

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6941270号
(P6941270)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(51) Int.Cl. F I
H O 2 G 9/06 (2006.01) H O 2 G 9/06
F 1 6 L 5/02 (2006.01) F 1 6 L 5/02 N

請求項の数 11 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-14905 (P2017-14905) (22) 出願日 平成29年1月30日(2017.1.30) (65) 公開番号 特開2018-125929 (P2018-125929A) (43) 公開日 平成30年8月9日(2018.8.9) 審査請求日 令和1年8月21日(2019.8.21)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 (74) 代理人 100100147 弁理士 山野 宏 (72) 発明者 小名 哲史 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内 (72) 発明者 真尾 晶二 東京都港区元赤坂一丁目5番12号 住友 電気工業株式会社内 (72) 発明者 坂口 恭生 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 流体封止装置、及び電力ケーブル線路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の長尺体が布設される収納管の開口部を封止する流体封止装置であって、
 前記複数の長尺体の各々が挿通される挿通孔と、前記挿通孔の内周面に連続すると共にその内周面と交差する当止面とを有し、前記開口部を塞ぐフランジと、
 前記複数の長尺体の各々の外周に配置されて、前記複数の長尺体の各々の軸方向に圧縮されることで前記複数の長尺体の各々の径方向内方に向かって押圧力が作用し、前記フランジと前記複数の長尺体の各々との間をシールするシール部材と、
 前記シール部材を前記当止面側に押圧する締付部材とを備え、
 前記フランジは、本体部と延出部とを備え、
 前記本体部は、
 前記収納管の端面に取付けられて前記開口部を塞ぐ板状部材で構成され、ボルト孔と、複数の引出孔とを備え、
 前記ボルト孔は、前記収納管の端面に固定されるボルトが貫通し、
 前記複数の引出孔の各々は、前記複数の長尺体の各々を引き出し、
 前記延出部は、
 前記複数の長尺体の各々の軸方向外方に延出するように前記複数の引出孔の各々に取付けられて前記挿通孔を構成し、
 小径部と、
 前記小径部よりも大きい内径を有する大径部と、

前記当止面とを備え、

前記大径部は、前記複数の長尺体の各々との間に前記シール部材を収容可能である、流体封止装置。

【請求項 2】

前記延出部は、その先端部分に形成された雄ねじ部を有し、

前記締付部材は、前記雄ねじ部に螺合する雌ねじ部を有する請求項 1 に記載の流体封止装置。

【請求項 3】

前記シール部材は、内周縁部が外周縁部よりも前記フランジ側に位置するフランジ側の側面を有し、

前記当止面は、前記フランジ側の側面に適合する面を有する請求項 1 又は請求項 2 に記載の流体封止装置。

【請求項 4】

前記複数の長尺体の各々の外周で前記シール部材と前記締付部材との間に介在されて、前記シール部材の前記締付部材側の側面を押圧する押さえ部材を備える請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の流体封止装置。

【請求項 5】

前記押さえ部材は、前記複数の長尺体の各々の外周面との間に隙間が形成される内周面を有する請求項 4 に記載の流体封止装置。

【請求項 6】

前記締付部材は、前記複数の長尺体の各々の外周面との間に隙間が形成される内周面を有する請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の流体封止装置。

【請求項 7】

前記本体部と前記収納管の端面との間に配置されるリングを備える請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の流体封止装置。

【請求項 8】

複数の前記延出部は、前記小径部と前記大径部との内径差が異なるものを含む請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の流体封止装置。

【請求項 9】

ケーブルコアを含む複数の長尺体と、
前記複数の長尺体が内部に布設される収納管と、
前記収納管の開口部を封止する流体封止装置とを備え、
前記流体封止装置が、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の流体封止装置である、

電力ケーブル線路。

【請求項 10】

前記流体封止装置の前記フランジの周縁部と、前記収納管の端部との間に介在される絶縁板と、

前記フランジ及び前記絶縁板を貫通すると共に、前記フランジと前記絶縁板とを固定する絶縁ボルトとを備える請求項 9 に記載の電力ケーブル線路。

【請求項 11】

前記複数の長尺体は、外径が異なる長尺体を含む請求項 9 又は請求項 10 に記載の電力ケーブル線路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体封止装置、及び電力ケーブル線路に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ケーブルが布設された管路の内部に浸入した水が管路口を通してマン

10

20

30

40

50

ホール内へ流出するのを防止する管路口防水装置が開示されている。この管路口防水装置は、管路口近傍のケーブルの外周に防水シーリング剤を介して取り付けられるスリーブと、スリーブと管路口との間を閉塞する可撓性の防水部材とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-167607号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、ケーブルとスリーブとが防水シーリング剤で固定されている。この防水シーリング剤は、時間の経過により固化するものであり、ケーブルが長手方向に大きく動いた場合、その動きに追従できずに損傷する虞がある。防水シーリング剤が損傷すると、管路口を封止できない。よって、管路等の収納管内に布設されるケーブル等の長尺体が大きく動いた場合であっても、収納管の開口部を封止可能な構成が望まれる。

【0005】

そこで、収納管内に布設される長尺体の長手方向の動きに合わせ、長尺体を摺動可能であり、かつ収納管の開口部を封止可能な流体封止装置を提供することを目的の一つとする。また、収納管の開口部を封止可能な電力ケーブル線路を提供することを別の目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る流体封止装置は、
長尺体が布設される収納管の開口部を封止する流体封止装置であって、
前記長尺体が挿通される挿通孔と、前記挿通孔の内周面に連続すると共にその内周面と交差する当止面とを有し、前記開口部を塞ぐフランジと、
前記長尺体の外周に配置されて、前記長尺体の軸方向に圧縮されることで前記長尺体の径方向内方に向かって押圧力が作用し、前記フランジと前記長尺体との間をシールするシール部材と、
前記シール部材を前記当止面側に押圧する締付部材とを備える。

【0007】

本開示に係る電力ケーブル線路は、
ケーブルコアを含む長尺体と、
前記長尺体が内部に布設される収納管と、
前記収納管の開口部を封止する流体封止装置とを備え、
前記流体封止装置が、上記本開示に係る流体封止装置である。

【発明の効果】

【0008】

上記流体封止装置は、収納管内に布設される長尺体の長手方向の動きに合わせ、長尺体を摺動可能であり、かつ収納管の開口部を封止可能である。また、上記電力ケーブル線路は、収納管の開口部を封止可能である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態1に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置近傍を示す概略構成図である。

【図2】実施形態1に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置の概略分解図である。

【図3】実施形態1に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置の正面図である。

【図4】実施形態1に係る電力ケーブル線路に備わる長尺体及び収納管の概略を示す横断面図である。

【図5】実施形態2に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置近傍を示す概略構成図

10

20

30

40

50

である。

【図6】実施形態2に係る電力ケーブル線路に備わる長尺体及び収納管の概略を示す横断面図である。

【図7】実施形態3に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置近傍を示す概略構成図である。

【図8】実施形態4に係る電力ケーブル線路に備わる流体封止装置近傍を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

【0011】

(1)本発明の実施形態に係る流体封止装置は、
長尺体が布設される収納管の開口部を封止する流体封止装置であって、
前記長尺体が挿通される挿通孔と、前記挿通孔の内周面に連続すると共にその内周面と
交差する当止面とを有し、前記開口部を塞ぐフランジと、

前記長尺体の外周に配置されて、前記長尺体の軸方向に圧縮されることで前記長尺体の
径方向内方に向かって押圧力が作用し、前記フランジと前記長尺体との間をシールするシ
ール部材と、

前記シール部材を前記当止面側に押圧する締付部材とを備える。

【0012】

上記構成によれば、シール部材に作用する長尺体の径方向内方に向かう押圧力によって
、フランジと長尺体との間を確実にシールでき、収納管の開口部を封止できる。押圧力に
よるシールのため、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体の動きに合わせ、
長尺体をシール部材に対して摺動できる。長尺体には、熱伸縮するもの（特に、通電によ
り熱伸縮するもの）、及び熱伸縮するものに付随的に伸縮されるものが含まれる。熱伸縮
する長尺体としては、ケーブルコア、電力ケーブル等が挙げられる。熱伸縮するものに付
随的に伸縮される長尺体としては、ケーブルコアや電力ケーブルと撚り合わされた接地ケ
ーブルや金属管、ケーブルコアや電力ケーブルが布設される収納管等が挙げられる。長尺
体が摺動可能であることで、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、シール部材が損
傷することを抑制でき、収納管の開口部を封止できる。シール部材は、フランジの当止面
と締付部材との間に配置されるので、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、シール
部材は、その固定位置から動くことはない。そのため、例えば管路内に過度の圧力が生じ
たとしても、その圧力によってシール部材が外れることもない。

【0013】

(2)上記流体封止装置の一形態として、前記フランジは、前記長尺体の軸方向外方に
延出し、内部に前記シール部材を収容可能な延出部を備えることが挙げられる。

【0014】

上記構成によれば、延出部と長尺体との間にシール部材が介在されることになる。その
ため、締付部材によってシール部材が長尺体の軸方向に圧縮されると、延出部からの反力
を受けてシール部材が長尺体の径方向内方に向かって押圧され易く、フランジと長尺体と
の間をよりシールし易い。

【0015】

(3)フランジに延出部を備える上記流体封止装置の一形態として、前記延出部は、そ
の先端部分に形成された雄ねじ部を有し、前記締付部材は、前記雄ねじ部に螺合する雌ね
じ部を有することが挙げられる。

【0016】

上記構成によれば、ねじ結合による締め付けによって、シール部材を当止面側に押圧し
易い。また、フランジと締付部材とをボルト等の別部材で固定する必要がなく、部品点数
の増加を招かない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

(4) 上記流体封止装置の一形態として、前記シール部材は、内周縁部が外周縁部よりも前記フランジ側に位置するフランジ側の側面を有し、前記当止面は、前記フランジ側の側面に適合する面を有することが挙げられる。

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、締付部材によってシール部材が長尺体の軸方向に圧縮されると、シール部材のフランジ側の側面が当止面によって長尺体の径方向内方に向かって押圧され、フランジと長尺体との間をよりシールし易い。

【 0 0 1 9 】

(5) 上記流体封止装置の一形態として、前記長尺体の外周で前記シール部材と前記締付部材との間に介在されて、前記シール部材の前記締付部材側の側面を押圧する押さえ部材を備えることが挙げられる。

10

【 0 0 2 0 】

上記構成によれば、締付部材によってシール部材が長尺体の軸方向に圧縮されると、シール部材の締付部材側の側面が押さえ部材によって長尺体の径方向内方に向かって押圧され、フランジと長尺体との間をよりシールし易い。また、締付部材と独立した押さえ部材を備えることで、締付部材の締め付けに回転を伴う場合でも押さえ部材はほぼ回転せず、シール部材の締付部材側の側面に回転を伴うことなく長尺体の軸方向への圧縮力のみを伝達できる。

【 0 0 2 1 】

20

(6) 押さえ部材を備える上記流体封止装置の一形態として、前記押さえ部材は、前記長尺体の外周面との間に隙間が形成される内周面を有することが挙げられる。

【 0 0 2 2 】

上記構成によれば、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体と押さえ部材とが接触状態で摺り動くことを抑制でき、押さえ部材による長尺体の損傷を抑制できる。

【 0 0 2 3 】

(7) 上記流体封止装置の一形態として、前記締付部材は、前記長尺体の外周面との間に隙間が形成される内周面を有することが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

上記構成によれば、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体と締付部材とが接触状態で摺り動くことを抑制でき、締付部材による長尺体の損傷を抑制できる。

30

【 0 0 2 5 】

(8) 本発明の実施形態に係る電力ケーブル線路は、ケーブルコアを含む長尺体と、前記長尺体が内部に布設される収納管と、前記収納管の開口部を封止する流体封止装置とを備え、前記流体封止装置が、上記(1)から(7)のいずれか1つに記載の流体封止装置である。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の電力ケーブル線路は、長尺体が長手方向に大きく動いたとしても、収納管の開口部を封止した状態で、その動きに合わせて長尺体を摺動可能な流体封止装置を備えるため、収納管の開口部を確実に封止できる。

40

【 0 0 2 7 】

(9) 上記電力ケーブル線路の一形態として、前記流体封止装置の前記フランジの周縁部と、前記収納管の端部との間に介在される絶縁板と、前記フランジ及び前記絶縁板を貫通すると共に、前記フランジと前記絶縁板とを固定する絶縁ボルトとを備えることが挙げられる。

【 0 0 2 8 】

上記構成によれば、収納管が金属製である場合、フランジと収納管とを電気的に絶縁することができ、収納管に防食電流を流すことにより金属の腐食を防止できる。

50

【 0 0 2 9 】

[本発明の実施形態の詳細]

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の具体例を説明する。図中の同一符号は、同一名称物を示す。

【 0 0 3 0 】

< 実施形態 1 >

図 1 ~ 図 4 を参照して、実施形態 1 に係る電力ケーブル線路 1 0 0 0、及びこの電力ケーブル線路 1 0 0 0 に備わる流体封止装置 1 について説明する。

【 0 0 3 1 】

[電力ケーブル線路]

実施形態 1 の電力ケーブル線路 1 0 0 0 は、図 1 に示すように、電力ケーブル 1 1 0 を含む長尺体 1 0 0 と、長尺体 1 0 0 が内部に布設される収納管 2 0 0 と、収納管 2 0 0 の開口部 2 0 0 o を封止する流体封止装置 1 とを備える。本例では、三本の電力ケーブル 1 1 0 を含む複数の長尺体 1 0 0 が撚り合わされて一つの管路 2 1 0 内に布設され、管路 2 1 0 から長尺体 1 0 0 を個別に引き出すにあたり、複数の長尺体 1 0 0 の撚り合わせを解く空間を有する径の大きい作業用管 2 2 0 が管路 2 1 0 の先端部に設けられている。つまり、長尺体 1 0 0 を内部に布設する収納管 2 0 0 は、管路 2 1 0 及び作業用管 2 2 0 から構成される。管路 2 1 0 と作業用管 2 2 0 とは、各端部に軸方向と直交方向の外方に鉤状の突出部が設けられており、突出部にボルト孔を形成し、両突出部のボルト孔にボルトを貫通させてナットで締め付けることで一体化される。突出部間にはリングが配置されている。収納管 2 0 0 のうち管路 2 1 0 の直上には、防食層 2 1 2 が設けられている。流体封止装置 1 は、作業用管 2 2 0 の開口部 2 2 0 o に設けられることで、作業用管 2 2 0 を介して管路 2 1 0 の開口部 2 1 0 o を封止している。

【 0 0 3 2 】

本例では、長尺体 1 0 0 は、図 4 に示すように、三本の電力ケーブル 1 1 0 と、一本の接地ケーブル 1 2 0 と、三本の金属管 1 3 0 とを備え、これらが撚り合わされて一つの管路 2 1 0 内に布設されている。これら長尺体 1 0 0 は、図 1 及び図 3 に示すように、作業用管 2 2 0 で撚りが解かれて、後述する流体封止装置 1 のフランジ 1 0 (本体部 1 2) から個別に引き出される。

【 0 0 3 3 】

各電力ケーブル 1 1 0 はいずれも同様の構成であり、図 4 に示すように、ケーブルコア 1 1 0 a と、ケーブルコア 1 1 0 a の直上に設けられた金属シース 1 1 6 と、金属シース 1 1 6 の直上に設けられた防食層 1 1 7 とを備える。ケーブルコア 1 1 0 a は、中心から順に導体 1 1 1、内部半導電層 1 1 2、絶縁体 1 1 3、外部半導電層 1 1 4、座床テープ 1 1 5 を備える。電力ケーブル 1 1 0 の基本的な構成は、従来の電力ケーブルに類似する。

【 0 0 3 4 】

接地ケーブル 1 2 0 は、三本の電力ケーブル 1 1 0 の中心に配置されており、電力ケーブル 1 1 0 の抗張力材として機能したり、短絡や地絡等の事故時における事故電流を分流する通電路として機能したりする。金属管 1 3 0 は、内部に光ファイバ等を収納する収納管として機能したり、短絡や地絡等の事故における事故電流を分流する通電路として機能したりする。

【 0 0 3 5 】

電力ケーブル線路 1 0 0 0 は、一般的に、管路 2 1 0 の途中に一定間隔でマンホール (図示せず) が設けられ、隣り合う管路 2 1 0 内にそれぞれ布設される長尺体 1 0 0 同士がマンホール内で接続されて構成される。流体封止装置 1 は、管路 2 1 0 とマンホールとの境界に配置される。各管路 2 1 0 内には、管路 2 1 0 の損傷検知や腐食防止のために、ガスが封入されることがある。管路 2 1 0 内に封入されたガスの圧力レベルを測定することで、例えば、ガスの圧力低下により管路 2 1 0 の損傷を検知できる。

【 0 0 3 6 】

実施形態 1 の電力ケーブル線路 1 0 0 0 は、後述する流体封止装置 1 によって、管路 2 1 0 の開口部 2 1 0 o (作業用管 2 2 0 の開口部 2 2 0 o) を封止する点を特徴の一つとする。以下、流体封止装置 1 の具体的な構成について詳しく説明する。

【 0 0 3 7 】

〔流体封止装置〕

流体封止装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、フランジ 1 0 とシール部材 2 0 と締付部材 3 0 とを備える。フランジ 1 0 は、長尺体 1 0 0 が挿通される挿通孔 1 4 a h と、挿通孔 1 4 a h の内周面に連続すると共にその内周面と交差する当止面 1 4 c とを有し、作業用管 2 2 0 の開口部 2 2 0 o (管路 2 1 0 の開口部 2 1 0 o) を塞ぐ。シール部材 2 0 は、長尺体 1 0 0 の外周に配置されて、長尺体 1 0 0 の軸方向に圧縮されることで長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧力が作用し、フランジ 1 0 と長尺体 1 0 0 との間をシールする。締付部材 3 0 は、シール部材 2 0 をフランジ 1 0 の当止面 1 4 c 側に押圧する。実施形態 1 の流体封止装置 1 は、フランジ 1 0 の当止面 1 4 c と締付部材 3 0 との間で、シール部材 2 0 を長尺体 1 0 0 の軸方向に圧縮することで長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧力を作用させ、フランジ 1 0 と長尺体 1 0 0 との間をシールする点を特徴の一つとする。

10

【 0 0 3 8 】

本例では、流体封止装置 1 は、更に、シール部材 2 0 に長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧力が作用し易いように、シール部材 2 0 に傾斜面を有すると共に、この傾斜面を押圧する押圧面 4 4、4 6 を有する押さえ部材 4 0 を備える点を特徴の一つとする。

20

【 0 0 3 9 】

《フランジ》

フランジ 1 0 は、長尺体 1 0 0 を個別に引き出す引出孔 1 2 h を有する板状の本体部 1 2 と、各引出孔 1 2 h の内周面に取付けられて長尺体 1 0 0 の軸方向外方に延出する円筒状の延出部 1 4 とを備える。本例では、本体部 1 2 と延出部 1 4 とは別部材であり、溶接により一体化されている。本体部 1 2 と延出部 1 4 とは一体成形物であってもよい。フランジ 1 0 は、管路 2 1 0 や作業用管 2 2 0 と同じ材質で構成される。

【 0 0 4 0 】

・本体部

本体部 1 2 は、図 1 に示すように、作業用管 2 2 0 の端面に取付けられる。本例では、本体部 1 2 は、鋼板製の円盤である。作業用管 2 2 0 の端部には、軸方向と直交方向の外方に突出部 2 2 5 が設けられており、突出部 2 2 5 には、周方向に等間隔にボルト孔 2 2 5 h が形成されている。本体部 1 2 には、突出部 2 2 5 のボルト孔 2 2 5 h に対応する箇所にもボルト孔 1 2 b h が形成されている。両ボルト孔 2 2 5 h、1 2 b h にボルト 4 0 0 を貫通させてナット 5 0 0 で締め付けることで、作業用管 2 2 0 に本体部 1 2 (フランジ 1 0) が取り付けられる。突出部 2 2 5 と本体部 1 2 との間にはリング 6 0 0 が配置されている。

30

【 0 0 4 1 】

本体部 1 2 は、長尺体 1 0 0 を個別に引き出す引出孔 1 2 h を有する。この引出孔 1 2 h は、長尺体 1 0 0 を引き出し可能であり、後述する延出部 1 4 を取り付けの際に、延出部 1 4 の内周面と長尺体 1 0 0 の外周面との間に若干の隙間が形成される大きさである。

40

【 0 0 4 2 】

・延出部

延出部 1 4 は、本体部 1 2 の引出孔 1 2 h にそれぞれ取り付けられる。延出部 1 4 は、長尺体 1 0 0 の外径よりも若干大きい内径を有する小径部 1 4 a と、小径部 1 4 a よりも大きい内径を有し、長尺体 1 0 0 との間にシール部材 2 0 及び押さえ部材 4 0 を収容可能な大径部 1 4 b とを備える。延出部 1 4 は、小径部 1 4 a で本体部 1 2 に取り付けられる。大径部 1 4 b は、本体部 1 2 を挟んで管路 2 1 0 (作業用管 2 2 0) と反対側に位置する。そして、小径部 1 4 a と大径部 1 4 b とで形成される段差部分に当止面 1 4 c を備える。

50

【 0 0 4 3 】

当止面 1 4 c は、小径部 1 4 a から大径部 1 4 b に向かって漸次的に内径が大きくなる傾斜面である。この傾斜面は、シール部材 2 0 のフランジ側の側面 2 4 に適合する（図 2 を参照）。

【 0 0 4 4 】

電力ケーブル 1 1 0 及び金属管 1 3 0 に対して設けられる延出部 1 4 は、接地ケーブル 1 2 0 に対して設けられる延出部 1 4 よりも、小径部 1 4 a と大径部 1 4 b との内径差を大きくしている。つまり、電力ケーブル 1 1 0 及び金属管 1 3 0 に対して設けられる延出部 1 4 は、大径部 1 4 b のシール部材 2 0 及び押さえ部材 4 0 の収納高さ（大径部 1 4 b の径方向の長さ）を大きくし、シール部材 2 0 の厚み（シール部材 2 0 の内周面と外周面との間の長さ）を大きくしている。電力ケーブル 1 1 0 は、大電流が流れるため、そのジュール熱で発熱し、更に、負荷変動に伴う電流変動によって温度変化が生じることで、熱伸縮が生じ、ケーブルの長手方向に動き易いため、よりシール性が望まれるからである。また、金属管 1 3 0 は、管路 2 1 0 内で電力ケーブル 1 1 0 と共に撚り合わされていることで、電力ケーブル 1 1 0 の長手方向の動きの影響を受け易いため、電力ケーブル 1 1 0 と同様によりシール性が望まれるからである。電力ケーブル 1 1 0 及び金属管 1 3 0 に対して設けられる延出部 1 4 は、大径部 1 4 b の外径を小径部 1 4 a の外径よりも大きくすることで、大径部 1 4 b の内径を大きく確保でき、肉厚のシール部材 2 0 を収納可能としている。一方、接地ケーブル 1 2 0 は、管路 2 1 0 内で電力ケーブル 1 1 0 の中心部分に配置されており、電力ケーブル 1 1 0 の長手方向の動きの影響を受け難いため、電力ケーブル 1 1 0 や金属管 1 3 0 に対して設けられるシール部材 2 0 よりも薄肉のシール部材 2 0 とできる。そこで、接地ケーブル 1 2 0 に対して設けられる延出部 1 4 は、大径部 1 4 b の内径を小さくできるため、小径部 1 4 a の外径と大径部 1 4 b の外径とを同じとすることで外周面を面一とし、延出部 1 4 自体の径方向の大きさを小さくできる。

【 0 0 4 5 】

延出部 1 4 は、その先端部分の外周面に雄ねじ部 1 4 b m が形成されている。この雄ねじ部 1 4 b m は、後述する締付部材 3 0 に形成された雌ねじ部 3 4 f に螺合する。

【 0 0 4 6 】

《シール部材》

シール部材 2 0 は、長尺体 1 0 0 の外周に配置される円環状部材である。シール部材 2 0 は、図 2 に示すように、内周縁部が外周縁部よりもフランジ 1 0 側に位置するフランジ側の側面 2 4 と、内周縁部が外周縁部よりも締付部材 3 0 側に位置する締付部材側の側面 2 6 とを有する。フランジ側の側面 2 4 は、外周縁部から内周縁部に向かって漸次的にフランジ 1 0 側に位置する傾斜面である。同様に、締付部材側の側面 2 6 は、外周縁部から内周縁部に向かって漸次的に締付部材 3 0 側に位置する傾斜面である。フランジ側の側面 2 4 及び締付部材側の側面 2 6 は、傾斜角度が同じであり、シール部材 2 0 の断面形状が等脚台形状である。シール部材 2 0 は、長尺体 1 0 0 に接触する表面積が大きいほどシールし易い。シール部材 2 0 に上記傾斜面を設けることで、長尺体 1 0 0 に接触する内周面の表面積を外周面の表面積に比較して大きくでき、またこの傾斜面が当止面 1 4 c や後述する押さえ部材 4 0 により押圧されることで長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧され、フランジ 1 0 と長尺体 1 0 0 との間をよりシールし易い。

【 0 0 4 7 】

シール部材 2 0 は、締付部材側の側面 2 6 及びフランジ側の側面 2 4 の少なくとも一方が、径方向に沿った平面であってもよい。つまり、フランジ側の側面 2 4 が外周縁部から内周縁部に向かって漸次的にフランジ 1 0 側に位置する傾斜面であり、締付部材側の側面 2 6 が径方向に沿った平面であってもよく、フランジ側の側面 2 4 が径方向に沿った平面であり、締付部材側の側面 2 6 が外周縁部から内周縁部に向かって漸次的に締付部材 3 0 側に位置する傾斜面であってもよい。また、シール部材 2 0 は、フランジ側の側面 2 4 及び締付部材側の側面 2 6 が共に、径方向に沿った平面であってもよい。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

本例では、二つのシール部材 20 を用いている。この二つのシール部材 20 は、後述する押さえ部材 40 と共に、フランジ 10 と締付部材 30 との間に配置される。具体的には、フランジ 10 と締付部材 30 との間で、フランジ 10 側から順に、シール部材 20、押さえ部材 40、シール部材 20、押さえ部材 40 とを備える。二つのシール部材 20 のうちフランジ 10 側のシール部材 20 は、図 2 に示すように、フランジ側の側面 24 が当止面 14c に適合するため、当止面 14c によって長尺体 100 の径方向内方に向かって押圧される。また、フランジ 10 側のシール部材 20 は、締付部材側の側面 26 が押さえ部材 40 の押圧面 44 に適合するため、その押圧面 44 によって長尺体 100 の径方向内方に向かって押圧される。二つのシール部材 20 のうち締付部材 30 側のシール部材 20 は、フランジ側の側面 24 がフランジ 10 側の押さえ部材 40 の押圧面 46 に適合し、締付部材側の側面 26 が締付部材 30 側の押さえ部材 40 の押圧面 44 に適合し、各押圧面 44, 46 によって長尺体 100 の径方向内方に向かって押圧される。シール部材 20 の個数や傾斜面の傾斜角度、押さえ部材 40 との配置形態は求められるシール性に依りて適宜選択できる。

10

【0049】

《締付部材》

締付部材 30 は、長尺体 100 の外周に配置される円筒状部材である。締付部材 30 は、長尺体 100 の外径よりも若干大きい内径（延出部 14 の小径部 14a の内径と同等）を有し、延出部 14 の大径部 14b と同等の外径を有する厚肉部 32 と、フランジ 10 側に厚肉部 32 よりも厚さが薄い薄肉部 34 とを有する。薄肉部 34 の内周面には、図 2 に示すように、延出部 14 の先端部分に形成された雄ねじ部 14bm に螺合する雌ねじ部 34f が形成されている。締付部材 30 を延出部 14 にねじ結合することで、延出部 14 の大径部 14b 内部に収容されるシール部材 20 及び押さえ部材 40 を当止面 14c 側に押圧し、当止面 14c と締付部材 30 との間で、シール部材 20 を長尺体 100 の軸方向に圧縮して長尺体 100 の径方向内方に向かって押圧力を作用させることができる。締付部材 30 の厚肉部 32 の外周面には、複数の止め穴 36 が形成されている。この止め穴 36 に棒材（図示せず）を差し込むことで、締付部材 30 を回転するためのハンドルとして棒材を用いることができる。

20

【0050】

締付部材 30 は、長尺体 100 の外周面との間に隙間が形成される内周面を有する。そうすることで、長尺体 100 が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体 100 と締付部材 30 とが接触状態で摺り動くことを抑制でき、締付部材 30 による長尺体 100 の損傷を抑制できる。

30

【0051】

《押さえ部材》

押さえ部材 40 は、長尺体 100 の外周に配置される円環状部材である。押さえ部材 40 は、シール部材 20 と締付部材 30 との間や、隣り合うシール部材 20 間に介在される。本例では、二つの押さえ部材 40 を用いている。押さえ部材 40 は、図 2 に示すように、シール部材 20 の各側面 24, 26 に適合する押圧面 44, 46 を有する。具体的には、シール部材 20 と締付部材 30 との間に介在される押さえ部材 40 は、外周縁部が内周縁部よりもフランジ 10 側に位置する傾斜面と、締付部材 30 側に径方向に沿った平面とを有する。上記傾斜面は、シール部材 20 の締付部材側の側面 26 に適合し、シール部材 20 を長尺体 100 の径方向内方に向かって押圧するフランジ側の押圧面 44 である。一方、二つのシール部材 20 間に介在される押さえ部材 40 は、外周縁部が内周縁部よりもフランジ 10 側に位置する傾斜面（フランジ側の押圧面 44）と、外周縁部が内周縁部よりも締付部材 30 側に位置する傾斜面（締付部材側の押圧面 46）とを有する。フランジ側の押圧面 44 は、フランジ 10 側に位置するシール部材 20 の締付部材側の側面 26 に適合し、締付部材側の押圧面 46 は、締付部材 30 側に位置するシール部材 20 のフランジ側の側面 24 に適合する。押さえ部材 40 の個数や、シール部材 20 との配置形態は、シール部材 20 に対応して適宜選択できる。

40

50

【 0 0 5 2 】

押さえ部材 4 0 は、長尺体 1 0 0 の軸方向に圧縮された際に弾性変形せず、シール部材 2 0 を長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧可能な剛性材で構成される。本例では鋼製の押さえ部材としている。

【 0 0 5 3 】

押さえ部材 4 0 は、長尺体 1 0 0 の外周面との間に隙間が形成される内周面を有することが好ましい。そうすることで、長尺体 1 0 0 が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体 1 0 0 と押さえ部材 4 0 とが接触状態で摺り動くことを抑制でき、押さえ部材 4 0 による長尺体 1 0 0 の損傷を抑制できる。

【 0 0 5 4 】

〔流体封止装置の組付け方法〕

上述した流体封止装置 1 は、収納管 2 0 0 (作業用管 2 2 0) へのフランジ 1 0 の取付け 延出部 1 4 (大径部 1 4 b) と長尺体 1 0 0 との間にシール部材 2 0 及び押さえ部材 4 0 を配置 締付部材 3 0 による締め付け、によって組み付けることができる。

【 0 0 5 5 】

《フランジの取付け》

フランジ 1 0 の各挿通孔 1 4 a h に各長尺体 1 0 0 を挿通した状態で、フランジ 1 0 の本体部 1 2 を作業用管 2 2 0 の端面に取付ける。具体的には、本体部 1 2 に形成されたボルト孔 1 2 b h と、作業用管 2 2 0 の突出部 2 2 5 に形成されたボルト孔 2 2 5 h とにボルト 4 0 0 を貫通させてナット 5 0 0 で締め付ける。このとき、本体部 1 2 と突出部 2 2 5 との間には O リング 6 0 0 を配置する。

【 0 0 5 6 】

《シール部材及び押さえ部材の配置》

シール部材 2 0 及び押さえ部材 4 0 を交互に大径部 1 4 b と長尺体 1 0 0 との間に介在させる。このとき、フランジ 1 0 側から順に、延出部 1 4 の当止面 1 4 c とシール部材 2 0 のフランジ側の側面 2 4 とが適合、シール部材 2 0 の締付部材側の側面 2 6 と押さえ部材 4 0 のフランジ側の押圧面 4 4 とが適合、押さえ部材 4 0 の締付部材側の押圧面 4 6 とシール部材 2 0 のフランジ側の側面 2 4 とが適合、シール部材 2 0 の締付部材側の側面 2 6 と押さえ部材 4 0 のフランジ側の押圧面 4 4 とが適合する。

【 0 0 5 7 】

《締付部材による締め付け》

締付部材 3 0 の雌ねじ部 3 4 f と延出部 1 4 の雄ねじ部 1 4 b m とを螺合し、締付部材 3 0 を締め付ける。この締め付けにより、上記適合部分でシール部材 2 0 が長尺体 1 0 0 の軸方向に圧縮されることで長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧力が作用する。以上により、流体封止装置 1 の組付けが完了する。

【 0 0 5 8 】

〔効果〕

上記流体封止装置 1 は、長尺体 1 0 0 の軸方向への圧縮によって作用する長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かう押圧力によってシールを行っており、上述したような複数の長尺体 1 0 0 を備える場合であっても、電力ケーブル線路の長手方向及び径方向にコンパクトな構造で収納管 2 0 0 (管路 2 1 0、作業用管 2 2 0) の封止を実現できる。また、上記流体封止装置 1 は、フランジ 1 0 の当止面 1 4 c と締付部材 3 0 との間にシール部材 2 0 及び押さえ部材 4 0 を配置し、締付部材 3 0 によりシール部材 2 0 を長尺体 1 0 0 の軸方向に圧縮するだけで、シール部材 2 0 に長尺体 1 0 0 の径方向内方に向かって押圧力を作用させることができ、容易に収納管 2 0 0 の封止を実現できる。特に、締付部材 3 0 とは独立した押さえ部材 4 0 でシール部材 2 0 を圧縮することで、締付部材 3 0 の締め付け時の回転がシール部材 2 0 に実質的に作用することがないため、長尺体 1 0 0 の軸方向への圧縮力を正確にシール部材 2 0 には伝達することができる。よって、シール部材 2 0 に捻じりが作用することを抑制でき、フランジ 1 0 と長尺体 1 0 0 との間のシール性の信頼性を向上できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

上記流体封止装置 1 は、シール部材 2 0 が当止面 1 4 c と締付部材 3 0 との間に配置されるので、長尺体 1 0 0 が長手方向に大きく動いたとしても、シール部材 2 0 がその固定位置から動くことはなく、例えば管路 2 1 0 内に過度の圧力が生じたとしても、その圧力によってシール部材 2 0 が外れることもない。よって、上記流体封止装置 1 は、管路 2 1 0 内にガスが封入される場合のガス漏れ防止に好適に利用できる。管路 2 1 0 内にガスを封入することで、管路 2 1 0 の損傷検知や腐食防止が可能である。管路 2 1 0 内に封入されたガスの圧力レベルを測定することで、例えば、ガスの圧力低下により管路の損傷を検知できるからである。そのため、管路 2 1 0 が損傷していない正常時に、管路 2 1 0 内のガスの圧力レベルを所定値に保つには、管路 2 1 0 の開口部 2 1 0 o (作業用管 2 2 0 の開口部 2 2 0 o) からのガス漏れ防止は非常に重要である。

10

【 0 0 6 0 】

上記流体封止装置 1 は、シール部材 2 0 の押圧力によるシールのため、長尺体 1 0 0 が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体 1 0 0 の動きに合わせ、長尺体 1 0 0 をシール部材 2 0 に対して摺動でき、シール部材 2 0 が損傷することを抑制できる。一方、シール部材 2 0 以外の部材であるフランジ 1 0、締付部材 3 0、押さえ部材 4 0 と、長尺体 1 0 0 との間には隙間が形成されているため、長尺体 1 0 0 とこれら部材とが接触状態で摺り動くことを抑制でき、長尺体 1 0 0 の損傷を抑制できる。つまり、上記流体封止装置 1 は、長尺体 1 0 0 が長手方向に大きく動いた場合、長尺体 1 0 0 の損傷を抑制しつつ、シール部材 2 0 によって収納管 2 0 0 の開口部 2 0 0 o を封止した状態で、その動きに合わせて長尺体 1 0 0 を摺動可能である。

20

【 0 0 6 1 】

< 実施形態 2 >

図 5 及び図 6 を参照して、実施形態 2 の電力ケーブル線路 2 0 0 0 について説明する。この電力ケーブル線路 2 0 0 0 に備わる流体封止装置 1 は、実施形態 1 で説明した流体封止装置 1 と同様である。

【 0 0 6 2 】

実施形態 2 の電力ケーブル線路 2 0 0 0 は、図 5 に示すように、長尺体 1 0 0 としてケーブルコア 1 1 0 a と、ケーブルコア 1 1 0 a が内部に布設される収納管 2 0 0 として金属シース 1 1 6 及び作業用管 2 2 0 と、作業用管 2 2 0 を介して金属シース 1 1 6 の開口部 1 1 6 o を封止する流体封止装置 1 とを備える。本例では、三本のケーブルコア 1 1 0 a が撚り合わされて一つの金属シース 1 1 6 内に布設され、金属シース 1 1 6 からケーブルコア 1 1 0 a を個別に引き出すにあたり、複数のケーブルコア 1 1 0 a の撚り合わせを解く空間を有する径の大きい作業用管 2 2 0 が金属シース 1 1 6 の先端部に設けられている。金属シース 1 1 6 と作業用管 2 2 0 とは、各端部に軸方向と直交方向の外方に鐳状の突出部が設けられており、突出部にボルト孔を形成し、両突出部のボルト孔にボルトを貫通させてナットで締め付けることで一体化される。突出部間にはリングが配置されている。実施形態 2 の電力ケーブル線路 2 0 0 0 では、長尺体 1 0 0 (ケーブルコア 1 1 0 a) と金属シース 1 1 6 とを合わせて電力ケーブル 1 1 0 となり、電力ケーブル 1 1 0 自体が地中に布設される。

30

40

【 0 0 6 3 】

各ケーブルコア 1 1 0 a はいずれも同様の構成であり、図 6 に示すように、中心から順に導体 1 1 1、内部半導電層 1 1 2、絶縁体 1 1 3、外部半導電層 1 1 4、座床テープ 1 1 5 を備える。各ケーブルコア 1 1 0 a と金属シース 1 1 6 との間には、ケーブルコア 1 1 0 a を冷却するために、液体冷媒が充填されている。金属シース 1 1 6 の直上には、防食層 1 1 7 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

流体封止装置 1 は、長尺体 1 0 0 (ケーブルコア 1 1 0 a) が長手方向に大きく動いたとしても、長尺体 1 0 0 の損傷を抑制しつつ、シール部材 2 0 によって収納管 2 0 0 の開口部 2 0 0 o (作業用管 2 2 0 の開口部 2 2 0 o) を封止した状態で、その動きに合わせ

50

て長尺体 100 を摺動可能である。そのため、作業用管 220 を介して金属シース 116 の開口部 116 o を流体封止装置 1 により封止することで、液体冷媒が外部に漏出することを防止できる。

【0065】

<実施形態3>

図7を参照して、実施形態3の電力ケーブル線路3000について説明する。この電力ケーブル線路3000に備わる流体封止装置1は、実施形態1で説明した流体封止装置1と同様である。

【0066】

実施形態3の電力ケーブル線路3000は、図7に示すように、長尺体100としてケーブルコア110aと、ケーブルコア110aが内部に布設される収納管200として金属シース116及び作業用管220と、作業用管220を介して金属シース116の開口部116oを封止する流体封止装置1とを備える。この形態では、実施形態2と同様に、長尺体100(ケーブルコア110a)と金属シース116とを合わせて電力ケーブル110となる。実施形態3の電力ケーブル線路3000は、この電力ケーブル110が管路210に収納されており、電力ケーブル110と管路210の間には、電力ケーブル110からの熱を吸収するために、液体冷媒が充填されている。つまり、実施形態3の電力ケーブル線路3000は、更に、電力ケーブル110(長尺体100)が内部に布設される管路210(収納管200)と、管路210の開口部210oを封止する流体封止装置1とを備える。管路210の開口部210oを封止する流体封止装置1は、金属シース116(防食層117)に対して取り付けのため、作業用管は不要である。

【0067】

作業用管220を介して金属シース116の開口部116oを封止する流体封止装置1(図7の右側に示す流体封止装置1)は、金属シース116内への浸水を防止できたり、例えば金属シース116内にガスが封入されている場合には、ガス漏れを防止できたりする。管路210の開口部210oを封止する流体封止装置1(図7の左側に示す流体封止装置1)は、管路210内の液体冷媒の外部への漏出を防止できる。

【0068】

<実施形態4>

図8を参照して、実施形態4の電力ケーブル線路4000について説明する。この電力ケーブル線路4000に備わる流体封止装置1は、実施形態1で説明した流体封止装置1と同様である。

【0069】

実施形態4の電力ケーブル線路4000は、図8に示すように、長尺体100としてケーブルコア110aと、ケーブルコア110aが内部に布設される収納管200として金属シース116及び作業用管220と、作業用管220を介して金属シース116の開口部116oを封止する流体封止装置1とを備える。この形態では、実施形態2と同様に、長尺体100(ケーブルコア110a)と金属シース116とを合わせて電力ケーブル110となる。金属シース116の直上には、防食層117が設けられている。実施形態4の電力ケーブル線路4000は、流体封止装置1のフランジ10の周縁部と、作業用管220(収納管200)の端部に設けられた突出部225との間に介在される絶縁板300を備える。本例では、絶縁板300は環状板である。フランジ10のボルト孔12bhと、突出部225のボルト孔225hとを貫通するボルト400は、絶縁ボルトで構成されている。つまり、実施形態4の電力ケーブル線路4000では、流体封止装置1のフランジ10と、作業用管220(収納管200)とを電氣的に絶縁している。そうすることで、金属シース116に防食電流を流すことができ、金属シース116の腐食を防止できる。このとき、フランジ10の本体部12から、金属シース116の直上に設けられる防食層117に亘って、絶縁性材料で構成される防食部材700を被覆すると、フランジ10と収納管200とを確実に絶縁でき、流体封止装置1の延出部14(フランジ10)や締付部材30が水等に触れても、その影響が金属シース116に影響を及ぼすことを抑制で

10

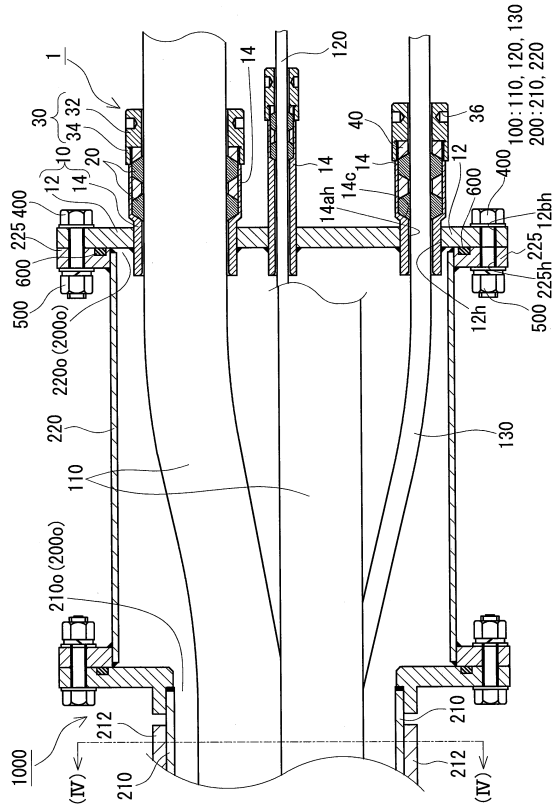
20

30

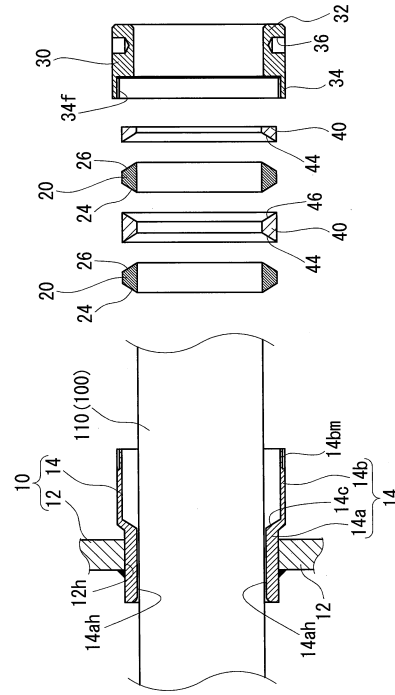
40

50

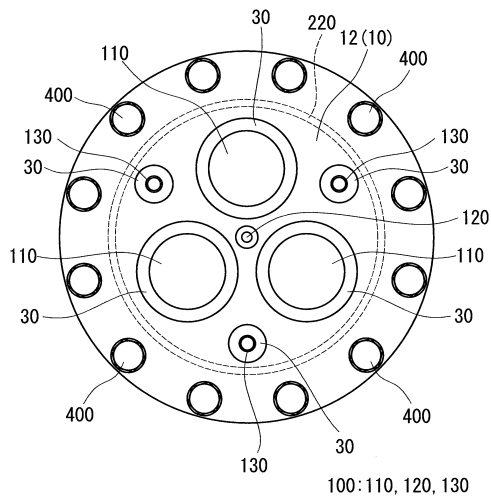
【 図 1 】



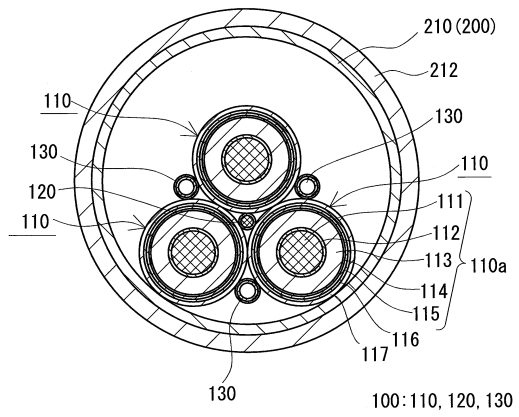
【 図 2 】



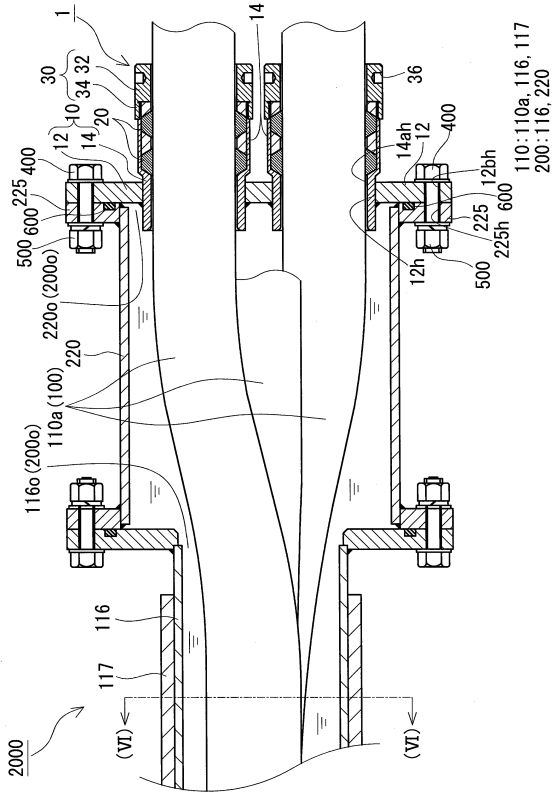
【 図 3 】



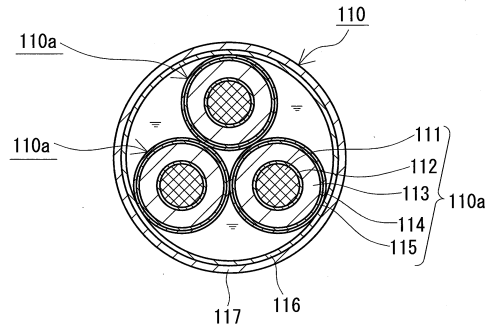
【 図 4 】



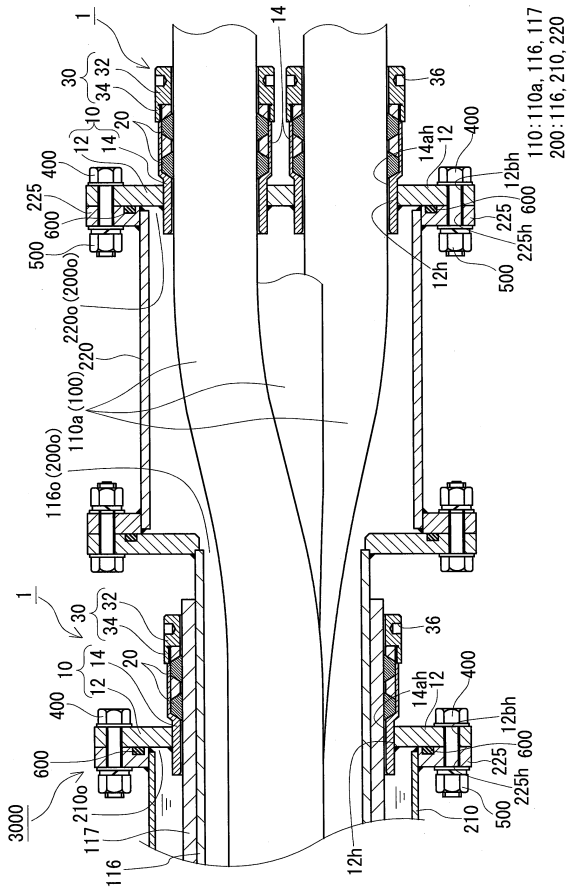
【 図 5 】



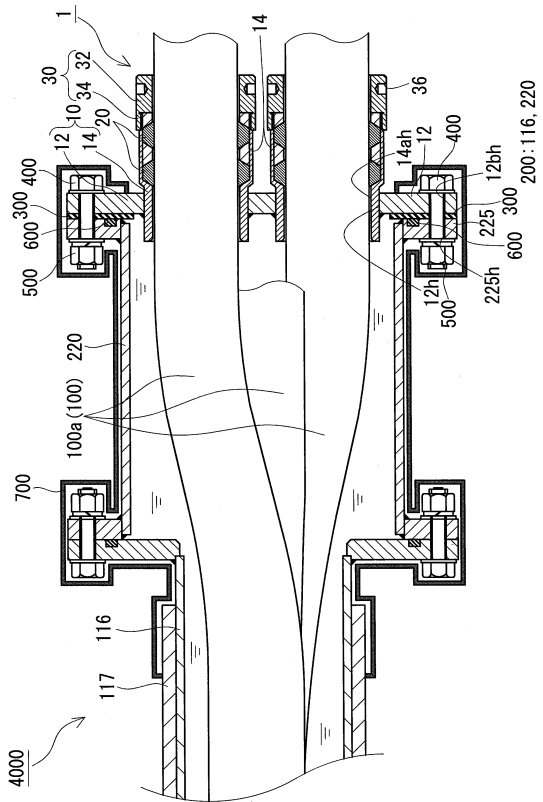
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 大輔

- (56)参考文献 実開昭56-054821(JP,U)
実公昭31-008839(JP,Y1)
特開2000-312429(JP,A)
特開昭54-064725(JP,A)
実開昭50-149895(JP,U)
米国特許第04267401(US,A)
実開昭52-142694(JP,U)
実開昭56-066139(JP,U)
登録実用新案第3095025(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H02G 9/06
F16L 5/02