

(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
2020年12月30日(30.12.2020)



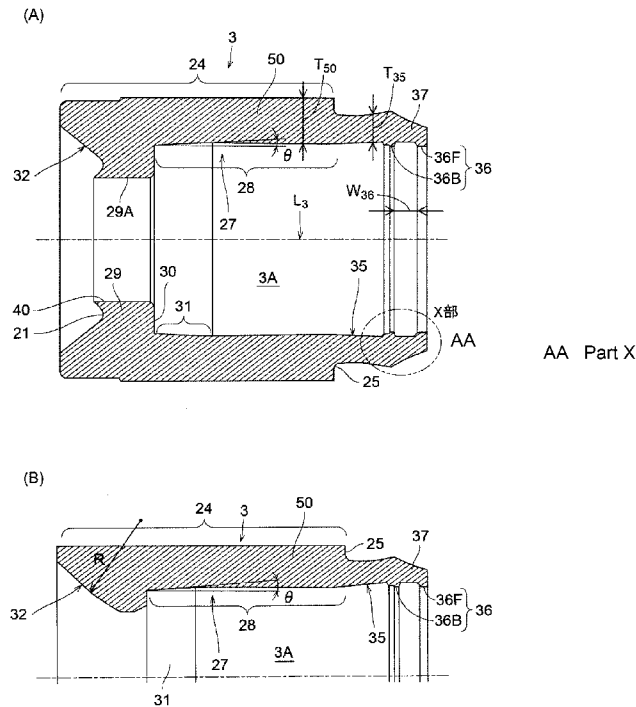
(10) 国際公開番号

WO 2020/262318 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 19/12 (2006.01) *F16L 19/14* (2006.01)
F16L 19/02 (2006.01) *F16L 21/04* (2006.01)
F16L 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024445
- (22) 国際出願日: 2020年6月22日(22.06.2020)
- (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 2019-121338 2019年6月28日(28.06.2019) JP
特願 2019-122823 2019年7月1日(01.07.2019) JP
特願 2020-094035 2020年5月29日(29.05.2020) JP
特願 2020-094036 2020年5月29日(29.05.2020) JP
- (71) 出願人: 東尾メック株式会社(HIGASHIO MECH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5860012 大阪府河内長野市菊水町 8-2-2 Osaka (JP). ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目 4 番 1-2 号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 保田 秋生(YASUDA, Akio); 〒5860012 大阪府河内長野市菊水町 8-2-2 東尾メック株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 中谷 武嗣(NAKATANI, Takeshi); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島 1 丁目 6 番 2-0 号 堂島アバンザ6階 Osaka (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,

(54) Title: PIPE JOINT

(54) 発明の名称: 管継手



(57) Abstract: [Problem] To provide a pipe joint that can be reliably connected to a pipe P without forming a flare. [Solution] A pipe joint having a flare joint body 1F, a cap nut 2, and a stop ring 3, wherein a rounded pressure-contact sloping surface 32 of the stop ring 3 contacts and presses a distal-end reduced-diameter sloping surface 5 of the flare joint body 1F, thereby forming a seal by mutual contact between the metal surfaces. The pipe P is gripped in a strong pressure-contact state by means of a back tooth and front tooth formed on a distal-end head portion 37 of a thin-walled

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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

substantially cylindrical portion 35 of the stop ring 3.

(57) 要約: 【課題】パイプPにフレア加工せずに確実に接続できる管継手を提供する。【解決手段】フレア継手本体1Fと袋ナット2とストッピング3とを有し、ストッピング3のアール状の圧接勾配面32が、フレア継手本体1Fの先端縮径勾配面5に圧接して金属面相互接触によるシールをなす。ストッピング3の薄肉略円筒部35の先端頭部37に形成された後歯と前歯によって、パイプPは強力圧接状態で挾持される。

明 細 書

発明の名称：管継手

技術分野

[0001] 本発明は、管継手に関する。

背景技術

[0002] 管継手の一種として、フレア継手が広く知られている。一般に、このフレア継手は、図49に示すように、パイプpの端部にフレア加工部fを特別な治具にて塑性加工して形成し、このフレア加工部fを、フレア継手本体hのテーパ部aに当てて袋ナットnにて締付けて、袋ナットnのテーパ面tとフレア継手本体hのテーパ部aにて挟圧し、金属面の相互圧接にて密封性を確保する構成である（例えば特許文献1参照）。

しかしながら、図49に示した管継手は、作業現場にて、被接続パイプpの端部に、専用工具を使用して、フレア加工部fを形成する必要がある、作業能率が悪く、品質のバラツキも生じる。さらに、パイプpのフレア加工部fの小径端縁f₁に亀裂を生じ易い。また、袋ナットnを締付けた際にパイプpが減肉して、その結果、密封性の低下や袋ナットnに緩みを発生し易いという問題もあった。

そこで、本出願人等は、図49に示したフレア加工部fを、全く省略したパイプpを、接続できる管継手のかつて提案した。

[0003] 即ち、図50に示すような構造の管継手を提案している（特許文献2参照）。この図50（特許文献2）に記載の管継手は、雄ネジ部52とテーパ部53を有するフレア継手本体51に対し、袋ナット54を螺着するが、内部の収納空間部55には、ストップリング56を内装保持する。

このストップリング56は、シール凹溝57を有し、Oリング58が内装され、挿入されるパイプPとの間の密封作用は、このOリング58によって行われる。特に、ストップリング56は、継手本体51のテーパ部53に圧接する圧接勾配面59を有する。また、先端側には薄肉円筒部60が同一径をもって延設され、

この薄肉円筒部60の最先端には、断面三角形のパイプ外周面食い込み用爪部61が付設されている。

この爪部61は、袋ナット54の螺進に伴って、パイプPの外周面に食い込ませる構成である（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-42858号公報

特許文献2：特許第5091191号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、図50（特許文献2）に示した管継手を、冷媒配管用として現実に市場へ提供するうえで、次の3点が、未解決であり、又は、技術的に不十分であることが、判明してきた。

（i）袋ナット54を螺進してゆくとストップリング56が共廻りを生じ、テーパ部53と圧接勾配面59の間で相対的スリップを発生し、これによって、その金属圧接シールが破壊される。これを防ぐために、爪部61を、特別な治具を使用して、パイプPの外周面に、予め、食い込ませておく「予備加工」を必要とする点。

このような「予備加工」は配管接続現場での作業能率を著しく低下させる。

（ii）現実のパイプPは、その肉厚が、薄肉円筒部60の肉厚と同程度であり、図50に示した肉厚 T_p の約 $1/3$ の場合もあり得る。従って、三角形断面の爪部61といえども、Cu製パイプPの表面に食い込まず、パイプPを局部的に内径方向に塑性変形させるのみで、パイプ耐引抜力が小さい点。

（iii）上記（ii）に記述したように爪部61がパイプPに食い込まず、配管工事完了後、パイプPをその軸心廻りに回転させる外力が作用すると、簡単に回転を起こす。これに伴って、爪部61とパイプ外周面との間のメタルシール

性が破壊される。従って、Ｏリング58を省略できない点。

課題を解決するための手段

[0006] そこで、本発明は、雄ネジ部と先端縮径勾配面を有するフレア継手本体と、上記雄ネジ部に螺着される雌ネジ部を孔部の基端に有し、かつ、該孔部の中間には同一径部と段付部と先端縮径テーパ部とを有する収納空間部を形成した袋ナットと、該収納空間部に内装されると共に、上記先端縮径勾配面に圧接する基端側圧接勾配面を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部とその先端頭部のパイプ引抜阻止用歯部とを有するストップリングと、を具備した管継手に於て、上記歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され、上記後歯の断面形状は、直線状第1先端辺を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯の断面形状は、直線状第2先端辺を上辺として有する台形乃至略台形であり、被接続パイプのストレート先端部の外周面に対し、上記ストップリングの上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生するよう構成した。

また、上記歯部の上記後歯・前歯が上記袋ナットの螺進に伴って上記外周面に強力圧接状態で、上記後歯と前歯が密封機能を発揮して、ストップリングの内周面と外周面にシール材が省略されている。

また、上記袋ナットの上記孔部において、先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と先端側緩勾配テーパ部をもって、構成されている。

また、上記パイプの外周面に対し、上記後歯及び前歯が、上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗力を略相等しく分担するよう構成した。

[0007] また、上記ストップリングの自由状態において、上記後歯の上記第1先端辺と、上記前歯の上記第2先端辺を、相互に平行として、かつ、上記第1先端辺を上記第2先端辺よりもラジアル内方として、配設し、さらに、上記強力圧接状態において、上記第2先端辺が上記第1先端辺よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第2先端辺と上記第1先端辺がラジアル方向同一位置となるように、上記先端縮径テーパ部の先端側の傾斜角度と、上記先端頭

部の形状と寸法を、設定した。

また、上記後歯と上記前歯を先端に有する上記薄肉略円筒部は、先端方向に拡径状の円錐筒型とした。

また、受圧状態下で、上記薄肉略円筒部が、過大拡径変形するのを阻止するための小突起を、上記薄肉略円筒部の外周面に付設して、上記小突起を上記袋ナットの上記孔部の内面に当接するように構成した。

また、上記継手本体の上記先端縮径勾配面の先端と、継手本体孔部とによって形成される円環状先端エッジ部に対し、内径側から引掛ける円環状小突条を、上記ストップリングの基端側圧接勾配面の内周端縁に付設し、該ストップリングの基端部が、過大にラジアル外方へ変形することを阻止するように構成した。

また、上記ストップリングのパイプ挿入孔部の少なくとも奥方部位を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態で上記ストレート状先端部が上記パイプ挿入孔部の内周面に圧接するよう構成した。

[0008] また、本発明は、継手本体への袋ナットの螺進に伴って、被接続パイプの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生する引抜阻止用歯部を、上記継手本体自身が一体に有する。

また、本発明は、継手本体への袋ナットの螺進に伴って、被接続パイプの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生する引抜阻止用歯部を、上記継手本体自身が一体に有すると共に；上記引抜阻止用歯部は、上記継手本体の先端に突出状の薄肉略円筒部の先端に形成され；上記引抜阻止用歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され、上記後歯の断面形状は、直線状第1先端辺を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯の断面形状は、直線状第2先端辺を上辺として有する台形乃至略台形であり、被接続パイプの上記外周面に対し、上記継手本体の上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生するよう構成した。

また、上記袋ナットは、上記継手本体の雄ネジ部に螺着される雌ネジ部を

孔部の基端に有し、かつ、該孔部の中間には、段付部と先端縮径テーパ部とを、有し；さらに、上記先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と先端側緩勾配テーパ部をもって、構成されている。

また、上記パイプの外周面に対し、上記後歯及び前歯が、上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗力を略相等しく分担するよう構成した。

[0009] また、上記薄肉略円筒部の自由状態において、上記後歯の上記第1先端辺と、上記前歯の上記第2先端辺を、相互に平行として、かつ、上記第1先端辺を上記第2先端辺よりもラジアル内方として、配設し；さらに、上記強力圧接状態において、上記第2先端辺が上記第1先端辺よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第2先端辺と上記第1先端辺がラジアル方向同一位置となるように；上記先端縮径テーパ部の先端側の傾斜角度と、上記先端頭部の形状と寸法を、設定した。

また、上記後歯と上記前歯を先端に有する上記薄肉略円筒部は、先端方向に拡径状の円錐筒型とした。

また、受圧状態で、上記薄肉略円筒部が、過大拡径変形するのを阻止するための小突起を、上記薄肉略円筒部の外周面に付設して、上記小突起を上記袋ナットの上記孔部の内面に当接するように構成した。

また、上記継手本体のパイプ挿入孔部の奥方部位を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態でパイプ外周面が上記パイプ挿入孔部の内周面に圧接するよう構成した。

[0010] また、本発明は、雄ネジ部と先端縮径勾配面を有するフレア継手本体と；上記雄ネジ部に螺着される雌ネジ部を孔部の基端に有し、かつ、該孔部の中間には同一径部と段付部と先端縮径テーパ部とを有する収納空間部を形成した袋ナットと；該収納空間部に内装されると共に、上記先端縮径勾配面に圧接する基端側圧接勾配面を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部とその先端頭部のパイプ引抜阻止用歯部とを有するストップリングと；を具備した管継手に於て；上記歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され；被接続パイプのストレート状先端部の外周面に対し、

上記ストップリングの上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生するよう構成し；上記ストップリングは、パイプが挿入される基本内径部と、袋ナットの収納空間部に内装される基本外径部とを、有し、上記基本内径部と基本外径部から成る基本短円筒部の肉厚寸法を T_{50} とし、さらに、上記薄肉略円筒部の平均肉厚寸法を T_{35} とすると、 $0.40 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_{50}$ の関係式が成立する。

[0011] また、本発明は、雄ネジ部と先端縮径勾配面を有するフレア継手本体と；上記雄ネジ部に螺着される雌ネジ部を孔部の基端に有し、かつ、該孔部の中間には同一径部と段付部と先端縮径テーパ部とを有する収納空間部を形成した袋ナットと；該収納空間部に内装されると共に、上記先端縮径勾配面に圧接する基端側圧接勾配面を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部とその先端頭部のパイプ引抜阻止用歯部とを有するストップリングと；を具備した管継手に於て；上記歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され；上記後歯の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第1先端辺は、アール状中間段差部を介して、背の低い後半辺部と背の高い前半辺部を有し；上記前歯の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第2先端辺は、後方下傾の勾配面を介して、背の低い後半辺部と背の高い前半辺部を有する折れ線状である。

[0012] また、被接続パイプのストレート状先端部の外周面に対し、上記ストップリングの上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生するよう構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯の第1先端辺、及び、上記前歯の第2先端辺がパイプの上記外周面に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成した。

また、被接続パイプのストレート状先端部の外周面に対し、上記ストップリングの上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナット

の螺進に伴って、強力圧接状態となって、上記後歯の第1先端辺、及び、上記前歯の第2先端辺がパイプの上記外周面に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成し、上記ダブルシール機能の発揮によって、ストップリングの内周面と外周面にシール材が省略されている。

[0013] また、上記強力圧接状態下で、パイプがその軸心廻りに回転を生じたとしても、上記後歯の第1先端辺の上記前半辺部がパイプの外周面に閉円環状小凹周溝を形成するように食い込み、パイプの螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺の上記アール状中間段差部が上記小凹周溝の後側面に圧接して、シール機能を発揮する。

[0014] また、上記パイプの外周面に対し、上記後歯及び前歯が、上記強力圧接状態において、後歯のパイプ引抜抵抗より、前歯のパイプ引抜抵抗が大きくなるように分担すると共に；上記前歯の第2先端辺が、上記折れ線状をもって上記外周面に強力圧接してパイプが曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機能を、上記前歯が分担する。

また、上記強力圧接状態下で、上記第1先端辺と上記第2先端辺が、上記パイプの軸心から等距離に在るように、後歯と前歯が上記パイプの外周面に対して同一深さに食い込ませるよう構成した。

[0015] また、上記袋ナットの上記孔部において、先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と中間緩勾配テーパ部と、中間急勾配テーパ部と先端側緩勾配テーパ部をもって、構成されている。

また、上記袋ナットの上記孔部において、先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と中間緩勾配テーパ部と、中間急勾配テーパ部と先端側緩勾配テーパ部とをもって、構成され；さらに、上記薄肉略円筒部の上記先端頭部は、最先端外周角部から成る第1凸部と、上記後歯のアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部とを、有し；上記袋ナットの螺進に伴って、上記先端頭部が上記先端縮径テーパ部に摺接進入してゆくと、上記第2凸部が上記基端側急勾配テーパ部によってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯をパイプの

外周面に押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、上記第1凸部が上記中間急勾配テーパ部によってラジアル内方向へ押圧されて、上記前歯をパイプの外周面に押圧する第2回押し込み工程を行うように構成した。

[0016] また、上記袋ナットの締付完了状態において、上記ストップリングの上記基本短円筒部の先端面から成る段付部と、上記袋ナットの上記孔部の上記段付部とが、当接して、袋ナットの螺進抵抗の増加を作業者が検知可能とした。

また、上記ストップリングの後歯と前歯が、パイプの外周面に対する上記強力圧接状態で、パイプの先端部を内周側から支持するサポート用インコアを、付設した。

[0017] また、本発明は、継手本体の雄ネジ部への袋ナットの螺進に伴って、被接続パイプの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生する引抜阻止用歯部を、上記継手本体自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部を外周に有する接続筒部の先端面から突出状に連設された薄肉略円筒部の先端に、上記引抜阻止用歯部が形成され；該歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され；上記薄肉略円筒部の平均肉厚寸法を T_{35} とすると共に、上記接続筒部の平均肉厚寸法を T_7 とすると、 $0.40 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_7$ の関係式が成立する。

[0018] また、本発明は、継手本体の雄ネジ部への袋ナットの螺進に伴って、被接続パイプの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生する引抜阻止用歯部を、上記継手本体自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部を外周に有する接続筒部の先端面から突出状に連設された薄肉略円筒部の先端に、上記引抜阻止用歯部が形成され；上記歯部は、微小間隔をもって配設された後歯と前歯にて構成され；上記後歯の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第1先端辺は、アール状中間段差部を介して、背の低い後半辺部と背の高い前半辺部を有し；上記前歯の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第2先端辺は、後方下傾の勾配面を介して、背の低い後半辺部と背の高い前半

辺部を有する折れ線状である。

[0019] また、被接続パイプのストレート状先端部の外周面に対し、上記継手本体の上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力を発生するよう構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯の第1先端辺、及び、上記前歯の第2先端辺がパイプの上記外周面に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成した。

また、被接続パイプのストレート状先端部の外周面に対し、上記継手本体の上記後歯の第1先端辺と、上記前歯の第2先端辺が、上記袋ナットの螺進に伴って、強力圧接状態となって、上記後歯の第1先端辺、及び、上記前歯の第2先端辺がパイプの上記外周面に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成し、上記ダブルシール機能の発揮によって、継手本体の内周面と外周面にシール材が省略されている。

また、上記強力圧接状態下で、パイプがその軸心廻りに回転を生じたとしても、上記後歯の第1先端辺の上記前半辺部がパイプの外周面に閉円環状小凹周溝を形成するように食い込み、パイプの螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺の上記アール状中間段差部が上記小凹周溝の後側面に圧接して、シール機能を発揮する。

[0020] また、上記パイプの外周面に対し、上記後歯及び前歯が、上記強力圧接状態において、後歯のパイプ引抜抵抗力よりも、前歯のパイプ引抜抵抗力が大きくなるように分担すると共に；上記前歯の第2先端辺が、上記折れ線状をもって上記外周面に強力圧接してパイプが曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機能を、上記前歯が分担する。

また、上記強力圧接状態下で、上記第1先端辺と上記第2先端辺が、上記パイプの軸心から等距離に在るように、後歯と前歯が上記パイプの外周面に対して同一深さに食い込ませるよう構成した。

また、上記袋ナットの上記孔部において、先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と中間緩勾配テーパ部と、中間急勾配テーパ部と先端側緩勾配

テーパ部をもって、構成されている。

[0021] また、上記袋ナットの上記孔部において、先端縮径テーパ部が、基端側急勾配テーパ部と中間緩勾配テーパ部と、中間急勾配テーパ部と先端側緩勾配テーパ部とをもって、構成され；さらに、上記薄肉略円筒部の上記先端頭部は、最先端外周角部から成る第1凸部と、上記後歯のアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部とを、有し；上記袋ナットの螺進に伴って、上記先端頭部が上記先端縮径テーパ部に摺接進入してゆくと、上記第2凸部が上記基端側急勾配テーパ部によってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯をパイプの外周面に押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、上記第1凸部が上記中間急勾配テーパ部によってラジアル内方向へ押圧されて、上記前歯をパイプの外周面に押圧する第2回押し込み工程を行うように構成した。

[0022] また、上記袋ナットの締付完了状態において、上記継手本体の袋ナット接続筒部の先端面と、上記袋ナットの上記孔部の上記段付部とが、当接して、袋ナットの螺進抵抗の増加を作業者が検知可能とした。

また、上記継手本体の後歯と前歯が、パイプの外周面に対する上記強力圧接状態で、パイプの先端部を内周側から支持するサポート用インコアを、付設した。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、2個の後歯と前歯がパイプ外周面に対して強力圧接状態となって、パイプ耐引抜力が大きく、冷媒等に対する優れた密封性能（シール性）を発揮する。さらに、従来の前記課題（i）で述べた「予備加工」が省略可能となって、配管接続作業が迅速に能率良く行い得ることとなった。さらに、後歯と前歯が各々独自の機能（作用）を発揮して相互に補完しつつ、総合的に優れた密封性能（シール性）、及び、パイプに曲げ力が作用した状況での耐引抜性を発揮し、パイプが引抜ける事故を確実に防止できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1の実施の形態を示しパイプ接続中の状態を示した断面図で

ある。

[図2]パイプ接続完了状態を示す断面図である。

[図3]袋ナットの一例を示す断面図であって、(A)は全体断面図、(B)は要部拡大断面図である。

[図4]ストップリングの一例を示す断面図である。

[図5]ストップリングの要部拡大断面図である。

[図6]他の例を示したストップリングの要部拡大断面図である。

[図7]後歯の断面形状を例示した説明図である。

[図8]前歯の断面形状を例示した説明図である。

[図9]袋ナットのストレート部及び急勾配テーパ部に薄肉略円筒部の先端頭部が対応している状態を示した要部拡大断面図である。

[図10]袋ナットの急勾配テーパ部と緩勾配テーパ部の境目近傍に、薄肉略円筒部の先端頭部が対応している状態を示した要部拡大断面図である。

[図11]袋ナットの緩勾配テーパ部にまで先端頭部が侵入した状態の要部拡大断面図である。

[図12]さらに侵入した状態の要部拡大断面図である。

[図13]先端頭部が最終侵入位置に到達した接続完了状態を示す要部拡大断面図である。

[図14]作用説明のための、図13の要部拡大図である。

[図15]本発明の第2の実施の形態を示しパイプ接続中の状態を示した断面図である。

[図16]パイプ接続完了状態を示す断面図である。

[図17]袋ナットの断面図であって、(A)は全体断面図、(B)は要部拡大断面図である。

[図18]継手本体の要部拡大断面図である。

[図19]本発明の第3の実施の形態を示しパイプ接続途中の状態を示した断面図である。

[図20]パイプ接続完了状態を示す断面図である。

[図21]袋ナットの断面図であって、（A）は全体断面図、（B）は要部拡大断面図である。

[図22]ストップリングの断面図であって、（A）は一実施例の断面図、（B）は他の実施例の上半部のみを示した断面図である。

[図23]ストップリングの要部拡大断面図である。

[図24]後歯の断面形状を例示した説明図である。

[図25]前歯の断面形状を例示した説明図である。

[図26]先端頭部の初期セット状態を示す要部拡大断面説明図である。

[図27]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図28]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図29]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図30]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図31]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図32]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図33]強力圧接状態を示す説明図であって、（A）は要部拡大断面説明図、（B）は（A）の要部をさらに拡大して示した一部非断面の説明図、（C）は（A）の要部をさらに拡大して示した一部非断面の説明図である。

[図34]別の実施例を示す図であって、（A）は（先端頭部の）初期セット状態の要部拡大断面図、（B）は強力圧接状態を示す要部拡大断面図である。

[図35]本発明の第4の実施の形態を示しパイプ接続作業途中の状態を示した断面図である。

[図36]パイプ接続完了状態を示す断面図である。

[図37]袋ナットの一例を示す断面図であって、（A）は全体断面図、（B）は要部拡大断面図である。

[図38]継手本体の一実施例の断面図である。

[図39]継手本体の要部拡大断面図である。

[図40]先端頭部の初期セット状態を示す要部拡大断面説明図である。

[図41]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図42]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図43]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図44]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図45]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図46]先端頭部の作動を順次説明するための要部拡大断面説明図である。

[図47]強力圧接状態を示す説明図であって、（A）は要部拡大断面説明図、（B）は（A）の要部をさらに拡大して示した一部非断面の説明図、（C）は（A）の要部をさらに拡大して示した一部非断面の説明図である。

[図48]別の実施例を示す図であって、（A）は（先端頭部の）初期セット状態の要部拡大断面図、（B）は強力圧接状態を示す要部拡大断面図である。

[図49]従来例を示す断面図である。

[図50]別の従来例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図示の実施の形態に基づき本発明を詳説する。

図1～図5に示す本発明の第1の実施の形態に於て、本発明に係る管継手Jは、フレア継手本体1Fと袋ナット2とストップリング3を具備し、さらに、被接続用パイプPの先端には（従来のフレア加工を全く省略して）ストレート状先端部10を有している。

[0026] フレア継手本体1Fは、古くから使用されてきたものであって、図49に示したフレア継手本体hと同様のものであって、先端縮径勾配面5を有する。つまり、流路孔6が貫設された接続筒部7の先端に先端縮径勾配面5が形成されている。

また、全体形状は、ストレート状、T字型、Y字型、十字型等自由であるが、図1、図2の図外に存在する他の接続端部の形状は、図1、図2と同様の接続筒部7を有していても、あるいは、テーパ雄ネジ、平行雌ネジ、溶接用筒部等を有していても、自由である。

要するに、図1、図2に示すように少なくとも1個の接続筒部7を備え、また、図1、図2の図例では、上記勾配面5の基端縁に連設した短いストレ

ート部8を介して、平行ネジの雄ネジ部9を、上記接続筒部7が有している。このフレア継手本体1の材質としては、黄銅（真鍮）が好適である。

[0027] 袋ナット2は、（図1～図3に示すように、）軸心方向に孔部11が貫設され、この孔部11の基端には、上記雄ネジ部9が螺着される雌ネジ部12を有し、その雌ネジ部12から先端に向かって、順次、軸心方向に小さな幅寸法 W_{13} のシール溝13、第1同一径部（第1ストレート部）14A、第2同一径部（第2ストレート部）14B、段付部15、小幅寸法 W_{16} の短ストレート部16、先端縮径テーパ部17、及び、（被接続パイプPの外径よりも僅かに大きい内径寸法の）ストレート部18が、形成される。

[0028] ストレート部18には、凹溝部19が形成され、Ｏリング等のシール48が装着される。また、シール溝13には別のＯリング等のシール46が装着される。前記第1同一径部14Aは第2同一径部14Bよりも、僅かに大きい内径寸法に設定する。

上記孔部11の同一径部14A、14B、段付部15、短ストレート部16と先端縮径テーパ部17をもって、ストップリング3を収納するための収納空間部Eを形成している。この袋ナット2の材質は、黄銅（真鍮）、又は、アルミニウムとする。

[0029] そして、図3（B）に示すように、袋ナット2の孔部11に於て、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと先端側緩勾配テーパ部17B等をもって、構成されている。また、最奥当り急勾配テーパ部17Cを付加するも好ましい。

なお、図3（B）に示したように、段付部15と短ストレート部16の角部を、アール状面取り r とする。

なお、僅かに内径寸法を相違した前記第1・第2同一径部14A、14Bをもって、同一径部（ストレート部）14とした場合を、図3に於て、説明したが、所望により、第1同一径部14Aと第2同一径部14Bとを全く同一内径としても良い場合もある。

[0030] 次に、ストップリング3について説明する。図4、及び、図1～3に示す

ように、ストップリング3は、袋ナット2の収納空間部Eに内装される。このストップリング3は略短円筒型であって、外周面が、基端から中間域までは、袋ナット2の孔部11のストレート部14に摺動可能に嵌合する基本外径部24と、段付部25を介して先端側に連設された小径かつ先端へ緩やかに拡張テーパ状の薄肉略円筒部35とを、有する。

また、内周面27は、軸心方向中間に基本内径部28を有し、パイプPは、（図1に示すように）この基本内径部28に挿入される。

[0031] さらに、基本内径部28の基端部は、小径内周面部29Aを有する内突隆部29が連設される。この内突隆部29の（軸心直交面状の）一端面が段付面30となる。

32は、アール（凸）状圧接勾配面であり、ストップリング3の基端に形成され、図1、図2に示す如く、継手本体1の先端縮径勾配面5に圧接して、メタルタッチで密封作用をなす。

[0032] ところで、アール状圧接勾配面32の内周端縁と、前記小径内周面部29Aとの交叉部位に於て、円環状小突条40が設けられている。

具体的に説明すれば、図1、図2に示したように、継手本体1の先端縮径勾配面5の先端と、継手本体孔部6とによって形成された円環状先端エッジ部20に対し、内径側から引掛ける円環状小突条40を、ストップリング3が有する。

[0033] 図4から明らかなように、この小突条40は、その断面形状が横倒三角形であり、しかも、アール（凸）状の圧接勾配面32の内端縁を、小アール凹部21を介して外方へ反転した小斜辺と、小径内周面部29Aとによって、横倒三角形に構成している。

このように、継手本体1の円環状先端エッジ部20に対し、円環状小突条40を、内径側から、図1、図2に示すように、引掛け状とすることで、ストップリング3の基端部が、過大にラジアル外方へ変形することを阻止できる。

[0034] そして、図4に示すように、ストップリング3のパイプ挿入孔部3Aの少なくとも奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成する。つまり、図4に於て

、極めて小さな勾配角度 θ ——例えば、 $0.5^\circ \leq \theta \leq 2^\circ$ ——をもって、少なくとも奥方部位31をテーパ状に形成し、図2に示したパイプ挿入完了状態で、パイプPの先端部10が、パイプ挿入孔部3Aの内周面27の奥方部位31にて圧接するよう構成する。

[0035] そして、ストップリング3は、先端側に塑性変形可能な薄肉略円筒部35を一体に有する。かつ、この薄肉略円筒部35の先端頭部37には、パイプ引抜阻止用歯部36が設けられる。

図5又は図6に、拡大断面をもって示すように、この歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて、構成される。

なお、薄肉略円筒部35は、先端方向へ拡張状の円錐筒型とする（図4、図5、図6参照）。

また、図1、図2、図4に於ける先端（右）方向を、「前方」と見ることによって、後歯36B・前歯36Fと呼称する。

[0036] そして、図7と図5に示すように、後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形である。なお、図7は、図4のX部を拡大して示した拡大断面図であると、見ることができる。

図7（A）は後歯36Bの断面形状が台形の場合を示し、図7（B）では左右斜辺が凹状彎曲状の略台形を示し、図7（C）では台形の左右斜辺の内の後方斜辺が急峻であり、前方斜辺は凹状彎曲状である場合を例示している。

[0037] また、図8と図5に示すように、前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形である。なお、図8は、図4のX部を拡大して示した拡大断面図であると言える。

図8（A）は前歯36Fの断面形状が台形の場合を示し、図8（B）では台形の内の前方斜辺が急峻な台形を示す。図8（C）では台形の左右斜辺の内の前方斜辺が急峻であり、後方斜辺は凹状彎曲状の場合を例示する。

いずれにせよ、後歯36Bと前歯36Fのいずれも、その断面形状は、上辺が直線状であり、いわば「テーブルマウンティン型」と呼ぶことも可能である。

[0038] (既に述べたが) 後歯36Bと前歯36Fを、先端に有する薄肉略円筒部35は、全体として、先端方向に拡径状の円錐筒型であるが、その円筒部35の先端に付設された、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42は、相互に平行に形成され、自由状態下で、図5のように、前歯36Fの第2先端辺42よりも後歯36Bの第1先端辺41を微小寸法 ΔH だけ、ラジアル内方向となるように設定する。(いわば、平行段違いに配設している。)

また、図6に示すように、前述の微小寸法 ΔH を極微小乃至零とすることも、好ましい場合がある。

なお、図5の先端頭部37の最先端ラジアル外方部38は丸味のあるアール形状としている。また、図6の先端頭部37は、先端縮径状斜面部43を有する。

[0039] 図6に示した自由状態の薄肉略円筒部35は、袋ナット2の螺進に伴って、順次、図9、図10、図11、図12及び図13・図14のように、変形してゆく。

即ち、被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10Aに対し、ストップリング3の後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42が、縮径方向(ラジアル内方向)に、移動して、最終の接続完了状態では、図13と図14に示す如く、矢印 P_{41} 、 P_{42} をもって示した大きな圧接面圧力をもって、強力圧接状態となって、大きなパイプ引抜抵抗力Zを発生する。

[0040] そして、後歯36B・前歯36Fがパイプ外周面10Aに対し強力圧接状態では、この後歯36B・前歯36Fから成る歯部36が、冷媒等の流体に対する密封機能を十分に発揮して、図2に示したように、ストップリング3の内周面とパイプ外周面10Aとの間、及び、ストップリング3の外周面と袋ナット2の孔部11の内周面との間に、シール材が省略される。即ち、従来例を示した図50におけるOリング58が省略されている。

[0041] ところで、(既に述べたように) 袋ナット2の孔部11の先端縮径テーパ部17は、(短ストレート部16につづく) 基端側急勾配テーパ部17Aと、先端側緩勾配テーパ部17Bをもって、構成されている。図6に示した自由状態の薄肉略円筒部35の先端頭部37の最外径部37Aは、短ストレート部16の内径寸法と同一径、乃至、僅かに小さく設定しておく。しかも、斜面部43が形成されて

いるので、図9の状態まで容易に先端頭部37を侵入させることができる。つまり、先端頭部37の最先端アール部38Aが、（図9に示したように）急勾配テーパ部17Aに当る。

[0042] 引続き袋ナット2を螺進させれば、アール部38Aは、急勾配テーパ部17Aと緩勾配テーパ部17Bの境目に到達し（図10参照）、このとき、パイプPの外周面10Aに対して、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42が、接触を開始する。

引続き袋ナット2を螺進させてゆけば、図11及び図12に示すように、斜面部43が、緩勾配テーパ部17Bに摺接しつつ、かつ、同一勾配（傾斜角度）を保持しつつ、先端頭部37は、ラジアル内方向に動き、パイプPが局部的に縮径変形を起こす。さらに、袋ナット2を螺進させてゆけば、図13と図14に示した最終締付状態となる。

[0043] 銅（Cu）等の比較的柔らかいパイプPは、局部的に縮径変形を起こして、（図11から）図12を経て図13・図14のような形状となるが、第1先端辺41と第2先端辺42は相互に平行を保ちつつ（図6参照）、パイプPの外周面10Aに対して、強力圧接状態となって、大きなパイプ引抜抵抗力Zを発揮する。

図13と図14に於て、破線Yは、パイプPの軸心と平行な基準線を示す。即ち、この基準線（破線）Yを基準として、パイプPの外周面10Aが如何に変形しているか、及び、後歯36Bと前歯36Fの傾斜姿勢と相対的位置関係を明らかに示すためのものである。

[0044] 図13と図14に示した接続完了状態に於て、後歯36B及び前歯36Fは、略等しい圧接面圧力 P_{41} 、 P_{42} をもってパイプ外周面10Aに対して強力圧接状態となり、（図14に示した）後歯36Bによる引抜抵抗力 Z_B と、前歯36Fによる引抜抵抗力 Z_F は、略相等しくなる。

即ち、図14に於て、次式が成立する。

$$Z = Z_B + Z_F$$

$$Z_B \div Z_F$$

さらに、言い換えれば、（図14に示すように、）全体パイプ引抜抵抗力を示すベクトル Z に関して、後歯36Bと前歯36Fは、各々、ベクトル Z_B とベクトル Z_F をもって示すように、相等しく分担する。

[0045] 具体的に、後歯36Bの引抜抵抗力（ベクトル） Z_B と、前歯36Fの引抜抵抗（ベクトル） Z_F を、略等しくするための構成を、以下、説明すると、自由状態では、図6に示したように、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42を、微小（段差）寸法 ΔH をもって相互平行として、さらに、第1先端辺41を第2先端辺42よりもラジアル内方として、配設しておく。

そして、強力圧接状態（接続完了状態）においては、図13と図14に示す如く、第2先端辺42が第1先端辺41よりもラジアル内方向に突出状とさせ、又は、両先端辺42、41をラジアル方向同一位置となるように、袋ナット2の先端縮径テーパ部17の先端側の傾斜角度——つまり、図9～図14では、緩勾配テーパ部17Bの傾斜角度——と、先端頭部37の形状と寸法を、決定する。

[0046] 特に、先端頭部37の形状と寸法について、さらに具体的に説明すれば、先端頭部37の外周面（斜面部）43は、緩勾配テーパ部17Bに圧接して安定姿勢を維持するに十分なアキシャル方向寸法をもってストレート傾斜状に形成する。そして、後歯36Bと前歯36Fを結ぶ直線（図示省略）が、図14（図13）に示した破線Yと平行状として、乃至、先端方向（前方）へゆくにしたがって、破線Yにしだいに接近するように、後歯36Bと前歯36Fのラジアル方向位置を、設定する。

なお、図5に示す形状の場合には、先端頭部37が、ラジアル内方へやや大き目に、首を振るように、先端縮径テーパ部17の緩勾配テーパ部17B、及び、最奥当り急勾配テーパ部17Cの寸法と形状を設定する。

[0047] そして、ストップリング3の薄肉略円筒部35に於て、その外周面に小突起33が付設されている。図例では、小突起33は略台形状である。

この小突起33は、図12、及び、図13に示すように、袋ナット2の短ストレート部16に対応し、受圧状態下で、薄肉略円筒部35が過大に拡張変形しよう

とした際、小突起33が袋ナット2の孔部11の内面に当接して、それを阻止する。特に、小突起33は、孔部11の短ストレート部16に対応している（図13参照）。

[0048] 図9、図10、図11に示した螺進初期から中期までは、薄肉略円筒部35は、孔部11の内周面に対して先端頭部37のみが摺接するので、特に、袋ナット2を作業工具で回転させるときの回転トルクは小さく、軽快に作業できる利点がある。

そして、図12及び図13に示した最終近く、及び、最終締付状態下では、小突起33が短ストレート部16に当接して、薄肉略円筒部35のセンタリングを行うという利点もある。

[0049] なお、図1、図2に於て、Ｏリング等のシール46、48が設けられているが、冷媒等の流体の外部漏洩阻止のためではなく、本発明における圧接部位や塑性変形部位等の応力腐食を防止するためのものであり、耐酸素性ゴムが望ましい。また、本発明は、図示の実施の形態に限らず、設計変更自由であって、例えば、袋ナット2の短ストレート部16を省略し、あるいは、緩やかなテーパ状とするも、自由である。

[0050] 以上詳述したように、図1～図14に示した本発明の第1の実施形態によれば、雄ネジ部9と先端縮径勾配面5を有するフレア継手本体1と、上記雄ネジ部9に螺着される雌ネジ部12を孔部11の基端に有し、かつ、該孔部11の間には同一径部14と段付部15と先端縮径テーパ部17とを有する収納空間部Eを形成した袋ナット2と、該収納空間部Eに内装されると共に、上記先端縮径勾配面5に圧接する基端側圧接勾配面32を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部35とその先端頭部37のパイプ引抜阻止用歯部36とを有するストップリング3と、を具備した管継手に於て、上記歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、上記後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形であり、被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10A

に対し、上記ストップリング3の上記後歯36Bの第1先端辺41と、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記袋ナット2の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発生するよう構成したので、袋ナット2を螺進してゆく際にストップリング3は共廻りせず、ストップリング3はパイプPと一体状に静止を続ける。従って、継手本体1の勾配面5と、アール状圧接勾配部32の間での相対的スリップの発生を防止できる。従来の（図50に示した）管継手における未解決の課題（i）として述べた、特別な治具を使用した「予備加工」が省略できる。

これに伴って、配管接続現場での作業能率が飛躍的に改善される。

さらに、パイプ耐引抜力は、台形乃至略台形の第1先端辺41と第2先端辺42による面的な強力圧接状態が得られるため、従来の管継手（図50参照）における三角形断面の爪部61よりも、十分に強力となった。

配管工事完了後、パイプPをその軸心廻りに回転させる外力が作用した際、（線圧接ではなく）面的圧接であるため、しかも、後歯36Bと前歯36Fのダブル強力圧接であるため、歯部36とパイプ外周面10Aとの間のメタルシーリング性が確実に維持される。

[0051] また、上記歯部36の上記後歯36B・前歯36Fが上記袋ナット2の螺進に伴って上記外周面10Aに強力圧接状態で、上記後歯36Bと前歯36Fが密封機能を発揮して、ストップリング3の内周面と外周面にシール材が省略されている構成であるので、特に耐冷媒用の高価なシール材（従来の図50に示したOリング58）が省略できることとなり、さらに、ストップリング3に面倒なシール用凹溝の加工も省略できる。

[0052] また、上記袋ナット2の上記孔部11において、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと先端側緩勾配テーパ部17Bをもって、構成されているので、袋ナット2の螺進回数を減少して、配管接続作業の能率向上を図り得る。即ち、薄肉略円筒部35が小さい力で縮径できる袋ナット2の螺進初期（図9から図10までの状態参照）にあっては、僅かな袋ナット2の回転で縮径させて、袋ナット2の螺進全回数を減らすことが可能となる。

その後、後歯36Bと前歯36Fがパイプ外周面10Aに接触した後（図11～図13参照）は、先端側緩勾配テーパ部17Bにてゆっくりと縮径させることができ、合理的に螺進作業を行い得る。

[0053] また、上記パイプPの外周面10Aに対し、上記後歯36B及び前歯36Fが、上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗 Z を略相等しく分担するよう構成したので、図14に示したように、パイプ引抜抵抗 Z は、 $(Z_B + Z_F)$ として十分大きな値となり、実用上、優れた耐引抜力を発揮する。特に、パイプPの材質が塑性変形し易い軟らかい場合には、歯部が突き挿さらず、図12から図13、図14のように逃げてしまうが、このような悪条件下であっても、実用上、十分に大きい耐引抜力が得られる。

[0054] また、上記ストップリング3の自由状態において、上記後歯36Bの上記第1先端辺41と、上記前歯36Fの上記第2先端辺42を、相互に平行として、かつ、上記第1先端辺41を上記第2先端辺42よりもラジアル内方として、配設し、さらに、上記強力圧接状態において、上記第2先端辺42が上記第1先端辺41よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第2先端辺42と上記第1先端辺41がラジアル方向同一位置となるように、上記先端縮径テーパ部17の先端側の傾斜角度と、上記先端頭部37の形状と寸法を、設定したので、後歯36Bと前歯36Fのいずれか一方が「遊ぶ」ことがなく、各々が略相等しい引抜抵抗 Z_B 、 Z_F を、発揮し、全体のパイプ引抜抵抗 Z は十分大となって、実用上、優秀な耐引抜力が得られる。特に、パイプPの材質が塑性変形し易い軟らかい場合には、歯部が突き挿さらず、塑性変形しつつパイプ外周面10Aが彎曲凹状に逃げてしまう（図12から図13、図14参照）。このような悪条件下であっても、十分に大きい耐引抜力が得られる。

[0055] また、上記後歯36Bと上記前歯36Fを先端に有する上記薄肉略円筒部35は、先端方向に拡径状の円錐筒型としたので、袋ナット2の先端縮径テーパ部17に対する、薄肉略円筒部35の外周面の接触面積が、（同一径の円筒型に比較して）少なく、袋ナット2の回転トルクも小さくて済むと共に、回転に要する仕事量（エネルギー）も少なく、袋ナット2の螺進作業性が優れる。さら

に、ストップリング3を共回りさせるトルクも減少する。

[0056] また、受圧状態下で、上記薄肉略円筒部35が、過大拡張変形するのを阻止するための小突起33を、上記薄肉略円筒部35の外周面に付設して、上記小突起33を上記袋ナット2の上記孔部11の内面に当接するように構成したので、受圧状態下で薄肉略円筒部35が異常拡張変形させることなく、薄肉略円筒部35の肉厚を十分に薄くできる。この肉厚が十分に薄いことによって、袋ナット2の回転トルクも小さくて済み、回転に要する仕事量（エネルギー）も減少できて、袋ナット2の螺進作業性が向上する。

[0057] また、上記継手本体1の上記先端縮径勾配面5の先端と、継手本体孔部6とによって形成される円環状先端エッジ部20に対し、内径側から引掛ける円環状小突条40を、上記ストップリング3の基端側圧接勾配面32の内周端縁に付設し、該ストップリング3の基端部が、過大にラジアル外方へ変形することを阻止するよう構成したので、継手本体1の勾配面5と、ストップリング3の圧接勾配面32の相互の姿勢が安定し、このメタルタッチ部位の密封性能が安定して確保される。

また、ストップリング3の基端外周面が局部的に拡張して、袋ナット2の螺進を妨げることを、防止できる。

[0058] また、上記ストップリング3のパイプ挿入孔部3Aの少なくとも奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態で上記ストレート状先端部10が上記パイプ挿入孔部3Aの内周面27に圧接するよう構成したので、パイプPを振らせる方向の外力が作用したとしても、パイプPはストップリング3に対して、両軸心相互を完全に一致するように維持される。従って、そのような外力がパイプPに作用した際に、パイプPを強力に保持している薄肉略円筒部35の先端頭部37を中心として、揺動運動を起こし、後歯36Bと前歯36Fによる強力圧接状態（摺持状態）が、破壊されることを、防止できる。

[0059] 次に、図15～図18に於て、本発明の第2の実施形態を示す。

この図15～図18に示すように、管継手Jは、継手本体1と袋ナット2、2

を具備している。パイプPの先端には、ストレート状先端部10を有する点は、上述した第1の実施形態と同じである。

[0060] この継手本体1は、全体形状がストレート状であって、軸心に沿って流路孔6が貫設され、軸心方向中央位置に、スパナ等の作業工具を掛けるための六角形等の摺持部1Aが設けられ、さらに、軸心左右方向に接続筒部7、7が連設されている。各接続筒部7の外周面に雄ネジ部9が形成される。そして、2個の袋ナット2、2が、左右の上記雄ネジ部9、9に螺着される構造である。

[0061] 図15と図18に示すように、接続筒部7の先端面7Aから、薄肉略円筒部35が一体状に延設されている。言い換えれば、雄ネジ部9を外周面に有する接続筒部7と、（段付部としての先端面7Aを介して、）先端側へ連設された、小径かつ先端へ緩やかに拡径テーパ状の薄肉略円筒部35を、有する。従って、この薄肉略円筒部35は、先端方向へ拡径する円錐筒型である。

[0062] また、流路孔（孔部）6は、段付部30を有し、中央基本径よりも、左右外方部位は大径として、この段付部30まで（又はその近傍まで）パイプPが挿入されている。このように、段付部30をもって形成された、（やや）大径のパイプ挿入孔部28Pにつき、（先に説明すると、）奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成して、パイプ挿入完了状態（図16参照）で、パイプ外周面10Aが孔部28Pの内周面27に圧接するように、形成する。

[0063] そして、図18に示すように、薄肉略円筒部35の基端の内径寸法は、上記パイプ挿入孔部28Pの先端の内径寸法と、一致させ、しかも、薄肉略円筒部35の内周面形状は、先端方向へ緩やかに拡径するテーパ状である。

さらに、薄肉略円筒部35の先端頭部37の内周面には、引抜阻止用歯部36が設けられる。第1の実施の形態にて説明した図5、図6と同様に、この歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて、構成される。

このように、パイプ引抜抵抗力を発揮する引抜阻止用歯部36——後歯36Bと前歯36F——を、継手本体1自身が、一体に有する。

[0064] ところで、図15、図16に於ては、全体形状が、ストレート状を図示したが、これを、T字型、Y字型、十字型やエルボ型等自由である。また、図15、図16では、薄肉略円筒部35を接続用両端部に有する場合を図示したが、この独自の薄肉略円筒部35を一端のみに設け、他端は、テーパ雄ネジや平行雌ネジ、又は、溶接用筒部等を有する接続構造とするも、自由である。

[0065] 袋ナット2は、第1の実施の形態で示した図3（A）よりも、アキシャル方向寸法は小さく、また、（図15～図17に示すように、）軸心方向に孔部11が貫設され、この孔部11の基端には、上記雄ネジ部9が螺着される雌ネジ部12を有し、その雌ネジ部12から先端に向かって、順次、軸心方向に小さな幅寸法の逃げ溝13、段付部15、小幅寸法 W_{16} の短ストレート部16、先端縮径テーパ部17、及び、（被接続パイプPの外径よりも僅かに大きい内径寸法の）ストレート部18が、形成される。

[0066] ストレート部18には、凹溝部19が形成され、Oリング等のシール48が装着される。なお、袋ナット2の基端部位と、継手本体1の掴持部1Aの先端面近傍とを、袋ナット2の螺着状態でメタル相互の圧接によるメタルシールMs（図16参照）を形成して、シール材を省略している。この袋ナット2の材質は、黄銅（真鍮）、又は、アルミニウムとする。

[0067] そして、図17（B）に示すように、袋ナット2の孔部11に於て、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17B等をもって、構成されている。また、（最奥当り）急勾配テーパ部17Cを付加するも好ましい。

 なお、図17（B）に示したように、段付部15と短ストレート部16の角部を、アール状面取りrとする。

[0068] 次に、継手本体1の要部拡大を示した図18について、追加説明する。即ち、極めて小さな勾配角度 θ ——例えば、 $0.5^{\circ} \leq \theta \leq 2^{\circ}$ ——をもって、奥方部位31をテーパ状に形成するのが良い。図16に示したパイプ挿入完了状態で、パイプPの先端部10が、パイプ挿入孔部28Pの内周面27の奥方部位31にて、圧接し、パイプ先端部10の軸心と、継手本体1の流路孔（孔部）

6の軸心とが完全に一致して、振れずに強固に保持される。

[0069] ところで、(既述したように、) 継手本体1の薄肉略円筒部35は、その先端内周面に、後歯36Bと前歯36Fを微小間隔 W_{36} をもって、突出状に有するが、図15、図16に於て、継手本体1の基端部(中央部)から見て、左右各先端方向を、「前方」と見ることによって、後歯36B・前歯36Fと、呼称する。

[0070] そして、後歯36Bと前歯36F等の形状は、前述の第1の実施の形態と同様とする。つまり、図7と図5に示したように、後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形である。なお、図7は、図18のX部を拡大して示した拡大断面図であると、見ることができる。

図7(A)は後歯36Bの断面形状が台形の場合を示し、図7(B)では左右斜辺が凹状彎曲状の略台形を示し、図7(C)では台形の左右斜辺の内の後方斜辺が急峻であり、前方斜辺は凹状彎曲状である場合を例示している。

[0071] また、図8と図5に示したように、前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形である。なお、図8は、図4のX部を拡大して示した拡大断面図であると言える。

図8(A)は前歯36Fの断面形状が台形の場合を示し、図8(B)では台形の内の前方斜辺が急峻な台形を示す。図8(C)では台形の左右斜辺の内の前方斜辺が急峻であり、後方斜辺は凹状彎曲状の場合を例示する。

いずれにせよ、後歯36Bと前歯36Fのいずれも、その断面形状は、上辺が直線状であり、いわば「テーブルマウンティン型」と呼ぶことも可能である。

[0072] さらに、第1の実施の形態と同じように、後歯36Bと前歯36Fを、先端に有する薄肉略円筒部35は、全体として、先端方向に拡径状の円錐筒型であるが、その円筒部35の先端に付設された、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42は、相互に平行に形成され、自由状態下で、図5のように、前歯36Fの第2先端辺42よりも後歯36Bの第1先端辺41を微小寸法 ΔH だけ、ラジアル内方向となるように設定する。(いわば、平行段違いに配設している。)

[0073] また、第1の実施の形態と同じく、前述の微小寸法 ΔH を極微小乃至零とすることも、好ましい場合がある（図6参照）。さらに、先端頭部37の最先端ラジアル外方部38を丸味のあるアール形状としたり（図5参照）、先端頭部37を、先端縮径状斜面部43を有する形状とする（図6参照）。

さらに、この第2の実施の形態にあっても、薄肉略円筒部35、後歯36Bと前歯36Fの作動と機能は、既述の第1の実施の形態と同様である。

即ち、図6に示した自由状態の薄肉略円筒部35は、袋ナット2の螺進に伴って、順次、図9、図10、図11、図12及び図13・図14のように、変形してゆく。

[0074] 被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10Aに対し、継手本体1の後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42が、縮径方向（ラジアル内方向）に、移動して、最終の接続完了状態では、図13と図14に示す如く、矢印 P_{41} 、 P_{42} をもって示した大きな圧接面圧力をもって、強力圧接状態となって、大きなパイプ引抜抵抗 Z を発生する。

そして、後歯36B・前歯36Fがパイプ外周面10Aに対し強力圧接状態では、この後歯36B・前歯36Fから成る歯部36が、冷媒等の流体に対する密封機能を十分に発揮して、図16に示したように、継手本体1の内周面とパイプ外周面10Aとの間に、シール材が省略される。即ち、従来例を示した図50におけるOリング58が省略されている。

[0075] ところで、（既に述べたように）袋ナット2の孔部11の先端縮径テーパ部17は、（短ストレート部16につづく）基端側急勾配テーパ部17Aと、中間緩勾配テーパ部17Bをもって、構成されている。図6に示した自由状態の薄肉略円筒部35の先端頭部37の最外径部37Aは、短ストレート部16の内径寸法と同一径、乃至、僅かに小さく設定しておく。しかも、斜面部43が形成されているので、図9の状態まで容易に先端頭部37を侵入させることができる。つまり、先端頭部37の最先端アール部38Aが、（図9に示したように）急勾配テーパ部17Aに当る。

[0076] 引続き袋ナット2を螺進させれば、アール部38Aは、急勾配テーパ部17A

と緩勾配テーパ部17Bの境目に到達し（図10参照）、このとき、パイプPの外周面10Aに対して、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42が、接触を開始する。

引続き袋ナット2を螺進させてゆけば、図11及び図12に示すように、斜面部43が、緩勾配テーパ部17Bに摺接しつつ、かつ、同一勾配（傾斜角度）を保持しつつ、先端頭部37は、ラジアル内方向に動き、パイプPが局部的に縮径変形を起こす。さらに、袋ナット2を螺進させてゆけば、図13と図14に示した最終締付状態となる。

[0077] 銅（Cu）等の比較的柔らかいパイプPは、局部的に縮径変形を起こして、（図11から）図12を経て図13・図14のような形状となるが、第1先端辺41と第2先端辺42は相互に平行を保ちつつ（図6参照）、パイプPの外周面10Aに対して、強力圧接状態となって、大きなパイプ引抜抵抗力Zを発揮する。

図13と図14に於て、破線Yは、パイプPの軸心と平行な基準線を示す。即ち、この基準線（破線）Yを基準として、パイプPの外周面10Aが如何に変形しているか、及び、後歯36Bと前歯36Fの傾斜姿勢と相対的位置関係を明らかに示すためのものである。

[0078] 図13と図14に示した接続完了状態に於て、後歯36B及び前歯36Fは、略等しい圧接面圧力 P_{41} 、 P_{42} をもってパイプ外周面10Aに対して強力圧接状態となり、（図14に示した）後歯36Bによる引抜抵抗力 Z_B と、前歯36Fによる引抜抵抗力 Z_F は、略相等しくなる。

即ち、図14に於て、次式が成立する。

$$Z = Z_B + Z_F$$

$$Z_B \div Z_F$$

さらに、言い換えれば、（図14に示すように、）全体パイプ引抜抵抗力を示すベクトルZに関して、後歯36Bと前歯36Fは、各々、ベクトル Z_B とベクトル Z_F をもって示すように、相等しく分担する。

[0079] 具体的に、後歯36Bの引抜抵抗力（ベクトル） Z_B と、前歯36Fの引抜抵抗

力（ベクトル） Z_F を、略等しくするための構成を、以下、説明すると、自由状態では、図6に示したように、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42を、微小（段差）寸法 ΔH をもって相互平行として、さらに、第1先端辺41を第2先端辺42よりもラジアル内方として、配設しておく。

そして、強力圧接状態（接続完了状態）においては、図13と図14に示す如く、第2先端辺42が第1先端辺41よりもラジアル内方向に突出状とさせ、又は、両先端辺42、41をラジアル方向同一位置となるように、袋ナット2の先端縮径テーパ部17の先端側の傾斜角度——つまり、図9～図14では、緩勾配テーパ部17Bの傾斜角度——と、先端頭部37の形状と寸法を、決定する。

[0080] 特に、先端頭部37の形状と寸法について、さらに具体的に説明すれば、先端頭部37の外周面（斜面部）43は、緩勾配テーパ部17Bに圧接して安定姿勢を維持するに十分なアキシャル方向寸法をもってストレート傾斜状に形成する。そして、後歯36Bと前歯36Fを結ぶ直線（図示省略）が、図14（図13）に示した破線Yと平行状として、乃至、先端方向（前方）へゆくにしながら、破線Yにじだいに接近するように、後歯36Bと前歯36Fのラジアル方向位置を、設定する。

なお、図5に示す形状の場合には、先端頭部37が、ラジアル内方へやや大き目に、首を振るように、先端縮径テーパ部17の緩勾配テーパ部17B、及び、最奥当り急勾配テーパ部17Cの寸法と形状を設定する。

[0081] そして、継手本体1自身の薄肉略円筒部35に於て、その外周面に小突起33が付設されている。図例では、小突起33は略台形状である。

この小突起33は、図12、及び、図13に示すように、袋ナット2の短ストレート部16に対応し、受圧状態下で、薄肉略円筒部35が過大に拡張変形しようとした際、小突起33が袋ナット2の孔部11の内面に当接して、それを阻止する。特に、小突起33は、孔部11の短ストレート部16に対応している（図13参照）。

[0082] 図9、図10、図11に示した挿入初期から中期までは、薄肉略円筒部35は、

孔部11の内周面に対して先端頭部37のみが摺接するので、特に、袋ナット2を作業工具で回転させるときの回転トルクは小さく、軽快に作業できる利点がある。

そして、図12及び図13に示した最終近く、及び、最終締付状態下では、小突起33が短ストレート部16に当接して、薄肉略円筒部35のセンタリングを行うという利点もある。

[0083] なお、図15、図16に於て、Ｏリング等のシール48が設けられているが、冷媒等の流体の外部漏洩阻止のためではなく、本発明における圧接部位や塑性変形部位等の応力腐食を防止するためのものであり、耐酸素性ゴムが望ましい。また、本発明は、図示の実施の形態に限らず、設計変更自由であって、例えば、袋ナット2の短ストレート部16を省略し、あるいは、緩やかなテーパ状とするも、自由である。

[0084] 以上詳述したように、図15～図18に示した本発明の第2の実施の形態によれば、継手本体1への袋ナット2の螺進に伴って、被接続パイプPの外周面10Aに対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発生する引抜阻止用歯部36を、上記継手本体1自身が一体に有する構成であるので、袋ナット2を螺進するだけで、被接続パイプPに大きな引抜抵抗力Zを発揮する。かつ、確実な密封性能を発揮する配管接続作業を、容易かつ迅速に行い得る。特に、部品点数が少なく、小部品紛失の虞れがなく、アキシャル方向の寸法が著しく減少できて、コンパクト化を図り得る。また、従来（図50参照）に比較すると、流体洩れを阻止すべき箇所が半減し、シール性能が安定して優れた管継手が得られる。

さらに、従来の図50に示した管継手におけるストップリング56が省略されるので、前述した未解決の課題（i）の特別な治具を使用した「予備加工」が全く省略できる。これに伴って、配管接続現場での作業能率が飛躍的に改善できる。

[0085] また、本発明は、継手本体1への袋ナット2の螺進に伴って、被接続パイプPの外周面10Aに対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発

生する引抜阻止用歯部36を、上記継手本体1自身が一体に有すると共に、上記引抜阻止用歯部36は、上記継手本体1の先端に突出状の薄肉略円筒部35の先端に形成され、上記引抜阻止用歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、上記後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形であり、被接続パイプPの上記外周面10Aに対し、上記継手本体1の上記後歯36Bの第1先端辺41と、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記袋ナット2の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発生するよう構成したので、パイプ耐引抜力は、台形乃至略台形の第1先端辺41と第2先端辺42による面的な強力圧接状態が得られ（図14参照）、十分に強力な耐引抜力を発揮できる。

配管工事完了後、パイプPをその軸心廻りに回転させる外力が作用した際、面的圧接力（図14に示す圧接面圧力 P_{41} 、 P_{42} 参照）が強大であるため、パイプPは回転せず、歯部36とパイプ外周面10Aとの間のメタルシール性（密封性）は確実に維持される。

[0086] また、上記袋ナット2は、上記継手本体1の雄ネジ部9に螺着される雌ネジ部12を孔部11の基端に有し、かつ、該孔部11の間には、段付部15と先端縮径テーパ部17とを、有し、さらに、上記先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bをもって、構成されているので、袋ナット2の螺進回数を減少して、配管接続作業の能率向上を図り得る。即ち、薄肉略円筒部35が小さい力で縮径できる袋ナット2の螺進初期（図9から図10までの状態参照）にあっては、僅かな袋ナット2の回転で縮径させて、袋ナット2の螺進全回数を減らすことが可能となる。

その後、後歯36Bと前歯36Fがパイプ外周面10Aに接触した後（図11～図13参照）は、中間緩勾配テーパ部17Bにてゆっくりと縮径させることができ、合理的に螺進作業を行い得る。

[0087] また、上記パイプPの外周面10Aに対し、上記後歯36B及び前歯36Fが、

上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗力 Z を略相等しく分担するよう構成したので、図14に示したように、パイプ引抜抵抗力 Z は、 $(Z_B + Z_F)$ として十分大きな値となり、実用上、優れた耐引抜力を発揮する。特に、パイプ P の材質が塑性変形し易い軟らかい場合には、歯部が突き挿さらず、図12から図13、図14のように逃げてしまうが、このような悪条件下であっても、実用上、十分に大きい耐引抜力が得られる。

[0088] また、上記薄肉略円筒部35の自由状態において、上記後歯36Bの上記第1先端辺41と、上記前歯36Fの上記第2先端辺42を、相互に平行として、かつ、上記第1先端辺41を上記第2先端辺42よりもラジアル内方として、配設し、さらに、上記強力圧接状態において、上記第2先端辺42が上記第1先端辺41よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第2先端辺42と上記第1先端辺41がラジアル方向同一位置となるように、上記先端縮径テーパ部17の先端側の傾斜角度と、上記先端頭部37の形状と寸法を、設定したので、後歯36Bと前歯36Fのいずれか一方が「遊ぶ」ことがなく、各々が略相等しい引抜抵抗力 Z_B 、 Z_F を、発揮し、全体のパイプ引抜抵抗力 Z は十分大となって、実用上、優秀な耐引抜力が得られる。特に、パイプ P の材質が塑性変形し易い軟らかい場合には、歯部が突き挿さらず、塑性変形しつつパイプ外周面10Aが彎曲凹状に逃げてしまう（図12から図13、図14参照）。このような悪条件下であっても、十分に大きい耐引抜力が得られる。

[0089] また、上記後歯36Bと上記前歯36Fを先端に有する上記薄肉略円筒部35は、先端方向に拡径状の円錐筒型としたので、袋ナット2の先端縮径テーパ部17に対する、薄肉略円筒部35の外周面の接触面積が、（同一径の円筒型に比較して）少なく、袋ナット2の回転トルクも小さくて済むと共に、回転に要する仕事量（エネルギー）も少なく、袋ナット2の螺進作業性が優れる。

[0090] また、受圧状態で、上記薄肉略円筒部35が、過大拡径変形するのを阻止するための小突起33を、上記薄肉略円筒部35の外周面に付設して、上記小突起33を上記袋ナット2の上記孔部11の内面に当接するように構成したので、受圧状態で薄肉略円筒部35が異常拡径変形させることなく、薄肉略円筒部3

5の肉厚を十分に薄くできる。この肉厚が十分に薄いことによって、袋ナット2の回転トルクも小さくて済み、回転に要する仕事量（エネルギー）も減少できて、袋ナット2の螺進作業性が向上する。

[0091] また、上記継手本体1のパイプ挿入孔部28Pの奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態でパイプ外周面10Aが上記パイプ挿入孔部28Pの内周面27に圧接するよう構成したので、パイプPを振らせる方向の外力が作用したとしても、パイプPは孔部28Pに対して、両軸心相互を完全に一致するように維持される。従って、そのような外力がパイプPに作用した際に、パイプPを強力に保持している薄肉略円筒部35の先端頭部37を中心として、振動運動を起こし、後歯36Bと前歯36Fによる強力圧接状態（摺持状態）が、破壊されることを、防止できる。

[0092] 次に、図19～図34に於て、本発明の第3の実施の形態を示す。

この図19～図34に基づき第3の実施の形態を説明すれば、管継手Jは、フレア継手本体1Fと袋ナット2とストップリング3を具備し、さらに、被接続用パイプPの先端には（従来のフレア加工を全く省略して）ストレート状先端部10を有している。

[0093] フレア継手本体1Fは、古くから使用されてきたものであって、図49に示したフレア継手本体hと同様のものであって、先端縮径勾配面5を有する。つまり、流路孔6が貫設された接続筒部7の先端に先端縮径勾配面5が形成されている。

また、全体形状は、ストレート状、T字型、Y字型、十字型等自由であるが、図19、図20の図外に存在する他の接続端部の形状は、図19、図20と同様の接続筒部7を有していても、あるいは、テーパ雄ネジ、平行雌ネジ、溶接用筒部等を有していても、自由である。

要するに、図19、図20に示すように少なくとも1個の接続筒部7を備え、また、図19、図20の図例では、上記勾配面5の基端縁に連設した短いストレート部8を介して、平行ネジの雄ネジ部9を、上記接続筒部7が有している。

[0094] 袋ナット2は、(図19～図21に示すように、)軸心方向に孔部11が貫設され、この孔部11の基端には、上記雄ネジ部9が螺着される雌ネジ部12を有し、その雌ネジ部12から先端に向かって、順次、軸心方向に小さな幅寸法 W_{13} のシール溝13、第1同一径部(第1ストレート部)14A、第2同一径部(第2ストレート部)14B、段付部15、小幅寸法 W_{16} の短ストレート部16、先端縮径テーパ部17、及び、(被接続パイプPの外径よりも僅かに大きい内径寸法の)ストレート部18が、形成される。なお、短ストレート部16を省略できる場合もある(小口径の場合)。

[0095] ストレート部18には、凹溝部19が形成され、Oリング等のシール48が装着される。また、シール溝13には別のOリング等のシール46が装着される。前記第1同一径部14Aは第2同一径部14Bよりも、僅かに大きい内径寸法に設定する。

上記孔部11の同一径部14A、14B、段付部15、短ストレート部16と先端縮径テーパ部17をもって、ストップリング3を収納するための収納空間部Eを形成している。(なお、短ストレート部16は省略可能な場合もある。)

上述のように、この第3の実施形態は、既述の第1の実施形態と構成が共通する部分も存在している。

[0096] しかし、以下説明するように、重要な構成要件及び作用・効果が相違する。

図21(B)に示すように、袋ナット2の孔部11に於て、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17D等をもって、構成されている。

上記基端側急勾配テーパ部17Aと中間急勾配テーパ部17Cとは、相等しい勾配(傾斜)角度に設定する。しかも、両急勾配テーパ部17A、17Cの幅寸法も同等に設定する。

また、図21(B)で明らかなように、中間緩勾配テーパ部17Bの勾配(傾斜)角度は、先端側緩勾配テーパ部17Dの勾配(傾斜)角度と相等しい値に設定するか、或いは、後者のテーパ部17Dの勾配(傾斜)角度を僅かに大き

く設定する。しかも、後者のテーパ部17Dの幅寸法の方が小さい。

なお、僅かに内径寸法を相違した前記第1・第2同一径部14A、14Bをもって、同一径部（ストレート部）14とした場合を、図21（A）に於て、説明したが、所望により、第1同一径部14Aと第2同一径部14Bとを全く同一内径としても良い場合もある。

[0097] 次に、ストップリング3について説明する。図22、及び、図19～21に示すように、ストップリング3は、袋ナット2の収納空間部Eに内装される。このストップリング3は略短円筒型であって、外周面が、基端から中間域までは、袋ナット2の孔部11のストレート部14に摺動可能に嵌合する基本外径部24と、段付部25を介して先端側に連設された小径かつ先端へ緩やかに拡径テーパ状の薄肉略円筒部35とを、有する。

また、内周面27は、軸心方向中間に基本内径部28を有し、パイプPは、（図19に示すように）この基本内径部28に挿入される。

[0098] さらに、基本内径部28の基端部は、小径内周面部29Aを有する内突隆部29が連設される。この内突隆部29の（軸心直交面状の）一端面が段付面30となる。

32は、アール（凸）状圧接勾配面であり、ストップリング3の基端に形成され、図19、図20に示す如く、継手本体1の先端縮径勾配面5に圧接して、メタルタッチで密封作用をなす。

[0099] ところで、図22（A）の実施例では、アール状圧接勾配面32の内周端縁と、前記小径内周面部29Aとの交叉部位に於て、円環状小突条40が設けられている。

具体的に説明すれば、図19、図20、図22（A）に示したように、継手本体1の先端縮径勾配面5の先端と、継手本体孔部6とによって形成された円環状先端エッジ部20に対し、内径側から引掛ける円環状小突条40を、ストップリング3が有する。

[0100] 図22（A）から明らかなように、この小突条40は、その断面形状が横倒三角形であり、しかも、アール（凸）状の圧接勾配面32の内端縁を、小アール

凹部21を介して外方へ反転した小斜辺と、小径内周面部29Aとによって、横倒三角形に構成している。

このように、継手本体1の円環状先端エッジ部20に対し、円環状小突条40を、内径側から、図19、図20に示すように、引掛け状とすることで、ストップリング3の基端部が、過大にラジアル外方へ変形することを阻止できる。なお、図22(B)に示す如く、図22(A)に示した円環状小突条40を省略するも、好ましい場合もある。

[0101] そして、図22に示すように、ストップリング3のパイプ挿入孔部3Aの少なくとも奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成する。つまり、図22に於て、極めて小さな勾配角度 θ ——例えば、 $0.5^\circ \leq \theta \leq 2^\circ$ ——をもって、少なくとも奥方部位31をテーパ状に形成し、図20に示したパイプ挿入完了状態で、パイプPの先端部10が、パイプ挿入孔部3Aの内周面27の奥方部位31にて圧接するよう構成する。

[0102] そして、ストップリング3は、先端側に塑性変形可能な薄肉略円筒部35を一体に有する。かつ、この薄肉略円筒部35の先端頭部37には、パイプ引抜阻止用歯部36が設けられる。

図23に、拡大断面をもって示すように、この歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて、構成される。

なお、薄肉略円筒部35は、先端方向へ僅かに拡径状の円錐筒型とする（図22、図23参照）。

そして、図22(A)と図23に於て、上記基本内径部28と基本外径部24から成る基本短円筒部50の肉厚寸法を T_{50} とし、さらに、薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法を T_{35} とすれば、 $0.40 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_{50}$ （数式1）が、成立するように、薄肉略円筒部35を比較的厚く形成する。（なお、図23に於て、点線 L_F 、 L_B にて区画した前歯36Fと後歯36Bを除いて、平均肉厚寸法 T_{35} を求める。）

[0103] 言い換えると、薄肉略円筒部35は、その平均肉厚寸法 T_{35} が、基本短円筒部50の肉厚寸法 T_{50} の40%～75%と十分に大きい。

なお、好ましくは、 $0.43 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.65 \cdot T_{50}$ （数式2）のように設定する。

さらに、望ましくは、 $0.45 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.55 \cdot T_{50}$ （数式3）のように設定する。

上記数式に於て、下限値未満では内圧に耐えることが難しい。逆に、上限値を越すと、段付部25の段差寸法が過小となり、（後述の）袋ナット2の螺進抵抗の増加を、作業者が検知することが困難となる。また、下限値未満あるいは上限値を越えると、（後述する）図26～図33に示すように確実かつスムーズに先端頭部37がパイプPの外周面10Aに食い込んで（絞り込んで）ゆかなくなる。

[0104] また、図19、図20、図22に於ける先端（右）方向を、「前方」と見ることによって、後歯36B・前歯36Fと呼称する。

そして、図24（D）と図23に示すように、後歯36Bの断面形状は、略台形状であり、しかも、略台形状の上辺から成る第1先端辺41は、アール状中間段差部62を介して、背の低い後半辺部63と背の高い前半辺部64を、有する。あるいは後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形である（図24（A）（B）（C）（D）参照）。なお、図24は図22のX部における後歯36Bの拡大図であると、見ることができる。

[0105] 図24（A）は後歯36Bの断面形状が台形の場合を示し、図24（B）では左右斜辺が凹状弯曲状の略台形を示し、図24（C）では台形の左右斜辺の内の後方斜辺が急峻であり、前方斜辺は凹状弯曲状である場合を例示している。

[0106] また、図25と図23に示すように、前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形である（図25（A）～（C）参照）。なお、図25（A）～（C）の直線状第2先端辺42を、右方向（前方）に緩い上傾状とすることも望ましい。つまり、パイプPの抜け出しに対して抵抗力を増加させ得るからである。あるいは、図25（D）に示すように、折れ線状の第2先端辺42を上辺として有する略台形とするのが望ましい。即ち、図25（D）に示した前歯36Fの第2先端辺42は、後方下傾の勾配面65を介して、

背の低い後半辺部66と、背の高い前半辺部67を有する折れ線状である。（この前半辺部67を先端部42Aと呼ぶ場合もある。）なお、図25は、図22のX部における前歯36Fを拡大して示した拡大断面図であると言える。

[0107] 図25（A）は前歯36Fの断面形状が台形の場合を示し、図25（B）では台形の内の前方斜辺が急峻な台形を示す。図25（C）では台形の左右斜辺の内の前方斜辺が急峻であり、後方斜辺は凹状弯曲状の場合を例示する。

いずれにせよ、後歯36Bと前歯36Fのいずれも、その断面形状は、上辺が直線状又は折れ線状である。

[0108] （既に述べたが）後歯36Bと前歯36Fを、先端に有する薄肉略円筒部35は、全体として、先端方向に拡張状の円錐筒型であるが、その円筒部35の先端に付設された、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42は、相互に略平行に形成され、自由状態下で、図23のように、前歯36Fの第2先端辺42の先端部42A（前半辺部67）は、後歯36Bの第1先端辺41よりも、僅かにラジアル外方位置に設ける。つまり、ストップリング3の軸心 L_3 （図22参照）と平行な一直線 L_{30} に対して、後歯36Bの第1先端辺41が当接した状態下で、前歯36Fの第2先端辺42は、微小間隙が形成される（図23参照）。言い換えれば、薄肉略円筒部35の自由状態下では、第1先端辺41のパイプPの軸心 L_P ——つまり、ストップリング3の軸心 L_3 ——からの寸法（半径）よりも、第2先端辺42のその寸法（半径）が、僅かに大きい。

言い換えると、第1先端辺41と第2先端辺42とは、パイプPの軸心 L_P 、及び、ストップリング3の軸心 L_3 からの寸法に差がある（段違い状である）。

[0109] 以上説明した自由状態の薄肉略円筒部35は、袋ナット2の螺進に伴って、順次、図26～図32に示す如く、変形してゆく。なお、図26～図32に於ては、パイプPは、変形させずに、元のままの形状と寸法をもって図示することで、薄肉略円筒部35等の変形、及び、後歯36B・前歯36Fの位置と姿勢等を、理解しやすいように表現した。また、図33は、（最終的に絞り込んだ）強力圧接状態を示し、パイプPが具体的に変形した状態を示している。そして、破線 L_{36} は、図33に示す如く、強力圧接状態における歯部36の（沈み込んだ）

ラジアル方向位置——仮想円筒面位置——を示す。

[0110] 上記破線 L_{36} をもって示したラジアル方向位置（仮想円筒面位置）を目標基準として、図26～図32に於て、薄肉略円筒部35、後歯36B、前歯36F、先端頭部37等が、順次、どのような位置及び姿勢等に在るか、を図示している。

図26～図33に順次示すように、薄肉略円筒部35とその先端頭部37がラジアル内方向へ変形——絞り込み変形——してゆく。図21（B）に於て、先端縮径テーパ部17の形状について既に説明したので、ここでは、まず薄肉略円筒部35とその先端頭部37の形状から、説明する。

[0111] 図23に於て、最先端外周角部から成る第1凸部71と、後歯36Bのアキシャル方向位置と同じアキシャル方向位置において、薄肉略円筒部35の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部72とを、有している。

薄肉略円筒部35の外周面は、段付部25の内端側のアール部73から、円筒状ストレート部74と、第2凸部72の低三角丘陵部と、先端方向へ縮径する傾斜部75と、から形成されている。

[0112] 図23にて明らかなように、薄肉略円筒部35の内周面は、内径部28（図22参照）から、先端方向に向かって、（水平線に対して）微小傾斜角度 θ_1 をもって、先端方向に拡径状略円錐面を成す。そして、後歯36Bと前歯36Fが所定微小間隔 W_{36} をもって、突設され、しかも、前歯36Fは、その上記第2先端辺42の前端（先端）にエッジ部82を、直角状に有する（図25（B）（C）（D）参照）。

さらに、後歯36Bは、その上記第1先端辺41の後端にエッジ部85を有する（図24参照）。

[0113] 図33に示した強力圧接状態では、後歯36Bの第1先端辺41がパイプ外周面10Aに食い込み状に圧接し、かつ、前歯36Fの第2先端辺42がパイプ外周面10Aに食い込み状に圧接し、ダブルシール機能を成している。しかも、図33に示す強力圧接状態では、第1先端辺41と第2先端辺42によって、パイプ引抜抵抗 Z_B 、 Z_F を発生する。なお、強力圧接状態で、上述のダブルシール機能を、第1先端辺41・第2先端辺42が発揮するので、Oリング等のシール

材を、（図19に示すように）ストップリング3の内周面と外周面から、全く省略している。

[0114] 図26～図33の各工程について、図21（B）と図23等を参照しつつ、順に説明すれば、図26は初期セット状態を示し、第2凸部72が袋ナット2の短ストレート部16に嵌込まれ、かつ、（図23に示した）傾斜部75が、（図21（B）に示した）中間緩勾配テーパ部17Bに嵌合し、第2凸部72の前方傾斜部72Aが、基端側急勾配テーパ部17Aに嵌合している。

[0115] 次に、袋ナット2の螺進に伴って、先端頭部37がテーパ部17に摺接進入してゆくと、図27に示すように、第2凸部72が基端側急勾配テーパ部17A（図21（B）参照）によって、ラジアル内方向へ押圧されて、パイプPの外周面10Aに圧接する。これを第1回押し込み工程と呼ぶ。なお、この際に、（図19に示した）ストップリング3のアール状圧接勾配面32が、フレア継手本体1Fの勾配面5に軽く圧接するように、各部の寸法を予め設定しておくのが好ましい。

[0116] 次に、図27から図28に示すように、（袋ナット2の螺進に伴って）第2凸部72が中間緩勾配テーパ部17Bに乗り上げて（圧接して）、さらに、図29のように絞り込みを行う。このとき、第2凸部72のみがテーパ部17Bに圧接状であって、絞り込み前半は、（図28のように）後歯36Bがパイプ外周面10Aに先に侵入してゆき、後半に（図29に示すように）前歯36Fも侵入してゆく（食い込んでゆく）。

図28と図29に示したように、傾斜部75（図23参照）は、中間緩勾配テーパ部17Bに対して微小間隙が形成されている（非接触状である）。

[0117] 次に、図30に示すように、第1凸部71と第2凸部72が袋ナット2のテーパ部17に対して、当接した2点当りの状態となる。前方の第1凸部71が中間急勾配テーパ部17Cに当接し、かつ、後方の第2凸部72は中間緩勾配テーパ部17Bに当接した2点当りの状態下では、先端頭部37が矢印M₃₇のように回転変形する。

図27に示した第1回押し込み工程の後には、図30に示す第2回押し込み工

程が行われる。この図30にあっては、前歯36Fは、約 2° ～ 2.5° も回転しながら、沈む動作が発生する。

[0118] 次に、図31から図32に示すように、先端頭部37の傾斜部75が、先端側緩勾配テーパ部17Dに対応する姿勢となる。このような絞り込み後半では、前歯36Fをメインとして絞り込まれる。

その後、図33に示すように、袋ナット2の段付部15に対して、ストップリング3の段付部25が当接して、接続作業は、完了する。即ち、袋ナット2の締付完了状態において、ストップリング3の基本短円筒部50の先端面から成る段付部25と、袋ナット2の孔部11の段付部15とが、当接して、袋ナット2の螺進抵抗の増加を作業者が検知可能とした。

[0119] 図26～図33に基づいて、作業工程を順次説明したが、本発明は、袋ナット2の螺進に伴って、先端頭部37が先端縮径テーパ部17に摺接進入してゆくと、第2凸部72が基端側急勾配テーパ部17Aによってラジアル内方向へ押圧されて、後歯36BをパイプPの外周面10Aに押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、第1凸部71が中間急勾配テーパ部17Cによってラジアル内方向へ押圧されて、前歯36FをパイプPの外周面10Aに押圧する第2回押し込み工程を行うような各部寸法と形状と構造であるといえることができる。

[0120] そして、図33に示すように、強力圧接状態で、後歯36Bの第1先端辺41の前半辺部64（図24（D）参照）と、前歯36Fの第2先端辺42の前半辺部67（図25（D）参照）とが、パイプPの軸心 L_P から等距離に在る。

即ち、図33に示す破線 L_{36} は、パイプPの軸心 L_P から等しい半径（等距離）を示し、この破線 L_{36} の上に、上記前半辺部64と前半辺部67（図24（D）と図25（D）参照）が、パイプ外周面10Aに沈み込んでいる（食い込んでいる）。

このように、先端頭部37の外周面の形状、及び、先端縮径テーパ部17の傾斜角度とアキシャル方向位置（寸法）を、適宜設定すれば、後歯36Bの前半辺部64（図24（D）参照）と、前歯36Fの前半辺部67（図25（D）参照）が、パイプ軸心 L_P からの等距離 L_{36} に在るように、強力圧接状態で、沈みこ

む——同一深さに食い込む——。

[0121] さらに、図24（D）、図25（D）、及び、図33（A）（B）（C）に基づき、強力圧接状態下での作用と機能について、以下、説明する。

上記強力圧接状態下で、パイプPが外力（回転トルク）を受けて、その軸心 L_P 廻りに回転を生じた場合を想定すれば、後歯36Bの前半辺部64がパイプ外周面10Aに閉円環状小凹周溝 U_{64} を、図33（B）に示した拡大図のように、形成する。この閉円環状小凹周溝 U_{64} は、誘導案内溝（レール溝）の機能を果たすこととなる。

[0122] 小凸条68がいわばレールとして、小凹周溝 U_{64} が、パイプ軸心 L_P に直交面上に存在するように、パイプPの回転を規制する。即ち、蛇行回転あるいは螺旋回転することのないようにパイプPの回転を規制する。

このように、パイプPが回転したとしても、蛇行回転及び螺旋回転することを、小凸条68と小凹周溝 U_{64} の係合にて、防止（抑制）して、シール破壊を起こすことを、防止できる。

[0123] しかも、図33（B）に示したように、内圧等によるパイプPの抜け出し——アキシャル外方向への動き——は、アール状中間段差部62のパイプ外周面10Aの小凸状角部への圧接（矢印 P_{62} 参照）によって、強力に阻止される。

特に、上記矢印 P_{62} をもって示した高い面圧力が、小凸条68の後方側面のアール状中間段差部62に、発生することで、シール（密封）機能を発揮する。

[0124] 次に、図33（A）（C）に示すように、前記強力圧接状態下では、前歯36Fの第2先端辺42が、折れ線状に、外周面10Aに強力圧接している。図19に示したパイプPの右方向の図外近傍にて、曲げ方向の外力を受けた際に、パイプPが（同図の右方向へ）抜け出ることを、阻止するパイプ引抜阻止機能を、主として前記折れ線状に強力圧接した前歯36Fが分担する。図33（C）の矢印 P_{65} は、勾配面65がパイプ外周面10Aに対して強く圧接していることを示す「面圧力」である。

なお、図33（C）は図33（B）と同様に、パイプPを非断面をもって表示

している。

[0125] また、図25の（Ａ）（Ｂ）（Ｃ）に示した各断面形状において、第２先端辺42を（エッジ部82の方向に高くなるような）前方高傾状とするも望ましい（図示省略）。即ち、前方高傾状とした第２先端辺42は、パイプPの抜け出ることを、阻止する作用効果が増大する。

図33（Ｂ）（Ｃ）に示したように、後歯36Bと前歯36Fは、幅の小さい前半辺部64、67を設けることによって、前述した図50の課題（ii）を解決できた。つまり、パイプPの外周面10Aに食い込み易いという利点がある。しかも、図33（Ｂ）（Ｃ）に示した後歯36Bのアール状中間段差部62、前歯36Fの勾配面65は、優れたシール機能（性能）を発揮する。しかも、後歯36Bは、パイプPが回転してしまった際、小凸条68がパイプPの小凹周溝U₆₄に案内誘導されて、シール性能も向上できた。

[0126] さらに言えば、折れ線状の前歯36Fは、パイプ引抜け方向の動きをブロック（阻止）し、後歯36Bに影響を伝えない作用をなす。しかも、パイプPが曲げを起こしたとしても前歯36Fは強い引抜阻止力を発揮し、後歯36Bは、パイプPの回転が生じて、螺旋回転や蛇行回転を有効に防ぎ、しかも、アール状中間段差部62はパイプPに内圧が作用した際に、面圧P₆₂が上がって、密封作用及びパイプ引抜阻止機能を、共に発揮する。

上述のように、本発明の第３の実施の形態は、後歯36Bと前歯36Fとが共働して、パイプPの引抜阻止機能、及び、シール機能を、十分発揮できる構成であると言える。

[0127] 次に、図34に示した変形例について説明すると、サポート用インコア83が付設されている。即ち、このインコア83は外鏑84を一端に有する円筒部86を有する。図19、図20は、図34（Ａ）と図34（Ｂ）に各々対応した状態を示し、図19～図33にて説明した実施形態と同一符号は同様の構成である。パイプPの肉厚寸法が小さい（薄い）場合に有効である。インコア83の材質は、SUS又はCuとする。

[0128] 以上詳述したように、図19～図34に示した本発明の第３の実施形態によれ

ば、雄ネジ部9と先端縮径勾配面5を有するフレア継手本体1と、上記雄ネジ部9に螺着される雌ネジ部12を孔部11の基端に有し、かつ、該孔部11の間には同一径部14と段付部15と先端縮径テーパ部17とを有する収納空間部Eを形成した袋ナット2と、該収納空間部Eに内装されると共に、上記先端縮径勾配面5に圧接する基端側圧接勾配面32を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部35とその先端頭部37のパイプ引抜阻止用歯部36とを有するストップリング3と、を具備した管継手に於て、上記歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10Aに対し、上記ストップリング3の上記後歯36Bの第1先端辺41と、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記袋ナット2の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発生するように構成し、上記ストップリング3は、パイプPが挿入される基本内径部28と、袋ナット2の収納空間部Eに内装される基本外径部24とを、有し、上記基本内径部28と基本外径部24から成る基本短円筒部50の肉厚寸法を T_{50} とし、さらに、上記薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法を T_{35} とすると、 $0.40 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_{50}$ なる関係式が成立するので、袋ナット2を螺進してゆく際にストップリング3は共廻りせず、ストップリング3はパイプPと一体状に静止している。従って、継手本体1の勾配面5と、圧接勾配面32の間での相対的スリップの発生を防止できる。従来の（図50に示した）管継手における未解決の課題（i）として述べた、特別な治具を使用した「予備加工」を省略できる。

これに伴って、配管接続現場での作業能率が飛躍的に改善される。

さらに、パイプ耐引抜力は、後歯36Bと前歯36Fの二重の強力圧接状態であって、十分に強大となる。かつ、このような二重圧接状態によって、従来の（図50に示した）管継手の三角形断面の爪部61よりも、パイプPの軸心廻りの回転を確実に阻止できる。特に、薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法 T_{35} が、基本短円筒部50の肉厚寸法 T_{50} の40%～75%として十分に大きいので、パイプPの強度と同等以上の強度をもって薄肉略円筒部35の先端の後歯36Bと

前歯36Fはパイプ外周面10Aに強く圧接できる。しかも、薄肉略円筒部35の肉厚寸法 T_{35} が十分に大きいにかかわらず、袋ナット2の螺進のための回転トルクは十分に低くすることが可能であることが、（実験の結果から）明らかとなっている。また、メタルシール性能は、後歯36Bと前歯36Fのダブルシールであるため、十分に高く維持できる。

[0129] また、本発明は、雄ネジ部9と先端縮径勾配面5を有するフレア継手本体1と、上記雄ネジ部9に螺着される雌ネジ部12を孔部11の基端に有し、かつ、該孔部11の間には同一径部14と段付部15と先端縮径テーパ部17とを有する収納空間部Eを形成した袋ナット2と、該収納空間部Eに内装されると共に、上記先端縮径勾配面5に圧接する基端側圧接勾配面32を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部35とその先端頭部37のパイプ引抜阻止用歯部36とを有するストップリング3と、を具備した管継手に於て、上記歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、上記後歯36Bの断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第1先端辺41は、アール状中間段差部62を介して、背の低い後半辺部63と背の高い前半辺部64を有し、上記前歯36Fの断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第2先端辺42は、後方下傾の勾配面65を介して、背の低い後半辺部66と背の高い前半辺部67を有する折れ線状であるので、被密封流体が冷媒等の気体である場合に、ダブルシール機能を発揮して、高い密封性能が安定して得られる。前歯36Fの勾配面65及び背の高い前半辺部67は、パイプPの外周面10Aに食い込み（沈み込み）易く、パイプPの抜け出しを確実に阻止できる。特に、管継手の近傍にてパイプPに曲げ力が作用しつつ、引抜け力が作用した状況で勾配面65に確実にパイプPの抜けを防止できる。

また、後歯36Bは、パイプPに回転が起ころても、背の高い前半辺部64が小凸条68を形成しつつパイプ外周面10Aに沈み込み、小凹周溝 U_{64} が形成されて、パイプPの螺旋回転や蛇行回転を減少乃至防止する誘導案内を行って、密封性能が高く維持される。

- [0130] また、被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10Aに対し、上記ストップリング3の上記後歯36Bの第1先端辺41と、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記袋ナット2の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗 Z を発生するよう構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯36Bの第1先端辺41、及び、上記前歯36Fの第2先端辺42がパイプPの上記外周面10Aに対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成したので、被密封流体が「冷媒」である場合に、高い密封性能を安定して発揮できる。
- [0131] また、強力圧接状態で、上記ダブルシール機能を発揮して、ストップリング3の内周面と外周面にシール材が省略されている構造であるので、特に耐冷媒用等の高価なシール材が省略でき、かつ、密封性能も長期間に渡って維持可能となり、ストップリング3に面倒なシール用凹溝の加工が省略できる。
- [0132] また、上記強力圧接状態下で、パイプPがその軸心 L_P 廻りに回転を生じたとしても、上記後歯36Bの第1先端辺41の上記前半辺部64がパイプPの外周面10Aに閉円環状小凹周溝 U_{64} を形成するように食い込み、パイプPの蛇行又は螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺41の上記アール状中間段差部62が上記小凹周溝 U_{64} の後側面に圧接して、シール機能を発揮する構成であるので、アール状中間段差部62のシール機能も（不安定とならず）常に良好に維持できる。
- [0133] また、上記パイプPの外周面10Aに対し、上記後歯36B及び前歯36Fが、上記強力圧接状態において、後歯36Bのパイプ引抜抵抗 Z_B よりも、前歯36Fのパイプ引抜抵抗 Z_F が大きくなるように分担すると共に、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記折れ線状をもって上記外周面10Aに強力圧接してパイプPが曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機能を、上記前歯36Fが分担する構成であるので、前歯36Fは、パイプPの引抜けを、パイプPが曲がった状態下にあっても阻止し、後歯36Bが常に良好な密封機能を発揮するように維持して、後歯36Bと共働して、パイプ耐引抜

性及び密封性能を安定して高く維持する。

[0134] また、上記強力圧接状態下で、上記第 1 先端辺41と上記第 2 先端辺42が、上記パイプPの軸心 L_P から等距離 L_{36} に在るように、後歯36Bと前歯36Fが上記パイプPの外周面10Aに対して同一深さに食い込ませるよう構成したので、（図33に示したように、）後歯36Bと前歯36Fとが、最も協力してバランス良く、高いパイプ耐引抜性及び高い密封（シール）性能を、発揮できる。

[0135] また、上記袋ナット2の上記孔部11において、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17Dをもって、構成されているので、図26～図33に於て順次説明したように、後歯36Bと前歯36Fの各々のパイプ外周面10Aへの食い込み（押し込み）に、時差を与えて、巧妙に絞ることを行うことができる。しかも、薄肉略円筒部35における平均肉厚寸法を T_{35} が比較的大きく、かつ、アキシャル方向寸法を小さく（短く）しても、袋ナット2の螺進によって、図33に示した最終の強力圧接状態にまで、スムーズに移行できる。特に、図26～図28に示した前半工程では、後歯36Bをメインに絞り込み、図29～図31に示した後半では、先端頭部37の矢印 M_{37} 方向の回転変形によって、前歯36Fをメインに絞り込むことが可能となる。その結果、図33に示したように後歯36B及び前歯36Fを均等にパイプ外周面10Aに対して、食い込ませることを可能とできる。

さらに、基端側急勾配テーパ部17Aと中間急勾配テーパ部17Cとに分離配設することによって、アキシャル内方向にストップリング3全体が押圧される工程を、複数回に分けることができる。このストップリング3の押圧される工程によって、圧接勾配面32が継手本体1の先端縮径勾配面5に密接して、メタルシール（圧接）をなさしめるのであるが、後歯36Bと前歯36Fが少しずつ順にパイプ外周面10Aに絞り込まれつつ、上記メタルシール（圧接）も少しずつ強化されてゆく。

このように、アキシャル方向に相違した2箇所的作用——後歯36B・前

歯36Fの絞り込み作用とメタルシール（圧接）作用——を、バランス良く、同時進行させることを実現したと言える。

なお、基端側急勾配テーパ部17Aが存在することによって、袋ナット2の総回転数が少なくて済む。つまり、図26に示した円筒部35の絞り開始直後は、後歯36Bと前歯36FはパイプPに対して非接触状態であるから、袋ナット2の回転トルクは小さくて済み、そのときに基端側急勾配テーパ部17Aによって急速に円筒部35を絞ることは、袋ナット2の総回転数を減少できて、合理的であると言える。

[0136] また、上記袋ナット2の上記孔部11において、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17Dとをもって、構成され、さらに、上記薄肉略円筒部35の上記先端頭部37は、最先端外周角部から成る第1凸部71と、上記後歯36Bのアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部37の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部72とを、有し、上記袋ナット2の螺進に伴って、上記先端頭部37が上記先端縮径テーパ部17に摺接進入してゆくと、上記第2凸部72が上記基端側急勾配テーパ部17Aによってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯36BをパイプPの外周面10Aに押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、上記第1凸部71が上記中間急勾配テーパ部17Cによってラジアル内方向へ押圧されて、上記前歯36FをパイプPの外周面10Aに押圧する第2回押し込み工程を行うように構成したので、後歯36Bと前歯36Fの各々の押し込み（押圧）を、第1回と第2回とに時差を与えつつ、巧妙に行い得る。しかも、薄肉略円筒部35における平均肉厚寸法を T_{35} が比較的に大きく、かつ、アキシャル方向寸法を小さくしても、袋ナット2の螺進に伴って、図33の強力圧接状態にまで、スムーズに移行できる。

特に、（図26～図28に示した）前半の第1回押し込み工程では、主として後歯36Bが押し込まれ、（図29～図31に示した）後半の第2回押し込み工程では、主として前歯36Fが押し込まれ、その結果、図33に示したように、後

歯36B及び前歯36Fは、（破線 L_{36} のラジアル方向深さ位置まで）均等に食い込ませる（沈み込ませる）ことが可能となる。

第1回押し込み工程と第2回押し込み工程として、2回に分けて、絞り込みを行ってゆくので、袋ナット2を締付ける作業工具の回転トルクは、（均等化して）小さくすることもできる。

しかも、ストップリング3の圧接勾配面32が継手本体1の先端縮径勾配面5に密接して、メタルシール（圧接）をなさしめるのであるが、このメタルシール（圧接）が一度に急激に行わずに、2回に分けて、少しずつ強化されてゆくので、好都合である。

言い換えれば、第1回押し込み工程と第2回押し込み工程とに、時差を設けて、後歯36B・前歯36Fの押し込み作用と、圧接勾配面32と勾配面5とのメタルシール（圧接）作用とを、バランス良く、各々2回に分割して、同時に進行させることが可能となる。これによって、図33に示したように、後歯36Bと前歯36Fとが、破線 L_{36} に示すように同一の深さまで均等に押し込まれ、大きなパイプ引抜抵抗力（ $Z_B + Z_F$ ）を発揮できると共に、メタルタッチのダブルシールによる優れた冷媒等に対する密封性能を発揮する。

[0137] また、上記袋ナット2の締付完了状態において、上記ストップリング3の上記基本短円筒部50の先端面から成る段付部25と、上記袋ナット2の上記孔部11の上記段付部15とが、当接して、袋ナット2の螺進抵抗の増加を作業者が検知可能としたので、スパナやレンチ等の作業工具の締込トルクが急激にアップし、施工完了（接続作業の完了）を感知することができて、好都合である。なお、図33に於て、矢印 F_{15} は、段付部25が段付部15に突き当たった瞬間に発生した力のベクトルを示す。

[0138] また、上記ストップリング3の後歯36Bと前歯36Fが、パイプPの外周面10Aに対する上記強力圧接状態で、パイプPの先端部10を内周側から支持するサポート用インコア83を、付設したので、パイプPの金属材質が柔らかい場合、又は、外径寸法や肉厚寸法が海外規格等によって大きなバラツキが存在するパイプPである場合に、図34（B）に矢印 P_{36} をもって示すように、後歯

36Bと前歯36Fに押し込まれて、ラジアル内方向に過大に、パイプPが過大変形しないように支持することができる。

言い換えると、このようなサポート用インコア83によって、パイプPが柔らかい場合、あるいは、（各国の規格の相違等によって）パイプPの寸法公差、又は、外径寸法やパイプ肉厚寸法自体が大きな差異を有する場合に、本発明の構成の管継手を適用可能となる。

[0139] 次に、図35～図48に於て、本発明の第4の実施の形態を説明する。

図35～図48に示すように、管継手Jは、継手本体1と袋ナット2を具備している。パイプPの先端の形状は、第1・第2・第3の実施の形態と同じである。

[0140] この継手本体1は、全体形状がストレート状であって、軸心に沿って流路孔6が貫設され、軸心方向中央位置に、スパナ等の作業工具を掛けるための六角形等の摺持部1Aが設けられ、さらに、軸心左右方向に接続筒部7、7が連設されている。各接続筒部7の外周面に雄ネジ部9が形成される。そして、2個の袋ナット2、2が、左右の上記雄ネジ部9、9に螺着される構造である。

[0141] 図37と図38に示すように、接続筒部7の先端面7Aから、薄肉略円筒部35が一体状に延設されている。言い換えれば、雄ネジ部9を外周面に有する接続筒部7と、（段付部としての先端面7Aを介して、）先端側へ連設された薄肉略円筒部35を、有する。

また、流路孔（孔部）6は、段付部30を有し、中央基本径よりも、左右外方部位は大径として、この段付部30まで（又はその近傍まで）パイプPが挿入されている。このように、段付部30をもって形成された、（やや）大径のパイプ挿入孔部28Pにつき、（先に説明すると、）奥方部位31を、奥方縮径テーパ状に形成して、パイプ挿入完了状態（図36参照）で、パイプ外周面10Aが孔部28Pの内周面27に圧接するように、形成する。

[0142] そして、図38に示すように、薄肉略円筒部35の基端の内径寸法は、上記パイプ挿入孔部28Pの先端の内径寸法と、一致させ、しかも、薄肉略円筒部35

の内周面形状は、先端方向へ緩やかに拡径するテーパ状である（図39の角度 θ_1 参照）。

さらに、薄肉略円筒部35の先端頭部37の内周面には、引抜阻止用歯部36が設けられる。図39に、拡大断面をもって示したように、この歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて、構成される。

このように、本発明に係る管継手では、パイプ引抜抵抗力を発揮する引抜阻止用歯部36——後歯36Bと前歯36F——を、継手本体1自身が、一体に有する。

[0143] ところで、図35、図36に於ては、全体形状が、ストレート状を図示したが、これを、T字型、Y字型、十字型やエルボ型等自由である。また、図35、図36では、薄肉略円筒部35を接続用両端部に有する場合を図示したが、この独自の薄肉略円筒部35を一端のみに設け、他端は、テーパ雄ネジや平行雌ネジ、又は、溶接用筒部等を有する接続構造とするも、自由である。

[0144] 袋ナット2は、図35～図37に示すように、軸心方向に孔部11が貫設され、この孔部11の基端には、上記雄ネジ部9が螺着される雌ネジ部12を有し、この雌ネジ部12から先端に向かって、順次、小幅寸法の逃げ溝13、段付部15、小幅寸法 W_{16} の短ストレート部16、先端縮径テーパ部17、及び、（被接続パイプPの外径よりも僅かに大きい内径寸法の）ストレート部18が、形成されている。なお、短ストレート部16を省略できる場合もある（小口径の場合）。

[0145] ストレート部18には、凹溝部19が形成され、Oリング等のシール48が装着される。なお、袋ナット2の基端部位と、継手本体1の摺持部1Aの先端面近傍とを、袋ナット2の螺着状態でメタル相互の圧接によるメタルシールMs（図36参照）を形成して、シール材を省略している。この袋ナット2の材質は、黄銅（真鍮）、又は、アルミニウムとする。

そして、上記先端縮径テーパ部17は次のように構成されている。即ち、図37（B）に示す如く、上記先端縮径テーパ部17は、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17D等をもって、構成されている。

[0146] 上記基端側急勾配テーパ部17Aと中間急勾配テーパ部17Cとは、相等しい勾配（傾斜）角度に設定する。しかも、両急勾配テーパ部17A, 17Cの幅寸法も同等に設定する。

また、図37（B）で明らかなように、中間緩勾配テーパ部17Bの勾配（傾斜）角度は、先端側緩勾配テーパ部17Dの勾配（傾斜）角度と相等しい値に設定するか、或いは、後者のテーパ部17Dの勾配（傾斜）角度を僅かに大きく設定する。しかも、後者のテーパ部17Dの幅寸法の方が小さい。

[0147] そして、図38（A）と図39に於て、薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法を T_{35} とすると共に、接続筒部7の平均肉厚寸法を T_7 とすると、 $0.40 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_7$ （数式4）が、成立するように、薄肉略円筒部35の肉厚寸法 T_{35} を比較的厚く形成する。

なお、図39に於て、点線 L_F , L_B にて区画した前歯36Fと後歯36Bを除いて平均肉厚寸法 T_{35} を求める。さらに、接続筒部7は、外周に雄ネジ部（山と谷）を有しているので、軸心（アキシャル）方向の各位置毎に肉厚寸法が変動するがそれらの平均値を演算して平均肉厚寸法 T_7 を求める。

[0148] このように、本発明にあっては、薄肉略円筒部35は、その平均肉厚寸法 T_{35} が、接続筒部7の肉厚寸法 T_7 の40%～75%と、十分に大きく設定する。

なお、好ましくは、 $0.43 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.65 \cdot T_7$ （数式5）のように設定する。

さらに、望ましくは、 $0.45 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.55 \cdot T_7$ （数式6）のように設定する。

上記数式に於て、下限値未満では薄肉略円筒部35が内圧に耐えることが難しい。逆に、上限値を越すと、（段差状の）先端面7Aの段差寸法が過小となり、（後述の）袋ナット2の螺進抵抗の増加を、作業者が検知することが困難となる。また、下限値未満あるいは上限値を越えると、（後述する）図40～図47に示すように確実かつスムーズに先端頭部37がパイプPの外周面10Aに食い込んで（絞込んで）ゆかなくなる。

[0149] そして、図38, 図39に示すように、上記歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配

設された後歯36Bと前歯36Fをもって、構成されている。後歯36Bと前歯36Fの断面形状に関しては、既述した第3の実施の形態と同じであって、図24と図25に示したものと同一である。

[0150] そして、図24(D)と図39に示すように、後歯36Bの断面形状は、略台形状であり、しかも、略台形状の上辺から成る第1端辺41は、アール状中間段差部62を介して、背の低い後半辺部63と背の高い前半辺部64を、有する。あるいは後歯36Bの断面形状は、直線状第1先端辺41を上辺として有する台形乃至略台形である(図24(A)(B)(C)参照)。なお、図24は図38のX部における後歯36Bの拡大図であると、見ることができる。

[0151] 図24(A)は後歯36Bの断面形状が台形の場合を示し、図24(B)では左右斜辺が凹状弯曲状の略台形を示し、図24(C)では台形の左右斜辺の内の後方斜辺が急峻であり、前方斜辺は凹状弯曲状である場合を例示している。

[0152] また、図25と図39に示すように、前歯36Fの断面形状は、直線状第2先端辺42を上辺として有する台形乃至略台形である(図25(A)～(C)参照)。なお、図25(A)～(C)の直線状第2先端辺42を、右方向(前方)に緩い上傾状とすることも望ましい。つまり、パイプPの抜け出しに対して抵抗力を増加させ得るからである。あるいは、図25(D)に示すように、折れ線状の第2先端辺42を上辺として有する略台形とするのが望ましい。即ち、図25(D)に示した前歯36Fの第2先端辺42は、後方下傾の勾配面65を介して、背の低い後半辺部66と、背の高い前半辺部67を有する折れ線状である。(この前半辺部67を先端部42Aと呼ぶ場合もある。)なお、図25は、図38のX部における前歯36Fを拡大して示した拡大断面図であると言える。

[0153] 図25(A)は前歯36Fの断面形状が台形の場合を示し、図25(B)では台形の内の前方斜辺が急峻な台形を示す。図25(C)では台形の左右斜辺の内の前方斜辺が急峻であり、後方斜辺は凹状弯曲状の場合を例示する。

いずれにせよ、後歯36Bと前歯36Fのいずれも、その断面形状は、上辺が直線状又は折れ線状であり、いわば「テーブルマウンティン型」と呼ぶことも可能である。

[0154] (既に述べたが) 後歯36Bと前歯36Fを、先端に有する薄肉略円筒部35は、全体として、先端方向に拡径状の円錐筒型であるが、その円筒部35の先端に付設された、後歯36Bの第1先端辺41と、前歯36Fの第2先端辺42は、相互に略平行に形成され、自由状態下で、図39に示すように、前歯36Fの第2先端辺42の先端部42A(前半辺部67)は、後歯36Bの第1先端辺41よりも、僅かにラジアル外方向位置に設ける。つまり、継手本体1の軸心 L_1 (図38参照)と平行な一直線 L_{30} に対して、後歯36Bの第1先端辺41が当接した状態下で、前歯36Fの第2先端辺42は、微小間隙が形成される(図39参照)。言い換えれば、薄肉略円筒部35の自由状態下では、第1先端辺41のパイプ軸心 L_1 からの寸法(半径)よりも第2先端辺42のその寸法(半径)が、僅かに大きい。

即ち、第1先端辺41と第2先端辺42とは、パイプ軸心 L_1 からの寸法に差がある。

[0155] 以上説明した自由状態の薄肉略円筒部35は、袋ナット2の螺進に伴って、順次、図40～図46に示す如く、変形してゆく。なお、図40～図46に於ては、パイプPは、変形させずに、元のままの形状と寸法をもって図示することで、薄肉略円筒部35等の変形、及び、後歯36B・前歯36Fの位置と姿勢等を、理解しやすいように表現した。また、図47は、(最終的に絞り込んだ)強力圧接状態を示し、パイプPが具体的に変形した状態を示している。そして、破線 L_{36} は、図47に示す如く、強力圧接状態における歯部36の(沈み込んだ)ラジアル方向位置——仮想円筒面位置——を示す。

[0156] 上記破線 L_{36} をもって示したラジアル方向位置(仮想円筒面位置)を目標基準として、図40～図46に於て、薄肉略円筒部35、後歯36B、前歯36F、先端頭部37等が、順次、どのような位置及び姿勢等に在るか、を図示している。

図40～図47に順次示すように、薄肉略円筒部35とその先端頭部37がラジアル内方向へ変形——絞り込み変形——してゆく。図37(B)に於て、先端縮径テーパ部17の形状について既に説明したので、ここでは、まず、薄肉略円筒部35とその先端頭部37の形状から、説明する。

[0157] 図39に於て、最先端外周角部から成る第1凸部71と、後歯36Bのアキシャル方向位置と同じアキシャル方向位置において、薄肉略円筒部35の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部72とを、有している。

薄肉略円筒部35の外周面は、先端面7Aの内端側のアール部73から、円筒状ストレート部74と、第2凸部72の低三角丘陵部と、先端方向へ縮径する傾斜部75と、から形成されている。

図39にて明らかなように、薄肉略円筒部35の内周面は、内径部28（図38参照）から、先端方向に向かって、（水平線に対して）微小傾斜角度 θ_1 をもって、先端方向に拡径状略円錐面を成す。そして、後歯36Bと前歯36Fが所定微小間隔 W_{36} をもって、突設され、しかも、前歯36Fは、その上記第2先端辺42の前端（先端）にエッジ部82を、直角状に有する。

さらに、後歯36Bは、その上記第1先端辺41の後端にエッジ部85を有する（図47参照）。

[0158] 図47に示した強力圧接状態では、後歯36Bの第1先端辺41がパイプ外周面10Aに食い込み状に圧接し、かつ、前歯36Fの第2先端辺42がパイプ外周面10Aに食い込み状に圧接し、ダブルシール機能を成している。しかも、図47に示す強力圧接状態では、第1先端辺41と第2先端辺42によって、パイプ引抜抵抗 Z_B 、 Z_F を発生する。なお、強力圧接状態で、上述のダブルシール機能を、第1先端辺41・第2先端辺42が発揮するので、（図35に示すように）継手本体1の内周面と外周面には、リング等のシール材を省略できる。

[0159] 図40～図47の各工程について、図37（B）と図39等を参照しつつ、順に説明すれば、図40は初期セット状態を示し、第2凸部72が袋ナット2の短ストレート部16に嵌込まれ、かつ、（図39に示した）傾斜部75が、（図37（B）に示した）中間緩勾配テーパ部17Bに嵌合し、第2凸部72の前方傾斜部72Aが、基端側急勾配テーパ部17Aに嵌合している。

次に、袋ナット2の螺進に伴って、先端頭部37がテーパ部17に摺接進入してゆくと、図41に示すように、第2凸部72が基端側急勾配テーパ部17A（図37（B）参照）によって、ラジアル内方向へ押圧されて、パイプPの外周面10

Aに圧接する。これを第1回押し込み工程と呼ぶ。

- [0160] 次に、図41から図42に示すように、（袋ナット2の螺進に伴って）第2凸部72が中間緩勾配テーパ部17Bに乗り上げて（圧接して）、さらに、図43のように絞り込みを行う。このとき、第2凸部72のみがテーパ部17Bに圧接状であって、絞り込み前半は、（図42のように）後歯36Bがパイプ外周面10Aに先に侵入してゆき、後半に（図43に示すように）前歯36Fも侵入してゆく（食い込んでゆく）。

図42と図43に示したように、傾斜部75（図39参照）は、中間緩勾配テーパ部17Bに対して微小間隙が形成されている（非接触状である）。

- [0161] 次に、図44に示すように、第1凸部71と第2凸部72が袋ナット2のテーパ部17に対して、当接した2点当りの状態となる。前方の第1凸部71が中間急勾配テーパ部17Cに当接した2点当りの状態下では、先端頭部37が矢印M₃₇のように回転変形する。

図41に示した第1回押し込み工程の後には、図44に示す第2回押し込み工程が行われる。この図44にあっては、前歯36Fは、約2°～2.5°も回転しながら、沈む動作が発生する。

- [0162] 次に、図45から図46に示すように、先端頭部37の傾斜部75が、先端側緩勾配テーパ部17Dに対応する姿勢となる。このような絞り込み後半では、前歯36Fをメインとして絞り込まれる。

その後、図47に示すように、袋ナット2の段付部15に対して、先端面7Aが当接して、接続作業は、完了する。即ち、袋ナット2の締付完了状態において、継手本体1の接続筒部7の先端面7Aと、袋ナット2の段付部15とが、当接して、袋ナット2の螺進抵抗の増加を作業者が（手で）検知可能である。

- [0163] 図40～図47に基づいて、作業工程を順次説明したが、本発明は、袋ナット2の螺進に伴って、先端頭部37が先端縮径テーパ部17に摺接進入してゆくと、第2凸部72が基端側急勾配テーパ部17Aによってラジアル内方向へ押圧されて、後歯36BをパイプPの外周面10Aに押圧する第1回押し込み工程を行

い、その後、第1凸部71が中間急勾配テーパ部17Cによってラジアル内方向へ押圧されて、前歯36FをパイプPの外周面10Aに押圧する第2回押し込み工程を行うような各部寸法と形状と構造であるといえることができる。

[0164] そして、図47に示すように、強力圧接状態下で、後歯36Bの第1先端辺41の前半辺部64と、前歯36Fの第2先端辺42の前半辺部67とが、パイプPの軸心 L_P から等距離に在る。

即ち、図47に示す破線 L_{36} は、パイプPの軸心 L_P から等しい半径（等距離）を示し、この破線 L_{36} の上に、上記前半辺部64と前半辺部67が、パイプ外周面10Aに沈み込んでいる（食い込んでいる）。

このように、先端頭部37の外周面の形状、及び、先端縮径テーパ部17の傾斜角度とアキシャル方向位置（寸法）を、適宜設定すれば、後歯36Bの前半辺部64と、前歯36Fの前半辺部67が、パイプ軸心 L_P からの等距離 L_{36} に在るように、強力圧接状態下で、沈みこむ——同一深さに食い込む——。

[0165] さらに、図24（D）、図25（D）、及び図47（A）（B）（C）に基づき、強力圧接状態下での作用と機能について、以下、説明する。

上記強力圧接状態下で、パイプPが外力（回転トルク）を受けて、その軸心 L_P 廻りに回転を生じた場合を想定すれば、後歯36Bの前半辺部64がパイプ外周面10Aに閉円環状小凹周溝 U_{64} を、図47（B）に示した拡大図のように、形成する。この閉円環状小凹周溝 U_{64} は、誘導案内溝（レール溝）の機能を果たすこととなる。

小凸条68がいわばレールとして、小凹周溝 U_{64} が、パイプ軸心 L_P に直交面上に存在するように、パイプPの回転を規制する。即ち、蛇行回転あるいは螺旋回転することのないようにパイプPの回転を規制する。

[0166] このように、パイプPが回転したとしても、蛇行回転及び螺旋回転することを、小凸条68と小凹周溝 U_{64} の係合にて、防止（抑制）して、シール破壊を起こすことを、防止できる。

しかも、図47（B）に示したように、内圧等によるパイプPの抜け出し——アキシャル外方向への動き——は、アール状中間段差部62のパイプ外

周面10Aの小凸状角部への圧接（矢印 P_{62} 参照）によって、強力に阻止される。

特に、上記矢印 P_{62} をもって示した高い面圧力が、小凸条68の後方側面のアール状中間段差部62に、発生することで、シール（密封）機能を発揮する。

[0167] 次に、図47（A）（C）に示すように、前記強力圧接状態下では、前歯36Fの第2先端辺42が、折れ線状に、外周面10Aに強力圧接している。図36に示したパイプPの右方向の図外近傍にて、曲げ方向の外力を受けた際に、パイプPが（同図の右方向へ）抜け出ることを、阻止するパイプ引抜阻止機能を、主として前記折れ線状に強力圧接した前歯36Fが分担する。図47（C）の矢印 P_{65} は、勾配面65がパイプ外周面10Aに対して強く圧接していることを示す「面圧力」である。

なお、図47（C）は図47（B）と同様に、パイプPを非断面をもって表示している。

[0168] また、図25の（A）（B）（C）に示した各断面形状において、第2先端辺42を（エッジ部82の方向に高くなるような）前方高傾状とするも望ましい（図示省略）。即ち、前方高傾状とした第2先端辺42は、パイプPの抜け出ることを、阻止する作用効果が増大する。

図47（B）（C）に示したように、後歯36Bと前歯36Fは、幅の小さい前半辺部64、67を設けることによって、前述した図50の課題（ii）を解決できた。つまり、パイプPの外周面10Aに食い込み易いという利点がある。しかも、図47（B）（C）に示した後歯36Bのアール状中間段差部62、前歯36Fの勾配面65は、優れたシール機能（性能）を発揮する。しかも、後歯36Bは、パイプPが回転してしまった際、小凸条68がパイプPの小凹周溝 U_{64} に案内誘導されて、シール面が蛇行することを有効に防止でき、シール性能も向上できた。

[0169] さらに言えば、折れ線状の前歯36Fは、パイプ引抜け方向の動きをブロック（阻止）し、後歯36Bに影響を伝えない作用をなす。しかも、パイプPが曲げを起こしたとしても前歯36Fは強い引抜阻止力を発揮し、後歯36Bは、

パイプPの回転が生じて、螺旋回転や蛇行回転を有効に防ぎ、しかも、アール状中間段差部62はパイプPに内圧が作用した際に、面圧 P_{62} が上がって、密封作用及びパイプ引抜阻止機能を、共に発揮する。

上述のように、本発明では、後歯36Bと前歯36Fが共働して、パイプPの引抜け阻止機能、及び、シール機能を、十分発揮できる構成であると言える。

[0170] 次に、図48に示した別の変形例について説明すると、サポート用インコア83が付設されている。即ち、このインコア83は外鏝84を一端に有する円筒部86を有する。図48(A)と図48(B)は、図35と図36に各々対応した状態を示し、図35～図47にて説明した(第4の)実施形態と同一符号は同様の構成である。パイプPの肉厚寸法が小さい(薄い)場合に有効である。

[0171] 以上詳述したように、図35～図48に示した本発明の第4の実施の形態によれば、継手本体1の雄ネジ部9への袋ナット2の螺進に伴って、被接続パイプPの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力Zを発生する引抜阻止用歯部36を、上記継手本体1自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部9を外周に有する接続筒部7の先端面7Aから突出状に連設された薄肉略円筒部35の先端に、上記引抜阻止用歯部36が形成され、該歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、上記薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法を T_{35} とすると共に、上記接続筒部7の平均肉厚寸法を T_7 とすると、 $0.40 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_7$ なる関係式が成立するよう設定したので、袋ナット2を螺進してゆく際に薄肉略円筒部35は全く回転(共廻り)せずに済み、従来の(図50に示した)管継手における未解決の課題(i)として述べた、特別な治具を使用した「予備加工」を省略できる。

これに伴って、配管接続現場での作業能率が飛躍的に改善される。

さらに、パイプ耐引抜力は、後歯36Bと前歯36Fの二重の強力圧接状態であって、十分に強大となる。かつ、このような二重圧接状態によって、従来の(図50に示した)管継手の三角形断面の爪部61よりも、パイプPの軸心廻

りの回転を確実に阻止できる。特に、薄肉略円筒部35の平均肉厚寸法 T_{35} が、接続筒部7の平均肉厚寸法 T_7 の40%~75%として十分に大きいので、パイプPの強度と同等以上の強度をもって薄肉略円筒部35の先端の後歯36Bと前歯36Fはパイプ外周面10Aに強く圧接できる。しかも、薄肉略円筒部35の肉厚寸法 T_{35} が十分に大きいにかかわらず、袋ナット2の螺進のための回転トルクは十分に低くすることが可能であることが、(実験の結果から)明らかとなっている。また、メタルシール性能は、後歯36Bと前歯36Fのダブルシールであるため、十分に高く維持できる。

また、本発明は、部品点数が少なく、小部品紛失の虞れがなくなり、かつ、アキシャル方向の寸法が減少してコンパクト化を図り得る。また、流体洩れを生ずる箇所が少なくなって、シール性も改善できる。

[0172] また、継手本体1の雄ネジ部9への袋ナット2の螺進に伴って、被接続パイプPの外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗 Z を発生する引抜阻止用歯部36を、上記継手本体1自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部9を外周に有する接続筒部7の先端面7Aから突出状に連設された薄肉略円筒部35の先端に、上記引抜阻止用歯部36が形成され、上記歯部36は、微小間隔 W_{36} をもって配設された後歯36Bと前歯36Fにて構成され、上記後歯36Bの断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第1先端辺41は、アール状中間段差部62を介して、背の低い後半辺部63と背の高い前半辺部64を有し、上記前歯36Fの断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第2先端辺42は、後方下傾の勾配面65を介して、背の低い後半辺部66と背の高い前半辺部67を有する折れ線状であるので、被密封流体が冷媒等の気体である場合に、ダブルシール機能を発揮して、高い密封性能が安定して得られる。前歯36Fの勾配面65及び背の高い前半辺部67は、パイプPの外周面10Aに食い込み(沈み込み)易く、パイプPの抜け出しを確実に阻止できる。特に、管継手の近傍にてパイプPに曲げ力が作用しつつ、引抜け力が作用した状況で勾配面65に確実にパイプPの抜けを防止できる。

また、後歯36Bは、パイプPに回転が起こっても、背の高い前半辺部64が小凸条68を形成しつつパイプ外周面10Aに沈み込み、小凹周溝 U_{64} が形成されて、パイプPの螺旋回転や蛇行回転を減少乃至防止する誘導案内を行って、密封性能が高く維持される。

[0173] また、被接続パイプPのストレート状先端部10の外周面10Aに対し、上記継手本体1の上記後歯36Bの第1先端辺41と、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記袋ナット2の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗 Z を発生するよう構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯36Bの第1先端辺41、及び、上記前歯36Fの第2先端辺42がパイプPの上記外周面10Aに対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成したので、被密封流体が「冷媒」である場合に、高い密封性能を安定して発揮できる。

[0174] また、強力圧接状態で、上記ダブルシール機能を発揮して、継手本体1の内周面と外周面にシール材が省略されているので、特に耐冷媒用等の高価なシール材が省略可能となって、密封性能も長期間に渡って安定して維持される。また、継手本体1に面倒なシール用凹溝の加工も省略できる。

[0175] また、上記強力圧接状態下で、パイプPがその軸心 L_P 廻りに回転を生じたとしても、上記後歯36Bの第1先端辺41の上記前半辺部64がパイプPの外周面10Aに閉円環状小凹周溝 U_{64} を形成するように食い込み、パイプPの蛇行又は螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺41の上記アール状中間段差部62が上記小凹周溝 U_{64} の後側面に圧接して、シール機能を発揮する構成であるので、アール状中間段差部62のシール機能も（不安定とならず）常に良好に維持できる。

[0176] また、上記パイプPの外周面10Aに対し、上記後歯36B及び前歯36Fが、上記強力圧接状態において、後歯36Bのパイプ引抜抵抗 Z_B よりも、前歯36Fのパイプ引抜抵抗 Z_F が大きくなるように分担すると共に、上記前歯36Fの第2先端辺42が、上記折れ線状をもって上記外周面10Aに強力圧接してパイプPが曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機

能を、上記前歯36Fが分担する構成であるので、前歯36Fは、パイプPの引抜きを、パイプPが曲がった状態下にあっても阻止し、後歯36Bが常に良好な密封機能を発揮するように維持して、後歯36Bと共働して、パイプ耐引抜性及び密封性能を安定して維持する。

[0177] また、上記強力圧接状態で、上記第1先端辺41と上記第2先端辺42が、上記パイプPの軸心 L_P から等距離 L_{36} に在るように、後歯36Bと前歯36Fが上記パイプPの外周面10Aに対して同一深さに食い込ませるよう構成したので、(図47に示したように、)後歯36Bと前歯36Fとが、最も協力してバランス良く、高いパイプ耐引抜性及び高い密封(シール)性能を、発揮できる。

[0178] また、上記袋ナット2の上記孔部11において、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17Dをもって、構成されているので、図40～図47に於て順次説明したように、後歯36Bと前歯36Fの各々のパイプ外周面10Aへの食い込み(押し込み)に、時差を与えて、巧妙に絞ることを行うことができる。しかも、薄肉略円筒部35における平均肉厚寸法を T_{35} が比較的大きく、かつ、アキシャル方向寸法を小さく(短く)しても、袋ナット2の螺進によって、図47に示した最終の強力圧接状態にまで、スムーズに移行できる。特に、図40～図42に示した前半工程では、後歯36Bをメインに絞り込み、図43～図45に示した後半では、先端頭部37の矢印 M_{37} 方向の回転変形によって、前歯36Fをメインに絞り込むことが可能となる。その結果、図47に示したように後歯36B及び前歯36Fを均等にパイプ外周面10Aに対して、食い込ませることを可能とできる。

このように、アキシャル方向に相違した2箇所作用——後歯36B・前歯36Fの絞り込み作用とメタルシール(圧接)作用——を、バランス良く、同時進行させることを実現したと言える。

なお、基端側急勾配テーパ部17Aが存在することによって、袋ナット2の総回転数が少なく済む。つまり、図40に示した円筒部35の絞り開始直後は

、後歯36Bと前歯36FはパイプPに対して非接触状態であるから、袋ナット2の回転トルクは小さくて済み、そのときに基端側急勾配テーパ部17Aによって急速に円筒部35を絞ることは、袋ナット2の総回転数を減少できて、合理的であると言える。

[0179] また、上記袋ナット2の上記孔部11において、先端縮径テーパ部17が、基端側急勾配テーパ部17Aと中間緩勾配テーパ部17Bと、中間急勾配テーパ部17Cと先端側緩勾配テーパ部17Dとをもって、構成され、さらに、上記薄肉略円筒部35の上記先端頭部37は、最先端外周角部から成る第1凸部71と、上記後歯36Bのアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部37の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部72とを、有し、上記袋ナット2の螺進に伴って、上記先端頭部37が上記先端縮径テーパ部17に摺接進入してゆくと、上記第2凸部72が上記基端側急勾配テーパ部17Aによってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯36BをパイプPの外周面10Aに押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、上記第1凸部71が上記中間急勾配テーパ部17Cによってラジアル内方向へ押圧されて、上記前歯36FをパイプPの外周面10Aに押圧する第2回押し込み工程を行うように構成したので、後歯36Bと前歯36Fの各々の押し込み（押圧）を、第1回と第2回とに時差を与えつつ、巧妙に行い得る。しかも、薄肉略円筒部35における平均肉厚寸法を T_{35} が比較的大きく、かつ、アキシャル方向寸法を小さくしても、袋ナット2の螺進に伴って、図47の強力圧接状態にまで、スムーズに移行できる。

特に、（図40～図42に示した）前半の第1回押し込み工程では、主として後歯36Bが押し込まれ、（図43～図45に示した）後半の第2回押し込み工程では、主として前歯36Fが押し込まれ、その結果、図47に示したように、後歯36B及び前歯36Fは、（破線 L_{36} のラジアル方向深さ位置まで）均等に食い込ませる（沈み込ませる）ことが可能となる。

第1回押し込み工程と第2回押し込み工程として、2回に分けて、絞り込みを行ってゆくので、袋ナット2を締付ける作業工具の回転トルクは、（均

等化して)小さくすることもできる。

[0180] また、上記袋ナット2の締付完了状態において、上記継手本体1の袋ナット接続筒部7の先端面7Aと、上記袋ナット2の上記孔部11の上記段付部15とが、当接して、袋ナット2の螺進抵抗の増加を作業者が検知可能としたので、スパナやレンチ等の作業工具の締込トルクが急激にアップし、施工完了(接続作業の完了)を感知することができて、好都合である。なお、図47に於て、矢印 F_{15} は、先端面7Aが段付部15に突き当たった瞬間に発生した力のベクトルを示す。

[0181] また、上記継手本体1の後歯36Bと前歯36Fが、パイプPの外周面10Aに対する上記強力圧接状態で、パイプPの先端部10を内周側から支持するサポート用インコア83を、付設したので、パイプPの金属材質が柔らかい場合、又は、外径寸法や肉厚寸法が海外規格等によって大きなバラツキが存在するパイプPである場合に、図48(B)に矢印 P_{36} をもって示すように、後歯36Bと前歯36Fに押し込まれて、ラジアル内方向に過大に、パイプPが過大変形しないように支持することができる。

言い換えると、このようなサポート用インコア83によって、パイプPが柔らかい場合、あるいは、(各国の規格の相違等によって)パイプPの寸法公差、又は、外径寸法やパイプ肉厚寸法自体が大きな差異を有する場合に、本発明の構成の管継手を適用可能となる。

符号の説明

- [0182]
- 1 継手本体
 - 1 F フレア継手本体
 - 2 袋ナット
 - 3 ストップリング
 - 5 先端縮径勾配面
 - 6 流路孔
 - 7 接続筒部
 - 7 A 先端面

- 9 雄ネジ部
- 10 ストレート状先端部
 - 10A 外周面
- 11 孔部
- 15 段付部
- 17 先端縮径テーパ部
 - 17A 基端側急勾配テーパ部
 - 17B 中間緩勾配テーパ部
 - 17C 中間急勾配テーパ部
 - 17D 先端側緩勾配テーパ部
- 35 薄肉略円筒部
- 36 歯部
 - 36B 後歯
 - 36F 前歯
- 37 先端頭部
- 41 第1先端辺
- 42 第2先端辺
- 62 アール状中間段差部
- 63 後半辺部
- 64 前半辺部
- 65 勾配面
- 66 後半辺部
- 67 前半辺部
- 71 第1凸部
- 72 第2凸部
- 83 サポート用インコア
- L_{36} 破線（軸心からの等距離）
- L_P パイプ軸心

P パイプ

T₇ 平均肉厚寸法

T₃₅ 肉厚寸法

U₆₄ 小凹周溝

W₃₆ 微小間隔

Z パイプ引抜抵抗力

Z_B 後歯による引抜抵抗力

Z_F 前歯による引抜抵抗力

請求の範囲

[請求項1] 雄ネジ部（9）と先端縮径勾配面（5）を有するフレア継手本体（1 F）と、

上記雄ネジ部（9）に螺着される雌ネジ部（12）を孔部（11）の基端に有し、かつ、該孔部（11）の間には同一径部（14）と段付部（15）と先端縮径テーパ部（17）とを有する収納空間部（E）を形成した袋ナット（2）と、

該収納空間部（E）に内装されると共に、上記先端縮径勾配面（5）に圧接する基端側圧接勾配面（32）を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部（35）とその先端頭部（37）のパイプ引抜阻止用歯部（36）とを有するストップリング（3）と、

を具備した管継手に於て、

上記歯部（36）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（36 B）と前歯（36 F）にて構成され、上記後歯（36 B）の断面形状は、直線状第1先端辺（41）を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯（36 F）の断面形状は、直線状第2先端辺（42）を上辺として有する台形乃至略台形であり、

被接続パイプ（P）のストレート状先端部（10）の外周面（10 A）に対し、上記ストップリング（3）の上記後歯（36 B）の第1先端辺（41）と、上記前歯（36 F）の第2先端辺（42）が、上記袋ナット（2）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力（Z）を発生するよう構成したことを特徴とする管継手。

[請求項2] 上記歯部（36）の上記後歯（36 B）・前歯（36 F）が上記袋ナット（2）の螺進に伴って上記外周面（10 A）に強力圧接状態で、上記後歯（36 B）と前歯（36 F）が密封機能を発揮して、ストップリング（3）の内周面と外周面にシール材が省略されている請求項1記載の管継手。

[請求項3] 上記袋ナット（2）の上記孔部（11）において、先端縮径テーパ部

(17) が、基端側急勾配テーパ部 (17A) と先端側緩勾配テーパ部 (17B) をもって、構成されている請求項 1 記載の管継手。

[請求項4] 上記パイプ (P) の外周面 (10A) に対し、上記後歯 (36B) 及び前歯 (36F) が、上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗力 (Z) を略相等しく分担するよう構成した請求項 1 記載の管継手。

[請求項5] 上記ストップリング (3) の自由状態において、上記後歯 (36B) の上記第 1 先端辺 (41) と、上記前歯 (36F) の上記第 2 先端辺 (42) を、相互に平行として、かつ、上記第 1 先端辺 (41) を上記第 2 先端辺 (42) よりもラジアル内方として、配設し、

さらに、上記強力圧接状態において、上記第 2 先端辺 (42) が上記第 1 先端辺 (41) よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第 2 先端辺 (42) と上記第 1 先端辺 (41) がラジアル方向同一位置となるように、

上記先端縮径テーパ部 (17) の先端側の傾斜角度と、上記先端頭部 (37) の形状と寸法を、設定した請求項 1 記載の管継手。

[請求項6] 上記後歯 (36B) と上記前歯 (36F) を先端に有する上記薄肉略円筒部 (35) は、先端方向に拡径状の円錐筒型とした請求項 1 記載の管継手。

[請求項7] 受圧状態下で、上記薄肉略円筒部 (35) が、過大拡径変形するのを阻止するための小突起 (33) を、上記薄肉略円筒部 (35) の外周面に付設して、上記小突起 (33) を上記袋ナット (2) の上記孔部 (11) の内面に当接するように構成した請求項 1 記載の管継手。

[請求項8] 上記フレア継手本体 (1F) の上記先端縮径勾配面 (5) の先端と、継手本体孔部 (6) とによって形成される円環状先端エッジ部 (20) に対し、内径側から引掛ける円環状小突条 (40) を、

上記ストップリング (3) の基端側圧接勾配面 (32) の内周端縁に付設し、該ストップリング (3) の基端部が、過大にラジアル外方へ変形することを阻止するよう構成した請求項 1 記載の管継手。

- [請求項9] 上記ストップリング（3）のパイプ挿入孔部（3A）の少なくとも奥方部位（31）を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態で上記ストレート状先端部（10）が上記パイプ挿入孔部（3A）の内周面（27）に圧接するよう構成した請求項1記載の管継手。
- [請求項10] 継手本体（1）への袋ナット（2）の螺進に伴って、被接続パイプ（P）の外周面（10A）に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Z）を発生する引抜阻止用歯部（36）を、上記継手本体（1）自身が一体に有することを特徴とする管継手。
- [請求項11] 継手本体（1）への袋ナット（2）の螺進に伴って、被接続パイプ（P）の外周面（10A）に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Z）を発生する引抜阻止用歯部（36）を、上記継手本体（1）自身が一体に有すると共に、
上記引抜阻止用歯部（36）は、上記継手本体（1）の先端に突出状の薄肉略円筒部（35）の先端に形成され、
上記引抜阻止用歯部（36）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（36B）と前歯（36F）にて構成され、上記後歯（36B）の断面形状は、直線状第1先端辺（41）を上辺として有する台形乃至略台形であり、上記前歯（36F）の断面形状は、直線状第2先端辺（42）を上辺として有する台形乃至略台形であり、被接続パイプ（P）の上記外周面（10A）に対し、上記継手本体（1）の上記後歯（36B）の第1先端辺（41）と、上記前歯（36F）の第2先端辺（42）が、上記袋ナット（2）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Z）を発生するよう構成したことを特徴とする管継手。
- [請求項12] 上記袋ナット（2）は、上記継手本体（1）の雄ネジ部（9）に螺着される雌ネジ部（12）を孔部（11）の基端に有し、かつ、該孔部（11）の間には、段付部（15）と先端縮径テーパ部（17）とを、有し、
さらに、上記先端縮径テーパ部（17）が、基端側急勾配テーパ部（

17A)と先端側緩勾配テーパ部(17B)をもって、構成されている請求項11記載の管継手。

[請求項13] 上記パイプ(P)の外周面(10A)に対し、上記後歯(36B)及び前歯(36F)が、上記強力圧接状態において、パイプ引抜抵抗力(Z)を略相等しく分担するように構成した請求項11記載の管継手。

[請求項14] 上記薄肉略円筒部(35)の自由状態において、上記後歯(36B)の上記第1先端辺(41)と、上記前歯(36F)の上記第2先端辺(42)を、相互に平行として、かつ、上記第1先端辺(41)を上記第2先端辺(42)よりもラジアル内方として、配設し、

さらに、上記強力圧接状態において、上記第2先端辺(42)が上記第1先端辺(41)よりもラジアル内方向に突出状、又は、上記第2先端辺(42)と上記第1先端辺(41)がラジアル方向同一位置となるように、

上記先端縮径テーパ部(17)の先端側の傾斜角度と、上記先端頭部(37)の形状と寸法を、設定した請求項11記載の管継手。

[請求項15] 上記後歯(36B)と上記前歯(36F)を先端に有する上記薄肉略円筒部(35)は、先端方向に拡径状の円錐筒型とした請求項11記載の管継手。

[請求項16] 受圧状態下で、上記薄肉略円筒部(35)が、過大拡径変形するのを阻止するための小突起(33)を、上記薄肉略円筒部(35)の外周面に付設して、上記小突起(33)を上記袋ナット(2)の上記孔部(11)の内面に当接するように構成した請求項11記載の管継手。

[請求項17] 上記継手本体(1)のパイプ挿入孔部(28P)の奥方部位(31)を、奥方縮径テーパ状に形成し、パイプ挿入完了状態でパイプ外周面(10A)が上記パイプ挿入孔部(28P)の内周面(27)に圧接するように構成した請求項11記載の管継手。

[請求項18] 雄ネジ部(9)と先端縮径勾配面(5)を有するフレア継手本体(1F)と、

上記雄ネジ部（９）に螺着される雌ネジ部（１２）を孔部（１１）の基端に有し、かつ、該孔部（１１）の間には同一径部（１４）と段付部（１５）と先端縮径テーパ部（１７）とを有する収納空間部（Ｅ）を形成した袋ナット（２）と、

該収納空間部（Ｅ）に内装されると共に、上記先端縮径勾配面（５）に圧接する基端側圧接勾配面（３２）を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部（３５）とその先端頭部（３７）のパイプ引抜阻止用歯部（３６）とを有するストップリング（３）と、

を具備した管継手に於て、

上記歯部（３６）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（３６Ｂ）と前歯（３６Ｆ）にて構成され、

被接続パイプ（Ｐ）のストレート状先端部（１０）の外周面（１０Ａ）に対し、上記ストップリング（３）の上記後歯（３６Ｂ）の第１先端辺（４１）と、上記前歯（３６Ｆ）の第２先端辺（４２）が、上記袋ナット（２）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Ｚ）を発生するよう構成し、

上記ストップリング（３）は、パイプ（Ｐ）が挿入される基本内径部（２８）と、袋ナット（２）の収納空間部（Ｅ）に内装される基本外径部（２４）とを、有し、上記基本内径部（２８）と基本外径部（２４）から成る基本短円筒部（５０）の肉厚寸法を（ T_{50} ）とし、さらに、上記薄肉略円筒部（３５）の平均肉厚寸法を（ T_{35} ）とすると、下記数式１が成立するように設定したことを特徴とする管継手。

$$0.40 \cdot T_{50} \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_{50} \quad \cdots \text{（数式１）}$$

[請求項１９]

雄ネジ部（９）と先端縮径勾配面（５）を有するフレア継手本体（１Ｆ）と、

上記雄ネジ部（９）に螺着される雌ネジ部（１２）を孔部（１１）の基端に有し、かつ、該孔部（１１）の間には同一径部（１４）と段付部（１５）と先端縮径テーパ部（１７）とを有する収納空間部（Ｅ）を形成し

た袋ナット（２）と、

該収納空間部（Ｅ）に内装されると共に、上記先端縮径勾配面（５）に圧接する基端側圧接勾配面（３２）を有すると共に、先端側には塑性変形可能な薄肉略円筒部（３５）とその先端頭部（３７）のパイプ引抜阻止用歯部（３６）とを有するストップリング（３）と、

を具備した管継手に於て、

上記歯部（３６）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（３６Ｂ）と前歯（３６Ｆ）にて構成され、

上記後歯（３６Ｂ）の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第１先端辺（４１）は、アール状中間段差部（６２）を介して、背の低い後半辺部（６３）と背の高い前半辺部（６４）を有し、

上記前歯（３６Ｆ）の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第２先端辺（４２）は、後方下傾の勾配面（６５）を介して、背の低い後半辺部（６６）と背の高い前半辺部（６７）を有する折れ線状である

ことを特徴とする管継手。

[請求項20] 被接続パイプ（Ｐ）のストレート状先端部（１０）の外周面（１０Ａ）に対し、上記ストップリング（３）の上記後歯（３６Ｂ）の第１先端辺（４１）と、上記前歯（３６Ｆ）の第２先端辺（４２）が、上記袋ナット（２）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Ｚ）を発生するよう構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯（３６Ｂ）の第１先端辺（４１）、及び、上記前歯（３６Ｆ）の第２先端辺（４２）がパイプ（Ｐ）の上記外周面（１０Ａ）に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成した請求項１９記載の管継手。

[請求項21] 被接続パイプ（Ｐ）のストレート状先端部（１０）の外周面（１０Ａ）に対し、上記ストップリング（３）の上記後歯（３６Ｂ）の第１先端辺

(41) と、上記前歯 (36F) の第2先端辺 (42) が、上記袋ナット (2) の螺進に伴って、強力圧接状態となって、上記後歯 (36B) の第1先端辺 (41)、及び、上記前歯 (36F) の第2先端辺 (42) がパイプ (P) の上記外周面 (10A) に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成し、上記ダブルシール機能の発揮によって、ストップリング (3) の内周面と外周面にシール材が省略されている請求項19記載の管継手。

[請求項22] 上記強力圧接状態下で、パイプ (P) がその軸心 (L_p) 廻りに回転を生じたとしても、上記後歯 (36B) の第1先端辺 (41) の上記前半辺部 (64) がパイプ (P) の外周面 (10A) に閉円環状小凹周溝 (U_{64}) を形成するように食い込み、パイプ (P) の螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺 (41) の上記アール状中間段差部 (62) が上記小凹周溝 (U_{64}) の後側面に圧接して、シール機能を発揮する請求項19記載の管継手。

[請求項23] 上記パイプ (P) の外周面 (10A) に対し、上記後歯 (36B) 及び前歯 (36F) が、上記強力圧接状態において、後歯 (36B) のパイプ引抜抵抗 (Z_B) よりも、前歯 (36F) のパイプ引抜抵抗 (Z_F) が大きくなるように分担すると共に、

上記前歯 (36F) の第2先端辺 (42) が、上記折れ線状をもって上記外周面 (10A) に強力圧接してパイプ (P) が曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機能を、上記前歯 (36F) が分担する請求項19記載の管継手。

[請求項24] 上記強力圧接状態下で、上記第1先端辺 (41) と上記第2先端辺 (42) が、上記パイプ (P) の軸心 (L_p) から等距離 (L_{36}) に在るように、後歯 (36B) と前歯 (36F) が上記パイプ (P) の外周面 (10A) に対して同一深さに食い込ませるよう構成した請求項18又は19記載の管継手。

[請求項25] 上記袋ナット (2) の上記孔部 (11) において、先端縮径テーパ部

(17) が、基端側急勾配テーパ部 (17A) と中間緩勾配テーパ部 (17B) と、中間急勾配テーパ部 (17C) と先端側緩勾配テーパ部 (17D) をもって、構成されている請求項 18 又は 19 記載の管継手。

[請求項26] 上記袋ナット (2) の上記孔部 (11) において、先端縮径テーパ部 (17) が、基端側急勾配テーパ部 (17A) と中間緩勾配テーパ部 (17B) と、中間急勾配テーパ部 (17C) と先端側緩勾配テーパ部 (17D) とをもって、構成され、

さらに、上記薄肉略円筒部 (35) の上記先端頭部 (37) は、最先端外周角部から成る第 1 凸部 (71) と、上記後歯 (36B) のアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部 (37) の外周に形成された低三角丘陵状第 2 凸部 (72) とを、有し、

上記袋ナット (2) の螺進に伴って、上記先端頭部 (37) が上記先端縮径テーパ部 (17) に摺接進入してゆくと、上記第 2 凸部 (72) が上記基端側急勾配テーパ部 (17A) によってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯 (36B) をパイプ (P) の外周面 (10A) に押圧する第 1 回押し込み工程を行い、その後、上記第 1 凸部 (71) が上記中間急勾配テーパ部 (17C) によってラジアル内方向へ押圧されて、上記前歯 (36F) をパイプ (P) の外周面 (10A) に押圧する第 2 回押し込み工程を行うように構成した請求項 18 又は 19 記載の管継手。

[請求項27] 上記袋ナット (2) の締付完了状態において、上記ストップリング (3) の上記基本短円筒部 (50) の先端面から成る段付部 (25) と、上記袋ナット (2) の上記孔部 (11) の上記段付部 (15) とが、当接して、袋ナット (2) の螺進抵抗の増加を作業者が検知可能とした請求項 18 又は 19 記載の管継手。

[請求項28] 上記ストップリング (3) の後歯 (36B) と前歯 (36F) が、パイプ (P) の外周面 (10A) に対する上記強力圧接状態で、パイプ (P) の先端部 (10) を内周側から支持するサポート用インコア (83) を、付設した請求項 18 又は 19 記載の管継手。

[請求項29] 継手本体（１）の雄ネジ部（９）への袋ナット（２）の螺進に伴って、被接続パイプ（Ｐ）の外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Ｚ）を発生する引抜阻止用歯部（３６）を、上記継手本体（１）自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部（９）を外周に有する接続筒部（７）の先端面（７Ａ）から突出状に連設された薄肉略円筒部（３５）の先端に、上記引抜阻止用歯部（３６）が形成され、

該歯部（３６）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（３６Ｂ）と前歯（３６Ｆ）にて構成され、

上記薄肉略円筒部（３５）の平均肉厚寸法を（ T_{35} ）とすると共に、上記接続筒部（７）の平均肉厚寸法を（ T_7 ）とすると、下記数式２が成立するよう設定したことを特徴とする管継手。

$$0.40 \cdot T_7 \leq T_{35} \leq 0.75 \cdot T_7 \cdots (\text{数式 } 2)$$

[請求項30] 継手本体（１）の雄ネジ部（９）への袋ナット（２）の螺進に伴って、被接続パイプ（Ｐ）の外周面に対し、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗（Ｚ）を発生する引抜阻止用歯部（３６）を、上記継手本体（１）自身が一体に有し、しかも、上記雄ネジ部（９）を外周に有する接続筒部（７）の先端面（７Ａ）から突出状に連設された薄肉略円筒部（３５）の先端に、上記引抜阻止用歯部（３６）が形成され、

上記歯部（３６）は、微小間隔（ W_{36} ）をもって配設された後歯（３６Ｂ）と前歯（３６Ｆ）にて構成され、

上記後歯（３６Ｂ）の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第１先端辺（４１）は、アール状中間段差部（６２）を介して、背の低い後半辺部（６３）と背の高い前半辺部（６４）を有し、

上記前歯（３６Ｆ）の断面形状は、略台形状であって、しかも、該略台形状の上辺から成る上記第２先端辺（４２）は、後方下傾の勾配面（６５）を介して、背の低い後半辺部（６６）と背の高い前半辺部（６７）を有する折れ線状である

ことを特徴とする管継手。

[請求項31] 被接続パイプ（P）のストレート状先端部（10）の外周面（10A）に対し、上記継手本体（1）の上記後歯（36B）の第1先端辺（41）と、上記前歯（36F）の第2先端辺（42）が、上記袋ナット（2）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、パイプ引抜抵抗力（Z）を発生するように構成し、さらに、上記強力圧接状態では、上記後歯（36B）の第1先端辺（41）、及び、上記前歯（36F）の第2先端辺（42）がパイプ（P）の上記外周面（10A）に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成した請求項30記載の管継手。

[請求項32] 被接続パイプ（P）のストレート状先端部（10）の外周面（10A）に対し、上記継手本体（1）の上記後歯（36B）の第1先端辺（41）と、上記前歯（36F）の第2先端辺（42）が、上記袋ナット（2）の螺進に伴って、強力圧接状態となって、上記後歯（36B）の第1先端辺（41）、及び、上記前歯（36F）の第2先端辺（42）がパイプ（P）の上記外周面（10A）に対して食い込み状に圧接してダブルシール機能をなすように構成し、上記ダブルシール機能の発揮によって、継手本体（1）の内周面と外周面にシール材が省略されている請求項30記載の管継手。

[請求項33] 上記強力圧接状態下で、パイプ（P）がその軸心（ L_p ）廻りに回転を生じたとしても、上記後歯（36B）の第1先端辺（41）の上記前半辺部（64）がパイプ（P）の外周面（10A）に閉円環状小凹周溝（ U_{64} ）を形成するように食い込み、パイプ（P）の螺旋回転を防止し、さらに、上記第1先端辺（41）の上記アール状中間段差部（62）が上記小凹周溝（ U_{64} ）の後側面に圧接して、シール機能を発揮する請求項30記載の管継手。

[請求項34] 上記パイプ（P）の外周面（10A）に対し、上記後歯（36B）及び前歯（36F）が、上記強力圧接状態において、後歯（36B）のパイプ引抜抵抗力（ Z_B ）よりも、前歯（36F）のパイプ引抜抵抗力（ Z_F ）

）が大きくなるように分担すると共に、

上記前歯（36F）の第2先端辺（42）が、上記折れ線状をもって上記外周面（10A）に強力圧接してパイプ（P）が曲げ方向の外力を受けて抜け出ることを阻止するパイプ引抜阻止機能を、上記前歯（36F）が分担する請求項30記載の管継手。

[請求項35] 上記強力圧接状態で、上記第1先端辺（41）と上記第2先端辺（42）が、上記パイプ（P）の軸心（ L_p ）から等距離（ L_{36} ）に在るように、後歯（36B）と前歯（36F）が上記パイプ（P）の外周面（10A）に対して同一深さに食い込ませるよう構成した請求項29又は30記載の管継手。

[請求項36] 上記袋ナット（2）の上記孔部（11）において、先端縮径テーパ部（17）が、基端側急勾配テーパ部（17A）と中間緩勾配テーパ部（17B）と、中間急勾配テーパ部（17C）と先端側緩勾配テーパ部（17D）をもって、構成されている請求項29又は30記載の管継手。

[請求項37] 上記袋ナット（2）の上記孔部（11）において、先端縮径テーパ部（17）が、基端側急勾配テーパ部（17A）と中間緩勾配テーパ部（17B）と、中間急勾配テーパ部（17C）と先端側緩勾配テーパ部（17D）とをもって、構成され、

さらに、上記薄肉略円筒部（35）の上記先端頭部（37）は、最先端外周角部から成る第1凸部（71）と、上記後歯（36B）のアキシャル方向位置に対応したアキシャル方向位置において上記先端頭部（37）の外周に形成された低三角丘陵状第2凸部（72）とを、有し、

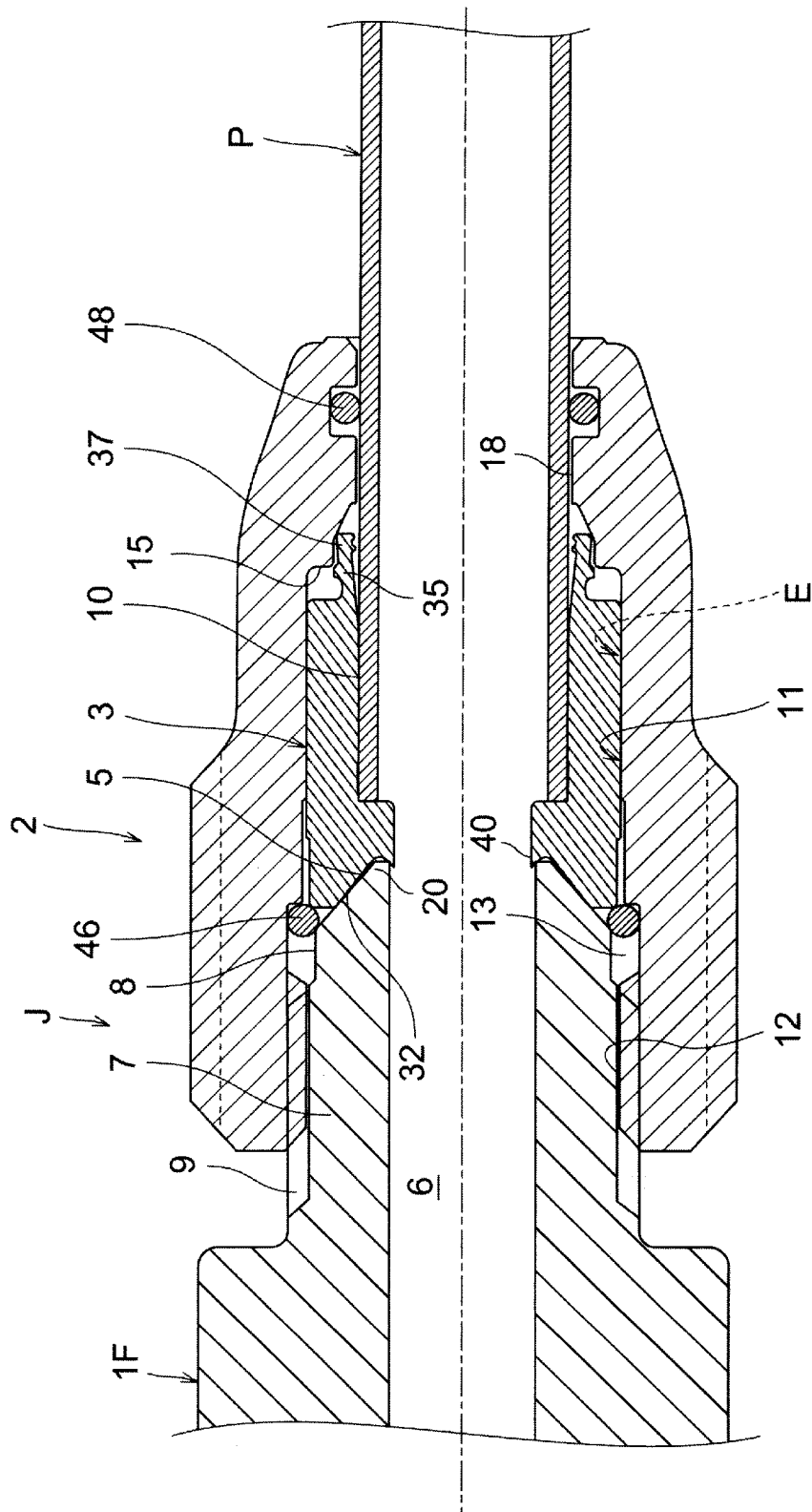
上記袋ナット（2）の螺進に伴って、上記先端頭部（37）が上記先端縮径テーパ部（17）に摺接進入してゆくと、上記第2凸部（72）が上記基端側急勾配テーパ部（17A）によってラジアル内方向へ押圧されて、上記後歯（36B）をパイプ（P）の外周面（10A）に押圧する第1回押し込み工程を行い、その後、上記第1凸部（71）が上記中間急勾配テーパ部（17C）によってラジアル内方向へ押圧されて、上記

前歯（36F）をパイプ（P）の外周面（10A）に押圧する第2回押し込み工程を行うように構成した請求項29又は30記載の管継手。

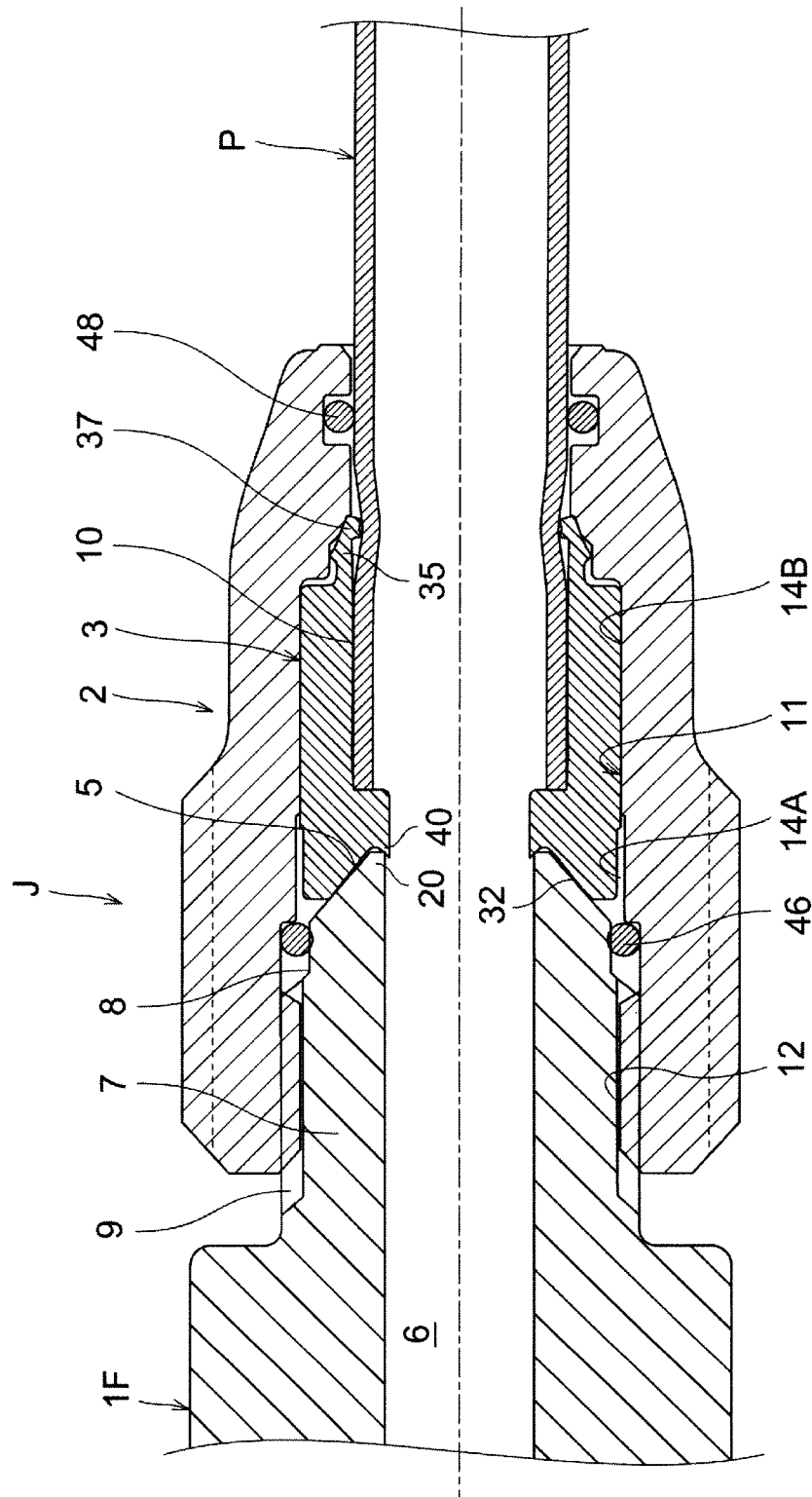
[請求項38] 上記袋ナット（2）の締付完了状態において、上記継手本体（1）の袋ナット接続筒部（7）の先端面（7A）と、上記袋ナット（2）の上記孔部（11）の上記段付部（15）とが、当接して、袋ナット（2）の螺進抵抗の増加を作業者が検知可能とした請求項29又は30記載の管継手。

[請求項39] 上記継手本体（1）の後歯（36B）と前歯（36F）が、パイプ（P）の外周面（10A）に対する上記強力圧接状態で、パイプ（P）の先端部（10）を内周側から支持するサポート用インコア（83）を、付設した請求項29又は30記載の管継手。

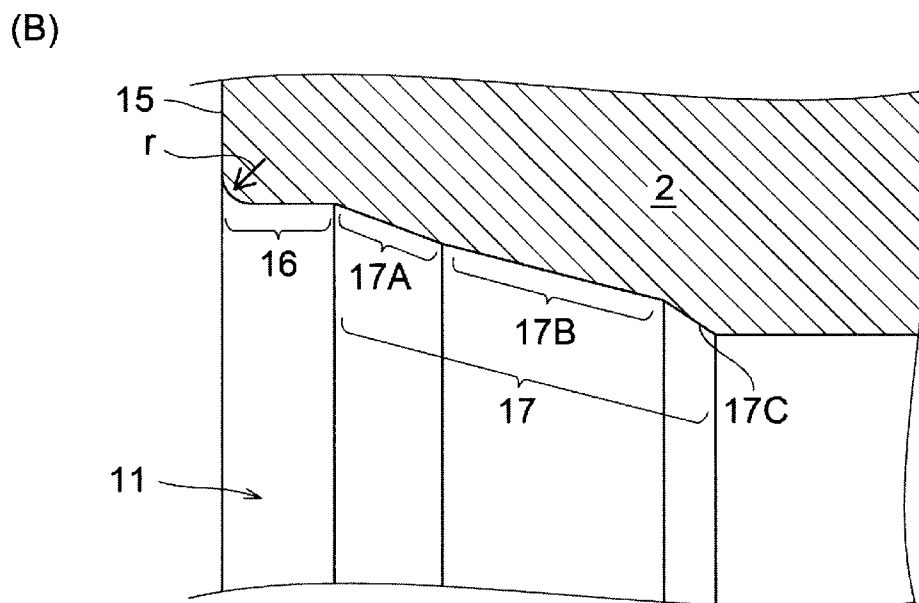
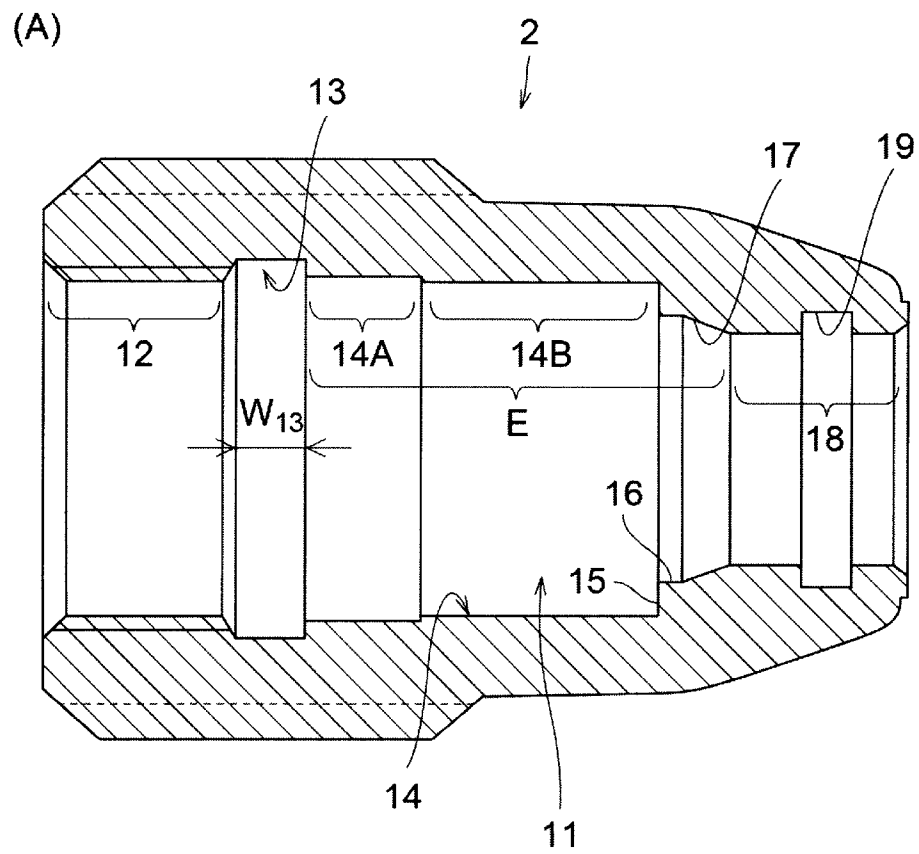
[図1]



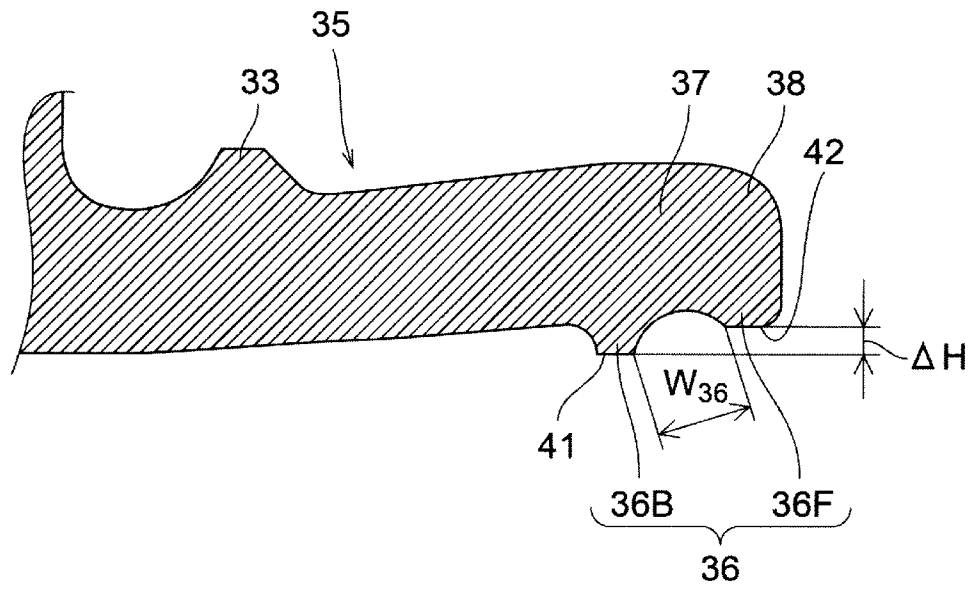
[図2]



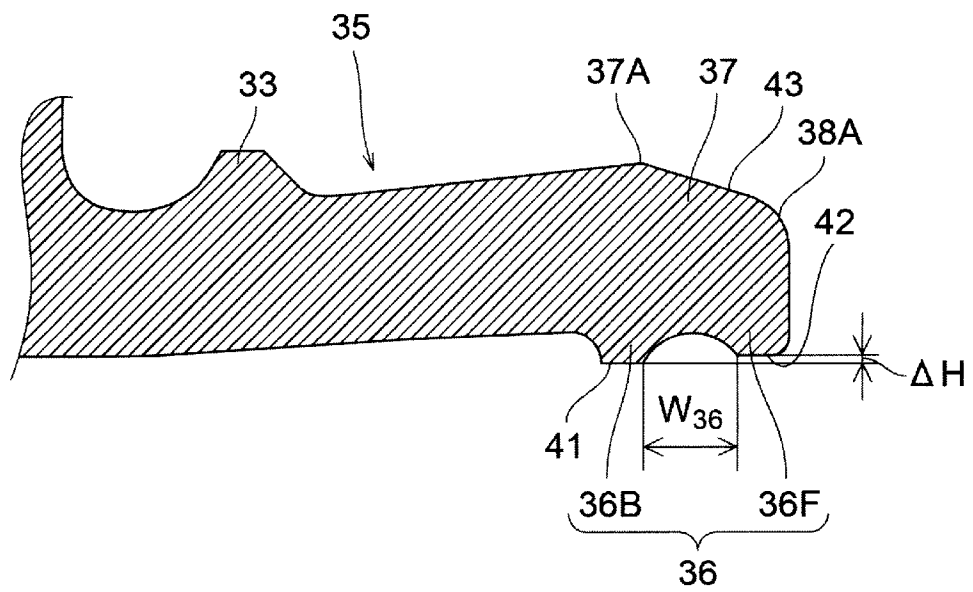
[図3]



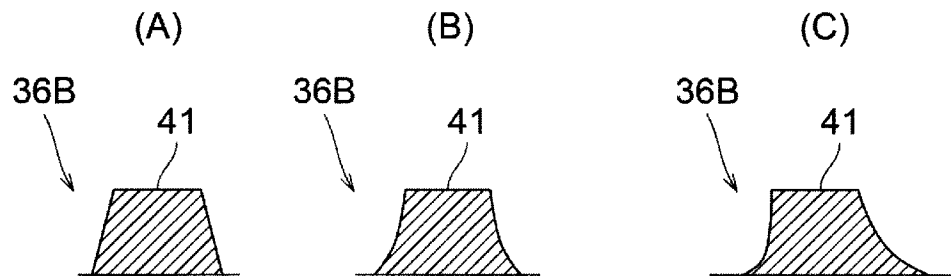
[図5]



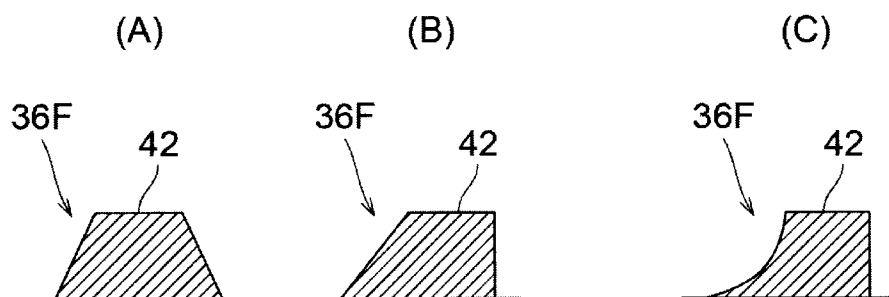
[図6]



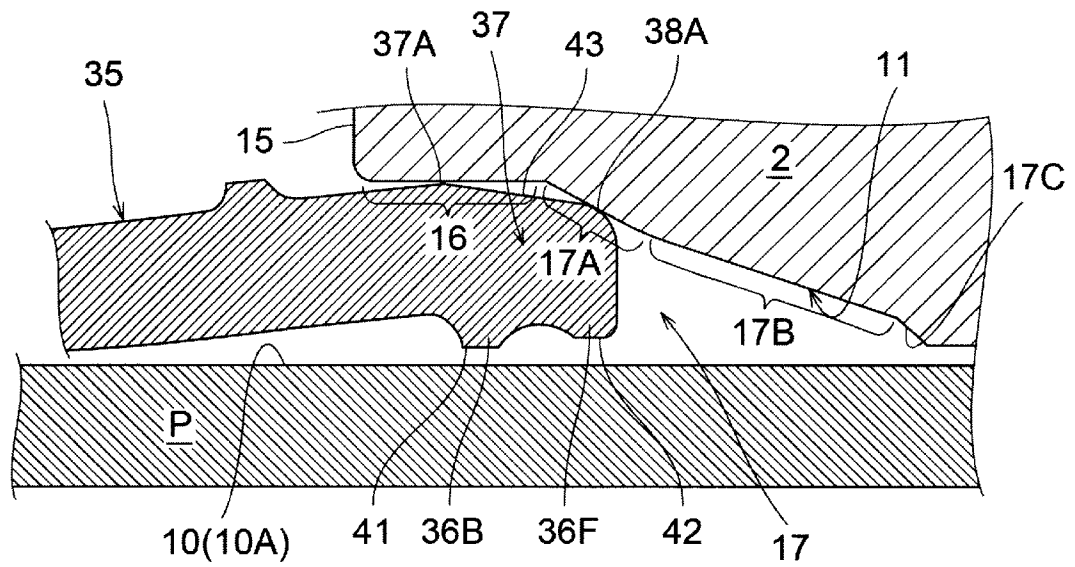
[図7]



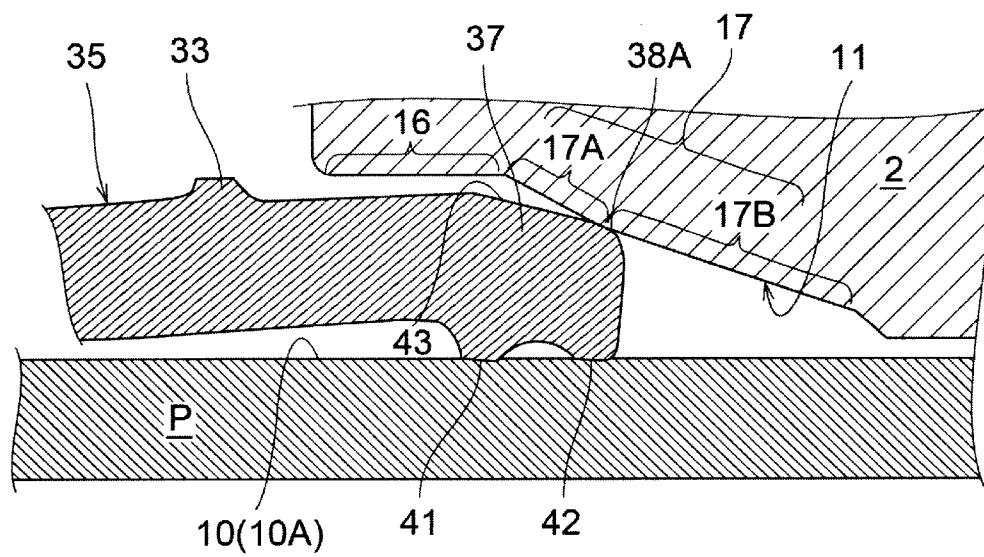
[図8]



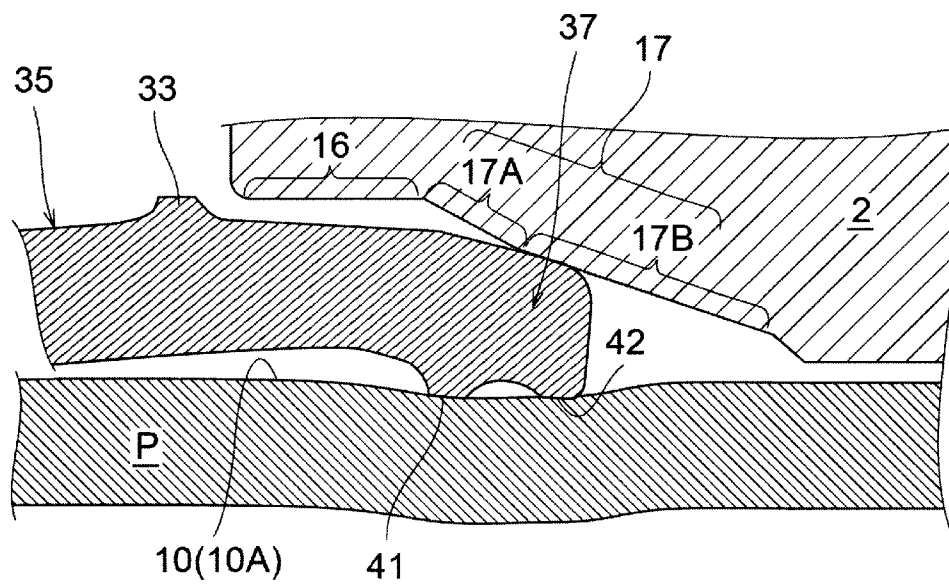
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

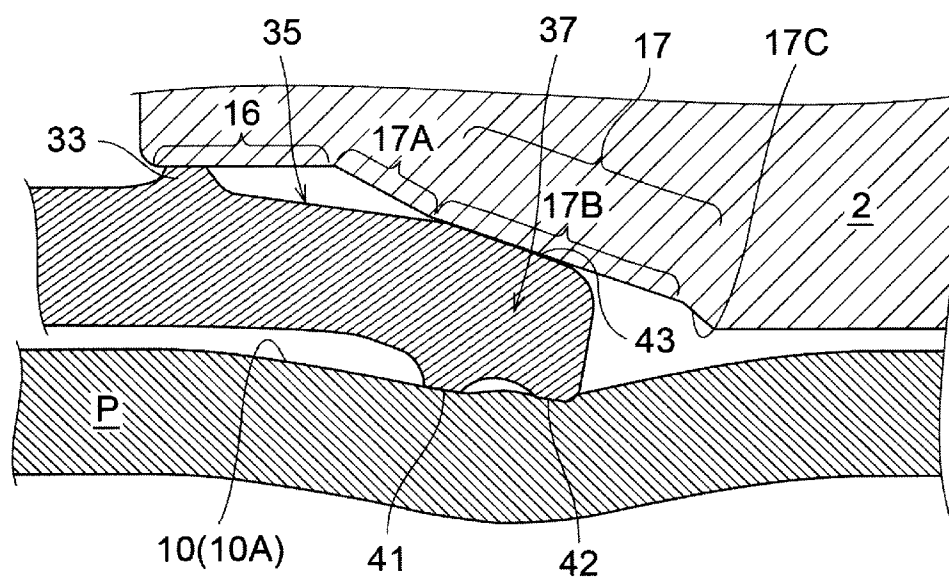
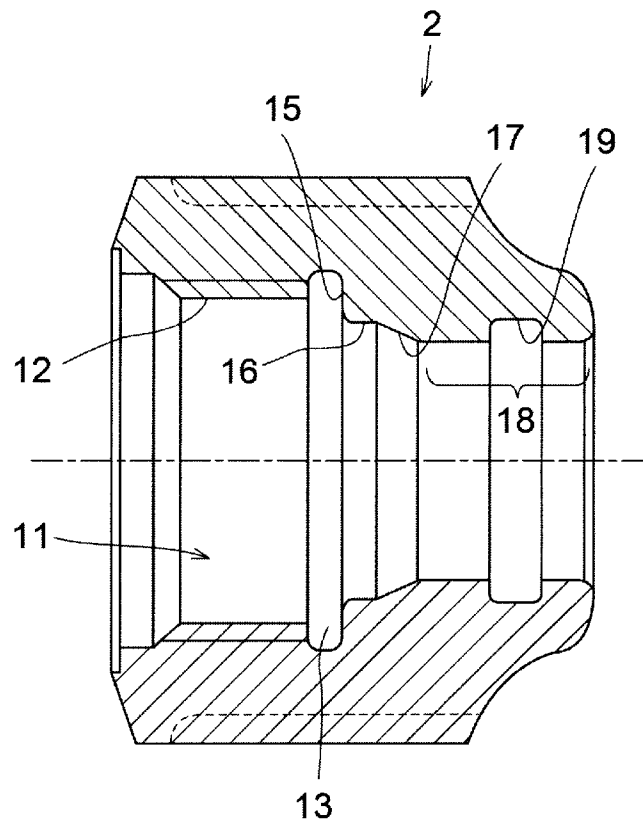


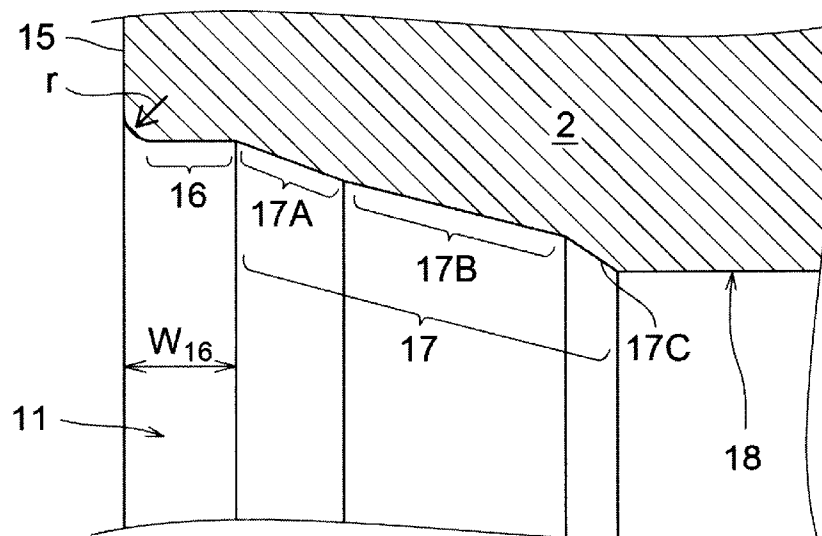
Fig. 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly. It shows a central shaft (6) with a central section (1A) and two outer sections (1). The shaft is supported by bearings (9) and has seals (7, 7A) and O-rings (35, 36) at the interfaces. Arrows P, J, and 2 indicate pressure or force directions.

[図17]

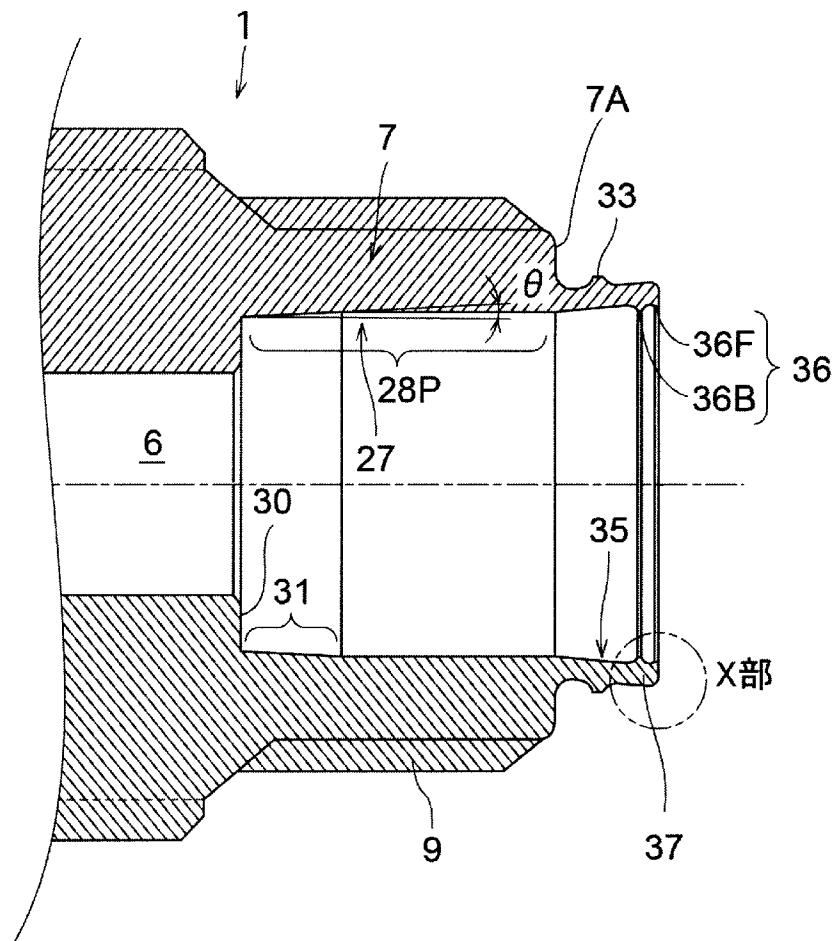
(A)



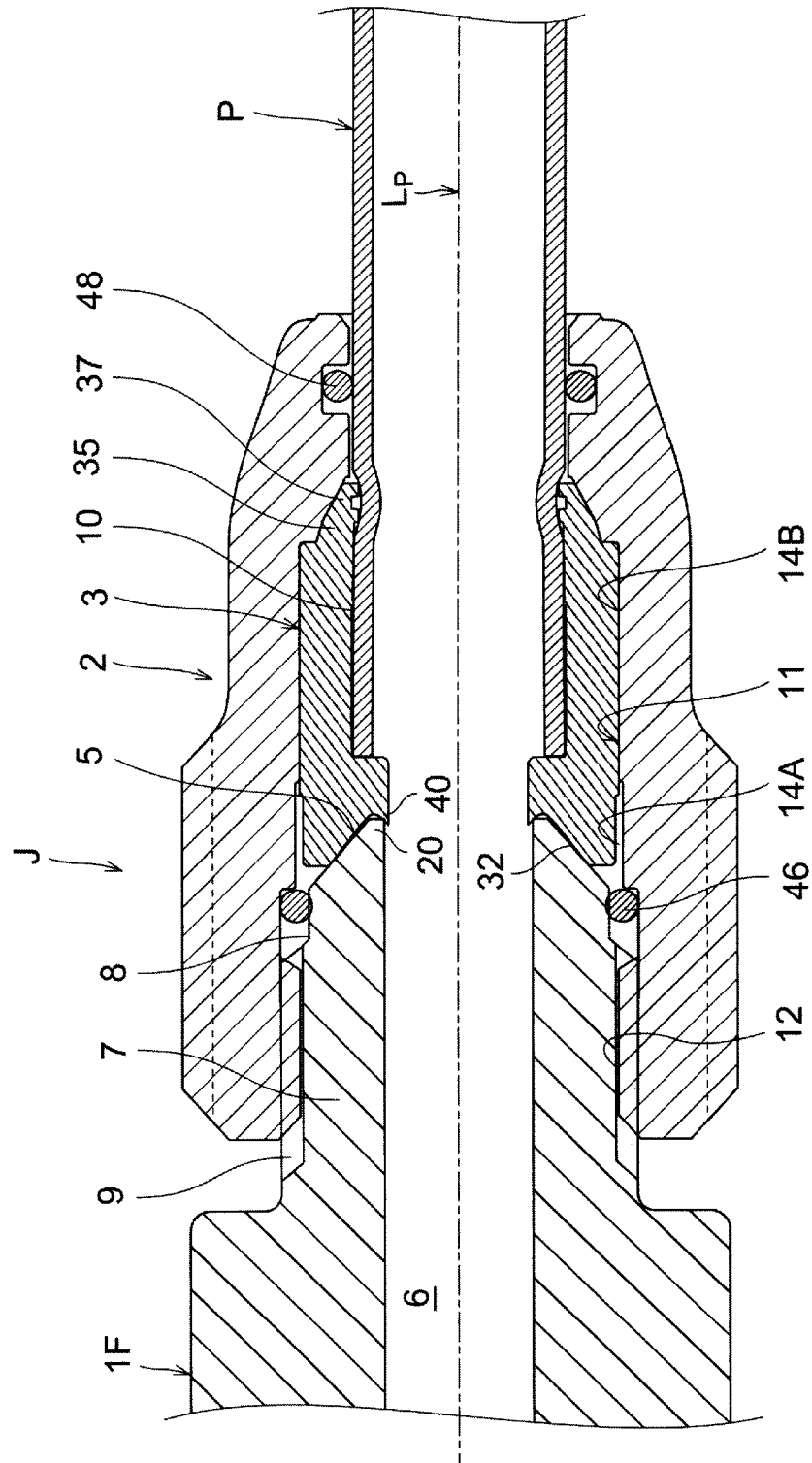
(B)



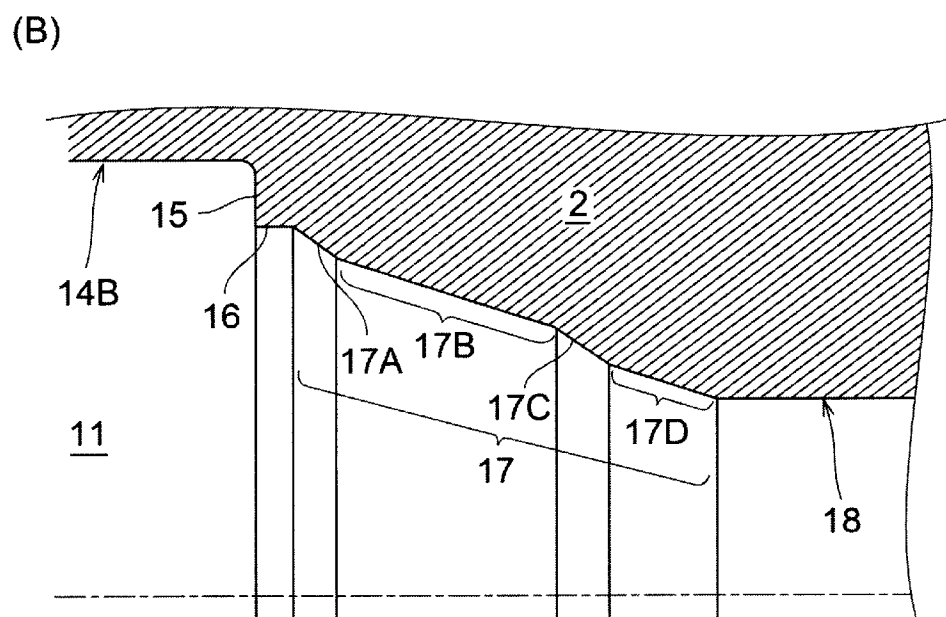
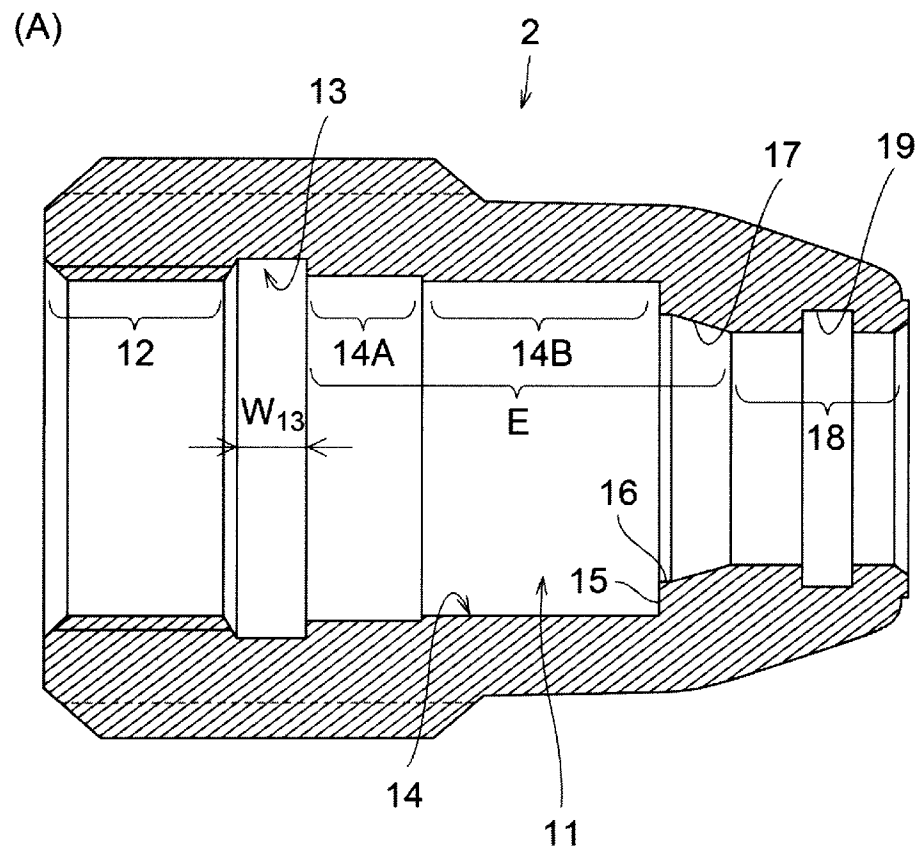
[図18]



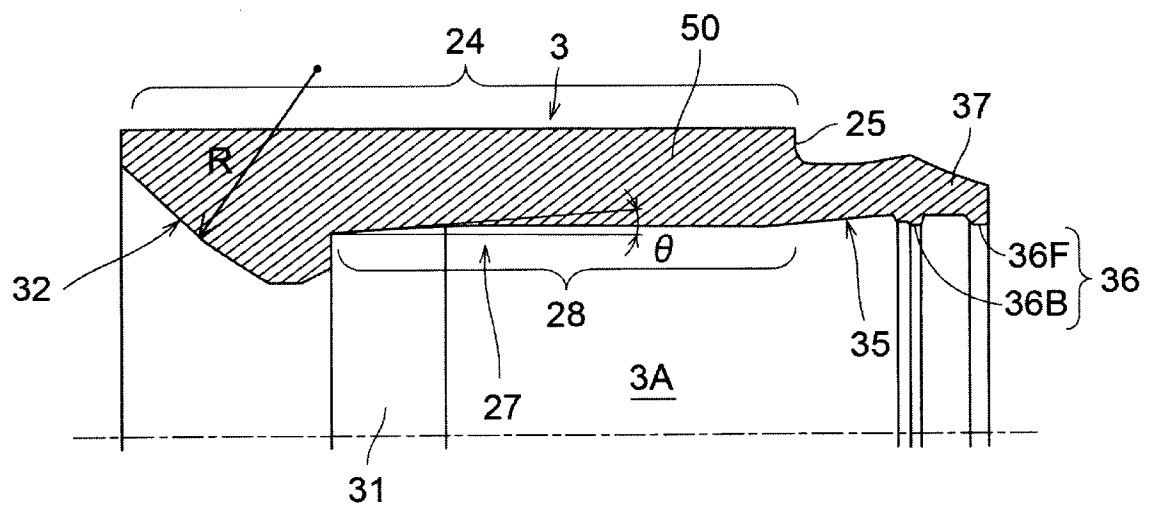
[図20]



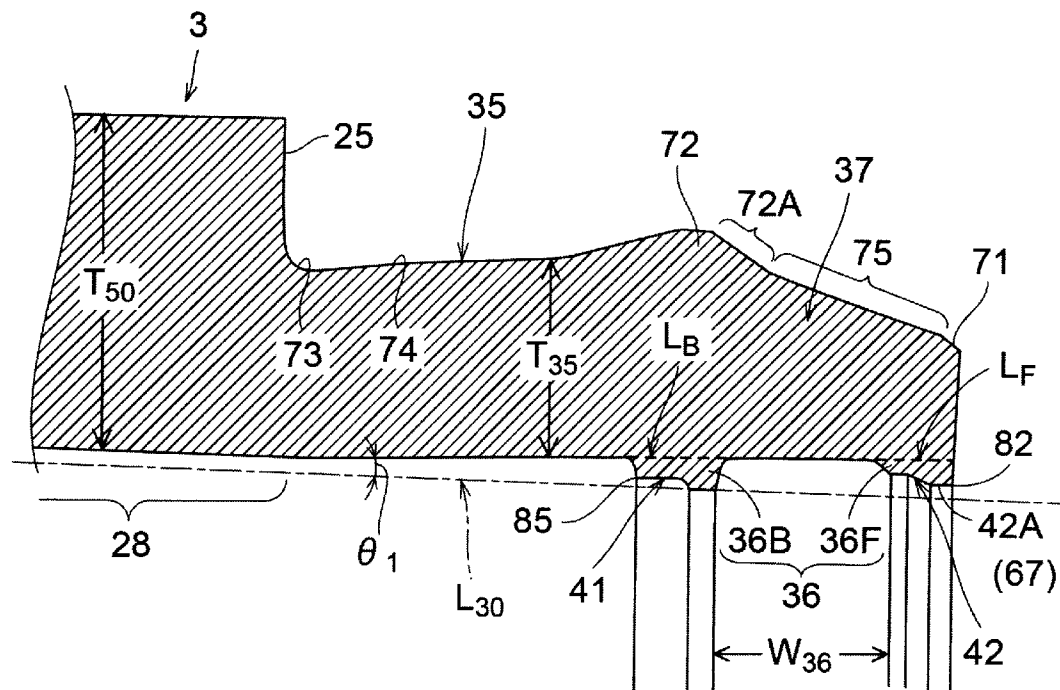
[図21]



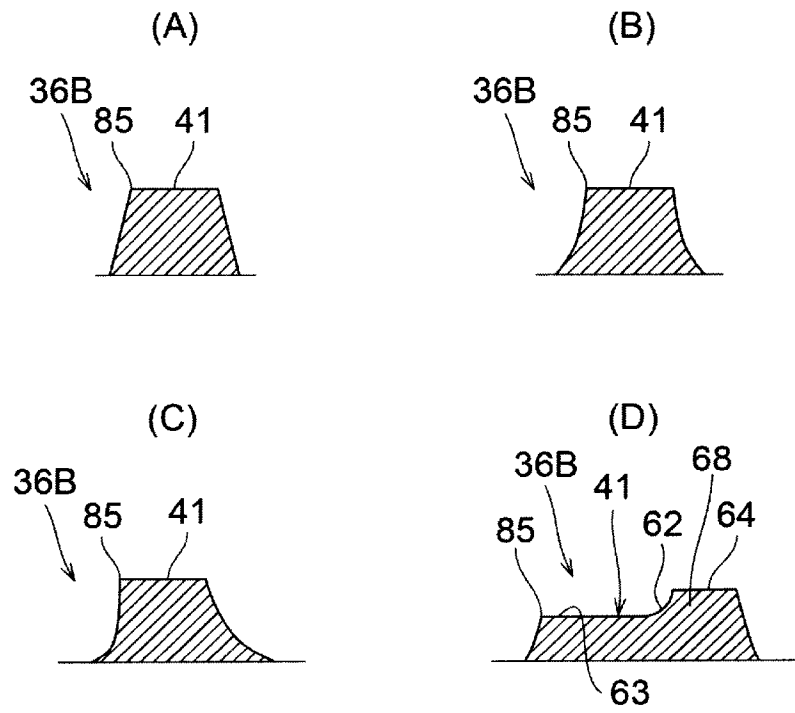
(A)



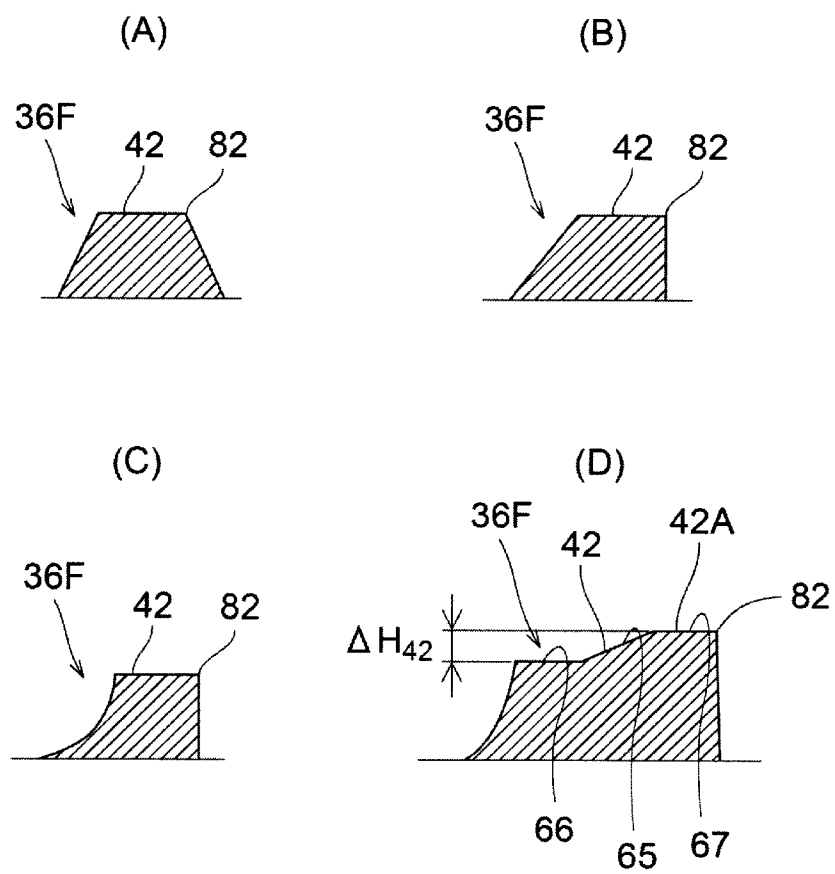
[図23]



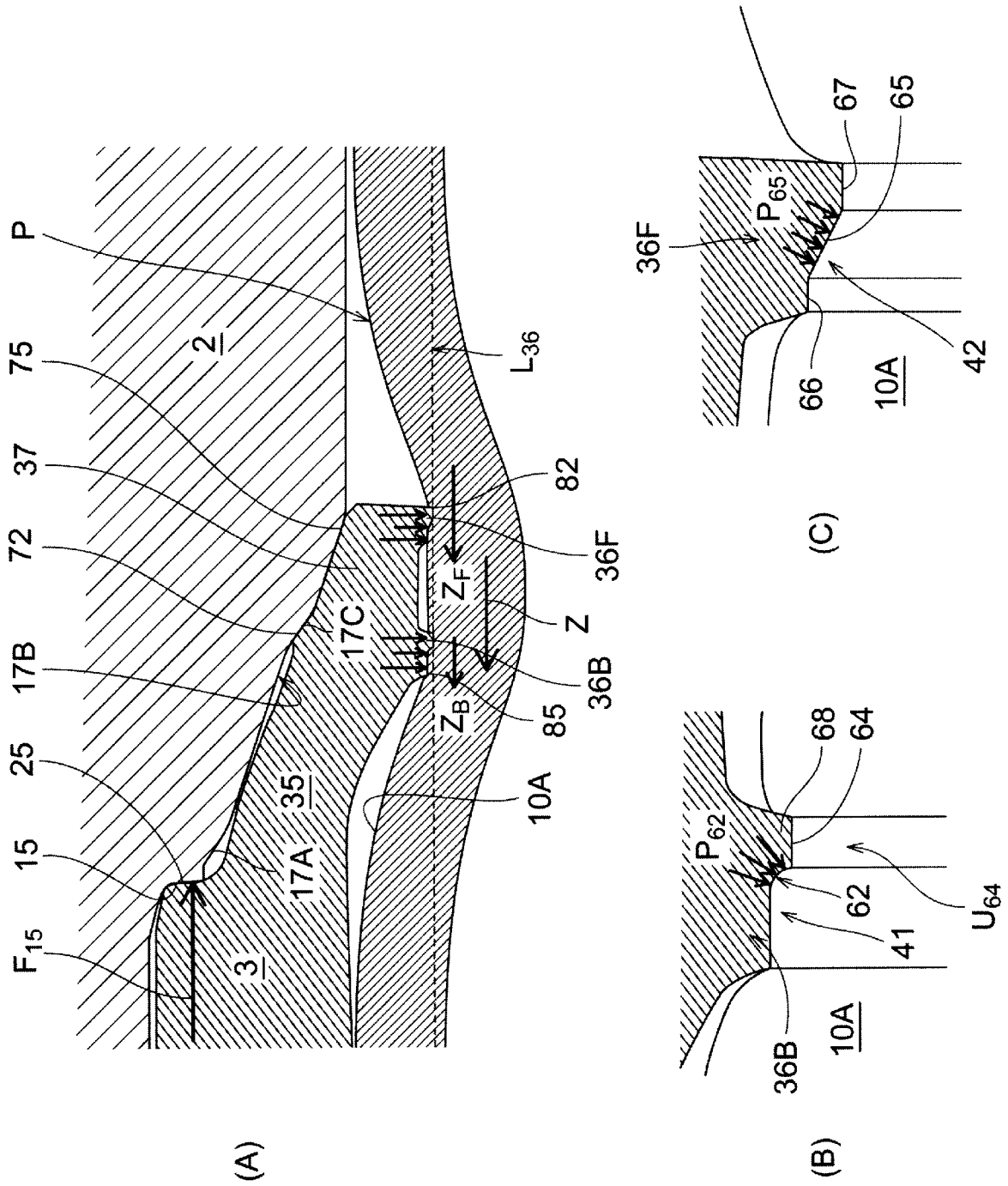
[図24]



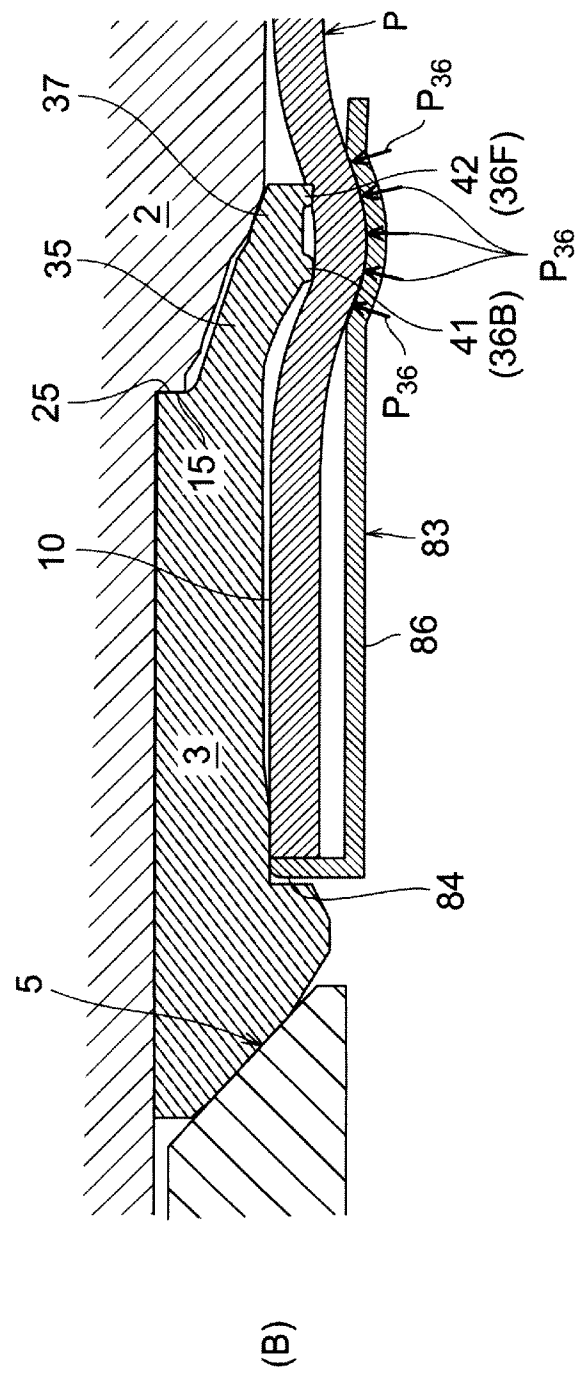
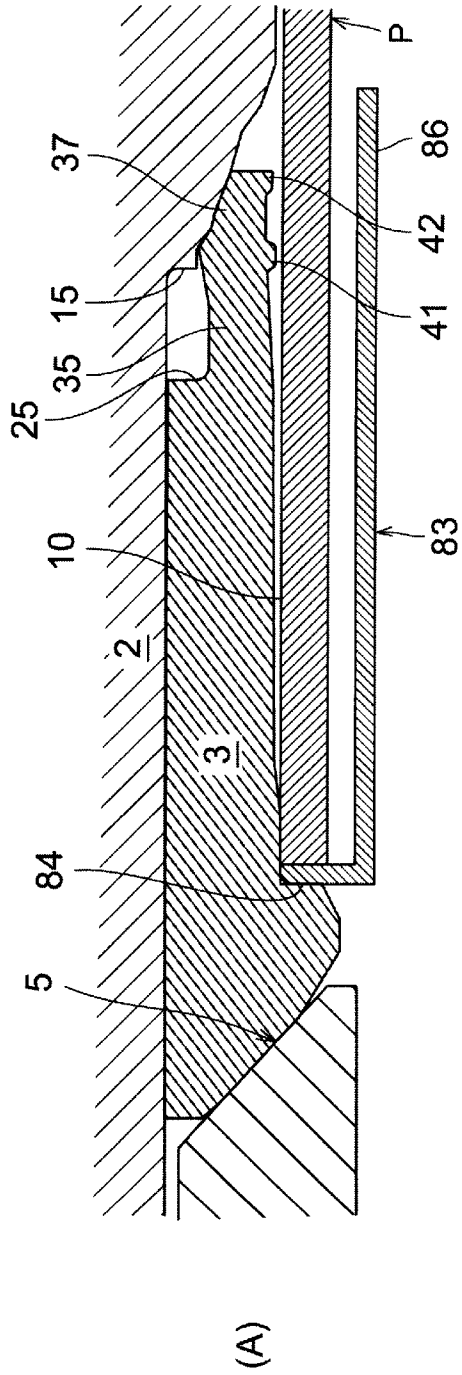
[図25]



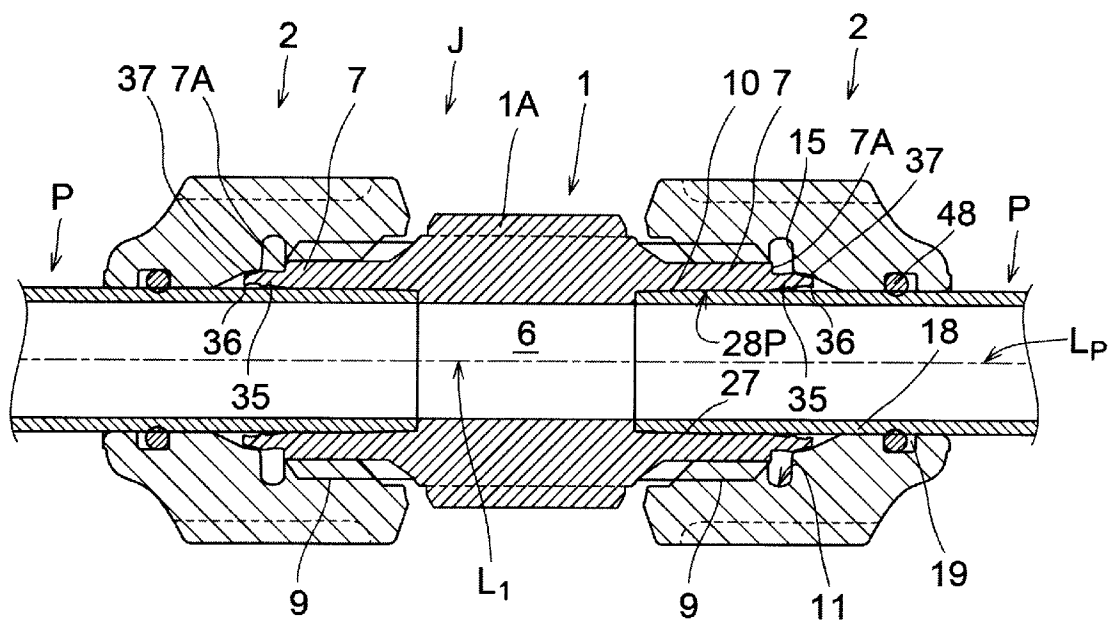
[図33]



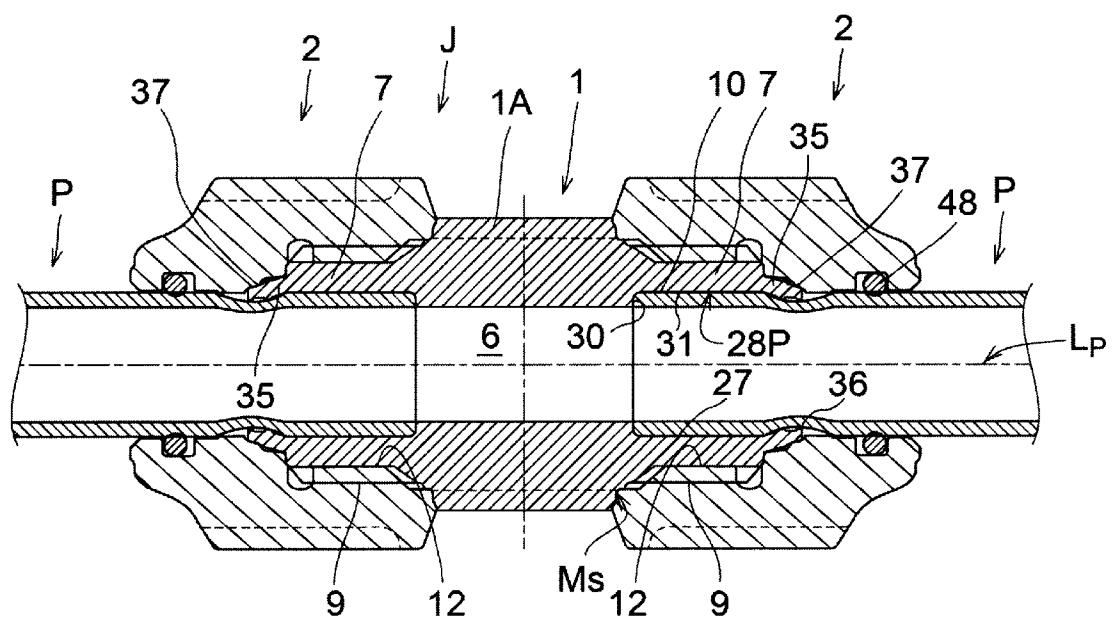
[図34]



[図35]

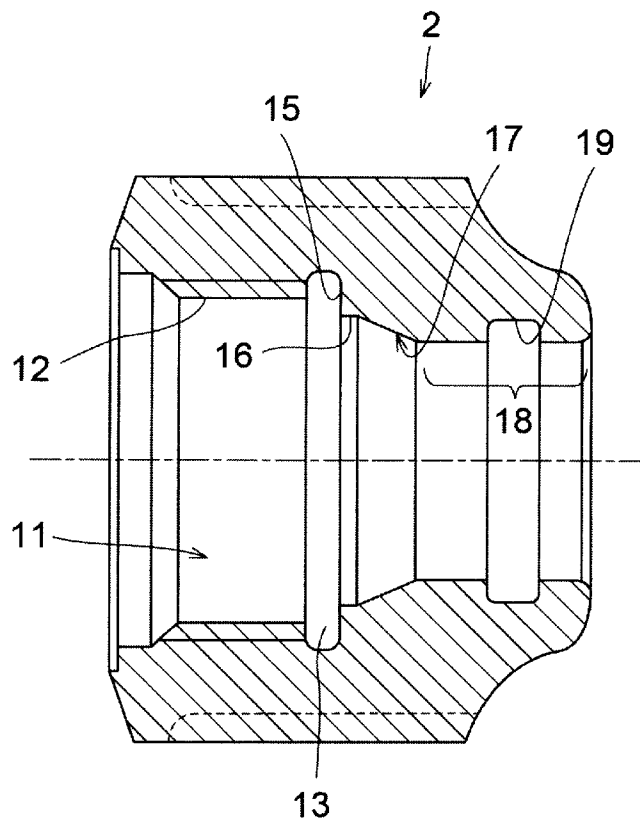


[図36]

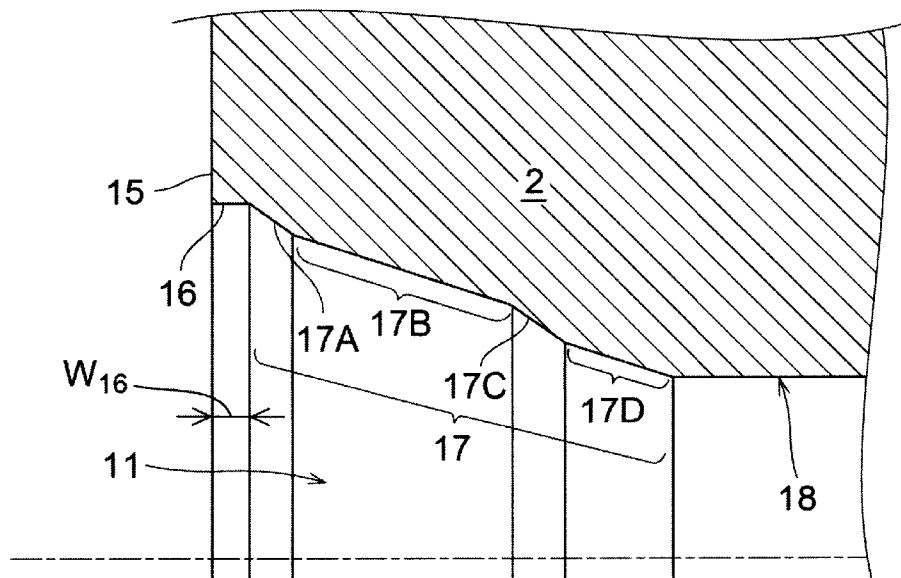


[図37]

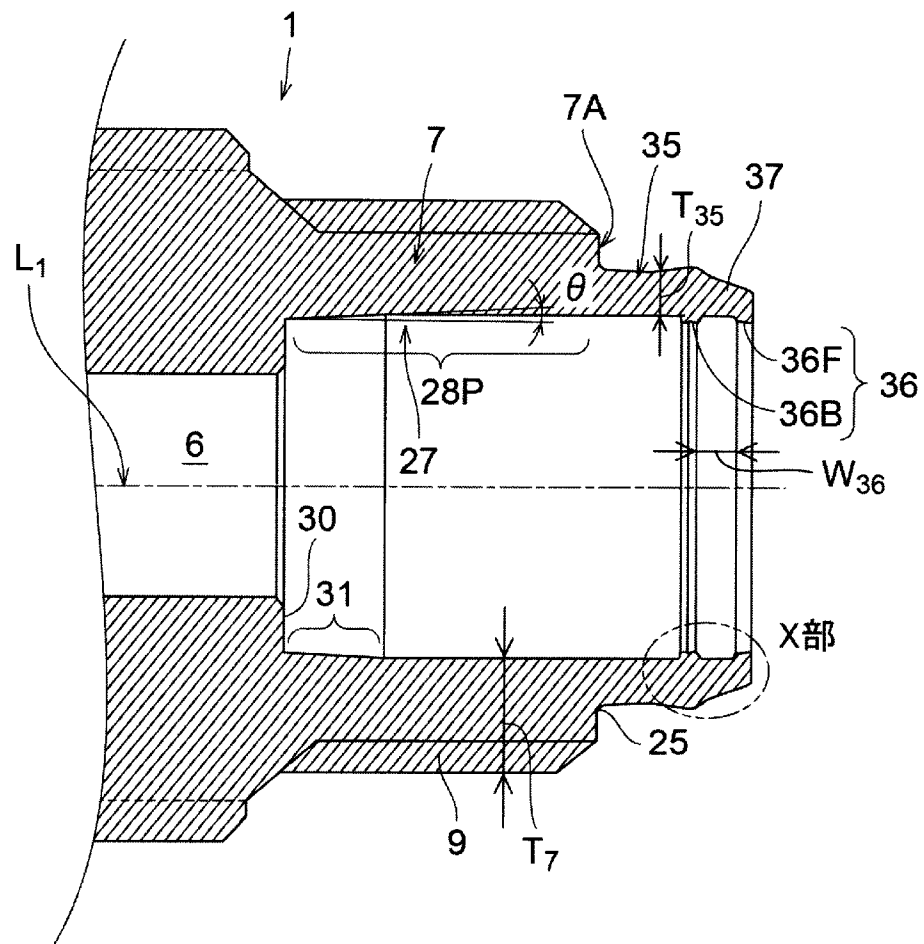
(A)



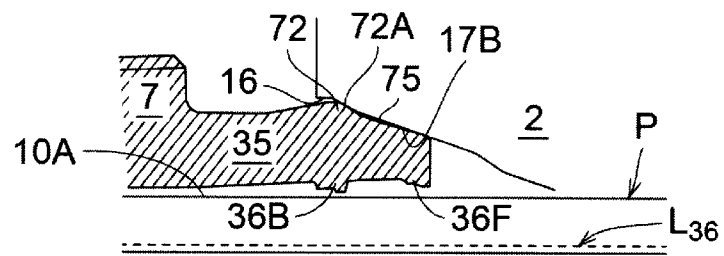
(B)



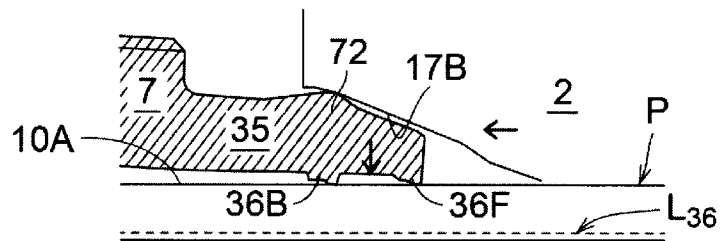
[図38]



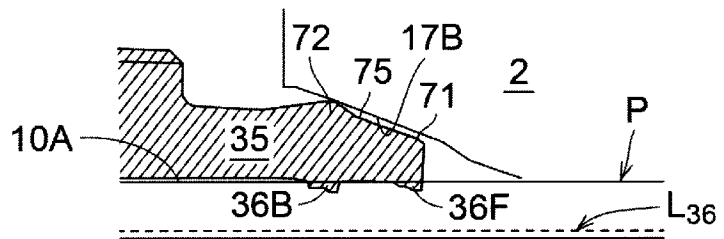
[図40]



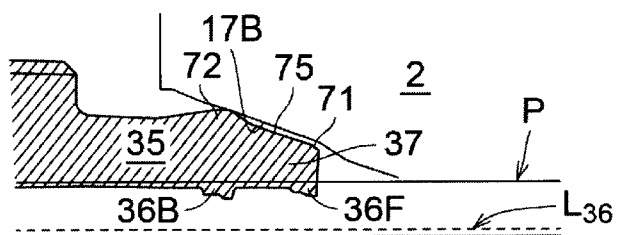
[図41]



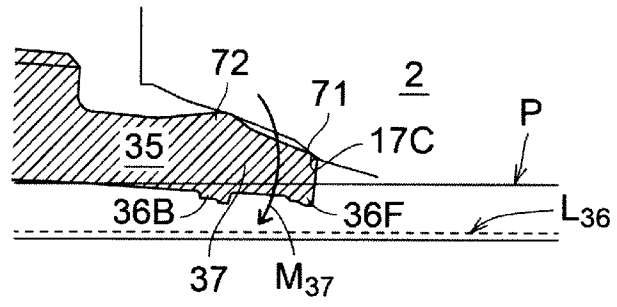
[図42]



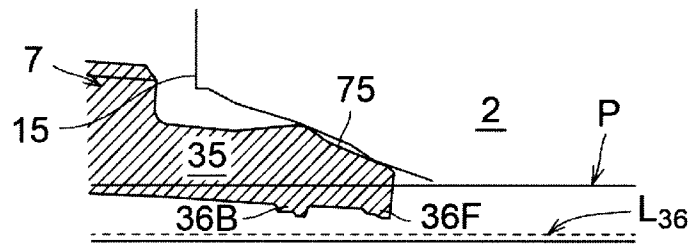
[図43]



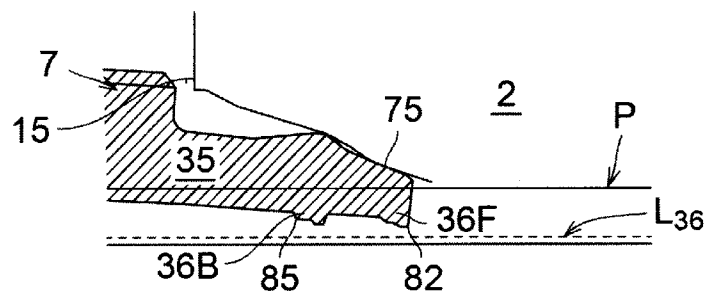
[図44]



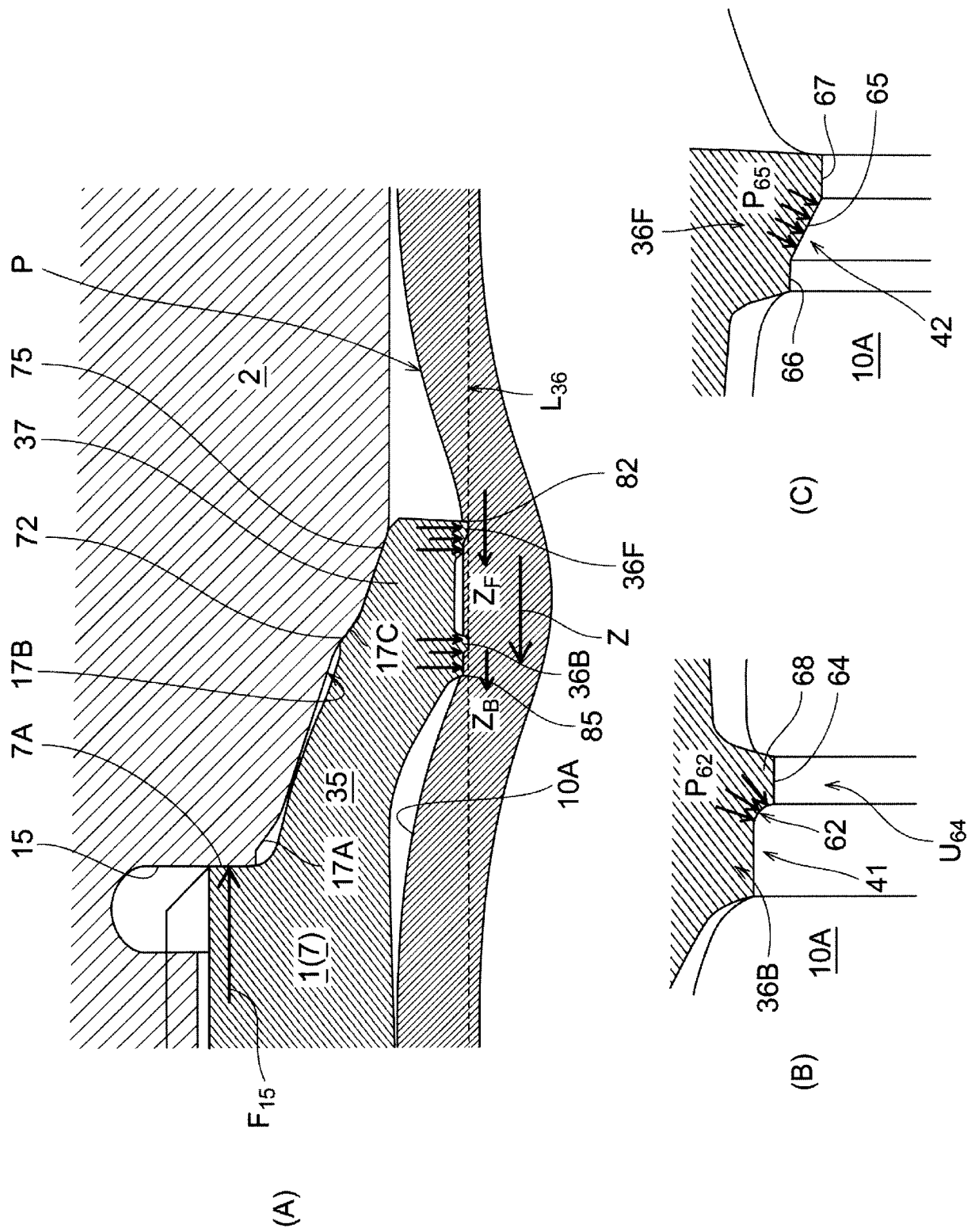
[図45]



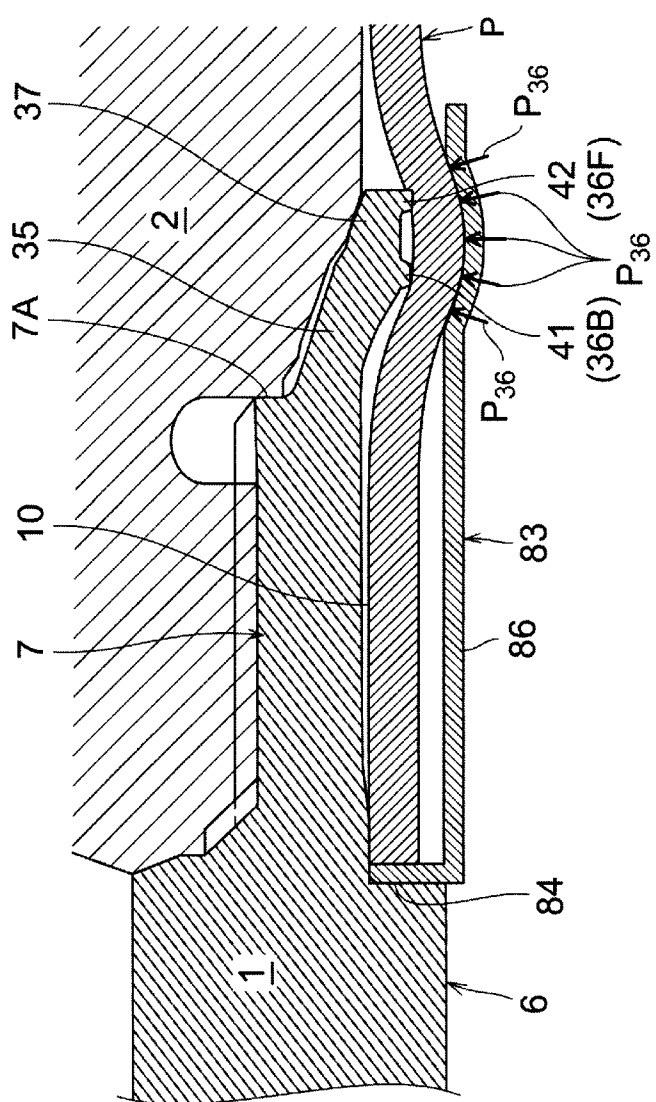
[図46]



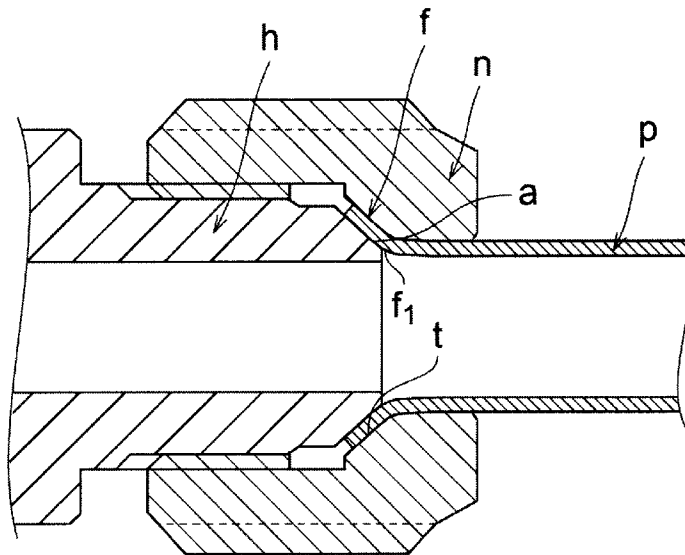
[図47]



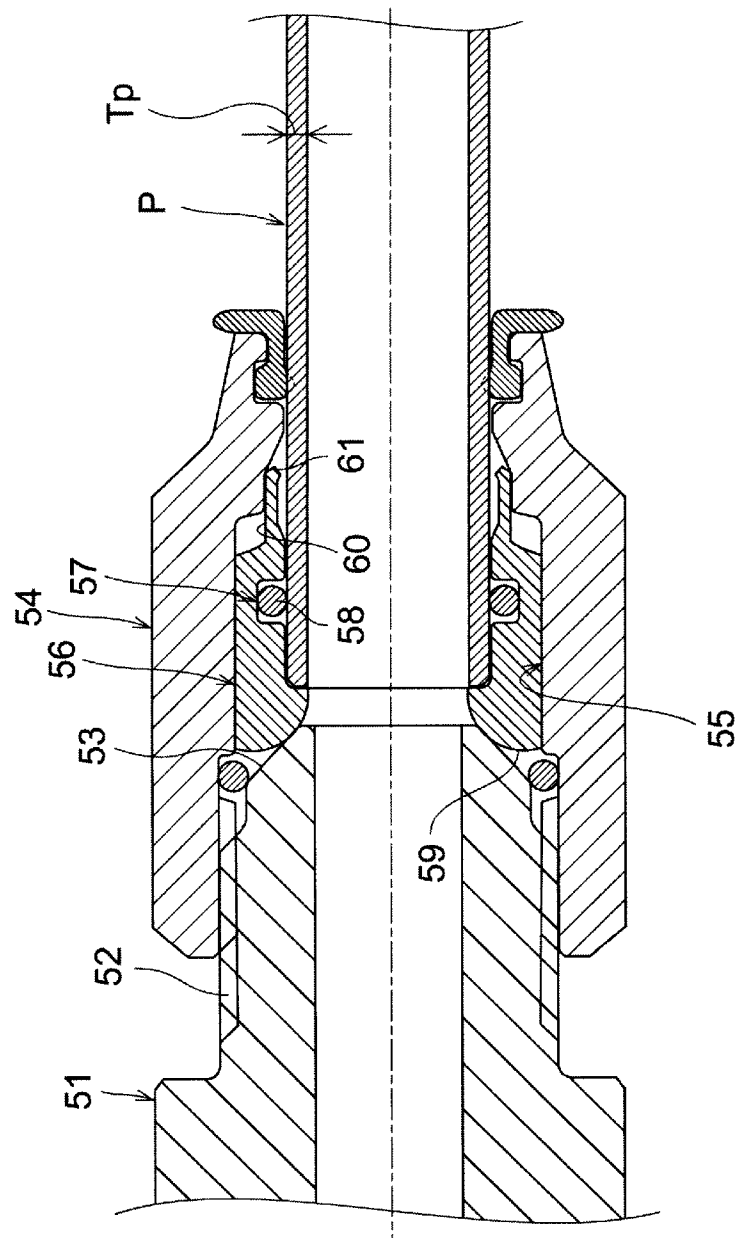
(B)



[図49]



[図50]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L 19/12 (2006.01)i; F16L 19/02 (2006.01)i; F16L 19/04 (2006.01)i; F16L 19/14 (2006.01)i; F16L 21/04 (2006.01)i

FI: F16L19/12; F16L19/02; F16L19/04; F16L19/14; F16L21/04

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)

F16L19/12; F16L19/02; F16L19/04; F16L19/14; F16L21/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 60-027874 B2 (AEROQUIP AG) 01.07.1985 (1985-07-01) claims, page 2, right column, line 36 to page 4, left column, line 24, fig. 1-2	1-2, 4, 6, 8, 11, 13
A	entire text, all drawings	3, 5, 7, 9-10, 12, 14-39
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 070732/1980 (Laid-open No. 171489/1981) (NIHON KOKAN TSUGITE KK) 18.12.1981 (1981-12-18) fig. 1-2	1-2, 4, 6, 8
Y	US 5028078 A (THE PULLMAN COMPANY) 02.07.1991 (1991-07-02) fig. 2-7	1-2, 4, 6, 8
Y	DE 01237391 B2 (IMP EASTMAN CORP.) 23.03.1967 (1967-03-23) fig. 1-4	6
Y	FR 2395451 A1 (ERMETO) 19.01.1979 (1979-01-19) fig. 3-7	8



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

"I" 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
01 September 2020 (01.09.2020)

Date of mailing of the international search report
15 September 2020 (15.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024445

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-223277 A (INOUE SUDARE CO., LTD.) 21.12.2017 (2017-12-21) fig. 6-13	8
X	CN 106015778 A (LU, Ziwan) 12.10.2016 (2016-10-12)	10
X	JP 2015-007445 A (INOUE SUDARE CO., LTD.) 15.01.2015 (2015-01-15) fig. 1-16	10
X	WO 2018/011906 A1 (INOUE SUDARE CO., LTD.) 18.01.2018 (2018-01-18) fig. 1-6	10
X	US 2008/0001404 A1 (NICHOLSON, Spencer) 03.01.2008 (2008-01-03) claims, fig. 1-16	10, 29, 38
Y	claims, fig.1-16	11, 13, 39
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 150456/1987 (Laid-open No. 055393/1989) (YOKOHAMA AEROQUIP KK) 05.04.1989 (1989-04-05) fig. 1-3	11, 13, 39
Y	JP 2003-529032 A (SWAGELOK COMPANY) 30.09.2003 (2003-09-30) fig. 1-28	11, 13
A	US 2005/0189766 A1 (NORMAN, Jamie) 01.09.2005 (2005-09-01) entire text, all drawings	1-39
A	JP 2009-523967 A (SWAGELOK COMPANY) 25.06.2009 (2009-06-25) entire text, all drawings	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/024445

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 60-027874 B2	01 Jul. 1985	US 4136896 A claims, column 2, line 54 to column 4, line 38, fig. 1-2 GB 2008218 A claims, page 1, line 126 to page 3, line 4, fig. 1-2 DE 2848189 A1 claims, page 8, line 22 to page 13, line 14, fig. 1-2 FR 2409439 A claims, page 3, line 32 to page 7, line 10, fig. 1-2	
JP 56-171489 U1	18 Dec. 1981	(Family: none)	
US 5028078 A	02 Jul. 1991	(Family: none)	
DE 01237391 B2	23 Mar. 1967	(Family: none)	
FR 2395451 A1	19 Jan. 1979	(Family: none)	
JP 2017-223277 A	21 Dec. 2017	(Family: none)	
CN 106015778 A	12 Oct. 2016	(Family: none)	
JP 2015-007445 A	15 Jan. 2015	(Family: none)	
WO 2018/011906 A1	18 Jan. 2018	(Family: none)	
US 2008/0001404 A1	03 Jan. 2008	GB 2423561 A claims, fig.1-16 WO 2006/090123 A1 claims, fig. 1-16	
JP 64-055393 U1	05 Apr. 1989	(Family: none)	
JP 2003-529032 A	30 Sep. 2003	US 2003/0178848 A1 fig. 1-28 WO 1998/046925 A1 fig. 1-19	
US 2005/0189766 A1	01 Sep. 2005	CA 2459637 A1 entire text, all drawings	
JP 2009-523967 A	25 Jun. 2009	US 2007/0164563 A1 entire text, all drawings WO 2007/087043 A2 entire text, all drawings EP 2489912 A2 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16L 19/12(2006.01)i; F16L 19/02(2006.01)i; F16L 19/04(2006.01)i; F16L 19/14(2006.01)i; F16L 21/04(2006.01)i FI: F16L19/12; F16L19/02; F16L19/04; F16L19/14; F16L21/04		
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（IPC）） F16L19/12; F16L19/02; F16L19/04; F16L19/14; F16L21/04		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
Y	JP 60-027874 B2 (エーロクイツプ・アー・ゲー) 01.07.1985 (1985-07-01) 特許請求の範囲, 第2頁右欄第36行-第4頁左欄第24行, 第1-2図	1-2, 4, 6, 8, 11, 13
A	全文, 全図	3, 5, 7, 9-10, 12, 14-39
Y	日本国実用新案登録出願55-070732号(日本国実用新案登録出願公開56-171489号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本鋼管継手株式会社) 18.12.1981 (1981-12-18) 第1-2図	1-2, 4, 6, 8
Y	US 5028078 A (THE PULLMAN COMPANY) 02.07.1991 (1991-07-02) FIGS. 2-7	1-2, 4, 6, 8
Y	DE 01237391 B2 (IMP EASTMAN CORP) 23.03.1967 (1967-03-23) FIGS. 1-4	1-2, 4, 6, 8
Y	FR 2395451 A1 (ERMETO) 19.01.1979 (1979-01-19) FIGS. 3-7	6
Y	JP 2017-223277 A (井上スダレ株式会社) 21.12.2017 (2017-12-21) 第6-13図	8
☒ 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、一般的な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の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抵触するものではなく、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 01.09.2020		国際調査報告の発送日 15.09.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 伊藤 紀史 3L 3545 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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	CN 106015778 A (LU, Ziwan) 12.10.2016 (2016 - 10 - 12) 第5-6図	10
X	JP 2015-007445 A (井上スダレ株式会社) 15.01.2015 (2015 - 01 - 15) 第1-16図	10
X	WO 2018/011906 A1 (井上スダレ株式会社) 18.01.2018 (2018 - 01 - 18) 第1-6図	10
X	US 2008/0001404 A1 (NICHOLSON, Spencer) 03.01.2008 (2008 - 01 - 03) CLAIMS, FIGS.1-16	10, 29, 38
Y	CLAIMS, FIGS.1-16	11, 13, 39
Y	日本国実用新案登録出願62-150456号(日本国実用新案登録出願公開64-055393号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (横浜エイロクイツブ株式会社) 05.04.1989 (1989-04-05) 第1-3図	11, 13, 39
Y	JP 2003-529032 A (スウエイジロク・カンパニー) 30.09.2003 (2003 - 09 - 30) 第1-28図	11, 13
A	US 2005/0189766 A1 (NORMAN, Jamie) 01.09.2005 (2005 - 09 - 01) 全文, 全図	1-39
A	JP 2009-523967 A (スウエイジロク・カンパニー) 25.06.2009 (2009 - 06 - 25) 全文, 全図	1-39

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/024445

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	60-027874	B2	01.07.1985	US 4136896 A CLAIMS, 第2欄第54行-第4 欄第38行, FIGS.1-2 GB 2008218 A CLAMIS, 第1頁第126行-第3 頁第4行, FIGS.1-2 DE 2848189 A1 CLAIMS, 第8頁第22行-第13 頁第14行, FIGS.1-2 FR 2409439 A CLAIMS, 第3頁第32行-第7 頁第10行, FIGS.1-2	
JP	56-171489	U1	18.12.1981	(ファミリーなし)	
US	5028078	A	02.07.1991	(ファミリーなし)	
DE	01237391	B2	23.03.1967	(ファミリーなし)	
FR	2395451	A1	19.01.1979	(ファミリーなし)	
JP	2017-223277	A	21.12.2017	(ファミリーなし)	
CN	106015778	A	12.10.2016	(ファミリーなし)	
JP	2015-007445	A	15.01.2015	(ファミリーなし)	
WO	2018/011906	A1	18.01.2018	(ファミリーなし)	
US	2008/0001404	A1	03.01.2008	GB 2423561 A CLAIMS, FIGS.1-16 WO 2006/090123 A1 CLAIMS, FIGS.1-16	
JP	64-055393	U1	05.04.1989	(ファミリーなし)	
JP	2003-529032	A	30.09.2003	US 2003/0178848 A1 FIGS.1-28 WO 1998/046925 A1 FIGS.1-19	
US	2005/0189766	A1	01.09.2005	CA 2459637 A1 全文, 全図	
JP	2009-523967	A	25.06.2009	US 2007/0164563 A1 全文, 全図 WO 2007/087043 A2 全文, 全図 EP 2489912 A2 全文, 全図	