

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7679073号  
(P7679073)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類	F I	
F 1 6 L 55/163 (2006.01)	F 1 6 L 55/163	
F 1 6 L 58/10 (2006.01)	F 1 6 L 58/10	
F 1 6 L 1/00 (2006.01)	F 1 6 L 1/00	J

請求項の数 7 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-145804(P2021-145804)	(73)特許権者	508165490
(22)出願日	令和3年9月7日(2021.9.7)		アクアインテック株式会社
(65)公開番号	特開2023-38860(P2023-38860A)		静岡県菊川市東横地 3 3 1 1 - 1
(43)公開日	令和5年3月17日(2023.3.17)	(74)代理人	100107102
審査請求日	令和6年8月23日(2024.8.23)		弁理士 吉延 彰広
		(74)代理人	100164242
			弁理士 倉澤 直人
		(74)代理人	100172498
			弁理士 八木 秀幸
		(72)発明者	増田 智也
			静岡県掛川市伊達方 1 1 6 2 番地の 1
			アクアインテック株式会社内
		(72)発明者	寺嶋 陽一
			静岡県掛川市伊達方 1 1 6 2 番地の 1
			アクアインテック株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 管端部材、管構造物および管構造物構築方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外側管の内周面における端部から、該外側管の内周面側に配置され管端が該外側管の管端よりも奥側に位置する内側管の内周面における端部にかけて設置される管端部材であって、

前記外側管の内周面における端部全周から前記内側管の内周面における端部全周にかけて覆う覆い部材と、

前記覆い部材を、前記外側管の内周面に向けて押圧する第 1 押圧部材と、  
前記覆い部材を、前記内側管の内周面に向けて押圧する第 2 押圧部材とを備え、  
前記覆い部材が、前記外側管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に係止する係止部が設けられたものであることを特徴とする管端部材。

10

【請求項 2】

前記係止部が、前記外側管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がり、前記厚み面の厚さ分以上延在したものであることを特徴とする請求項 1 記載の管端部材。

【請求項 3】

埋設され内圧管として使用されていた既設管と、  
前記既設管の内周面を裏打ちし、管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するライニング管と、  
前記既設管の内周面における端部から前記ライニング管の内周面における端部にかけて設置された管端部材とを有する管構造物であって、

20

前記管端部材が、前記既設管の内周面における端部全周に押し付けられるとともに前記ライニング管の内周面における端部全周にも押し付けられた覆い部材を備えたものであり、前記覆い部材が、前記既設管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に係止された係止部を有するものであることを特徴とする管構造物。

【請求項 4】

前記既設管の外周面における端部と別管の端部を連結する継手部材を有し、

前記係止部は、前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がり、折れ曲がった先端が前記継手部材の内周面によって押さえられたものであることを特徴とする請求項 3 記載の管構造物。

【請求項 5】

埋設され内圧管として使用されていた既設管の内周面を裏打ちし管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するライニング管を設けるライニング管形成工程と、

係止部が設けられた覆い部材を、前記既設管の内周面における端部全周から前記ライニング管の内周面における端部全周にかけて配置し、該既設管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に該係止部を係止した状態で、該覆い部材を、該既設管の内周面に向けて押圧するとともに該ライニング管の内周面に向けても押圧する管端部材設置工程とを有することを特徴とする管構造物構築方法。

【請求項 6】

前記管端部材設置工程で設置された前記覆い部材に設けられていた、前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がった前記係止部を除去する係止部除去工程を有することを特徴とする請求項 5 記載の管構造物構築方法。

【請求項 7】

前記既設管の外周面における端部と別管の端部を連結する継手部材の、一端側を該既設管の外周面における端部に固定するとともに、他端側を該別管の端部に固定し、該継手部材を設置する継手部材設置工程と、

前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がった前記係止部の先端が、前記継手部材設置工程で設置された前記継手部材の内周面によって押さえ込まれたことにより生じた、該先端と該継手部材の内周面との隙間に止水材を充填する止水材充填工程とを有することを特徴とする請求項 5 記載の管構造物構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

外側管の内周面における端部から、該外側管の内周面側に配置され管端が該外側管の管端よりも奥側に位置する内側管の内周面における端部にかけて設置される管端部材、その管端部材を有する管構造物およびその管構造物の構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

工業用水配管、農業用水配管、上水道管、ガス管等の既設管では、老朽化したり管壁が損傷した場合に、管壁の内周面を裏打ちするように、既設管の内側にライニング管が設けられることがある（例えば、特許文献 1 等参照）。この場合、既設管とライニング管の間に僅かに発生する隙間に、ライニング管内を流れる圧力流体が侵入し、既設管を腐食させる恐れがある。このため、従来より、管端部材を設置し、その隙間に圧力流体が侵入することを防止している。

【0003】

図 1 は、従来の管端部材の設置方法を示す断面図である。

【0004】

図 1 には、既設管である外側管 9 1 と、その外側管 9 1 の内周面を裏打ちしたライニング管である内側管 9 2 の断面の上側部分のみが示されている。この図 1 では、外側管 9 1 の管端 9 1 1 は図の左側に示されており、左側が管端側になり、右側が奥側になる。図 1 に示す内側管 9 2 は、外側管 9 1 の内周面 9 1 i 側に配置され、内側管 9 2 の管端 9 2 1

10

20

30

40

50

は、外側管 9 1 の管端 9 1 1 よりも奥側に位置している。

【 0 0 0 5 】

図 1 ( a ) では、ゴム製の円筒状のパッキン部材 9 3 1 が、外側管 9 1 の内周面 9 1 i における端部から内側管 9 2 の内周面 9 2 i における端部にかけて貼り付けられているが、パッキン部材 9 3 1 も断面の上側部分のみが示されている。図 1 ( a ) に示すパッキン部材 9 3 1 は、円筒状のパッキン部材 9 3 1 の管端側の端 9 3 1 1 を、外側管 9 1 の管端 9 1 1 の位置に一致させるようにして貼り付けられている。

【 0 0 0 6 】

パッキン部材 9 3 1 は、人の手によって貼り付けられただけであり、外側管 9 1 と内側管 9 2 の間のシール性は不十分である。そこでパッキン部材 9 3 1 の押圧のために拡張バンド 9 3 2 が用いられる。拡張バンド 9 3 2 は、ステンレス製の C 字状のものであり、奥側から管端側に向けて順に取り付けられる。図 1 ( b ) では、パッキン部材 9 3 1 の奥側に拡張バンド 9 3 2 が内側から嵌め込まれている。拡張バンド 9 3 2 を内側から嵌め込むにあたっては、C 字状の拡張バンド 9 3 2 を不図示の拡張工具で押し上げた状態で、C 字状の隙間にその隙間を塞ぐ固定プレート（不図示）を挿入する。固定プレートを挿入することで、拡張バンド 9 3 2 は、拡張工具を取り外しても押し上げられた状態を維持しパッキン部材 9 3 1 を外側に向けて押圧する。C 字状の隙間を塞ぐ固定プレートは、管端側から奥側に向けてハンマーで叩きながら挿入する。このハンマーで叩く衝撃に伴って、拡張バンド 9 3 2 とともにパッキン部材 9 3 1 は奥側にどうしてもずれてしまうのが実情である（図 1 ( b ) 中の矢印参照）。しかも、奥側から順に複数の拡張バンド 9 3 2 を嵌め込んでいくと、拡張バンド 9 3 2 を新たに嵌め込む度にパッキン部材 9 3 1 は奥側にずれてしまう。

【 0 0 0 7 】

図 1 ( c ) は、4 箇所拡張バンド 9 3 2 を嵌め込み、管端部材 9 3 の設置が完了した様子を示す図である。図 1 ( c ) に示す状態では、パッキン部材 9 3 1 が奥側にずれてしまったことにより、外側管 9 1 の内周面 9 1 i における管端 9 1 1 から 1 5 c m 程度の部分が露出してしまっている。

【 0 0 0 8 】

図 1 ( d ) は、外側管 9 1 の外周面 9 1 o に継手部材 9 5 の一端側が接続した様子を示している。図 1 ( d ) に示す継手部材 9 5 の他端側には別の管が接続し、内周面 9 1 i 側に内側管 9 2 が設けられた外側管 9 1 に、圧力流体が流れるようになる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 文献 】 特開平 1 1 - 1 7 9 8 0 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

外側管 9 1 が鋳鉄製の鉄製である場合には、内周面 9 1 i の露出した端部に生じた錆が圧力流体に混入し、圧力流体を使用する側で不具合が生じる場合がある。また、外側管 9 1 が、鉄製でなくても、老朽化したり損傷している場合には、露出した部分の管壁の一部が剥がれ落ち圧力流体に混入し、これもまた圧力流体を使用する側で不具合が生じる場合がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事情に鑑み、外側管の内周面の端部が露出することがない管端部材、その管端部材を有する管構造物およびその管構造物の構築方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

上記目的を解決する本発明の管端部材は、

外側管の内周面における端部から、該外側管の内周面側に配置され管端が該外側管の管

10

20

30

40

50

端よりも奥側に位置する内側管の内周面における端部にかけて設置される管端部材であって、

前記外側管の内周面における端部全周から前記内側管の内周面における端部全周にかけて覆う覆い部材と、

前記覆い部材を、前記外側管の内周面に向けて押圧する第 1 押圧部材と、

前記覆い部材を、前記内側管の内周面に向けて押圧する第 2 押圧部材とを備え、

前記覆い部材が、前記外側管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に係止する係止部が設けられたものであることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この管端部材によれば、前記覆い部材を奥側にずらそうとする力が加えられても、前記係止部が前記厚み面に係止されているため、該覆い部材が奥側にずれることはなく、外側管の内周面の端部が露出することがなくなる。

10

【 0 0 1 4 】

なお、本発明の管端部材は、外側管が既設管、内側管がライニング管に限った構成の二重管に使用される以外にも、新品の外側管と、裏打ちされたものに限らない新品の内側管といった構成の二重管にも使用可能である。

【 0 0 1 5 】

前記覆い部材は、伸長性を有するものであったり、弾性変形するものであることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

20

前記第 1 押圧部材と前記第 2 押圧部材は一体のものであってもよい。あるいは、前記第 1 押圧部材を前記外側管の延在方向に複数備えていてもよいし、前記第 2 押圧部材を前記内側管の延在方向に複数備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

前記第 1 押圧部材は、前記外側管の内周面に向けて前記覆い部材を押圧する力が奥側に押されながら増加するものであり、前記第 2 押圧部材は、前記内側管の内周面に向けて前記覆い部材を押圧する力が奥側に押されながら増加するものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

また、上記管端部材において、

前記係止部が、前記外側管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がり、前記厚み面の厚さ分以上延在したものであってもよい。

30

【 0 0 1 9 】

すなわち、前記係止部は、折れ曲がった先端が、前記外側管の外周面と一致したものであってもよいし、該外周面からさらに外側に突出したものであってもよい。この態様によれば、前記係止部の係止量を十分に確保することができる。前記先端が、前記外周面よりも外側に突出し、この突出が邪魔になる場合には、管端部材の設置後に、前記係止部を除去すればよい。

【 0 0 2 0 】

上記目的を解決する本発明の管構造物は、

埋設され内圧管として使用されていた既設管と、

40

前記既設管の内周面を裏打ちし、管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するライニング管と、

前記既設管の内周面における端部から前記ライニング管の内周面における端部にかけて設置された管端部材とを有する管構造物であって、

前記管端部材が、前記既設管の内周面における端部全周に押し付けられるとともに前記ライニング管の内周面における端部全周にも押し付けられた覆い部材を備えたものであり、

前記覆い部材が、前記既設管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に係止された係止部を有するものであることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この管構造物は、本発明の管端部材を有するものであり、前記既設管の内周面の端部が

50

露出することがなく、圧力流体に該既設管に由来した異物が混入する恐れがなくなる。

【 0 0 2 2 】

なお、前記管端部材が、前記覆い部材を、前記既設管の内周面に向けて押圧する第 1 押圧部材と、前記覆い部材を、前記ライニング管の内周面に向けて押圧する第 2 押圧部材とを備えた態様であってもよく、さらには、前記第 1 押圧部材は、前記既設管の内周面に向けて前記覆い部材を押圧する力が奥側に押されながら増加するものであり、前記第 2 押圧部材は、前記ライニング管の内周面に向けて前記覆い部材を押圧する力が奥側に押されながら増加するものであってもよい。

【 0 0 2 3 】

また、上記管構造物において、

前記既設管の外周面における端部と別管の端部を連結する継手部材を有し、

前記係止部は、前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がり、折れ曲がった先端が前記継手部材の内周面によって押さえられたものであってもよい。

【 0 0 2 4 】

すなわち、前記係止部は、前記先端が、前記既設管の外周面からさらに外側に突出したものであり、該係止部の係止量が十分に確保されている。また、前記先端が前記継手部材の内周面によって押さえられたことで該継手部材の内周面とのシール性が高まっている。

【 0 0 2 5 】

なお、前記係止部の前記先端と前記継手部材の内周面との隙間には止水材が充填されていてよい。

【 0 0 2 6 】

上記目的を解決する本発明の管構造物構築方法は、

埋設され内圧管として使用されていた既設管の内周面を裏打ちし管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するライニング管を設けるライニング管形成工程と、

係止部が設けられた覆い部材を、前記既設管の内周面における端部全周から前記ライニング管の内周面における端部全周にかけて配置し、該既設管の管端における内周面と外周面の間の厚み面に該係止部を係止した状態で、該覆い部材を、該既設管の内周面に向けて押圧するとともに該ライニング管の内周面に向けても押圧する管端部材設置工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

前記管端部材設置工程によれば、前記厚み面に前記係止部を係止した状態で、前記覆い部材を外側に向けて押圧していることで、該覆い部材を奥側にずらそうとする力が加えられても、該覆い部材が奥側にずれることはなく、前記既設管の内周面の端部が露出することがなくなる。

【 0 0 2 8 】

なお、前記ライニング管形成工程では、前記既設管の管端から前記ライニング管の管端が突出するようライニング管を設けてから、該ライニング管における、前記既設管の管端から突出した部分を切断し、さらに、該ライニング管の端部を削り取り、該ライニング管の管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するように最終的に仕上げてよいし、最初から、管端が該既設管の管端よりも奥側に位置するようにライニング管の長さを該既設管の長さよりも短くしておいてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、前記管端部材設置工程における前記覆い部材の押圧は、前記ライニング管の内周面に向けての押圧を先に行い、その後で、前記既設管の内周面に向けての押圧を行ってもよいし、反対に、該既設管の内周面に向けての押圧を先に行い、その後で、該ライニング管の内周面に向けての押圧を行ってもよいし、該既設管の内周面に向けての押圧と該ライニング管の内周面に向けても押圧を同じタイミングで行ってもよい。

【 0 0 3 0 】

さらに、前記管端部材設置工程における前記覆い部材の押圧は、押圧部材に奥側に押す力が加わることで該押圧部材によって前記覆い部材が外側に向けて押圧される態様であっ

10

20

30

40

50

てもよい。

【 0 0 3 1 】

また、上記管構造物構築方法において、

前記管端部材設置工程で設置された前記覆い部材に設けられていた、前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がった前記係止部を除去する係止部除去工程を有していてもよい。

【 0 0 3 2 】

前記管端部材設置工程が終了した後であれば、前記係止部が邪魔になる場合には前記係止部除去工程を行えばよい。例えば、前記係止部の外側に向けて折れ曲がった先端が、前記既設管の外周面からさらに外側に突出して邪魔になる場合があげられる。前記係止部除去工程では、前記係止部全体を除去してもよいし、該係止部の一部のみを除去してもよい。

10

【 0 0 3 3 】

あるいは、上記管構造物構築方法において、

前記既設管の外周面における端部と別管の端部を連結する継手部材の、一端側を該既設管の外周面における端部に固定するとともに、他端側を該別管の端部に固定し、該継手部材を設置する継手部材設置工程と、

前記既設管の内周面における端縁で外側に向けて折れ曲がった前記係止部の先端が、前記継手部材設置工程で設置された前記継手部材の内周面によって押さえ込まれたことにより生じた、該先端と該継手部材の内周面との隙間に止水材を充填する止水材充填工程とを有することを特徴とする。

20

【 0 0 3 4 】

この管構造物構築方法では、前記覆い部材における前記係止部の前記先端は、前記既設管の外周面からさらに外側に突出したものであり、該係止部の係止量が十分に確保されている。また、前記先端が前記継手部材の内周面によって押さえられたことで該継手部材の内周面とのシール性が高まり、さらに、前記止水材充填工程によって止水材が充填されることで、シール性がさらに高められている。

【発明の効果】

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、外側管の内周面の端部が露出することがない管端部材、その管端部材を有する管構造物およびその管構造物の構築方法を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】従来の管端部材の設置方法を示す断面図である。

【図 2】管構造物を構築する現場を模式的に示した平面図である。

【図 3】( a ) は管構造物構築方法を示すフローチャートであり、( b ) は( a ) に示す管端部材の設置工程(ステップ S 9 0 )を詳細に示したフローチャートである。

【図 4】図 3 ( a ) に示すライニング管加熱(ステップ S 6 0 )を実行している様子を模式的に示す断面図である。

【図 5】本実施形態のパッキン部材を示す図である。

【図 6】( a ) は係止部の折れ曲がった先端が、既設管部分の外周面からさらに外側に突出した態様の管端部材を示す断面図であり、( b ) は既設管部の外周面に継手部材が取り付けられた状態を示す断面図であり、( c ) はステップ S 9 3 が実施された後の管端部材 1 0 を示す断面図である。

40

【図 7】図 3 ( a ) に示す管端部材の設置工程と新設管と二重管の接続工程の変形例を 2 つ示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、管構造物を構築する現場を模式的に示した平面図である。

50

## 【 0 0 3 9 】

この図 2 には、上下方向に広い道路 R 1 が通り、左右方向に狭い道路 R 2 が通った、交差点 I S 周辺の現場が示されている。広い道路 R 1 は交通量が多く、通行止めや車線規制を行うことが困難な道路である。一方、狭い道路 R 2 は交通量が少なく、通行止めを行うことが可能な道路である。

## 【 0 0 4 0 】

老朽化した既設管 E P は、狭い道路 R 2 の下をその道路 R 2 に沿って延在している。このため、交差点 I S では、広い道路 R 1 の下を横切るように延在している。図 2 では、左側を上流側とし、右側を下流側とする。

## 【 0 0 4 1 】

図 3 ( a ) は、管構造物構築方法を示すフローチャートである。

## 【 0 0 4 2 】

図 3 ( a ) に示す管構造物構築方法では、まず、既設管 E P の代わりになる新設管を埋設する ( ステップ S 1 0 ) 。図 2 に示す現場では、狭い道路 R 2 を通行止めにし、既設管 E P と並ぶように新設管を埋設する。狭い道路 R 2 の、交差点 I S よりも上流側の部分では、上流側新設管 N P 1 を埋設し、交差点 I S よりも下流側の部分では、下流側新設管 N P 2 を埋設する。図 2 では、上流側新設管 N P 1 を埋設した箇所には土が戻されており、下流側新設管 N P 2 を埋設した箇所にも土が戻されている。この図 2 においては、埋設されている管は二点鎖線で示している。

## 【 0 0 4 3 】

広い道路 R 1 は通行止めや車線規制を行うことが困難であることから、交差点 I S 内で新設管を新たに埋設する作業を行うことができず、既設管を掘り出すことなく埋めたままの状態、その既設管の内周面に新たなライニング管を設けることを行う。ライニング管は、既設管内に、反転挿入によって通される場合もあれば引き込むことによって通される場合もある。ライニング管を既設管内に通す場合の入口側を発進側と称し、出口側を到達側と称する。交差点 I S に対する上流側および下流側のいずれか一方側が発進側になり、他方側が到達側になる。以下の説明では、交差点 I S に対する上流側を発進側にし、交差点 I S に対する下流側を到達側にする。

## 【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 に続くステップ S 2 0 では、交差点 I S から上流側にずれた位置に発進側の縦穴 V H 1 を掘削するとともに交差点 I S から下流側にずれた位置に到達側の縦穴 V H 2 を掘削する。なお、発進側の縦穴 V H 1 と到達側の縦穴 V H 2 はどちらを先に掘削してもよいし、同時に掘削してもよい。また、ステップ S 1 0 とステップ S 2 0 はどちらを先に実施してもよいし、同時に実施してもよい。図 3 には、縦穴 V H 1 , V H 2 の縁を一点鎖線で示している。上流側の縦穴 V H 1 を設けたことで、上流側新設管 N P 1 の下流端部が掘り起こされているとともに、既設管 E P のうち、交差点 I S よりも上流側の部分も掘り起こされている。また、下流側の縦穴 V H 2 を設けたことで、下流側新設管 N P 2 の上流端部が掘り起こされているとともに、既設管 E P のうち、交差点 I S よりも下流側の部分も掘り起こされている。

## 【 0 0 4 5 】

続くステップ S 3 0 では、縦穴 V H 1 , V H 2 によって掘り起こされた既設管 E P を切断し、既設管 E P の一部を除去する。図 2 ではクロスハッチングを施した部分が除去された部分になる。このステップ S 3 0 では、ライニング管を設ける既設管部分 E P L を切り出す工程になり、発進側の端部と到達側の端部が形成されたことになる。既設管部分 E P L よりも上流側には、上流側既設管 E P 1 が埋設されたままであり、既設管部分 E P L よりも下側には、下流側既設管 E P 2 が埋設されたままである。上流側既設管 E P 1 も下流側既設管 E P 2 も、除去されずに埋設されたまま存置される。

## 【 0 0 4 6 】

ステップ S 4 0 では、既設管部分 E P L 内にライニング管を引き込む。

## 【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

ここでライニング管について詳述する。ライニング管は、未硬化の硬化性樹脂（例えば、熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂等）を含浸した筒状のものであり、以下の手順によって工場で予め用意される。まず、外側フィルム層が外側に位置しその外側フィルム層の内側に基材層が位置した筒状のベースホースと、伸長層が外側に位置しその伸長層の内側に基材層が位置した筒状のキャリブレーションホースを別々に用意し、それぞれの基材層に熱硬化性樹脂を含浸する。次いで、熱硬化性樹脂が含浸されたベースホースの内側にキャリブレーションホースを工場内で反転挿入する。反転挿入では、基材層が内側に位置するキャリブレーションホースをその基材層が外側にくるようにめくり返しながら、キャリブレーションホースをベースホースの内側に挿入する。キャリブレーションホースは、ベースホースの一端側からベースホースの内側に入れ込まれ、空気又は水の力によって工場内で反転挿入される。キャリブレーションホースは、ベースホースよりも厚みが薄いものであるため、反転挿入は容易に行われる。キャリブレーションホースを反転挿入することで、ベースホースの基材層とキャリブレーションホースの基材層が接触し、ベースホースとキャリブレーションホースという2つの筒状の部材が一体になったライニング管が完成する。ライニング管の最外側面は外側フィルム層によって構成されるとともにその最内側面は伸長層によって構成され、外側フィルム層と伸長層の間に、熱硬化性樹脂を含浸した基材層が配置される。その後、伸長層の内側に、ライニング管を加熱するための蒸気を供給するための蒸気供給チューブを挿入しておく。完成したライニング管は偏平にし、つづら折りにして折り畳んだ状態あるいは巻き取った状態で低温保管可能である。ライニング管は、折り畳んだ状態あるいは巻き取った状態のまま保冷車によって施工現場に運搬され、ステップS40で使用される。

10

20

#### 【0048】

ステップS40では、到達側の縦穴VH2内に不図示のウインチを設置する。続いて、滑車を介してウインチに巻かれている引込ワイヤの後端を、既設管部分EPLの、到達側端部から発進側端部に挿通させ、既設管部分EPL内に引込ワイヤを貫通させる。

#### 【0049】

ライニング管の先頭部分を結束ワイヤで結束し、その結束ワイヤと既設管部分EPLの発進側端部まで貫通した引込ワイヤの後端を接続する。到達側の縦穴VH2内に設置した不図示のウインチで、引込ワイヤを巻き取り、ライニング管を、既設管部分EPLの発進側端部から既設管部分EPL内に引き込む。ライニング管の、結束ワイヤで結束した先頭部分が、既設管部分EPLの到達側端部から出るまで引込ワイヤを巻き取ったらウインチを停止して引き込みを完了する。

30

#### 【0050】

ステップS50では、ライニング管から結束ワイヤを取り外し、既設管部分EPLを貫通したライニング管の両側の開口端それぞれを密閉状態にする。ライニング管の内部には、蒸気供給チューブが、発進側端部から到達側端部まで通っている。ステップS50では、ライニング管内に蒸気供給チューブから常温のエアを供給し、ライニング管を膨らませ、ライニング管を拡張させる。ライニング管が十分に膨らむと、ライニング管の外側フィルム層が既設管部分EPLの内周面に押し付けられる。

#### 【0051】

40

図4は、図3(a)に示すライニング管加熱（ステップS60）を実行している様子を模式的に示す断面図であり、図の左側が発進側になり右側が到達側になる。この図4には、広い道路を通過して交差点ISを行き来する車両V1、V2が示されている。また、狭い道路R2に車両が進入することを防止するための三角コーンTCも示されている。

#### 【0052】

また、図4には、既設管部分EPLに複数のひび割れC1～C4が生じた様子が示されている。

#### 【0053】

また、図4には、既設管部分EPLを貫通した状態で拡張されたライニング管LPも示されている。このライニング管LPの中心部分には、蒸気供給チューブ36が通っている

50



。図 4 に示す蒸気供給チューブ 3 6 には、延在方向に沿って 1 m おきに直径 1 c m 程度の丸孔 3 6 2 が設けられ、到達側の端部には、幅が数 c m であり長さが 1 0 c m ~ 2 0 c m 程度のスリット孔 3 6 1 が設けられている。さらに、ライニング管 L P の、発進側端部には発進側治具 3 4 が配置されており、到達側端部には到達側治具 3 5 が配置されている。発進側治具 3 4 は、栓部材 3 4 1 と、発進側締付部材 3 4 2 と、チューブ締付部材 3 4 3 を備えている。栓部材 3 4 1 は、蒸気供給口 3 4 1 1 と蒸気排出口 3 4 1 2 を有する。この栓部材 3 4 1 は、発進側締付部材 3 4 2 によってライニング管 L P の発進側の開口端に固定されており、蒸気供給口 3 4 1 1 と蒸気排出口 3 4 1 2 を除いて、ライニング管 L P の発進側の開口を閉塞するものである。蒸気供給口 3 4 1 1 には、蒸気供給チューブ 3 6 がチューブ締付部材 3 4 3 によって固定されている。到達側治具 3 5 は、締結ドラム 3 5 1 と到達側締付部材 3 5 2 を備えている。締結ドラム 3 5 1 は、円筒形状の剛体である。ライニング管 L P の到達側端部と蒸気供給チューブ 3 6 の到達側端部は、剛体である締結ドラム 3 5 1 の外周面で到達側締付部材 3 5 2 によって締め付けられ、ライニング管 L P の到達側の開口も蒸気供給チューブ 3 6 の到達側の開口も密閉されている。なお、ライニング管 L P として、到達側端部が事前に閉塞されたものを用いてもよい。同様に、蒸気供給チューブ 3 6 として、到達側端部が事前に閉塞されたものを用いてもよい。

#### 【 0 0 5 4 】

図 4 に示す発進側の縦穴 V H 1 の入口近傍には、ボイラー 3 1、コンプレッサー 3 2、ミキシング装置 3 3 および排気装置 3 8 が設置されている。ボイラー 3 1 からは、例えば 1 0 0 を超えて加熱された過熱蒸気が送り出される。なお、ボイラー 3 1 から送り出される蒸気は、飽和蒸気であってもよい。コンプレッサー 3 2 は、外気（空気）を圧縮して送り出すものである。ボイラー 3 1 から送り出された過熱蒸気とコンプレッサー 3 2 から送り出された外気は、ともにミキシング装置 3 3 に供給されて混合される。以下、ミキシング装置 3 3 で混合されて送り出される、過熱蒸気と外気の混ざり合った気体を、加熱用蒸気と称する。ボイラー 3 1 とミキシング装置 3 3 をつなぐ配管には蒸気バルブ 3 1 1 が設けられており、コンプレッサー 3 2 とミキシング装置 3 3 をつなぐ配管には空気バルブ 3 2 1 が設けられている。蒸気バルブ 3 1 1 と空気バルブ 3 2 1 を操作して絞り量を調整することで、ミキシング装置 3 3 から送り出される加熱用蒸気の温度を調整したり、その加熱用蒸気の流量を調整することができる。排気装置 3 8 は、消音部 3 8 1 と排気ダクト 3 8 2 を有する。

#### 【 0 0 5 5 】

ミキシング装置 3 3 からは供給用ホース S H が延在している。この供給用ホース S H は、栓部材 3 4 1 の蒸気供給口 3 4 1 1 に接続している。また、栓部材 3 4 1 の蒸気排出口 3 4 1 2 からは排気用ホース C H が延在している。この排気用ホース C H は、消音部 3 8 1 に接続している。排気用ホース C H の途中には、排気用ホース C H 内を流れる流体の流量を調整するための排気バルブ C H 1 が設けられている。上述したライニング管拡張工程（ステップ S 5 0）では、この排気バルブ C H 1 と蒸気バルブ 3 1 1 は閉めた状態にし、空気バルブ 3 2 1 は開いた状態にして、コンプレッサー 3 2 を稼動し、ライニング管 L P の内部に外気（空気）を供給する。

#### 【 0 0 5 6 】

ライニング管加熱工程（ステップ S 6 0）では、加熱用蒸気（例えば、8 0 から 1 0 0 の加熱用蒸気）が用いられる。拡張された状態のライニング管 L P の内部には、蒸気供給チューブ 3 6 に設けられたスリット孔 3 6 1 と丸孔 3 6 2 から加熱用蒸気が吹き出し、ライニング管 L P は、既設管部分 E P L の内周面に押し付けられた状態が維持されるとともに加熱用蒸気によって加熱される。その結果、ライニング管 L P に含浸されていた熱硬化性樹脂の硬化が開始される。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、ライニング管 L P の到達側端部には、ドレン排出管 3 7 が差し込まれている。図 4 では、図示の都合上、ドレン排出管 3 7 がライニング管 L P の上側部分に差し込まれている様に描かれているが、実際にはドレン排出管 3 7 は、ライニング管 L P の下端部分に

差し込まれている。加熱用蒸気は、ある程度の熱をライニング管 L P に奪われることで、ライニング管 L P の内部では一部がドレンに変化する。ドレン排出管 3 7 にはバルブ 3 7 1 が設けられた配管が接続している。そのバルブ 3 7 1 を開けることで、ライニング管 L P の内部で生じたドレンは、ライニング管 L P の外部に排出される。

【 0 0 5 8 】

ライニング管 L P の到達側で蒸気供給チューブ 3 6 から供給された加熱用蒸気は、発進側の栓部材 3 4 1 における蒸気排出口 3 4 1 2 に向かってライニング管 L P 内を流れ徐々に温度が低下していき、その蒸気排出口 3 4 1 2 から排気用ホース C H を通って消音部 3 8 1 に送り込まれる。消音部 3 8 1 は、排気用ホース C H の断面積よりも広い断面積の内部空間を有するとともに消音材も配置されている。加熱用蒸気にはボイラー 3 1 の炊き出し音等の音波がのっており、また、大気放出音も生じる。消音部 3 8 1 は、これらの音を消音するものである。消音部 3 8 1 を通過した加熱用蒸気は排気ダクト 3 8 2 から大気中に排気される。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ S 6 0 では、ライニング管 L P の到達側の端部および発進側の端部それぞれにおいて、ライニング管 L P 自身の温度を測定している。熱硬化性樹脂の硬化発熱によってライニング管 L P の端部それぞれの温度は、一旦は上昇するが、その後、温度低下を開始する。ライニング管 L P の温度が、温度上昇から温度低下に転じほぼ一定の温度に落ちついたことで、熱硬化性樹脂の硬化は十分なレベルまで完了している。この状態から、硬化を完了させる加熱用蒸気よりも高い温度の加熱用蒸気（例えば、1 0 0 ～ 1 0 5 ）を供給する。こうすることで、熱硬化性樹脂の強度を高めることができる。強度を高めるための加熱用蒸気による加熱時間は予め実験によって求めておき、その加熱時間が経過するとステップ S 6 0 は終了になる。

20

【 0 0 6 0 】

以上説明したライニング管加熱工程（ステップ S 6 0 ）によれば、ライニング管 L P が既設管部分 E P L の内周面に押し付けられた状態で、含浸されている熱硬化性樹脂が硬化するとともに強度を増し、既設管部分 E P L の内周面の内側にライニング管 L P による新たな自立管路が形成される。既設管部分 E P L は外側管の一例に相当し、新たな自立管路として形成されライニング管 L P は内側管の一例に相当する。

【 0 0 6 1 】

30

その後、ボイラー 3 1 を停止して蒸気バルブ 3 1 1 を閉じることで、加熱用蒸気に代えて外気（常温の空気）を供給し、硬化したライニング管 L P を冷却する。

【 0 0 6 2 】

図 3 に示すステップ S 7 0 では、管口の切断を行い、ライニング管 L P の両端を開口する。図 4 に示すライニング管 L P は、既設管部分 E P L よりも、発進側にしても到達側にしても突出しているが、このステップ S 7 0 では、硬化したライニング管 L P の両端それぞれの突出した部分を切断する。

【 0 0 6 3 】

続いて、ライニング管の端部除去工程（ステップ S 8 0 ）を実施する。このステップ S 8 0 の工程では、硬化したライニング管 L P の管端が、既設管部分 E P L の管端よりも奥側に位置するように、硬化したライニング管 L P の端部をグラインダー等で削り取る。こうすることで、既設管部分 E P L の内周面における端部が露出する。この結果、埋設され内圧管として使用されていた既設管部分 E P L の内周面を裏打ちし管端が既設管部分 E P L の管端よりも奥側に位置するライニング管 L P が完成する。ステップ S 4 0 ～ステップ S 8 0 は、ライニング管形成工程の一例に相当する。

40

【 0 0 6 4 】

なお、硬化したライニング管の管端が、最初から、既設管部分 E P L の管端よりも奥側に位置するように、既設管部分 E P L の長さよりも短いライニング管を用いて、ステップ S 4 0 ～ステップ S 7 0 を実施しておけば、ステップ S 8 0 の実施は不要になる。

【 0 0 6 5 】

50

続いて、管端部材の設置工程（ステップ S 9 0）を実行する。

【 0 0 6 6 】

図 3（b）は、同図（a）に示す管端部材の設置工程（ステップ S 9 0）を詳細に示したフローチャートである。

【 0 0 6 7 】

まず、パッキン部材を設置する（ステップ S 9 1）。パッキン部材は、覆い部材の一例に相当する。

【 0 0 6 8 】

図 5 は、本実施形態のパッキン部材を示す図である。この図 5 でも、図 1 と同じく、図の左側が管端側になり、右側が奥側になる。

【 0 0 6 9 】

図 5（a）には、ステップ S 8 0 によって端部が削り取られたライニング管 L P と、内周面における端部が露出した既設管部分 E P L それぞれの断面の上側部分のみが示されている。既設管部分 E P L の管壁の厚みは、既設管の径に応じて変わってくるが、例えば、5 mm 以上 1 0 mm 以下である。ライニング管 L P の管壁の厚みも、既設管の径に応じて変わってくるが、例えば、1 0 mm 以上 2 0 mm 以下である。

【 0 0 7 0 】

また、図 5（a）では、ライニング管 L P（内側管に相当）と既設管部分 E P L（外側管に相当）からなる二重管 W P の下に、本実施形態のパッキン部材 1 1（覆い部材に相当）の断面の上側部分のみが示されている。パッキン部材 1 1 の厚みは 5 mm 程度であるが、図 5 では、各部材の厚みの相対的な関係を見捨てるように示している。図 5（a）に示すパッキン部材 1 1 は、ゴム製であって、伸長性と可撓性を有する。パッキン部材 1 1 は、シール部 1 1 0 と、既設管部分 E P L の管端 E P L 1 における管壁の厚み面 E P L 2 に係止する係止部 1 1 1 を有する。なお、厚み面 E P L 2 とは、管端 E P L 1 における、内周面 E P L i と外周面 E P L o の間の面である。

【 0 0 7 1 】

図 5（b）には、既設管部分 E P L の内周面 E P L i における端部全周からライニング管 L P の内周面 L P i における端部全周にかけてパッキン部材 1 1 が接着剤によって貼り付けられている。図 5（b）に示すパッキン部材 1 1 における係止部 1 1 1 は、既設管部分 E P L の厚み面 E P L 2 に係止されている。この係止部 1 1 1 は、厚み面 E P L 2 に係止されているだけであって貼り付けられていなくてもよいが、厚み面 E P L 2 に貼り付けられている方が係止力が高められる。また、係止部 1 1 1 は、シール部 1 1 0 と同じゴム製であるが、係止部 1 1 1 をシール部 1 1 0 よりも伸長性が劣るもの（例えば、全体を剛体にしたり、剛体が内包されたもの）にすることで係止力をより高めることができる。

【 0 0 7 2 】

図 5（a）に示すように、パッキン部材 1 1 のシール部 1 1 0 は、奥側に向かうほど径が漸次小さくなる円錐台形状のものである。このシール部 1 1 0 は、図 5（b）に示すように、既設管部分 E P L の内周面 E P L i における端部全周からライニング管 L P の内周面 L P i における端部全周にかけて貼り付けられることで、既設管部分 E P L の内周面 E P L i とライニング管 L P の内周面 L P i との段差 s t（ライニング管 L P の管壁の厚み分の差）に追従した形状になる。すなわち、シール部 1 1 0（パッキン部材 1 1）にも段部 1 1 3 が形成される。

【 0 0 7 3 】

図 5（b）に示す係止部 1 1 1 は、既設管部分 E P L の内周面 E P L i における端縁 E g（図 5（a）参照）で外側に向けて折れ曲がり、厚み面 E P L 2 の厚さ分だけ延在したものである。したがって、係止部 1 1 1 の折れ曲がった先端 1 1 1 1 は、既設管部分 E P L の外周面 E P L o に一致している。なお、外側とは、既設管部分 E P L の中心軸側を内側とした場合の径方向外側のことをいう。

【 0 0 7 4 】

図 3（b）に示す管端部材の設置工程（ステップ S 9 0）では、パッキン部材 1 1 が設

10

20

30

40

50

置されると、拡張バンド 1 2 の嵌め込みが行われる（ステップ S 9 2）。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の拡張バンド 1 2 も、図 1 を用いて説明した拡張バンド 9 3 2 と同じく、ステンレス製の C 字状のものであり、奥側から管端側に向けて順に取り付けられる。この拡張バンド 1 2 は、第 1 押圧部材や第 2 押圧部材の一例に相当する。図 5（c）では、パッキン部材 1 1 の奥側に拡張バンド 1 2 が内側から嵌め込まれている。拡張バンド 1 2 を内側から嵌め込むにあたっては、C 字状の拡張バンド 1 2 を不図示の拡張工具で押し上げた状態で、C 字状の隙間にその隙間を塞ぐ固定プレート（不図示）を挿入する。固定プレートを挿入することで、拡張バンド 1 2 は、拡張工具を取り外しても押し上げられた状態を維持しパッキン部材 1 1 を外側に向けて押圧する。C 字状の隙間を塞ぐ固定プレートは、管端側から奥側に向けてハンマーで叩きながら挿入する。拡張バンド 1 2 は、不図示の拡張工具で押し上げられた状態であるが、固定プレートの挿入によってさらに押し上げられる。固定プレートをハンマーで叩く衝撃が加わっても、本実施形態のパッキン部材 1 1 は、係止部 1 1 1 が既設管部分 E P L の厚み面 E P L 2 に係止されているため、パッキン部材 1 1 全体が奥側にずれてしまうことが防止されている。奥側から順に複数の拡張バンド 1 2 を嵌め込んでいっても、パッキン部材 1 1 全体が奥側にずれてしまうことが防止される。

10

【 0 0 7 6 】

図 5（d）は、4 箇所拡張バンド 1 2 を嵌め込み、管端部材 1 0 の設置工程が終了した様子を示す図である。図 5（d）に示すパッキン部材 1 1 は、係止部 1 1 1 が既設管部分 E P L の厚み面 E P L 2 に係止されており、既設管部分 E P L の内周面 E P L i における端部全周はシール部 1 1 0 によって覆われ、露出している部分はない。

20

【 0 0 7 7 】

なお、図 5（a）に示すパッキン部材 1 1 に代えて、シール部 1 1 0 に、図 5（b）に示す段部 1 1 3 が予め形成された 2 段筒構造のものを用いてもよい。ただし、現場におけるライニング管 L P の端部除去（図 3（a）に示すステップ S 8 0）では、ライニング管 L P の端部を既設管部分 E P L の管端 E P L 1 から奥側に所定長だけ正確に削り取ることが困難であることがあり、ライニング管 L P の管端 L P 1 の位置が前後する場合がある。この場合には、予め形成しておいた段部 1 1 3 が、ライニング管 L P の実際の管端 L P 1 の位置よりも奥側になってしまうと不都合が生じるため、段部 1 1 3 を、既設管部分 E P L の管端 E P L 1 寄りに設けておくことが好ましい。また、シール部 1 1 0 が軸心方向（延在方向）に径が等しい円筒状のものを用いてもよい。ただし、本実施形態のように奥側に向かうほど径が漸次小さくなる円錐台形状のシール部 1 1 0 の方が、パッキン部材 1 1 を既設管部分 E P L の管端 E P L 1 からライニング管 L P の内周面 L P i に届くまで容易に挿入することができる。シール部 1 1 0 がこのような円錐台形状であると、拡張バンド 1 2 の C 字状の隙間に固定プレートを挿入する際に、拡張バンド 1 2 が奥側によりずれやすくなってしまうが、係止部 1 1 1 が設けられているためずれる心配もなく、パッキン部材 1 1 の挿入の容易性が際立つようになる。なお、シール部 1 1 0 は、径が等しい部分と径が漸次小さくなる部分が組み合わさって全体として見れば管端側（手前側）よりも奥側の方が径が小さくなったものであってもよい。

30

40

【 0 0 7 8 】

図 2 では、切り出された既設管部分 E P L の内周面側に点線で示すようにライニング管 L P が設置されている。ライニング管 L P と既設管部分 E P L からなる二重管 W P の両端部それぞれには、図 3（b）を用いて説明した管端部材の設置工程によって、管端部材 1 0 が設置されているが、この図 2 では図示省略されている。

【 0 0 7 9 】

図 3（a）に示す管構造物構築方法では、管端部材 1 0 が設置された二重管 W P と新設管 N P の接続工程（ステップ S 1 0 0）が実施される。

【 0 0 8 0 】

このステップ S 1 0 0 では、管端部材 1 0 が設置された二重管 W P の両端それぞれに継

50

手部材（図 6（b）参照）を設置する。また、図 2 に示す発進側の縦穴 V H 1 を掘削することで掘り起こされた、上流側新設管 N P 1 の下流端部にも継手部材を設置する。さらに、到達側の縦穴 V H 2 を掘削することで掘り起こされた、下流側新設管 N P 2 の上流端部にも継手部材を設置する。続いて、二重管 W P の発進側の継手部材と、上流側新設管 N P 1 の下流端部に設置された継手部材との間に、鋳鉄製の上流側接続管 C P 1（図 2 参照）を設置する。また、二重管 W P の到達側の継手部材と、下流側新設管 N P 2 の上流端部に設置された継手部材との間に、鋳鉄製の下流側接続管 C P 2（図 2 参照）も設置する。二重管 W P と新設管 N P の接続工程（ステップ S 1 0 0）が完了すると、図 2 に示す、上流側新設管 N P 1、上流側接続管 C P 1、二重管 W P、下流側接続管 C P 2 および下流側新設管 N P 2 がつながった管構造物 P S が構築される。管構造物 P S が構築されると、発進側の縦穴 V H 1 も到達側の縦穴 V H 2 も埋められ、狭い道路 R 2 には舗装が施される。

10

#### 【 0 0 8 1 】

図 5 を用いて説明した管端部材 1 0 では、係止部 1 1 1 の折れ曲がった先端 1 1 1 1 が、既設管部分 E P L の外周面 E P L o に一致しており、係止部 1 1 1 の係止量は十分に確保されている。ただし、既設管部分 E P L の管壁の厚みは既設管によって変わるため、係止部 1 1 1 の折れ曲がった先端 1 1 1 1 が、既設管部分 E P L の外周面 E P L o に必ず一致するとは限らず、その外周面 E P L o に達しない場合（既設管部分 E P L の管壁の厚みよりも短い場合）があってもよい。あるいは、係止部 1 1 1 の係止量を最大限に確保するため、係止部 1 1 1 の長さを長目にしておいてもよい。

#### 【 0 0 8 2 】

20

図 6（a）は、係止部の折れ曲がった先端が、既設管部分の外周面からさらに外側に突出した態様の管端部材を示す断面図である。以下の説明では、これまで説明した構成要素と同じ名称の構成要素にはこれまで用いた符号と同じ符号を付して説明する。

#### 【 0 0 8 3 】

図 6（a）に示す係止部 1 1 1 は、厚み面 E P L 2（図 5（a）参照）に係止されているだけであって貼り付けられていない。図 6（a）に示すパッキン部材 1 1 もゴム製であって可撓性を有するため、係止部 1 1 1 は、図 6（a）に示す矢印のように奥側とは反対側（手前側）に撓むことが可能である。

#### 【 0 0 8 4 】

また、図 6（a）に示す既設管部分 E P L の外周面 E P L o には、外側に向けて突出した外周リブ E P L 3 が周方向に延在している。

30

#### 【 0 0 8 5 】

図 7 は、図 3（a）に示す管端部材の設置工程と新設管と二重管の接続工程の変形例を 2 つ示すフローチャートである。

#### 【 0 0 8 6 】

図 7 には、図 3（b）に示す管端部材 1 0 の設置工程（ステップ S 9 0）におけるステップ S 9 1 およびステップ S 9 2 が示されている。左側に示す第 1 変形例では、ステップ S 9 2 に続いて、新設管と二重管の接続工程（ステップ S 1 0 0）が実施される。まず、既設管部分 E P L の外周面 E P L o から先端 1 1 1 1 がさらに外側に突出している係止部 1 1 1 を傾斜させた状態で継手部材 2 0 を接続する（ステップ S 1 0 1）。

40

#### 【 0 0 8 7 】

図 6（b）は、既設管部分 E P L の外周面 E P L o に継手部材 2 0 が取り付けられた状態を示す断面図である。

#### 【 0 0 8 8 】

既設管部分 E P L の外周面 E P L o に設けられた外周リブ E P L 3 には、半割れ固定フランジ F R 1 が係止されている。半割れ固定フランジ F R 1 は、既設管部分 E P L の外周面 E P L o を外側から挟み込むように 1 / 2 円弧に分割されたフランジである。さらに、既設管部分 E P L の外周面 E P L o における管端 E P L 1（図 6（a）参照）側には、ルーズフランジ F R 2 が外嵌めされている。このルーズフランジ F R 2 に対向するように、継手部材 2 0 が既設管部分 E P L の外周面 E P L o に外嵌めされる。継手部材 2 0 は、鋳

50

鉄製であり、一端には第 1 フランジ 2 1 が設けられ、他端には第 2 フランジ 2 2 が設けられている。第 1 フランジ 2 1 は、ルーズフランジ F R 2 との間に 2 つのゴムリング 2 5 を挟み込み、第 1 フランジ 2 1、ルーズフランジ F R 2 および半割れ固定フランジ F R 1 をネジ棒 2 6 が貫通している。ネジ棒 2 6 は、周方向に間隔をあけて各フランジの全周にわたって配置されている。ネジ棒 2 6 には、各フランジごとにナット 2 7 1 ~ 2 7 3 が設けられており、これらのナット 2 7 1 ~ 2 7 3 を締め込むことで、二重管 W P に継手部材 2 0 が固定される。

【 0 0 8 9 】

二重管 W P に継手部材 2 0 をセットすると、係止部 1 1 1 の、外周面 E P L o からさらに外側に突出した先端 1 1 1 1 が、継手部材 2 0 の内周面 2 0 i によって押さえられることで撓まされ、図 6 ( b ) に示すように、係止部 1 1 1 は斜めの姿勢になる。係止部 1 1 1 の先端 1 1 1 1 は、継手部材 2 0 の内周面 2 0 i に押さえられていることで、その内周面 2 0 i とのシール性が高まっている。

10

【 0 0 9 0 】

続いて、図 7 に示すステップ S 1 0 2 では、傾斜させた係止部 1 1 1 の周辺に止水材を充填する。図 6 ( b ) には、係止部 1 1 1 の先端 1 1 1 1 と継手部材 2 0 の内周面 2 0 i との隙間に灰色で示した止水材 2 8 が充填されており、上記シール性がさらに高められている。

【 0 0 9 1 】

続くステップ S 1 0 4 では、新設管に接続管を接続する。例えば、図 2 に示す上流側新設管 N P 1 や下流側新設管 N P 2 といった鑄鉄製の管に、図 6 ( b ) に示す継手部材 2 0 と同じような継手部材を介して、図 2 に示す上流側接続管 C P 1 や下流側接続管 C P 2 といった鑄鉄製の接続管を接続する。

20

【 0 0 9 2 】

次いで、ステップ S 1 0 5 では、二重管 W P に接続した継手部材 2 0 に接続管を接続する。図 6 ( b ) に示すように、継手部材 2 0 の内周面 2 0 i には、接続管の先端を受け止める段部 2 3 が周方向に設けられている。この段部 2 3 には、接続管の先端（接続管の管壁の厚み面）が突き当たり、継手部材 2 0 の第 2 フランジ 2 2 とその接続管の外周面に設けられたフランジを連結することで、継手部材 2 0 に接続管を接続する。ステップ S 1 0 5 の実施が完了すると、新設管と二重管の接続工程（ステップ S 1 0 0 ）は終了になる。

30

【 0 0 9 3 】

一方、図 7 の右側に示す第 2 変形例では、ステップ S 9 2 に続いて、ステップ S 9 3 が実施される。ステップ S 9 3 は、既設管部分 E P L の外周面 E P L o から先端 1 1 1 1 がさらに外側に突出している係止部 1 1 1 全体を除去する工程である。

【 0 0 9 4 】

図 6 ( c ) は、ステップ S 9 3 が実施された後の管端部材 1 0 を示す断面図である。

【 0 0 9 5 】

図 6 ( c ) には、係止部 1 1 1 全体が除去されたパッキン部材 1 1 が示されている。図 6 ( c ) に示す既設管部分 E P L の内周面 E P L i における端部全周は、端縁 E g からシール部 1 1 0 によって覆われており、露出している部分はない。ただし、既設管部分 E P L の厚み面 E P L 2 は露出してしまっている。現場における既設管の一部除去（図 3 ( a ) に示すステップ S 3 0 ）では、既設管部分 E P L の管端 E P L 1 における切断面（厚み面 E P L 2 ）がきれいな切断面にならない場合もあり得る。図 5 に示す係止部 1 1 1 や、図 6 ( b ) に示す係止部 1 1 1 であれば、厚み面 E P L 2 を隠すことができ、さらには、ライニング管 L P 内を流れる圧力流体に厚み面 E P L 2 に由来した異物が混入する恐れもなくなるといった利点がある。これらの利点からすると、除去作業はやや煩雑になるが、係止部 1 1 1 のうち、既設管部分 E P L の外周面 E P L o から外側に突出した部分のみを除去するようにしてもよい。

40

【 0 0 9 6 】

第 2 変形例では、ステップ S 9 3 の実施が完了すると、管端部材 1 0 の設置工程（ステ

50

ップ S 9 0 ) は終了になり、新設管と二重管の接続工程 (ステップ S 1 0 0 ) が開始される。このステップ S 1 0 0 では、図 6 ( c ) に示すように、二重管 W P に継手部材 2 0 が接続される (ステップ S 1 0 3 )。以降は、ステップ S 1 0 4 およびステップ S 1 0 5 が実施され、新設管と二重管の接続工程 (ステップ S 1 0 0 ) が終了する。

#### 【 0 0 9 7 】

次に、図 5 を参照しながら、第 3 変形例について説明する。この第 3 変形例は、外側管 (既設管部分 E P L ) の内周面 E P L i における端部から、外側管 (既設管部分 E P L ) の内周面 E P L i 側に配置され管端が該外側管 (既設管部分 E P L ) の管端 E P L 1 よりも奥側に位置する内側管 (ライニング管 L P ) の内周面 L P i における端部にかけて設置される管端部材 1 0 であって、前記外側管 (既設管部分 E P L ) の内周面 L P i における端部全周から前記内側管 (ライニング管 L P ) の内周面 L P i における端部全周にかけて覆う覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) と、前記覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) を、前記外側管 (既設管部分 E P L ) の内周面 L P i に向けて押圧する第 1 押圧部材 (図 5 ( d ) に示す左側 2 つの拡張バンド 1 2 ) と、前記覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) を、前記内側管 (ライニング管 L P ) の内周面 L P i に向けて押圧する第 2 押圧部材 (図 5 ( d ) に示す右側 2 つの拡張バンド 1 2 ) とを備え、前記覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) が、前記外側管 (既設管部分 E P L ) と前記内側管 (ライニング管 L P ) との段差 s t (ライニング管 L P の管壁の厚み分の差) に係止する不図示の係止部が設けられたものであることを特徴とする。

#### 【 0 0 9 8 】

なお、前記覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) は、伸長性を有する基部 (シール部 1 1 0 ) を有するものであり、前記係止部は、前記基部よりも伸長性が劣るものであり、好ましくは剛体である。こうすることで、前記覆い部材 (パッキン部材 1 1 ) を奥側にずらすような力が加えられても、前記係止部が前記段差 s t に係止されやすくなり、該係止部による該段差 s t への係止が維持される。

#### 【 0 0 9 9 】

また、図 2 を用いて説明した内圧管リニューアル工法についてまとめると、埋設され内圧管として使用されていた既設管 E P を、ライニング部分 (既設管部分 E P L ) と、該ライニング部分よりも上流側の上流側部分 (上流側既設管 E P 1 ) と、該ライニング部分 (既設管部分 E P L ) よりも下流側の下流側部分 (下流側既設管 E P 2 ) とに分割する分割工程 (図 3 ( a ) に示すステップ S 3 0 ) と、前記ライニング部分 (既設管部分 E P L ) の内周面 E P L i を裏打ちするライニング管 L P を設けるライニング工程 (図 3 ( a ) に示すステップ S 4 0 ~ ステップ S 6 0 ) と、前記上流側部分 (上流側既設管 E P 1 ) の代わりに新規な上流側部分 (上流側新設管 N P 1 ) を埋設する新規上流側部分埋設工程と (図 3 ( a ) に示すステップ S 1 0 )、前記下流側部分 (下流側既設管 E P 2 ) の代わりに新規な下流側部分 (下流側新設管 N P 2 ) を埋設する新規下流側部分埋設工程 (図 3 ( a ) に示すステップ S 1 0 ) と、前記ライニング管 L P の上流側の管端と、前記新規上流側部分埋設工程で埋設された新規上流側部分 (上流側新設管 N P 1 ) を接続する上流側接続工程 (図 3 ( a ) に示すステップ S 1 0 0 ) と、前記ライニング管 L P の下流側の管端と、前記新規下流側部分埋設工程で埋設された新規下流側部分 (下流側新設管 N P 2 ) を接続する下流側接続工程 (図 3 ( a ) に示すステップ S 1 0 0 ) とを有することを特徴とする内圧管リニューアル工法になる。

#### 【 0 1 0 0 】

前記ライニング部分 (既設管部分 E P L ) は、交通量が多かったり、建築物が建築されている等の事情により、全長にわたって掘り起こして新規な管に交換することが困難な部分に適用される。前記ライニング部分 (既設管部分 E P L ) では、該ライニング部分の上流側の端部と下流側の端部のみを掘り起こすだけですむ。すなわち、掘り起こすことができる上流側部分と、掘り起こすことができる下流側部分との間を結ぶ部分が前記ライニング部分になる。

#### 【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

前記ライニング工程は、未硬化の前記ライニング管 L P を潰した状態で前記ライニング部分に引き込んだ後、該ライニング管を前記ライニング部分の内周壁に押し付けた状態で該ライニング管を硬化させる工程であってもよい。

【 0 1 0 2 】

前記新規上流側部分埋設工程は、前記上流側接続工程が実施される前に完了していればどのタイミングで実施されてもよい。同じく、前記新規下流側部分埋設工程は、前記下流側接続工程が実施される前に完了していればどのタイミングで実施されてもよい。前記ライニング工程は、前記分割工程の後であって、前記上流側接続工程および前記下流側接続工程が実施される前であればどのタイミングで実施されてもよい。

【 0 1 0 3 】

本発明は、これまでに説明した実施の形態や変形例に限られることなく特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変更を行うことができる。例えば、管端部材 1 0 は、外側管が既設管、内側管がライニング管に限った構成の二重管に使用する以外にも、新品の外側管と、裏打ちされたものに限らない新品の内側管といった構成の二重管にも使用可能である。一例としては、外側管が剛性を確保するための管であり、内側管が圧力流体に侵食されない材質の管で構成された二重管の、外側管と内側管の間に僅かに発生する隙間をシールするための管端部材であってもよい。

【 0 1 0 4 】

また、以上説明した実施の形態の記載や変形例の記載それぞれにのみ含まれている構成要件であっても、その構成要件を、実施の形態や他の変形例に適用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 5 】

1 0 管端部材  
1 1 パッキン部材（覆い部材）  
1 1 0 シール部  
1 1 1 係止部  
1 1 1 1 先端  
1 2 拡張バンド（第一押圧部材、第二押圧部材）  
E P 既設管（外側管）  
E P 1 上流側既設管  
E P 2 下流側既設管  
E P L 既設管部分  
E P L i 内周面  
E P L o 外周面  
E P L 1 管端  
E P L 2 厚み面  
E g 端縁  
L P ライニング管（内側管）  
L P i 内周面  
W P 二重管  
N P 新設管  
N P 1 上流側新設管  
N P 2 下流側新設管  
P S 管構造物

10

20

30

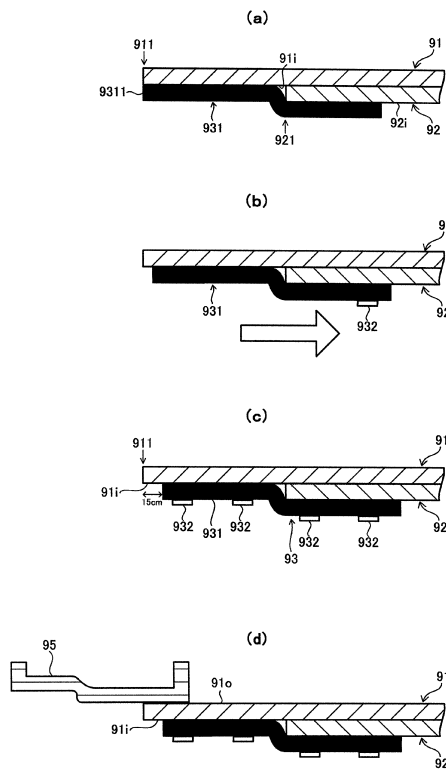
40

50

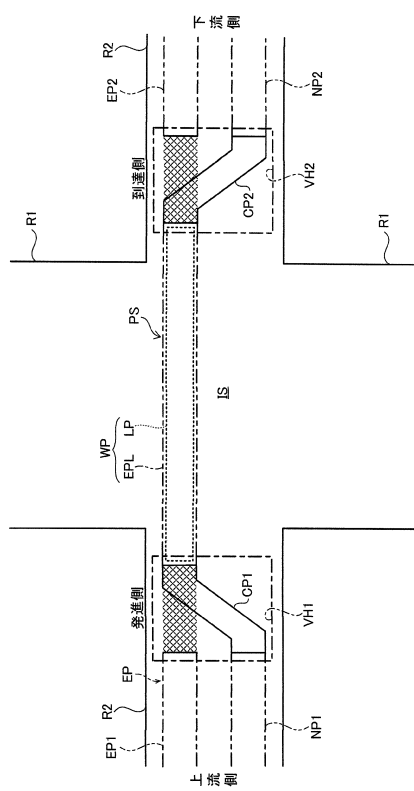


【図面】

【図 1】



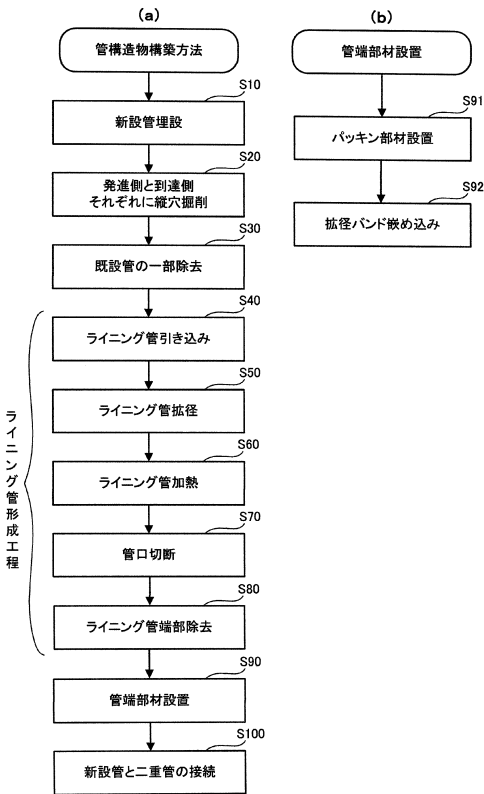
【図 2】



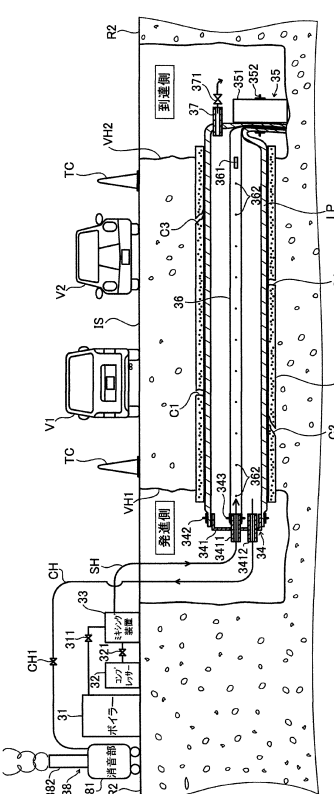
10

20

【図 3】



【図 4】

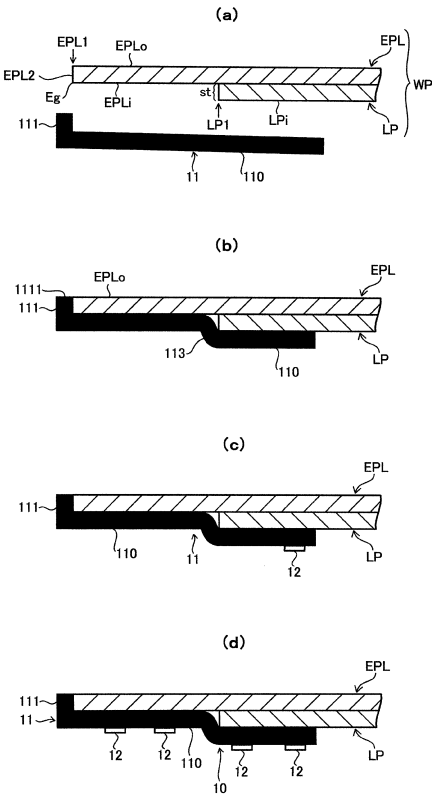


30

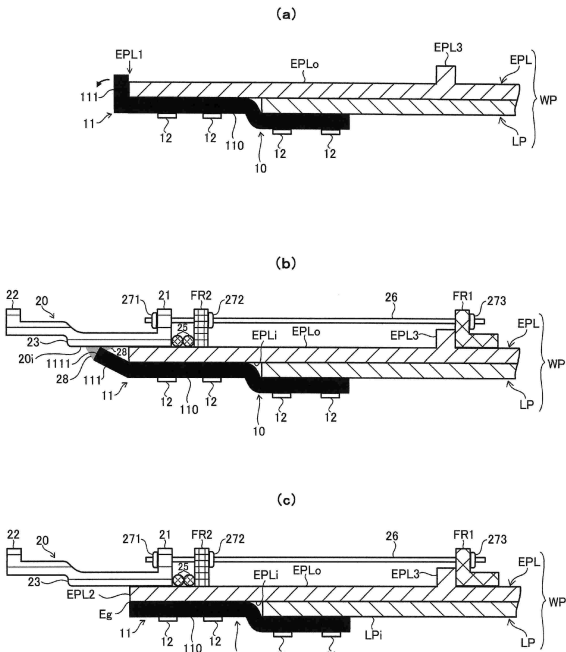
40

50

【図 5】



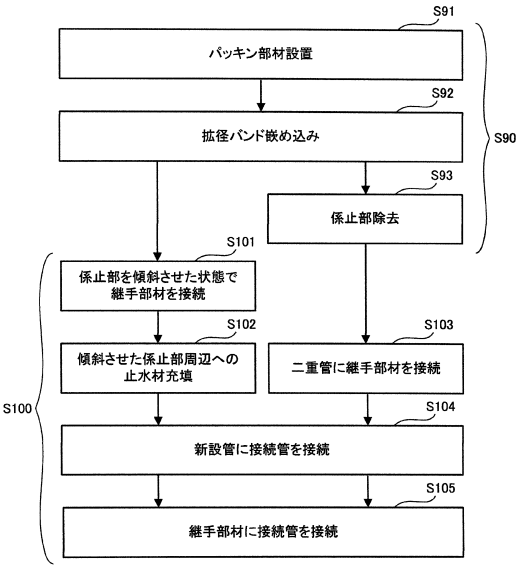
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

## フロントページの続き

(72)発明者 中村 圭吾

静岡県掛川市伊達方 1 1 6 2 番地の 1 アクアインテック株式会社内

審査官 伊藤 紀史

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 0 7 9 9 9 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 6 3 4 9 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 1 7 0 7 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 1 3 9 5 4 ( J P , A )  
実開平 0 1 - 1 4 4 5 9 7 ( J P , U )  
特開 2 0 1 5 - 0 0 3 4 7 0 ( J P , A )  
特表 2 0 2 0 - 5 0 6 3 4 9 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 3 0 6 7 9 7 ( J P , A )  
特開平 0 1 - 1 5 3 8 9 5 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 1 3 9 6 8 7 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
F 1 6 L