

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4590413号
(P4590413)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 9 C 63/34 (2006.01) B 2 9 C 63/34

請求項の数 12 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-538462 (P2006-538462) (86) (22) 出願日 平成16年11月3日(2004.11.3) (65) 公表番号 特表2007-516110 (P2007-516110A) (43) 公表日 平成19年6月21日(2007.6.21) (86) 国際出願番号 PCT/US2004/036633 (87) 国際公開番号 W02005/047755 (87) 国際公開日 平成17年5月26日(2005.5.26) 審査請求日 平成19年11月1日(2007.11.1) (31) 優先権主張番号 10/704,501 (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)</p>	<p>(73) 特許権者 506153262 アイエヌエイ アクイジション コーポレ ーション 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 ヌムールビルディング スイート 141 0 (74) 代理人 100114775 弁理士 高岡 亮一 (72) 発明者 ドライバー フランクリン トーマス 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</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反転された外側の不浸透層を有する現場硬化型ライナー及び製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外側の樹脂不浸透性層を有する現場硬化型ライナーを作成する方法において、
 1層以上の樹脂含浸可能材料を含む第1の管状部材を提供し、
 1層以上の樹脂不浸透性層を含むある長さの部材を提供し、
 第1の管状部材を第1の方向へ供給し、
 前記樹脂不浸透性層を含むある長さの部材で第2の管状部材を形成し、
 前記第1の管状部材へ向けて前記第2の管状部材を第1の方向とは反対の第2の方向に供給し、

連続して前記第2の管状部材の内腔に前記第1の管状部材を供給し、
 前記第1の管状部材を包むために前記第2の管状部材を反転させ、前記第1の管状部材を包む前記第2の管状部材の樹脂不浸透性層を有する前記現場硬化型ライナーを形成し、
 前記現場硬化型ライナーを前記第1の方向へ引き出すことからなる方法。

【請求項2】

ある長さの1つ以上の樹脂含浸可能材料の層を追加して提供するステップと、
 前記追加される樹脂含浸可能材料の層を、前記第1の管状部材の周りに送り込むステップと、そして、

前記第2の管状部材を前記第1の管状部材の上に反転させる前に、前記追加される樹脂含浸可能材料の層を、前記第1の管状部材の周りで管状に結合するステップをさらに含んでいる請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の管状部材を樹脂槽に通過させることによって前記樹脂含浸可能材料に樹脂を
含浸させるステップを含んでいる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

取入端部及び取出端部を有する形成パイプ上に前記樹脂不浸透性層を第 2 の管状部材の
形態として封止するステップと、

前記第 1 の管状部材を、前記形成パイプの取入端部に送るステップと、

前記第 2 の管状部材を、前記第 1 の管状部材が前記形成パイプの取入端部を
通っているときに当該第 1 の管状部材の周りに反転させるステップと、そして、

前記反転された第 2 の管状部材と第 1 の管状部材が前記形成パイプの取出端部を出てい
くにつれてそれらを取り出すステップを含んでいる請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

樹脂含浸可能材料の層と一体化した内側の樹脂不浸透性層及び反転された外側の樹脂不
浸透性層を有する現場硬化型ライナーを作成する方法において、

樹脂含浸可能材料の層及び前記樹脂含浸可能材料の層と一体化した内側の樹脂不浸透性
層を有する第 1 の封止された管状部材を提供し、

前記第 1 の封止された管状部材を第 1 の方向に移動し、

樹脂不浸透性材料の管を連続的に提供し、

前記樹脂不浸透性材料の管を第 1 の方向とは反対の第 2 の方向へ移動し、

前記第 1 の封止された管状部材を包むために、前記外側の層として前記樹脂不浸透性材
料の管を反転させ、前記樹脂不浸透性材料の管と前記内側の樹脂不浸透性層の間に封入さ
れた前記樹脂含浸可能材料の層を有する管状ライナーを形成するステップを備えた方法。

20

【請求項 6】

ある長さの 1 つ以上の樹脂含浸可能材料の層を追加して提供するステップと、

前記追加される樹脂含浸可能材料の層を前記第 1 の管状部材の周りに送り込むステッ
プと、そして、

前記追加される樹脂含浸可能材料の層を、前記内側の樹脂不浸透性層を有する前記第 1
の管状部材の周りで管状に結合するステップをさらに含んでいる請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

1 層以上の樹脂含浸可能材料を含む第 1 の管状部材と、

前記第 1 の管状部材の上に反転された樹脂不浸透性層を含む第 2 の外側の管状部材とを
含み、

前記第 2 の外側の管状部材が、前記樹脂不浸透性層の長手方向における縁部同士を結合し
、裏返されている縫い目を含み、前記第 1 の管状部材と向き合うことを特徴とする現場硬
化型ライナー。

30

【請求項 8】

前記第 1 の管状部材は硬化性樹脂が浸透した請求項 7 に記載の現場硬化型ライナー。

【請求項 9】

前記第 1 の管状部材が内側に樹脂不浸透性層を含む請求項 8 に記載の現場硬化型ライナ
ー。

40

【請求項 10】

反転された外側の管状樹脂不浸透性ラップ部を有する現場硬化型ライナーを形成するた
めの装置において、

ある長さの樹脂不浸透性材料を保持するための供給ホルダーと、

前記長さの樹脂不浸透性材料を管状に形成する管形成部であって、開放された取入端部
及び開放された取出端部を有する前記管形成部と、

前記長さの樹脂不浸透性材料を、前記管形成部の周りで管状に封止する封止部と、

前記樹脂不浸透性材料の管を取入端部内へと反転させて内側の管状部材を包み、そして
、包まれた内側の管状部材を管形成部から引き出すための牽引手段とで構成される装置。

【請求項 11】

50

前記封止部は、前記管形成部の開放された取出端部の上に配置される請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記封止部が縁部封止装置である請求項 10 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既存の導管及び輸送管路の非開削更生のための現場硬化型ライナーに関し、より詳しくは、引込み及び膨張による既設導管の非開削更生に適した長さで連続製造されるとともに、反転された外側の不浸透性被覆又はラップ（巻き付け）部を有する樹脂含浸可能材料の現場硬化型ライナーに関する。

10

【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、水道及び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通流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。

【0003】

20

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な振動、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、既設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。

30

【0005】

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で含浸され、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、反転され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

40

50

「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。

【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る、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、樹脂含浸された層が既存の輸送管路の壁部に対向する。この可撓性ライナーが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つ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された堅いパイプライニングを形成する。その新しいライナーは、既設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。

10

20

【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り抜け、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、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。この時に既設導管内の内表面に対して押圧されたライナーが硬化する。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。

30

【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挿入するためには、内部への人の立入りが必要となる。

40

【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。

50

【 0 0 1 0 】

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に記述されるように、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

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

近年の取り組みは、空気を利用して最寄りのアクセス・ポイントから引き込まれたライナー内へブラッダーを反転させる、引込み法及び膨張法を改善するために行なわれてきた。反転するブラッダーが末端のアクセス・ポイントに到達すると、蒸気が最寄りのアクセス・ポイントへ導入され、樹脂含浸可能な層に含浸された樹脂の硬化が開始される。このプロセスによって、硬化がより速くなるという利点が提供されるが、これは、硬化用流体としての蒸気によって運ばれる、増加したエネルギーによるものである。しかし、このプロセスでは、引き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。引き込まれたライナー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、キャリアレーション・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地上での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。

【 0 0 1 2 】

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し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、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。

【 0 0 1 3 】

反転法と、引込み及び膨張非開削更生法との両方における近年の改善にもかかわらず、両方のプロセスとも多くの労働力を必要とし、反転ステップを必要とするため、コストの増大を被る。従って、ライナーが内側及び外側の被覆とともに製造されかつ容易に含浸されるようにしたライナーの提供が要望されており、硬化用流体としての蒸気によってライナーが硬化され、蒸気のエネルギーの利点を生かすことで、現行の更生法よりも速くて経済面で効率的な設置法を提供することが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

一般的に述べると、本発明によれば、既設輸送導管の引込み及び膨張更生に適し、樹脂含浸可能材料の内側の管状部及び反転された外側の不浸透性被覆を有する樹脂含浸現場硬化型ライナーが提供される。該ライナーは、ある長さの樹脂吸収性材料から連続的に形成される内側の不浸透層を有しており、該材料の一方の面には、内側の管状部材を形成する

10

20

30

40

50

不浸透層が接合され、この管状部材の内部において該不浸透層を用いて樹脂吸収性材料が封止される。あるいは、樹脂含浸可能材料の管が、不浸透層の連続した管の周りに形成されてもよい。その後、前記樹脂含浸可能な管状部は、樹脂含浸可能材料の別の層で巻き付けられ、管形に固定され、熱硬化性樹脂で含浸されるとともに、外側の樹脂不浸透性の被覆で巻き付けられて封止されてもよい。外側の不浸透性被覆又はラップ部は、それが管状スタッパーへと送り込まれるにつれて、不浸透性材料の管を内側の管状部材上へと反転させることによって、当該管状部材に取り付けられる。外側の被覆については、予め形成された管であっても良いし、また、内側の管状部材を覆って反転される前に連続的に形成されかつ封止されても良い。

【0015】

10

従って、本発明の目的の1つは、既設輸送管路の現場硬化更生の改善された方法を提供することである。

【0016】

本発明のもう1つの目的は、既設輸送管路の現場硬化更生のために改善されたライナーを提供することである。

【0017】

本発明のさらに別の目的は、樹脂含浸可能材料を用いた改善されたライナーであって、内側の不浸透層及び外側の不浸透層を有するとともに、樹脂含浸可能な内側の管状部を覆うように不浸透層が反転された、既設輸送管路の非開削更生に好適なライナーを提供することである。

20

【0018】

本発明のさらに別の目的は、反転された外側の不浸透層を有する樹脂含浸可能な現場硬化型ライナーを、連続的に製造する改善された方法を提供することである。

【0019】

本発明のさらに別の目的は、引込み及び膨張による非開削輸送管路設置のために、内側及び外側の不浸透層を有する樹脂含浸現場硬化型ライナーの製造方法を提供することである。

【0020】

本発明のさらに別の目的及び利点について、その一部は明白であり、また一部は本明細書から明らかになる。

30

【0021】

従って、本発明はいくつかのステップで構成されており、そして、1つ又は複数のそうしたステップとその他のステップのそれぞれとの関係、そうしたステップを達成するために適した構成、部分の組み合わせと配置の特徴を具体化する機械装置、以下の詳細な開示で例示される構成要素の関係、及び本発明の範囲は、特許請求の範囲に示されることになる。

【0022】

本発明をより深く理解するために、添付図面に関連して行なわれる以下の記述を参照されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0023】

本発明の好ましい実施形態に従って作成される樹脂含浸現場硬化型ライナーは、一体化した内側のライニングを有し、膨張ブラッダーを使用せずに引込み及び膨張法によって設置され、かつ加熱された流体で硬化させることができる。内側に不浸透性の高分子層を有する含浸されたライナーは、所望の長さで連続的に作成される。該ライナーについては、これを含浸するために必要なさらなる取り組みを結集して含浸させることができ、該取り組みは、従来の真空含浸技術を用いて、内側の被覆及び外側の被覆の間に樹脂吸収性材料を有する、平らにされたライナーを含浸するために必要とされる。

【0024】

この必要なさらなる取り組みは、上記特許文献6に示唆されるプロセスによって明らか

50

となる。ここで、キャリアレーション・ホースは、地上で、平らに横たわった含浸されたライニング・ホース内へと反転されるか、又は含浸されたライニング・ホースは、圧縮空気を用いて管状フィルム内へと反転される。この場合、ライニング・ホースの長さは、ライニングされることになる地中導管の長さに近似する。1つの管を別の管内に反転させるには、最も長い層の長さに等しくかつ途切れない長さが必要とされる。前記2つの層が予め含浸されていない場合、適切に含浸するためには、横たわった平らな管の両側で層の間に樹脂を注入することが必要である。これは、ライニング・チューブを含浸する方法として困難で非効率的である。すなわち、その長さが制限されるだけでなく、その含浸はきわめて困難である。

【0025】

図1は、今日一般的に用いられて本技術分野で周知とされるタイプの、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、外側に不浸透性高分子フィルム層13を有するフェルト層12のような、可撓性をもった樹脂含浸可能な材料の1層以上から形成される。フェルト層12及び外側の高分子層13は縫い目線14に沿って縫合されて管状ライナーを形成する。テープ形状又は押し出し成形材料とされる、コンパチブル(適合性のある)熱可塑性フィルム16は、ライナー11の不浸透性を確保するために、縫い目線14の上に配置されるか、又はそれを覆って押し出し成形される。本記述の全体を通して用いられる図1に示される実施の形態において、ライナー11は、第2のフェルト層17からなる内側管状部分を含んでおり、これは外側のフェルト層12の縫い目線14の位置以外で、管内の1箇所配置される縫い目線18に沿って縫合される。そして、高分子層13を有する外側のフェルト層12は、内側の管状層17の周りに形成される。含浸後に、ライナー11は、ある連続する長さでもって冷却装置に保管されるが、これは樹脂の早過ぎる硬化を抑制するためである。その後、ライナー11は、既設輸送管路に引き込まれた後で望ましい長さに切断されるか、又は既設輸送管路内へと反転される前に切断される。

【0026】

図1に示されたタイプのライナー11は、水及び空気に対して浸透性をもたない。これにより、上記したように空気又は水による反転に用いることが可能になる。しかし、本発明に従った引込み及び膨張設置において、ライナーは既設輸送管路内に引き込まれるので、該ライナーの外側の被覆は、取り扱いが容易であって樹脂の保持が可能であり、かつライナーの損傷を防ぐのに十分な不浸透性を有していればよい。

【0027】

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な材料を数層用いてもよい。フェルト層12及び17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、その樹脂吸収性材料は発泡体であってもよい。不浸透性フィルム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(flame bonding)、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撮影によって準備が整えられる。

【0028】

次に図2を参照すると、本発明に従って作成された現場硬化型ライナー21が断面で示されている。ライナー21は従来のライナー11に類似しているが、薄いフェルト又は樹脂含浸可能な層23が接合された内側の不浸透層22を含んでいる。内側のフェルト層23は、長手方向の縁部に沿って縫い付けられて、一列の縫い目26によって縫い目線24を形成し、縫い目26を覆うように取り付けられるテープ27で封止される。外側のフェルト層28は内側の薄いフェルト層23の周りに巻き付けられ、縫い目29によって管状に形成される。最後に、外側の層又はラップ(巻き付け)部31は、縁封止部32を有する管状に形成され、該縁封止部32が外側の不浸透層31の下に包まれるように、外側の

10

20

30

40

50

フェルト層 2 8 を覆って連続的に反転されるが、これについては、後で詳述する。

【 0 0 2 9 】

ライナーをこの方法で製造することにより、設置中にライナーを反転させる必要がなく、又はライナーが既設管路内に引き込まれた後に膨張ブラッダーを反転させる必要がなくなる。従って、設置時の人件費をかなり節約することができる。それによって、樹脂を膨張させ硬化させるための蒸気のような加熱された硬化用流体を利用することも可能になる。この場合に、すべての加熱された流体は、地下でライナー内に導入され、より安全な労働環境が提供される。

【 0 0 3 0 】

フェルト層 2 3 及び 2 8 は、真空を利用した通常の方法で含浸されてもよい。あるいは、フェルト層 2 3 及び 2 8 が初めに樹脂に含浸され、その後外側の不浸透層 3 1 が取り付けられる。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す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、真空引きを両側から行わない限り、適切ではない。含浸の困難を克服するため、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 3 1 の取り付けの前に連続的に含浸される。これは、図 3、図 5 及び図 6 に示された機械装置を用いた方法によって達成され、その結果、図 8 に示されるようなライナー 7 4 が得られる。

【 0 0 3 1 】

フェルト層 2 3 及び 2 8 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状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。テープについては、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、内側の不浸透層 2 2 に取り付けられてもよい。

【 0 0 3 2 】

次に図 3 を参照すると、封止された内側の不浸透層を有する、ある長さの管又は樹脂含浸可能材料を、連続的に形成するための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 とともに、ある連続した長さのフェルト 3 7 を有しており、該ロールは、方向ローラー 3 9 を越えて管形成装置 4 1 へ送り込まれるが、その際、平らな形状とされ、かつ被覆側がローラー 3 9 に面している。

【 0 0 3 3 】

管形成装置 4 1 は、近接端部 4 2 a 及び遠位端部 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 4 0 を含んで成る。縫合装置 4 3 は、縫製及びテープ貼付機械、接着機械又は火炎接着機械装置でもよく、当該装置は支持フレーム 4 2 の上方に備え付けられる。ローラー 3 9 と向かい合う不浸透層 3 8 を有するフェルト 3 7 は、矢印 A の方向に管形成装置 4 1 の近接端部へ送られ、そこで、フェルト 3 7 は、デフレクター 4 0 によって曲げられ、支持フレーム 4 2 の周りに巻き付けられる。そして、縫い目線 4 6 に沿って管 4 4 へと縫い合わせられ、その内部がフェルト 3 7 であって外部が不浸透層 3 8 とされる。その後、管 4 4 はテープ貼付装置 4 7 を通り、そこで、テープ 4 8 は縫い目線 4 6 を覆って配置され、よって、不浸透性被覆されてテープを貼付された管状部材 4 5 が形成される。

【 0 0 3 4 】

その後、管 4 4 は、管状支持フレーム 4 2 に沿って、管状支持フレーム 4 2 で遠位端部 4 2 b の反転リング 4 9 へと引き続き移動していく。その後、管 4 5 は、矢印 B で示す線

10

20

30

40

50

に沿って管状支持フレーム 4 2 の近接端部 4 2 a から引き出されるので、不浸透層 3 8 が今度は管状部材 4 5 の内側となるように、テープを貼付された管 4 5 が、管状支持フレーム 4 2 の中へと反転される。この時点で、裏返しにされた管 4 5 は、内側に不浸透層 3 8 を有し、外側にフェルト層 3 7 を有する、図 4 に断面で示す構造をもつ。その後、管 4 5 は、さらなる利用のために保管されるか、又は最終的な巻き付け工程の前に、図 5 に示されるような樹脂含浸ステップへと直接送られる。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、テープを貼付された管 4 5 の供給部 5 1 を含浸させる様子を概略的に示すものである。ここで、管 4 5 は、矢印方向 C に沿って、1 組のゴム被覆引き込みローラー 5 2 によって、又はそのローラー 5 2 を通って引き込まれ、所定のレベルまで熱硬化性樹脂 5 4 で満たされ、かつ上部が開放された樹脂タンク 5 3 内へと到達して、ここで含浸又はウェット・アウトされた管 5 5 が形成される。管 4 5 は、第 1 及び第 2 の各組をなす圧縮ローラー 5 6 と 5 7 の間及び第 1 の方向ローラー 5 8 の周囲を通過して水平方向に向きを変え、そして、第 2 の方向ローラー 5 9 を通って当該管が垂直方向に向きを変える。音波発生装置 6 1 は、第 2 の圧縮ローラー 5 7 の代わりに、又はそれに加えて用いてもよい。この音波発生装置 6 1 は、管 4 5 が樹脂タンク 5 3 を通り抜ける際、管 4 5 のフェルト層 3 7 に樹脂 5 4 を含浸させるのを増進するものである。第 2 の方向ローラー 5 9 で方向を変えた後、樹脂で含浸された管 5 5 は、1 組の空気圧キャリブレーション・ローラー 6 2 の間を通過する。この時、管 5 5 は、矢印 D の方向において、参照番号 6 3 で示すフィルム巻き付け及び封止部へと入る。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示されている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、及び形成パイプ 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 内に送り込まれる含浸済みの管 5 5 の周りに巻き付けられることになる。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 に送り込まれ、フィルム 6 7 がローラー 7 0 a 乃至 7 0 d を越えて形成パイプ 6 4 へ送り込まれるように、一对の駆動ローラー 6 9 a 及び 6 9 b によって引かれる。形成パイプ 6 4 の取出端部 6 4 b にあるデフレクター 7 1 は、縁部封止装置 6 5 内に送り込まれる前にフィルム 6 7 を形成パイプ 6 4 の周囲へと導き、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 に示す方向において、形成パイプ 6 4 の取入端部 6 4 a へと引かれ、そこで、チューブ 7 2 は引き続いて、形成パイプ 6 4 の内部へと、含浸された管状部材 5 5 の上に反転されて、破線の矢印 F で示す反対方向に引かれる。

【 0 0 3 7 】

このとき、開放された樹脂槽 5 4 を出ていく含浸された管 5 5 は、矢印 D の方向へと、形成パイプ 6 4 の取入端部 6 4 a 内へ送り込まれ、これは、フィルム・チューブ 7 2 を反転させることによって包まれる。フィルム・チューブ 7 2 が反転される際には、縁封止部 7 3 が、含浸された管 5 5 とフィルム・チューブ 7 2 の間に位置するように、縁封止部 7 3 がチューブ 7 2 の内部へと移動される。ウェット・アウトされた管 5 5 及び反転されたフィルム・チューブ 7 2 を有する、巻き付けられウェット・アウトされた C I P P ライナー 7 4 は、1 組の駆動ローラー 7 9 及び 8 1 によって形成パイプ 6 4 の取出端部 6 4 b から引き出される。あるいは、ライナー 7 4 は 1 組の牽引装置又は駆動コンベヤ・ベルトによって引き出され、保管及び設置場所への輸送のために冷蔵トラックへと送られる。

【 0 0 3 8 】

図 7 を参照すると、図 6 の線 7 - 7 に沿って縁部封止装置 6 5 及び形成パイプ 6 4 を通る断面図が示されている。フィルム・チューブ 7 2 が形成パイプ 6 4 の外側を通り越す際に、縁部封止装置 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、この縁封止部 7 3 は、形成パイプ 6 4 の取出端部 6 4 b から引き出されるので、今度は巻き付けられたウェット・アウト・チューブ 7 4 の内部とな

10

20

30

40

50

る。尚、外側の不浸透性フィルム72は、ウェット・アウトの前又は後で取り付けられてもよい。これがウェット・アウトの前である場合、図3に示されるように作成された管45は、図6の管形成アセンブリ67へ直接送り込まれ、図8に断面で示すライナー74が得られる。

【0039】

図9を参照すると、含浸された管55の周りに外側の不浸透性チューブ81を巻き付けるための代替的な機械装置が、参照番号82で概略的に示されている。ここで管45は、図5のウェット・アウト・タンク53に関連して述べられたのと同じ方法で含浸され、その後、管55は、取入端部83a及び取出端部83bを有するスタッファ・パイプ83内へ送り込まれる。尚、図5で用いられた参照番号を、ここでも同一の要素に対して用いている。

10

【0040】

可撓性をもった不浸透性チューブ81の供給部は、取入端部83a及び取出端部83bを有するスタッファ・パイプ83の外表面上に搭載される。樹脂槽53を出ていく含浸済みの管55は、スタッファ・パイプ83の取入端部83a内に送り込まれる。管55がスタッファ・パイプ83の取入端部83a内へ入るにつれて、不浸透性チューブ81は、スタッファ・パイプ83の外側から引き離されて、取入端部83aの周りにおいてスタッファ・パイプ83の内部へと反転され、それが取出端部83bから離れるにつれて、含浸された管55を包み込んでいく。これによって、内側の不浸透層38及び外側の不浸透性被覆81を有する完全なライナー86が形成される。外側の被覆81を有するチューブ86は、スタッファ・チューブ83の取出端部83bから矢印F'の方向へと、1組の駆動ローラー87及び88、又は牽引装置又はコンベヤのようなその他の引張装置によって取り出される。押し出し成形されたチューブを、本実施形態で用いる場合、外側の不浸透性被覆81に継ぎ目はない。管86をこの方法で作成する上で唯一の制限は、スタッファ・チューブ83上に配置されることが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)のスタッファ・チューブ上に圧縮可能なことがわかっている。より長いスタッファ・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場合を保有することができる。

20

【0041】

図10は、ライナー86がスタッファ・チューブ83を出るときのライナー86の断面である。ライナー86は、樹脂吸収性材料37を用いた内側の管状部材を含んでおり、該部材は、図4に関連して述べられたようなテープ48で封止された、内側の不浸透性被覆38を有する。スタッファ・チューブ83を出た後では、ライナー86が外側の管状ラップ部81を含んでいる。管状ラップ部81が、予め押し出し成形されたチューブであるという事実から分かるように、外側のラップ部81は、図6及び図8に関連するような如何なる継ぎ目も有していない。

30

【0042】

内側の不浸透層38及び外側の不浸透性ラップ部72又は81を有し、かつ巻き付けられて含浸された管74又は86は、これが設置場所に置かれさえすれば、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に完全に述べられており、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、別途の反転ブラッダーについては、内側の不浸透層38が存在するので、ライナーを膨張させるために必要ではない。ポリプロピレンのような、内側の不浸透層38のための材料を適切に選択することによって、膨張及び硬化は、既設管路内における所定位置でライナー74又は86に導入される蒸気を用いて行うことができる。

40

【0043】

本明細書に述べられたプロセス及び機械装置によって、内側と外側の不浸透性フィルムの両方を有する現場硬化型ライナーを作成するための好都合な方法が提供される。図3に示されたような管形成及び反転機械装置によって、チューブの内側に不浸透層を有し、か

50

つ外側にフェルト層を有する、完成したチューブの内側部分を作成するための方法が容易に提供される。被覆されていないフェルトの追加的な層は、必要に応じて、形成された内側の管状部の周りに巻き付けてもよい。

【0044】

その後、図3に関連して述べられたプロセスに従って作成されたCIPPライナーのための内側の管状部材は、上面の開いた樹脂タンクへと直ちに浸漬され、図6又は図9に示された機械装置に関連して述べたような、不浸透性ラップ部で被覆される。縁封止部を有する外側のラップ部を連続的に形成し、封止されたフィルム・チューブをウェット・アウトされた管状部の周りへと連続的に反転させることによって、該縁封止部が裏返って内側となり、これにより、滑らかな外表面を有する、ウェット・アウトされた管が、引込み及び膨張設置への準備が整った状態で提供される。同様に、あるチューブをその外側へと反転させる（裏返す）ことによっても、滑らかな外表面が得られ、この面がライニングされる導管に対して提示される。

10

【0045】

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。

【0046】

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、それらの中に収まると言えるであろうことも理解される。

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】ある長さの典型的な樹脂含浸可能現場硬化型ライナーを示す斜視図であり、該ライナーは既設輸送管路のライニング用途に適し、一般的に今日用いられかつ本技術分野で周知とされるタイプを示す。

【図2】本発明に従って構成されかつ配置された、一体化した内側不浸透層及び外側不浸透性フィルム又はラップ部を有する現場硬化型ライナーを示す断面図である。

30

【図3】図2の現場硬化型ライナーの作成に関連して用いられる、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の内側部分を作成するために使用する装置を示す概略図である。

【図4】本発明に従って含浸される前の、図3の装置によって製造されるライナー内側部分の構造を示す断面図である。

【図5】本発明による含浸されたCIPPライナーを作成するための図4の管状部材の樹脂含浸を概略的に示す立面図である。

【図6】本発明に従って、図5の樹脂槽を出ていく含浸された管状部材の封止及び巻き付け工程を示す図であり、外側の被覆の内部に縁封止部が位置するように、管状部材の外側が被覆される工程を示す、概略的な立面図である。

40

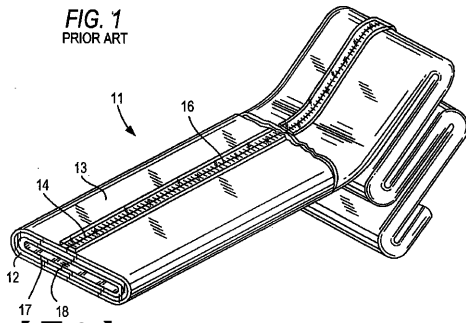
【図7】図6の線7-7に沿った、封止及び巻き付け機械装置の縁部封止装置を示す断面図である。

【図8】図6の機械装置によって作成されるライナーを示す断面図である。

【図9】樹脂含浸機械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、管状ラップ部を外側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10】図9の機械装置によって巻き付けられたライナーを示す断面図である。

【 図 1 】
FIG. 1
PRIOR ART



【 図 2 】

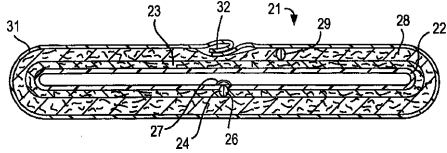


FIG. 2

【 図 3 】

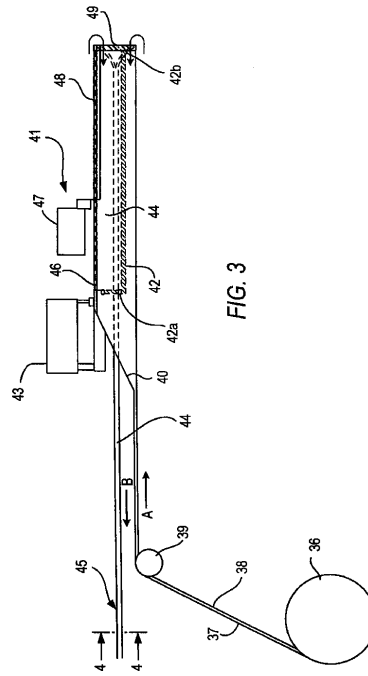


FIG. 3

【 図 4 】

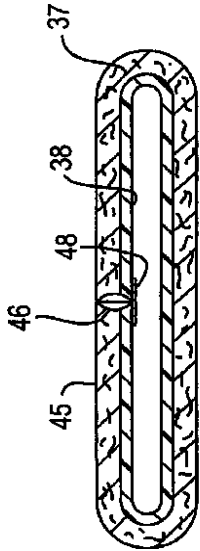
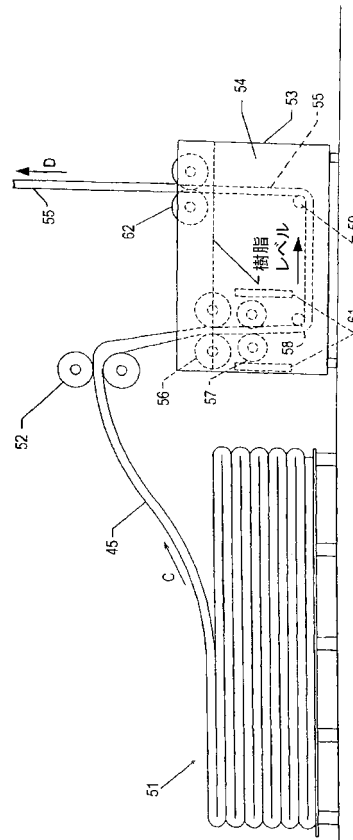
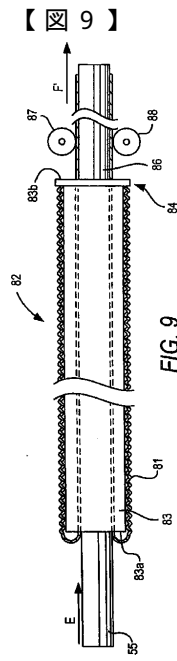
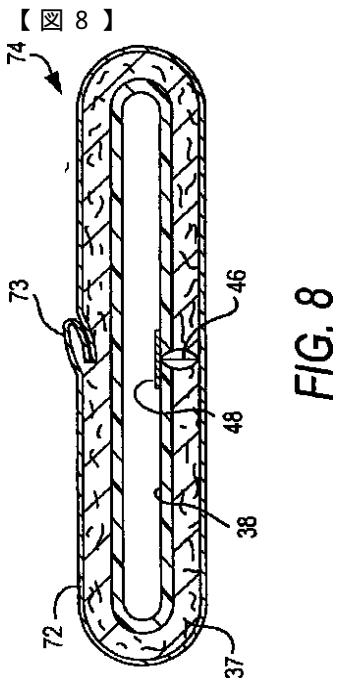
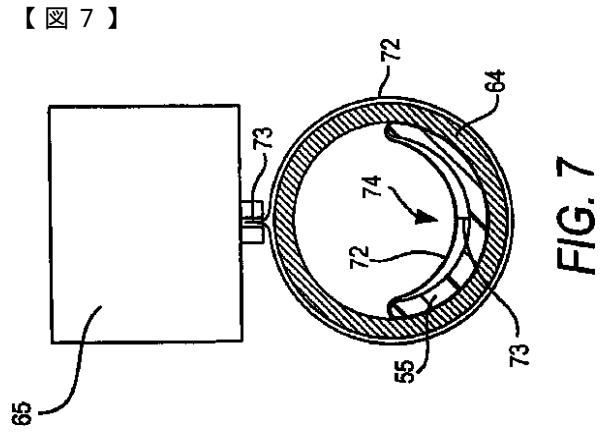
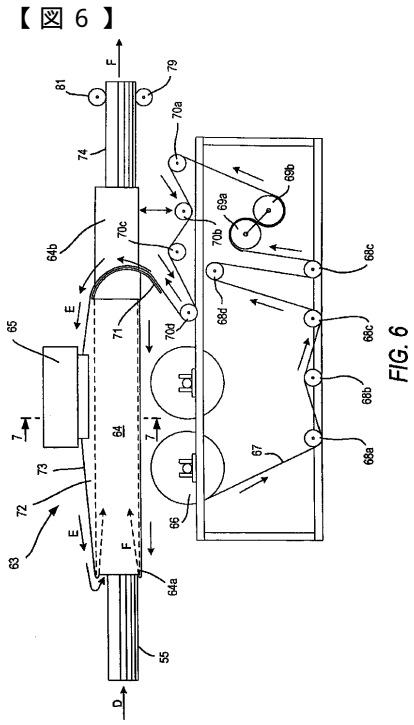


FIG. 4

【 図 5 】





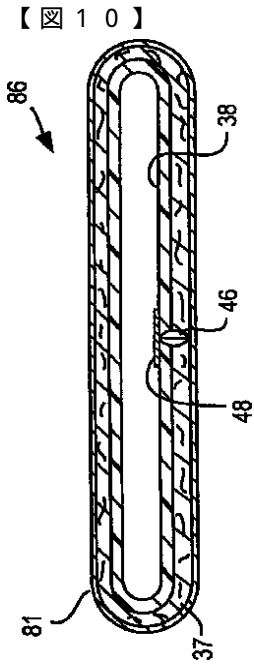


FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者 ワン ウェイピン

アメリカ合衆国 ミズーリ州 ボールウィン オークウッドファームスレーン 1027

審査官 奥野 剛規

(56)参考文献 特開昭64-085738(JP,A)
特開平06-246832(JP,A)
特開2002-225136(JP,A)
特開2001-116165(JP,A)
特開2002-086565(JP,A)
特開2002-144428(JP,A)
特開平06-234158(JP,A)
特開昭56-501355(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 63/00-63/48

F16L 55/00-55/18