"	20.000"	18-23/32"	0.641"
20"	21.000"	20-3/32"	0.453"

[0046] [表2]

NUE のカップリングのねじ無しスリーブ部の各部の規格値

油井管本体 の公称外径	カップリング外径	ねじ無しスリーブ部 内径	ねじ無しスリーブ部 肉厚
	W	Q	t2
1.050"	1.313"	1.113"	0.1"
1.315"	1.660"	1.378"	0.141"
1.660"	2.054"	1.723"	0.166"
1.900"	2.200"	1.963"	0.119"
2-3/8"	2.875"	2.438"	0.219"
2-7/8"	3.500"	2.938"	0.281"
3-1/2"	4.250"	3.563"	0.344"
4"	4.750"	4.063"	0.344"
4-1/2"	5.200"	4.563"	0.319"

[0047]

[表3]

EUE のカップリングのねじ無しスリーブ部の各部の規格値

油井管本体 の公称外径	カップリング外径	ねじ無しスリーブ部 内径	ねじ無しスリーブ部 肉厚
	W	Q	t2
1.050"	1.660"	1.378"	0.141"
1.315"	1.900"	1.531"	0.185"
1.660"	2.200"	1.875"	0.163"
1.900"	2.500"	2.156"	0.172"
2-3/8"	3.063"	2.656"	0.204"
2-7/8"	3.668"	3.156"	0.256"
3-1/2"	4.500"	3.813"	0.344"
4"	5.000"	4.313"	0.344"
4-1/2"	5.563"	4.813"	0.375"

[0048] [表4]

IJC のねじ無しスリーブ部の各部の規格値

油井管本体 の公称外径	ボックス外径	ねじ無しスリーブ部 内径	ねじ無しスリーブ部 肉厚
	W	Q	t2
1.315"	1.550"	1.378"	0.086"
1.660"	1.880"	1.723"	0.079"
1.900"	2.110"	1.963"	0.074"
2.063"	2.325"	2.156"	0.085"

[0049] ボックス 10 は、好ましくは、図 1 に示すように、その端面 15 から、ボックス端面に最も近い雌ねじ部 12 のねじ山（以下、末端ねじという）から奥に向かって少なくとも 2 ピッチ分（図 1 に示す例では 4 ピッチ分）に相当する位置 16 までの軸方向長さ（17 で示す）部分であるボックスの端部に、API 規格に規定されたねじ無しスリーブ部 11 の肉厚の $1/3$ 以上、 $1/2$ 以下の厚みだけボックス外周面を削り落した外面削ぎ落し部（スウィーシュ部、swoosh portion）19 を有することが好ましい。つまり、スウィーシュ部 19 は、スウィーシュ部におけるボックス半径 r_1 が、スウィーシュ部形成前の半径（スウィーシュ部を除くボックス部分である「一般部」18

の半径) r_2 より、スウィーシュ部形成前のねじ無しスリーブ部 11 の肉厚 t_2 (API 規格値) の $1/3$ 以上、 $1/2$ 以下だけ小さくなるようにする。

[0050] ねじ無しスリーブ部 11 が部分的に残存している場合、スウィーシュ部 19 におけるねじ無しスリーブ部 11 の肉厚を t_1 とすると、 t_1 と t_2 は次式を満たす：

$$(1/2)t_2 \leq t_1 \leq (2/3)t_2$$

つまり、スウィーシュ部 19 の肉厚 t_1 は、スウィーシュ部形成前のねじ無しスリーブ部 11 の肉厚 t_2 の $1/2$ 以上、 $2/3$ 以下となるようにする。スウィーシュ部 19 の肉厚 t_1 が大き過ぎると、ねじ山の接触圧の低減効果が小さくなる。一方、この肉厚 t_1 が小さ過ぎると、施工現場でボックス 10 の端面 15 が容易に変形してしまい、現場取扱性が悪くなってしまう。

[0051] スウィーシュ部 19 の軸方向長さ 17 は、接触圧を低減したいねじ山の外表面まで十分長くする必要がある。高い接触圧が発生するのは、雌ねじ部 12 の最先端のねじ山（末端ねじ山）から 2 山程度までなので、スウィーシュ部 19 の軸方向長さ 17 は、雌ねじ部 12 の末端ねじ山から少なくとも 2 ピッチの位置までとする。しかし、スウィーシュ部 19 をいたずらに長くし過ぎるとボックス 10 の強度が低下し、また締め付け作業をする場合にボックス 10 のチャッキングを行い難くなるなどの弊害を生じる。従って、スウィーシュ部 19 の軸方向長さ 17 の上限は、雌ねじ部 12 の末端ねじ山から 10 ピッチ程度までとすることが望ましい。

[0052] スウィーシュ部 19 の外面形状は、加工の都合に応じて、円柱面、テーパ面、または円弧、放物線、双曲線などの単純な幾何曲線を回転させた回転体面のいずれでもよい。これらの 2 種以上の面を組み合わせた面（例、円柱面とテーパ面、円柱面と回転体面、テーパ面と回転体面の組み合わせ）とすることもできる。

[0053] スウィーシュ部 19 と一般部 18 との接続部 20 の形状も、図示のようなテーパ面 20a でよいが、大きな曲率を有する円弧などの単純な幾何曲線を

回転させた回転体面とすることもできる。

[0054] ボックス 10 の雌ねじ部 12 における、軸方向最先端（すなわち、ボックス端面に最も近く）に位置するねじ山とねじ無しスリーブ部 11（該スリーブ部が存在しない場合はボックス端面）とをつなぐ斜面（ベベル）がボックス管軸垂直面となす角度であるベベル角 θ は、前述し、かつ図 1 に破線で示すように、API 規格ラウンドねじ継手ではいずれも 65° である。

[0055] 本発明の好適態様においては、このベベル角 θ を、三角ねじの斜面の角度（同じくボックス管軸垂直面となす角度）の $\pm 15^\circ$ の範囲内にする。API 規格のラウンドねじ継手の三角ねじは、典型的には斜面角度が 30° である。この場合、ベベル角 θ は $30^\circ \pm 5^\circ$ の範囲内にするのが最も望ましいが、後述する実施例に示すように、 30° からかなりずれても実質的にねじの接触圧低減効果は変わらないので、 $30^\circ \pm 15^\circ$ （つまり、 $15^\circ \sim 45^\circ$ ）の範囲内であればよい。

[0056] 図 2 (a) ~ (h) は、本発明に係る鋼管用ねじ継手を構成するボックスの各種変更例 10-1 ~ 10-8 の端部を示す部分断面図である。図中の破線は、API 規格に規定された形状を示す。

[0057] 上述したように、本発明に係る鋼管用ねじ継手では、ゴーリングの主原因であるボックスの先端部の位置でのピンとボックスのねじ山の接触圧を低減させるために、API に規格されたラウンドねじ継手に対して、(1) ねじ無しスリーブ部 11 を除去または短縮、(2) スウィーシュ部 19 の設置、および(3) ベベル角度 θ の適正化、が有効である。このうち、(1) のねじ無しスリーブ部 11 の除去または短縮は最も効果が大きいので必須とし、残る(2) と(3) の変更は、必要に応じて独立して採用すればよい。(1) に加えて、(2) と(3) の変更の一方または両方を組み合わせて適用することにより、より大きな接触圧低減効果を得ることができる。

[0058] 図 2 について具体的に説明すると、図 2 (a) はねじ無しスリーブ部の短縮とスウィーシュ部の設置とベベル角 θ の変更を行った例、図 2 (b) はねじ無しスリーブ部の削除とスウィーシュ部の設置を行った例、図 2 (c) はねじ無しスリ

一ブ部の短縮とスウィーシュ部の設置を行った例、図2(d)はねじ無しスリーブ部の削除のみを行った例、図2(e)はねじ無しスリーブ部の短縮のみを行った例、図2(f)はねじ無しスリーブ部の短縮とベベル角 θ の変更を行った例、図2(g)はねじ無しスリーブ部の削除とベベル角 θ の変更を行った例、そして図2(h)はねじ無しスリーブ部の短縮とスウィーシュ部の設置を行った例、をそれぞれ示す。

[0059] 本発明に係る鋼管用ねじ継手は、品質管理、作業管理が行き届かずラフハンドリングを受けるような油井現場であっても、通常の潤滑剤および表面処理のままで優れた耐ゴーリング性能を安定して発揮することができる。

実施例

[0060] 以下の実施例は本発明を例示するものであり、本発明を制限する意図はない。本発明の効果を実証するため、有限要素法を用いた数値シミュレーションにより、鋼管用ねじ継手を構成するボックスの端部のねじ山の局所の接触圧を評価した。

[0061] 供試したのは、API規格の油井管9-5/8インチ47#N80用のカップリング方式のAPIラウンドねじ継手であった。このねじ継手を規定締め付け位置(Vanish Point)まで締めつけた状態と、規定締め付け位置よりさらに2ターン余分に締め込みをした状態の2つの状態について、シミュレーション解析を実施した。

[0062] ピンを構成する管本体、およびボックスを構成するカップリング本体の代表的な諸元を以下に示す。

(管本体)

公称外径：244.48mm

公称肉厚：11.99mm

公称耐力：80ksi (=552MPa)

(カップリング本体)

カップリング外径：270.56mm

カップリング長さ：266.7mm

ねじ無しスリーブ部長さ：11mm

ねじ無しスリーブ部肉厚：10.7mm

ねじピッチ：3.175mm（インチ当たり8山）

雌ねじ部のねじ末端のベベル角度：65°

上記の標準のAPIラウンドねじ継手に加えて、図3に示すボックス（カップリング）21の端部の形状因子a～d（a：ねじ無しスリーブ部長さ、b：スウィーシュ部深さ、c：スウィーシュ部長さ17、d：ベベル角度 θ ）を、表5に示すように組み合わせた形状のラウンドねじ継手を有限要素法で数値シミュレーションし、ボックス端部側の2山についてねじ山の局所接触圧を評価した。

[0063] 図1を参照すると、図3のaは図1のL1に、図3のbは図1の（ $t_2 - t_1$ ）に、図3のcは図1の $[17 + (L_2 - L_1)]$ に、図3のdは図1の θ にそれぞれ対応する。スウィーシュ部の形状は円柱状であるとし、スウィーシュ部とボックス一般部（非スウィーシュ部）との接続面は、テーパ角度が45°のテーパ面であるとした。

[0064] 表5において、スウィーシュ部の長さcが同じ25mmでも、雌ねじのかみ合い端部からの山の数異なる場合があるのは、ベベル角度dが異なり、ベベル角度dが小さいほどベベル部の軸方向長さが短くなるためである。

[0065] 表6に、数値シミュレーションの結果を示す。表6において、第1ねじ山とは、ボックスの雌ねじ部においてボックス（カップリング）先端に最も近い完全ねじ山を意味し、第2ねじ山とは第1ねじ山の隣りの完全ねじ山を意味する。荷重面は、継手が引張り荷重を受けた時にピンとボックスのねじ山が接触する側のねじ山側面であり、挿入面は、ピンの挿入時または継手が圧縮荷重を受けた時にピンとボックスのねじ山が接触する側のねじ山側面である。図3において、第1ねじ山の荷重面はe、第2ねじ山の挿入面はf、第2ねじ山の荷重面はgでそれぞれ示される。

[0066]

[表5]

符号	ねじ無し スリーブ 部の長さ	スウィーシュ部形状		雌ねじ末端 ベベル角度	備考
		深さ	長さ		
		a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [degree]
1	0	5	2.5*1	3.0	
2	3	5	2.5*1	3.0	
3	3	5	2.5*2	4.5	
4	0	0	0	4.5	
5	0	0	0	3.0	
6	3	0	0	4.5	
7	3	0	0	3.0	
8	0	5	2.5*3	6.5	
9	3	5	2.5*3	6.5	
10	0	0	0	6.5	
11	1.1	5	2.5*3	6.5	比較例
12	8	0	0	6.5	比較例
13	1.1	0	0	6.5	API規格 ラウンドねじ継手

*1: 雌ねじの噛み合い端部から約4山の位置までの長さに相当.

*2: 雌ねじの噛み合い端部から約3山の位置までの長さに相当.

*3: 雌ねじの噛み合い端部から約2山の位置までの長さに相当.

[0067] [表6]

符号	規定締め付け位置			規定締め付け位置+2ターン		
	第1ねじ 荷重面 [MPa]	第2ねじ 挿入面 [MPa]	第2ねじ 荷重面 [MPa]	第1ねじ 荷重面 [MPa]	第2ねじ 挿入面 [MPa]	第2ねじ 荷重面 [MPa]
1	269	183	221	427	64	286
2	362	256	267	502	117	340
3	321	303	306	318	106	419
4	392	449	392	410	350	563
5	461	333	316	564	270	455
6	465	565	471	530	492	726
7	569	397	357	657	361	518
8	506	556	294	667	521	397
9	610	658	358	801	639	522
10	638	768	410	869	791	644
11	807	857	546	1014	881	883
12	800	959	623	1031	978	1035
13	905	1024	672	1069	999	1123

[0068] 表6に示すように、本発明に係るねじ継手は、標準のAPIラウンドねじやほかの比較例よりも、局所のねじ接触圧が低くなった。また、ボックス先

端部のねじ無しスリーブ部の短縮もしくは削除だけでなく、さらにスウィーシュ部の設置とベベル角の変更の一方または両方を組み合わせることによりねじ接触圧の低減効果が大きくなり、最も大きな効果はスウィーシュ部の設置とベベル角の変更の両方を組み合わせた場合であった。

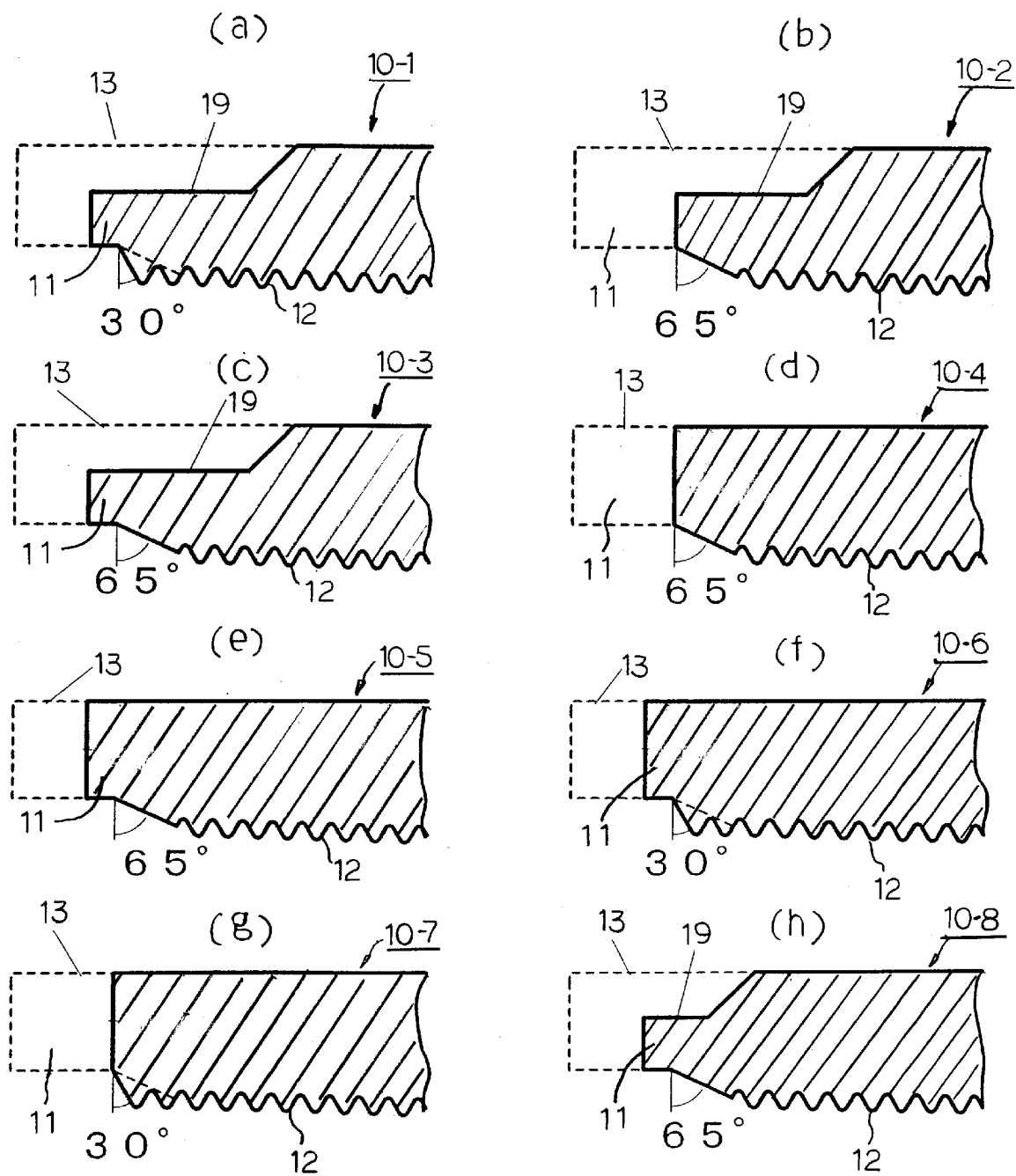
請求の範囲

- [請求項1] 互いに嵌合し得るピンとボックスとから構成される鋼管用ねじ継手であって、ピンがねじ形状が三角ねじである雄ねじ部を有し、ボックスが前記雄ねじ部に螺合する三角ねじ形状の雌ねじ部とボックス先端に位置するねじ無しスリーブ部とを有する、アメリカ石油協会（API）により規定されたラウンドねじ継手の規格を満たす形状から、前記ボックスのねじ無しスリーブ部が、そのボックス軸方向長さが前記規格で規定されている値の $1/2$ 以下（零を含む）となるように少なくとも部分的に除去されている点で異なる、ことを特徴とする鋼管用ねじ継手
- [請求項2] 前記ねじ無しスリーブ部のボックス軸方向長さが零である、請求項1に記載の鋼管用ねじ継手。
- [請求項3] 前記ボックスが、その端面から、ボックス端面に最も近い雌ねじ部のねじ山から奥に向かって少なくとも2ピッチ分に相当する位置までの軸方向長さのボックス部分において、API規格に規定されたねじ無しスリーブ部の肉厚の $1/3$ 以上、 $1/2$ 以下の厚みだけボックス外周面を削り落したスウィーシュ部を有する、請求項1または2に記載の鋼管用ねじ継手。
- [請求項4] 前記スウィーシュ部が円柱面、テーパ面、または曲線を回転させた回転体面の1または2以上から構成される、請求項3に記載の鋼管用ねじ継手。
- [請求項5] 前記スウィーシュ部のボックス軸方向長さが、ボックス端面に最も近い雌ねじ部のねじ山から奥に向かって少なくとも10ピッチ分に相当する位置より長くない、請求項3または4に記載の鋼管用ねじ継手。
- [請求項6] 前記ボックスは、前記雌ねじ部のボックス先端に最も近い末端ねじ山と前記ねじ無しスリーブ部とを接続する斜面のベベル角が、前記雌ねじ部を構成する三角ねじの斜面角度の $\pm 15^\circ$ の範囲内にある、請

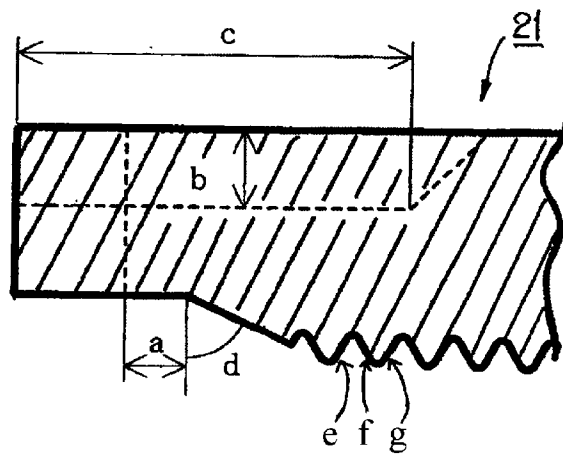
求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の鋼管用ねじ継手。

[請求項7] 前記ベベル角が $30^{\circ} \pm 15^{\circ}$ である、請求項 6 に記載の鋼管用ねじ継手。

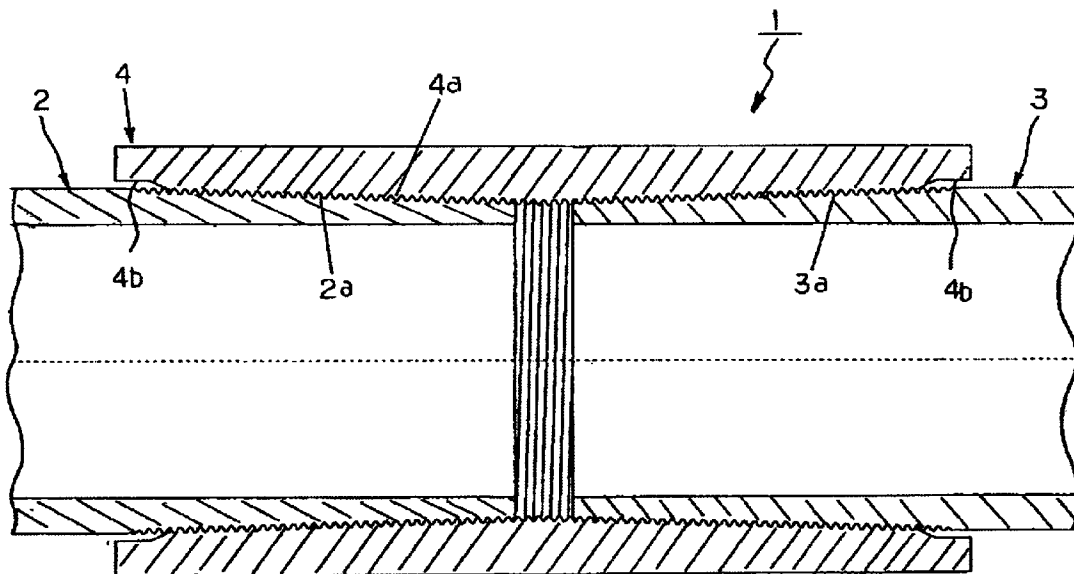
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L15/04 (2006.01) i

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)

F16L15/04

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 9-273671 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 21 October 1997 (21.10.1997), paragraphs [0001], [0020] to [0024], [0042], [0044]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2 3-7
Y	JP 58-110793 A (Hughes Tool Co.), 01 July 1983 (01.07.1983), page 2, upper right column, line 16 to page 3, upper left column, line 10; fig. 1 & US 4548431 A & DE 3245819 A	3-7
Y	JP 11-294650 A (NKK Corp.), 29 October 1999 (29.10.1999), paragraph [0018]; fig. 6 & US 6174000 B1 & WO 1999/053232 A1	6, 7

☐ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November, 2010 (24.11.10)

Date of mailing of the international search report

07 December, 2010 (07.12.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066132

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 is described in the document 1 and is not novel, and therefore does not have a special technical feature.

Three inventions linked by respective special technical features as indicated below are involved in claims 1 - 7 of the present application.

(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066132

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1)

The inventions in claims 1 and 2, the inventions having a special technical feature relevant to the matter set forth in claim 3 referring to claim 2 among the inventions in claims 3 - 7

(Invention 2)

The inventions having a special technical feature relevant to the matter set forth in claim 3 among the inventions in claims 3 - 7

(Invention 3)

The inventions having a special technical feature relevant to the matter set forth in claim 6 among the inventions in claims 6 and 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16L15/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16L15/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	JP 9-273671 A（住友金属工業株式会社）1997.10.21, 段落【0001】、段落【0020】～段落【0024】、段落【0042】、段落【0044】、 【図1】、【図2】（ファミリーなし）	1, 2 3 - 7	
Y	JP 58-110793 A（ヒューズ・ツール・カンパニー）1983.07.01, 第2ページ右上欄第16行～第3ページ左上欄第10行, Fig. 1 & US 4548431 A & DE 3245819 A	3 - 7	
Y	JP 11-294650 A（日本鋼管株式会社）1999.10.29,	6, 7	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 4 . 1 1 . 2 0 1 0		国際調査報告の発送日 0 7 . 1 2 . 2 0 1 0	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 中田 誠二郎 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	【0018】、【図6】 & US 6174000 B1 & WO 1999/053232 A1	

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は文献1に記載されたものであって新規性が無いから、特別な技術的特徴を有しない。

そして、本願請求項1－7には、以下に示す各特別な技術的特徴に関連する3の発明が含まれる。

（発明1）請求項1及び2に係る発明、請求項3－7に係る発明のうち請求項2を引用する請求項3に記載された事項を特別な技術的特徴とする発明。

（発明2）請求項3－7に係る発明のうち請求項3に記載された事項を特別な技術的特徴とする発明。

（発明3）請求項6及び7に係る発明のうち請求項6に記載された事項を特別な技術的特徴とする発明。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。