

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4833075号  
(P4833075)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 L 1/00 (2006.01)</b>	F 1 6 L 1/00 J
<b>B 2 9 C 63/34 (2006.01)</b>	B 2 9 C 63/34

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-538460 (P2006-538460)	(73) 特許権者	506153262
(86) (22) 出願日	平成16年11月3日(2004.11.3)		アイエヌエイ アクイジション コーポレ ーション
(65) 公表番号	特表2007-512480 (P2007-512480A)		アメリカ合衆国 デラウェア州 ウィルミ ントン オレンジストリート 1007
(43) 公表日	平成19年5月17日(2007.5.17)		ヌムールビルディング スイート 141 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/036628	(74) 代理人	100114775
(87) 国際公開番号	W02005/047757		弁理士 高岡 亮一
(87) 国際公開日	平成17年5月26日(2005.5.26)	(72) 発明者	ドライバー フランクリン トーマス
審査請求日	平成19年11月2日(2007.11.2)		アメリカ合衆国 ミズーリ州 セントチャ ールズ ラスファーマムドライブ 113
(31) 優先権主張番号	10/704,274		
(32) 優先日	平成15年11月7日(2003.11.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)	審査官	吉澤 伸幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内側の不浸透層を有する現場硬化型ライナーの設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂含浸現場硬化型ライナーを、既設の導管内に設置する方法であって、  
 1本のライナーを用意し、  
 前記導管内に前記ライナーを所定の距離引込み、  
 開放された設置端部と、少なくとも流体の流出口開口部を有する受入端部とを備えた受  
 入容器を用意し、  
 前記受入容器における前記開放された端部を前記ライナーの末尾に設置し、  
 前記ライナーの前記導管への引込みを継続し、  
 流入口流体供給ラインを、前記ライナーの先端に接続し、  
 前記受入容器の前記流体の流出口開口部に排出ラインを設置し、  
 前記ライナーに流体を供給して、前記ライナーを前記導管の壁に対して拡大させて、流  
 体が前記ライナーを通過して前記排出ラインから出て行くようにし、  
 前記ライナー内の樹脂が硬化するまで前記ライナーに加熱された流体を供給し、  
 前記加熱された流体の供給を停止し、  
 前記ライナーを冷やすようにした方法。

【請求項2】

流体継手がある設置端部と第2の開放端部を有する、中空状の引込み用取付具を用意し  
 、  
 前記引込み用取付具の受入端部を、前記ライナーの先端に設置する請求項1に記載の方

10

20

法。

【請求項3】

前記引込み用取付具により前記ライナーに流体を供給するステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記ライナーを空気で膨張させるステップと、  
前記樹脂を蒸気で硬化させるステップと、を含む請求項1に記載の方法。

【請求項5】

連続した1本のライナーを提供し、前記ライナーが前記所定の距離だけ引込まれたときに前記ライナーを切断することを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項6】

受入アクセス開口部から設置アクセス開口部まで前記ライナーを既設の導管内に引込む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ライナーの前記導管内への引込みを継続することは、前記受入容器が前記受入アクセス開口部に位置するまで前記導管内に前記ライナーを引込むことを含む、請求項6に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既設導管及び輸送管路の非開削更生に関し、より詳しくは、内側の不浸透層を有する現場硬化型ライナーの引込み及び膨張による設置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

既設の導管及び輸送管路、特に、流体を通すために用いられる衛生下水排水管、雨水排水管、水道、ガス管線のような地中管路は、流体の漏れが原因で補修を頻繁に必要とすることが一般によく知られている。このような漏れは、周囲環境から輸送管路の内部又は流通部へと内側へ向かう場合がある。あるいは、漏れは、輸送管路の通流部から周囲環境へと外側へ向かう場合がある。浸入あるいは浸出のいずれにせよ、この種の漏れを回避することが望ましい。

30

【0003】

既設導管での漏れは、元の輸送管路の不適切な設置、又は通常の経年変化による管路自体の劣化、又は腐食性物質や研磨性物質を運ぶ影響に起因する。管継手又はその近傍での亀裂は、地震のような環境条件、又は上方表面上での大型車両の通行、又は同様な自然又は人工の振動、又はその他の原因により引き起こされる。原因の如何にかかわらず、そのような漏れは望ましくなく、輸送管路内を運ばれる流体の浪費となり、又は周囲環境への損害をもたらす、公衆衛生に対する危険な障害を生じさせる可能性がある。漏れが続くと、それは、表土及び導管の側面支持が喪失し、既設導管の構造上の欠陥につながる可能性がある。

【0004】

絶えず増大している人件費及び機械設備費の故に、既設管路を掘り起こして新しい管路と交換することによって、漏れている可能性がある地中の管路又は部分を修理することは、ますます困難で非経済的になっている。そのため、既存輸送管路の現場修復又は更生のための種々の方法が考案されてきている。これらの新しい方法によれば、管路又は管路部分を掘り起こして交換することに伴う費用と危険、そして、一般の人々が被る、工事中の多大な不便が回避される。現在広く用いられていて最も功を奏する、輸送管路の修復又は非開削更生工法のひとつは、インシチュフォーム（登録商標）工法と呼ばれる。インシチュフォーム（登録商標）工法は、特許文献1乃至3に詳細に述べられており、その内容は引用によってすべて本明細書に組み込まれる。

40

【0005】

50

前記インシチュフォーム（登録商標）工法の標準的技法において、フェルト布、発泡体又は同様の樹脂含浸可能材料を用い、外側の不浸透性被覆を有する細長い可撓性の管状ライナーは、熱硬化性の硬化樹脂に含浸され、既存の輸送管路内に設置される。そのプロセスの最も広く行なわれる実施の形態では、インシチュフォーム（登録商標）の特許文献2、3に記載されているように、前記ライナーが反転プロセスを用いて設置される。この反転プロセスでは、反転したライナーの内側に半径方向の圧力が加えられ、ライナーが輸送管路の全長に沿って広がるにつれて、輸送管路の内表面に押し付けられて、これに係合する。インシチュフォーム（登録商標）工法は、ロープ又はケーブルによって樹脂含浸ライナーを導管内に引き込むとともに、ライナー内で反転される別の流体不浸透性膨張ブラッダー（エアバッグ）又はチューブを用いることにより、既存の輸送管路の内壁に対してライナーの硬化を引き起こすことで実施される。そのような樹脂含浸ライナーは、一般に「現場硬化型パイプ」又は「CIPPライナー」と称され、その設置はCIPP設置と呼ばれる。

10

#### 【0006】

反転設置と引込み及び膨張CIPP設置の両方のために、従来の現場硬化型可撓性管状ライナーは、その初期状態で比較的柔軟性があり、実質的に不浸透性のポリマー被覆の滑らかな外層を有している。この外側の被覆によって、フェルトのような樹脂含浸可能な材料の内層に樹脂を含浸させることが可能になる。反転されると、この不浸透層はライナーの内側となり、樹脂含浸可能層が既設輸送管路の壁部に対向する。この可撓性ライナーは、輸送管路内に現場で設置されると、該輸送管路は、好ましくは水又は空気のような反転用流体を用いて内部から加圧されるが、これは、ライナーを半径方向の外側に押し付けて既設輸送管路の内表面に嵌め合わせて合致させるためである。樹脂の硬化は、水のような熱い硬化用流体を、反転されたライナーへ導入することによって開始され、該硬化用流体の導入は、反転されるライナーの端部に取り付けられた再循環ホースを通じて行われる。その後、含浸可能な材料に含浸された樹脂は硬化して、既存の輸送管路内にぴったり合って固定した硬いパイプライニングを形成する。その新しいライナーは、既存輸送管路の内部又は外部へのこれ以上の漏れが生じないように防ぐために、いかなる亀裂も効果的に封止し、いかなる管路部又は管継手の劣化をも修復する。硬化した樹脂は、また、周囲環境に対する付加的な構造上の支持を提供できるように、既設輸送管路の壁面を強化する役目を果たす。

20

30

#### 【0007】

現場硬化型管状ライナーが引込み及び膨張法によって設置される場合に、ライナーは反転プロセスと同じ方法で樹脂に含浸され、既存の輸送管路内に引き込まれ、折り畳まれた状態で既設輸送管路内に配置される。典型的な設置において、その下端部にエルボーを有する膨張管路又は導管であるダウンチューブは、既存のマンホール又はアクセス・ポイント内に配置され、そして、反転ブラッダーはダウンチューブを通され、広げられてエルボーの水平部の口部を覆って折り返され、折り畳まれたライナーに挿入される。その後、既設導管内の折り畳まれたライナーは、膨張ブラッダーの折り返された端部を覆うように配置されてこれに固定される。その後、水などの反転用流体がダウンチューブへ送られ、そして、その水圧によって、膨張ブラッダーはエルボーの水平部から押し出され、折り畳まれたライナーは既設管路の内表面に対して広げられる。膨張ブラッダーの反転は、そのブラッダーが下流のマンホール又は第2のアクセス・ポイントに到達して広がるまで続く。この時に既設導管の内表面に対して押圧されたライナーは硬化する。硬化は、反転するブラッダーの端部につながれた再循環ラインとほぼ同じ方法で膨張ブラッダーに導入される熱い硬化用水の導入によって開始され、含浸された層内の樹脂の硬化が引き起こされる。

40

#### 【0008】

ライナー内の樹脂が硬化した後、膨張ブラッダーは除去されるか、又は硬化したライナー内に残される。引込み及び膨張法と反転法のいずれも、一般にそのプロセス中のいくつかの時点において、狭いマンホール空間への作業員の立入りを必要とする。例えば、反転するライナー又はブラッダーをエルボーの端部に固定し、それを折り畳まれたライナーに

50

挿入するためには、内部への人の立入りが必要となる。

【0009】

ライナーがどのように設置されるかにかかわらず、硬化可能な熱硬化性樹脂は、「ウェット・アウト」と呼ばれるプロセスによってライナーの樹脂吸収層に含浸される。ウェット・アウト・プロセスは、一般にライニング技術で周知のように、外側の不浸透性フィルム内に形成される端部又は開口部から樹脂吸収層へ樹脂を注入し、真空に引き、そして、含浸されたライナーをニップ・ローラーに通す。ポリエステル、ビニール・エステル、エポキシ樹脂のような各種の樹脂を用いることができ、それは要望に応じて変更することができる。室温では比較的安定であって、空気、蒸気又は温水で加熱されるか、又は紫外光のような適切な放射に曝されることで容易に硬化する樹脂を用いることが好ましい。

10

【0010】

このような真空含浸によってライナーをウェット・アウトするための処置のひとつが、インシチュフォーム（登録商標）の特許文献4に記述されている。ライナーが内側及び外側の不浸透層を有する場合、特許文献1に述べられているように、その管状ライナーは平らな状態で提供され、平らになったライナーの両側にはスリットが形成され、両側から樹脂が注入される。ライナーの後端部から真空に引きながら設置する際にウェット・アウトを行うための別の装置は、特許文献5に示されている。尚、これら特許のそれぞれの内容は引用によって本明細書に組み込まれる。

【特許文献1】米国特許第4,009,063号明細書

【特許文献2】米国特許第4,064,211号明細書

【特許文献3】米国特許第4,135,958号明細書

【特許文献4】米国特許第4,366,012号明細書

【特許文献5】米国特許第4,182,262号明細書

【特許文献6】米国特許第6,270,289号明細書

【特許文献7】米国特許第6,539,979号明細書

【特許文献8】米国特許出願公開第2003/0015247A1号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

最近では、参照によって本発明に組み込まれる上記特許文献7や特許文献8に記載されるように、引込み及び膨張法を修正し、近位アクセス・ポイントから引込みライナーへのブラッダーの反転に空気を用いた取り組みがなされている。反転するブラッダーが遠位アクセス・ポイントに届くと、蒸気が近位アクセス・ポイントから導入されて樹脂含浸層に含浸された樹脂の硬化が開始する。この工法には、硬化用流体としての蒸気によって運ばれる、より増加したエネルギーにより、硬化が早く進むという利点がある。しかしながら、この工法でも引込まれて含浸されたライナー内へのブラッダーの反転が依然必要となる。

30

【0012】

引き込まれたライナーの中へブラッダーを反転するというこのステップを回避するための取り組みには、地上でその反転ステップを行なうことが含まれる。例えば、上記特許文献6において、前記プロセスは、ホース・アセンブリを既設管路に引き込む前に、地上で、キャリブレーション・ホースを、平らに横たわったライニング・ホースの内側へと反転させるステップを含んでいる。このプロセスは、地下での反転を回避するものの、引込みの前に地上で横たえることができるライニングの長さが厳しく制限される。

40

【0013】

この反転を回避するための別の提案は、硬化用流体を、引き込まれたライナーに直接導入できるように、内側の被覆と外側の被覆とを有するライナーを製造することである。ここでの不都合な点として、内側と外側の不浸透性被覆の間に配置された樹脂含浸可能材料を含浸させようとする場合に困難性に直面する。外側の被覆は、含浸されたライナーを扱うために不可欠であり、そのライナーを既設管路に引き込むことを可能にするものであり

50

、内側の被覆は、蒸気を用いた硬化のために望ましいものである。

【0014】

反転法や引込み及び膨張による非開削更生工法の両者に修正が加えられたにもかかわらず、これらの工法は非常に多くの労働力を必要とし、反転工程が必要であるためにコストの増加を被っている。したがって、サイクルタイムやマンホールへの立ち入りを減らし、利用可能なエネルギーを生かすために硬化用流体として蒸気を用いる非開削更生方法を提供するとともに、現行の更生方法よりも安全、迅速、かつ経済的に効率的な設置方法を提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

一般的に述べると、本発明によれば、蒸気を用いて樹脂を硬化させる、既設配管の更生に適した内側の不浸透層を有する樹脂含浸現場硬化型ライナーの設置方法が提供される。好適な実施形態において、ライナーは一体化した内側の不浸透層を有し、外側の不浸透性被覆又はフィルムを有する追加の樹脂吸収性材料の層で包まれてもよい。樹脂吸収性材料は熱硬化性樹脂で含浸される。

【0016】

熱硬化性樹脂で含浸された現場硬化型ライナーは、普通、連続した長さで設置現場に運ばれる。引込みヘッドが設置されており、ライナーは管供給受入アクセスから設置アクセス、つまり上流アクセスへと既設導管に引き込まれる。ライナーが設置アクセスから、ある一定距離まで引き込まれたとき、ライナーは供給部から切り取られ、受入容器がライナーの末尾へと挿入される。ライナーの引込みは、受入容器が受入アクセスに置かれ、引込み用取付具が設置アクセス内に配置されるまで続けられる。

【0017】

引込み用取付具への流体接続が行われると、その後、ライナーは空気により膨らまされ、引込み用取付具に供給される低圧蒸気で硬化される。受入容器は復水の排出ポートを含んでおり、ライナー内を流れる空気、蒸気、及び空気と蒸気の混合物を制御する排出マニホールドが受入アクセスに隣接して位置される。硬化が完了すると、ライナーの冷却に空気が用いられる。端部が取り除かれ、サービスが復旧する。設置については、地下に導入される蒸気を用いて、地下のアクセス・ポイントへの最小限の出入りで完了する。

【0018】

したがって、本発明の目的は、既設輸送管路の現場硬化型更生の改良された方法を提供することである。

【0019】

本発明の別の目的は、蒸気で硬化される現場硬化型ライナーを設置するための、改良された設備を提供することである。

【0020】

本発明のさらなる目的は、ライナーの硬化に蒸気を用いるのに適した、内側に不浸透層を有する現場硬化型ライナー設置の改良された方法を提供することである。

【0021】

本発明のさらに別の目的は、マンホールへの立ち入りを最小限とし又は不要とする、現場硬化型ライナー設置の改良された方法を提供することである。

【0022】

本発明のさらに別の目的及び効果について、その一部は明らかであり、またその一部は明細書より明らかとなる。

【0023】

したがって、本発明は、数個のステップとかかるステップの1つ以上とその他の各ステップとの関係、構成の特徴を具体化する装置、かかるステップを実現するよう構成された部分の組み合わせと配置、及び下記の詳細な開示において例示する特性、特徴、性能、及び構成部分の関係を有する製品からなり、本発明の範囲は請求の範囲によって示されることとなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

本発明をより深く理解するために、添付図面に関連する以下の記載を参照されたい。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 5 】

本発明に従って設置される樹脂含浸現場硬化型ライナーは、内側に不浸透性被覆を有することにより、引込み及び膨張法を用いて設置し、別途に設置される膨張ブラッダーを用いることなく、加熱された流体によって膨張硬化させることができる。内側の不浸透層を有する含浸されたライナーは、連続した所望の長さに準備される。内側の不浸透層と外側の不浸透性被覆の間に樹脂吸収性材を有し、かつ平らなライナーを、上記特許文献 6 に記載されるように、従来の真空含浸技術で含浸させるために必要とされるさらなる取り組みに鑑みて、該ライナーを含浸させることができる。いずれにしても、この特許に記載されるライナーは、本願で記載される方法で設置される。

10

## 【 0 0 2 6 】

図 1 は、本発明にかかる設置方法において用いることができるタイプの、可撓性を有する現場硬化型ライナー 11 を示す。ライナー 11 は、一体化した内側の不浸透性ポリマーフィルム層 13 を有し、管状のフェルト層 12 など、可撓性のある樹脂含浸可能材料の 1 層以上から形成される。フェルト層 12 とフィルム層 13 は、縫い目線 14 に沿って縫合されて管状ライナー 11 を形成する。ライナー 11 の内部の不浸透性を確保するために、コンパチブル（適合性のある）熱可塑性のテープ状のフィルム又は押し出し材 16 が縫い目線 14 上に配置され又は押し出される。ライナー 11 は、第 2 の外側フェルト層を含ん

20

## 【 0 0 2 7 】

連続長さのライナー 11 は、図 2 に関連して記載する方法で製造することができる。樹脂含浸可能な層 12 が熱硬化性樹脂で含浸された後、完成した含浸済ライナー 11 は、樹脂の硬化が早過ぎないように、連続した長さで冷蔵装置に保管される。ライナー 11 は、後述する方法に従って既設管路に引き込まれてから望ましい長さに切断される。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 に示すライナー 11 の、一体化された内層 13 は、水と空気に対して浸透性を有さない。これにより、引き込まれたライナーを、空気をういて膨張させ蒸気で硬化させることができる。本発明にかかる引込み及び膨張設置において、ライナー 11 の外側の被覆 17 は、樹脂の保持を可能とし、既設管路に引き込まれる際にライナー 11 の損傷を防ぐのに十分な不浸透性を有していればよい。外側の被覆 17 は、通常、樹脂含浸の後で付加されるものであり、硬化後の最終的な積層加工の一部を形成するものではない。これにより、含浸されたフェルト層 12 及び追加の含浸された層に閉じ込められた空気やガスが逃げ出し、外側の被覆 17 内に残ることになる。被覆層 17 が含浸可能層に接着されていないため、層間剥離を引き起こすことなく、この層を含浸可能層からはがすことができる。つまり、外側の被覆層がフェルト層と一体化している場合には、運用時にライナーが支持さ

30

40

## 【 0 0 2 9 】

より大きな直径のライナーでは、フェルト又は樹脂含浸可能材料を数層用いてもよい。フェルト層 12 は、ポリエステル、アクリル・ポリプロピレンなどの天然又は合成の可撓性を有する樹脂吸収性材料、又はガラス及びカーボンなどの無機繊維であってもよい。あるいは、樹脂吸収性材料が発泡体であってもよい。不浸透性の内層 13 は、本技術分野で周知のような、ポリエチレン又はポリプロピレンのようなポリオレフィン、ポリ塩化ビニルのようなビニル・ポリマー、又はポリウレタンでもよい。いずれの方式の縫製、粘着性接着又は火炎接着、又はその他任意の便利な方法を用いて前記材料を管状に接合させてもよい。すべての非開削更生設置の最初の段階で、既存の輸送管路は洗浄及びビデオテープ

50

撮影によって準備が整えられる。

【 0 0 3 0 】

フェルト層 1 2 は、真空を利用した通常の方法で含浸することができる。また、フェルト層 1 2 は、ライナー 1 1 の組み立ての間に樹脂で含浸され、その後、外側の不浸透性ラップ部 1 8 が付加される。これによって、内側と外側の不浸透層の間にフェルト層を有する完成したライナーを含浸させるという困難性が回避される。特許文献 1 において、エリック・ウッド (Eric Wood) は、平らに構成されたライナーの両側に挿入された針を用いてフェルト層に樹脂を注入することを提案した。この作業では、外側の被覆に針穴を開け、塞ぐことが必要になる。また、特許文献 4 に教示される真空含浸プロセスは、内側の被覆が内側及び外側の被覆を有するライナー内の樹脂の流れに対する障害物になるので、真空引きを両側で行わない限り、適切ではない。含浸の困難を克服するために、図 2、4、5 に示すように、ライナー 2 1 は、平らな被覆されたフェルトと被覆なしのフェルトの連続ロールから製造され、外側のラップ部の取り付けの前に連続的に含浸される。

10

【 0 0 3 1 】

フェルト層は、縫合及び / 又はテープ貼付によって管状に形成されるが、フェルト又はその他の樹脂含浸可能材料を管内に形成するための従来周知の方法はいずれも適切である。例えば、管については、種々の接着剤又は粘着剤、及び火炎接着を用いて形成することができる。テープは、縫製作業中に形成されるフェルト材料の突き合わせられた縁部及び穴を封止するために、粘着性ストリップを取り付けることによって、又は高分子材料の層を押し出し成形することによって、あるいはテープを熱定着することによって、フェルト層 1 2 及び内部不浸透層 1 3 に貼り付けてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

図 2 を参照すると、不浸透性材料からなる封止された内層を有する樹脂含浸可能な材料の、一本の管を連続して形成する方法が示されている。被覆されたフェルト 3 6 のロールは、不浸透層 3 8 を有する連続長のフェルト 3 7 を有しており、これが方向ローラー 3 9 を越えて管形成装置 4 1 に送り込まれるが、その際、平らな形状とされ、かつその被覆側がローラー 3 9 に面している。

【 0 0 3 3 】

管形成装置 4 1 は、近位端 4 2 a 及び遠位端 4 2 b を有する管状支持フレーム 4 2 と、フィルム・デフォーマー 4 0 を含む。縫合装置 4 3 は、縫合及びテープ貼付機械、接着機械又は火炎接着機械装置であってもよく、支持フレーム 4 2 の上に装着されている。ローラー 3 9 に面した不浸透層 3 8 を有するフェルト 3 7 は、矢印 A の方向にて、管形成装置 4 1 の近位端に供給され、そこでデフレクター 4 0 によってそらされて支持フレーム 4 2 の周りに巻き付けられる。そして、フェルト 3 7 を内側とし、不浸透層 3 8 を外側にして、縫い目線 4 6 に沿って管 4 4 に縫合される。管 4 4 は、その後、テープ貼付装置 4 7 を通過し、そこで縫い目線 4 6 上にテープ 4 8 が貼り付けられ、不浸透性とされかつ被覆されテープが貼り付けられた管状部材 4 5 が形成される。

30

【 0 0 3 4 】

テープが貼り付けられた管状部材 4 5 は、その後、管状支持フレーム 4 2 に沿って支持フレーム 4 2 の遠位端 4 2 b に位置する反転リング 4 9 へと移動し続ける。それから、テープが貼り付けられた管状部材 4 5 は、管状支持フレーム 4 2 の中へと反転され、矢印 B で規定する線に沿って管状支持フレーム 4 2 の近位端 4 2 a から引き出されると、不浸透層 3 8 が管 4 5 の内部となる。このとき、反転された管 4 5 は、図 3 の断面図に示される構造を有し、不浸透層 3 8 が管 4 5 の内側とされ、かつフェルト層 3 7 が外側とされる。その後、管 4 5 は、1 以上の素のフェルト層を追加するために、矢印 B の方向に移動を続ける。管 4 5 は、次に、さらなる利用のために保管され、外側の不浸透性被膜で巻き付けられるか、又は最後の巻き付けの前に図 4 で示す樹脂含浸ステップへと直接送られる。

40

【 0 0 3 5 】

図 5 は、管状部材 4 5 の供給部 5 1 の含浸を概略的に示す。ここで、管 4 5 は、1 組のゴム被覆引込みローラー 5 2 及び 5 3 によって、所定のレベルまで熱硬化性樹脂 5 7 で満

50

たされかつ頂部が開いた樹脂タワー 5 4 に引き込まれ、含浸つまりウェット・アウトされた管 5 5 を形成する。管 4 5 はローラー 5 3 を通過して、タワー 5 4 の全長分だけ底部ローラー 5 9 まで引き下げられ、このローラーによって、管 4 5 が 1 組の圧縮ローラー 6 1 及び 6 2 の方向へと上方に向けられる。タワー 5 4 は、高さが約 6 から 1 4 フィート（1 . 8 2 8 8 乃至 4 . 2 6 7 2 メートル）とされるが、管 4 5 の含浸可能な層をウェット・アウト及び含浸するのに十分な圧力水頭を提供するのに十分な任意の高さでよい。含浸可能材料を含浸するために十分な圧力水頭を提供するために必要な高さは、樹脂の粘度、含浸可能材料の厚さ、及びタワーを通過する供給速度に依存する。この時、タワー 5 4 から出てくる含浸された管 5 5 は、最終的に外側の不浸透性被覆でラッピングされる準備が整っている。

10

## 【 0 0 3 6 】

設置場所に置かれさえすれば、内側の不浸透層 3 8 と外側の不浸透性ラッピング 7 2 を有する含浸チューブ 7 4 は、いつでも引込み及び膨張法による設置のための準備が整うことになる。この方法は、特許文献 1 に完全に記述されており、その内容は引用によって本明細書に組み込まれる。引込み及び膨張法による設置の場合、一体化された内側の不浸透層 3 8 が存在するので、ライナーを膨張させるための反転ブラッダーを別途用いる必要はない。一体化された内側の不浸透層 3 8 の材料として、ポリプロピレンなどの、適切な材料を選択することによって、既設導管に配置されたライナー 6 8 に導入される蒸気を用いて、膨張及び硬化を行うことができる。

## 【 0 0 3 7 】

20

また、図 4 に示すフィルム巻き付け及び封止部 6 3 は、取入端部 6 4 a 及び取出端部 6 4 b を有する形成パイプ 6 4 と、形成パイプ 6 4 の中央部上方に配置される縁部封止装置 6 5 を含んで成る。樹脂不浸透性フィルム材料 6 7 のロール 6 6 は、形成パイプ 6 4 の中に送られるにつれて、含浸された管 5 5 の周りに巻き付けられる。樹脂不浸透性フィルム材料 6 7 は、ロール 6 6 から一連の方向ローラー 6 8 a 乃至 6 8 e へと供給され、フィルム 6 7 がローラー 7 0 a 乃至 7 0 d を超えて形成パイプ 6 4 に送られる際に、1 対の駆動ローラー 6 9 a 及び 6 9 b によって引き出される。取出端部のデフレクター 7 1 は、フィルム 6 7 が縁部封止装置 6 5 に送られる前に、これを形成パイプ 6 4 の周りに導き、フィルム 6 7 を、それから外部へ延長している縁封止部 7 3 を有するチューブ 7 2 として形成する。形成パイプ 6 4 に沿って移動する不浸透性材料のチューブ 7 2 は、矢印 E で示す方向において、形成パイプ 6 4 の取入端部 6 4 a へと引き込まれ、そこでチューブ 7 2 は、形成パイプ 6 4 の内部及び含浸された管 5 5 の上に、引き続いて反転され、破線の矢印 F で示す反対方向に引かれる。

30

## 【 0 0 3 8 】

図 5 を参照すると、図 4 の線 4 - 4 に沿った封止装置 6 5 及び形成パイプ 6 4 の断面を示している。フィルム・チューブ 7 2 が形成パイプ 6 4 の外側を通過する際に、封止装置 6 5 はフィルム・チューブ 7 2 に縁封止部 7 3 を形成する。いったんチューブ 7 2 が反転されると、形成パイプ 6 4 の取出端部 6 4 b から引き出される縁封止部 7 3 は、巻き付けられたウェット・アウト済みチューブ 7 4 の内部となる。尚、外側の不浸透性フィルム 7 2 の貼り付けについては、ウェット・アウトの前でも後でもよい。これがウェット・アウト前である場合には、図 3 に示すように作成された管 4 5 は、図 4 の管形成アセンブリ 6 3 へと直接送られて、図 6 に断面で示すライナー 7 4 が得られる。

40

## 【 0 0 3 9 】

可撓性をもった不浸透性チューブ 8 1 の供給部は、取入端部 8 3 a 及び取出端部 8 3 b を有するスタッパー・パイプ 8 3 の外表面上に搭載される。樹脂タワー 5 4 を離れた含浸済みの管 5 5 は、スタッパー・パイプ 8 3 の取入端部 8 3 a 内に送り込まれる。管 5 5 がスタッパー・パイプ 8 3 の取入端部 8 3 a 内に入る際に、不浸透性チューブ 8 1 はスタッパー・パイプ 8 3 の外側から引き離され、取入端部 8 3 a の周りでスタッパー・パイプの内部へと反転され、取出端部 8 3 b から離れるにつれて、含浸された管 5 5 を包み込んでいく。これにより、内側の不浸透層 3 8 及び外側の不浸透性被覆 8 1 を有する

50



、完成したライナー 86 が形成される。外側の被覆 81 を有するチューブ 86 は、1 対の駆動ローラー 87 及び 88、又は牽引装置のようなそのほかの引張装置によって、矢印 F の方向において、スタッパー・チューブ 83 の取出端部 83b から取り出される。本実施形態において押し出されたチューブが用いられる場合、外側の不浸透性被覆 81 には継ぎ目がない。このような方法でチューブ 86 を準備することによる唯一の制限は、スタッパー・チューブ 83 に配置可能な不浸透性チューブ 81 の長さである。約 1,000 フィート (約 304.8 メートル) の不浸透性チューブは、長さが約 20 フィート (約 6.096 メートル) のスタッパー・チューブ上に圧縮可能なことがわかっている。より長いスタッパー・チューブであれば、その上に、さらに長い不浸透性チューブを保有することができる。

10

#### 【0040】

図 8 は、スタッパー・チューブ 83 を出るときのライナー 86 の断面図である。図 4 との関係で説明したように、ライナー 86 は、樹脂吸収性材料 37 からなり、テープ 48 で封止された不浸透性の内側被覆 38 を有する内部管状部材を含んでいる。スタッパー・チューブ 83 を出た後では、ライナー 86 が外側の管状ラッピング 81 を含んでいる。管状ラッピング 81 が前もって押し出されたチューブであるという事実から分かるように、外側のラッピング 81 は、図 6 及び図 8 との関連で示すような継ぎ目は有していない。

#### 【0041】

ウェット・アウト済みのライナー 55 は、含浸タワー 57 又はその他のウェット・アウト装置から出てくるときに、平になったライナー 55 における一方の表面に、長手方向の補強用スクリムを加えることができる。スクリムとライナー 55 は、その後、矢印 D' に沿って、形成パイプ 64 又はスタッパー・パイプ 83 に供給される。

20

#### 【0042】

設置場所に置かれさえすれば、内側の不浸透層 38 と外側の不浸透性ラッピング 72 を有する含浸チューブ 74 は、いつでも引込み及び膨張法による設置のための準備が整うことになる。この方法は、特許文献 1 に完全に記述されており、その内容は引用によって本明細書に組み込まれる。引込み及び膨張法により設置する場合、内側に不浸透層 38 が存在するので、ライナーを膨張させるための反転ブラッダーを別途用いる必要はない。内部不浸透層 38 の材料として、ポリプロピレンなど、適切な材料を選択することによって、既設導管に配置されたライナー 74 に導入される蒸気を用いて膨張及び硬化を行うことができる。

30

#### 【0043】

図 1 のライナー 11 に類似の含浸ライナー 101 は、図 11 乃至 13 に示すように本発明にかかる工法に従って設置されるが、これについて以下で詳細に説明する。図 9 は、本工程で用いる引込み用取付具 102 を示す。取付具 102 は、外周リブ 104a のあるフレア部 104 を有する、管状の円筒部 103 を含んでおり、外周リブは、ライナーチューブを引込みヘッド 102 に固定するために、バンド 105 でライナーをくくり付ける役目を果たす。引込み用取付具 102 の前部は、ねじ式の円錐部 106 を含んでおり、これは、引込みキャップ 107 を受けるためのもので、該キャップには、引込みロープもしくはチェーンの取り付けを容易にするための引き輪 108 が溶接されている。キャップ 107 は取り外し可能であり、蒸気ホースの取付具は、引込みヘッド 102 のねじ部 106 に簡単に取り付けることができる。

40

#### 【0044】

図 11 乃至 13 を見ると、ライナー 101 は、該ライナー 101 の先端に引込みヘッド 102 を取り付けステールバンド 105 によって固定することで設置される。ライナー 101 は、受入マンホール 112 と設置マンホール 113 を有する既設導管 111 に引き込まれる。ライナー 101 は、普通、設置マンホール 113 からの距離を示す引込みマーカー 109a を有するロープ又はケーブル 109 (図 11 及び図 12 に示す) によって引き込まれる。ロープ 109 は、通常は下流側に位置する受入マンホール 112 において引き輪 108 に取り付けられている。ライナー 101 は、設置つまり上流マンホール 11

50

3へと引き込まれる。しかしながら、本工程に従って蒸気による硬化が可能であることを考慮すれば、いったんライナー101が配置されると、加圧流体及び蒸気を供給し、いずれかのマンホールからもライナーの硬化を行うことができる。

【0045】

ライナー101が、設置マンホール113からマーカ-109aに示される一定距離内、例えば約15フィート(4.572メートル)に到達するまで引き込まれると、受入容器115をライナー101の末尾へ挿入できるように引込みが停止される。受入容器115の詳細を図10に示す。容器115は、空洞の円筒部116を有し、これは、ライナー101の末尾に容器115を固定するために、外周リブ118のある円錐形の先端部117を有する。復水収集管119は、容器115の先端部117からライナー101の内部に延びている。そして、復水ドレイン121は、容器115の末端に位置している。円筒部116は、図12に示す蒸気排出ホ-ス124に接続するための、ねじ式蒸気取付部122を有するエルボ-部120を含み、容器115を地上の排出パイプに連結できるようにするものである。

10

【0046】

容器115がライナー101に固定された後、容器115が導管111と受入マンホール112の入り口に位置されるまで引込みが続けられる。このとき、引込みヘッド102は、設置マンホール113内で地表面から届くところにある。引込みキャップ107は、引込みヘッド102から取り外され、蒸気注入ホ-ス126が引込みヘッド102に固定される。蒸気ホ-ス124の末尾が、熱膨張を制御するための地上の排出マニホールに接続されると、ライナーはいつでも膨張及び硬化できる状態となる。

20

【0047】

流体注入ホ-ス126には、最初に空気が導入されて、ライナー101を導管111に対して膨らませる。そして、ライナー101内の圧力が失われることなく空気が蒸気へと切り替わると、含浸可能層の樹脂の硬化が始まる。硬化サイクルの終わりになり、硬化が完了すると、蒸気はもとの空気に変更され、ライナー101が冷却される。温度が所望のレベルまで下がると、気流圧はゼロまで引き下げられ、工程が完了する。その後は設置マンホール113に入っても安全となり、引込みヘッド102を取り外して、導管111のライナーを切り取って整えることができる。同様に、受入容器116は、受入マンホール112から取り出され、ライナー101が整えられる。この時点で硬化したライナーは、横方向における復旧の準備ができています。

30

【0048】

本発明にかかる工程により、内側に不浸透層を有するライナーを引き込んで膨張させ、流入蒸気を用いて硬化させる効果が簡単に得られることは、容易に理解できる。本工程の実施により、膨張用の空気と硬化用の蒸気に繋げることができる引込みヘッドを用いるとともに、受入容器を地上で据え付けることによりライナー内の圧力を維持しながら、簡単に管状部材を引き込んで膨張させることができる。本工程は、蒸気において利用可能な高いエネルギーを用いることで、循環式温水で硬化させる場合よりも極めて高速に樹脂が硬化し、この間、人が地下へ立ち入ることの必要性を制限するものである。

【0049】

したがって、上記の記載によって明らかとなった目的のなかでも、先に示した目的が効果的に得られることがわかる。また、本発明の精神と趣旨を逸脱しない範囲で、上記の工程の実施、記載の製品、先に示した構成に変更を加えてもよいことから、上記の記載に含まれ添付の図面に示される一切の事項は、例示的なものであって、限定的ではないものと解釈されることを意図している。

40

【0050】

さらに、特許請求の範囲は、本明細書に述べられた本発明の一般的で具体的な特徴のすべてに及ぶことが意図され、そして、本発明の範囲のすべての記述は、言語の問題として、それらの間に収まると言えるであろうことも理解される。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明にかかる既設輸送管路のライニングに用いるのに適した、内側の不浸透性被覆及び外側の不浸透性ラップ部を有する、一本の樹脂含浸現場硬化型ライナーを示す斜視図である。

【図 2】図 1 の現場硬化型ライナーの作成に関連して用いられる、一体化された内側の高温高分子層とともに外側にフェルト層を有するライナーについて、その内側部分の作成に用いる装置を概略的に示す図である。

【図 3】図 2 の装置により製造されたライナーの内部の管状部の構成を示す断面図である。

【図 4】本発明に従って構成され配置された、樹脂含浸タワーと、外側の不浸透層を付加するための、管封止及び巻き付け装置を概略的に示す立面図である。 10

【図 5】図 4 の線 5 - 5 に沿って、管封止及び巻き付け装置における縁部封止装置を示す断面図である。

【図 6】図 4 の装置により作成される、含浸されたライナーの断面図である。

【図 7】樹脂含浸用装置を出ていく管状部材への巻き付け工程を示す図であり、管状ラップ部を外面で保持するチューブ・スタッパーの中に、ウェット・アウトされたライナーを通過させることによってその外側が被覆される工程を示す、概略的な立面図である。

【図 8】図 7 の装置によりラッピングされたライナーの断面図である。

【図 9】本発明にかかる、蒸気スレッドを有する引込み用取付具の立面図である。

【図 10】本発明に従って構成され配置された受入容器の立面図である。 20

【図 11】本発明に従って地下導管をライニングする設置工程の開始時において、冷蔵ライナー供給車に格納された、図 1 に示されたタイプの樹脂含浸現場硬化型ライナーを、下流側又は受入マンホールから上流側又は設置マンホールへと引き込む作業を開始した様子を概略的に断面で示す立面図である。

【図 12】本発明に従ってライナーに受入容器が取り付けられた後の、図 6 又は図 8 の折り畳まれた現場硬化型ライナーを概略的に断面で示す立面図である。

【図 13】本発明に従って膨張硬化される直前のライナーを概略的に断面で示す立面図である。

【 図 1 】

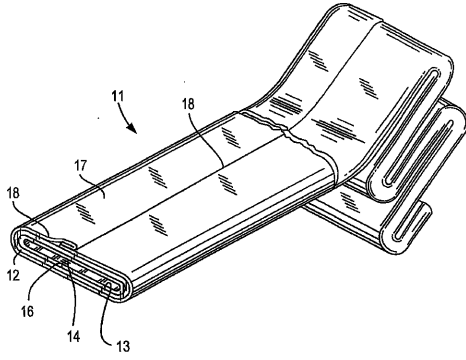


FIG. 1

【 図 2 】

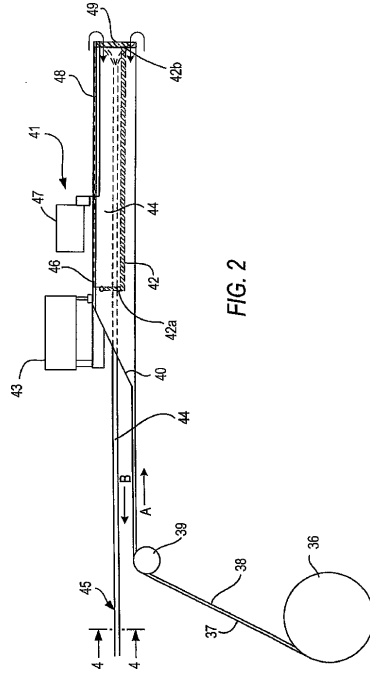


FIG. 2

【 図 3 】

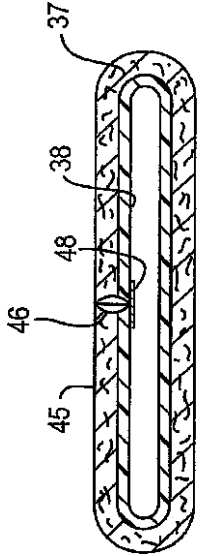


FIG. 3

【 図 4 】

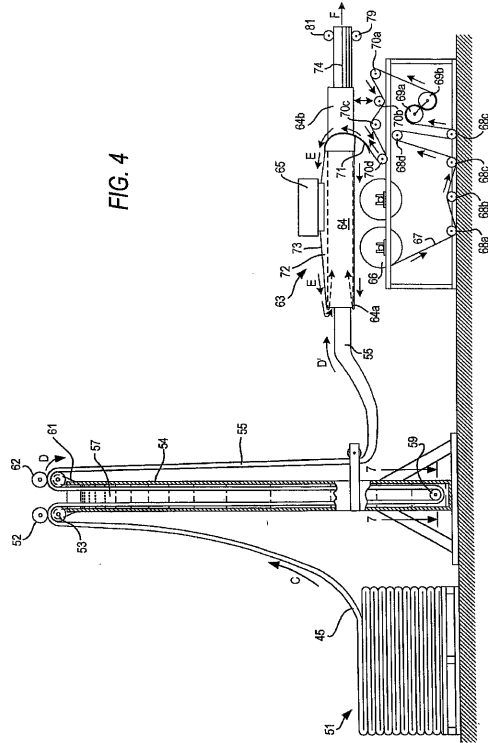


FIG. 4

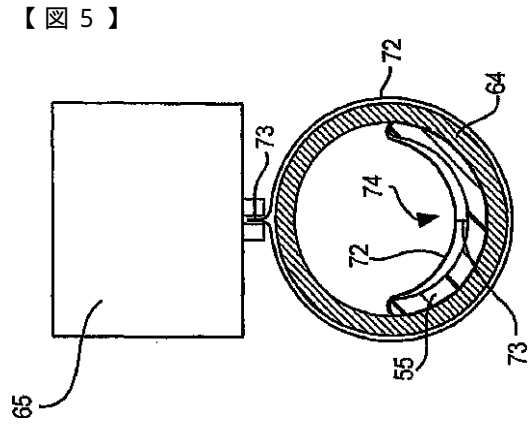


FIG. 5

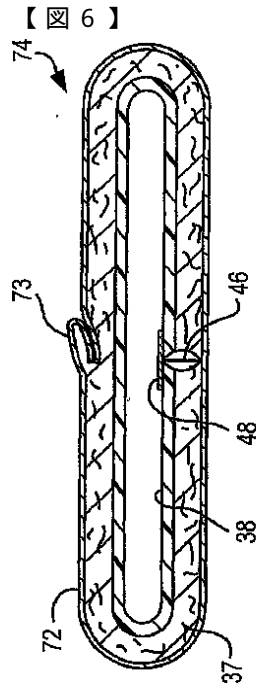


FIG. 6

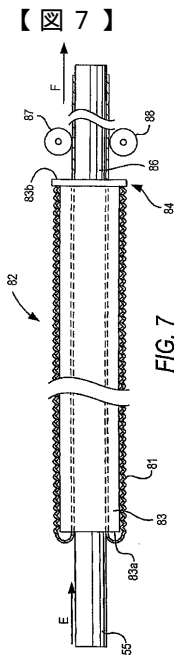


FIG. 7

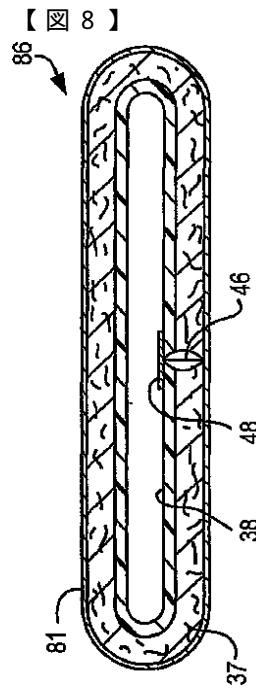


FIG. 8

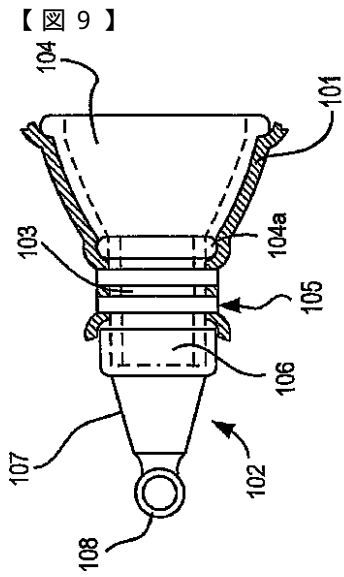


FIG. 9

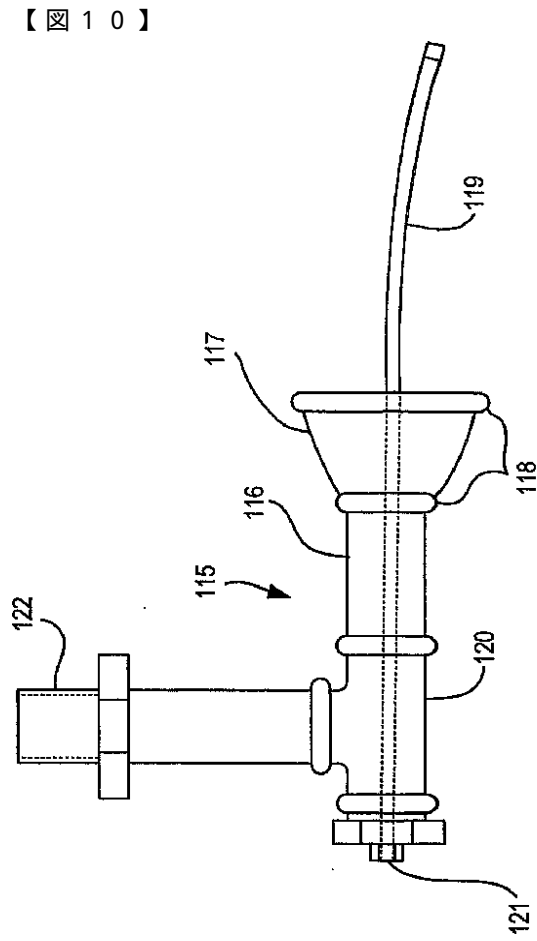


FIG. 10

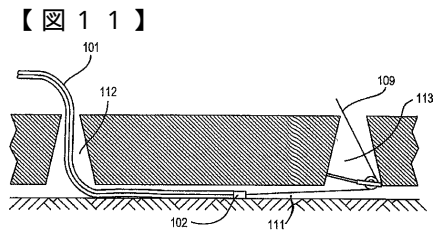


FIG. 11

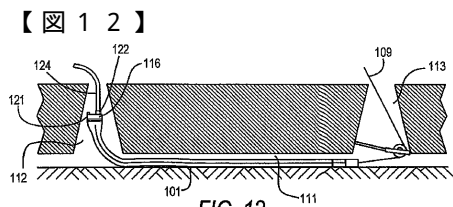


FIG. 12

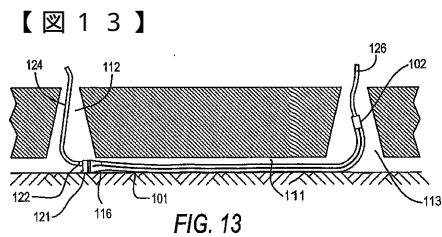


FIG. 13

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-160296(JP,A)  
特開平06-221494(JP,A)  
特開昭61-283530(JP,A)  
特開2003-291216(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0192610(US,A1)  
国際公開第02/064351(WO,A2)  
国際公開第01/077569(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 1/00  
B29C 63/34