

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年9月8日 (08.09.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/093278 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 63/34 (2006.01) F16L 55/179 (2006.01)
F16L 1/00 (2006.01)

[JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP). 吉川博 (YOSHIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5203081 滋賀県栗東市野尻75 栗東積水工業株式会社内 Shiga (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304116

(22) 国際出願日: 2006年3月3日 (03.03.2006)

(74) 代理人: 倉内義朗 (KURAUCHI, Giro); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目14番3号住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-061354 2005年3月4日 (04.03.2005) JP
特願2005-061352 2005年3月4日 (04.03.2005) JP
特願2005-062684 2005年3月7日 (07.03.2005) JP
特願2005-062685 2005年3月7日 (07.03.2005) JP
特願2005-214016 2005年7月25日 (25.07.2005) JP
特願2005-214017 2005年7月25日 (25.07.2005) JP
特願2006-044031 2006年2月21日 (21.02.2006) JP

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

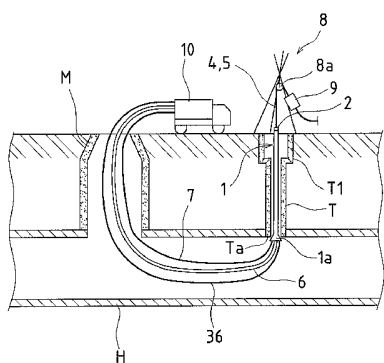
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹西 英也 (TAK-ENISHI, Hideya) [JP/JP]; 〒5203081 滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 山根 俊男 (YAMANE, Toshio) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP). 山路 知徳 (YAMAJI, Tomonori)

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF RENEWING BURIED LATERAL PIPE

(54) 発明の名称: 埋設取付管の更生方法



(57) Abstract: A method of renewing a buried lateral pipe in which good water stop performance can be attained in the periphery of a lateral pipe opening by making it possible to pull a renewal pipe up to a predetermined position in the lateral pipe without requiring a conventional flange return process. An enlarged portion (1a) is formed preliminarily at the rear end (upstream end in the pulling direction) of a thermoplastic resin renewal pipe (1). In a state where the forward end side of the renewal pipe (1) is closed with a forward end member (2) and the rear end side thereof is closed with a rear end member (3), the renewal pipe (1) is inserted into a buried lateral pipe (T) through a buried main pipe (H). At the time of insertion, steam is introduced through an insertion steam hose (6) into the correction pipe (1) to heat the renewal pipe (1), and the renewal pipe (1) can maintain flexibility. Since the renewal pipe (1) can be pulled up to a predetermined position in the buried lateral pipe (T), good water stop performance can be attained in the periphery of fixing pipe opening (Ta).

/ 続葉有 /

WO 2006/093278 A1



(57) 要約:

従来の鏝返し工程を必要とすることなく、しかも更生管を取付管内の所定位置まで引き込むことを可能にして、取付管口周辺の止水性を良好に得ることができる埋設取付管の更生方法を提供する。

熱可塑性樹脂製の更生管1の後端部（引き込み方向上流端部）に拡径部1aを予備成形しておき、この更生管1の先端側を先端部材2により後端側を後端部材3によりそれぞれ閉止した状態で、更生管1を埋設本管Hを経て埋設取付管T内に向けて挿入する。挿入に際して挿入用蒸気ホース6から更生管1内部に水蒸気を導入し、更生管1を加熱して可撓性を維持させる。これにより、更生管1を埋設取付管T内の所定位置まで引き込むことが可能になって取付管口T aの周辺の止水性が良好に得られる。

明 細 書

埋設取付管の更生方法

技術分野

[0001] 本発明は、地中に埋設された埋設取付管の内面を樹脂製更生管によってライニングすることにより埋設取付管を更生する方法に関するものである。

背景技術

[0002] 地中には下水用等の各種管路が埋設されている。この管路は、一般に、マンホール間を連通する埋設本管と、この埋設本管に接続された複数本の埋設取付管(枝管)とから構成されている。埋設取付管は、通常、地表付近に設けられた柵と地中の埋設本管とを連通するように設けられるが、埋設本管やマンホールとは異なり、管径が小さく簡易的に構成されている。そのため、埋設取付管の老朽化に伴ってその内面に破損や亀裂が生じることが多い。また、施工当初は堅固に取り付けられていた埋設本管と埋設取付管との接続箇所(以下、この箇所を取付管口という)が、地盤変動等の影響により弛んでしまうこともある。そして、その破損箇所、亀裂箇所、接続箇所から雨水や湧き水等の土中水が管路内に流入すると、埋設本管内の水量が許容水量を超えてしまうおそれがある。

[0003] そこで、出願人は、例えば、特許文献1に示す埋設取付管及び取付管口のライニング方法を提案している。以下、これまでの一般的な取付管及び取付管口のライニング方法について図52～図60を用いて説明する。

[0004] この従来一般的なライニング方法は、少なくとも、更生管挿入工程、更生管拡張工程、鏝返し工程を備えている。

<更生管挿入工程>

図52は更生管aの一例を示している。この更生管aは、例えば塩化ビニルに熱可塑性エラストマ等を配合した断面円形状の熱可塑性樹脂からなっている。また、この更生管aは、断面楕円形状で構成されている場合もある。

[0005] 図53に示すように、更生管aは、地上に設けられた柵eから埋設取付管b内に挿入される。更生管aの挿入に際しては、先ず、更生管aの先端部を引込栓cによって絞り

込むように閉止し、この引込栓cに牽引用のワイヤdを連結する。そして、桝e側の地上に設置した巻取り機fから更生管aを埋設取付管b内に繰り出す一方、引込栓cに連結したワイヤdを、埋設本管g及びマンホールhを通じてウインチiで引張する。なお、符号j, kはワイヤdの軌道方向を変更するための滑車であり本管gの内底面に設置されている。〈更生管拡張工程〉

上記挿入工程によって、図54に示すように、引込栓c及び更生管aの先端部が取付管口mから本管g内にまで達する。続いて、図55に示すように、更生管aの内部を加熱及び加圧して更生管aを拡張させる。この拡張に際しては、図56に示すように、更生管aの繰り出し端を切断してソケットnを気密状態で取り付け、このソケットnに蒸気発生加熱機oから延びる給気ホースp及び排気ホースqを接続する。そして、給気ホースpから高温・低圧の水蒸気を吹き込むと、更生管aは水蒸気の熱によって軟化する。続いて常温・高圧のエアを吹き込むと、更生管aはエアの圧力で拡張して、図57(a)～(c)に示すように、埋設取付管bの内周面に密着していく。尚、上記排気ホースqは、過剰の水蒸気やドレン水を管外に排出するためのものである。

〈鏝返し工程〉

次いで、図58に示すように、埋設本管g内に突出した更生管aの先端部を、埋設本管g内に搬入した切断機rによって切除し、更生管aの切断端tを埋設本管g内に開口させる。このとき、更生管aの切断端tが埋設本管g内に若干突出するようにして、埋設本管g内に更生管aの突出部uを残すようにする。そして、図59に示すように、突出部uの切断端tを埋設本管g内に搬入した鏝返し装置sにより加熱しつつ押し拡げて、図60に示すようなフランジ状の鏝返し部vを成形する。こうして成形された鏝返し部vが埋設本管gの内面に沿って取付管口mの周囲を覆うことにより、埋設本管gと埋設取付管bとの接続箇所においても良好な止水性を得ることができる。

[0006] しかしながら、上記した従来のライニング方法にあつては、上記鏝返し工程において、更生管の切断作業、この作業によって切除された部分の除去作業、切断作業によって形成された直管形状の更生管端部を押し拡げる作業が必要であり、その作業工程が多く、施工時間を長く要してしまうものであった。

[0007] この課題に対し、本出願人は、上述したように更生管を桝側から埋設取付管に挿入

するのに代えて、更生管を埋設本管側から埋設取付管に挿入する施工方法についても提案しており、この施工方法において、更生管の一端(挿入工程完了時に取付管口に対応する箇所)に予めフランジを成形しておくことで上記鏝返し工程を不要にする方法を提案している(例えば、特許文献2を参照)。

特許文献1:特開2003-159750号公報

特許文献2:特開2003-11223号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、更生管を埋設本管側から埋設取付管に向けて挿入するようにした上記施工方法にあっては、その挿入工程の作業性について未だ改良の余地が残されていた。
- [0009] つまり、この施工方法に使用される更生管は、熱可塑性樹脂により成形されており、挿入工程の前段階で地上において水蒸気等によって加熱されることで可撓性を有した状態で埋設取付管に向けて挿入される。しかし、この更生管が埋設本管を経て埋設取付管に挿入されていく途中、特に、埋設本管内に水が存在している場合には、更生管の温度が急激に低くなって可撓性が低下することになり、この結果、更生管を埋設取付管内の所定位置まで引き込むことが困難になってしまう。特に、取付管に曲がり箇所が多い場合には更生管の引き込みが不可能な状況になる。このため、更生管に予め成形しておいたフランジが取付管口に当接するまで更生管を埋設取付管内に引き込むことができなくなり、取付管口周辺の止水性を得ることが困難になってしまう。
- [0010] 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上述した鏝返し工程を必要とすることなく、しかも更生管を埋設取付管内の所定位置まで引き込むことを可能にして、取付管口周辺の止水性を良好に得ることができる埋設取付管の更生方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の請求項1に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニング

する埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の内部に加熱媒体を導入しながら、更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部をフランジに形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

[0012] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、埋設取付管内の所定位置まで更生管を引き込むことが可能になることから、更生管の拡張部を取付管口に当接させることが可能となり、更生管の挿入後に行われる拡張部の取付管口周辺への密着動作において、取付管口周辺の止水構造を良好に得ることができる。

[0013] 本発明の請求項2に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管をシートでくるんで更生管の内部に加熱媒体を導入しながら、更生管をその先端側から埋設本管の取付管口直前まで挿入した後、シートから更生管を抜き取って埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部をフランジに形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

[0014] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管がシートによってくるまれると共に、更生管の内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。また、埋設本管内に水が存在していたとしても、更生管が水と直接接触するのを防止できることから、更生管の温度低下を抑制することができる。このため、更生管を埋設取付管内の所定位置まで確実に引き込んで、更生管の拡張部を取付管口に当接させることができる。また、更生管を包むシートが埋設本管の内周面に接触して移動するため、

更生管が埋設本管の内周面に接触して移動する場合に比較して摺動抵抗を低減させることができ、小さな牽引力で更生管を埋設取付管の内部まで引き込むことが可能になる他、埋設本管の内周面に接触することに伴う更生管表面の汚れ及び埋設本管内周面の汚れを防止することもでき、更生管と埋設取付管との密着性及び取付管口の止水性を向上できる。

[0015] 本発明の請求項3に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込む牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管もしくは流体導入管から、又は、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、フランジ形成装置を埋設本管内に搬入し、拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

[0016] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の先端側及び／又は後端側から内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、更生管の拡張部が取付管口に当接する位置まで更生管を容易に引き込むことができる。したがって、更生管の挿入後にフランジ形成装置によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際に、良好な止水性能を得ることができる。

[0017] 本発明において、前記拡張部をフランジ形状に形成する際、後端部材を更生管から離脱させ、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、次いで、埋設本管内に搬入されたフランジ形成装置によ

って拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることが好ましい。これにより、拡張部を加熱軟化させた状態でフランジ形成装置によって取付管口周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部を取付管口周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口周辺に高い止水性能を得ることができる。

[0018] 本発明において、前記フランジ形成装置が、内部に流体が導入されて膨張するパッカであると、埋設本管に容易に搬入することができるため、好ましい。

[0019] 本発明において、前記後端部材が、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止すると、後端部材を更生管に簡単に装着し、拡張して閉止したり、拡張状態から縮径して更生管の内周面との間に隙間を確保して離脱させることができる。

[0020] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に接続された牽引材又は流体導入管と共に牽引されると、後端部材を更生管の後端部に位置決めすることができる。

[0021] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていると、後端部材を更生管の後端部に先端部材との間隔を維持して位置決めすることができる。

[0022] 本発明において、前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成装置で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させると、更生管の内部に供給された水蒸気や流体の漏れは殆どなく、更生管全体を効率良く加熱して拡張することができる。

[0023] 本発明において、前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大

きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていると、賦形された拡張部が取付管口周縁に当接するまで埋設本管から埋設取付管内にわたって更生管が引き込まれる際、更生管を埋設本管内で円滑に引き込むことができる。また、後端部材の着脱に支障となることもない。

[0024] 本発明において、前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることが好ましい。

[0025] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部後端縁の開口面積以上の面積を有するフランジ形成装置を拡張部に対向して位置するように搬入し、フランジ形成装置と拡張部後端縁との間に加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱すると、更生管の先端側から更生管の内部に供給された加熱流体は、更生管の後端縁とフランジ形成装置との隙間を通して拡張部の後端縁開口から外部に流出し、賦形された拡張部に内外から接触して拡張部を加熱し、成形時の大きさと形状に復元させることができる。

[0026] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部後端縁の開口面積と同等以上の面積を有する板体を更生管の拡張部の後端縁直下に対向する位置に配置して加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱すると、更生管の先端側から更生管の内部に供給された加熱媒体は、拡張部の後端縁直下に対向して配置された板体に衝突して減速されると共に、方向が変更される結果、拡張部の周囲に満遍なく充満し、拡張部を内外から加熱して、成形時の大きさと形状に効率よく短時間に復元させることができる。特に、埋設取付管が埋設本管の軸線に対して種々の接続角度で接続されている場合には、拡張部の下半部にも上半部とほぼ均等に加熱媒体を接触させることができ

るため、好ましい。

- [0027] 本発明において、前記板体の後端側に地上に回収するための板体牽引用牽引材が連結される一方、その先端側に後端部材用牽引材が連結可能であると、後端部材が回収された際、後端部材に一端が連結された後端部材用牽引材を外して板体に連結し、後端部材用牽引材を牽引して、板体を更生管の拡張部の後端縁直下に対向する位置に配置することができる。賦形された拡張部の復元が終了すれば、板体牽引用牽引材を牽引して板体を回収することができる。
- [0028] 本発明の請求項15に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、拡張部後端縁の開口面積と同等以上の面積を有して拡張部の後端縁直下に対向するように、後端部材に支持材を介して板体を連結し、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込む牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、フランジ形成装置を埋設本管内に搬入し、拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。
- [0029] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の先端側及び／又は後端側から内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、更生管の拡張部が取付管口に当接する位置まで更生管を容易に引き込むことができる。したがって、更生管の挿入後にフランジ形成装置によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際に、良好な止水性能を得ることができる。

- [0030] 本発明において、前記拡張部をフランジ形状に形成する際、後端部材を更生管から離脱させ、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、次いで、埋設本管内に搬入されたフランジ形成装置によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることが好ましい。これにより、拡張部を加熱軟化させた状態でフランジ形成装置によって取付管口周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部を取付管口周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口周辺に高い止水性能を得ることができる。
- [0031] 本発明において、前記フランジ形成装置が、内部に流体が導入されて膨張するパッカーであると、埋設本管に容易に搬入することができるため、好ましい。
- [0032] 本発明において、前記後端部材は、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止すると、後端部材を更生管に簡単に装着し、拡張して閉止したり、拡張状態から縮径して更生管の内周面との間に隙間を確保して離脱させることができる。
- [0033] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に接続された牽引材又は流体導入管と共に牽引されると、後端部材を更生管の後端部に位置決めすることができる。
- [0034] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていると、後端部材を更生管の後端部に先端部材との間隔を維持して位置決めすることができる。
- [0035] 本発明において、前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成装置で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に

密着させると、更生管の内部に供給された水蒸気や流体の漏れは殆どなく、更生管全体を効率良く加熱して拡張することができる。

[0036] 本発明において、前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていると、賦形された拡張部が取付管口周縁に当接するまで埋設本管から埋設取付管内にわたって更生管が引き込まれる際、更生管を埋設本管内で円滑に引き込むことができる。また、後端部材の着脱に支障となることもない。

[0037] 本発明において、前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることが好ましい。

[0038] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して加熱媒体の流路を確保し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱すると、更生管の先端側及び／又は後端側から更生管の内部に供給された加熱流体は、更生管の内周面と後端部材の外周面との隙間及び拡張部の後端縁と板体との隙間を経て外部に流出する際、拡張部の後端縁直下に対向して配置された板体に衝突して減速されると共に、方向が変更される結果、拡張部の周囲に満遍なく充満し、拡張部を内外から加熱して、成形時の大きさと形状に効率よく短時間に復元させることができる。特に、埋設取付管が埋設本管の軸線に対して種々の接続角度で接続されている場合には、拡張部の下半部にも上半部とほぼ均等に加熱媒体を接触させることができるため、好ましい。

[0039] 本発明の請求項25に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の内方空間に略対応する形状の挿入部及び該挿入部の

底部に一体に形成され、拡張部の外形寸法よりも大きな外形寸法の円盤状のフランジ形成部からなる後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、該更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が接続可能であり、更生管内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部を後端部材のフランジ形成部によって押圧してフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外表面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

- [0040] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の先端側及び／又は後端側から内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、更生管の拡張部が取付管口に当接する位置まで更生管を容易に引き込むことができる。したがって、更生管の挿入後に後端部材のフランジ形成部によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際に、良好な止水性能を得ることができる。
- [0041] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、後端部材のフランジ形成部によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることが好ましい。これにより、更生管の先端側及び／又は後端側から更生管に内部に供給された加熱媒体により拡張部を加熱軟化させた状態で後端部材のフランジ形成部によって取付管口周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部を取付管口周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口周辺に高い止水性能を得ることができる。
- [0042] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の外方から後端部材用牽引材を牽引し、後端部材のフラン

ジ形成部によって取付管口周辺に向けて拡径部をフランジ形状に形成しながら押圧して取付管口周辺に密着させると、更生管を埋設取付管内に挿入した直後に拡径部をフランジ形状に成形して取付管口周辺に密着させることが可能になり、短時間で更生作業を完了することができる。また、拡径部を取付管口周辺に密着させるための特別な装置が不要になる。

[0043] 本発明において、前記更生管の拡径部の後端縁開口を後端部材のフランジ形成部で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を導入し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡径し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させると、更生管の内部に供給された水蒸気や流体の漏れは殆どなく、更生管全体を効率良く加熱して拡径することができる。

[0044] 本発明の請求項29に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡径部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡径部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が連結可能であり、更生管内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡径部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、後端部材を更生管の後端部から離脱させると共に、更生管の先端側から更生管内部を通して埋設本管内に向けてパッカ用加熱媒体導入管を導入し、パッカ用加熱媒体導入管をフランジ形成用パッカに接続してフランジ形成用パッカを埋設本管内の取付管口近傍に搬入し、パッカ用加熱媒体導入管からフランジ形成用パッカ内部に加熱媒体を導入してフランジ形成用パッカを加熱及び拡径させ、フランジ形成用パッカによって拡径部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に押圧して密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

- [0045] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の先端側及び／又は後端側から内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、更生管の拡張部が取付管口に当接する位置まで更生管を容易に引き込むことができる。したがって、更生管の挿入後にフランジ形成用パッカによって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際に、良好な止水性能を得ることができる。
- [0046] 本発明において、前記後端部材が、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止すると、後端部材を更生管に簡単に装着し、拡張して閉止したり、拡張状態から縮径して更生管の内周面との間に隙間を確保して離脱させることができる。
- [0047] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引されると、後端部材を更生管の後端部に位置決めすることができる。
- [0048] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていると、後端部材を更生管の後端部に先端部材との間隔を維持して位置決めすることができる。
- [0049] 本発明において、前記後端部材用牽引材又は後端部材支持用牽引材にパッカ用加熱媒体導入管を連結し、後端部材の回収時に後端部材用牽引材又は後端部材支持用牽引材と共に引き出されたパッカ用加熱媒体導入管にフランジ形成用パッカを接続し、フランジ形成用パッカを埋設本管の取付管口近傍に搬入すると、後端部材の回収と同時にパッカ用加熱媒体導入管を引き出すことができ、パッカ用加熱媒体導入管を容易にフランジ形成用パッカに接続することができる。
- [0050] 本発明において、前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成用パッカで閉

止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させると、更生管の内部に供給された水蒸気や流体の漏れは殆どなく、更生管全体を効率良く加熱して拡張することができる。

[0051] 本発明において、前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていると、賦形された拡張部が取付管口周縁に当接するまで埋設本管から埋設取付管内にわたって更生管が引き込まれる際、更生管を埋設本管内で円滑に引き込むことができる。また、後端部材の着脱に支障となることもない。

[0052] 本発明において、前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることが好ましい。

[0053] 本発明において、更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、先端部材に接続された流体導入管から導入された加熱媒体によって拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱すると、更生管の先端側から更生管の内部に供給された加熱流体は、拡張部の後端縁開口から外部に流出し、賦形された拡張部に内外から接触して拡張部を加熱し、成形時の大きさと形状に復元させることができる。

[0054] 本発明の請求項38に係る埋設取付管の更生方法は、埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体

導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、後端部材を更生管から離脱させて、拡張部の後端縁開口面積以上の面積を有するフランジ形成用パッカを拡張部に対向して位置するように搬入し、更生管の拡張部直上の後端部を拡張させて埋設取付管の内面に密着させるとともに、拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とするものである。

- [0055] 本発明によれば、更生管を埋設本管を経て埋設取付管内に挿入する際には、更生管の先端側及び／又は後端側から内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されるため、更生管の温度が低下して可撓性が低下することを回避できる。このため、更生管の拡張部が取付管口に当接する位置まで更生管を容易に引き込むことができる。したがって、更生管の挿入後にフランジ形成用パッカによって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際に、良好な止水性能を得ることができる。
- [0056] 本発明において、前記フランジ形成用パッカが、更生管の拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させるための第1膨張部と、埋設取付管内に引き込まれた更生管のうちの拡張部直上の後端部を拡張するための第2膨張部とを有すると、第1膨張部を膨張させて拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させる際、第2膨張部によって更生管外面が埋設取付管内面に押圧された状態のまま行なうことができるので、取付管口に対する拡張部を確実に位置決めしてフランジ形状に形成することができる。
- [0057] 本発明において、前記第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させて更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させた後、第1膨張部を膨張させて拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させたり、又は、前記第1膨張部を膨張させて拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させた後、第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させて更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させたり、あるいは、前記第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させると同時に第1膨張部を膨張

させ、更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させると同時に拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させてもよい。

- [0058] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部及び拡張部直上の後端部を直接的に加熱したり、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、フランジ形成用パッカに導入される加熱媒体によって拡張部及び拡張部直上の後端部を間接的に加熱してもよい。
- [0059] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引されると、後端部材を更生管の後端部に位置決めすることができる。
- [0060] 本発明において、前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていると、後端部材を更生管の後端部に先端部材との間隔を維持して位置決めすることができる。
- [0061] 本発明において、前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成用パッカで閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を導入し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させると、更生管の内部に供給された水蒸気や流体の漏れは殆どなく、更生管全体を効率良く加熱して拡張することができる。
- [0062] 本発明において、前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていると、賦形された拡張部が取付管口周縁に当接するまで埋設本管から埋設取付管内にわたって更生管が引き込まれる際、更生管を埋設本管内で円滑に引き込むことができる。また、後端部材の着脱に支障となることもない。
- [0063] 本発明において、前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かっ

て外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることが好ましい。

[0064] 本発明において、前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部の後端縁開口面積以上の面積を有するフランジ形成用パッカを拡張部に対向して位置するように搬入し、フランジ形成用パッカと拡張部後端縁との間に加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱すると、更生管の先端側から更生管の内部に供給された加熱流体は、更生管の後端縁とフランジ形成用パッカとの流路を通して拡張部の後端縁開口から外部に流出し、賦形された拡張部に内外から接触して拡張部を加熱し、成形時の大きさと形状に復元させることができる。

[0065] 本発明において、前記更生管を埋設本管を経て埋設取付管に挿入するのに先立って更生管をシートでくるみ、シートに連結されたシート牽引用牽引材を更生管引き込みの発進側マンホールとは別のマンホール、又は、更生管挿入側埋設取付管の柵とは別の埋設取付管の柵から牽引すると、埋設本管内に水が存在していたとしても、更生管が水と直接接触するのを防止できることから、更生管の温度低下を抑制することができると共に、可撓性の低下を抑制することができ、更生管を埋設取付管内の所定位置まで確実に引き込むことができる。また、更生管を包むシートが埋設本管の内周面に接触して移動するため、更生管が埋設本管の内周面に接触して移動する場合に比較して摺動抵抗を低減させることができ、小さな牽引力で更生管を埋設取付管の内部まで引き込むことが可能になる他、埋設本管の内周面に接触することに伴う更生管表面の汚れ及び埋設本管内周面の汚れを防止することもでき、更生管と埋設取付管との密着性及び取付管口の止水性を向上できる。このようなシートとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂製シートや、樹脂をコーティングした布等を挙げることができる。

[0066] 本発明において、前記シートにくるまれた更生管を牽引する際、シート牽引用牽引材を先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引すると、更生管をシートから離脱することなく確実にくるんだ状態で引き込むことができる。

[0067] 本発明において、前記シートにくるまれた更生管を埋設取付管の直前まで引き込み、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管を牽引して更生管をシートから抜き出して埋設取付管に挿入すると、更生管をシートから確実に抜き出して埋設取付管に挿入することができる。

[0068] 本発明において、前記埋設本管内に更生管を載置して移送する移送手段が設けられ、移送手段を移動して更生管を移送すると、更生管の一部又は大部分を埋設本管の内周面に接触させることなしに埋設本管の内部で更生管を移動させることができる。このため、更生管の外周面と埋設本管の内周面との間の摺動抵抗を大幅に低減でき、比較的小さな牽引力で更生管を取付管の内部まで引き込むことが可能になる。また、埋設本管の内周面に接触することに伴う更生管表面の汚れ及び埋設本管内周面の汚れを防止することもでき、この更生管と埋設取付管との密着性及び取付管口の止水性を向上できる。このような移送手段としては、台車等を挙げることができる。

[0069] 本発明において、前記埋設取付管の柵の上方に、牽引高さを調整して牽引材を上方に牽引する牽引高さ調整装置を設置すると、更生管の先端側を地上に引き出す際の引き出し代を確保することができる。すなわち、柵側に設置されたウインチ等の牽引手段が牽引材を牽引することにより、更生管が埋設本管を経て埋設取付管内に挿入され、その先端部分が柵側に引き出される。この際、牽引高さ調整装置によって、牽引手段や滑車の設置高さ位置を調整することにより、更生管を地上側に引き出す際の引き出し代を確保することができ、更生管を埋設取付管内の所定位置まで引き込むことが可能になる。

発明の効果

[0070] 本発明では、熱可塑性樹脂により成形された更生管を埋設本管側から埋設取付管に向けて挿入するようにした更生方法において、更生管のうち取付管口に対応する部分となる後端部に拡張部を予め設けておくと共に、更生管の内部に加熱媒体を導入しながら、更生管を、埋設本管を経て埋設取付管内に挿入している。このため、更生管の可撓性を維持したまま挿入が可能となる。その結果、挿入動作の完了時には更生管の拡張部を取付管口に当接させることが可能となり、挿入動作の後に行われ

る拡張部の取付管口周辺への密着動作において、従来の鏝返し工程を必要とすることなしに、取付管口周辺の止水構造を良好に得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0071] [図1]本発明の更生方法の第1実施形態における更生管を一部を破断して先端部材及び後端部材と共に示す側面図である。
- [図2]図1の先端部材の正面図である。
- [図3]図1の後端部材の斜視図である。
- [図4]第1実施形態の更生管挿入工程を説明する地中管路の断面図である。
- [図5]第1実施形態の更生管挿入工程完了後の地中管路の断面図である。
- [図6]牽引高さ調整装置による矢倉の高さを調整するための作業を模式的に示す説明図である。
- [図7]第1実施形態のフランジ形成装置搬入工程を説明する地中管路の断面図である。
- [図8]第1実施形態のフランジ形成装置搬入工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- [図9]第1実施形態の取付管口止水工程を説明する地中管路の断面図である。
- [図10]第1実施形態の取付管口止水工程完了後の取付管口周辺の断面図である。
- [図11]第1実施形態の更生管拡張工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- [図12]第1実施形態の更生管挿入工程の変形例を示す地中管路の断面図である。
- [図13]図12の変形例に使用される先端部材の正面図である。
- [図14]図12の変形例に使用される先端部材及び後端部材を装着した更生管を一部破断して示す側面図である。
- [図15]図12の変形例の更生管挿入工程完了後の地中管路の断面図である。
- [図16]第1実施形態の更生管挿入工程の別の変形例を示す地中管路の断面図である。
- [図17]更生管の変形例を一部を破断して先端部材及び後端部材と共に示す側面図である。
- [図18]図17の更生管の成形時の拡張部および賦形時の拡張部を示す斜視図である。

。

[図19]図17の更生管の拡張部復元工程を説明する地中管路の断面図である。

[図20]図17の更生管の拡張部復元工程を説明する取付管口周辺の断面図である。

[図21]第1実施形態の更生管挿入工程の他の変形例を示す地中管路の断面図である。

[図22]他の変形例の更生管挿入工程完了後の地中管路の断面図である。

[図23]第1実施形態の更生管挿入工程のもう一つの変形例を示す地中管路の断面図である。

[図24]フランジ形成装置の変形例を示す側面図である。

[図25]本発明の更生方法の第2実施形態における更生管を一部を破断して先端部材及び後端部材と共に示す側面図である。

[図26]図25の後端部材を一部破断して板体と共に示す側面図である。

[図27]第2実施形態の更生管挿入工程を説明する地中管路の断面図である。

[図28]第2実施形態の更生管挿入工程完了後の地中管路の断面図である。

[図29]第2実施形態のフランジ形成装置搬入工程を説明する地中管路の断面図である。

[図30]第2実施形態のフランジ形成装置搬入工程を説明する取付管口周辺の断面図である。

[図31]第2実施形態の取付管口止水工程を説明する地中管路の断面図である。

[図32]第2実施形態の取付管口止水工程完了後の取付管口周辺の断面図である。

[図33]第2実施形態の更生管拡張工程を説明する取付管口周辺の断面図である。

[図34]本発明の更生方法の第3実施形態における拡張部復元工程を説明する取付管口周辺の断面図である。

[図35]本発明の更生方法の第4実施形態における更生管を一部を破断して先端部材及び後端部材と共に示す側面図である。

[図36]図35の後端部材の側面図である。

[図37]第4実施形態の更生管挿入工程を説明する地中管路の断面図である。

[図38]第4実施形態の更生管挿入工程完了後の地中管路の断面図である。

- [図39]第4実施形態の取付管口止水工程を説明する地中管路の断面図である。
- [図40]第4実施形態の取付管口止水工程完了後の取付管口周辺の断面図である。
- [図41]第4実施形態の更生管拡張工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- [図42]第4実施形態の更生管挿入工程の変形例を示す地中管路の断面図である。
- [図43]本発明の更生方法の第5実施形態において使用される先端部材の正面図である。
- [図44]第5実施形態のフランジ形成装置搬入工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- [図45]第5実施形態の取付管口止水工程を説明する地中管路の断面図である。
- [図46]第5実施形態の取付管口止水工程完了後の取付管口周辺の断面図である。
- [図47]第5実施形態の更生管拡張工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- [図48]本発明の更生方法の第6実施形態におけるフランジ形成装置搬入工程完了後の地中管路の断面図である。
- [図49]第6実施形態の取付管口止水工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- 。
- [図50]第6実施形態の取付管口止水工程を説明する取付管口周辺の断面図である。
- 。
- [図51]第6実施形態の取付管口止水工程完了後の取付管口周辺の断面図である。
- [図52]従来例における更生管を示す斜視図である。
- [図53]従来例における更生管を取付管内に挿入する工程の概要を示す地中管路の断面図である。
- [図54]従来例における更生管を取付管内に挿入した状態を示す取付管口付近の断面図である。
- [図55]従来例における更生管を拡張して取付管の内周面に密着させた状態を示す取付管口付近の断面図である。
- [図56]従来例における更生管を取付管内で拡張する工程の概要を示す地中管路の断面図である。
- [図57]従来例における更生管の拡張状態を(a)から(c)の順に示す断面図である。

[図58]従来例における拡径した更生管の先端部を切断機によって切断する工程を示す取付管口付近の断面図である。

[図59]従来例における更生管の先端部に鍔返し部を形成する工程を示す取付管口付近の断面図である。

[図60]従来例における更生管の先端部に形成した鍔返し部の状態を示す取付管口付近の断面図である。

符号の説明

- [0072]
- 1 更生管
 - 1a 拡径部
 - 2 先端部材
 - 2a 貫通孔
 - 2d ホース接続孔
 - 2e パッカ用開口
 - 3, 30 後端部材
 - 301 挿入部
 - 302 フランジ形成部
 - 4 牽引用ワイヤ(牽引材)
 - 41 パッカ牽引用ワイヤ
 - 42 シート牽引用ワイヤ(シート牽引用牽引材)
 - 43 台車牽引用ワイヤ
 - 44 板体牽引用ワイヤ(板体牽引用牽引材)
 - 5 後端部材用ワイヤ(後端部材用牽引材)
 - 6 挿入用蒸気ホース(加熱媒体導入管)
 - 7, 71, 72, 排気チューブ
 - 8 矢倉(牽引高さ調整装置)
 - 9 ウインチ
 - 10 加熱蒸気発生機
 - 11 拡径用蒸気ホース(流体導入管)

- 12 フランジ形成装置
- 13, 13' 圧力流体導入管
- 131 パッカ用蒸気ホース(パッカ用加熱媒体導入管)
- 14 シート
- 15 台車
- H 埋設本管
- T 埋設取付管
- T1 榘
- Ta 取付管口
- M, M' マンホール

発明を実施するための最良の形態

[0073] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。以下に説明する各実施形態では、更生管を埋設取付管に挿入する際に更生管内に導入して加熱するための加熱媒体として水蒸気を使用した場合について説明する。

[0074] 各実施形態について説明する前に、本発明の更生方法に使用する更生管について説明する。

[0075] ー更生管の説明ー

更生管1は、図1に示すように、ポリ塩化ビニルや高密度ポリエチレン等の熱可塑性樹脂によって円筒状に成形された従来と同様のものであり、埋設取付管Tに挿入される前の状態では、その断面形状が埋設取付管Tの内径よりも小径の略楕円形に形成されている。そして、更生管1は、所定の形状記憶温度(例えば、80℃)に加熱されることによって円筒状態に形状回復する性能を有している。また、更生管1の後端部(引き込み方向の上流側)には、後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状の拡径部1aが予め設けられている。この拡径部1aは、更生管1の後端側に向かって次第に径が大きくなる形状とされ、更生管1の後端部がこの形状に成形された一体成形によるものであってもよいし、予め略円錐台形状に成形された別部品としての樹脂成形品が更生管1の後端縁に融着等によって一体に取り付けられたものであってもよい。

[0076] 以下、この更生管1を使用したライニング作業の各実施形態について説明する。

(第1実施形態)

本実施形態では、更生管1の先端部(引き込み方向の下流側)が先端部材2によって閉止され、その後端部(拡張部1aの直上部分)が後端部材3によって閉止されている。すなわち、更生管1の先端側の開口は先端部材2によって閉止される一方、後端部の開口は後端部材3によって閉止されており、更生管1の内部が略気密状態に維持されている。また、先端部材2には、牽引用ワイヤ(牽引材)4が連結されており、更生管1は、牽引用ワイヤ4を牽引することによって内部が略気密状態に維持されて埋設本管H及び埋設取付管T内にわたって挿入されるようになっている。

[0077] 先端部材2は、図2に示すように、その中心部に貫通孔2aが設けられるとともに、その内周面には雌ネジが形成されている。そして、牽引用ワイヤ4が連結される際には、貫通孔2aを閉鎖しながら牽引用ワイヤ4の連結が可能な連結具4x(図1参照)が装着される。また、この貫通孔2aは拡張用蒸気ホース(流体導入管:図7参照)11が接続されるホース接続部としても兼用され、拡張用蒸気ホース11が接続される際には連結具4xが取り外され、貫通孔2aの内周面に形成された雌ネジを利用して拡張用蒸気ホース11が接続される(拡張用蒸気ホース11の先端に設けられた金具がねじ込まれる)ようになっている。つまり、後述する更生管挿入工程時には、貫通孔2aに牽引用ワイヤ4が連結具4xを介して連結される(図1に示す状態となる)一方、取付管口止水工程に移る際には、貫通孔2aに拡張用蒸気ホース11が繋ぎ換えられて、更生管1の内部に水蒸気の導入が可能な状態となる(図7参照)。

[0078] また、先端部材2には、貫通孔2aに接続された拡張用蒸気ホース11から水蒸気が導入される際の過剰の水蒸気やドレン水を管外に排出するための排気チューブ71(図10参照)を挿通するためのチューブ用開口2bが形成されている。

[0079] 更に、先端部材2には、後述する後端部材3から延びる後端部材用ワイヤ5を挿通するための比較的小径のワイヤ用開口2cが形成されている。

[0080] 後端部材3は、図3に示すように、中心部に開口31a, 32aが形成された2枚の金属製円板31, 32が対向配置されていると共に、これらの円板31, 32を繋ぐように、これらの開口31a, 32aにわたって金属製のパイプ33が架設されている。また、各円板

31, 32の外周縁には、耐熱性を有するゴム等によって形成された可撓膜34がその全周囲にわたって設けられており、この可撓膜34の内面とパイプ33の外面との間に密閉空間3xが形成されている

そして、後端部材3を構成する後端側の円板31(更生管1に装着された状態において後端側に位置する円板)の開口31aには、挿入用蒸気ホース(加熱媒体導入管)6が接続されている。この挿入用蒸気ホース6は地上に設置された蒸気発生加熱機10(図4参照)に接続されており、挿入用蒸気ホース6から導入された水蒸気がパイプ33の内部及び先端側の円板32の開口32aを通して更生管1内部に導かれるようになっている。

[0081] また、各円板31, 32にわたって比較的小径の金属チューブ35が架設されており、更生管1内での過剰の水蒸気やドレン水を管外に排出するための排気チューブ7が、金属チューブ35に挿通されて更生管1の内部に導入されている。更に、後端側の円板31には一端が密閉空間3xに開口する貫通孔31bが形成されており、この貫通孔31bにはエア供給管36が接続されている。このエア供給管36は図示しないブロー等の空気源に接続されており、空気源の駆動によってエア供給管36から密閉空間3xに高圧空気が供給されると、図3に仮想線で示すように可撓膜34が外周側に向かって膨張し、後端部材3の外径寸法を拡張するようになっている。つまり、後端部材3を更生管1の拡張部1a直上の後端部に挿入した状態でエア供給管36から密閉空間3xに高圧空気を供給すると、可撓膜34が外周側に向かって膨張して更生管1の内面を押圧し、これによって後端部材3が更生管1の後端部に抜け止めされた状態となり、且つ、更生管1の後端部が閉止されることになる。

[0082] また、先端側の円板32(更生管1に装着された状態において先端側に位置する円板)には後端部材用ワイヤ(後端部材用牽引材)5が連結されている。この後端部材用ワイヤ5は更生管1の先端部まで延長されて、前記先端部材2に形成されたワイヤ用開口2cに挿通されて更生管1の先端側に引き出されている。

[0083] このようにして、更生作業が行われる前段階での更生管1は、図1に示すように、先端部が先端部材2によって、後端部が後端部材3によってそれぞれ閉止されていると共に、先端からは牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5がそれぞれ延びており、後

端からは挿入用蒸気ホース6、排気チューブ7及びエア供給管36がそれぞれ延びている。また、更生管1の内部では、後端部材用ワイヤ5が後端部材3から先端部材2にわたって通過していると共に、排気チューブ7の先端が開放されている。

[0084] ーライニング作業の説明ー

次に、上記更生管1を使用したライニング作業について説明する。このライニング作業は、埋設取付管T内面の高圧水洗浄及びテレビカメラによる管内調査が行われた後に実行される。また、このライニング作業は、更生管挿入工程、フランジ形成装置搬入工程、取付管口止水工程、更生管拡張工程からなる。更に、このライニング作業は、埋設本管Hの内面が同様の更生管によってライニングされた後に行われる場合もあるし、本管をライニングすることなしに行う場合もある。以下に示す各実施形態においては、説明を簡単にするために後者の場合について説明する。

[0085] <更生管挿入工程>

更生管挿入工程においては、所定長さの更生管1をマンホールM側の地上に準備しておく一方、桝T1側には牽引用ワイヤ4を引張するためのウインチ9(図4参照)を設置しておく。

[0086] 詳しく説明すると、マンホールM側の地上に準備される更生管1の長さ寸法としては、更生しようとする埋設取付管Tの長さに対して僅かに長く(500mm程度長く)設定されている。

[0087] 一方、桝T1の上部には複数本の金属パイプによって組み立てられた矢倉(牽引高さ調整装置)8が設置されており、この矢倉8の上部に、牽引用ワイヤ4が巻回される滑車8aが吊り下げ状態で取り付けられている。つまり、牽引用ワイヤ4は、滑車8aを経てウインチ9により巻き取られるようになっている。この構成により、桝T1側では滑車8aの取り付け高さ位置まで更生管1を引き上げることができるようになっている。

[0088] 牽引用ワイヤ4をマンホールMから桝T1にわたって引き込むための作業としては、例えば、カーボンファイバ製の通線材に牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5を連結しておき、この通線材を桝T1からマンホールMにわたって牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5と共に挿通する。そして、通線材から牽引用ワイヤ4を離脱させた後、牽引用ワイヤ4の先端を更生管1の先端部材2に連結し、後端部材用ワイヤ5を先

端部材2のワイヤ用開口2c及び更生管1の内部を通過させて後端部材3に連結する。この状態で後端部材3を更生管1の後端部に装着する。この後端部材3の装着動作としては、上述したように、後端部材3を更生管1の後端部に挿入した状態でエア供給管36から密閉空間3xに高圧空気を供給する。これにより、可撓膜34が外周側に向かって膨張して更生管1の内面を押圧し、後端部材3が更生管1の後端部に抜け止めされた状態となり、且つ、この更生管1の後端部が閉止される。次いで、後端部材3に挿入用蒸気ホース6を接続する。

- [0089] 尚、上記通線材を利用してマンホールMから柵T1に向けて牽引用ワイヤ4や後端部材用ワイヤ5を引き込んで図4に示す状態としてもよい。
- [0090] このような状態で、蒸気発生加熱機10を駆動し、発生した水蒸気を挿入用蒸気ホース6を通して更生管1の内部に導入して予熱し、これによって、更生管1に可撓性が得られるようにしておく。そして、図4に示すように、更生管1をマンホールM内に送り出しながら、先端部材2に連結した牽引用ワイヤ4を、埋設本管H、埋設取付管T、柵T1及び滑車8aを経てウインチ9で巻き取って牽引する。このとき、後端部材用ワイヤ5も牽引用ワイヤ4と共に図示しない他のウインチによって牽引する。
- [0091] そして、埋設本管Hから埋設取付管Tにわたって更生管1を挿入していく過程において、更生管1の温度が低下して可撓性が低下した場合、更生管1を埋設取付管Tの所定位置まで引き込むことが困難になる。特に、埋設本管H内に水が存在している場合には、更生管1の温度が急激に低くなってしまいうため、この現象は顕著である。
- [0092] このような状況を回避するため、埋設本管Hから埋設取付管Tにわたって更生管1を挿入する際、蒸気発生加熱機10を駆動し、蒸気発生加熱機10で発生した水蒸気を挿入用蒸気ホース6を経て更生管1の内部に導入する。これにより更生管1は高温（例えば、80℃）に維持されて可撓性を継続的に有する状態となり、埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって円滑に挿入されていく。この挿入工程は、更生管1の拡径部1aが取付管口Taの周縁に当接するまで行われる（図5参照）。このように、更生管1の挿入工程で水蒸気を更生管1の内部に導入しているため、更生管1の温度が低くなって可撓性が低下することを防止できる。
- [0093] 上述した如く、更生管1の長さ寸法は埋設取付管Tの長さに対して500mm程度長

く設定されているので、桟T1の上部に設置されている矢倉8の高さ寸法も500mm程度でよい。但し、埋設取付管Tの長さ測定に誤差が生じて、実際の埋設取付管Tの長さが測定長さよりも短かった場合には、更生管1の先端部が滑車8aの取り付け高さ位置にまで達してしまい、それ以上の牽引用ワイヤ4の引張が不可能になってこの余剰分(測定誤差分)を吸収できなくなる。この場合には、図6に矢倉8を構成するパイプの組み付け形態を模式的に示すように、矢倉8を構成している複数本のパイプ81, 82のうち縦方向に延びているパイプ81同士の挟み角を小さくすることで、矢倉8の高さを高くし、それに伴って滑車8aの取り付け高さ位置を高くする。具体的には、縦方向のパイプ81と、縦方向に延びている一対のパイプ81, 81の下端近傍同士を繋いでいる水平方向のパイプ82とを連結するクランプ部材(図示省略)を緩め、図6(a)に示す状態から図6(b)に示す状態となるように、水平方向のパイプ82に対して縦方向のパイプ81をスライドさせ(図6(b)の矢印参照)、縦方向のパイプ81, 81, 81同士の挟み角を小さくする。これにより、上記余剰分を吸収することが可能になる。例えば、実際の埋設取付管Tの長さが測定長さよりも100mm短かった場合には、矢倉8の高さを100mm程度高くすることで、ウィンチ9による牽引用ワイヤ4の引張が可能になる。

[0094] <フランジ形成装置搬入工程>

上記更生管挿入工程によって、更生管1の拡径部1aが取付管口Taの周縁に当接する位置まで埋設取付管T内に更生管1が引き込まれた後、フランジ形成装置搬入工程が行われる。

[0095] このフランジ形成装置搬入工程では、先ず、図7に示すように、先端部材2の貫通孔2aに連結されている牽引用ワイヤ4(連結具4x)を取り外した後、拡径用蒸気ホース11に繋ぎ代える。この拡径用蒸気ホース11は、蒸気発生加熱機に10に接続されており、この蒸気発生加熱機10の駆動によって更生管1の内部に先端側から水蒸気が吹き込み可能となる。また、先端部材2のチューブ用開口2bを通して更生管1の内部に排気チューブ71を挿入する。この後、後端部材3の密閉空間3xに供給された高圧空気をエア供給管36を通して大気に放出し、図8に示すように、後端部材3の外径を縮小させた状態でマンホールM側から挿入用蒸気ホース6を牽引して後端部材

3を更生管1の後端部から離脱させ、マンホールM側から回収する。この回収時には、後端部材3がマンホールM側に移動するのに伴って後端部材用ワイヤ5及び排気チューブ7もマンホールM側に移動していく。

[0096] このようにして後端部材3及び後端部材用ワイヤ5を回収すると、圧力流体、例えば、高圧空気等の圧力流体導入管13を接続して用意しておいたフランジ形成装置12をマンホールMから埋設本管Hに導入する(図9参照)。

[0097] ここで、フランジ形成装置12は、ゴム製で内部が密閉された袋体によって構成されたパッカであって、内部に圧力流体が導入されていない状態では、埋設本管Hの内径寸法よりも小径の円筒形状を有している。そして、その内部に圧力流体を導入することによって埋設本管Hの内径寸法程度又はそれ以上の径まで拡張するようになっている。

[0098] 上述の如く圧力流体導入管13が接続されたフランジ形成装置12は、取付管口Taを臨む位置まで埋設本管Hの内部に引き込まれる。フランジ形成装置12の引き込み動作としては、フランジ形成装置12の各側面にパッカ牽引用ワイヤ41を接続し、このパッカ牽引用ワイヤ41の一端をマンホールM側(ライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側(図9における右側)のマンホールM'側)に引き出しておいて、パッカ牽引用ワイヤ41を牽引することにより行われる。尚、上記フランジ形成装置12であるパッカへの圧力流体の導入は、例えば、地上に設置され、且つ、圧力流体導入管13が接続された流体圧力源、例えば、ブロー(図示省略)により行われる。

[0099] <取付管口止水工程・更生管拡張工程>

本形態では、取付管口止水工程と更生管拡張工程とが略同時に行われる。以下、この工程について説明する。

[0100] 取付管口止水工程が開始されると、拡張用蒸気ホース11から水蒸気を更生管1の内部に導入する。導入された水蒸気は、更生管1における拡張部1aの後端縁開口より流出し、拡張部1aを内外から加熱し、軟化させる。

[0101] 次いで、圧力流体導入管13からフランジ形成装置12内に圧力流体を導入し、フランジ形成装置12を膨張させる。これにより、図10に示すように、フランジ形成装置12であるパッカの外周面が更生管1の拡張部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し

、この拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。この際、先に拡張部1aを十分に加熱軟化させているため、取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができる。また、拡張部1aの外周面(取付管口Taの周辺に密着する箇所)には予めブチルゴム等の粘着性を有する材料が塗布されている。このため、フランジ形状となった拡張部1aは取付管口Taの周辺に接着することになり、この部分の止水性が良好に得られることになる。

[0102] 拡張用蒸気ホース11から更生管1内への水蒸気の吹き込みは継続して行なわれており、これによって更生管1は加熱されて軟化する。このとき、フランジ形成装置12であるパッカによって更生管1の後端部開口は閉止されているので、更生管1内からの水蒸気の漏れは殆どなく、更生管1全体が効率良く加熱されていく。この場合の更生管1内の過剰の水蒸気やドレン水は、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に挿入された排気チューブ71を利用して管外に排出される。

[0103] その後、拡張用蒸気ホース11から高圧空気が更生管1内に導入されて更生管1が拡張される。これにより、更生管1は、外径が拡大していき埋設取付管Tの内面に密着する(図11参照)。また、高圧空気の導入に伴って更生管1は冷却されるため、埋設取付管Tの内面に密着した状態で更生管1が硬化し、この形状が保持される。これにより、埋設取付管Tの内面がライニングされる。

[0104] その後、桝T1内に存在する余剰の更生管1を先端部材2と共に切除し、この切断縁の仕上げ加工を行う。また、フランジ形成装置12から圧力流体を抜いてフランジ形成装置12をマンホールM'側に引き抜いて回収し、更に、上記矢倉8を撤去することによって本ライニング作業が完了する。

[0105] 以上のように、本実施形態では、更生管1の挿入工程において、更生管1の内部に挿入用蒸気ホース6を経て水蒸気を導入することにより、更生管1の温度が低下してその可撓性が得られなくなることがなく、埋設取付管T内の所定位置まで更生管1を容易に引き込むことができる。その結果、更生管1の拡張部1aを取付管口Taまで引き込むことが可能になり、拡張部1aによる取付管口Taの周辺の止水構造を良好に得ることができる。また、拡張部1aを加熱軟化させた状態でフランジ形成装置12によって取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部1aを取付管

口Taの周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口Taの周辺に高い止水性を得ることができる。

[0106] <更生管挿入工程の変形例>

前述した実施形態においては、更生管1の後端側からのみ水蒸気を導入する場合を説明したが、図12に示すように、更生管1の先端側(引き込み方向の下流側)からのみ水蒸気を導入するようにしてもよい。

[0107] この本変形例に使用される先端部材2は、図13に示すように、先に図2に示した先端部材2にさらに拡張用蒸気ホース11を接続するためのホース接続孔2dが設けられている。このホース接続孔2dは、内周面に雌ネジが形成されており、この雌ネジを利用して拡張用蒸気ホース11が接続される。つまり、後述する更生管挿入工程時には、貫通孔2aに連結具4xを介して牽引用ワイヤ4が接続されると共に、ホース接続孔2dに拡張用蒸気ホース11が接続されており、更生管1の内部に水蒸気の導入が可能な状態となる。また、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に排気チューブ71が挿入されている。

[0108] 一方、更生管1の後端側を閉止する後端部材3には、挿入用蒸気ホース6は接続されていない。このため、後端部材3を構成する後端側の円板31の開口31a及び金属チューブ35の開口は、図示しない閉鎖具によって閉鎖される。

[0109] これらの拡張用蒸気ホース11および排気チューブ71をマンホールMから柵T1にわたって引き込むための作業としては、前述したように、通線材に牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5と共に拡張用蒸気ホース11及び排気チューブ71を連結しておき、この通線材を柵T1からマンホールMにわたって挿通すればよい。そして、牽引用ワイヤ4の先端を更生管1の先端部材2の貫通孔2aに連結すると共に、拡張用蒸気ホース11をホース接続孔2dに接続し、さらに、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に排気チューブ71を挿入する。また、後端部材用ワイヤ5を先端部材2のワイヤ用開口2c及び更生管1の内部を通過させて後端部材3に連結する(図14参照)。

[0110] 次に、本変形例におけるライニング作業について説明する。更生管挿入工程では、図12に示すように、更生管1をマンホールM内に送り出しながら、先端部材2に連

結した牽引用ワイヤ4を、埋設本管H、埋設取付管T、榘T1及び滑車8aを経てウインチ9で巻き取って牽引する。このとき、後端部材用ワイヤ5も牽引用ワイヤ4と共に図示しない他のウインチによって牽引する。この際、先端部材2に接続された拡張用蒸気ホース11によって更生管1の内部への水蒸気の供給が行われる。つまり、埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって更生管1を挿入していく途中で蒸気発生加熱機10を駆動し、この蒸気発生加熱機10で発生した水蒸気を拡張用蒸気ホース11を経て更生管1の内部にその先端側から導入する。これにより、更生管1は高温の状態が維持され可撓性を有したまま埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって円滑に挿入されていく(図15参照)。

- [0111] このようにして更生管挿入工程が行われた後のフランジ形成装置搬入工程、取付管口止水工程、更生管拡張工程は、上記実施形態において説明したフランジ形成装置搬入工程、取付管口止水工程及び更生管拡張工程と同様に行われる。
- [0112] すなわち、後端部材3の外径を縮小させた状態でマンホールM側からエア供給管36を牽引して後端部材3を更生管1の後端部から離脱させ、後端部材用ワイヤ5と共にマンホールM側から回収する。
- [0113] このようにして後端部材3及び後端部材用ワイヤ5を回収すると、予め圧力流体導入管13を接続して用意しておいたフランジ形成装置12をマンホールMから埋設本管Hに導入する。
- [0114] フランジ形成装置搬入工程が完了した状態では、拡張用蒸気ホース11から更生管1の内部への水蒸気の導入が継続されており、水蒸気は更生管1における拡張部1aの後端開口より流出し、拡張部1aを内外から加熱し、軟化させている。
- [0115] 次に、圧力流体導入管13からフランジ形成装置12内に圧力空気を導入し、フランジ形成装置12を膨張させる。これにより、フランジ形成装置12の外周面が更生管1の拡張部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、先に加熱軟化された拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。
- [0116] 拡張用蒸気ホース11から更生管1内への水蒸気の吹き込みは継続して行なわれているが、フランジ形成装置12であるパッカによって更生管1の後端部開口が閉止されているため、更生管1内からの水蒸気の漏れは殆どなく、更生管1全体が効率良く

加熱されていく。次いで、拡張用蒸気ホース11から高圧空気が更生管1内に導入されて更生管1が拡張される。これにより、更生管1は、外径が拡大していき埋設取付管Tの内面に密着する。また、高圧空気の導入に伴って更生管1は冷却されるため、埋設取付管Tの内面に密着した状態で更生管1が硬化し、この形状が保持される。これにより、埋設取付管Tの内面がライニングされる。

[0117] また、前述した実施形態および変形例においては、更生管1の後端側からのみ、あるいは、先端側からのみ水蒸気を導入しつつ更生管挿入工程を行なう場合を説明したが、更生管1の先端側及び後端側の両方から水蒸気を導入するようにしてもよい。

[0118] 具体的には、図16に示すように、更生管1の先端側を閉止する先端部材2のホース接続孔2dに拡張用蒸気ホース11を接続すると共に、後端側を閉止する後端部材3に挿入用蒸気ホース6を接続し、蒸気発生加熱機10を駆動し、蒸気発生加熱機10で発生した水蒸気を拡張用蒸気ホース11を経て更生管1の内部にその先端側から導入すると共に、挿入用蒸気ホース6を経て更生管1の内部にその後端側から導入する。これにより、更生管1は高温の状態が維持されて可撓性を有したまま埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって円滑に挿入されていく。

[0119] この場合、更生管1の内部の過剰の水蒸気やドレン水を外部に排出するため、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に排気チューブ71が挿入されるか、後端部材3の金属チューブ35を通過して排気チューブ7が更生管1内部に挿入される。

[0120] なお、更生管1の先端側から水蒸気を導入して更生管挿入工程を行う場合、あるいは、更生管1の先端側及び後端側の両方から水蒸気を導入して更生管挿入工程を行う場合、図2に示した先端部材2の貫通孔2aに拡張用蒸気ホース11を接続し、拡張用蒸気ホース11を通して更生管1の内部に水蒸気を導入しつつ、拡張用蒸気ホース11を図示しない巻き取り機を介して巻き取ることにより、更生管1を埋設取付管T内に引き込むようにしてもよい。この場合は、拡張用蒸気ホース11として、設定された引張強度を有するものを採用する他、後端部材用ワイヤ5を拡張用蒸気ホース11と共に牽引すればよい。

[0121] また、詳細には図示しないが、後端部材用ワイヤ5に代えて、後端部材3の先端側

に図示しない後端部材支持用ワイヤ(後端部材支持用牽引材)の一端を連結し、その他端を先端部材2を貫通して先端側に引き出し、先端部材2に取り外し自在に連結するようにしてもよい。すなわち、フランジ形成装置搬入工程において、後端部材3を更生管1から離脱させる際には、先端部材から後端部材支持用ワイヤを取り外せばよい。

[0122] <更生管の変形例>

この更生管1は、拡張部1aが、所定の形状記憶温度(例えば、80℃)に加熱されることによって成形時の状態に形状回復する性能を有している。具体的には、拡張部1aは、成形時においては、後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台形状とされているが、予め埋設本管Hを通過する際に抵抗にならない大きさと形状に賦形されている。例えば、図17および図18に示すように、拡張部1aの略円錐台面部を部分的に折り込んで複数個の折り襞を有する花形状に賦形されている。このため、成形時の拡張部1aの外径よりも小さな外面間隔に形成されている。この場合、花形状に賦形された拡張部1aは、後端部材3の装着離脱を容易にできるように、後端部材3の外径よりも内面間隔が大きく形成されている。

[0123] 具体例としては、埋設本管Hの内径が250mm、埋設取付管Tの内径が150mmの場合に、更生管1の管端に設けられる拡張部1aの外径が300mmでは、埋設本管Hの内部に更生管1を引き込むことができないが、成形時の拡張部1aの略円錐台面部を部分的に折り込んで4個の折り襞を形成すれば、埋設本管Hの内径よりも小径の200mmに賦形することが可能となり、埋設本管Hの内部に引き込むことができる。この場合、更生管1の後端部に装着される後端部材3の外径は75mmであり、これを考慮して賦形された拡張部1aの最小内面間隔は90mmに形成され、後端部材3の装着離脱を支障なく行なうことができる。

[0124] このような成形時の拡張部1aを埋設本管Hの内径よりも小径に賦形した更生管1を使用したライニング作業は、更生管挿入工程、拡張部復元工程、フランジ形成装置搬入工程、取付管口止水工程、更生管拡張工程からなる。本更生管1を使用したライニング作業と、前述したライニング作業との相違点は、フランジ形成装置搬入工程と取付管口止水工程との間に拡張部復元工程を有することであり、その他の工程は

、前述したライニング作業の各工程と同様である。従って、ここでは拡張部復元工程についてのみ説明する。

[0125] 前述したように、成形時の拡張部1aを埋設本管Hの内径よりも小径に賦形した更生管1は、内部に水蒸気が導入された状態で、賦形された拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接するまで、埋設本管Hから埋設取付管T内にわたって挿入される。この際、埋設本管Hの内径よりも賦形された拡張部1aの外径が小さいため、更生管1を埋設本管H内で円滑に引き込むことができる。このような更生管挿入工程が行なわれた後に、拡張部復元工程に移る。

[0126] この拡張部復元工程では、前述したように、先端部材2に設けられている貫通孔2aに牽引用ワイヤ4に代えて拡張用蒸気ホース11を接続する。この状態では、図19に示すように、先端部材2に拡張用蒸気ホース11が接続され、後端部材3に挿入用蒸気ホース6が接続されており、蒸気発生加熱機10の駆動によって更生管1の内部に水蒸気の導入が可能な状態になる。この後、図20に示すように、後端部材3の密閉空間3xに供給していた高圧空気を抜いて後端部材3の外径を縮小させ、挿入用蒸気ホース6を牽引して後端部材3を更生管1から離脱させる。この後、フランジ形成装置12としてのパッカを埋設本管H内に搬入し、取付管口Taに対向する位置まで引き込む。この場合、フランジ形成装置12は、拡張部1aの後端縁開口面積と同等以上の面積を有するように形成されている。そして、圧力流体導入管13からフランジ形成装置12内に所定量の圧力空気を導入し、膨張させる。これにより、図20に示すように、更生管1の拡張部1aの後端縁とフランジ形成装置12との間に水蒸気の流路が確保される。この状態で、拡張用蒸気ホース11を通して更生管1の内部に水蒸気が導入される。更生管1の内部に導入された水蒸気は、更生管1を加熱しつつ、更生管1の拡張部1aの後端縁とフランジ形成装置12との流路を通して埋設本管Hに吹き出される。このとき、外部に吹き出された水蒸気は、賦形された拡張部1aに内外から接触して拡張部1aを加熱し、成形時の大きさと形状、つまり、更生管1の後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台状に復元させる。

[0127] このような拡張部復元工程によって成形時の大きさと形状に復元された拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する状態となれば、取付管口止水工程が行なわれる。

[0128] <更生管挿入工程の他の変形例>

次に、本発明の他の変形例について説明する。本変形例は、上述した実施形態および各変形例の何れにも適用可能であって、更生管挿入工程に特徴がある。その他の工程は上述したものと同様であるのでここでの説明は省略する。

[0129] 本変形例では、図21に示すように、更生管1をシート14でくるみ、埋設本管H内を埋設取付管Tに向けて移動させるようにしている。

[0130] シート14は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂製シートや、樹脂でコーティングした布等を用いることができ、厚みとしては、埋設本管Hとの接触摩擦によって破れないように、1mm以上が好ましく、一方、コストを考慮すると、2mm以下が好ましい。また、シート14は、拡張部1aを含む更生管1を包み込むように、袋状に形成されることが好ましいが、円筒状であってもよい。シート14の止着には、両面テープを用いることができる。

[0131] なお、シート14には、シート牽引用ワイヤ(シート牽引用牽引材)42が連結されており、このシート牽引用ワイヤ42は、ライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側(図21の右側)のマンホールM'から地上に引き出しておく。更生管1の挿入工程においては、更生管1の牽引用ワイヤ4又は拡張用蒸気ホース11と共にシート牽引用ワイヤ42が牽引される。更生管1の先端部が取付管口Taの直前に到達すれば、牽引用ワイヤ4又は拡張用蒸気ホース11を牽引して更生管1をシート14から抜き取って埋設取付管T内に引き込む。次いで、埋設本管H内に取り残されたシート14は、フランジ形成装置搬入工程に先立って、シート牽引用ワイヤ42を牽引してマンホールM'から取り出す(図22参照)。

[0132] この場合、シート牽引用ワイヤ42をライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側の埋設取付管(図示せず)から地上に引き出しておいてもよい。

[0133] このように、本変形例によれば、更生管1をシート14にくるんで埋設本管Hを経て埋設取付管Tに引き込むことができるため、埋設本管Hに水が存在していたとしても、更生管1が水と直接接触することを防止でき、更生管1の温度が低下することを抑制すると共に、更生管1の可撓性が低下することを抑制することができる。したがって、埋設取付管Tに曲がり個所が多い場合であっても、更生管1を埋設取付管T内に確

実に引き込むことができる。また、更生管1を包むシート14が埋設本管Hの内周面に接触して移動するため、更生管1が埋設本管Hの内周面に接触して移動する場合に比較して摺動抵抗を低減させることができ、小さな牽引力で更生管1を引き込むことが可能になる。さらに、更生管1は、埋設本管Hの内周面に直接接触することがないため、更生管1の表面の汚れを防止することもでき、更生管1と埋設取付管Tとの密着性及び取付管口Taの止水性を向上できる。また、更生管1の拡径部1aの外周面に塗布されたブチルゴム等の粘着性材料が埋設本管Hに付着することもなく、埋設本管Hの内面の汚れを防止することもできる。

[0134] <更生管挿入工程のもう一つの変形例>

本変形例も、更生管挿入工程に特徴があり、その他の工程は上述したものと同様であるのでここでの説明は省略する。

[0135] 本変形例は、図23に示すように、埋設本管H内に台車15を予め用意しておき、該台車15に更生管1を載置し、台車15に連結された台車牽引用ワイヤ43を牽引して埋設本管H内を埋設取付管Tに向けて移動させるようにしたものである。

[0136] すなわち、更生管挿入工程の開始前に、台車15を更生管1を導入するマンホールM内に設置しておくと共に、台車牽引用ワイヤ43を、ライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側(図23の右側)のマンホールM'から地上に引き出しておく。

[0137] そして、更生管挿入工程時には、台車15上に更生管1を載置した状態で、先端部材2から延びる牽引用ワイヤ4又は拡径用蒸気ホース11の牽引動作に連動して台車牽引用ワイヤ43を牽引する。この台車牽引用ワイヤ43の牽引は、下流側のマンホールM'の地上に設置されたウィンチ等(図示省略)により行われる。

[0138] そして、更生管1が台車15上から離脱されて埋設取付管Tの内部に挿入された後に、台車牽引用ワイヤ43を牽引して下流側のマンホールM'から台車15を回収する。

[0139] このように、本変形例によれば更生管1を台車15上に載置して埋設本管H内を移動できるため、更生管1の外周面と埋設本管Hの内周面との間の摺動抵抗を大幅に低減でき、比較的小さな牽引力で更生管1を埋設取付管Hの内部まで引き込むことが可能になる。また、そればかりでなく、更生管1の拡径部1aに塗布されているブチ

ルゴムが埋設本管Hの内周面に接触してしまうことも抑制され、このブチルゴムの表面の汚れが防止でき、取付管口止水工程においてフランジ形状とされる拡径部1aと取付管口Taの周辺との密着性を高く得ることができて止水性の更なる向上を図ることができると同時に、埋設本管Hの内面の汚れを防止することもできる。

[0140] <フランジ形成装置の変形例>

前述した実施形態においては、フランジ形成装置12として、圧力流体導入管13を接続したパッカを例示したが、このようなパッカに限定されるものではない。例えば、図24に示すように、フランジ形状に対応する熱板12Xを昇降自在に設けたフランジ形成装置12であっても構わない。

[0141] このようなフランジ形成装置12によってフランジ形成工程を実施する場合も、フランジ形成装置12をマンホールMから埋設本管H内に搬入し、フランジ形成装置12を牽引して取付管口Taに臨む位置まで牽引した後(フランジ形成装置搬入工程)、拡径部1aを加熱軟化させてフランジ形成装置12の熱板12xを上昇させる。これにより、図24の実線に示すように、熱板12xの上面が更生管1の拡径部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、この拡径部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させることができる(取付管口止水工程)。

[0142] 以上説明した実施形態では、更生管1に可撓性を得るための加熱媒体として水蒸気を使用したが、これに限らず熱風等を使用してもよい。また、埋設本管Hに埋設取付管Tが直交して接続されている以外に、一定角度傾斜して接続されている場合であっても適用することができる。

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。第2実施形態においては、埋設本管Hの軸線に対して約60°の傾斜角度をもって接続された埋設取付管Tを更生する場合について説明する。

[0143] なお、第2実施形態でも、第1実施形態において図2及び図3に示した先端部材2、後端部材3を使用することから、先端部材2、後端部材3については、同一の部材には同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

[0144] 但し、図25及び図26に示すように、後端部材3を構成する後方の円板31には、複

数本のワイヤ(支持材)161を介して板体16が連結されている。この板体16は、拡張部1aの後端縁の開口面積よりも大きな面積に形成されており、後端部材3を更生管1の拡張部1aの直上の後端部に挿入し、エア供給管36から密閉空間3xに高圧空気を供給して後端部を閉止した際に、板体16が拡張部1aの後端縁直下に対向して位置するように、支持材161の長さが設定されている。ここで、板体16には、貫通孔16aが形成されており、この貫通孔16aを通して挿入用蒸気ホース6が後端部材3に接続されている。同様に、エア供給管36や排気チューブ7も板体16に形成された貫通孔を通して後方に引き出されている。

[0145] 本第2実施形態に係るライニング方法と上記第1実施形態のライニング方法とは、前述した後端部材3に板体16を連結して用いる以外同様である。従って、第2実施形態に係るライニング方法についても、第1実施形態のライニング方法に則って説明する。

[0146] 更生作業が行われる前段階での更生管1は、図25に示したように、先端部が先端部材2によって、後端部が後端部材3によってそれぞれ閉止されていると共に、拡張部1aの後端縁に対向して板体16が配置されている。また、更生管1の先端からは牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5がそれぞれ延びており、後端からは蒸気ホース6、排気チューブ7及びエア供給管36がそれぞれ延びている。また、更生管1の内部では、後端部材用ワイヤ5が後端部材3から先端部材2にわたって通過していると共に、排気チューブ7の先端が開放されている。

[0147] <更生管挿入工程>

牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5をマンホールMから桝T1にわたって挿通した後、牽引用ワイヤ4の先端を更生管1の先端部材2に連結し、後端部材用ワイヤ5を先端部材2のワイヤ用開口2c及び更生管1内部を通過させて後端部材3に連結する。一方、牽引用ワイヤ4は、桝T1の上部に設置された矢倉8の滑車8aを巻回してウインチ9によって巻き取られるようになっている。

[0148] 次に、後端部材3を更生管1の後端部に挿入し、エア供給管36から密閉空間3xに高圧空気を供給すれば、可撓膜34が外周側に向かって膨張して更生管1の内面を押圧し、後端部材3が更生管1の後端部に抜け止めされるとともに、更生管1の後

端部が閉止される。この場合、後端部材3にワイヤ161を介して連結された板体16が拡径部1aの後端縁直下に配置される。

[0149] このような状態で、更生管1の内部に蒸気発生加熱機10より水蒸気を導入して予熱し、これによって、更生管1に可撓性が得られるようにしておく。そして、更生管1をマンホールM内に送り出しながら、先端部材2に連結した牽引用ワイヤ4を、埋設本管H、埋設取付管T、柵T1及び滑車8aを経てウィンチ9で牽引する。このとき、後端部材用ワイヤ5も牽引用ワイヤ5と共に牽引する(図27参照)。

[0150] そして、埋設本管Hから埋設取付管Tにわたって更生管1を挿入していく途中で、蒸気発生加熱機10を駆動し、蒸気発生加熱機10で発生した水蒸気を挿入用蒸気ホース6を経て更生管1の内部に導入する。これにより更生管1は高温(例えば、80℃)に維持されて可撓性を継続的に有し、埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって円滑に挿入されていく。この挿入工程は、更生管1の拡径部1aが取付管口Taの周縁に当接するまで行われる(図28参照)。このように、更生管1の挿入工程で水蒸気を更生管1の内部に導入しているため、更生管1の温度が低くなって可撓性が低下することを防止できる。

[0151] <フランジ形成装置搬入工程>

フランジ形成装置搬入工程では、先端部材2の貫通孔2aに連結されている牽引用ワイヤ4を取り外した後、一端が蒸気発生加熱機10に接続された拡径用蒸気ホース11に繋ぎ代える(図29参照)。この後、後端部材3の密閉空間3xに供給された高圧空気を抜いて後端部材3の外径を縮小させた状態でマンホールM側から挿入用蒸気ホース6を牽引して後端部材3を更生管1の後端部から離脱させ、後端部材用ワイヤ5等と共にマンホールM側から回収する(図30参照)。

[0152] このようにして後端部材3等を回収すると、フランジ形成装置12がマンホールMから埋設本管Hに導入され、取付管口Taを臨む位置まで引き込まれる(図31参照)。

[0153] <取付管口止水工程・更生管拡径工程>

フランジ形成装置搬入工程が完了した後、蒸気発生加熱機10を駆動し、拡径用蒸気ホース11から水蒸気を更生管1の内部に導入する。導入された水蒸気は、更生管1における拡径部1aの後端開口より流出し、拡径部1aを内外から加熱し、軟化させる

- 。
- [0154] 次いで、圧力流体導入管13からフランジ形成装置12内に圧力空気を導入し、フランジ形成装置12のパッカを膨張させる。これにより、図32に示すように、フランジ形成装置12であるパッカの外周面が更生管1の拡径部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、先に加熱軟化された拡径部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。
- [0155] ここで、フランジ形成装置12によって更生管1の後端側が閉止されることにより、拡径用蒸気ホース11から更生管1内へ継続して供給される水蒸気によって更生管1全体が効率良く加熱される。その後、拡径用蒸気ホース11から高圧の空気が更生管1内に導入されて更生管1が拡径される。これにより、更生管1は、外径が拡大していき埋設取付管Tの内面に密着する(図33参照)。
- [0156] その後、桝T1内に存在する余剰の更生管1を先端部材2と共に切除して仕上げ加工を行うと共に、フランジ形成装置12を引き抜いて回収し、更に、上記矢倉8を撤去することによってライニング作業が完了する。
- [0157] <変形例>
- この実施形態においても、更生管挿入工程において、後端部材3に接続された挿入用蒸気ホース6に代えて先端部材2の貫通孔2aもしくはホース接続孔2d(図13参照)に拡径用蒸気ホース11を接続し、更生管1に先端部からのみ水蒸気を導入しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入したり、後端部材3に挿入用蒸気ホース6を接続すると共に、先端部材2に拡径用蒸気ホース11を接続し、更生管1に後端部及び先端部の両方から水蒸気を導入して加熱しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入してもよい。
- [0158] また、成形時に後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台形状に成形された拡径部1aを、埋設本管Hを通過する際に抵抗にならないように、成形時の拡径部1aの外径よりも小さな外径に形成し、所定の形状記憶温度(例えば、80℃)に加熱されることによって成形時の状態に形状回復する性能の更生管1に変形することもできる。
- [0159] このような更生管1の拡径部復元工程においては、図29に示したように、拡径部1a

の後端縁直下に対向して板体16が配置されて行なわれることから、後端部材3の外径を縮小して、拡張用蒸気ホース11又は挿入用蒸気ホース6から更生管1の内部に水蒸気を供給し、あるいは、拡張用蒸気ホース11及び挿入用蒸気ホース6の両方から水蒸気を供給することにより、更生管1の内部に供給された水蒸気は、更生管1の内周面と縮径された後端部材の外周面との隙間を経て板体16に衝突し、板体16によって減速されると共に、方向が変更される。この結果、水蒸気が拡張部1aの周囲に満遍なく充満し、拡張部1aを内外から加熱して、成形時の大きさと形状、つまり、更生管1の後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台状に効率よく短時間に復元することが可能となる。すなわち、埋設取付管Tが埋設本管Hの軸線に対して60°等種々の接続角度を有する場合には、更生管1の内部に供給された水蒸気は、拡張部1aの上半部に沿って流出し、その下半部を加熱して復元させるためには長時間が必要であるが、板体16を採用することによって、拡張部1aの下半部にも上半部とほぼ均等に水蒸気を接触させることができるものとなる。

[0160] さらに、図21に示したように、更生管1をシート14でくるんで埋設取付管Tに挿入したり、図23に示したように、台車15に更生管1を載せて埋設本管Hを移送するようにしてもよい。

[0161] 以上のように、本実施形態でも、更生管1の挿入工程において、更生管1の内部に水蒸気を導入することにより、更生管1の温度が低下してその可撓性が得られなくなることがなく、埋設取付管T内の所定位置まで更生管1を容易に引き込むことができる。その結果、更生管1の拡張部1aを取付管口Taまで引き込むことが可能になり、拡張部1aによる取付管口Taの周辺の止水構造を良好に得ることが可能になる。また、拡張部1aを加熱軟化させた状態でフランジ形成装置12によって取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部1aを取付管口Taの周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口Taの周辺に高い止水性を得ることができる。

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。

[0162] なお、第3実施形態でも、第1実施形態において図2及び図3に示した先端部材2、

後端部材3を使用することから、先端部材2、後端部材3については、同一の部材には同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

[0163] 但し、拡張部復元工程において、拡張部1aの後端縁の開口面積よりも大きな面積に形成された板体16が、拡張部1aの後端縁直下に対向して配置される。

[0164] 本第3実施形態に係るライニング方法と第1実施形態のライニング方法とは、前述した板体16を用いる拡張部復元工程以外同様であり、第3実施形態に係るライニング方法については、板体16を使用する拡張部復元工程についてのみ説明し、更生管挿入工程、フランジ形成装置搬入工程、取付管口止水工程、更生管拡張工程については、説明を省略する。

[0165] <拡張部復元工程>

更生管1の拡張部1aが、埋設本管Hを通過する際に抵抗にならないように、略円錐台形状の成形時の拡張部1aの外径よりも小さな外径に賦形され、所定の形状記憶温度に加熱されることによって成形時の状態に形状回復する性能を有する場合において、拡張部復元工程は、更生管挿入工程によって、更生管1の拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する位置まで埋設取付管T内に更生管1が引き込まれた後、行われる。

[0166] この拡張部復元工程では、先端部材2の貫通孔2aに連結されている牽引用ワイヤ4を取り外した後、蒸気発生加熱機10に接続された拡張用蒸気ホース11に繋ぎ代える。この後、後端部材3の密閉空間3xに供給された高圧空気を抜いて後端部材3の外径を縮小させ、マンホールM側から挿入用蒸気ホース6を牽引して後端部材3を更生管1の後端部から離脱させ、後端部材用ワイヤ5等と共にマンホールM側から回収する。次いで、後端部材用ワイヤ5を板体16の先端側に連結した後、後端部材用ワイヤ5を牽引し、図34に示すように、板体16を賦形された拡張部1aの後端縁直下に対向する位置まで引き込む。

[0167] なお、板体16の後端側には、板体牽引用ワイヤ44が連結されており、板体16をマンホールM側に回収する際に牽引される。

[0168] この状態で、蒸気発生加熱機10を駆動し、先端部材2に接続された拡張用蒸気ホース11から更生管1の内部に水蒸気を導入する。更生管1の内部に導入された水蒸

気は、更生管1を加熱しつつ、拡径部1aの後端縁直下に対向して配置された板体16に衝突し、板体16によって減速されると共に、方向が変更される。この結果、水蒸気が拡径部1aの周囲に満遍なく充満し、拡径部1aを内外から加熱して、成形時の大きさと形状、つまり、更生管1の後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台状に効率よく短時間に復元することが可能となる。すなわち、埋設取付管Tが埋設本管Hの軸線に対して60°等種々の接続角度で接続されている場合には、更生管1の内部に供給された水蒸気は、拡径部1aの上半部に沿って流出し、その下半部を加熱して復元させるためには長時間が必要であるが、板体16を採用することによって、拡径部1aの下半部にも上半部とほぼ均等に水蒸気を接触させることができるものとなる。

[0169] 拡径部1aが成形時の形状(図34鎖線参照)に復元すれば、板体牽引用ワイヤ44を牽引して後端部材用ワイヤ5と共に回収し、フランジ形成装置12をマンホールMから埋設本管Hに導入すればよい。

(第4実施形態)

次に、第4実施形態について説明する。

[0170] なお、第4実施形態でも、第1実施形態において図2に示した先端部材2を使用することから、先端部材2については同一の部材に同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略し、後端部材30について説明する。

[0171] 本実施形態における後端部材30は、図36に示すように、中実の円錐台形状の挿入部301と、この挿入部301の底部に一体的に形成された円盤状のフランジ形成部302とからなり、挿入部301の形状は、更生管1の拡径部1aの内側空間の形状に略一致するように形成され、また、フランジ形成部302は、その外径寸法が更生管1の拡径部1aの外径寸法よりも大きく設定されている。このため、後端部材30の挿入部301が更生管1の拡径部1aに挿入されている状態では、フランジ形成部302が更生管1の拡径部1aの後端縁に当接した状態となって、更生管1の後端側は後端部材30によって閉止されるようになっている。

[0172] ここで、後端部材30の材質としては、更生管1を構成している材料よりも軟化点の高いゴムや合成樹脂等が掲げられる。

- [0173] また、後端部材30の軸心部分には貫通孔30aが形成されると共に、その近傍に位置して小孔30bが形成されており、貫通孔30aに挿入用蒸気ホース(加熱媒体導入管)6が接続され、また、小孔30bに排気チューブ7が挿通されている。このため、蒸気発生加熱機10を駆動することにより、蒸気発生加熱機10に接続された蒸気ホース6から水蒸気が供給され、この水蒸気は貫通孔30aを経て更生管1の内部に導入されるようになっている。この際、更生管1内の過剰な水蒸気やドレン水は排気チューブ7によって更生管1の外部に排出されるようになっている。
- [0174] 更に、後端部材30の先端側には後端部材用ワイヤ5が接続されており、この後端部材用ワイヤ5は、先端部材2に形成されたワイヤ用開口2cに挿通されて更生管1の先端側に引き出されている。
- [0175] このようにして、更生作業が行われる前段階での更生管1は、図35に示すように、先端部が先端部材2によって、後端部が後端部材30によってそれぞれ閉止されていると共に、先端からは牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5がそれぞれ伸びており、後端からは蒸気ホース6及び排気チューブ7がそれぞれ伸びている。また、更生管1の内部では、後端部材用ワイヤ5が後端部材3から先端部材2にわたって通過していると共に、排気チューブ7の先端が開放されている。－ライニング作業の説明－
次に、ライニング作業について説明する。このライニング作業は、更生管挿入工程、取付管口止水工程、更生管拡張工程からなる。
- [0176] <更生管挿入工程>
牽引用ワイヤ4及び後端部材用ワイヤ5をマンホールMから桝T1にわたって挿通した後、牽引用ワイヤ4の先端を更生管1の先端部材2に連結し、後端部材用ワイヤ5を先端部材2のワイヤ用開口2b及び更生管1内部を通過させて後端部材30に連結する。一方、牽引用ワイヤ4は、桝T1の上部に設置された矢倉8の滑車8aを巻回してウインチ9によって巻き取られるようにセットしておく。
- [0177] 次いで、後端部材30の挿入部301を更生管1の拡張部1aの内方に挿入し、後端部材用ワイヤ5を牽引すれば、後端部材30のフランジ形成部302が更生管1の拡張部1aの後端縁に当接し、更生管1の後端側が後端部材30によって閉止される。
- [0178] このような状態で、更生管1の内部に蒸気発生加熱機10より水蒸気を導入して予

熱し、これによって、更生管1に可撓性が得られるようにしておく。そして、更生管1をマンホールM内に送り出しながら、先端部材2に連結した牽引用ワイヤ4を、埋設本管H、埋設取付管T、柵T1及び滑車8aを経てウインチ9で牽引する。このとき、後端部材用ワイヤ5も牽引用ワイヤ4と共に牽引する(図37参照)。

[0179] そして、埋設本管Hから埋設取付管Tにわたって更生管1を挿入していく途中で、蒸気発生加熱機10を駆動し、蒸気発生加熱機10で発生した水蒸気を挿入用蒸気ホース6を経て更生管1の内部に導入する。これにより更生管1は高温(例えば、80℃)に維持されて可撓性を継続的に有し、埋設本管H内から埋設取付管T内にわたって円滑に挿入されていく。この挿入工程は、更生管1の拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接するまで行われる(図38参照)。このように、更生管1の挿入工程で水蒸気を更生管1の内部に導入しているため、更生管1の温度が低くなって可撓性が低下することを防止できる。

[0180] <取付管口止水工程>

図38に示したように、更生管挿入工程によって更生管1の拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する位置まで埋設取付管T内に更生管1が引き込まれた後、後端部材用ワイヤ5を若干弛め、後端部材30のフランジ形成部302を更生管1の拡張部1aの後端縁直下に対向する位置に配置し、水蒸気の流路を確保する。また、先端部材2の貫通孔2aに連結されている牽引用ワイヤ4を取り外した後、一端が蒸気発生加熱機10に接続された拡張用蒸気ホース11に繋ぎ代える(図39参照)。次いで、蒸気発生加熱機10を駆動し、拡張用蒸気ホース11から、又は、挿入用蒸気ホース6から、あるいは、拡張用蒸気ホース11及び挿入用蒸気ホース6から水蒸気を更生管1の内部に導入する。導入された水蒸気は、更生管1における拡張部1aの内周面と後端部材30の挿入部301の外周面との隙間及び更生管1における拡張部1aの後端縁と後端部材30のフランジ形成部302の先端側との隙間からなる流路を経て流出し、拡張部1aを加熱軟化させる。つまり、更生管1の内部に導入された水蒸気は、後端部材30に衝突し、減速されると共に、方向が変更され、拡張部1aの周囲に満遍なく充填し、拡張部1aを内外から効率よく加熱して短時間に軟化させることが可能となる。特に、埋設取付管Tが埋設本管Hの軸線に対して種々の接続角度を有する場合で

あっても、拡張部1aの下半部にも上半部とほぼ均等に水蒸気を接触させて短時間に軟化させることができる。

[0181] この後、後端部材用ワイヤ5を牽引して後端部材30を榧T1側に引き上げる。これにより、図40に示すように、後端部材30のフランジ形成部302が、更生管1の拡張部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、この拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。この際、更生管1の拡張部1aは、先に蒸気発生加熱機10からの水蒸気によって加熱されて軟化されており、拡張部1aは容易にフランジ形状に変形されて取付管口Taの周辺に密着する。また、この拡張部1aの外周面(取付管口Taの周辺に密着する箇所)には予めブチルゴム等の粘着性を有する材料が塗布されている。このため、フランジ形状となった拡張部1aは取付管口Taの周辺に接着することになり、この部分の止水性が良好に得られることになる。

[0182] <更生管拡張工程>

取付管口止水工程が終了すれば、蒸気発生加熱機10の駆動によって更生管1内に吹き込まれた水蒸気は更生管1を加熱し、軟化させる。ここで、後端部材30のフランジ形成部302によって更生管1の後端側は閉止されており、更生管1内に供給された水蒸気の漏れは殆どなく、更生管1全体が効率よく加熱される。その後、拡張用蒸気ホース11から高圧の空気を導入して更生管1を拡張させる。これにより、図41に示すように、更生管1は、外径が拡大していき、取付管Tの内面に密着する。また、高圧空気の導入に伴って更生管1は冷却され、取付管Tの内面に密着した状態で更生管1が硬化してこの形状が保持される。これにより、取付管Tの内面がライニングされる。

[0183] この場合の更生管1内の過剰の水蒸気やドレン水は、排気チューブ7を利用して管外に排出される。あるいは、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1の内部に排気チューブ71を挿入し、排気チューブ71を利用して排出する。その後、榧T1内に存在する余剰の更生管1を先端部材2と共に切除して仕上げ加工を行う一方、挿入用蒸気ホース6を牽引して後端部材30を後端部材用ワイヤ5と共にマンホール4側に回収し、更に、矢倉8を撤去することによってライニング作業が完了する。

[0184] <変形例>

この実施形態においても、更生管挿入工程において、後端部材30に接続された挿

入用蒸気ホース6に代えて先端部材2の貫通孔2aあるいはホース接続孔2dに拡径用蒸気ホース11を接続し、更生管1に先端部からのみ水蒸気を供給して加熱しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入したり、後端部材3に挿入用蒸気ホース6を接続すると共に、先端部材2に拡径用蒸気ホース11を接続し、更生管1に後端部及び先端部の両方から水蒸気を供給して加熱しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入してもよい(図42参照)。

[0185] ここで、先端部材2に拡径用蒸気ホース11を接続し、先端部材2の先端側からのみ水蒸気を更生管1の内部に供給する場合は、詳細には図示しないが、更生管1の後端側を閉止する後端部材30には挿入用蒸気ホース6は接続されないため、水蒸気を導入するための貫通孔30aは設けられていない。また、余剰水蒸気等を回収する排気チューブ7を挿通するための小孔30bも形成されていない。但し、ライニング作業の完了後には、この後端部材30をマンホールM側から回収する必要があるため、この後端部材30には回収用ワイヤ(図示せず)が接続される。

[0186] また、更生管1をシート14でくるんで埋設取付管Tに挿入したり、台車15に更生管1を載せて埋設本管Hを移送するようにしてもよい。

[0187] 以上のように、本実施形態においても、更生管1の挿入工程において、更生管1の内部に水蒸気を導入することにより、更生管1の温度が低下してその可撓性が得られなくなることがなく、埋設取付管T内の所定位置まで更生管1を容易に引き込むことができる。その結果、更生管1の拡径部1aを取付管口Taまで引き込むことが可能になり、拡径部1aによる取付管口Taの周辺の止水構造を良好に得ることが可能になる。また、拡径部1aを加熱軟化させた状態でフランジ形成装置12によって取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡径部1aを取付管口Taの周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口Taの周辺に高い止水性を得ることができる。

(第5実施形態)

次に、第5実施形態について説明する。第5実施形態においても、更生管1を加熱するための加熱媒体として水蒸気を使用した場合について説明する。また、埋設本管Hの軸線に対して約60°の傾斜角度をもって接続された埋設取付管Tを更生す

る場合について説明する。

[0188] なお、第5実施形態においても、第1実施形態において図3に示した後端部材3を使用することから、後端部材3については、同一の部材に同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

[0189] 先端部材2は、第1実施形態において説明したように、その中心部に牽引用ワイヤ4を連結するための貫通孔(雌ネジ)2aが設けられている。そして、牽引用ワイヤ4が連結される際には、貫通孔2aを閉鎖しながら牽引用ワイヤ4の連結が可能な連結具4xが装着される。また、この貫通孔2aは拡張用蒸気ホース11が接続されるホース接続部としても兼用され、拡張用蒸気ホース11が接続される際には連結具4xが取り外され、貫通孔2aの雌ネジを利用して拡張用蒸気ホース11が接続されるようになっている。

[0190] また、先端部材2には、図43に示すように、後述する取付管口止水工程を行う際に、フランジ形成装置としてのフランジ形成用パッカ12A(図45参照)に対して水蒸気を供給するパッカ用蒸気ホース(パッカ用加熱媒体導入管)131を挿通するためのホース用開口2eが形成されている他、貫通孔2aに接続された拡張用蒸気ホース11から水蒸気が導入される際の過剰の水蒸気やドレン水を管外に排出するための排気チューブ71及びホース用開口2eに挿通されたパッカ用蒸気ホース131から水蒸気が導入される際の過剰の水蒸気やドレン水を管外に排出するための排気チューブ72をそれぞれ挿通するためのチューブ用開口2b, 2fが形成されている。

[0191] 更に、先端部材2には、後端部材3から延びる後端部材用ワイヤ5を挿通するための比較的小径のワイヤ用開口2cが形成されている。

[0192] 本第5実施形態に係るライニング方法と第1実施形態のライニング方法とは、前述した先端部材2のホース用開口2eを利用するフランジ形成装置搬入工程及び取付管口止水工程以外同様であり、第5実施形態に係るライニング方法については、フランジ形成装置搬入工程及び取付管口止水工程についてのみ説明し、更生管挿入工程及び更生管拡張工程については、説明を省略する。

[0193] <フランジ形成装置搬入工程>

詳細には図示しないが、更生管挿入工程によって更生管1の内部に水蒸気等の加

熱媒体が導入されつつ、更生管1をその先端側から埋設本管Hを経て埋設取付管T内に挿入し、更生管1の拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する位置まで埋設取付管T内に更生管1が引き込まれた後、フランジ形成装置搬入工程が行われる。

[0194] このフランジ形成装置搬入工程では、前述したように、まず、先端部材2の貫通孔2aから牽引用ワイヤ4を取り外した後、貫通孔2aに拡張用蒸気ホース11を接続する。この拡張用蒸気ホース11は、蒸気発生加熱機10に接続されており、この蒸気発生加熱機10の駆動によって更生管1の内部に先端側から水蒸気が吹き込み可能となる。また、先端部材2のチューブ用開口2bを通して更生管1の内部に排気チューブ71を挿入する。更に、後端部材用ワイヤ5に、一端が蒸気発生加熱機10に接続されたパッカ用蒸気ホース(パッカ用加熱媒体導入管)131を結び付けておく。この後、後端部材3の密閉空間3xに供給された高圧空気を抜いて外径を縮小させた状態でマンホールM側から挿入用蒸気ホース6を牽引し、後端部材3を更生管1の後端部から離脱させてマンホールM側から回収する。この回収時には、後端部材3がマンホールM側に移動するのに伴って後端部材用ワイヤ5及び排気チューブ7もマンホールM側に移動していく。また、後端部材用ワイヤ5の移動に伴ってパッカ用蒸気ホース131もマンホールM側に向けて移動していく(図44参照)。このようにして後端部材3及び後端部材用ワイヤ5を回収すると、パッカ用蒸気ホース131がマンホールM内に引き出されることになるので、予め用意しておいたフランジ形成用パッカ12A(図45参照)にパッカ用蒸気ホース131の先端を接続する。この作業は、地上で行うようにしてもよい。

[0195] このように、パッカ用蒸気ホース131が接続されたフランジ形成用パッカ12Aは、マンホールMから埋設本管Hに導入され、フランジ形成用パッカ12Aの各側面に接続されたパッカ牽引用ワイヤ41をライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側のマンホールから牽引することによって取付管口Taを臨む位置まで引き込まれる。

[0196]

<取付管口止水工程・更生管拡張工程>

前述したように、蒸気発生加熱機10には、パッカ用蒸気ホース131及び拡張用蒸気ホース11が接続されており、それぞれに対して個別に水蒸気の供給が可能となっ

ている。そして、パッカ用蒸気ホース131に水蒸気を供給した場合にはフランジ形成用パッカ12Aの内部に水蒸気が導入され、拡張用蒸気ホース11に水蒸気を供給した場合には更生管1内部に水蒸気が導入されるようになっている。

[0197] この状態で取付管口止水工程及び更生管拡張工程が開始されると、まず、パッカ用蒸気ホース131からフランジ形成用パッカ12A内に水蒸気を導入し、フランジ形成用パッカ12Aを膨張させる。これにより、図46に示すように、フランジ形成用パッカ12Aの外周面が更生管1の拡張部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。この際、フランジ形成用パッカ12Aに与えられた熱(水蒸気の熱)を拡張部1aに直接的に伝達することによって拡張部1aを十分に軟化させた状態で取付管口Ta周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部1aは容易にフランジ形状に変形されて取付管口Taの周辺に密着する。この場合のフランジ形成用パッカ12A内の過剰の水蒸気やドレン水は、先端部材2のチューブ用開口2fから更生管1内部を経てフランジ形成用パッカ12Aに挿入された排気チューブ72を利用して外部に排出される。また、拡張部1aの外周面(取付管口Taの周辺に密着する箇所)には予めブチルゴム等の粘着性を有する材料が塗布されており、フランジ形状となった拡張部1aは、取付管口Taの周辺に接着することになり、この部分の止水性が良好に得られることになる。

[0198] その後、拡張用蒸気ホース11から更生管1内への水蒸気の吹き込みが行われる。これによって更生管1が加熱されて、更生管1は軟化する。また、このとき、フランジ形成用パッカ12Aによって更生管1の後端側は閉止されているので、更生管1内からの水蒸気の漏れは殆どなく、更生管1全体が効率良く加熱されていく。この場合の更生管1内の過剰の水蒸気やドレン水は、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に挿入された排気チューブ71を利用して管外に排出される。

[0199] その後、拡張用蒸気ホース11から高圧の空気が更生管1内に導入されて更生管1が拡張される。これにより、更生管1は、外径が拡大していき埋設取付管Tの内面に密着する。また、高圧空気の導入に伴って更生管1は冷却され、この埋設取付管Tの内面に密着した状態で更生管1が硬化してこの形状が保持される。これにより、埋設取付管Tの内面がライニングされる(図47参照)。

[0200] <変形例>

この実施形態においても、成形時に後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台形状に成形された拡張部1aを、埋設本管Hを通過する際に抵抗にならないように、成形時の拡張部1aの外径よりも小さな外径に形成し、所定の形状記憶温度に加熱及び加圧されることによって成形時の状態に形状回復する性能の更生管1に変形することもできる。

[0201] このような更生管1の拡張部復元工程においては、後端部材3の外径を縮小して離脱させ、拡張用蒸気ホース11から更生管1の内部に水蒸気を供給することにより、更生管1の内部に供給された水蒸気は、拡張部1aの後端縁開口から外部に流出し、賦形された拡張部1aに内外から接触して拡張部1aを加熱し、成形時の大きさと形状、つまり、更生管1の後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台状に復元させることが可能となる。

[0202] このような拡張部復元工程によって成形時の大きさと形状に復元された拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する状態となれば、フランジ形成装置搬入工程が行なわれる。

[0203] また、更生管1をシート14でくるんで埋設取付管Tに挿入したり、台車15に更生管1を載せて埋設本管Hを移送するようにしてもよい。

[0204] 以上のように、本実施形態においても、更生管1の挿入工程において、更生管1の内部に水蒸気を導入することにより、更生管1の温度が低下してその可撓性が得られなくなることがなく、埋設取付管T内の所定位置まで更生管1を容易に引き込むことができる。その結果、更生管1の拡張部1aを取付管口Taまで引き込むことが可能になり、拡張部1aによる取付管口Taの周辺の止水構造を良好に得ることが可能になる。また、拡張部1aを加熱軟化させた状態でフランジ形成装置12によって取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部1aを取付管口Taの周辺の形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口Taの周辺に高い止水性を得ることができる。

(第6実施形態)

次に、第6実施形態について説明する。第6実施形態においても、更生管1を加熱

するための加熱媒体として水蒸気を使用した場合について説明する。また、埋設本管Hの軸線に対して約60°の傾斜角度をもって接続された埋設取付管Tを更生する場合について説明する。

[0205] なお、第6実施形態においても、第1実施形態において図2及び図3に示した先端部材2及び後端部材3を使用することから、先端部材2及び後端部材3については、同一の部材に同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

[0206] 本第6実施形態に係るライニング方法と第1実施形態のライニング方法とは、取付管口止水工程以外同様であり、第6実施形態に係るライニング方法については、取付管口止水工程についてのみ説明し、更生管挿入工程、フランジ形成装置搬入工程及び更生管拡張工程については、説明を省略する。

[0207] <取付管口止水工程>

更生管挿入工程によって更生管1の内部に水蒸気等の加熱媒体が導入されつつ、更生管1をその先端側から埋設本管Hを経て埋設取付管T内に挿入し、更生管1の拡張部1aが取付管口Taの周縁に当接する位置まで埋設取付管T内に更生管1が引き込まれ、次いで、フランジ形成装置搬入工程によって後端部材3及び後端部材用ワイヤ5がマンホールM側に回収され、フランジ形成装置としてのフランジ形成用パッカ12Bがパッカ牽引用ワイヤ41をライニング対象の埋設取付管Tよりも下流側のマンホールから牽引することで取付管口Taを臨む位置まで引き込まれると、取付管口止水工程が行われる(図48参照)。

[0208] この状態では、先端部材2の貫通孔2aに、一端が蒸気発生加熱機10に接続された拡張用蒸気ホース11が接続されており、蒸気発生加熱機10の駆動によって更生管1の内部に先端側から水蒸気が吹き込み可能となっている。また、先端部材2のチューブ用開口2bを通して更生管1の内部に排気チューブ71が挿入されている。

[0209] ここで、フランジ形成装置としてのフランジ形成用パッカ12Bは、ゴム製で内部が密閉された袋体によって構成されており、拡張部1aの後端縁開口面積と同等以上の面積を有している。そして、圧力流体(例えば、高圧空気)が導入された際に膨張する部分として、第1膨張部121と第2膨張部122とを備えており、それぞれに個別に圧力流体導入管13, 13'が接続されている。

- [0210] 第1膨張部121は、更生管1の拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させるためのものであり、内部に圧力流体が導入されていない状態では、埋設本管Hの内径寸法よりも小径の円筒形状を有している。そして、フランジ形成用パッカ12Bを取付管口Taに対向する位置まで引き込んだ状態で、一方の圧力流体導入管13からこの第1膨張部121に圧力流体を導入して膨張させることにより、拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させるようになっている。
- [0211] 一方、第2膨張部122は、更生管1の後端部を拡張させるためのものであり、内部に圧力流体が導入されていない状態では、更生管1の内径寸法よりも小径の円筒形状を有している。そして、この第2膨張部122を拡張部1aを通して更生管1の後端部の内部に挿入した状態で、他方の圧力流体導入管13'から第2膨張部122に圧力流体を導入して膨張させることにより、この更生管1の後端部を拡張させて埋設取付管Tの内面に密着させるようになっている。
- [0212] 尚、上記第1膨張部121及び第2膨張部122への圧力流体の導入は、例えば、地上に設置され、且つ、各圧力流体導入管13, 13'が接続された流体圧力源、例えば、ブロー(図示省略)により行われる。
- [0213] 取付管口止水工程が開始されると、まず、拡張用蒸気ホース11からの水蒸気の吹き込みによって更生管1が加熱されて、更生管1及び拡張部1aは軟化する。その後、フランジ形成用パッカ12Bの第1膨張部121に繋がっている圧力流体導入管13から第1膨張部121に圧力流体を所定量だけ導入して膨張させる。これにより、第1膨張部121の上面が取付管口Taに近付いていき、図49に示すように第2膨張部122が更生管1の後端部の内部に挿入される。その後、第2膨張部122に繋がっている圧力流体導入管13'から第2膨張部122に圧力流体を導入して膨張させる。これにより、図50に示すように更生管1の後端部が拡張し、その外周面が埋設取付管Tの内面に密着する。
- [0214] このようにして、更生管1の後端部を埋設取付管Tの内面に密着させた状態で、第1膨張部121に繋がっている圧力流体導入管13から圧力流体を導入し、第1膨張部121を更に膨張させる。これにより、図51に示すように、第1膨張部121の外周面が

更生管1の拡張部1aを取付管口Taの周辺に向けて押圧し、拡張部1aをフランジ形状に形成して取付管口Taの周辺に密着させる。また、拡張部1aの外周面(取付管口Taの周辺に密着する箇所)には予めブチルゴム等の粘着性を有する材料が塗布されている。このため、フランジ形状となった拡張部1aは取付管口Taの周辺に接着することになり、この部分の止水性が良好に得られることになる。

[0215] 取付管口止水工程によって取付管口周辺における更生管1の成形が終了すれば、先に説明したように更生管拡張工程が行われる。すなわち、拡張用蒸気ホース11から更生管1内に吹き込まれた水蒸気によって更生管1は加熱され、軟化する。このとき、フランジ形成用パッカ12Bによって更生管1の後端側は閉止されているので、更生管1内からの水蒸気の漏れは殆どなく、更生管1全体が効率良く加熱されていく。この場合の更生管1内の過剰の水蒸気やドレン水は、先端部材2のチューブ用開口2bから更生管1内部に挿入された排気チューブ71を利用して管外に排出される。

[0216] その後、拡張用蒸気ホース11から高圧の空気が更生管1内に導入されて更生管1が拡張される。これにより、更生管1は、外径が拡大していき埋設取付管Tの内面に密着する。また、高圧空気の導入に伴って更生管1は冷却され、この埋設取付管Tの内面に密着した状態で更生管1が硬化してこの形状が保持される。これにより、埋設取付管Tの内面がライニングされる。

[0217] なお、フランジ形成用パッカ12Bの第1膨張部121及び第2膨張部122に対して圧力空気等の圧力流体を格別に供給して膨張させる場合を説明したが、水蒸気を供給して膨張させるようにしてもよい。この場合は、拡張用蒸気ホース11から更生管1内に導入された水蒸気と共に、フランジ形成用パッカ12Bの第1膨張部121及び第2膨張部122に供給された水蒸気の熱が更生管1の拡張部1a及び後端部に間接的に伝達される。このため、更生管1の拡張部1a及び後端部を十分に軟化させた状態で埋設取付管Tの後端部及び取付管口Ta周辺に強固に押さえ付けることができ、容易に変形されて密着するものとなる。

[0218] <変形例>

この実施形態においても、更生管挿入工程において、後端部材3に接続された挿入用蒸気ホース6に代えて先端部材2の貫通孔2aもしくはホース接続孔2dに拡張用

蒸気ホース11を接続し、更生管1に先端部からのみ水蒸気を供給して加熱しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入したり、後端部材3に挿入用蒸気ホース6を接続すると共に、先端部材2に拡張用蒸気ホース11を接続し、更生管1に後端部及び先端部の両方から水蒸気を導入して加熱しながらマンホールMから埋設本管Hを経て埋設取付管Tに挿入してもよい。

[0219] また、成形時に後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台形状に成形された拡張部1aを、埋設本管Hを通過する際に抵抗にならないように、成形時の拡張部1aの外径よりも小さな外径に形成し、所定の形状記憶温度に加熱及び加圧されることによって成形時の状態に形状回復する性能の更生管1に変形することもできる。

[0220] このような更生管1の拡張部復元工程においては、後端部材3を離脱させ、拡張用蒸気ホース11から更生管1の内部に水蒸気を供給する。この際、フランジ形成用パッカ12Bは、取付管口Taを臨む位置まで引き込まれており、フランジ形成用パッカ12Bの第1膨張部121に圧力流体導入管13から圧力流体を所定量だけ導入して膨張させ、第2膨張部122を更生管1の後端部の内部に挿入する。これにより、拡張用蒸気ホース11から更生管1の内部に吹き込まれた水蒸気は、更生管1を加熱しつつ、更生管1の内周面と第2膨張部122の外周面との隙間を経て拡張部1aの後端縁開口から外部に流出し、賦形された拡張部1aに内外から接触して拡張部1aを加熱し、成形時の大きさと形状、つまり、更生管1の後端側に向かって徐々に径が大きくなる略円錐台状に復元させることが可能となる。

[0221] 更に、更生管1をシート14でくるんで埋設取付管Tに挿入したり、台車15に更生管1を載せて埋設本管Hを移送するようにしてもよい。

[0222] 以上のように、本実施形態においても、更生管1の挿入工程において、更生管1の内部に水蒸気を導入することにより、更生管1の温度が低下してその可撓性が得られなくなることなく、埋設取付管T内の所定位置まで更生管1を容易に引き込むことができる。その結果、更生管1の拡張部1aを取付管口Taまで引き込むことが可能になり、拡張部1aによる取付管口Taの周辺の止水構造を良好に得ることが可能になる。また、拡張部1aを加熱軟化させた状態でフランジ形成装置12Bによって取付管口Taの周辺に強固に押さえ付けることができるため、拡張部1aを取付管口Taの周辺の

形状に沿うように形成して密着させることが可能となり、取付管口Taの周辺に高い止水性を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0223] 以上のように、本発明によれば、可撓性を維持して更正管を埋設取付管の所定位置まで確実に引き込むことができることから、取付管口周辺の止水性を確保して埋設取付管の更正作業を効率よく行うことができるとともに、これまで更正作業が困難であった曲がり箇所が多い埋設取付管などであっても更正可能となり、埋設取付管の更正範囲を拡大することができる。

請求の範囲

- [1] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
- 更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の内部に加熱媒体を導入しながら、更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部をフランジに形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。
- [2] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
- 更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管をシートでくるんで更生管の内部に加熱媒体を導入しながら、更生管をその先端側から埋設本管の取付管口直前まで挿入した後、シートから更生管を抜き取って埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部をフランジに形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。
- [3] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
- 更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込む牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管もしくは流体導入管から、又は、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、

フランジ形成装置を埋設本管内に搬入し、拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外表面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。

- [4] 前記拡張部をフランジ形状に形成する際、後端部材を更生管から離脱させ、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、次いで、埋設本管内に搬入されたフランジ形成装置によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項3記載の埋設取付管の更生方法。
- [5] 前記フランジ形成装置が、内部に流体が導入されて膨張するパッカであることを特徴とする請求項3又は4記載の埋設取付管の更生方法。
- [6] 前記後端部材が、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止することを特徴とする請求項3記載の埋設取付管の更生方法。
- [7] 前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に接続された牽引材又は流体導入管と共に牽引されることを特徴とする請求項3又は6記載の埋設取付管の更生方法。
- [8] 前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていることを特徴とする請求項3又は6記載の埋設取付管の更生方法。
- [9] 前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成装置で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外表面を埋設取付管の内面に密着させることを特徴とする請求項3記載の埋設取付管の更生方法。
- [10] 前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性

合成樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項3記載の埋設取付管の更生方法。

- [11] 前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることを特徴とする請求項10記載の埋設取付管の更生方法。
- [12] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部後端縁の開口面積以上の面積を有するフランジ形成装置を拡張部に対向して位置するように搬入し、フランジ形成装置と拡張部後端縁との間に加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱することを特徴とする請求項10又は11記載の埋設取付管の更生方法。
- [13] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部後端縁の開口面積と同等以上の面積を有する板体を更生管の拡張部の後端縁直下に対向する位置に配置して加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱することを特徴とする請求項10又は11記載の埋設取付管の更生方法。
- [14] 前記板体の後端側に地上に回収するための板体牽引用牽引材が連結される一方、その先端側に後端部材用牽引材が連結可能であることを特徴とする請求項13記載の埋設取付管の更生方法。
- [15] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、拡張部後端縁の開口面積と同等以上

の面積を有して拡張部の後端縁直下に対向するように、後端部材に支持材を介して板体を連結し、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込む牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、フランジ形成装置を埋設本管内に搬入し、拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。

- [16] 前記拡張部をフランジ形状に形成する際、後端部材を更生管から離脱させ、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、次いで、埋設本管内に搬入されたフランジ形成装置によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項15記載の埋設取付管の更生方法。
- [17] 前記フランジ形成装置が、内部に流体が導入されて膨張するパッカーであることを特徴とする請求項15又は16記載の埋設取付管の更生方法。
- [18] 前記後端部材は、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止することを特徴とする請求項15記載の埋設取付管の更生方法。
- [19] 前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に接続された牽引材又は流体導入管と共に牽引されることを特徴とする請求項15又は18記載の埋設取付管の更生方法。
- [20] 前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていることを特徴とする請求

項15又は18記載の埋設取付管の更生方法。

- [21] 前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成装置で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させることを特徴とする請求項15記載の埋設取付管の更生方法。
- [22] 前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項15記載の埋設取付管の更生方法。
- [23] 前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることを特徴とする請求項22記載の埋設取付管の更生方法。
- [24] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して加熱媒体の流路を確保し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱することを特徴とする請求項22又は23記載の埋設取付管の更生方法。
- [25] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の内方空間に略対応する形状の挿入部及び該挿入部の底部に一体に形成され、拡張部の外形寸法よりも大きな外形寸法の円盤状のフランジ形成部からなる後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、該更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が接続可能であり、更生管内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側

から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、拡張部を後端部材のフランジ形成部によって押圧してフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。

- [26] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部を加熱して軟化させ、後端部材のフランジ形成部によって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項25記載の埋設取付管の更生方法。
- [27] 前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の外方から後端部材用牽引材を牽引し、後端部材のフランジ形成部によって取付管口周辺に向けて拡張部をフランジ形状に形成しながら押圧して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項25記載の埋設取付管の更生方法。
- [28] 前記更生管の拡張部の後端縁開口を後端部材のフランジ形成部で閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を導入し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させることを特徴とする請求項25記載の埋設取付管の更生方法。
- [29] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が連結可能であり、更生管内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡

径部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、後端部材を更生管の後端部から離脱させると共に、更生管の先端側から更生管内部を通して埋設本管内に向けてパッカ用加熱媒体導入管を導入し、パッカ用加熱媒体導入管をフランジ形成用パッカに接続してフランジ形成用パッカを埋設本管内の取付管口近傍に搬入し、パッカ用加熱媒体導入管からフランジ形成用パッカ内部に加熱媒体を導入してフランジ形成用パッカを加熱及び拡張させ、フランジ形成用パッカによって拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に押圧して密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。

- [30] 前記後端部材が、内部に流体を導入することによって外径が可変とされ、内部に流体を導入していない状態で更生管の拡張部直上の後端部に収容し、後端部材の内部に流体を導入して外径を拡大させ、更生管の拡張部直上の後端部内面を押圧して閉止することを特徴とする請求項29記載の埋設取付管の更生方法。
- [31] 前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引されることを特徴とする請求項29又は30記載の埋設取付管の更生方法。
- [32] 前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていることを特徴とする請求項29又は30記載の埋設取付管の更生方法。
- [33] 前記後端部材用牽引材又は後端部材支持用牽引材にパッカ用加熱媒体導入管を連結し、後端部材の回収時に後端部材用牽引材又は後端部材支持用牽引材と共に引き出されたパッカ用加熱媒体導入管にフランジ形成用パッカを接続し、フランジ形成用パッカを埋設本管の取付管口近傍に搬入することを特徴とする請求項31又は32記載の埋設取付管の更生方法。
- [34] 前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成用パッカで閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を供給し、流体の温度及び

圧力によって更生管を拡張し、更生管の外表面を埋設取付管の内面に密着させることを特徴とする請求項29記載の埋設取付管の更生方法。

- [35] 前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項29記載の埋設取付管の更生方法。
- [36] 前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数の折り襞を有する花形状であることを特徴とする請求項35記載の埋設取付管の更生方法。
- [37] 更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材による閉止を解除して後端部材を更生管から離脱させた後、先端部材に接続された流体導入管から導入された加熱媒体によって拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱することを特徴とする請求項35又は36記載の埋設取付管の更生方法。
- [38] 埋設本管に形成された取付管口に接続される埋設取付管の内面を熱可塑性樹脂製の更生管によってライニングする埋設取付管の更生方法であって、
更生管の後端部に拡張部を予め設けておき、更生管の後端部に、更生管の内部に加熱媒体を導入するための加熱媒体導入管が接続可能であり、拡張部の直上の内部を開閉自在な後端部材を配設する一方、更生管の先端部に、更生管を埋設取付管内に引き込むための牽引材が連結可能であり、更生管の内部に流体を導入するための流体導入管が接続可能な先端部材を配設し、加熱媒体導入管又は流体導入管から、もしくは、加熱媒体導入管及び流体導入管から更生管の内部に加熱媒体を導入しながら更生管をその先端側から埋設本管を経て埋設取付管内に挿入し、拡張部が取付管口周縁に当接する位置まで更生管を埋設取付管内に引き込んだ後に、後端部材を更生管から離脱させて、拡張部の後端縁開口面積以上の面積を有するフランジ形成用パッカを拡張部に対向して位置するように搬入し、更生管の拡張部直上の後端部を拡張させて埋設取付管の内面に密着させるとともに、拡張部をフラ

ンジ形状に形成して取付管口周辺に密着させ、次いで、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させて埋設取付管内面をライニングすることを特徴とする埋設取付管の更生方法。

- [39] 前記フランジ形成用パッカが、更生管の拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させるための第1膨張部と、埋設取付管内に引き込まれた更生管のうちの拡張部直上の後端部を拡張するための第2膨張部とを有することを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [40] 前記第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させて更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させた後、第1膨張部を膨張させて拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項39記載の埋設取付管の更生方法。
- [41] 前記第1膨張部を膨張させて拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させた後、第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させて更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させることを特徴とする請求項39記載の埋設取付管の更生方法。
- [42] 前記第2膨張部を更生管の拡張部直上の後端部内で膨張させると同時に第1膨張部を膨張させ、更生管の拡張部直上の後端部外面を埋設取付管内面に密着させると同時に拡張部をフランジ形状に形成して取付管口周辺に密着させることを特徴とする請求項39記載の埋設取付管の更生方法。
- [43] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、先端部材に接続された流体導入管から導入される加熱媒体によって拡張部及び拡張部直上の後端部を直接的に加熱することを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [44] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成する際、フランジ形成用パッカに導入される加熱媒体によって拡張部及び拡張部直上の後端部を間接的に加熱することを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [45] 前記後端部材の先端側に後端部材用牽引材が連結されており、この後端部材用牽引材は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引されることを特徴とする請

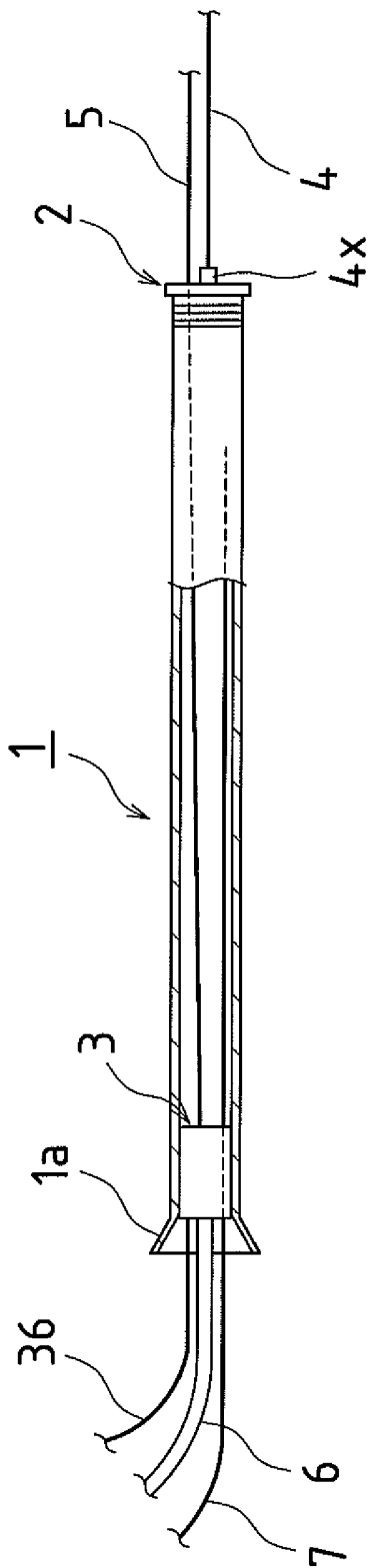
求項38記載の埋設取付管の更生方法。

- [46] 前記後端部材の先端側に後端部材支持用牽引材の一端が連結されており、この後端部材支持用牽引材の他端は更生管の中を通過して先端部材を貫通して先端部材の外側に引き出され、先端部材の先端側に連結されていることを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [47] 前記更生管の拡張部の後端縁開口をフランジ形成用パッカで閉止し、先端部材に接続された流体導入管から加熱媒体又は空気等の流体を導入し、流体の温度及び圧力によって更生管を拡張し、更生管の外面を埋設取付管の内面に密着させることを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [48] 前記更生管の拡張部が、予め埋設本管を抵抗なく移動できる大きさと形状に賦形されると共に、後端部材を抵抗なく着脱できる大きさと形状に賦形された形状記憶性合成樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項38記載の埋設取付管の更生方法。
- [49] 前記更生管の拡張部の成形時の形状が、その後端側に向かって外径が漸増する略円錐台形状であり、賦形後の形状が、略円錐面部を部分的に折り込んだ複数個の折り襞を有する花形状であることを特徴とする請求項48記載の埋設取付管の更生方法。
- [50] 前記更生管の拡張部をフランジ形状に形成するのに先立って、後端部材を更生管から離脱させた後、拡張部の後端縁開口面積以上の面積を有するフランジ形成用パッカを拡張部に対向して位置するように搬入し、フランジ形成用パッカと拡張部後端縁との間に加熱媒体の流路を確保し、先端部材に接続された流体導入管から流路を経て導入された加熱媒体によって、拡張部を賦形後の形状から成形時の形状に復元すべく内外から加熱することを特徴とする請求項48又は49記載の埋設取付管の更生方法。
- [51] 前記更生管を埋設本管を経て埋設取付管に挿入するのに先立って更生管をシートでくるみ、シートに連結されたシート牽引用牽引材を更生管引き込みの発進側マンホールとは別のマンホール、又は、更生管挿入側埋設取付管の柵とは別の埋設取付管の柵から牽引することを特徴とする請求項3、15、25、29、38の何れかに記載

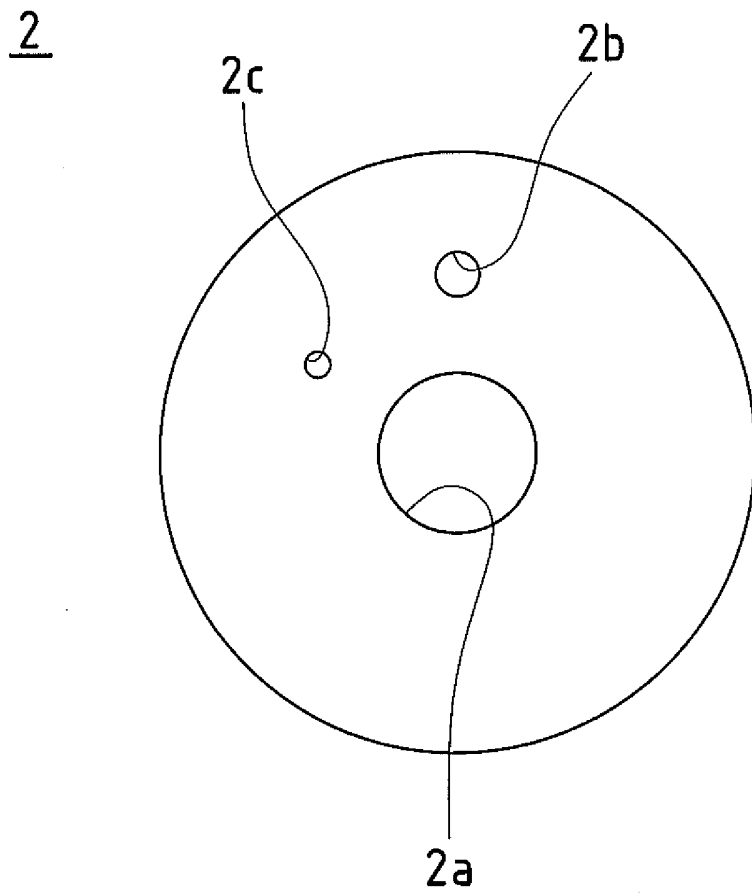
の埋設取付管の更生方法。

- [52] 前記シートにくるまれた更生管を牽引する際、シート牽引用牽引材を先端部材に連結された牽引材又は流体導入管と共に牽引することを特徴とする請求項51記載の埋設取付管の更生方法。
- [53] 前記シートにくるまれた更生管を埋設取付管の直前まで引き込み、先端部材に連結された牽引材又は流体導入管を牽引して更生管をシートから抜き出して埋設取付管に挿入することを特徴とする請求項52記載の埋設取付管の更生方法。
- [54] 前記埋設本管内に更生管を載置して移送する移送手段が設けられ、移送手段を移動して更生管を移送することを特徴とする請求項3、15、25、29、38の何れかに記載の埋設取付管の更生方法。
- [55] 前記埋設取付管の柵の上方に、牽引高さを調整して牽引材を上方に牽引する牽引高さ調整装置を設置することを特徴とする請求項3、15、25、29、38の何れかに記載の埋設取付管の更生方法。

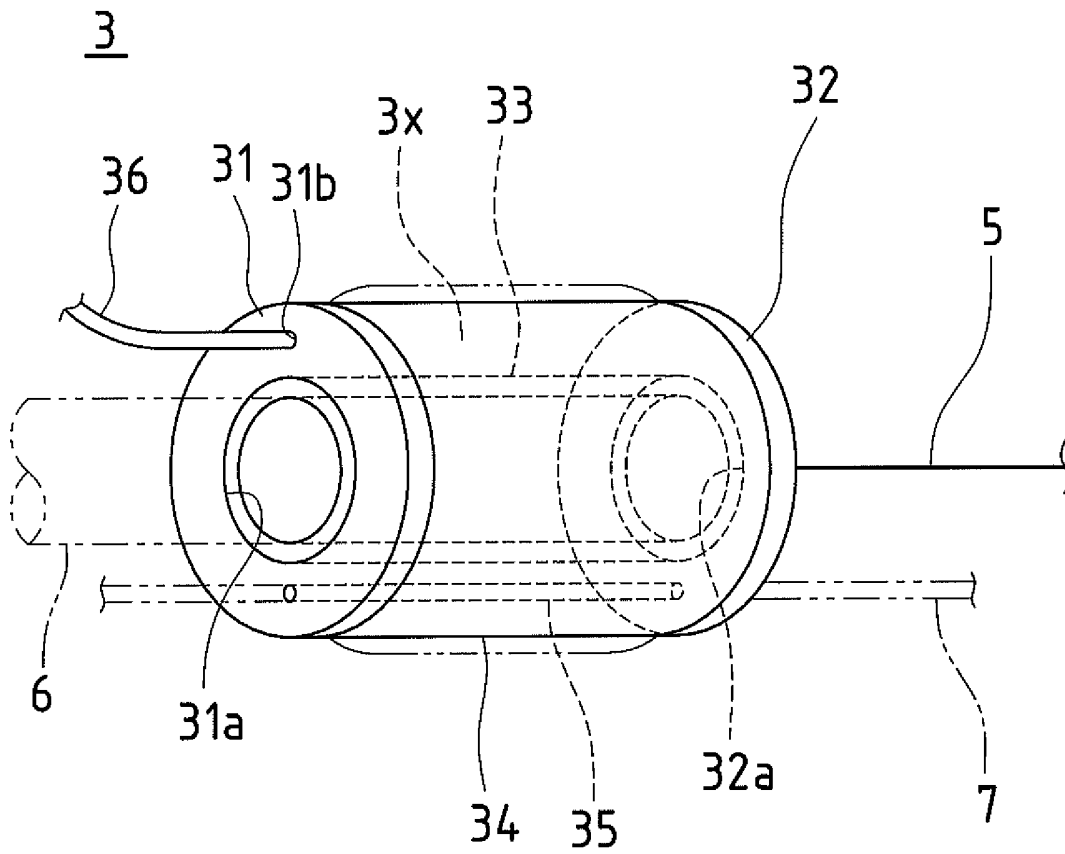
[図1]



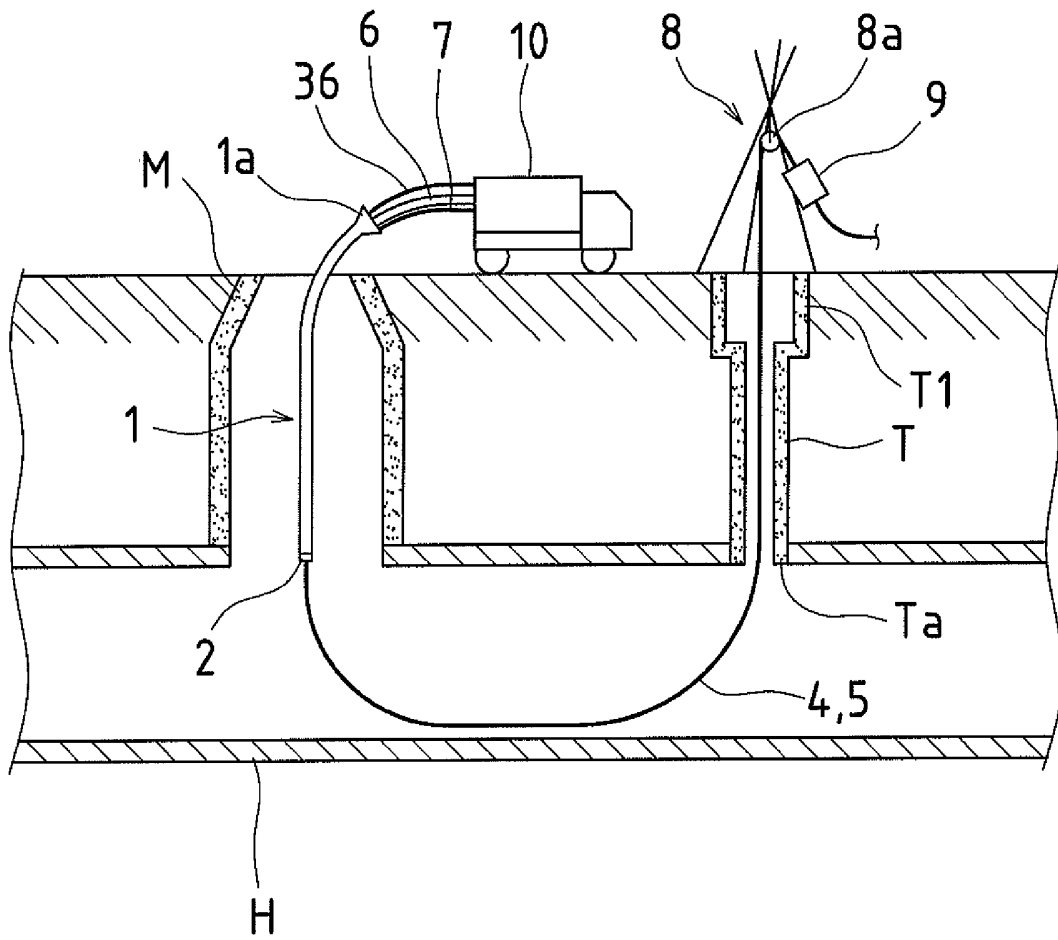
[図2]



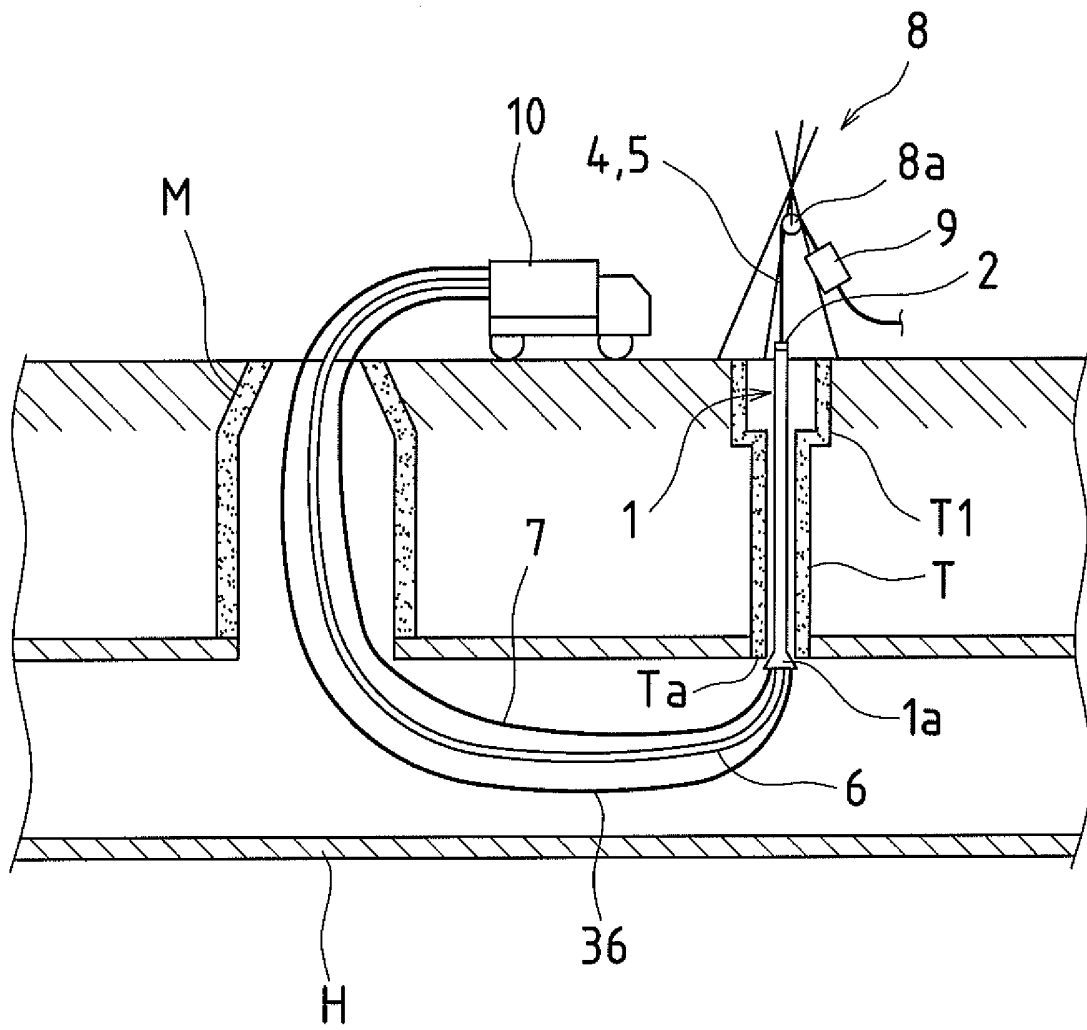
[図3]



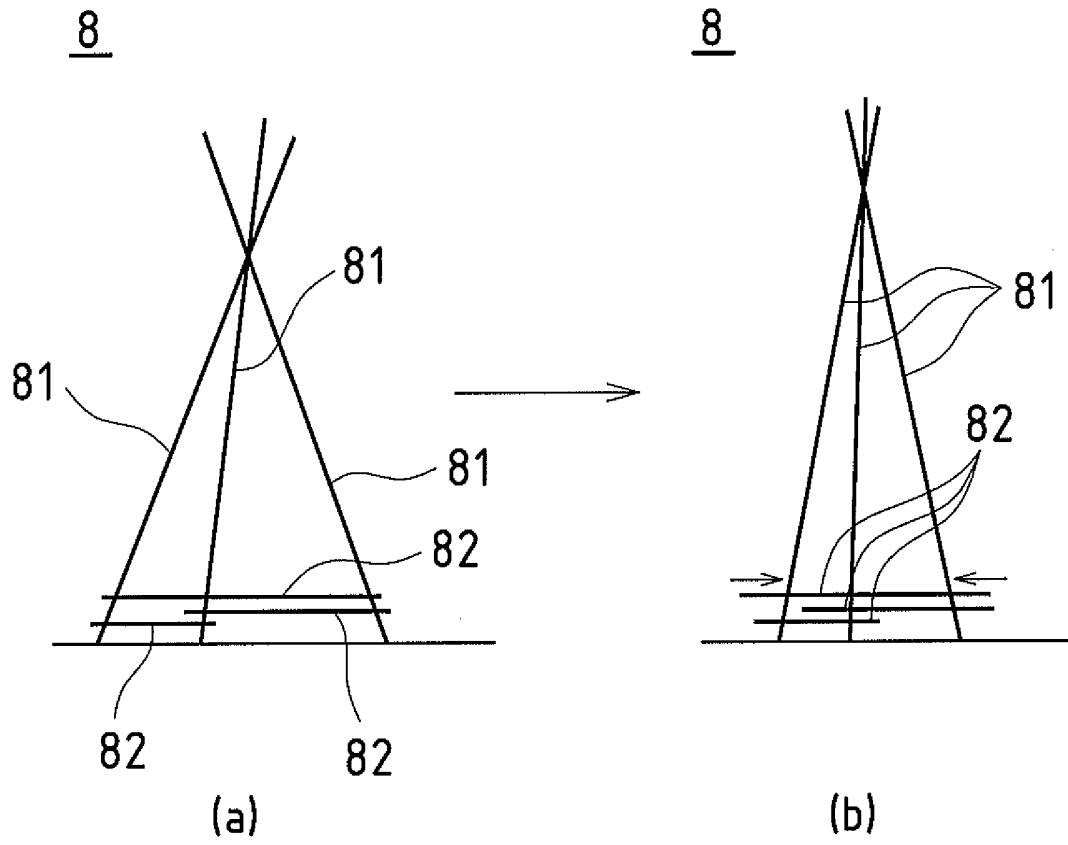
[図4]



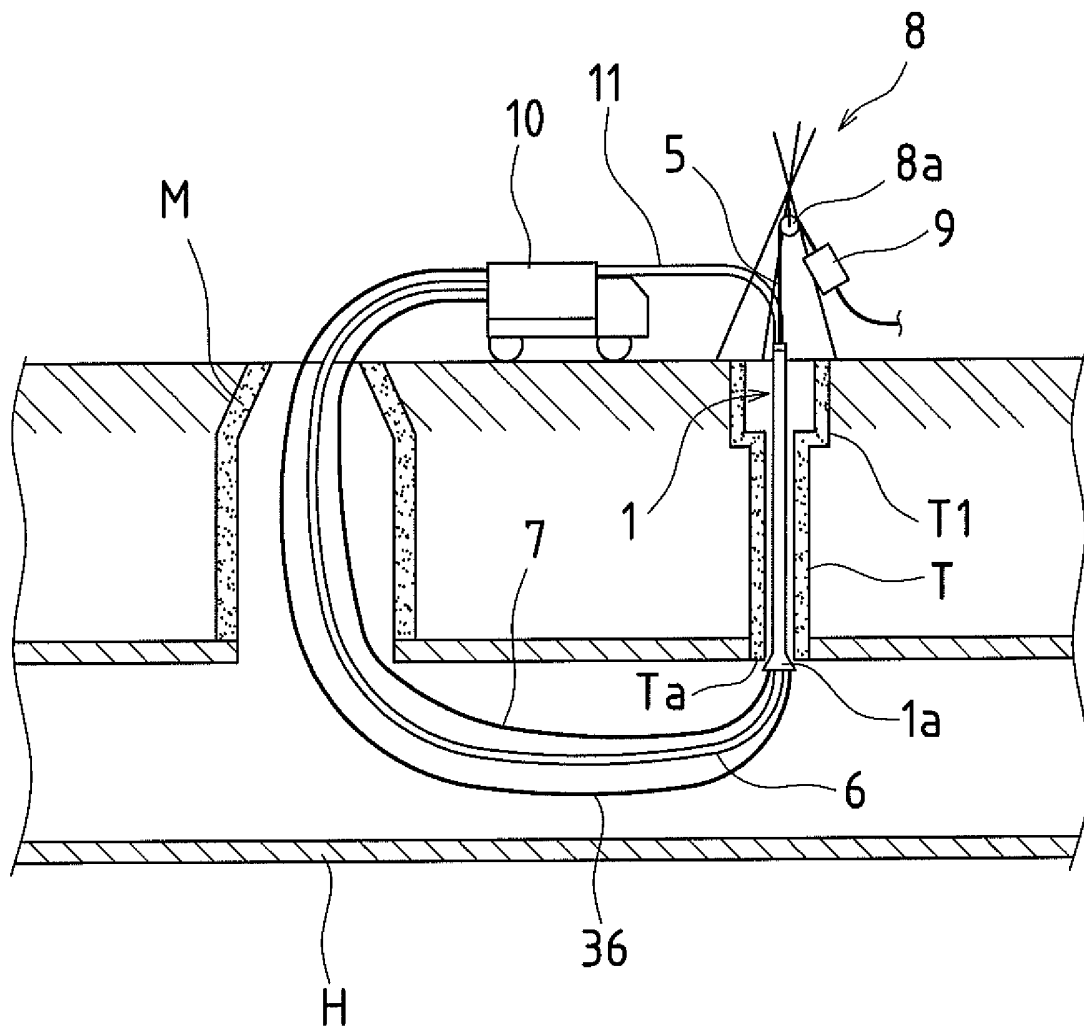
[図5]



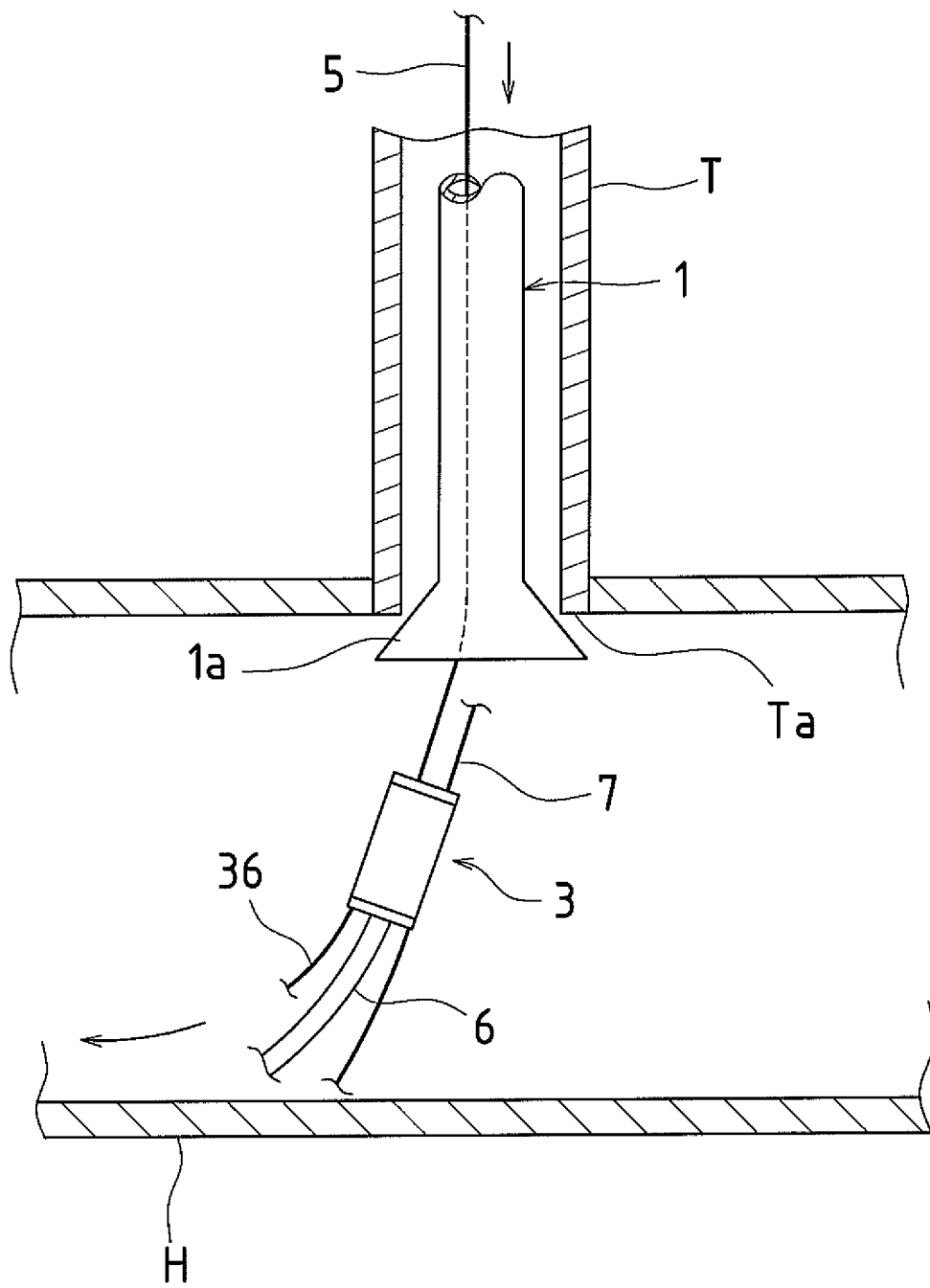
[図6]



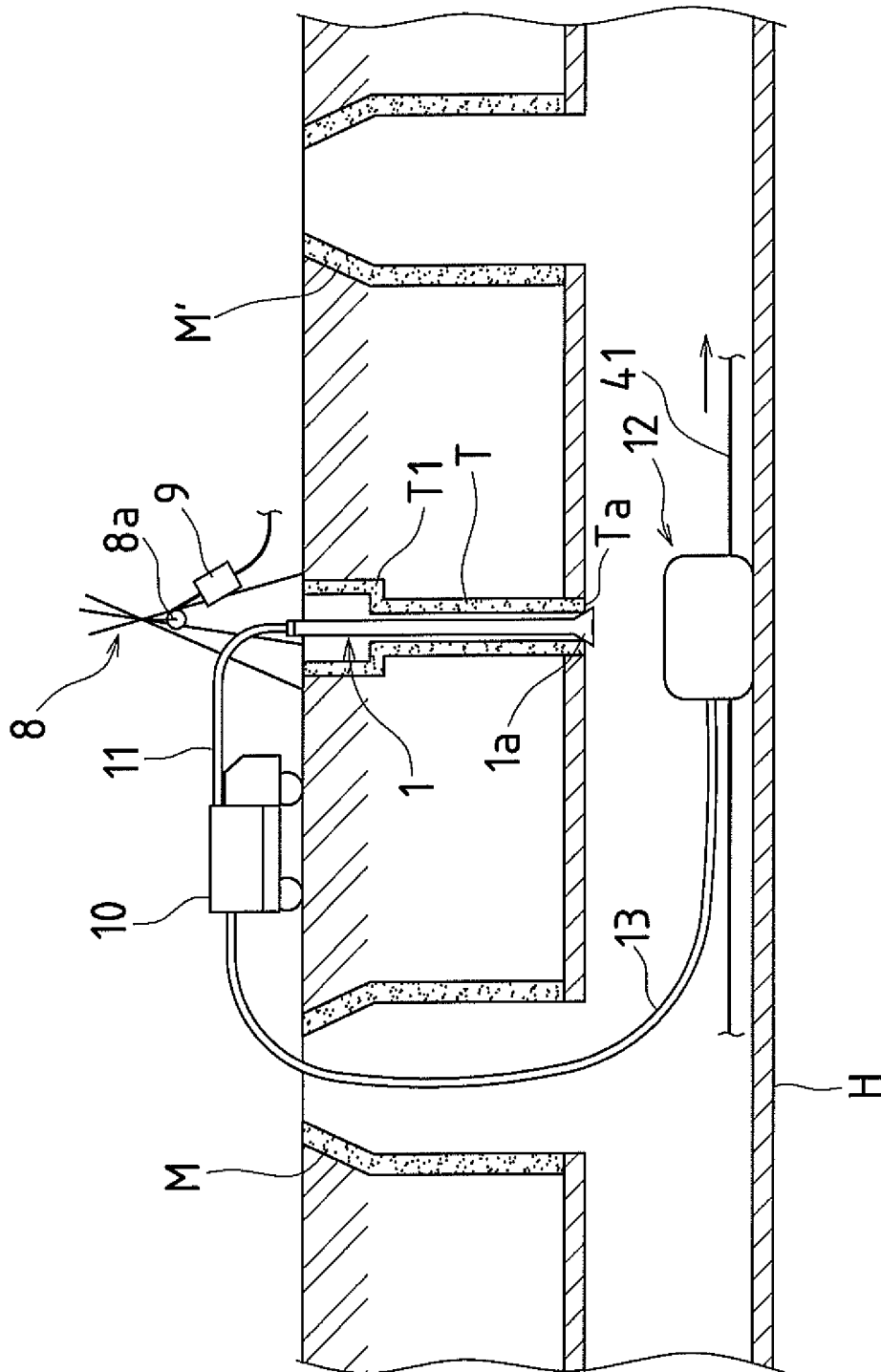
[図7]



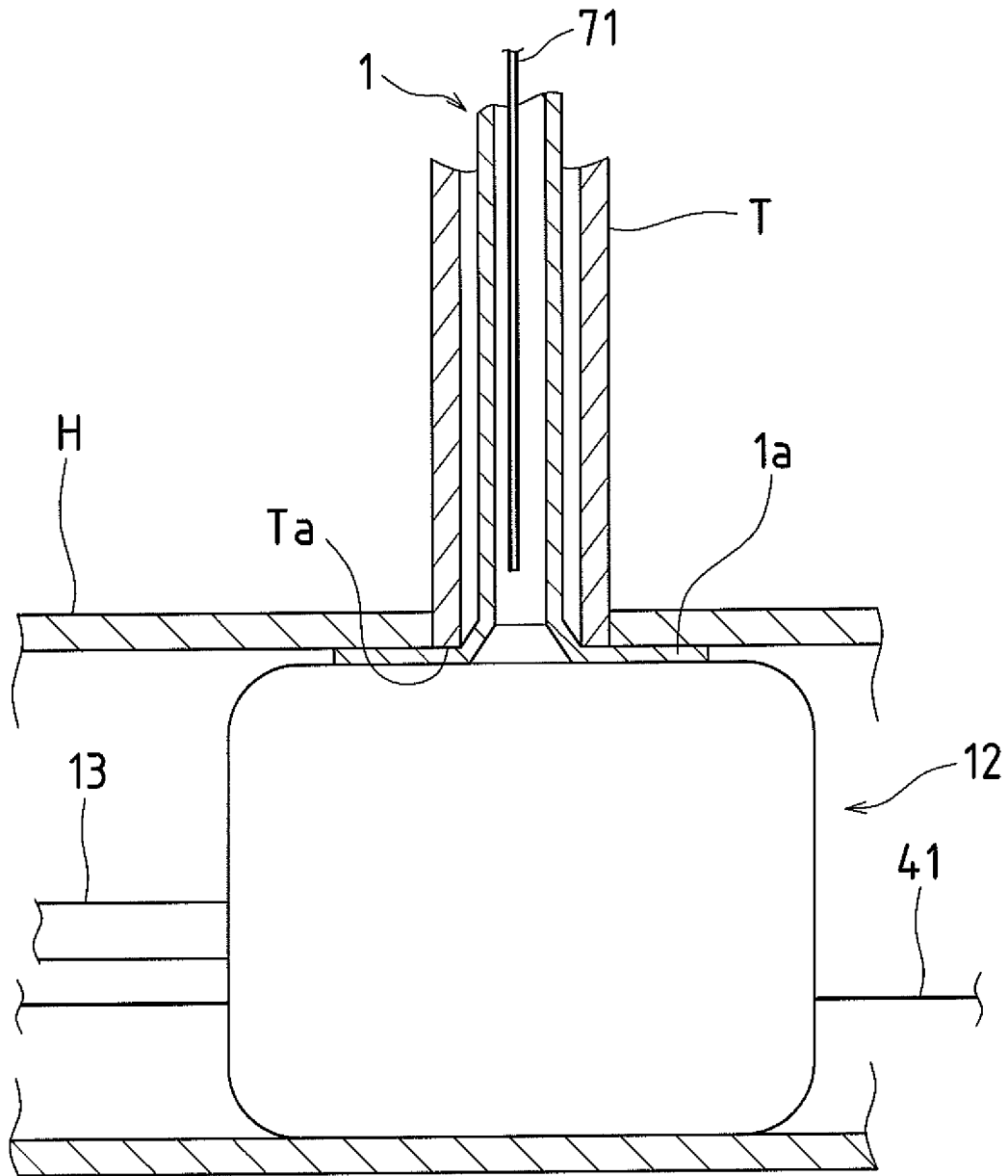
[図8]



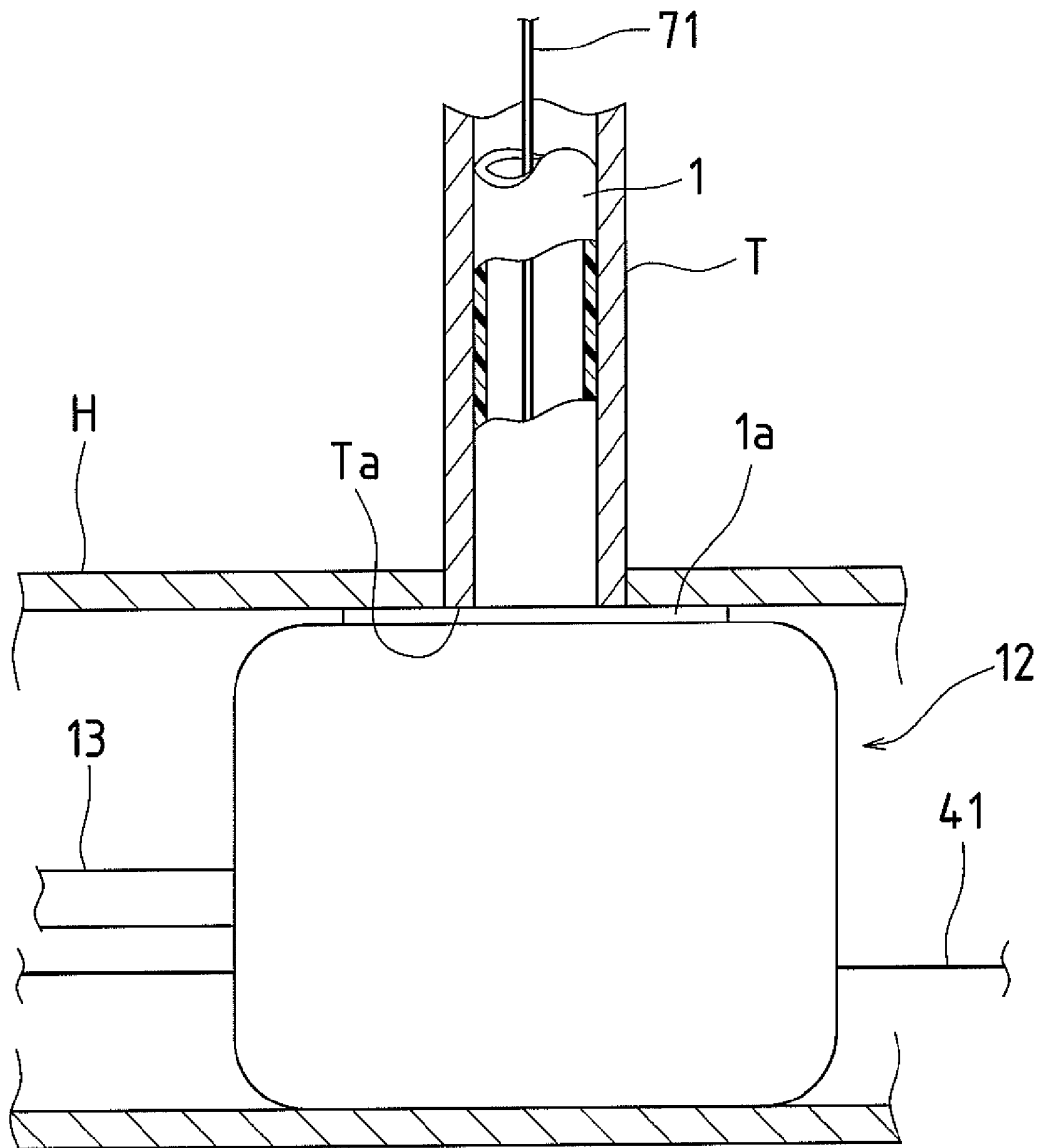
[図9]



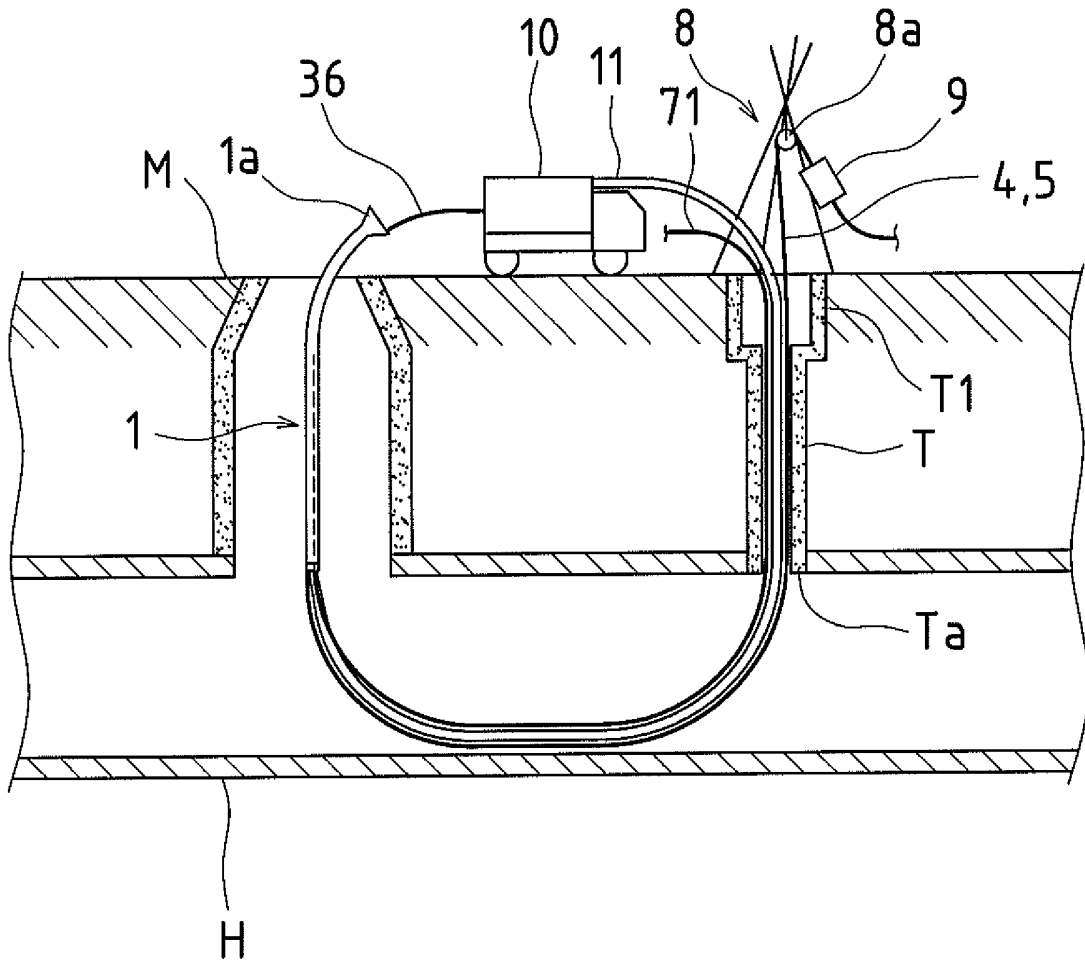
[図10]



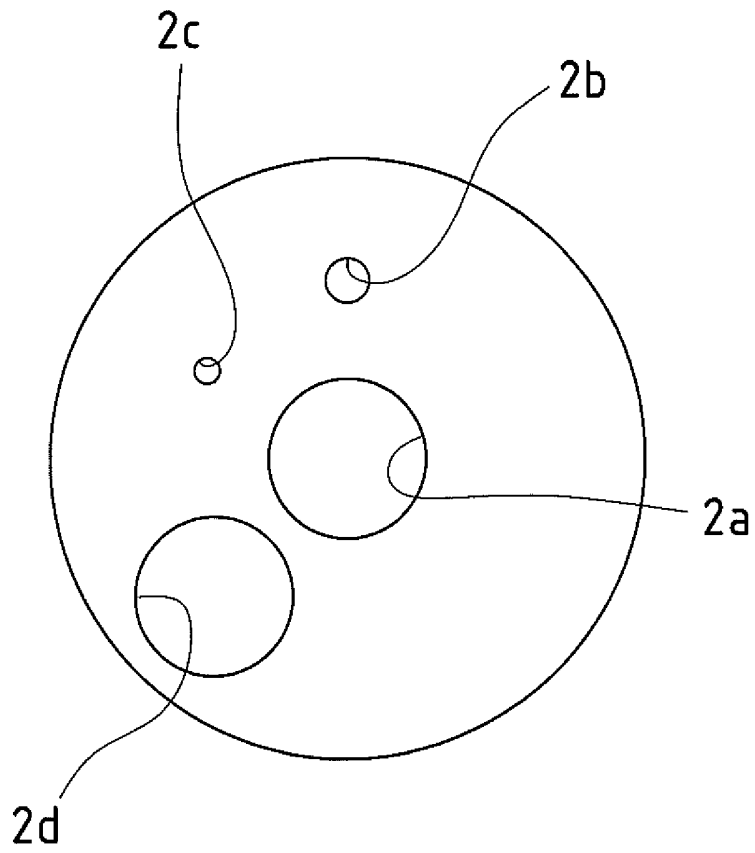
[図11]



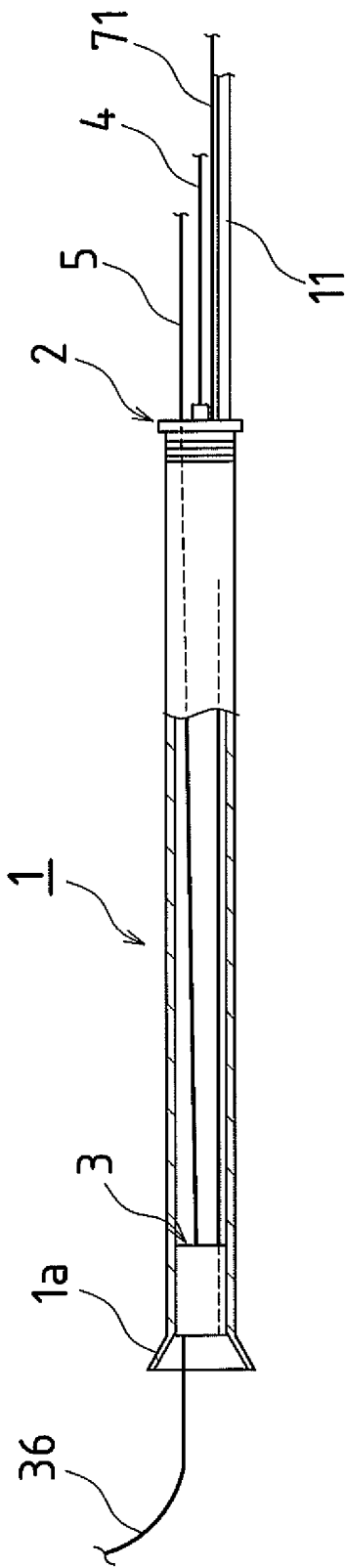
[図12]



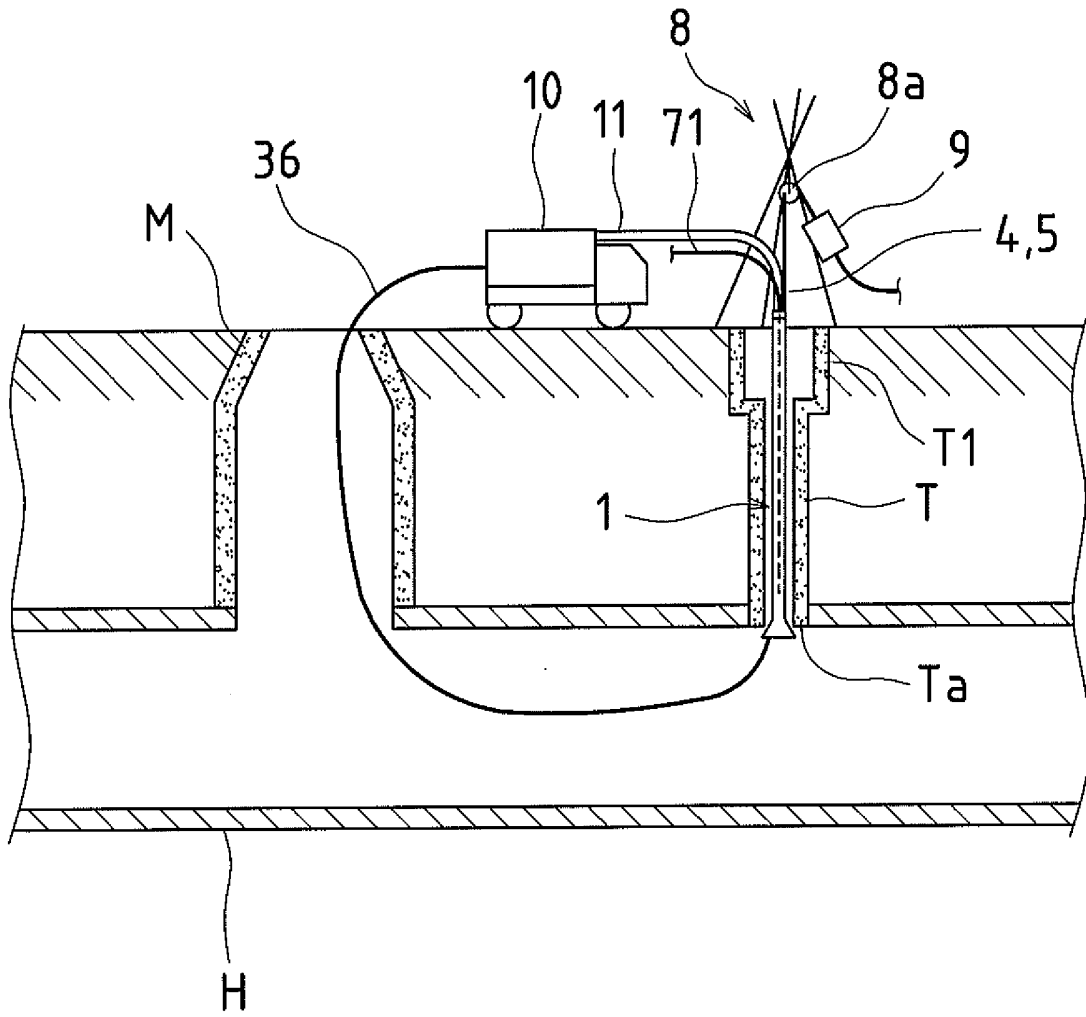
[図13]

2

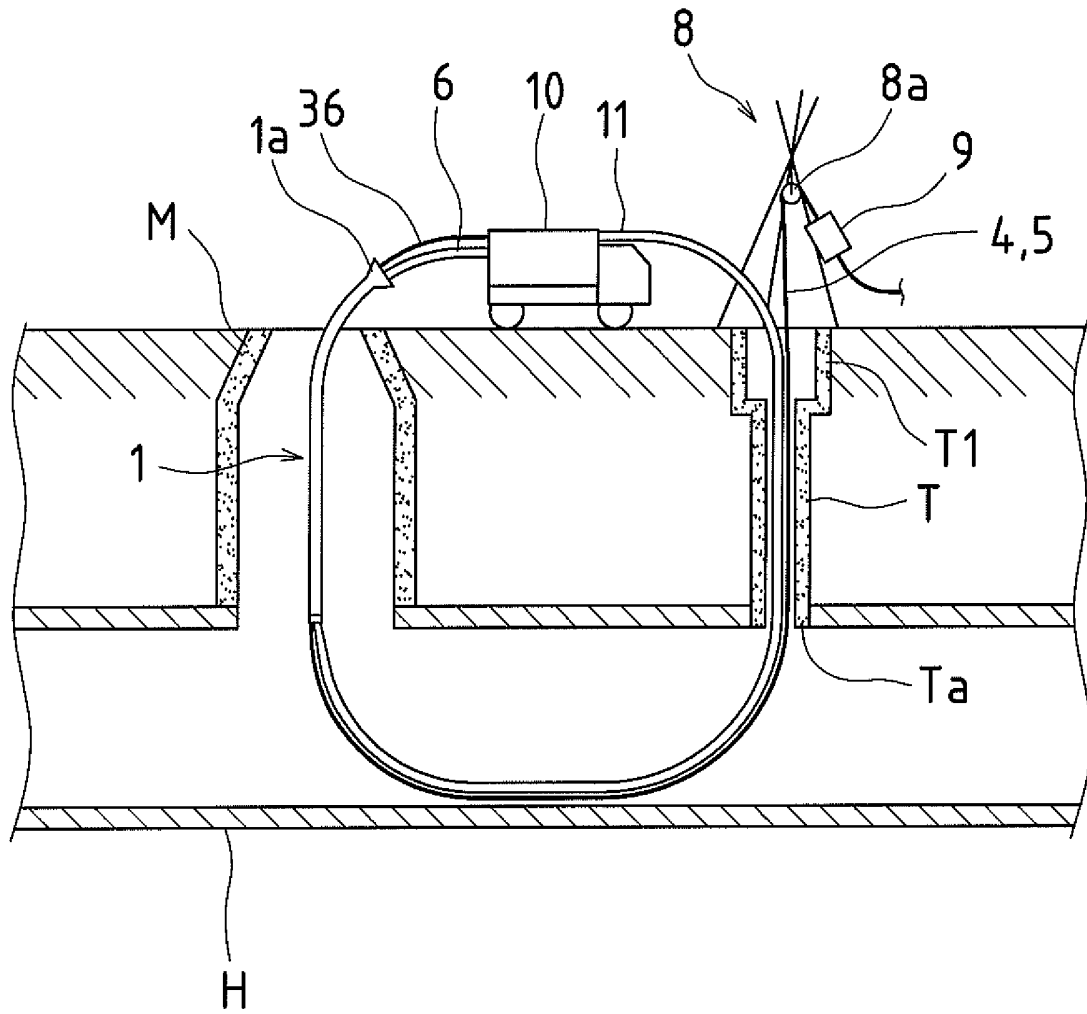
[図14]



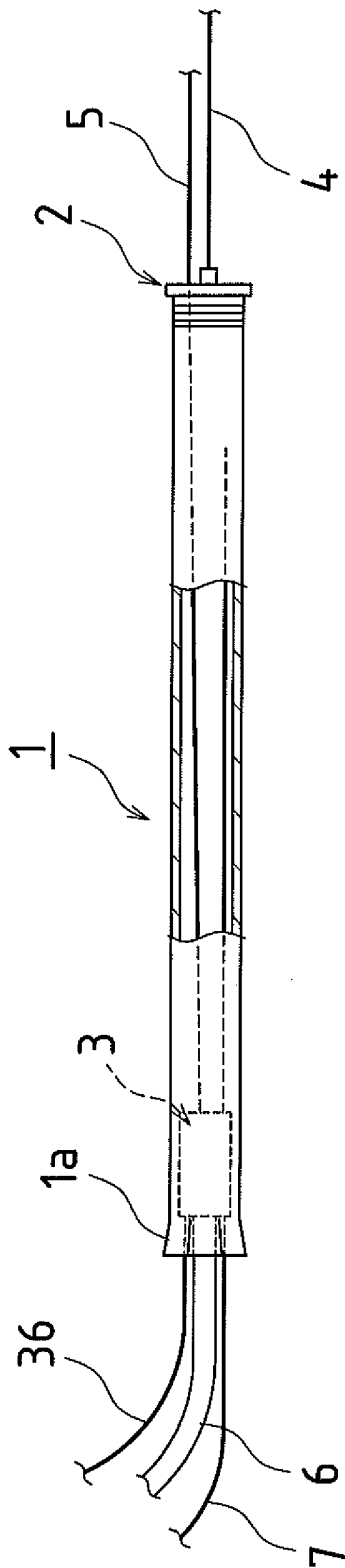
[図15]



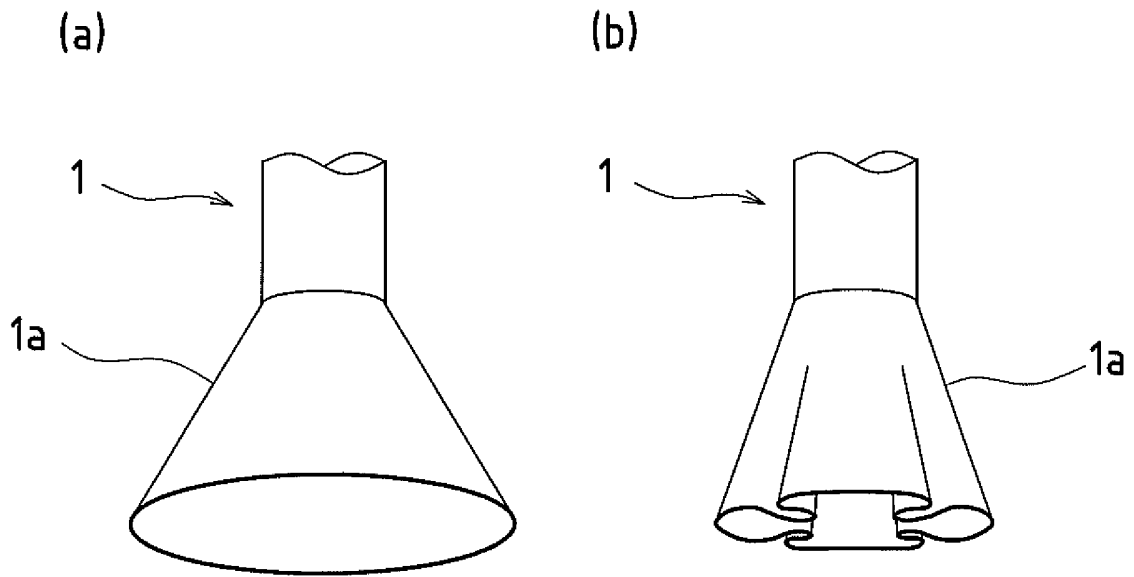
[図16]



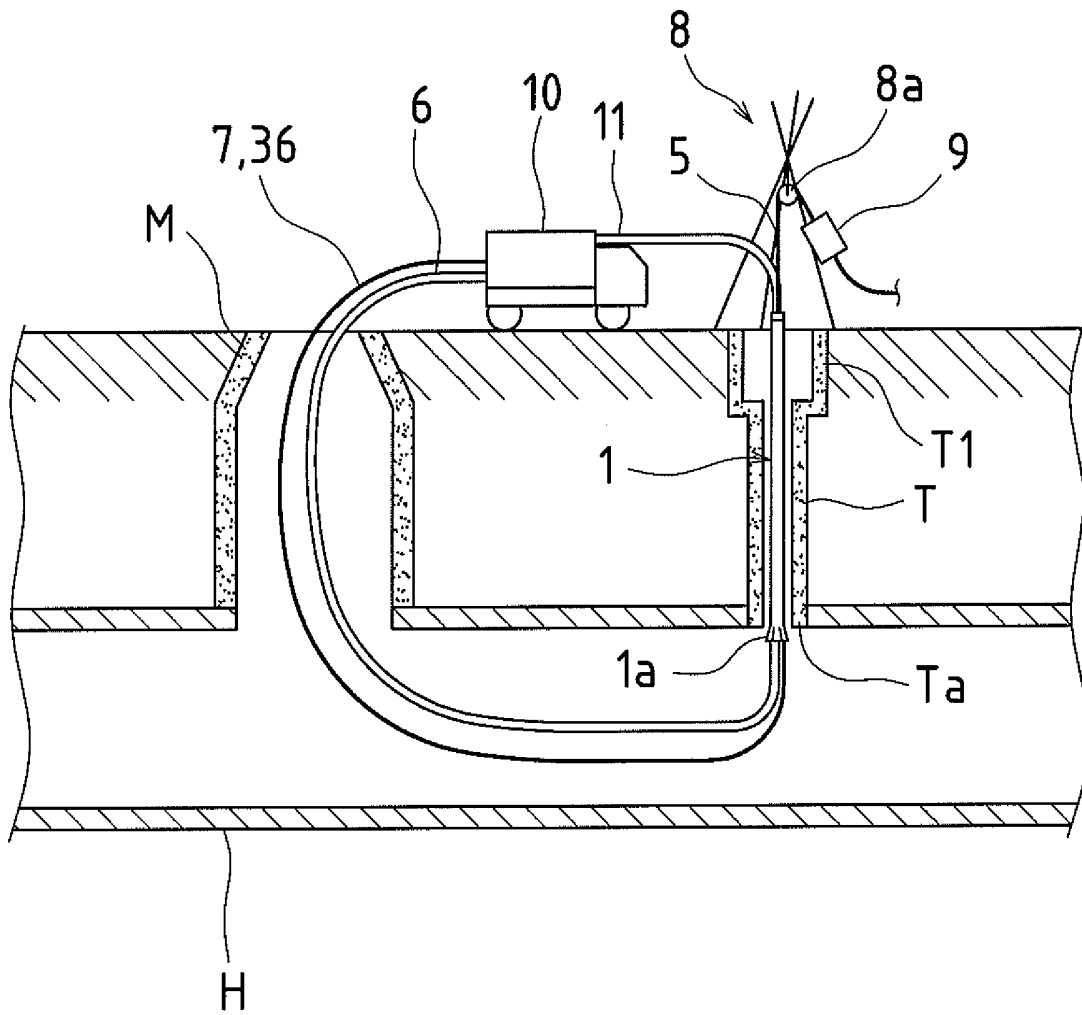
[図17]



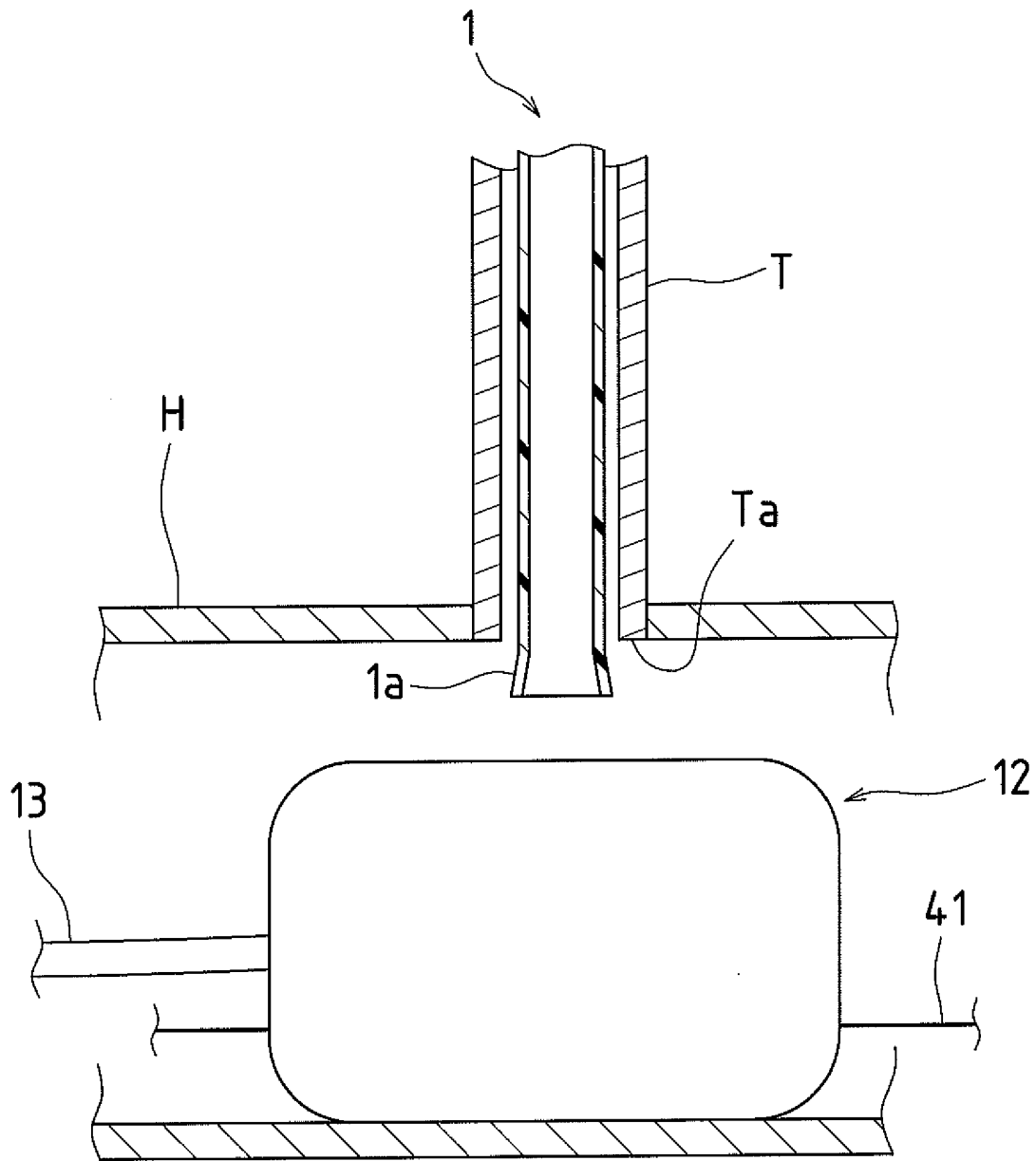
[図18]



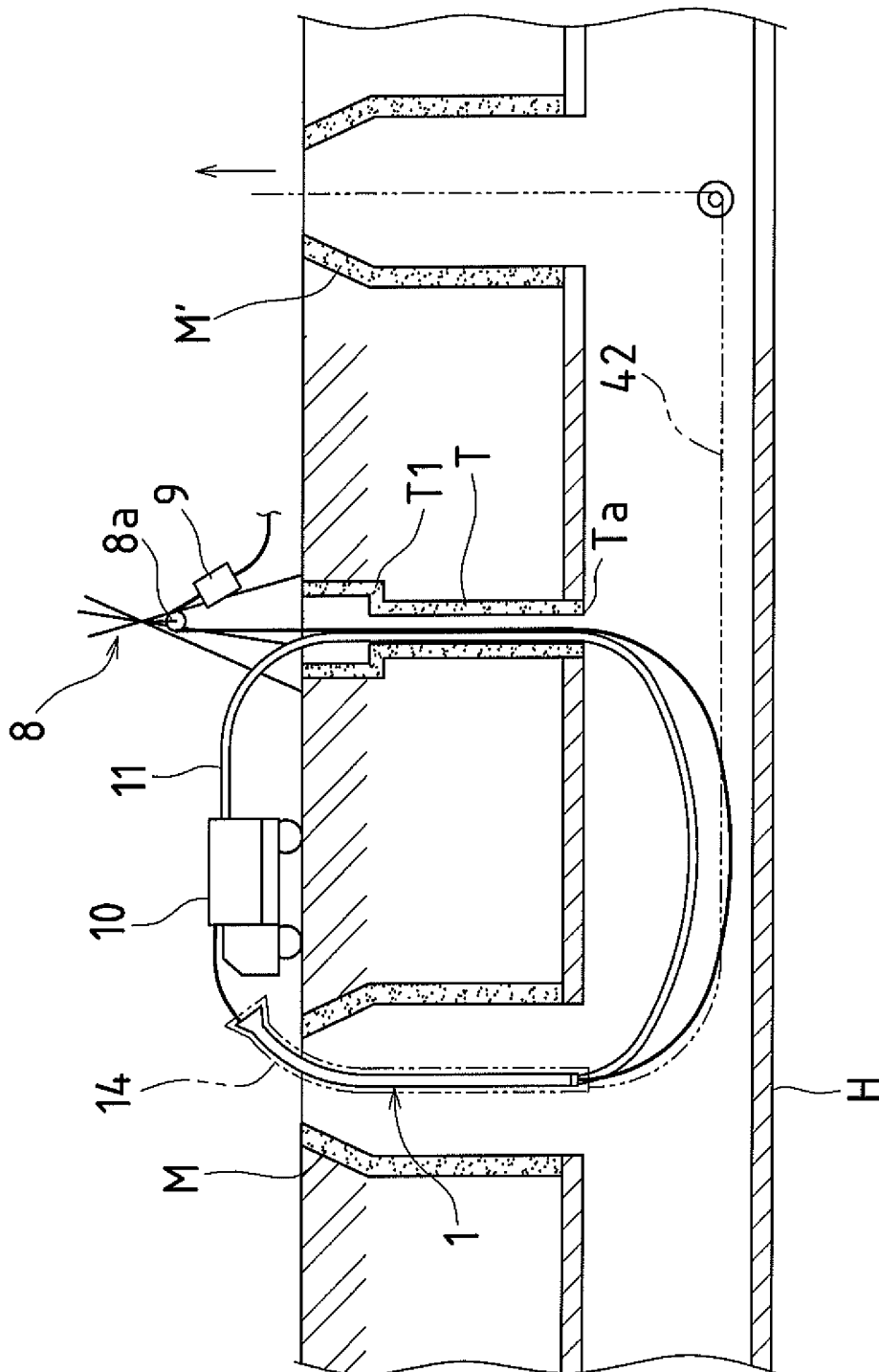
[図19]



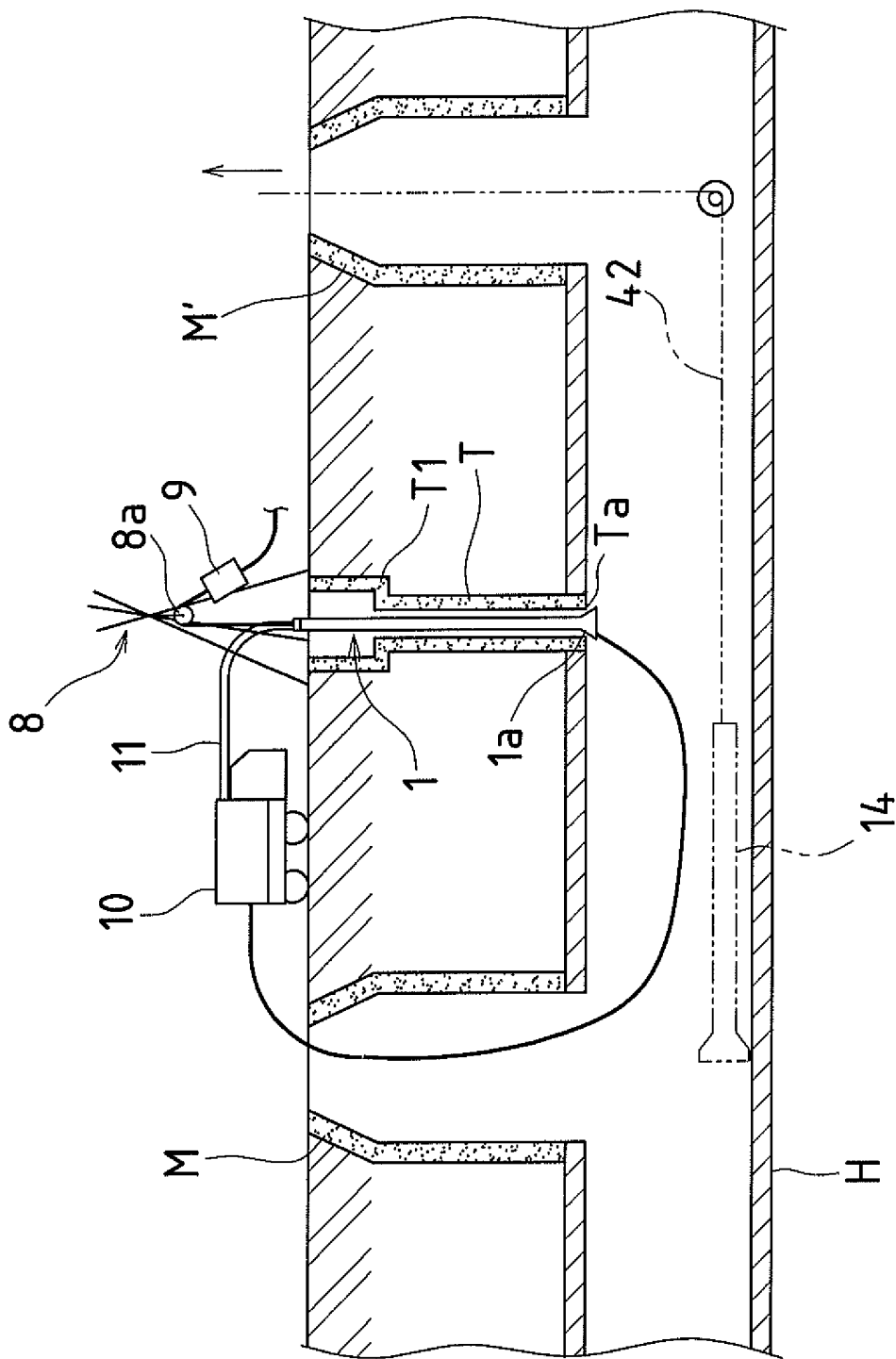
[図20]



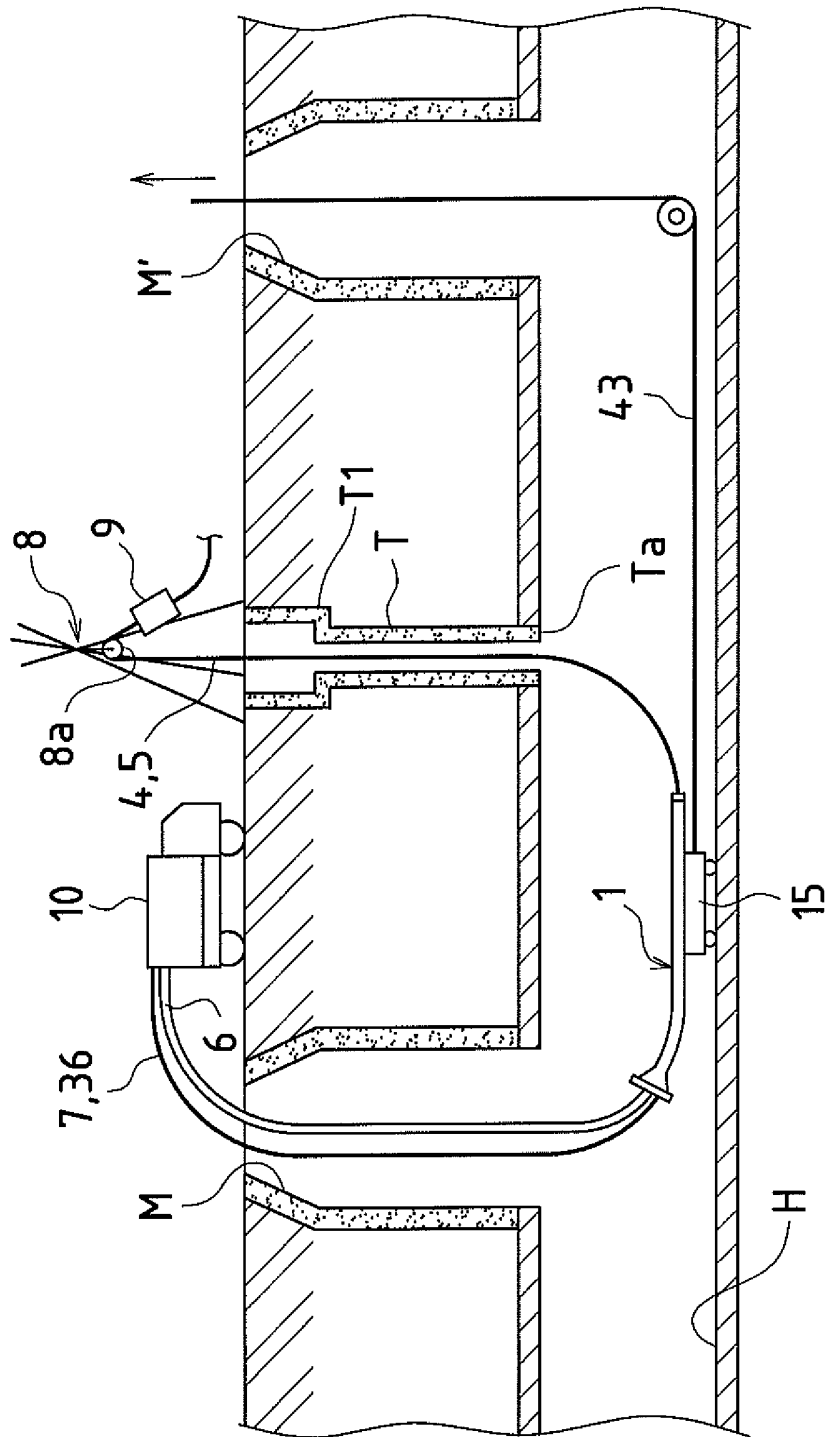
[図21]



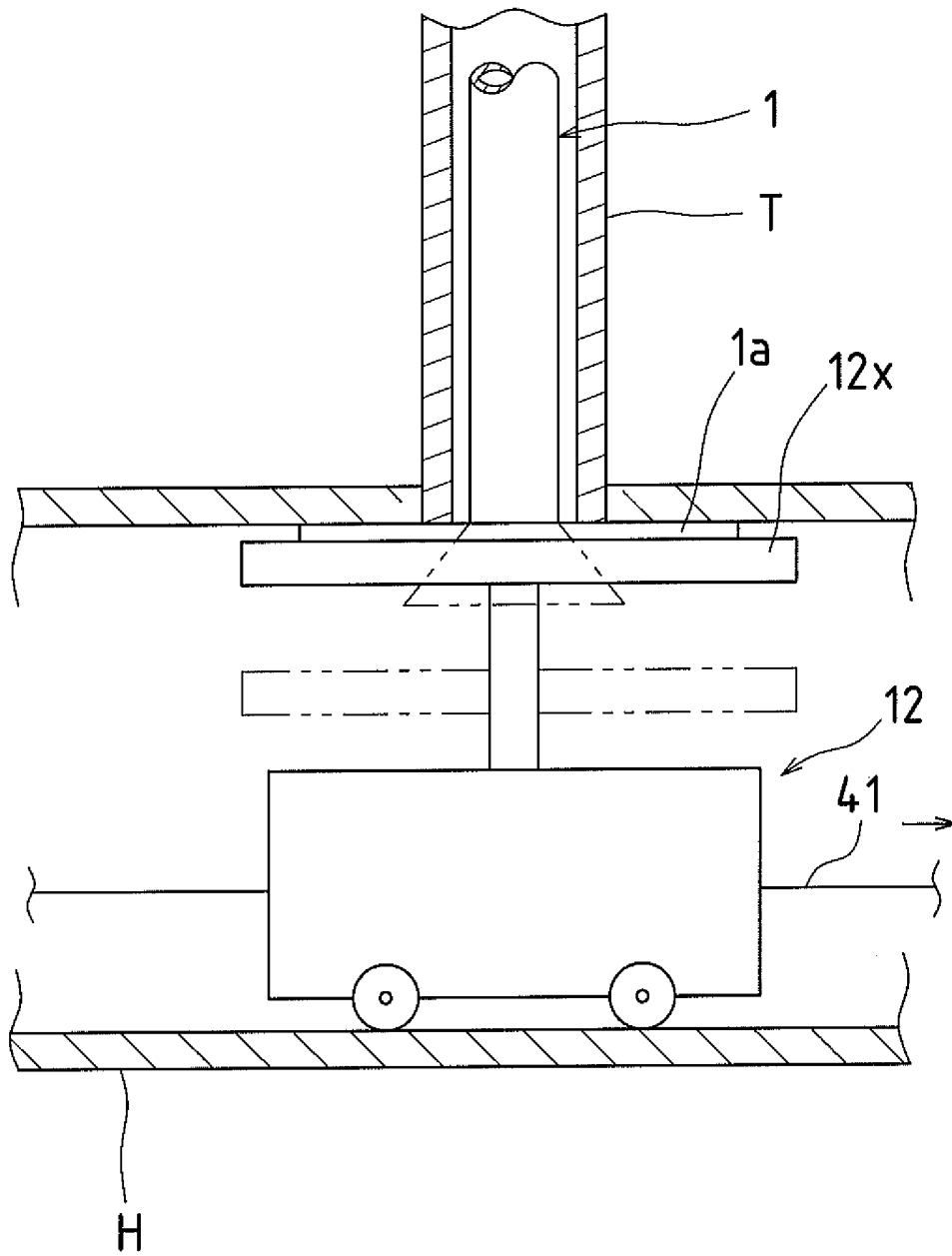
[図22]



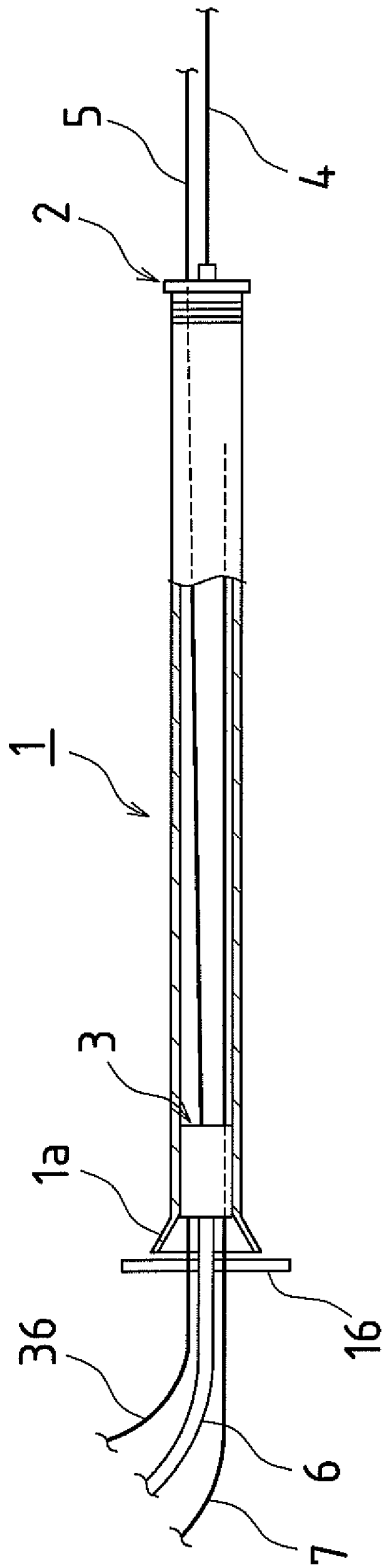
[図23]



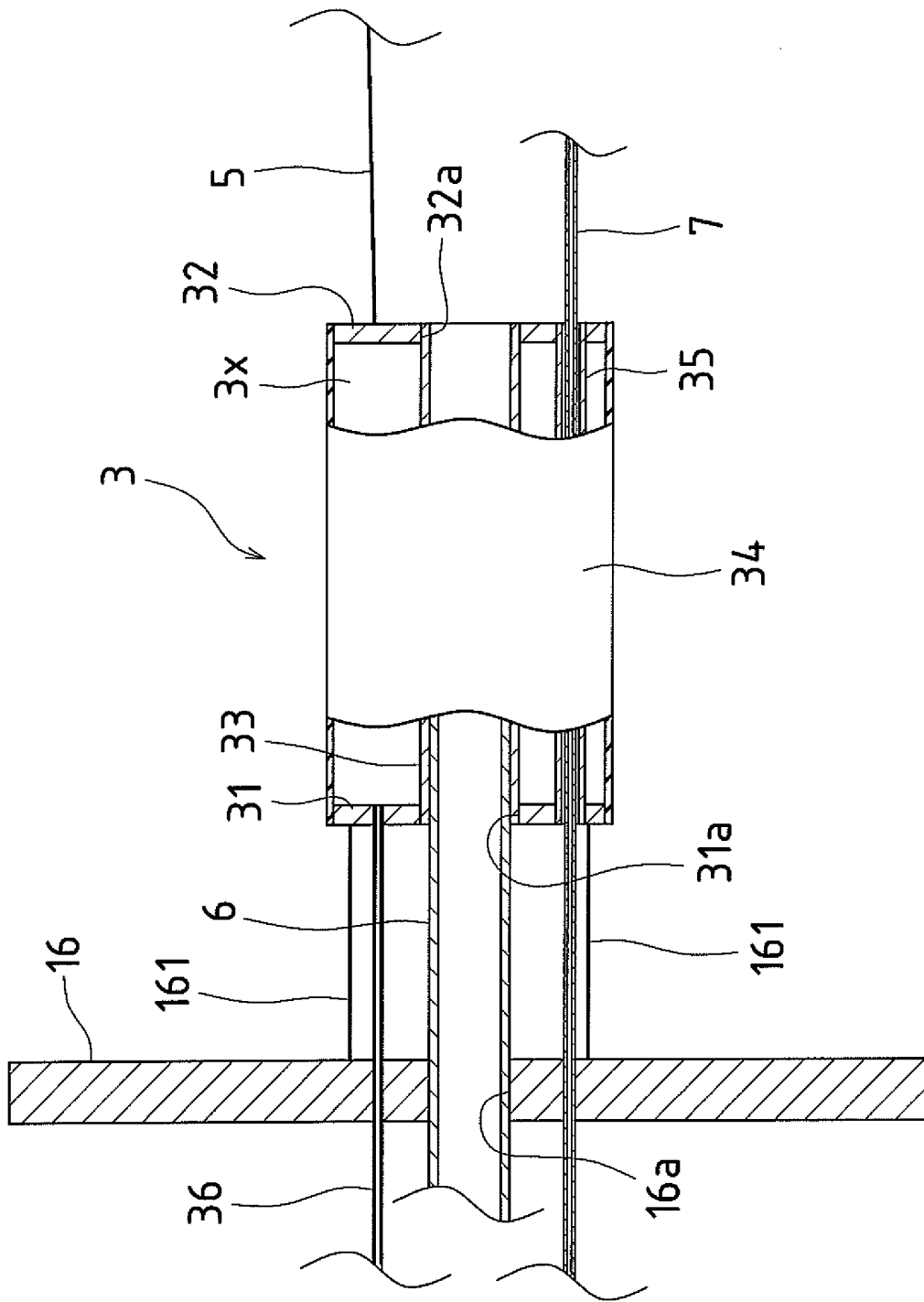
[図24]



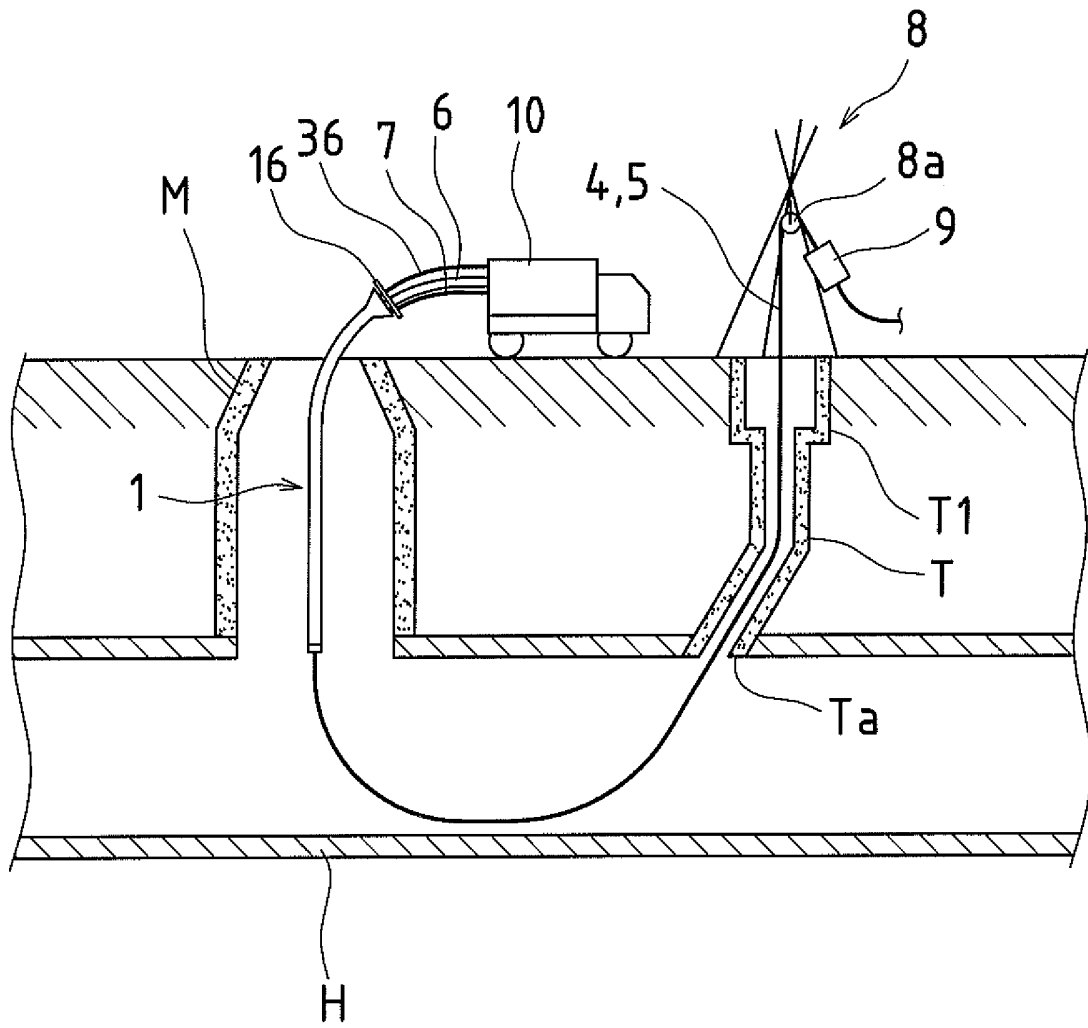
[図25]



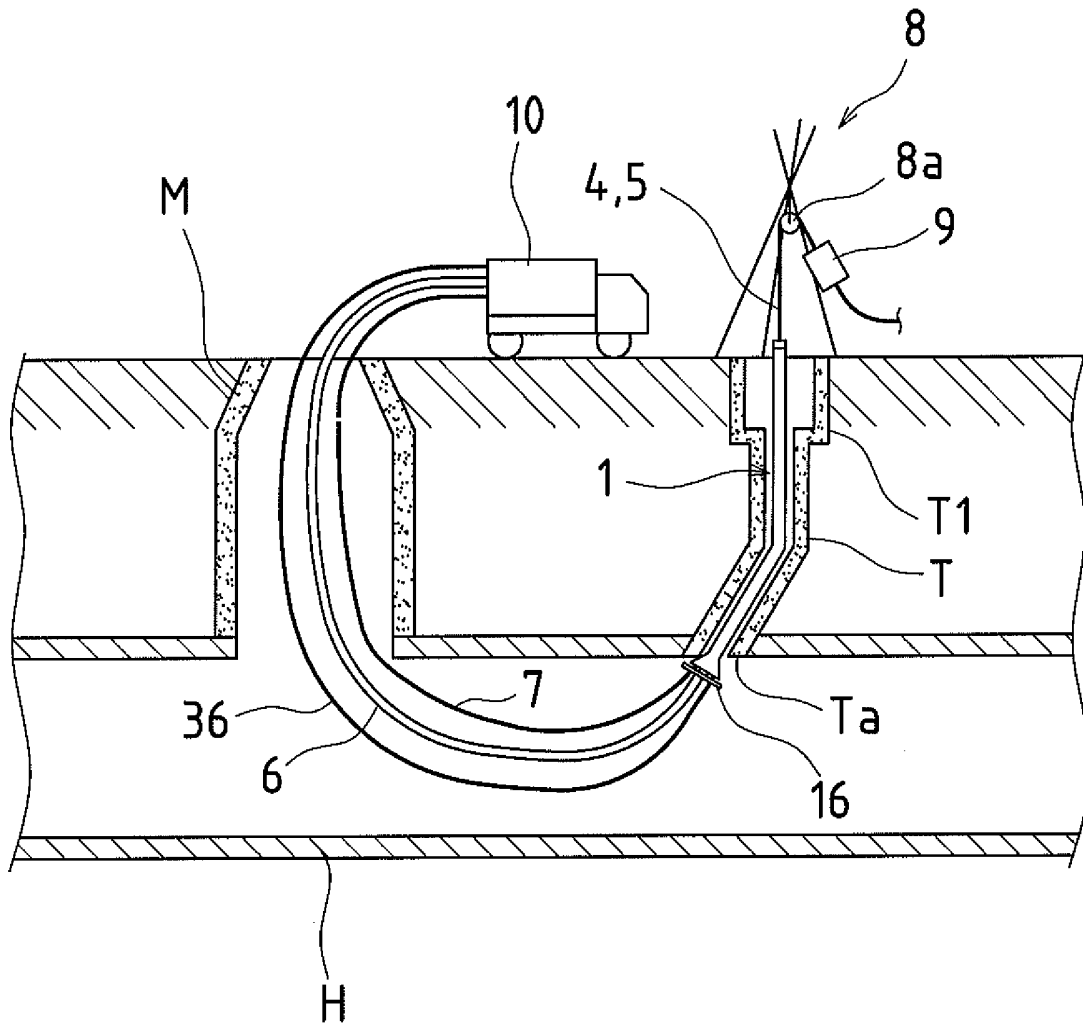
[図26]



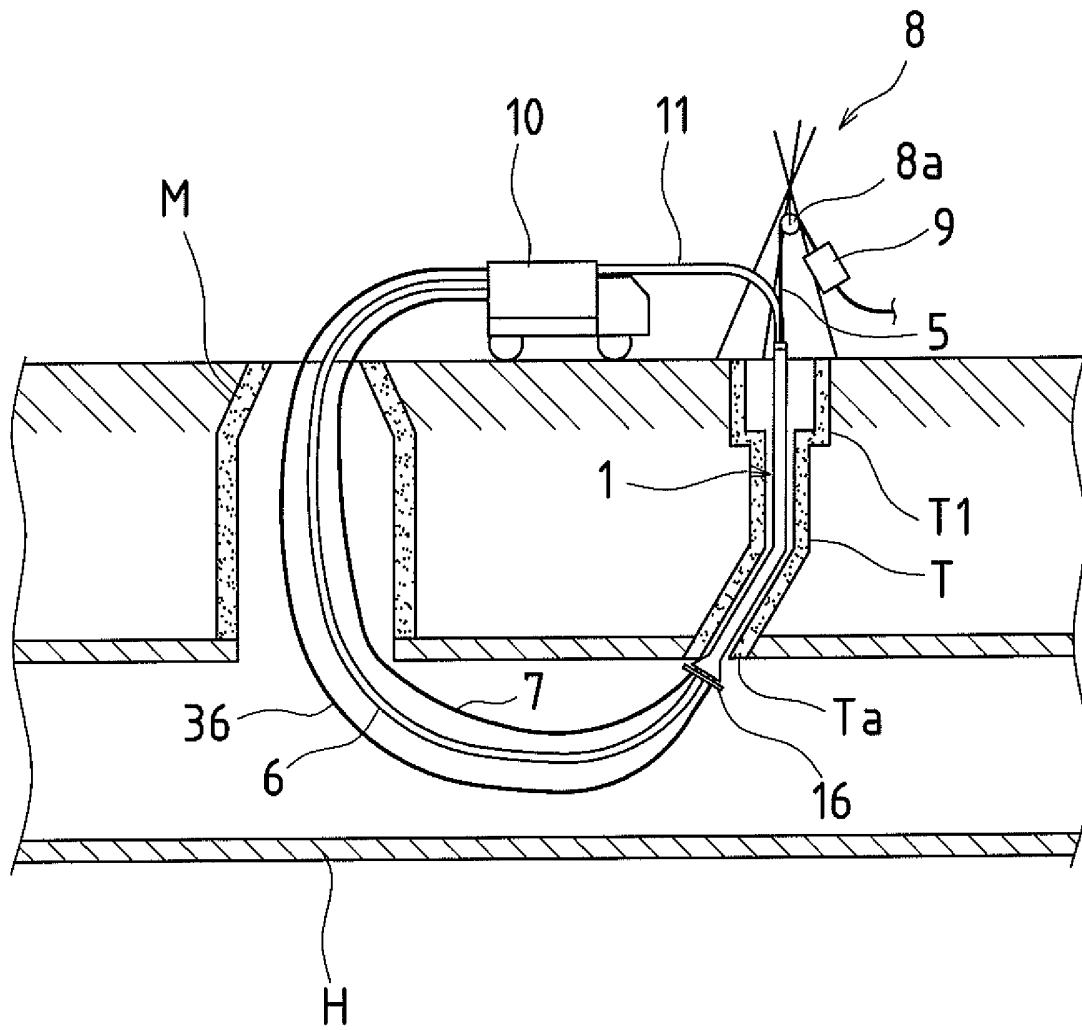
[図27]



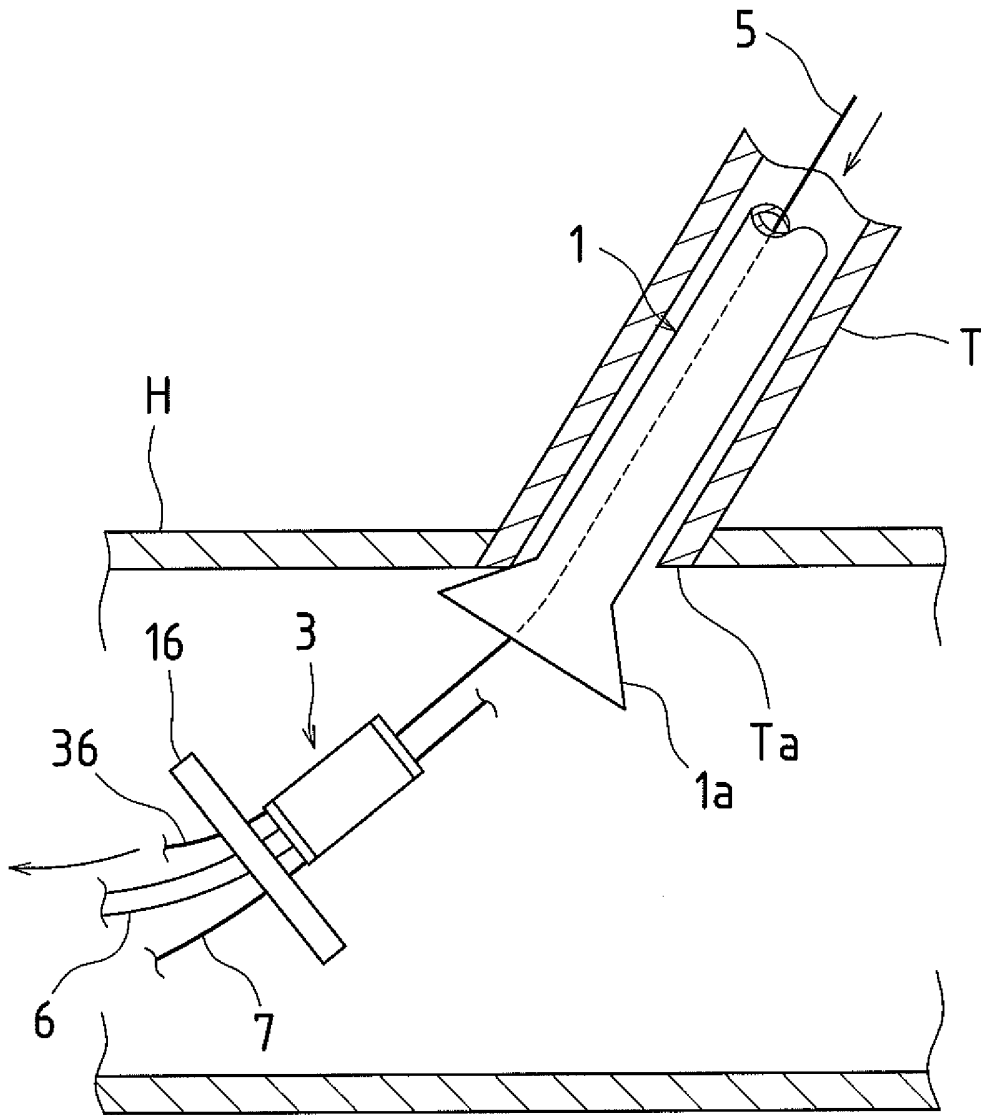
[図28]



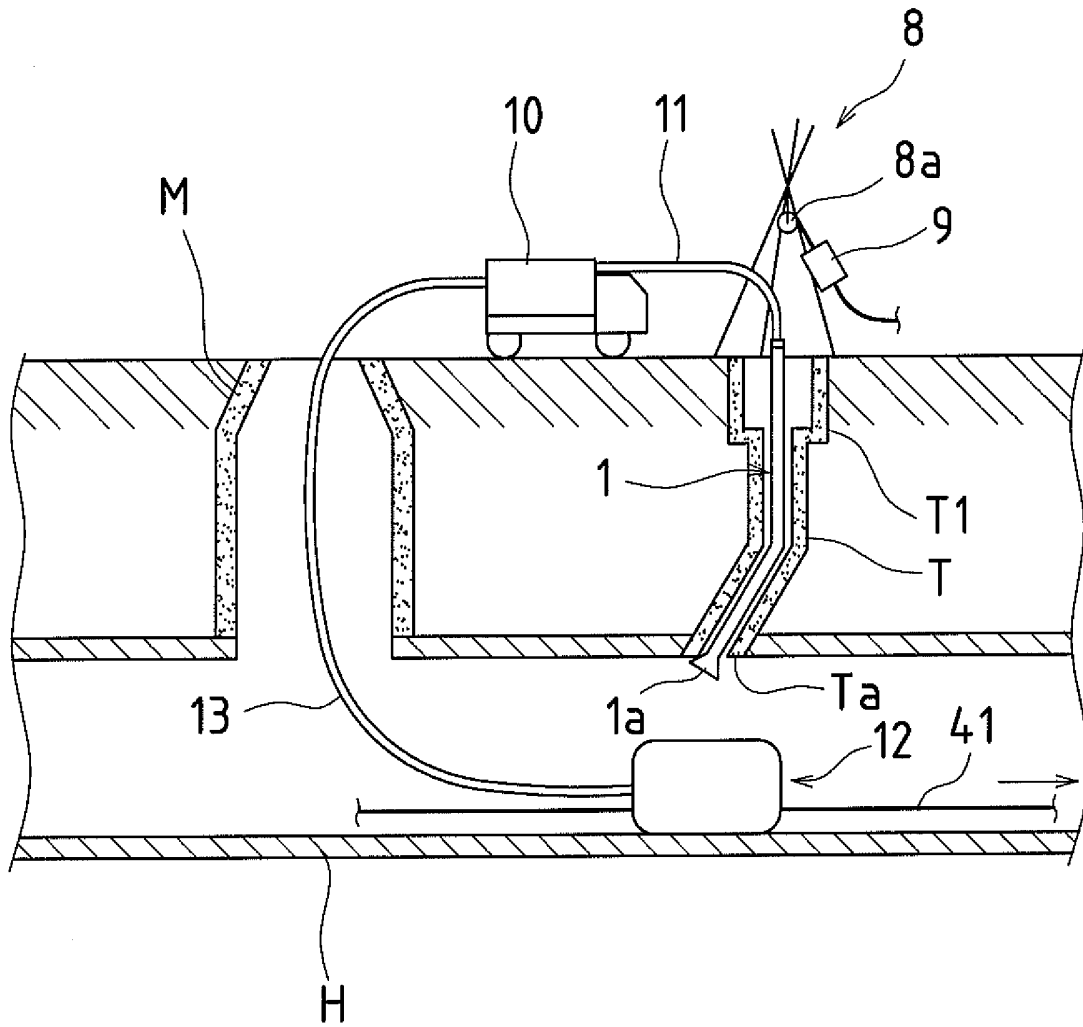
[図29]



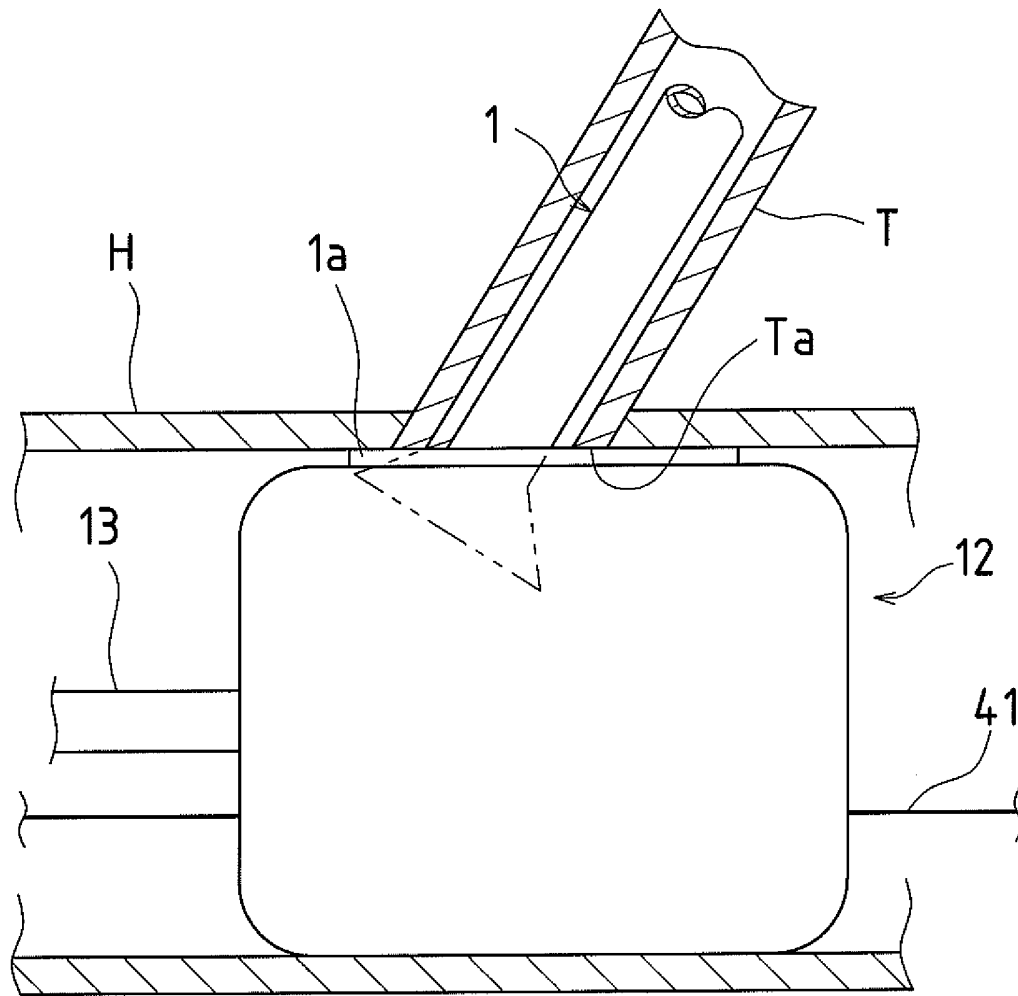
[図30]



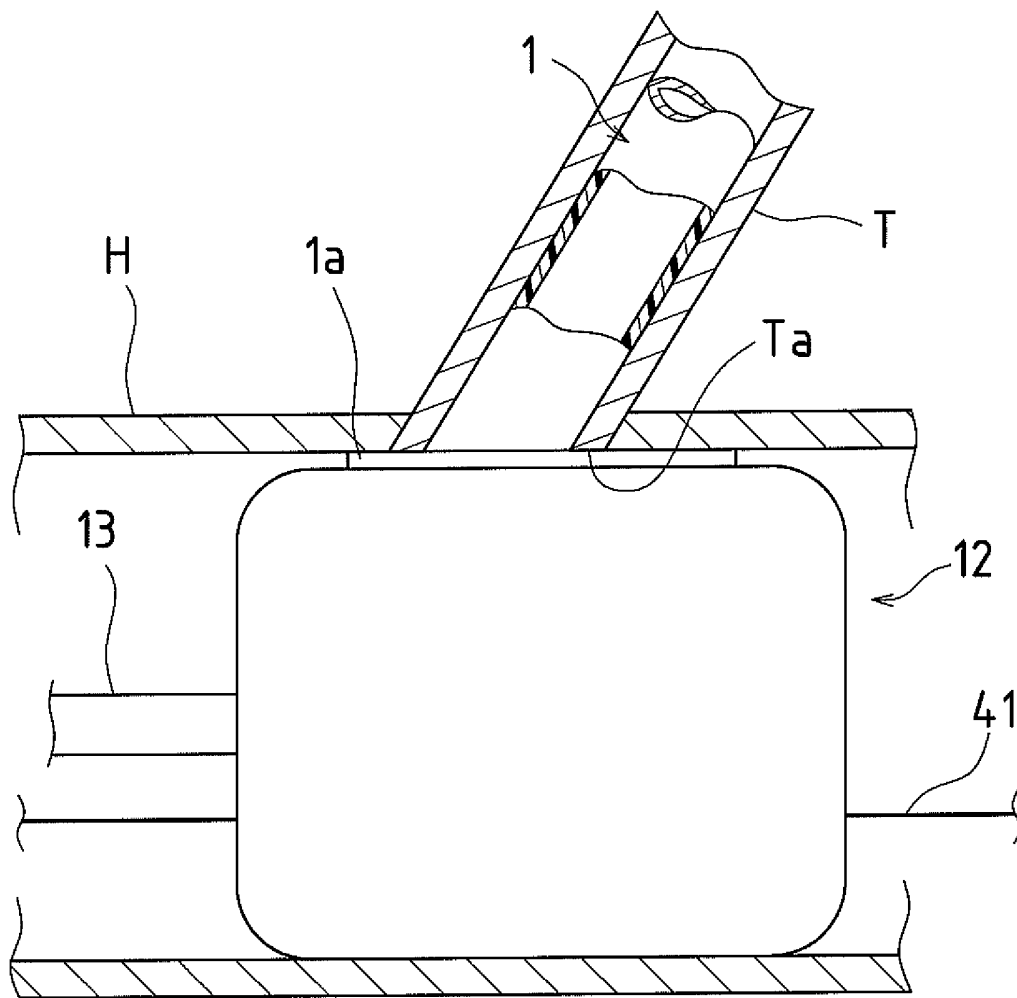
[図31]



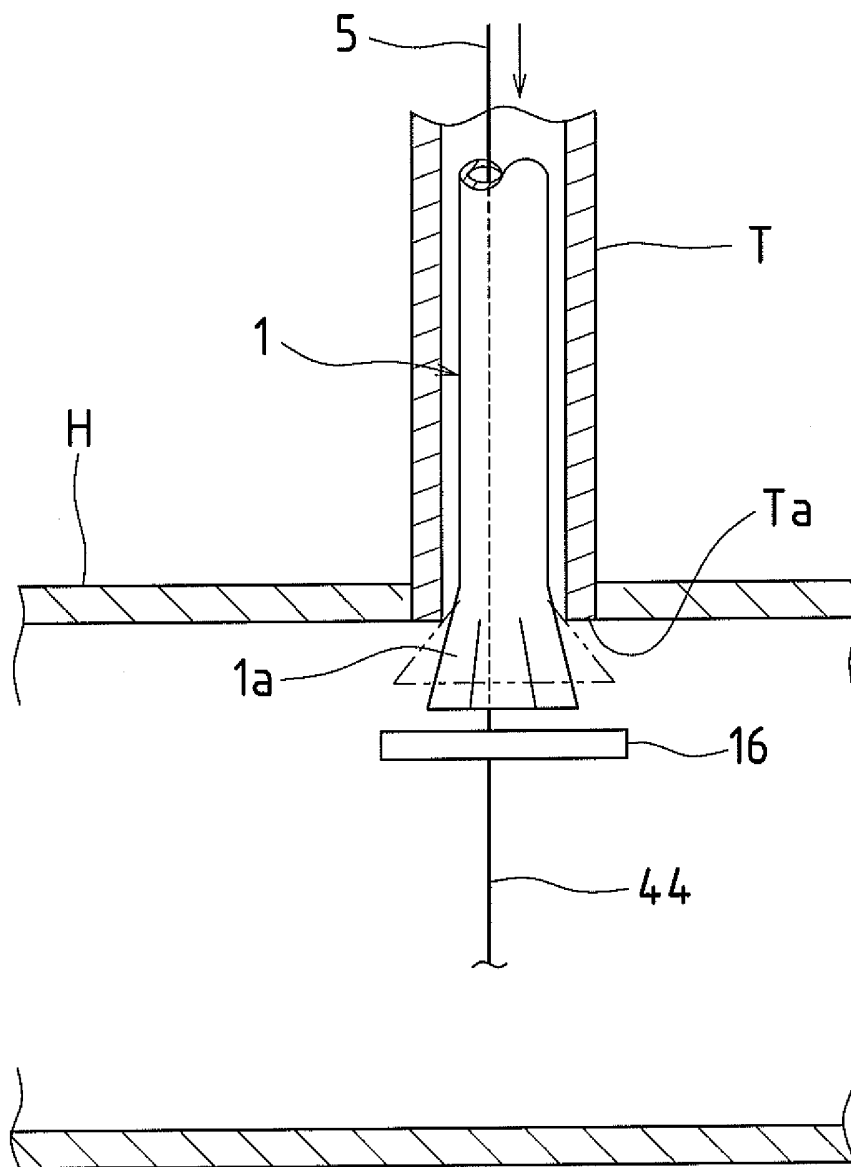
[図32]



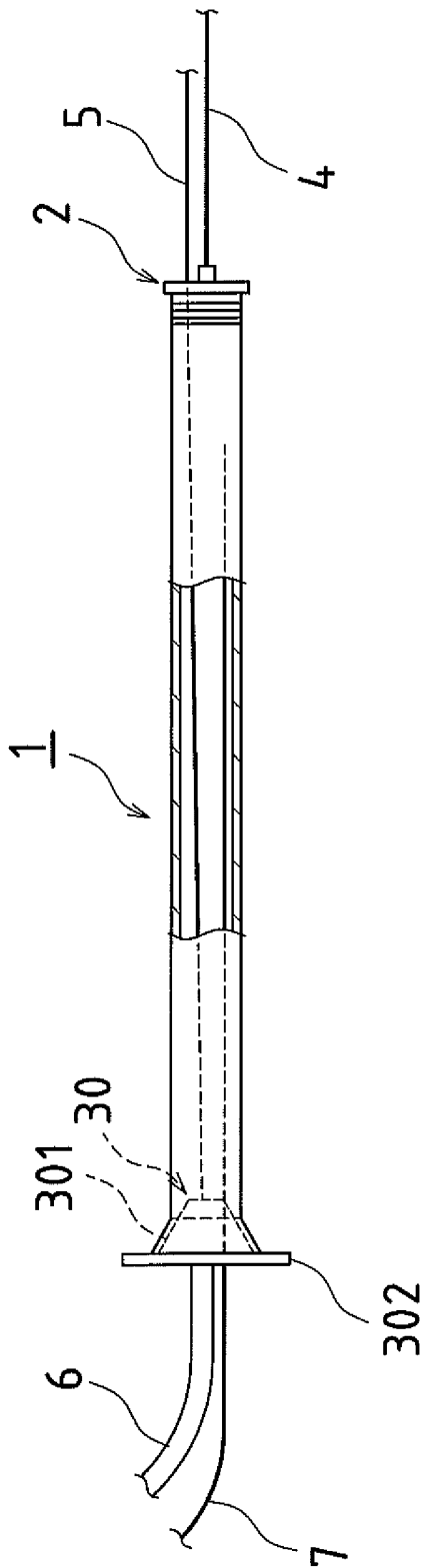
[図33]



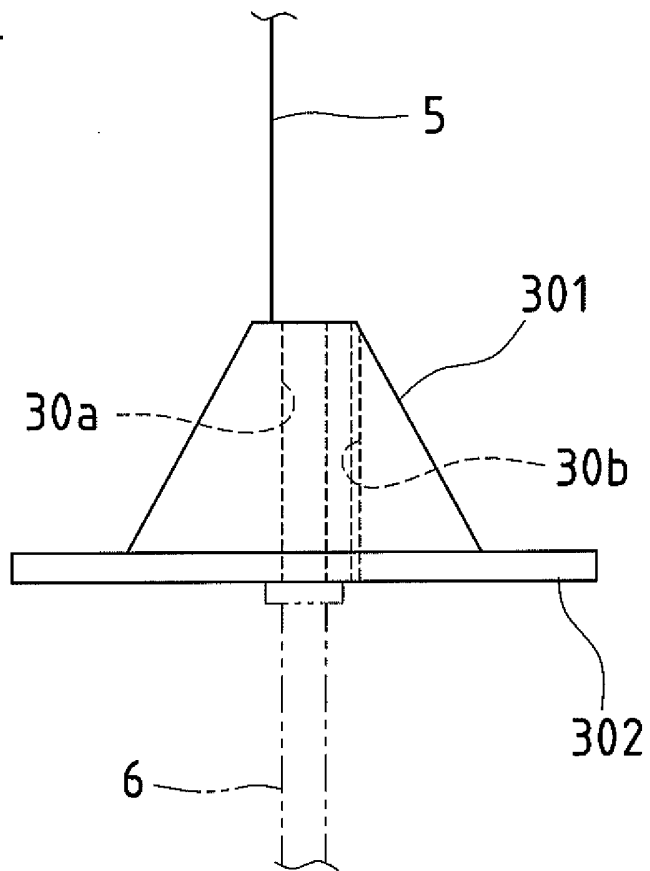
[図34]



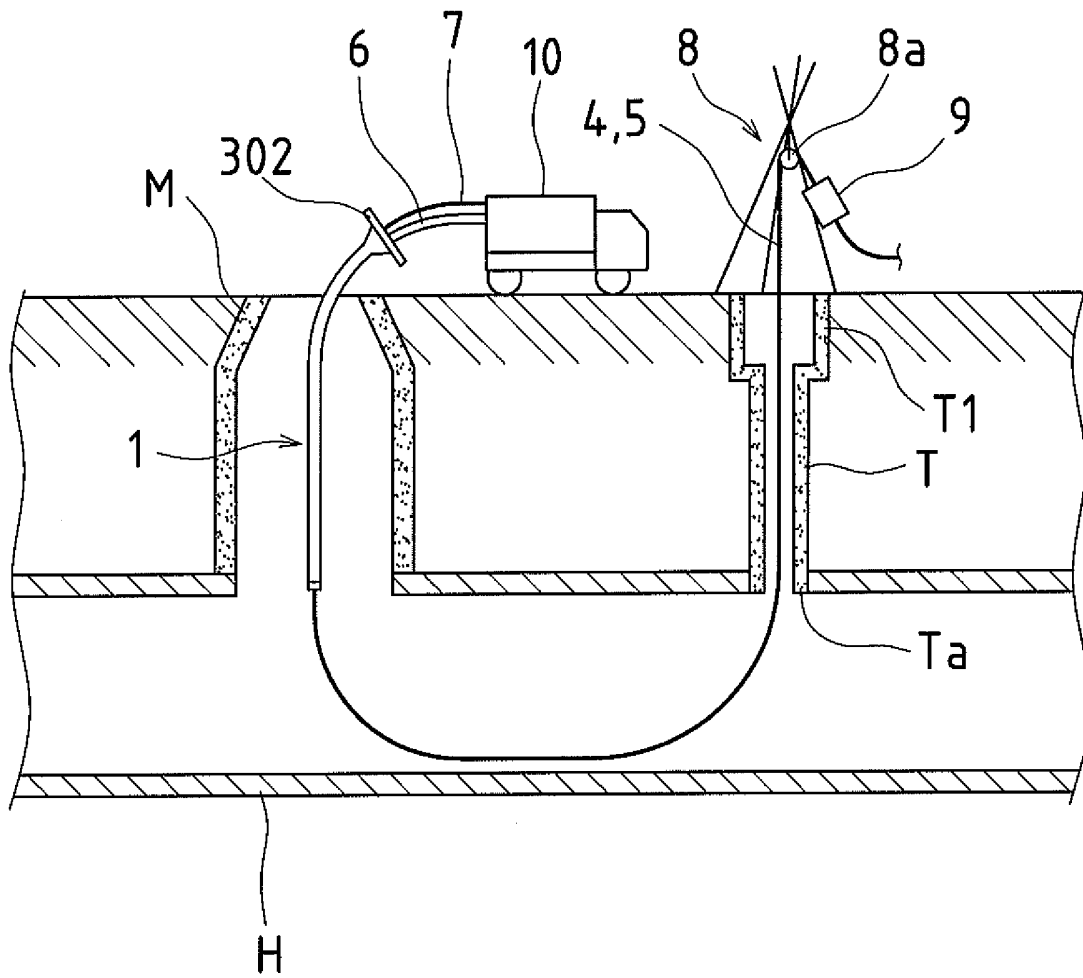
[図35]



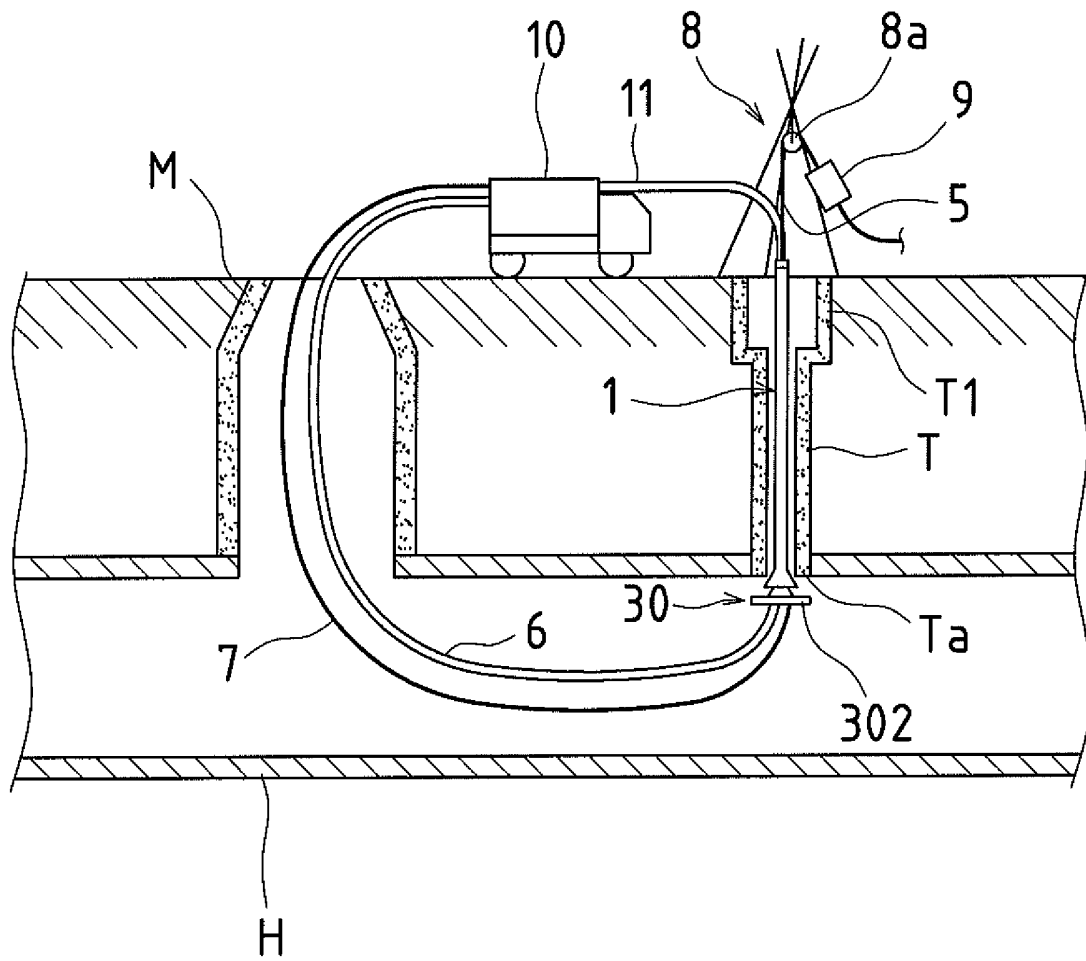
[図36]

30

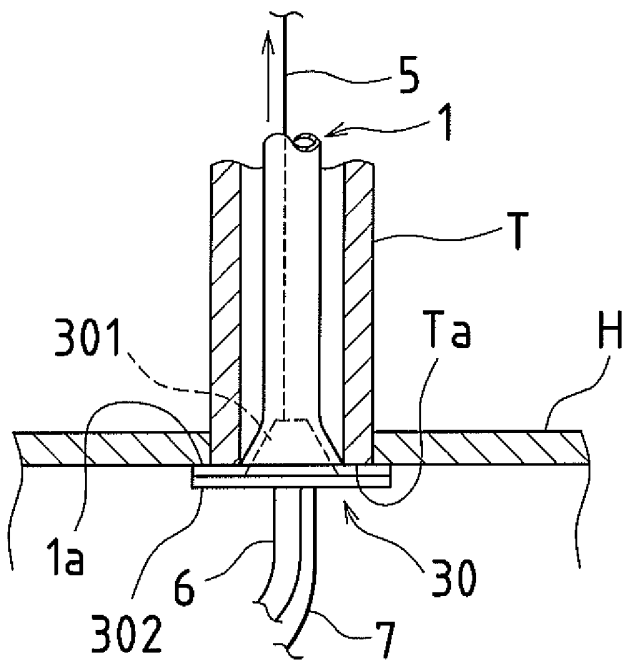
[図37]



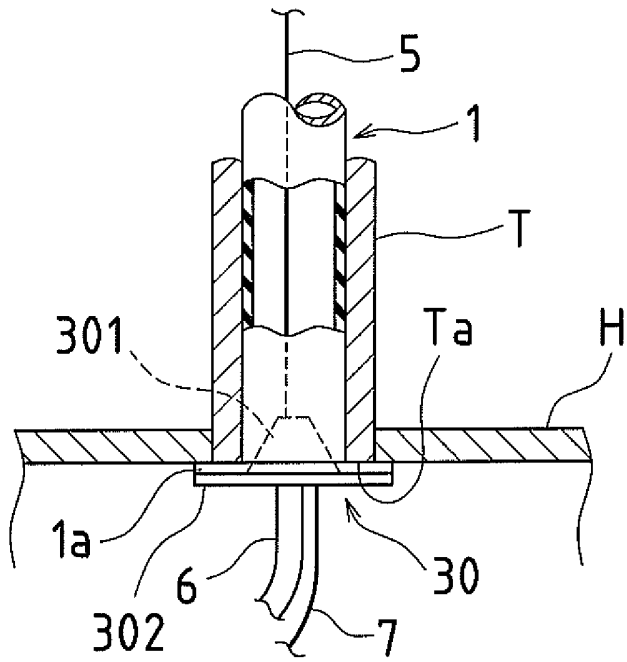
[図39]



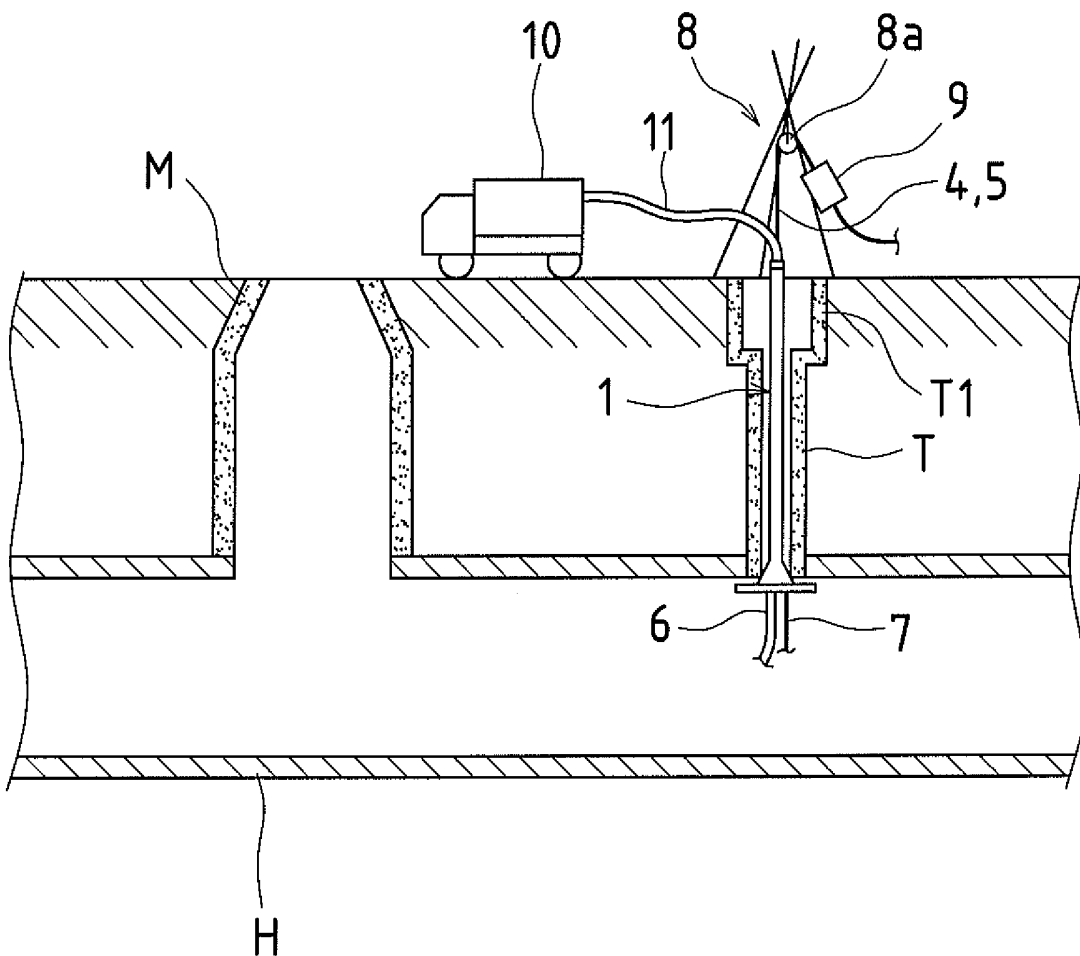
[図40]



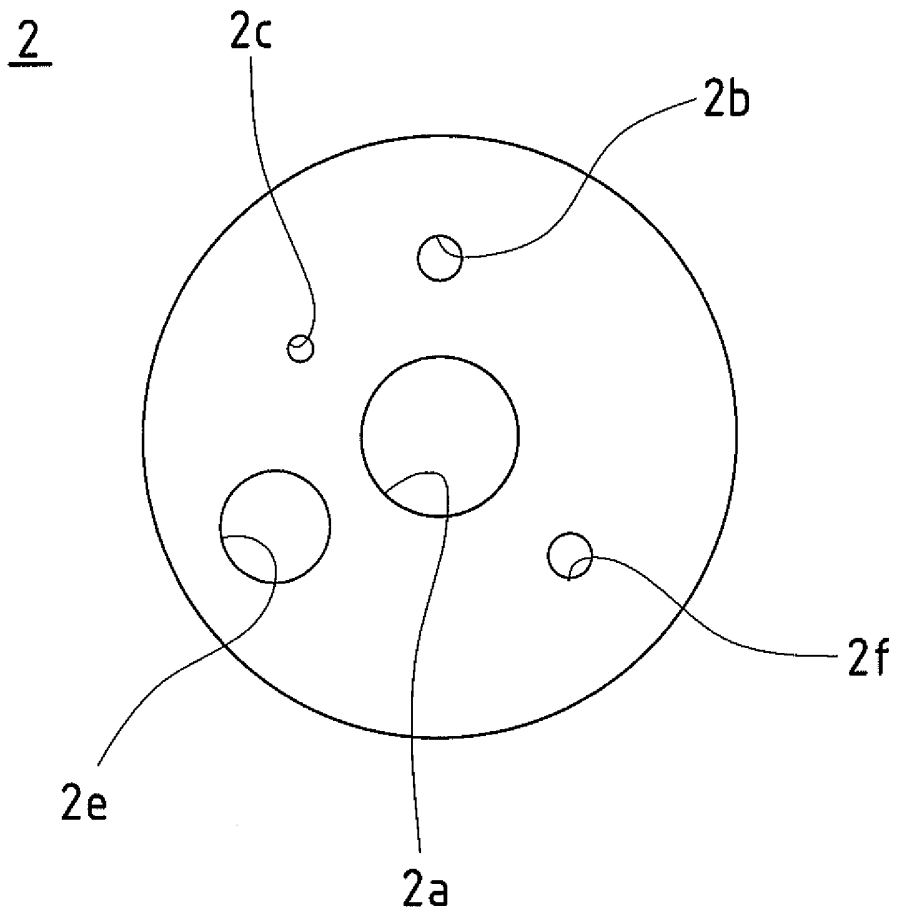
[図41]



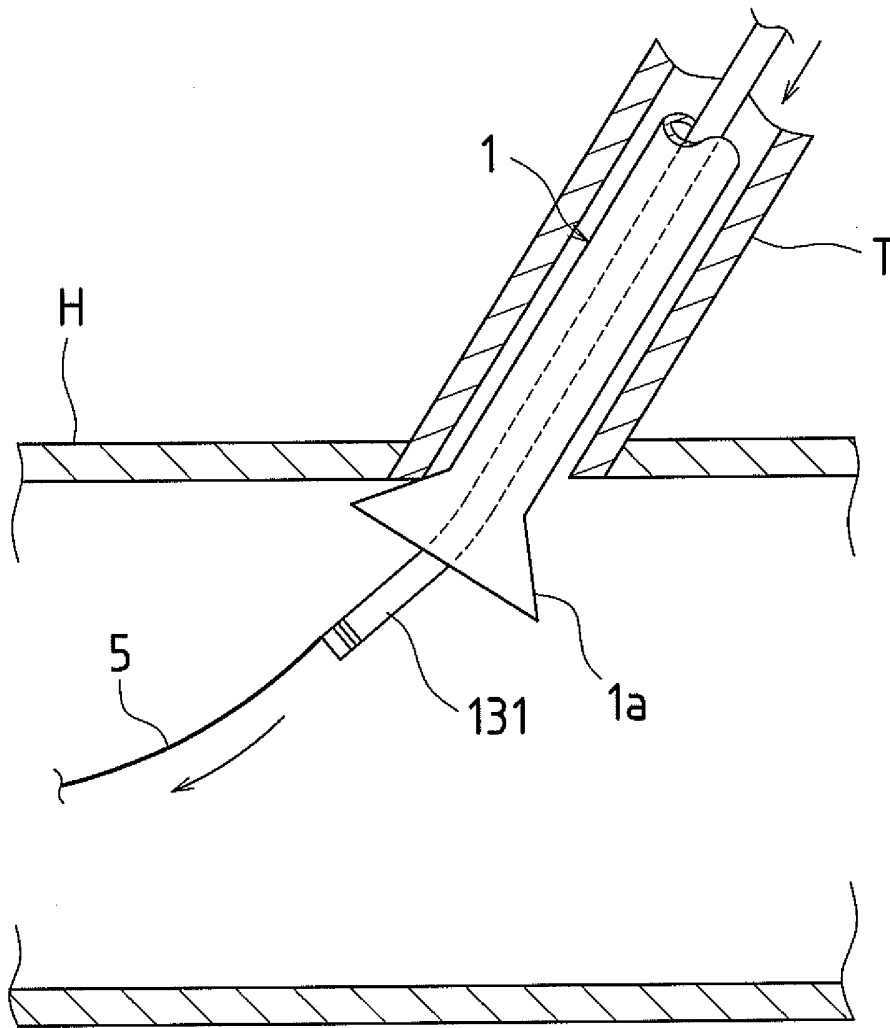
[図42]



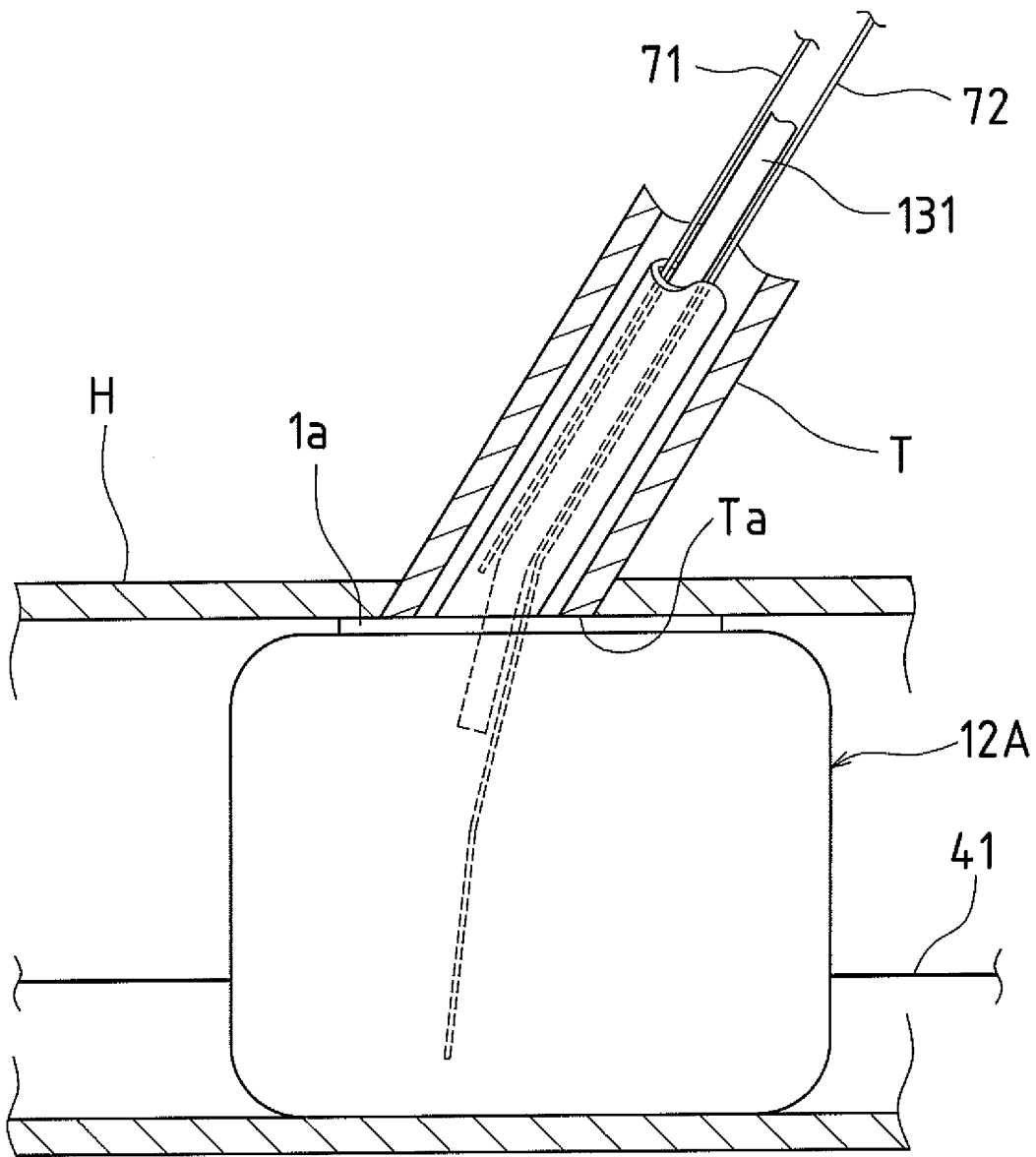
[図43]



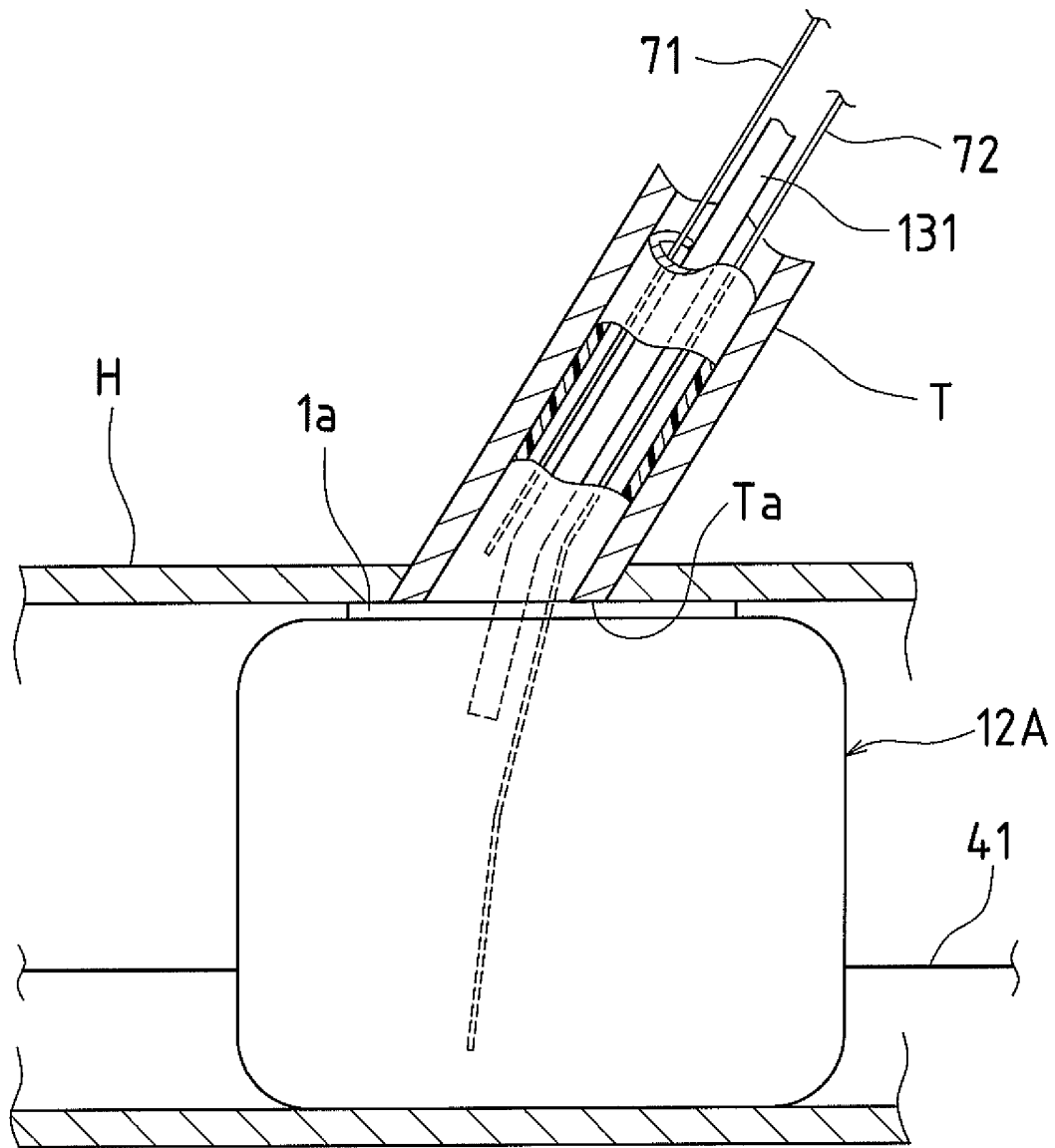
[図44]



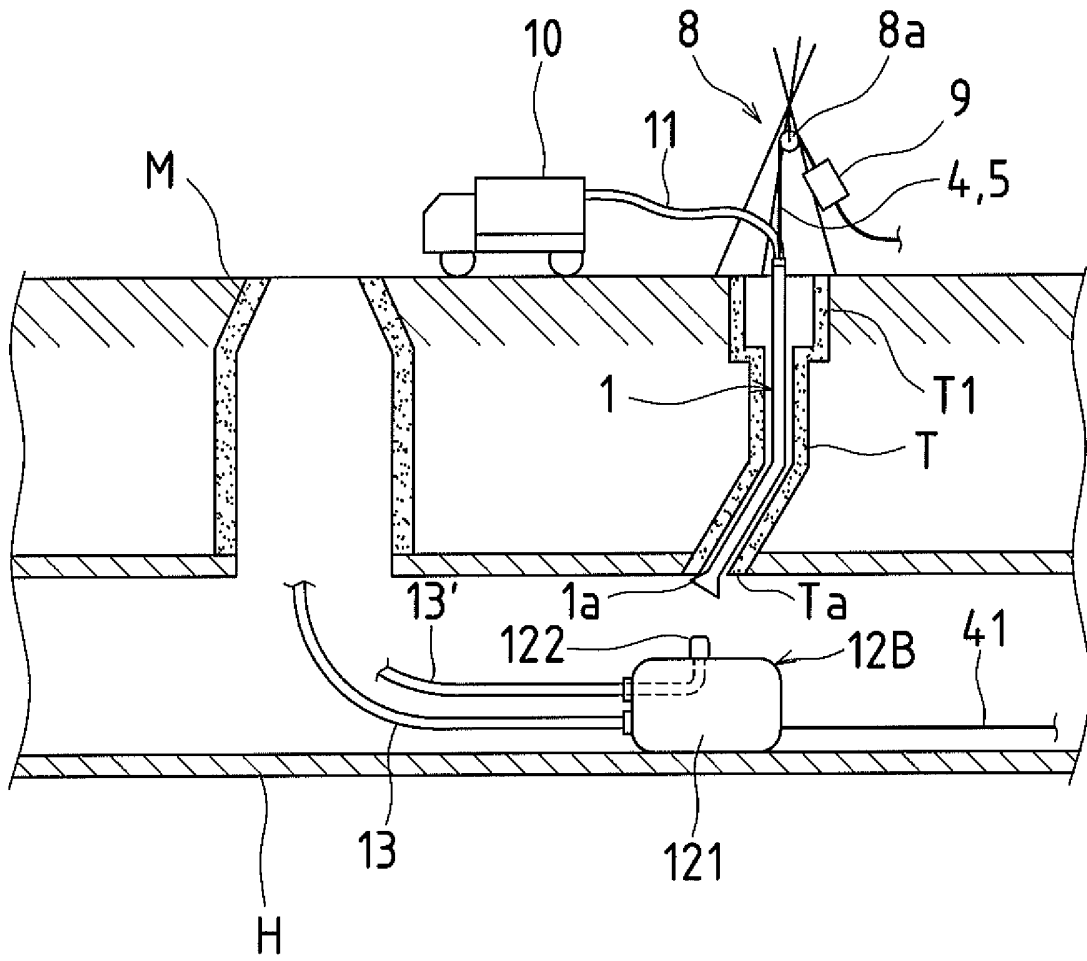
[図46]



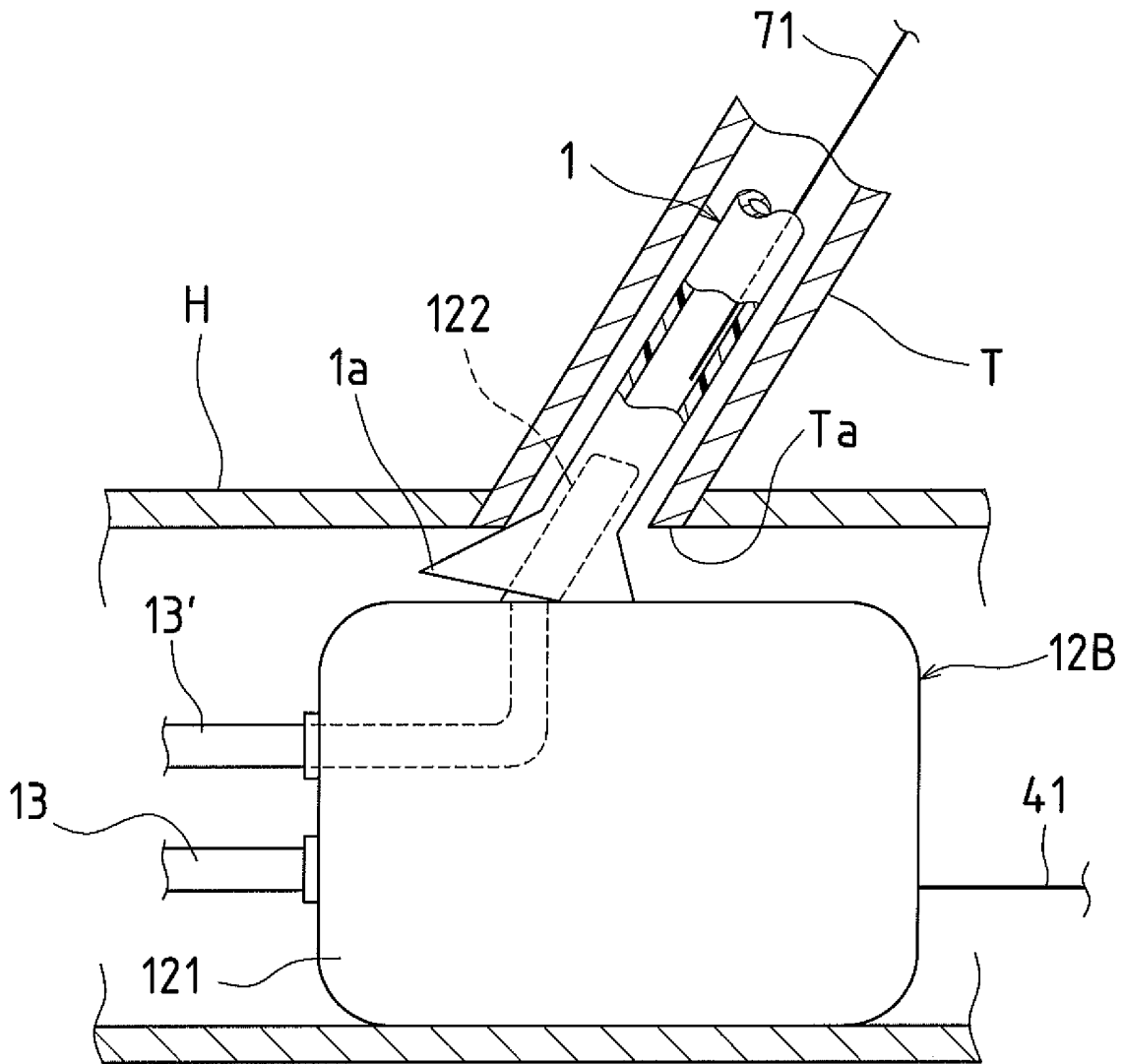
[図47]



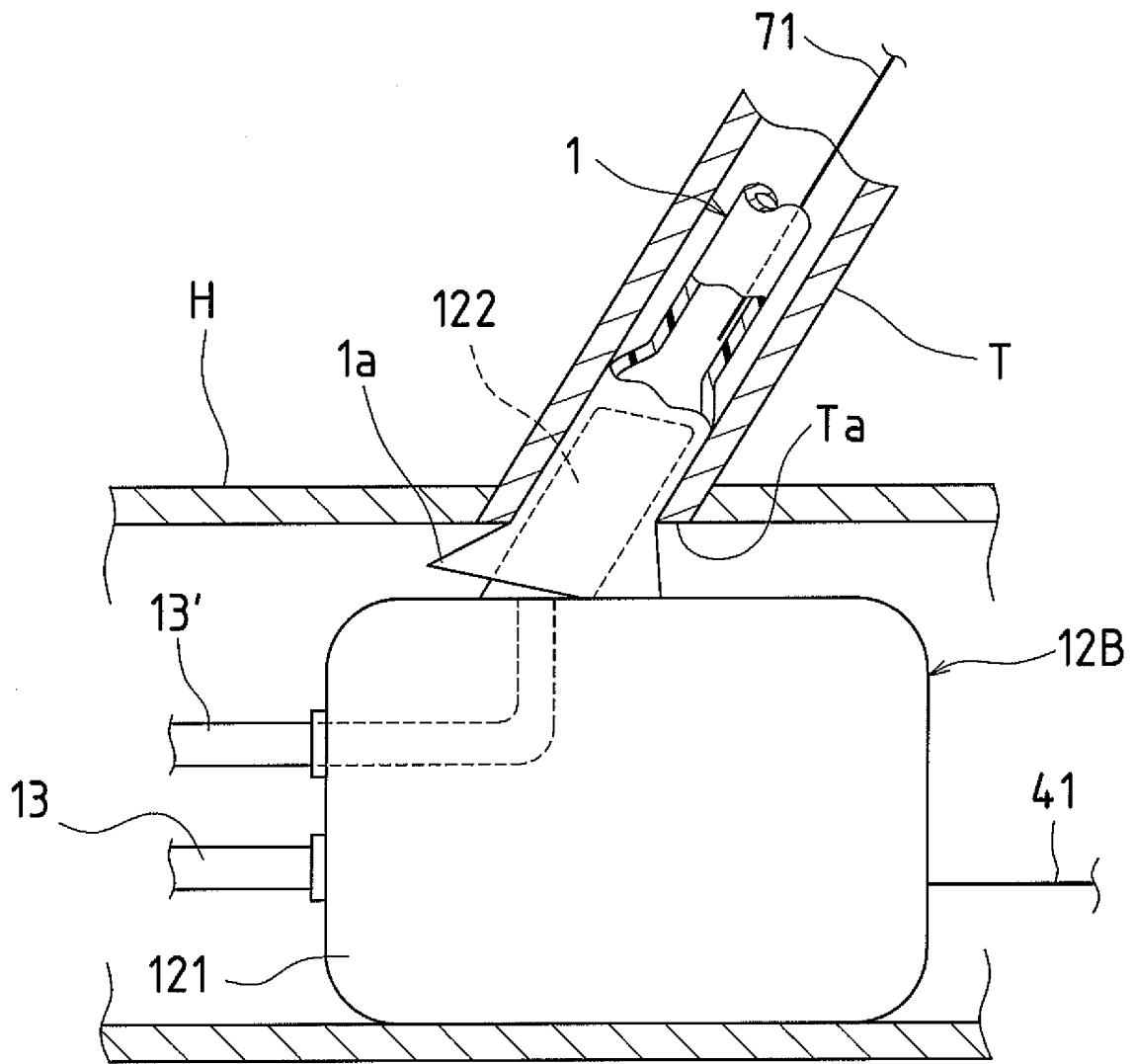
[図48]



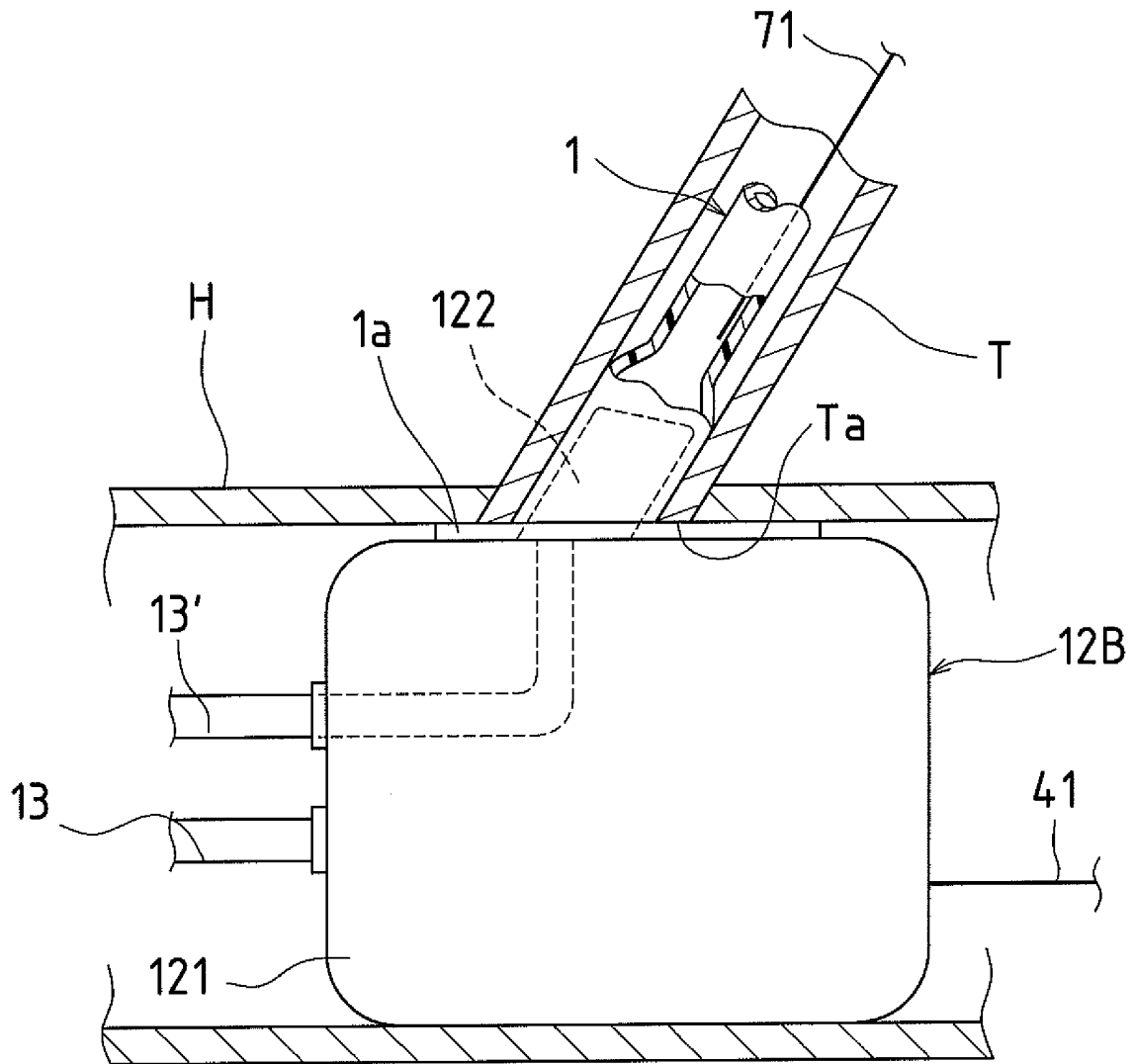
[図49]



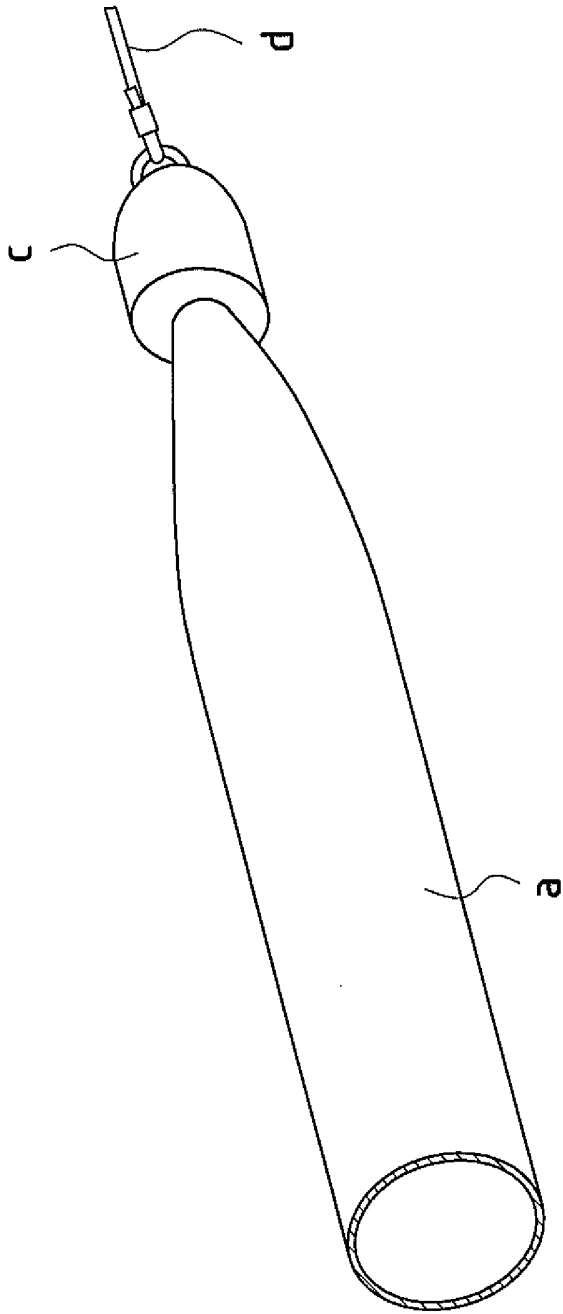
[図50]



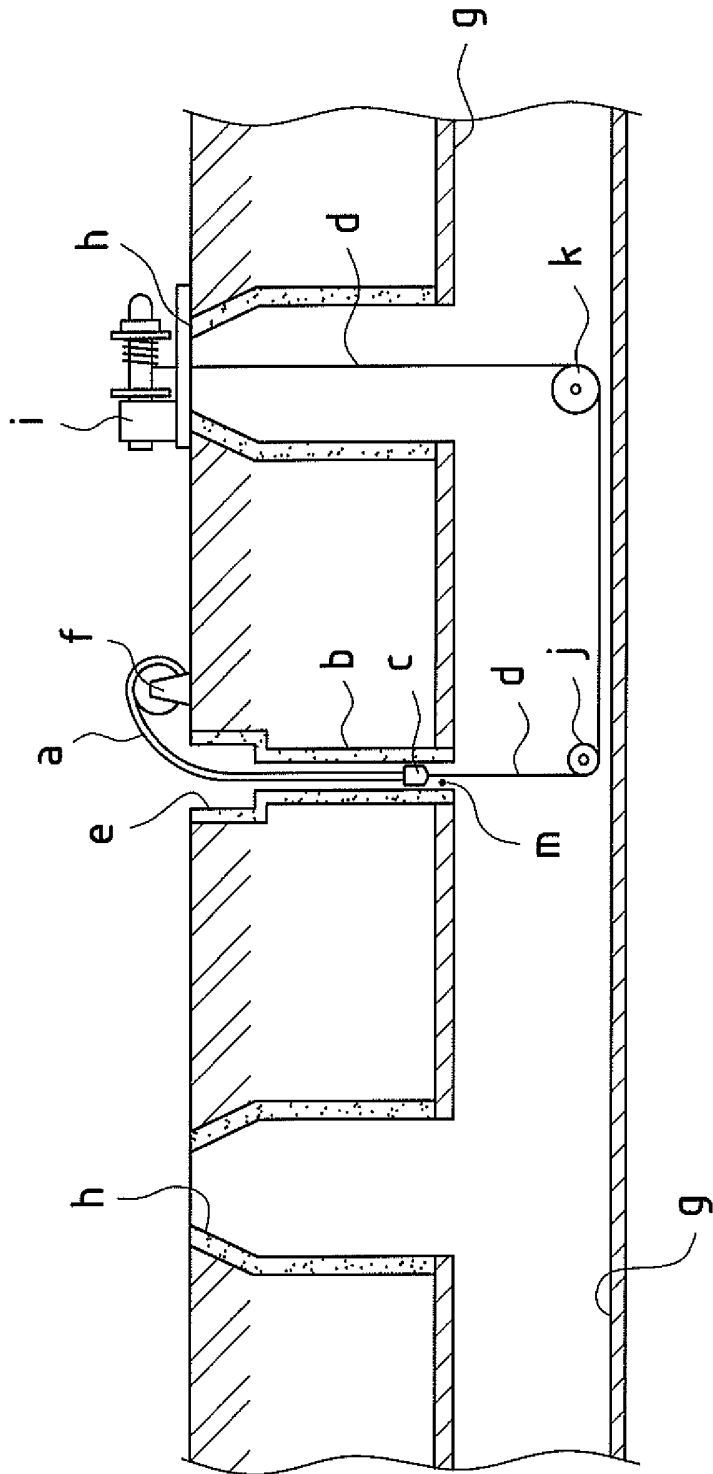
[図51]



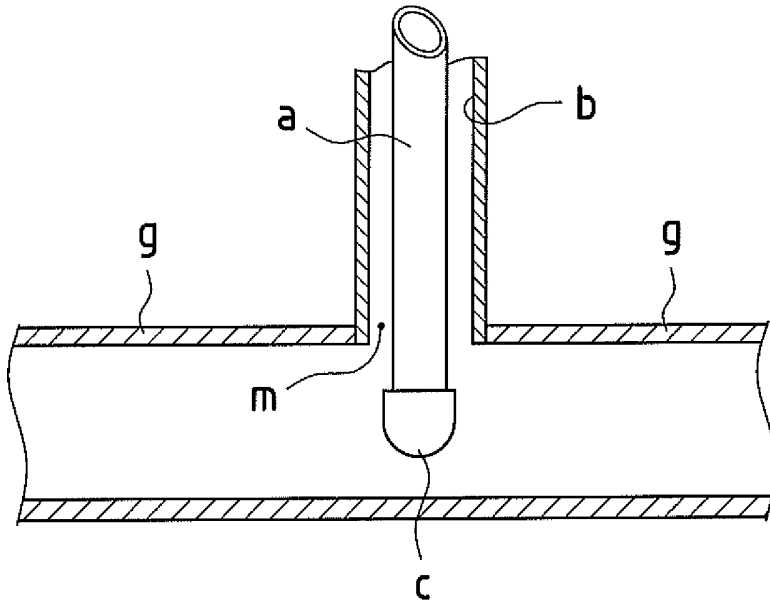
[図52]



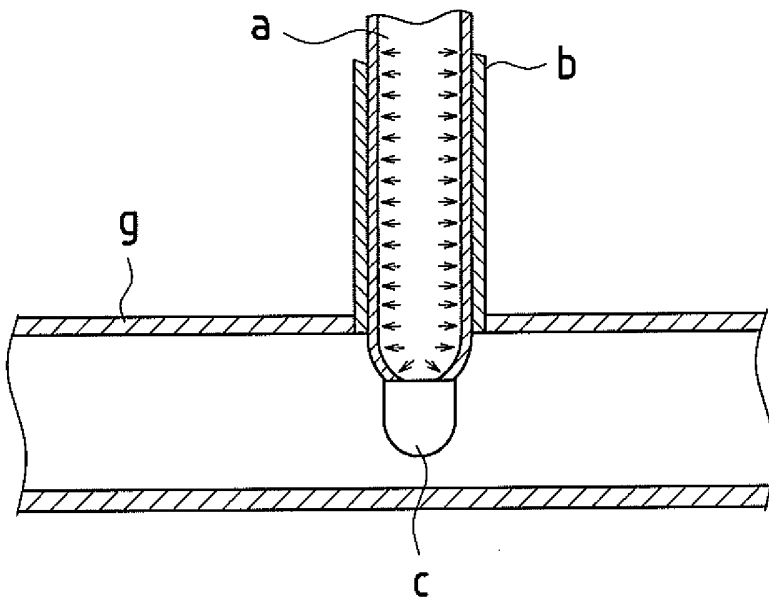
[図53]



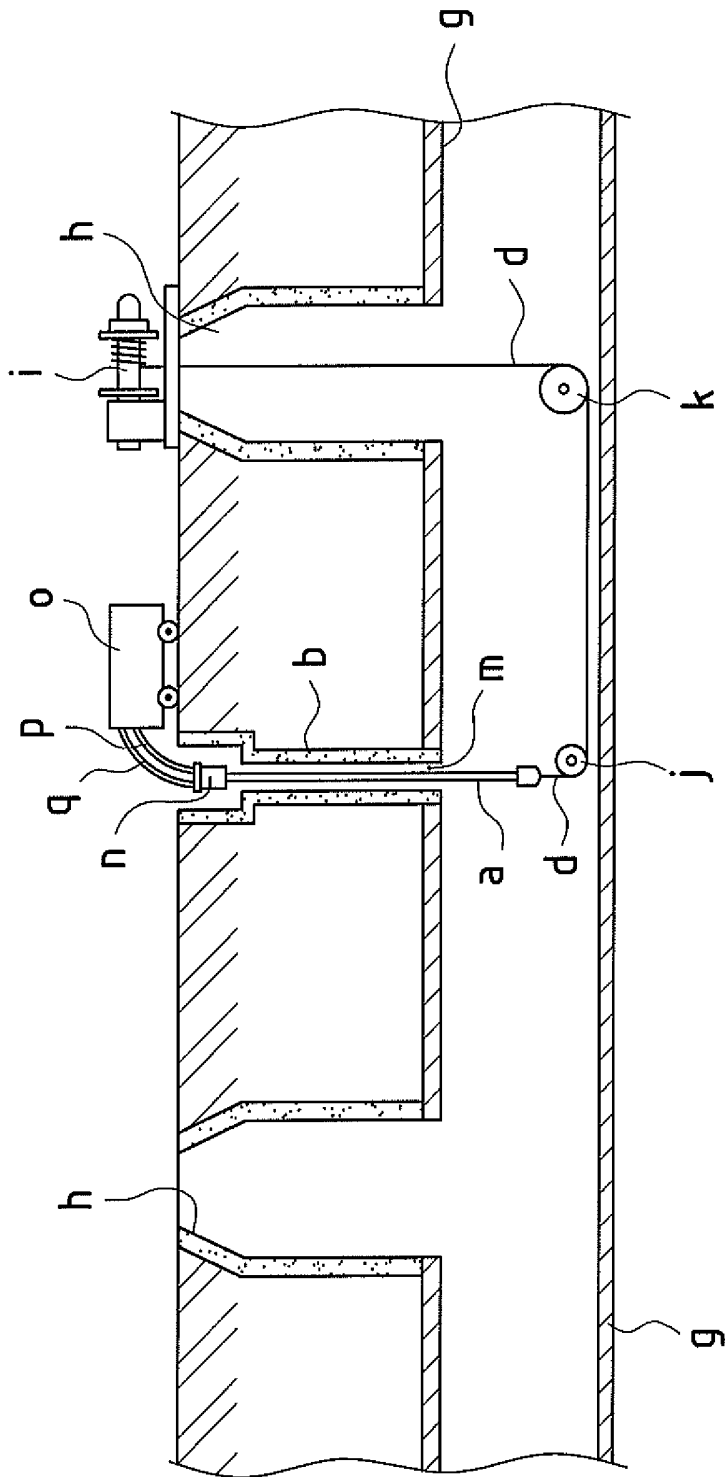
[図54]



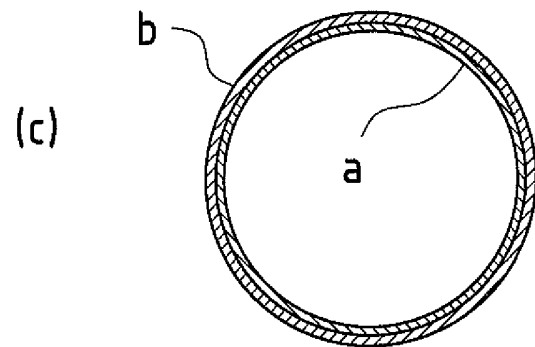
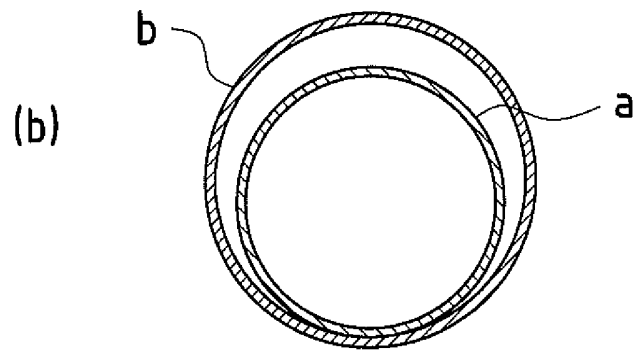
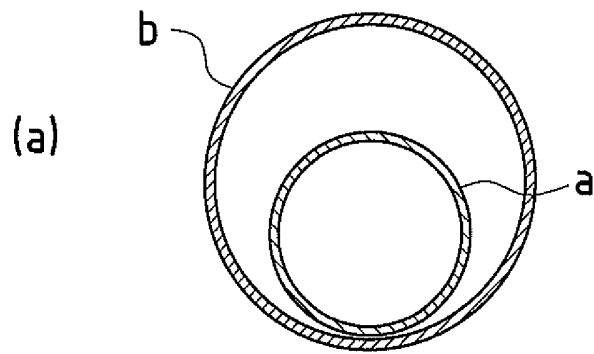
[図55]



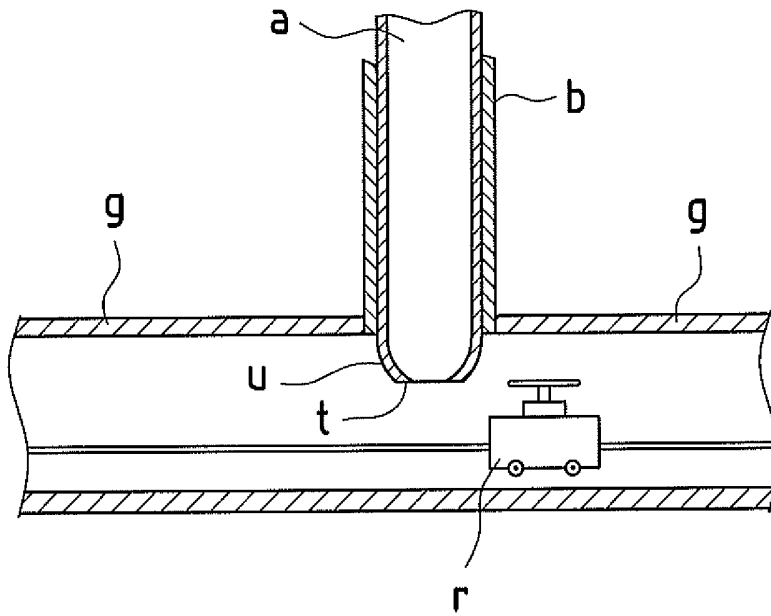
[図56]



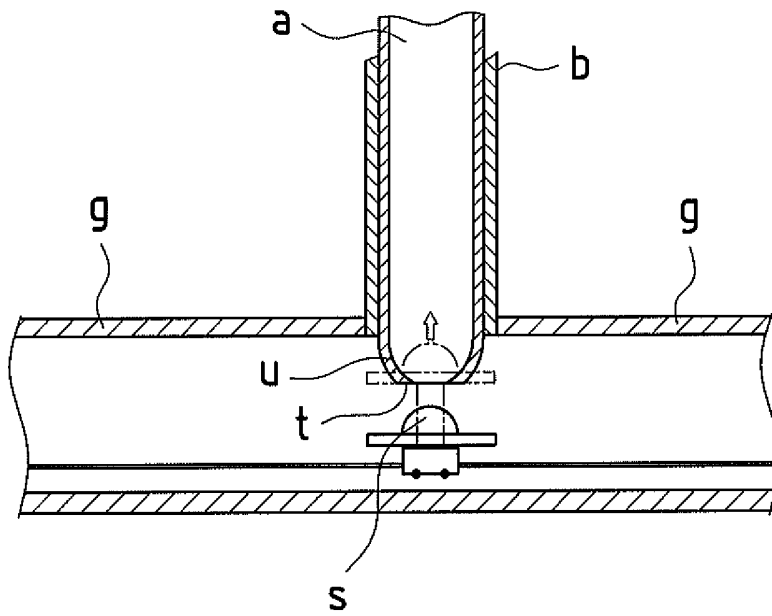
[図57]



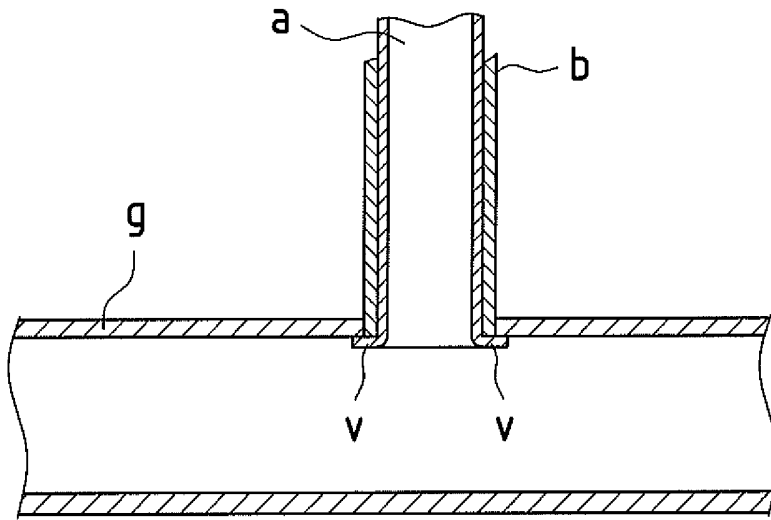
[図58]



[図59]



[図60]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C63/34(2006.01), **F16L1/00**(2006.01), **F16L55/179**(2006.01)

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)
 B29C63/00-63/48, E03F7/00, F16L1/00, F16L1/024, F16L55/10-55/179, F16L58/02-58/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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.
A	JP 2001-124243 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Claims; drawings (Family: none)	1-55
A	JP 2001-152542 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 05 June, 2001 (05.06.01), Claims; drawings (Family: none)	1-55
A	JP 2003-11223 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), Claims; drawings (Family: none)	1-55

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 March, 2006 (17.03.06)	Date of mailing of the international search report 28 March, 2006 (28.03.06)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C63/34(2006.01), F16L1/00(2006.01), F16L55/179(2006.01)									
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)) Int.Cl. B29C63/00-63/48, E03F7/00, F16L1/00, F16L1/024, F16L55/10-55/179, F16L58/02-58/16									
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>		日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年								
日本国公開実用新案公報	1971-2006年								
日本国実用新案登録公報	1996-2006年								
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号							
A	JP 2001-124243 A (積水化学工業株式会社) 2001.05.11, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-55							
A	JP 2001-152542 A (積水化学工業株式会社) 2001.06.05, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-55							
A	JP 2003-11223 A (積水化学工業株式会社) 2003.01.15, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-55							
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献							
国際調査を完了した日 17.03.2006	国際調査報告の発送日 28.03.2006								
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 斎藤 克也 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F 9344							