

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-2022

(P2010-2022A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 L 19/08 (2006.01)	F 1 6 L 19/08	3 H 0 1 4
F 1 6 L 21/08 (2006.01)	F 1 6 L 21/08 B	3 H 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-162932 (P2008-162932)	(71) 出願人	390002381
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		株式会社キッツ
			千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 1 〇 番 1
		(74) 代理人	100081293
			弁理士 小林 哲男
		(72) 発明者	飯島 陽一
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内
		(72) 発明者	中井 敬一
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内
		(72) 発明者	橋岡 由男
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内
		F ターム (参考)	3H014 GA13
			3H015 FA06

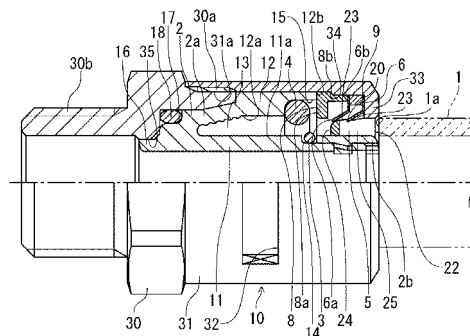
(54) 【発明の名称】 樹脂管用ワンタッチ継手

(57) 【要約】

【課題】高いシール性を確保しながら簡単に樹脂製の接合パイプを接続できる継手であり、接合パイプの挿入時にシール部材等の部品を傷付けることなく挿入時にかかる荷重を低減し、スムーズに接続できる樹脂管用ワンタッチ継手を提供する。

【解決手段】継手本体 1 0 内に設けた内筒部 1 1 の外周面 1 1 a に装着溝 1 4 を形成し、この装着溝 1 4 に内周シール部材 3 を装着し、内筒部 1 1 には軸方向に変形可能で接合パイプ 1 の挿入をガイドする樹脂製挿入ガイド 5 を外嵌した樹脂管用ワンタッチ継手である。挿入ガイド 5 は、継手本体 1 0 内に装着されて接合パイプ 1 を抜け止めするロックリング 6 の保持爪 6 a が仮着する段部 2 0 を有している。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

継手本体内に設けた内筒部の外周面に装着溝を形成し、この装着溝に内周シール部材を装着し、前記内筒部には軸方向に変形可能で接合パイプの挿入をガイドする樹脂製挿入ガイドを外嵌し、この挿入ガイドは、前記継手本体内に装着されて前記接合パイプを抜け止めするロックリングの保持爪が仮着する段部を有することを特徴とする樹脂管用ワンタッチ継手。

【請求項 2】

前記挿入ガイドは、前記段部から前記接合リングが当接する後端面にかけて前記接合パイプの外径と略同径に拡径するテーパ面を有する請求項 1 に記載の樹脂管用ワンタッチ継手。

10

【請求項 3】

前記挿入ガイドの段部よりも先端側にテーパ面部を形成し、このテーパ面部の角度を前記テーパ面の角度よりも急勾配に設けた請求項 2 に記載の樹脂管用ワンタッチ継手。

【請求項 4】

前記挿入ガイドの先端側及び後端側に複数のスリットを交互に形成した請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の樹脂管用ワンタッチ継手。

【請求項 5】

前記スリットを、前記内筒部と外筒部との間の接合パイプ挿入用の挿入間隙部内の内封空気を抜き出す位置に形成した請求項 4 に記載の樹脂管用ワンタッチ継手。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、住宅設備の給水や給湯用の配管に、架橋ポリエチレン管やポリブテン管等の樹脂管をワンタッチで接続できる樹脂管用ワンタッチ継手に関する。

【背景技術】**【0002】**

住宅設備の給水・給湯用の配管には、上記のような樹脂管が多く用いられている。ワンタッチ式の継手は、施工が容易であり、かつ、施工時間も短いという利点から樹脂管接続の継手として広く利用されている。

30

ワンタッチ式継手は、シール部材にＯリングを用いることが多く、このシール方式としては、外周Ｏリング方式（以下、「外周式」という）と内周Ｏリング方式（以下、「内周式」という）と呼ばれる方式がある。

【0003】

外周式は、配管施工時に管の取り扱いが粗雑であったり、配管作業中にカッター等で管外周側表面に線傷が付いた場合に十分なシール効果が得られなくなることがあり、管外周面と外周Ｏリングとの間に隙間が生じて漏水に至る場合がある。

これに比較して、内周式は、管外周側表面に付く傷に影響を受けることがなく、シール性の点において信頼性が高い。この利点から、近年においては内周式の継手の需要が増えてきている。

40

【0004】

内周式のワンタッチ継手としては、例えば、特許文献 1 の樹脂管用ワンタッチ継手がある。同文献 1 のワンタッチ継手は、内部に管挿入用のゴム製ガイドリング、内周シール部材、外周シール部材、ロックリング、保持リングを有している。

ガイドリングは、接合パイプ端面によりシール部材が傷つくことを防ぎ、パイプ接続後にシール性を維持している。このガイドリングは、内周・外周シール部材に挟まれるように配置され、外周側の係合凸部が外周シール部材に係止することで継手本体内部に仮固定されている。更に、ガイドリングは、後端が保持リングに係合されることで飛び出しが防止されている。このため、ガイドリングの後端外径は、接合パイプの外径よりも大きくなっている。

50

ロックリングは、接合パイプ抜け止め用として設けられ、接合パイプ外周側に食い込んで抜け止めするロック用の保持爪を有している。ロックリングは、ガイドリングよりも接合パイプを挿入する側に、ガイドリングと離間した状態で取付けられている。

【0005】

このワンタッチ継手に接合パイプを挿入すると、まず、接合パイプ端面が2つのロックリングの保持爪を乗り越え、続いて、ガイドリング端面に当接してこのガイドリングを挿入方向に押圧する。

この押圧によりガイドリングが移動し、シール部材を通過する。このとき、ガイドリング外周に形成されたテーパ部が外周シール部材によって押さえつけられ、ガイドリングの端面が接合パイプの端面に密着する。そのため、接合パイプ端面とガイドリング端面との間に隙間が生じることが防がれ、接合パイプは内周シール部材の外周側をスムーズに通過して接続される。このとき、ガイドリングがゴム製であることにより、接合パイプ端面が斜めに切断されている場合でも、このガイドリングが軸方向（流れ方向）に変形・追従して接合パイプ端面に密着し、内周シール部材がパイプ端面に引っ掛かって傷付くことが防がれる。

【0006】

一方、特許文献2、3の差込み式管継手は、樹脂製の挿入ガイドリング、弾性シールリング、抜け止めリング、抜け止めリング保持筒を有している。

挿入ガイドリングは、内周面がテーパ形状となっており、内周側の弾性シールリング、外周側の抜け止めリングにより挟まれ、更に、抜け止めリング保持筒の縁部位に係止した状態で本体内に仮固定されている。挿入ガイドリングは、断面V字形状に形成され、その外径が接続管の外径よりも大きく形成されている。また、抜け止めリングは、挿入ガイドリングよりも接続管を挿入する側に配設されている。

【0007】

この管継手に対して接続管を挿入すると、接続管端面が挿入ガイドリング端面に当接し、この挿入ガイドリングを押圧しながら弾性シールリングを通過する。このとき、挿入ガイドリングは、弾性シールリングと抜け止めリングとの間をほぼ全長に亘って通過し、弾性シールリングを内周方向に押付けるように変形しながら通過する。

また、端面が斜めに切断された接続管が挿入された場合には、挿入ガイドリングは、変形することなくそのまま挿入方向に進む。このため、この管継手では、弾性シールリングを予め接着して接続管端面による弾性シールリングの切断や巻き込みを防ごうとしている。

【0008】

【特許文献1】特開2007-198585号公報

【特許文献2】特開2005-76853号公報

【特許文献3】特開2006-183732号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1のワンタッチ継手は、ガイドリングがロックリングと離間した状態で配設されているため、接合パイプの挿入時に接合パイプ端面が保持爪に接触した状態から乗り越える必要が生じて接触抵抗が大きくなっていた。しかも、このとき、パイプ端面の外周角部が保持爪の付け根に近い部分を押圧するため、保持爪を変形させるために、より強い力が必要になっていた。

【0010】

また、ゴム製のガイドリングがゴム製の内周・外周シール部材に挟まれた状態で装着されているため、ゴム同士の接触により摩擦係数が増加してガイドリングが内周・外周シール部材を通過するときの荷重が大きくなっていた。このとき、ガイドリングの後端外径が接合パイプの外径よりも大きいことから、ガイドリングが内周・外周シール部材の間を進むときの荷重がより大きくなっていた。

【 0 0 1 1 】

更に、ガイドリングが内周・外周シール部材に挟まれることにより先方側に密閉部分が生じるが、接合パイプの挿入時には、この密閉部分に閉じ込められた空気が圧縮されるため、この空気によるガイドリングを押し戻そうとする力によって挿入荷重がより大きくなっていた。これらの理由により、同文献 1 のワンタッチ継手は、パイプ接続時の挿入荷重がより小さくなることが要望されていた。

【 0 0 1 2 】

一方、同文献 2、3 の管継手においては、接続管の接続時に、挿入ガイドリングが弾性シールリングと抜止めリングとの間をほぼ全長に亘って通過し、この挿入ガイドリングが断面 V 字形状であるため挿入時の荷重が大きくなっていた。

10

しかも、これらの管継手は、同文献 1 と同様に挿入ガイドリングの外径が接続管の外径よりも大きいため、挿入ガイドリングが弾性シールリングと抜止めリングとの間を通過するときの荷重がより大きくなっていた。

【 0 0 1 3 】

また、この挿入ガイドリングは、柔軟性が低いため軸方向にほとんど変形することがなく、端面が斜めに切断された接続管に対する追随性が全く無い。このため、接続管の端面が弾性シールリングに直接接触して傷付けやすくなっていた。

更に、特許文献 3 においては、弾性シールリングが接着剤で接着固定されているが、この場合、接着するための工数が増えることになる。

20

【 0 0 1 4 】

本発明は、従来の課題点を解決するために開発したものであり、その目的とするところは、高いシール性を確保しながら簡単に樹脂製の接合パイプを接続できる継手であり、接合パイプの挿入時にシール部材等の部品を傷付けることなく挿入時にかかる荷重を低減し、スムーズに接続できる樹脂管用ワンタッチ継手を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、継手本体内に設けた内筒部の外周面に装着溝を形成し、この装着溝に内周シール部材を装着し、内筒部には軸方向に変形可能で接合パイプの挿入をガイドする樹脂製挿入ガイドを外嵌し、この挿入ガイドは、継手本体内部に装着されて接合パイプを抜け止めするロックリングの保持爪が仮着する段部を有する樹脂管用ワンタッチ継手である。

30

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に係る発明は、挿入ガイドは、段部から接合リングが当接する後端面にかけて接合パイプの外径と略同径に拡径するテーパ面を有する樹脂管用ワンタッチ継手である。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に係る発明は、挿入ガイドの段部よりも先端側にテーパ面部を形成し、このテーパ面部の角度をテーパ面の角度よりも急勾配に設けた樹脂管用ワンタッチ継手である。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に係る発明は、挿入ガイドの先端側及び後端側に複数のスリットを交互に形成した樹脂管用ワンタッチ継手である。

40

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に係る発明は、スリットを、内筒部と外筒部との間の接合パイプ挿入用の挿入間隙部内の内封空気を抜き出す位置に形成した樹脂管用ワンタッチ継手である。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

請求項 1 に係る発明によると、高いシール性を確保しながら簡単に接合パイプを接続できる継手であり、接合パイプを挿入する際にはシール部材等の部品を傷付けることなく挿入時にかかる荷重を低減しながらスムーズに挿入して接続できる樹脂管用ワンタッチ継手である。

【 0 0 2 1 】

50

請求項 2 に係る発明によると、テーパ面によりロックリングの保持爪を緩やかに押し広げて挿入荷重を減少することができ、挿入ガイドがロックリングを通過するときの抵抗を最小限に抑えることができる樹脂管用ワンタッチ継手である。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に係る発明によると、挿入ガイド先端側を肉厚状にできることで剛性を確保し、以って、斜め切りの接合パイプ端面への挿入ガイドの過剰な追従を抑制して内周シールリングの持ち上がりを防いだ樹脂管用ワンタッチ継手である。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に係る発明によると、接合パイプの先端面の形状に応じて挿入ガイドが変形し、斜め切りの接合パイプであっても内周シールリングのずれを防止してシール性を確保しながら接合パイプを接合できる樹脂管用ワンタッチ継手である。

10

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に係る発明によると、内封空気を逃すことにより接合パイプ挿入時の抵抗を減少し、少ない挿入荷重により接合パイプを接合できる樹脂管用ワンタッチ継手である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明における樹脂管用ワンタッチ継手の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 において、本発明の樹脂管用ワンタッチ継手は、例えば、給水・給湯用の接合パイプ 1 を接合可能であり、本実施形態における接合パイプ 1 は、架橋ポリエチレン管やポリブテン管などの樹脂管である。また、これ以外にも、金属強化ポリエチレン管等の各種の樹脂管、あるいは銅管等の金属管を接合することもできる。

20

ワンタッチ継手は、筒状インジケータ 2、内周シール部材（内周 O リング）3、外周シール部材（外周 O リング）4、挿入ガイド 5、ロックリング 6、7、保持リング 8、スペーシング 9 を有し、これらは継手本体 10 に装着されている。

【 0 0 2 6 】

筒状インジケータ 2 は、例えば、ポリフェニルサルフォン（PPSU）等の透明又は半透明の樹脂などによって一体形成され、外部から内部を透視可能に設けられている。この材料は、耐圧強度、耐冷熱性、耐加水分解性、耐塩素性、耐衝撃性、耐薬品性、耐長期熱間内圧クリープ性を有するのが望ましい。

30

【 0 0 2 7 】

筒状インジケータ 2 は、内筒部 11 と、この内筒部 11 の奥側から一体に形成された外筒部 12 とを有する二重筒形状になっている。この構成により、内筒部 11 と外筒部 12 との間には挿入間隙部 13 が設けられ、この挿入間隙部 13 に挿入ガイド 5 と接合パイプ 1 とが挿入されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

内筒部 11 は、適宜の外径に設定し、例えば、継手の呼び径 16 A において筒状インジケータ 2 を架橋ポリエチレン管用とした場合、図示しない外径を架橋ポリエチレン管の内径と略同じ $\phi 16.2 \text{ mm}$ とし、また、ポリブテン管用とした場合、外径をポリブテン管の内径と略同じ $\phi 16.8 \text{ mm}$ に形成している。内筒部 11 の外周側には装着溝 14 が形成され、この装着溝 14 に内周 O リング 3 が装着されている。装着溝 14 は、小径の内周 O リング 3 を用いることにより浅く形成でき、この場合には内筒部 11 内の流路口径が大きくなる。内周 O リング 3 は、例えば、EPDM 等のゴムにより成形され、ゴムの硬度は、例えば、硬さ（デュロメータ A）HA70 程度とすることが望ましいが、この硬さよりも上或は下の硬度であってもよい。また、内筒部 11 の外周面 11a は、略フラット面状に形成されており、この外周面 11a に挿入ガイド 5 が外嵌される。

40

【 0 0 2 9 】

一方、外筒部 12 の内周面 12a には装着凹部 15 が形成され、この装着凹部 15 に外周 O リング 4 が装着される。装着凹部 15 は、外周 O リング 4 の断面径よりも軸方向において長く形成されており、この装着凹部 15 内において外周 O リング 4 が移動自在になっ

50

ている。外周リング４は、内周リング３と同材料により形成され、例えば、ＥＰＤＭ等のゴム製より成っている。

【００３０】

筒状インジケータ２の装着側の端部には突設部１６が形成され、この突設部１６は後述する継手本体１０の継手部３０に挿入されて固定される。また、突設部１６に続いて環状凹部１７が形成され、この環状凹部１７にリングからなるシールリング１８が装着されている。

【００３１】

また、本実施形態における筒状インジケータ２は、本実施形態においては第１部材２ａと第２部材２ｂとに分割して形成され、これらをスナップ嵌合によって一体化することで装着溝１４が形成されるようにしている。第１部材２ａと第２部材２ｂは、螺着や接着、融着、プレスフィット（しまりばめ）等の手段による固着も可能であり、また、筒状インジケータ２全体を射出成形によって一体形成して、装着溝１４を設けるようにしてもよい。

【００３２】

挿入ガイド５は、例えば、ポリエチレン等の樹脂で形成され、特に、リングよりも硬度が高く、ある程度の弾性を有する高密度ポリエチレンを用いるのがよい。この場合、この挿入ガイド５が内外周リング３、４の間を通過するときに徐々にリング３、４が押し広げられることにより、挿入荷重が増加することが防がれる。挿入ガイド５は適宜の大きさに形成され、本実施形態においては、内径が略φ１６．２ｍｍの大きさになるように設けている。

挿入ガイド５は、軸方向に変形して接合パイプ１の挿入をガイドすることができ、図２に示すように、段部２０、テーパ面２１、後端面２２、テーパ面部２３、先端アール面２４、スリット２５を有している。

【００３３】

段部２０は、テーパ面２１と先端アール面２４との間に設けられ、ロックリング６の保持爪６ａを仮着可能にしている。テーパ面２１は、段部２０から後端面２２にかけて接合パイプ１の外径と略同径に拡径するように形成され、本実施形態においては、このテーパ面２１の角度 θ_1 は、水平方向から 7° になっている。後端面２２は、接合パイプ１の端面１ａが当接可能に設けられる。テーパ面部２３は、段部２０よりも先端側に設けられ、このテーパ面部２３の角度 θ_2 は、テーパ面２１の角度 θ_1 よりも急勾配に設けられている。本実施形態において、このテーパ面部２３の角度 θ_2 は、水平方向から 15° になっている。

【００３４】

先端アール面２４は、テーパ面部２３よりも先端側の挿入ガイド５の内周側から外周側に掛けて形成される。この先端アール面２４は、内周側に内側アール面２６、外周側に外側アール面２７を有し、挿入ガイド５が継手本体１０内を進んだときに内側アール面２６に内周リング３、外側アール面２７に外周リング４が当接するようになっている。これにより、各リング３、４に荷重が集中することが防がれ、各リング３、４が傷付くことが防止される。

【００３５】

スリット２５は、挿入ガイド５の先端側及び後端側から軸方向に交互に複数形成されている。このスリット２５は、挿入間隙部１３内の内封空気を抜き出し可能な位置に形成される。また、スリット２５は、外周リング４よりも軸方向において長く形成され、かつ、適宜の幅に形成されている。

【００３６】

ロックリング６は、ステンレス鋼等で略環状に形成され、継手本体１０内に装着される。このロックリング６は、環状のリング部６ｂとこのリング部６の内径側に前記保持爪６ａを有している。保持爪６ａは、所定の傾斜角度によってリング部６ｂから屈曲形成されている。これにより、接合パイプ１の挿入が容易になり、且つ、接合パイプ１の表面に係

10

20

30

40

50

止してこの接合パイプ 1 に対して引抜阻止力を発揮する。保持爪 6 a の先端側の内径は、前述した挿入リング 5 の段部 2 0 の外径と略同一径に形成されている。

【 0 0 3 7 】

一方、リング部 6 b は、継手本体 1 0 の図示しない中心軸の直交方向に対して約 3 ~ 5 度程度傾斜させ、本実施形態においては、約 5 度の角度で保持リング 8 側に傾斜させて屈曲形成している。このように、リング部 6 b を傾斜させるとこのリング部 6 b と接触する部品との接触面積が少なくなつて摩擦抵抗が小さくなることから、ロックリング 6 が回転し易くなる。また、ロックリングは、接合パイプ 1 の挿入後にこの接合パイプ 1 と共回りするように構成してもよい。

本実施形態におけるロックリング 6 は、リング部 6 b の傾斜角度、及び、保持爪 6 a の形状・傾斜角度が同一のものを 2 個用いているが、互いに異なる傾斜角度や形状のものをを用いるようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

保持リング 8 は、略円筒形状を呈しており、その内周側には突設部 8 a、外周側には突状段部 8 b が形成されている。保持リング 8 は、突設部 8 a で環状凹部 1 7 を塞ぐようにしながら筒状インジケータ 2 の後端側に配設される。

【 0 0 3 9 】

スペーサリング 9 は、リング形状を呈しており、ロックリング 6、6 の間に装着される。このスペーサリング 9 は、例えば、0 . 5 mm 以下の厚さに設けると、接合パイプ 1 挿入時のロックリング 6、6 が同じ挙動になって全ての保持爪 6 a、6 a が一度に起立し、接合パイプ 1 が破断することがあるため、0 . 7 ~ 1 . 5 mm の厚さとすることがよい。また、本実施形態においては、接合パイプ 1 を保持するために、前述したように 2 枚のロックリング 6、6 の間にスペーサリング 9 を挟んだ態様としたが、これに限ることなく公知の抜け止めリング等を用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

継手本体 1 0 は、継手部 3 0 と被覆筒 3 1 とから成り、この継手部 3 0 と被覆筒 3 1 には互いに螺着可能なおねじ 3 0 a、めねじ 3 1 a がそれぞれ設けられている。本実施形態においては、継手本体 1 0 は、被覆筒 3 1 のめねじ 3 1 a を継手部 3 0 のおねじ 3 0 a に被せるように螺合した、いわゆるキャップ構造に設けて一体化しているが、この螺合構造は逆であってもよい。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、継手部 3 0 は、黄銅または青銅等の金属によって略筒状に形成され、おねじ 3 0 a と反対側の端部には、図示しないヘッダーや接続部材或は他の配管と連結可能な雄ネジ部（又は雌ネジ部或はその他の接続部）3 0 b が設けられている。継手部 3 0 は、図のような通常の直線形状以外にも、例えば、チーズ形状やエルボ形状に形成してもよく、また、継手部 3 0 は図示しないバルブの一部に組み込むことも可能になっている。

【 0 0 4 2 】

被覆筒 3 1 は、黄銅または青銅等の金属によって略筒状に形成され、内部に、筒状インジケータ 2、内外周 O リング 3、4、挿入ガイド 5、ロックリング 6、6、保持リング 8、スペーサリング 9、シールリング 1 8 が収納される。なお、この被覆筒 3 1 と、上記の継手部 3 0 は、樹脂製であってもよい。

【 0 0 4 3 】

被覆筒 3 1 の外部には確認窓 3 2 が穿孔して形成され、この確認窓 3 2 から筒状インジケータ 2 の内部を視認可能になっている。また、被覆筒 3 1 の端部には、内周方向に環状縁部 3 3 が形成され、この環状縁部 3 3 によりロックリング 6 等の抜け出しを防いでいる。更に、この環状縁部 3 3 の挿入側には、保持リング 8 の突状段部 8 b が係止可能な係合段部 3 4 が形成されている、

【 0 0 4 4 】

また、被覆筒 3 1 の外周側には、図示しない透明フィルムをシュリンク包装することが

10

20

30

40

50

可能になっている。その場合、予め材質や文字・図形等の識別記号が印刷されたフィルムを包装するとよい。シュリンク包装は、確認窓 3 2 を介して外部に露出している筒状インジケータ 2 を保護する役割も果たしている。

【 0 0 4 5 】

続いて、上記の樹脂管用ワンタッチ継手を一体に組み込む場合について説明する。

図 1、図 3 において、先ず、筒状インジケータ 2 の装着溝 1 4 に内筒リング 3、装着凹部 1 5 に外周リング 4、環状凹部 1 7 にシールリング 1 8 を装着すると共に、筒状インジケータ 2 と継手部 3 0 とを一体化する。これらの一体化の際には、突設部 1 6 を継手部 3 0 に形成した嵌合穴 3 5 に嵌合することにより装着時のガタつきが防止され、かつ、シールリング 1 8 により継手部 3 0 と筒状インジケータ 2 との隙間が塞がれてシール性が確保される。

10

【 0 0 4 6 】

一方、ロックリング 6、6 の間にスペーサリング 9 を挟んだ状態で被覆筒 3 1 内に装入し、更に、この上から保持リング 8 を装入する。このとき、被覆筒 3 1 の係合段部 3 4 に保持リング 8 の突状段部 8 b が係合して、この保持リング 8 と、ロックリング 6、6、及びスペーサリング 9 が所定位置に保持される。

【 0 0 4 7 】

次に、継手部 3 0 のおねじ 3 0 a と被覆筒 3 1 のめねじ 3 1 a を螺着して一体化することにより継手本体 1 0 が構成される。このとき、保持リング 8、ロックリング 6、6、スペーサリング 9 は、筒状インジケータ 2 の外筒部 1 2 の端面部 1 2 b と被覆筒 3 1 の環状縁部 3 3 との間に挟まれて適切な位置に装着される。また、このとき突設部 8 a が筒状インジケータ 2 の開口側に位置することで、外周リング 4 の装着凹部 1 5 からの抜け出しが防がれる。一方、おねじ 3 0 a とめねじ 3 1 a の螺着により、継手部 3 0 と筒状インジケータ 2 との間にシールリング 1 8 が挟着されて、これらの間のシール性が確保される。

20

【 0 0 4 8 】

最後に、挿入ガイド 5 を継手本体 1 0 の開口側から装入する。挿入ガイド 5 は、そのままの径が確保されるか、又は、スリット 2 5 により拡径されながら装入されるため、ロックリング 6、6 に負荷を与えることなく組立てできる。また、挿入ガイド 5 は、継手本体 1 0 に装入するだけで、図 1 に示すように開口側のロックリング 6 の保持爪 6 a が段部 2 0 に係止して継手本体 1 0 内の所定位置に仮着される。このため、挿入ガイド 5 は、手ごたえや図示しない取付け治具のストロークを確認するだけで容易に取付けされ、更に、自動化も可能となる。

30

【 0 0 4 9 】

また、挿入ガイド 5 の装着後には、この挿入ガイド 5 のずれや抜け出しが防止されるため保管も容易になっている。更に、例えば、工場等の現場において、予めワンタッチ継手に対して挿入ガイド 5 を組み込んだ状態での出荷が可能になる。

しかも、前記のように保持爪 6 a 先端側の内径が段部 2 0 の外径と略同一径であるため、挿入リング 5 は、ロックリング 6 から圧力を受けることの無い状態で仮着され、ロックリング 6 の奥側の保持爪 6 a は、挿入リング 5 のテーパ面部 2 3 に対して軽く当接した状態になっている。このため、挿入時においては、挿入荷重が増加することも防がれる。

40

【 0 0 5 0 】

また、前記のように、筒状インジケータ 2 を架橋ポリエチレン管用とした場合には、挿入ガイド 5 は、その内径が内筒部 1 1 の外径と同径になるため、軽く挿入することで継手本体 1 0 に装着される。一方、筒状インジケータ 2 をポリブテン管用とした場合には、挿入ガイド 5 の内径が内筒部 1 1 の外径よりも小径になるものの、スリット 2 5 により挿入ガイド 5 が拡径することにより、挿入ガイド 5 は容易に装着される。このように、挿入ガイド 5 を異径の筒状インジケータ 2 に対しても共用化することができる。なお、挿入ガイド 5 の内径を内筒部 1 1 の外径よりも大径に設定しておき、スリット 2 5 により挿入ガイド 5 を縮径して装着するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

50

次に、本発明の樹脂管用ワンタッチ継手の上記実施形態における作用を説明する。

図 4 ないし図 1 3 においては、上記実施形態におけるワンタッチ継手に接合パイプ 1 を接続する場合の過程を示している。一方、図 1 4 と図 1 5 は、本実施形態のワンタッチ継手と対比するために示したものであり、図 1 4 は、特許文献 1 の樹脂管用ワンタッチ継手 4 0 に接合パイプ 1 を接合する場合を示しており、これを比較例 1 とする。また、図 1 5 においては、特許文献 2 の差込み式管継手 5 0 に接合パイプ 1 を接合する場合を示しており、これを比較例 2 とする。また、図 1 7 においては、接合パイプ 1 の挿入時における挿入荷重の変化を相対比較により示している。図 1 7 のグラフ上にプロットした点は、接合パイプ 1 の挿入過程において、挿入荷重が急激に変化したときの荷重を示している。

【 0 0 5 2 】

先ず、本発明のワンタッチ継手に接合パイプ 1 を接続する場合を述べる。

図 4 においては、接合パイプ 1 が上記実施形態の継手本体 1 0 にセットされた状態を示している。この接合パイプの端面 1 a は、垂直面にて正しく切断されている。

この状態から、挿入ガイド 5 の後端面 2 2 に端面 1 a を当接しながら接合パイプ 1 を挿入すると、図 4 から図 5 の状態まで接合パイプ 1 を挿入したときの挿入荷重は、図 1 7 の原点 0 から A 点の値まで推移する。このとき、挿入ガイド 5 のテーパ面部 2 3 にロックリング 6 の保持爪 6 a が当接しているが、この保持爪 6 a とテーパ面部 2 3 との接触径は、接合パイプ 1 の図示しない外径よりも小さく設定されているため、A 点の荷重は低減される。

【 0 0 5 3 】

続いて、図 6 の状態まで接合パイプ 1 を挿入すると、各ロックリング 6、6 に対して挿入ガイド 5 が通過する。このとき、挿入ガイド 5 には外側アール面 2 7 が形成され、更に、この外側アール面 2 7 に続けてテーパ面部 2 3 があるので、奥側のロックリング 6 の保持爪 6 a は、当所は外側アール面 2 7 に当接した状態からテーパ面部 2 3 に沿って穏やかに変形する。このため、挿入ガイド 5 の挿入開始段階において、奥側のロックリング 6 にかかる荷重は軽くなっている。

【 0 0 5 4 】

また、挿入ガイド 5 は、段部 2 0 において開口側のロックリング 6 に仮着されているため、挿入ガイド 5 を挿入するに従って保持爪 6 a がこの段部 2 0 から後端面 2 2 側に拡張するテーパ面 2 1 を移動し、しかも、後端面 2 2 の外径が接合パイプ 1 の外径と略同径であるため、挿入ガイド 5 挿入時における保持爪 6 a は、テーパ面 2 1 の傾斜に沿って緩やかに変形する。しかも、保持爪 6 a は、接合パイプ 1 の端面 1 a に当たることがないため負荷が抑えられる。続いて、挿入ガイド 5 が挿入されると、奥側のロックリング 6 も同様に変形する。このようにして、図 6 におけるパイプ挿入荷重は、B 点の値のように低減される。

【 0 0 5 5 】

次いで、図 7 の状態においては、挿入ガイド 5 の内側アール面 2 6 が内周リング 3 を乗り越え、かつ、外側アール面 2 7 が外周リング 4 に接触して乗り越えを開始した状態を示している。このときのパイプ挿入荷重は、図 1 7 の C 点の値となる。図 7 において、内周リング 3 や外周リング 4 の形状は、説明の便宜のため、潰れた状態ではなく、原形で示している。ここで、図 1 1 ~ 図 1 3 までにおいては、図 7 における内側アール面 2 6 が内周リング 3 に接触した状態から完全に乗り越えるまでのより詳しい過程を示している。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 及び図 1 2 は、内側アール面 2 6 が内周リング 3 を乗り越える際の状態を示している。挿入ガイド 5 は、内外周リング 3、4 よりも硬質な樹脂製であることと、外周リング 4 により外周側がガイドされた状態で内周アール面 2 6 が内周リング 3 の乗り越えを開始するため、C 点における挿入荷重の値が低減される。また、挿入ガイド 5 は、テーパ面部 2 3 が外周リング 4 により押圧されることにより、内周側には内周リング 3 を押圧する力、いわゆる、くさび効果が発揮された状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

この場合、仮に、後端面 2 2 に対する端面 1 a の接触が一部分であったとしても、くさび効果が発揮され、このくさび効果により、樹脂製であることと複数のスリットが形成されていることにより、挿入ガイド 5 が端面 1 a の形状に沿って軸方向に変形し、端面 1 a に対して面接触するようになっている。このように、接合パイプ 1 による挿入ガイド 5 の押圧時には、挿入ガイド 5 は、内側アール面 2 6 がくさび効果により内周リング 3 及び内筒部外周面 1 1 a に押圧接触し、かつ、端面 1 a と後端面 2 2 とが密接しながら挿入される。そのため、挿入ガイド 5 と接合パイプ 1 との間に内周リング 3 が入り込むことが防がれ、接合パイプ 1 は、内周リング 3 のずれや脱落を防ぎながらスムーズに摺動して図 1 3 の状態まで挿入される。

10

【 0 0 5 8 】

また、テーパ面部 2 3 の角度 θ_2 をテーパ面 2 1 の角度 θ_1 よりも急勾配に設けていることにより、挿入ガイド 5 の先端部位が肉厚状になって剛性が確保され、テーパ面部 2 3 が外周リング 4 に接触して乗り越える際の強度が確保される。

【 0 0 5 9 】

図 1 6 に示すように、接合パイプ 1 の端面 1 a が斜め切りされている場合でも、スリット 2 5 により挿入ガイド 5 が軸方向に変形してこの斜め切り形状にも追従できるようになっている。その際、挿入ガイド 5 は、前述のようにテーパ面部 2 3 を急勾配に設けることとスリット 2 5 の幅や長さを適切に設けることで剛性が確保されているため、挿入ガイド 5 が端面 1 a に過剰に追従することが避けられる。よって、挿入ガイド 5 は大きく変形することがなく、内側アール面 2 6 が内周リング 3 に引っ掛かることが防止されて、この内周リング 3 が持ち上がることが防がれる。この場合、テーパ面部 2 3 の角度 θ_2 が小さいと（例えば、 12° ）、挿入ガイド 5 の先端部位の剛性が低くなって追従しやすくなって内周リング 3 を噛み込みやすくなるため、本実施形態のようにテーパ面部 2 3 の角度を 15° 程度とすることが好ましい。

20

【 0 0 6 0 】

ここで、仮に挿入ガイド 5 の後方部側において剛性を確保しようとしても、後端面 2 2 は、接合パイプ 1 を案内し、かつ接合パイプ 1 に追従するために接合パイプ 1 と略同径に形成されているため、この後端面 2 2 側の形状を変えることは難しくなっている。この理由により、本実施形態では、挿入ガイド 5 の先端側にテーパ面部 2 3 を設けることで、斜め切りされた接合パイプ 1 の挿入に対応しながら全体の剛性を確保している。

30

【 0 0 6 1 】

図 8 においては、外周リング 4 がテーパ面部 2 3 の最大外径部分を乗り越えた状態を示している。この場合、図 7 の状態から外周リング 4 による荷重が減少し、パイプ挿入荷重は D 点の値となる。

続いて、図 9 の状態まで接合パイプ 1 を挿入すると、挿入ガイド 5 のテーパ面 2 1 の最大外径部分が外周リング 4 に達し、この外周リング 4 は、押し広げられてつぶれ量が最大になる。このときのパイプ挿入荷重は、E 点の値となる。

【 0 0 6 2 】

次いで、図 1 0 の状態まで接合パイプ 1 を挿入すると、挿入間隙部 1 3 が内筒部 1 1 と外筒部 1 2 により一体に形成されていることにより、挿入ガイド 5 の挿入に従って接合パイプ 1 と外周リング 4 と挿入間隙部 1 3 との間に挟まれた図示しない密閉領域内の空気が圧縮される。このため、圧縮空気が接合パイプ 1 の挿入の邪魔をするおそれがある。

40

【 0 0 6 3 】

しかし、本発明のワンタッチ継手は、前述のように挿入ガイド 5 にスリット 2 5 を設け、このスリット 2 5 を外周リング 4 よりも軸方向に長く設けているので、接合パイプ 1 が内周リング 3、外周リング 4 によりシールされるまで、すなわち、E 点のパイプ挿入荷重になるまで空気の出入りが自由になっている。このため、接合パイプ 1 の挿入時には、挿入ガイド 5 の体積に該当する内封空気がスリット 2 5 から抜け、内周リング 3、外周リング 4 の乗り越え後の挿入荷重の上昇を抑えている。

50

その結果、図 17 における接合パイプ 1 の接合完了時には、パイプ挿入荷重が F 点の値になる。

【0064】

また、本実施形態においては、スリット 25 を介して圧縮空気を抜くようにしているが、これ以外にも、例えば、挿入ガイド 5 の軸方向に図示しない単数又は複数の貫通孔を設けるようにしてもよい。この場合、接合パイプ 1 の挿入時にこの貫通孔から圧縮空気を抜くことが可能になる。また、貫通孔以外にも、図示しない空気抜き用の溝部を軸方向に形成したり、又は、軸方向に図示しない分割部分を設けて空気抜き用としての機能を発揮させるようにしてもよい。以上のように、挿入ガイド 5 及び接合パイプ 1 の接合完了前に挿入間隙部 13 内の圧縮空気を抜くことができるので、接合パイプ 1 の接合完了時には、挿入荷重を図 17 の F 点の値に示すように低減することができる。

10

【0065】

この接合パイプ 1 の接続後には、それまで挿入間隙部 13 内にあった挿入ガイド 5・接合パイプ 1 の容積分の空気は外周リング 4 の装着側に移動し、この外周リング 4 を継手本体 10 における開口部側に押圧する。このとき、外周リング 4 の移動側に保持リング 8 を設けているため、外周リング 4 は、この保持リング 8 の端部側に接触して停止する。このため、外周リング 4 は、装着凹部 15 内の所定位置まで移動することが可能になっている。

【0066】

外周リング 4 が移動すると、接合パイプ 1 の図示しない外周面及び内周面に内周リング 3、外周リング 4 がそれぞれ挟圧される。これにより、この内周・外周リング 3、4 が接合パイプ 1 を確実にシールし、しかも、継手本体 10 内の圧力によって接合パイプ 1 に生じる応力緩和を原因とする内周リング 3 の緩みを防ぎつつ、この内周リング 3 によるつぶし代を長期的に維持して安定したシール性が確保される。

20

【0067】

また、図示しないが、接合パイプ 1 の接続後には、内周リング 3 と外周リング 4 とが略同心円上に配置される。従って、例えば、シール力を発揮させるために筒状インジケータ 2 の外周側に挟圧用のクランプ部材を装着したり、予め接合パイプにシール用の別部材を装着したりする必要がない。

【0068】

更に、図示しないが、接合パイプ 1 の接続後には、挿入ガイド 5 の後端部付近が確認窓 32 より 1 mm 程度の幅で視認可能になっている。これにより、接合パイプ 1 の挿入を確認窓 32 から確認しながら行なうことができ、接合パイプ 1 を確実に所定の挿入位置まで挿入できる。更に、スリット 25 を視認することによっても接合パイプ 1 の挿入位置を確認することができる。また、挿入ガイド 5 は、接合パイプ 1 と異なる色（例えば、赤色等）の材料を用いて成形するか、又は着色することにより、確認窓 32 からの視認がより容易となる。

30

なお、接合パイプ 1 の接合後には、ロックリング 6、6 がこの接合パイプ 1 の外周面に係止して接合パイプ 1 の抜け止めが図られる。

【0069】

次に、比較例 1 の樹脂管用ワンタッチ継手 40 に接合パイプ 1 を接合する場合を説明する。

40

図 14 (a) においては、このワンタッチ継手 40 に接合パイプ 1 がセットされた状態を示している。前記と同様に、接合パイプ 1 の端面 1a は垂直面になっている。図 14 (a) のように、接合パイプ 1 を挿入すると、先ず、端面 1a がロックリング 41 の保持爪 41a に当接する。更に接合パイプ 1 を挿入すると、図 14 (b) に示すように、開口側のロックリング 41 の保持爪 41a を端面 1a が乗り越える。このとき、保持爪 41a の付け根部分が接合パイプ 1 により押し広げられるため挿入荷重が大きくなり、図 14 (b) における挿入荷重は、図 17 の A' 点の値になり、本発明のワンタッチ継手の A 点における挿入荷重に比較して大きくなっている。

50

【 0 0 7 0 】

続けて接合パイプ 1 を挿入すると、図 1 4 (c) に示すように、奥側のロックリング 4 1 の保持爪 4 1 a を端面 1 a が乗り越える。このときの挿入荷重は、図 1 7 の B ' 点の値となる。このように、端面 1 a がロックリング 4 1 を乗り越える際の最大値である B ' 点の挿入荷重も、本発明のワンタッチ継手の B 点における挿入荷重に比較して大きくなっている。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 (d) は、ワンタッチ継手 4 0 内に装着されたガイドリング 4 2 の端面 4 2 a に接合パイプ端面 1 a が当接し、ガイドリング 4 2 が内周シール部材 4 3 と外周シール部材 4 4 とを乗り越える際の状態を示している。このときの挿入荷重は、C ' 点の値となり、挿入荷重全体における値がピークになっている。これは、ゴム製のガイドリング 4 2 が内周シール部材 4 3 と外周シール部材 4 4 との間に挟まれて大きく変形しながら乗り越えるためである。

【 0 0 7 2 】

図 1 4 (e) においては、パイプ端面 1 a が内周シール部材 4 3 を完全に乗り越えた状態を示している。このとき、接合パイプ 1 の内径がガイドリング 4 2 の内径よりも大きいことから、挿入荷重は、D ' 点に示すように C ' 点の値よりもやや下がった状態となるが、本発明のワンタッチ継手の最大の挿入荷重の値である C 点よりも大きくなる。

【 0 0 7 3 】

更に挿入を続けると、図 1 4 (f) に示すように、ガイドリング 4 2 の最大径部分が外周シール部材 4 4 に達してこの外周シール部材 4 4 のつぶし量が最大となり、挿入荷重が図 1 7 における E ' 点の値となる。このときの挿入荷重 E ' 点の値も、本発明のワンタッチ継手における E 点の値に比較して大きくなっている。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 (g) に示すように、ガイドリング 4 2 と端面 1 が内外周シール部材 4 3 、 4 4 を乗り越えた後には、ガイドリング 4 2 がこの内外周シール部材 4 3 、 4 4 によりシールされていることからこのガイドリングを収納する部分が密閉状態になる。さらに接合パイプ 1 の挿入が進むと、この収納部分の容積が小さくなり、密閉状態の空気が圧縮されてガイドリング 4 2 と接合パイプ 1 を押し出そうとする力が発生する。よって、内外周シール部材 4 3 、 4 4 を乗り越えた後にも挿入荷重は徐々に上昇し、挿入完了時には、図 1 7 における F ' 点の値になり、本発明の F 点における荷重に比較して大きくなっている。

【 0 0 7 5 】

引き続き、比較例 2 の差込み式管継手 5 0 に接合パイプ 1 を接合する場合を説明する。この接合パイプ 1 も前記と同様に端面 1 a が垂直面になっている。

図 1 5 (a) においては、接合パイプ 1 がこの管継手 5 0 にセットされた状態を示している。この状態から接合パイプ 1 を挿入すると、図 1 5 (b) に示すように、管継手 5 0 内に装着されたテーパ状の挿入ガイドリング 5 1 の最大径部分が開口側の弾性シールリング 5 2 に到達する。図 1 7 の A " 点は、開口側の弾性シールリング 5 2 のつぶし量が最大になったときの挿入荷重のピーク値である。このとき、接合パイプ 1 が外周側に装着されたストッパリング 5 3 も乗り越えるため、より挿入荷重が大きくなる。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 (c) は、挿入ガイドリング 5 1 の最大径部分が奥側の弾性シールリング 5 2 に到達し、この弾性シールリング 5 2 のつぶし量が最大になった状態を示している。図 1 7 の B " 点は、このときの挿入荷重のピーク値である。この B " 点の挿入荷重の値は、比較例 2 における挿入荷重の最大値であり、しかも、本発明におけるワンタッチ継手と比較例 1 を含んだ挿入荷重のうち最も大きな値となっている。

【 0 0 7 7 】

更に挿入を続けると、図 1 5 (d) に示した状態となる。このとき、この管継手 5 0 には外周 O リングが無いので、空気の密閉部分は発生しない。よって、圧縮された空気による挿入荷重の上昇はない。しかし、図 1 7 の C " 点に示すように、乗り越え後の挿入荷重

は、本発明のワンタッチ継手よりも大きくなっている。

【 0 0 7 8 】

図 1 8、図 1 9 においては、本発明の樹脂管用ワンタッチ継手の他の実施形態を示している。なお、この実施形態において、上記実施形態と同一部分は同一符号によって表し、その説明を省略する。

図に示すように、この実施形態では、挿入ガイド 6 0 の先端側に一对の突出片 6 1 を設け、この突出片 6 1 を図示しないパーツフィードのレールに係合させることによって挿入ガイド 6 0 の方向性を定めるようにしている。突出片 6 1 は、スリット 2 5 を挟んで交互に一对に形成されている。この実施形態におけるワンタッチ継手は、突出片 6 1 を利用することにより挿入ガイド 6 0 を適正な方向性により画一的に供給できるため、組立て時の自動化を図ることができる。この樹脂管用ワンタッチ継手は、前記と同様の機能性を発揮し、内外周 O リングを傷付けることなく挿入時の荷重を低減しながら容易に接合パイプを接合できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 9 】

【図 1】本発明における樹脂管用ワンタッチ継手を示した半截断面図である。

【図 2】挿入ガイドを示した説明図である。(a) は、挿入ガイドの中央断面図である。(b) は、挿入ガイドの斜視図である。

【図 3】図 1 の分解斜視図である。

【図 4】本発明の樹脂管用ワンタッチ継手に接合パイプをセットした状態を示す要部断面図である。

20

【図 5】接合パイプの挿入を開始した状態を示す要部断面図である。

【図 6】ロックリングの保持爪がテーパ面にある状態を示す要部断面図である。

【図 7】挿入ガイドの外側アール面が外周 O リングに接触した状態を示す要部断面図である。

【図 8】外周 O リングがテーパ面部の最大外径部分を乗り越えた状態を示す要部断面図である。

【図 9】外周 O リングがテーパ面を乗り越える途中の状態を示す要部断面図である。

【図 1 0】挿入ガイドが内外周 O リングを乗り越えた状態を示す要部断面図である。

【図 1 1】内側アール面が内周 O リングに接触した状態を示す要部断面図である。

30

【図 1 2】図 1 1 における挿入ガイドの内側アール面が内周シールリングを乗り越える途中の状態を示す要部断面図である。

【図 1 3】図 1 1 における内側アール面が内周シールリングを乗り越えた状態を示す要部断面図である。

【図 1 4】比較例 1 の樹脂管用ワンタッチ継手に接合パイプを接合する際の手順を示す説明図である。

【図 1 5】比較例 2 の差込み式管継手に接合パイプを接合する際の手順を示す説明図である。

【図 1 6】図 1 の樹脂管用ワンタッチ継手に斜め切りの接合パイプを接合する状態を示した中央断面図である。

40

【図 1 7】接合パイプの挿入時における挿入荷重の変化を示すグラフである。

【図 1 8】本発明の樹脂管用ワンタッチ継手の他の実施形態を示す要部断面図である。

【図 1 9】図 1 8 における挿入ガイドを示す中央断面図である。

【符号の説明】

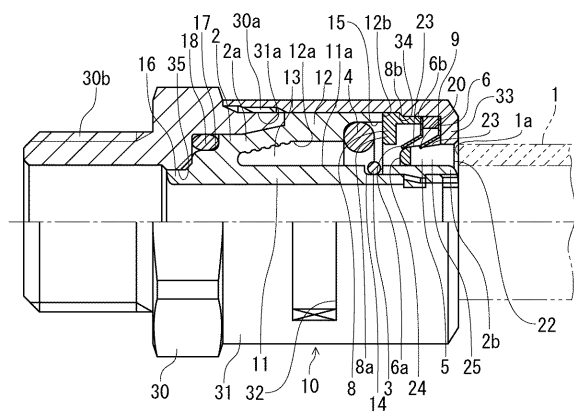
【 0 0 8 0 】

- 1 接合パイプ
- 3 内周シール部材
- 5 挿入ガイド
- 6 ロックリング
- 6 a 保持爪

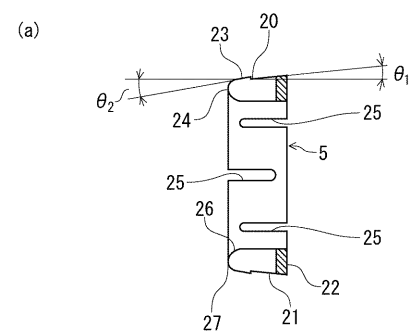
50

- 1 0 継手本体
- 1 1 内筒部
- 1 1 a 外周面
- 1 3 挿入間隙部
- 1 4 装着溝
- 2 0 段部
- 2 1 テーパ面
- 2 2 後端面
- 2 3 テーパ面部
- 2 5 スリット
- θ_1 、 θ_2 角度

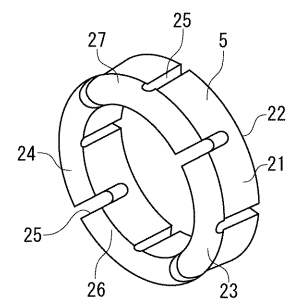
【 図 1 】



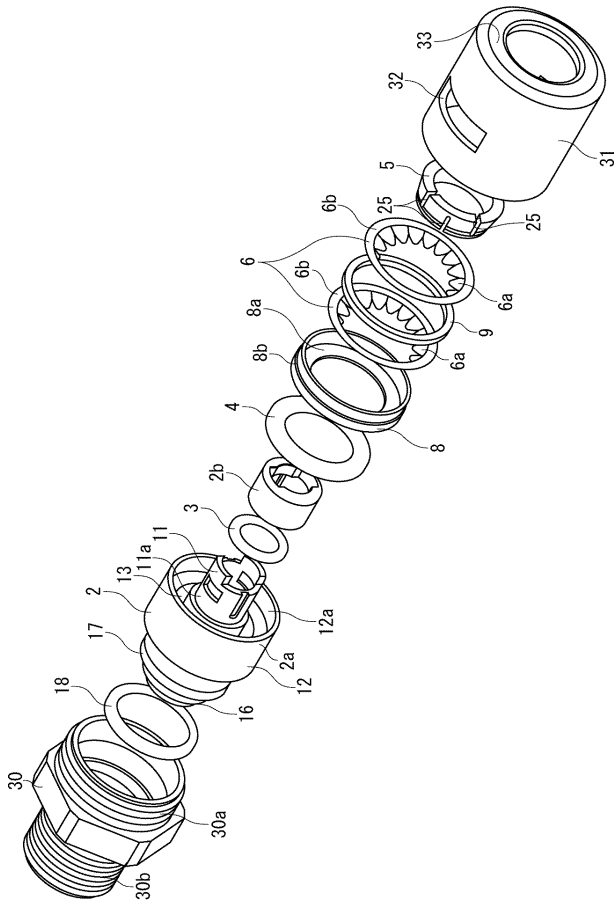
【 図 2 】



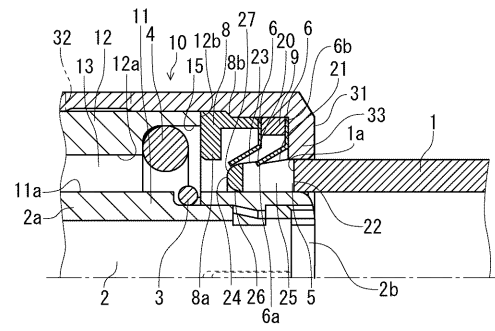
(b)



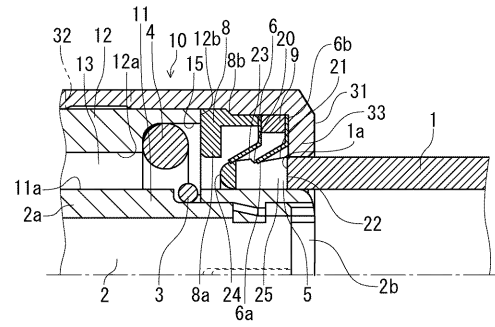
【図 3】



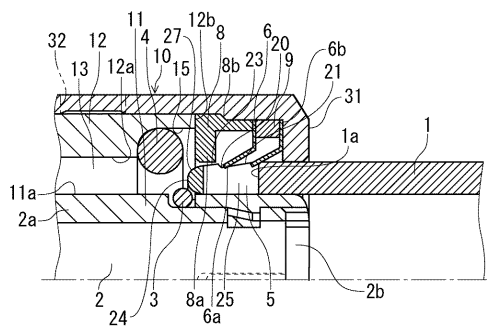
【図 4】



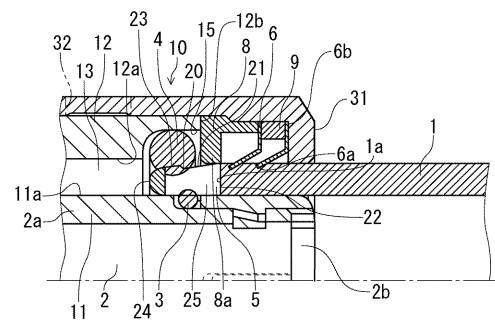
【図 5】



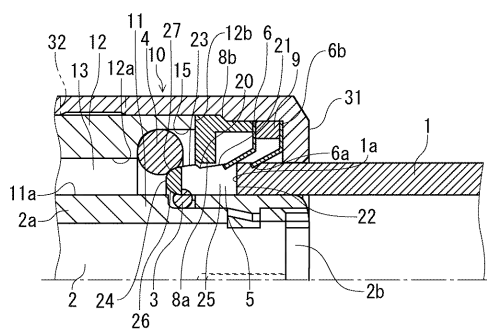
【図 6】



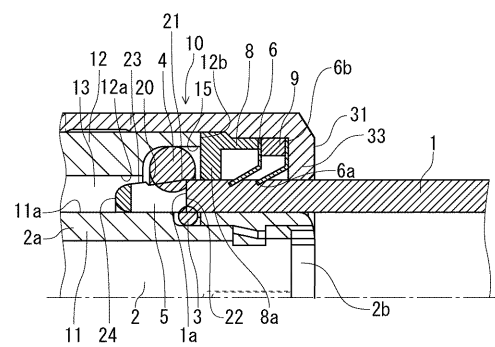
【図 8】



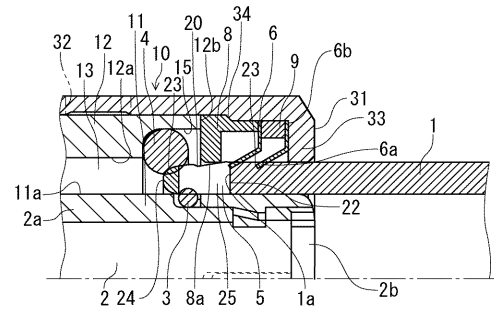
【図 7】



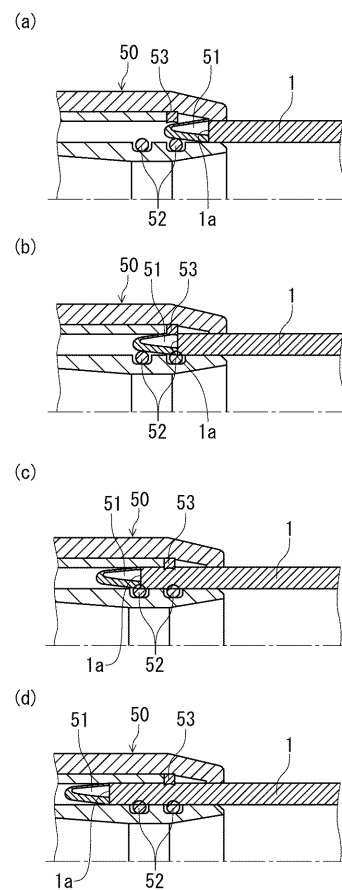
【図 9】



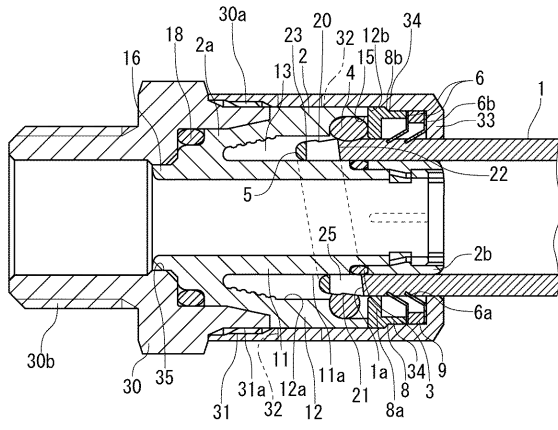
【 図 1 3 】



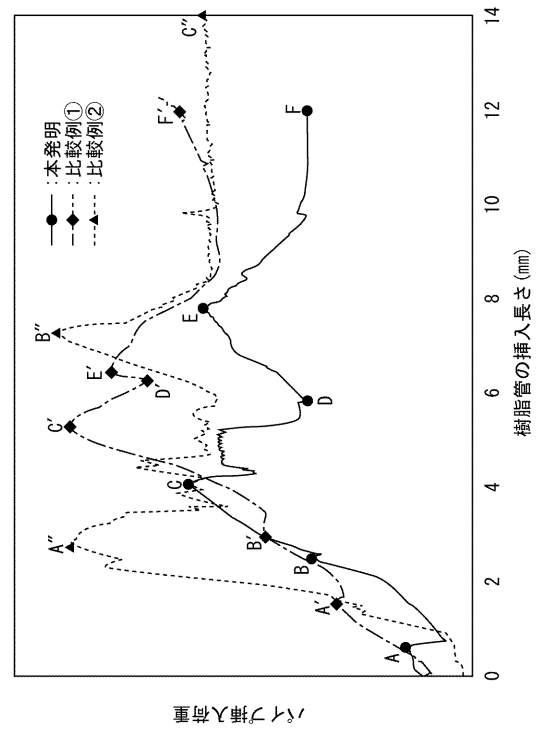
【 ㄨ 1 5 】



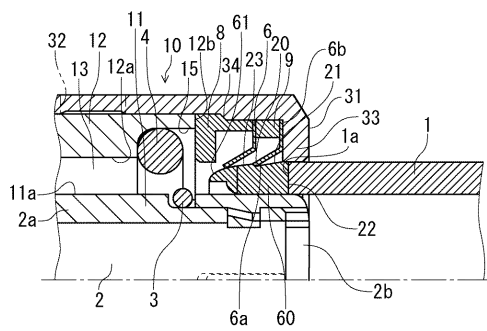
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

