

明 細 書

発明の名称：製管装置及び製管方法

技術分野

[0001] 本発明は、老朽化した管を更生するための更生管の製管装置及びその製管方法に関する。

背景技術

[0002] 従来の製管装置は、油圧モータにより回転する駆動ローラ部を複数箇所に備えて形成されている。更生管は、形成されるにつれてその重量が増加する。また、更生管は既設管に接触するので、形成されるにつれて既設管との摩擦抵抗も増大する。そのため、複数箇所の駆動ローラ部のうち後段の駆動ローラ部では、更生管を回転させるのに要する駆動力が徐々に増大する。これに対し、前段の駆動ローラ部では、初期状態と同じ駆動力で帯状部材を送り込む。その結果、更生管の回転速度と帯状部材の供給速度とに差が発生する。つまり、更生管の形成速度に比して帯状部材が余剰に供給されることとなり、更生管の管径が徐々に大きくなるという問題を生じやすかった。

[0003] これに対し、図 18 に示す従来の製管装置 8 は、複数の駆動ローラ部 8 1、8 2 のほか、支持部材の上方にテンションローラ部 8 3 が設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。これら複数の駆動ローラ部 8 1、8 2 とテンションローラ部 8 3 は、それぞれ個別の油圧モータにより回転駆動される。各油圧モータは、その回転数を相互に異ならせるように制御されている。つまり、帯状部材 8 5 の搬送速度は、駆動ローラ部 8 1、8 2 間よりも、テンションローラ部 8 3 と駆動ローラ部 8 2 との間の方が遅く設定されている。これにより、帯状部材 8 5 をマンドレル 8 4 に強制的に圧接させ、更生管の管径を一定とするように意図されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開平 1－156041 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところが、前記従来の製管装置 8 は、次に述べるような問題点を有しており、未だ改良の余地があった。
- [0006] 前記製管装置 8 は、駆動ローラ部 8 1、8 2 の各油圧モータの駆動力が、テンションローラ部 8 3 の制動力により低下しやすく、形成できる更生管の長さが短いという問題点があった。そのため、前記製管装置 8 では、複数の油圧モータを同調制御しなければならず、複雑な構造を要することとなっていた。
- [0007] また、前記製管装置 8 は、帯状部材 8 5 を外周側から接合して更生管を形成する構造であり、テンションローラ部 8 3 による制動力が少しでも不足すると、搬送する帯状部材 8 5 に緩みを生じ、更生管の管径が徐々に大きくなるという、従来の問題点を解消しきれないものであった。
- [0008] また、複数の駆動ローラ部 8 1、8 2 は、マンドレル 8 4 上に、相互に約 180 度離れて水平対向となる位置に設けられている。製管装置 8 をマンホール 9 2 のインバート 9 5 に設置しようとする、駆動ローラ部 8 1、8 2 がインバート 9 5 に干渉する。そのため、インバート 9 5 及びインバート 9 5 の周囲を深く掘り下げ、駆動ローラ部 8 1、8 2 の収容空間 8 6 を形成しなければならず、作業効率の悪いものであった。
- [0009] 本発明は、このような従来の問題点にかんがみてなされたものであり、複雑な構造とすることなく少ない部品点数で構成し、かつ、所望の管径の更生管を精度よく必要な長さに安定して形成することのできる製管装置及びその製管方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明は、帯状部材を螺旋状に巻き回して更生管を形成する製管装置であって、周方向に相互に連結し略環状に組まれた複数のプレートと、対向配置された前記プレート間に回転自在に設けられた複数のローラとを備えて、複数に分離可能とされたフレームと、前記フレームに設けられ、前記帯状部材

の先行する部分と後続する部分とを螺旋状に整列させた状態で挟み、少なくとも前記帯状部材の後続する部分に対しては動力を伝達しないローラ部を含む構成である、内面ローラ及び外面ローラを有する導入ユニットと、前記フレームに設けられ、前記帯状部材の先行する部分と後続する部分とを接合状態で挟み込み当該帯状部材に動力を伝達する、内面ローラ及び外面ローラを有する駆動ユニットと、前記フレームに設けられ、前記帯状部材をガイドする少なくとも1つのガイド部材と、を備えている。そして、前記導入ユニット及び駆動ユニットは、前記フレームの軸心を含む水平面よりも上方位置に配置されていることを特徴としている。

[0011] これにより、導入ユニットは、少なくとも帯状部材の後続部分に対しては動力を伝達せずに螺旋状に整列させる構成となるので、駆動ユニットが帯状部材を円滑に引き込むことができ、駆動ユニットの駆動力が低減することなく活用される。導入ユニットでは、帯状部材の後続部分が前記ガイド部材にガイドされて引き込まれ、帯状部材の先行部分に対してその内周側から隣接するように配置される。この状態で帯状部材が接合され更生管に形成されるので、更生管の管径が徐々に増大する不都合を招くことがなくなり、所望の管径の更生管を精度よく安定的に形成することができる。しかも、駆動ユニットの駆動力を低減させない構成であるので、従来よりもシンプルな装置構造とすることができ、従来よりも長い管長の更生管を効率よく安定的に形成することも可能となる。また、前記フレームは分離可能であるので、マンホールなどの製管位置に分解して搬入することができ、短時間で作業可能となり汎用性も高められる。また、マンホールのインバートに製管装置を設置する場合に、インバートと導入ユニット及び駆動ユニットとが干渉しないので、インバートを切削せずに設置でき、作業効率も向上し、従来の製管装置の問題点を全て解消することができる。

[0012] 前記製管装置において、前記導入ユニットは、前記帯状部材の先行部分と後続部分とが相互に接合する配置となるように当該帯状部材を位置決めし、または前記帯状部材の先行部分と後続部分とを前記配置に位置決めして相互

に接合する構成であることが好ましい。

[0013] これにより、互いに隣接した帯状部材を精度よく接合することができ、駆動ユニットによる駆動力が低減することなく伝達されて、管径を増大させず、高い精度での製管が可能となる。

[0014] 前記製管装置において、前記導入ユニット及び駆動ユニットは、前記帯状部材の供給経路に沿って導入ユニットのあとに駆動ユニットが配置され、前記駆動ユニットは、前記導入ユニットを通して帯状部材の後続部分を引き込む構成であることが好ましい。

[0015] これにより、帯状部材が接合されて更生管が形成される過程で、駆動ユニットは更生管となった帯状部材を挟み込み、回転させながら管軸方向に送り出す。また、更生管の送り出しに伴って、帯状部材の後続部分は前記導入ユニットに引き込まれて螺旋状に整列し、精度よく接合可能となるので、安定的に製管し続けることができる。

[0016] 前記製管装置において、前記駆動ユニットは減速機及びモータを備え、2つのローラを互いに反対方向に回転させる構成であることが好ましい。

[0017] これにより、複雑な構造とすることなく2つのローラを回転駆動することができ、モータの駆動力を更生管及び帯状部材に効率よく伝達することができる。

[0018] 前記製管装置において、前記ガイド部材は、前記フレームの外形よりも内周側に前記帯状部材の供給経路を規定するように前記フレームの複数箇所に配置されることが好ましい。

[0019] これにより、帯状部材は、前記フレームの外形よりも内周側を通して供給されるので、既設管やマンホールに干渉せず、スムーズに導入ユニットへ導かれる。

[0020] 前記製管装置において、さらに、前記フレームを浮かせた状態に支持する架台を備えていることが好ましい。

[0021] これにより、安定した設置状態を確保できるとともに、既設管やマンホールに帯状部材が接触することによる摩擦抵抗の発生を回避でき、帯状部材を

スムーズにフレームに巻き付けて精度よく製管することが可能となる。

[0022] 前記製管装置において、前記フレームは、プレート同士の連結部のうちの少なくとも1箇所に、これらのプレート同士の周方向の間隔を調整する第1の調整機構を備えることが好ましい。

[0023] これにより、更生管や既設管の管径に合わせてフレームの外径を設定したり、必要に応じて周長を調整したりすることができ、汎用性が高められる。

[0024] 前記製管装置において、前記フレームは、プレート同士の連結部のうちの1箇所に、これらのプレート相互間を軸心方向にずらす第2の調整機構を備えることが好ましい。

[0025] これにより、帯状部材の幅寸法や更生管の管径などに併せて、帯状部材をフレームに沿って螺旋状にスムーズに巻き回すことが可能となり、汎用性が高められる。

[0026] また、上述した構成の製管装置を使用した製管方法も本発明の技術的思想の範疇である。つまり、本発明の製管方法は、帯状部材を更生管に形成する製管方法であって、前記更生管を形成するとともに回転させる製管装置を更生対象管路の端部に設置し、前記製管装置に対して、前記更生管の外形延長上の内周側を通る経路により帯状部材を供給し、前記帯状部材を前記供給経路の先方へ送る過程で、帯状部材の先行する部分に対し、その内周側から、その帯状部材の後続部分を送り込んで螺旋状に整列させ、前記整列した帯状部材の先行部分の内周側から、後続部分を接合して更生管を形成し、前記更生管を回転させて、帯状部材の後続部分を前記製管装置に引き込むとともに、前記更生管を管路内へ送り出すことを特徴とする。

[0027] これにより、帯状部材の後続部分は、更生管の外形延長上の内周側を通る経路により供給されて帯状部材の先行部分に隣接して配置されるので、その過程で既設管やマンホールに干渉せず、スムーズに導かれる。そのため、帯状部材が供給過剰になったり供給不足になったりすることなく、好適に供給することができる。また、帯状部材は、その先行部分に対して後続部分が内周側から接合されるので、形成する更生管の管径が徐々に増大するという不

都合を招くことなく、所望の管径の更生管を精度よく安定的に形成することができ、

[0028] 前記製管方法において、前記帯状部材は、メイン接合部とサブ接合部とを有する構成であり、前記帯状部材の内周側から先行部分と後続部分のメイン接合部を相互に接合し、次いでサブ接合部を接合することが好ましい。

[0029] これにより、帯状部材の接合を２段階で行うことができ、確実な接合が可能になり、強度及び信頼性の高い更生管を形成することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図１は、本発明に係る製管装置を用いて更生する地中管路を示す断面図である。

[図2]図２は、一実施形態に係る製管装置を示す斜視図である。

[図3]図３は、図２の製管装置の正面図である。

[図4]図４は、前記製管装置における、フレームの第１の連結材を示す斜視図である。

[図5]図５（ａ）及び図５（ｂ）は前記フレームを示し、図５（ａ）は正面図であり、図５（ｂ）は平面図である。

[図6]図６は、前記製管装置における、フレームの第２の連結材を示す斜視図である。

[図7]図７は、前記製管装置を構成する導入ユニットを、図３における矢符Ｘ方向から見た側面図である。

[図8]図８は、前記製管装置における駆動ユニットを示す説明図である。

[図9]図９は、前記製管装置において更生管を形成する様子を示す斜視図である。

[図10]図１０は、本発明の製管装置及び製管方法を模式的に示す説明図である。

[図11]図１１は、前記製管装置をマシンのインポートに設置した状態を示す概略斜視図である。

[図12]図１２は、他の実施形態に係る製管装置を示す正面図である。

[図13]図13は、図12の製管装置における導入ユニットを示す説明図である。

[図14]図14は、さらに他の実施形態に係る製管装置及び製管方法を示す斜視図である。

[図15]図15(a)及び図15(b)は帯状部材の一例を示し、図15(a)は接合の様子を示す説明図、図15(b)は接合した状態を示す説明図である。

[図16]図16は、帯状部材の他の例を示す説明図である。

[図17]図17(a)及び図17(b)は帯状部材のさらに他の例を示し、図17(a)は接合した状態を示す説明図、図17(b)は帯状部材の接合部を示す斜視図である。

[図18]図18は、従来の製管装置を一部破断して示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明に係る製管装置及び製管方法の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0032] (製管装置)

図1に示すように、製管装置1は、帯状部材100を連続的に引き込み螺旋状に巻き回す。帯状部材100は、製管装置1によって隣接して配置されて、相互に接合される。これにより、帯状部材100は更生管10を形成するものとなる。また、製管装置1は、更生管10を周方向に回転させて、既設管91の軸方向前方へ送り出す。同時に、この更生管10に、帯状部材100の後端部分が接合されて、更生管10が付加的に形成される。

[0033] 具体的には、図2及び図3に示すように、製管装置1は、フレーム2と、

フレーム2に設けられた駆動ユニット4と導入ユニット5とを備えている。

[0034] フレーム2は、前後一対とされた環状フレーム21と、これらの環状フレーム21の間に設けられた複数個のローラ3とを備えている。これらの環状

フレーム21は、帯状部材100の幅寸法のほぼ2倍程度の間隔を設けて前後に配置されている。環状フレーム21は、複数のフレーム材からなり、複

数の連結材 23、25 によって一体に連結されている。

[0035] 図 3 に示すように、環状プレート 21 は、製管装置 1 を正面から見て、環状プレート 21 の中心を通る水平面を反時計回り方向に若干回転させた傾斜面 C によって、上半部 2A と下半部 2B との二つに分割可能とされている。また、上半部 2A と下半部 2B との約 180 度隔てた端縁部は、連結材 23 又は連結材 25 により連結されている。

[0036] 図 4 に示すように、第 1 の連結材 23 は、2 個一組で構成され、環状プレート 21 の端部を接合する前後の接合板 231 と、これらの接合板 231 間を繋ぐ連結板 232 とを備える。接合板 231 には、環状プレート 21 を接合する複数のボルト孔が形成されている。連結板 232 は、前後一对の環状プレート 21 の間隔を規定する。2 つの連結材 23 は、連結板 232 において、複数箇所で結合されている。これにより、連結板 232 同士の間は平行に支持されている。

[0037] 例示の形態では、連結板 232 同士を結合する中央のボルト 233 の締め込み量により、2 つの連結材 23 の相互間隔を調整することができる。これにより、上半部 2A と下半部 2B との間隔を調整して連結することができ、フレーム 2 の周長を調整することができる。ボルト 233 の軸部には、コイルバネを介装させて、2 つの連結材 23 間に弾発力を生じさせ、調整作業を容易にすることも可能である。

[0038] フレーム 2 には、複数個のローラ 3 が、周方向に間隔をおいて回転自在に支持されている。図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、ローラ 3 は、前後の環状プレート 21 に架け渡された回転軸 31 に、軸受 32 を介して回転自在に支持されている。ローラ 3 は、合成樹脂製または金属製のローラ体からなる。ローラ 3 は、帯状部材 100 の幅寸法のほぼ 2 倍程度の長さに形成されている。ローラ 3 は、外周面が環状プレート 21 の外周ラインよりもやや外方に位置するように、その外径が設定されている。これにより、ローラ 3 は、帯状部材 100 の平坦な面、すなわち、更生管 10 の内周面に接触する。ローラ 3 は、帯状部材 100 をスムーズに巻き回すことを可能にし、接

触摩擦を可及的に減少させる。

[0039] ローラ 3 は、更生管 10 を構成する帯状部材 100 のリード角に対し直角となるように配置されている。このため、既設管 91 内において、形成した更生管 10 を、駆動ユニット 4 によって前方（製管方向）に向けて送り出すことができる。

[0040] これらのローラ 3 を、帯状部材 100 のリード角に対し直角となるように配置するには、例えば、図 2 及び図 3 に示すように、フレーム 2 の上半部 2A と下半部 2B との連結部のうち、環状プレート 21 の中心を通る水平面よりも上方に位置する一方の連結部において、上半部 2A と下半部 2B とを軸心方向にずらして連結する。

[0041] 図 6 及び図 7 は、その一例として、前後一对の環状プレート 21 を軸心方向（更生管 10 の管軸方向）にずらして連結する調整機構を備えた第 2 の連結材 25 を示している。

[0042] 第 2 の連結材 25 は、2 つの連結体 251 が、相互にスライド可能に結合されて構成されている。各連結体 251 は、環状プレート 21 の端部を接合する接合板 252 と、これらの接合板 252 間を繋ぐ連結板 253 とを備える。連結体 251 は、一方は、上半部 2A を構成する環状プレート 21 を結合して相互間隔を保持し、他方は、下半部 2B を構成する環状プレート 21 を結合して相互間隔を保持する。また、一方の連結体 251 にはスライド溝 254 が設けられ、他方の連結体 251 にはスライド溝 254 に係合するスライダ 255 が設けられている。

[0043] 第 2 の連結材 25 には、長ボルト 256 が、一方の連結体 251 の端部から他方の連結体 251 の接合板 252 へ当接するように設けられている。長ボルト 256 を回転させることで、連結体 251 のスライド量を調整することができる。また、スライドさせた連結体 251 同士は、スライダ 255 のボルト 257 により、固定することができる。

[0044] これにより、上半部 2A と下半部 2B とを連結し、かつ環状プレート 21 の管軸方向の相互間隔を保持したまま、連結体 251 を管軸方向に摺動させ

て調整することができる。つまり、上半部 2 A に対して下半部 2 B を帯状部材 100 の幅寸法に略相当する長さ分、製管方向に移動させることができる。そして、下半部 2 B を移動させた状態で、上半部 2 A と下半部 2 B とが連結され、フレーム 2 が形成されている。

[0045] かかるフレーム 2 は、上半部 2 A 及び下半部 2 B の上下に二分割した状態でマンホール 9 2 に搬入され、製管位置にて環状に組み立てられる。これにより、短時間で効率よく製管装置 1 を設置することができる。

[0046] フレーム 2 の上半部 2 A には、駆動ユニット 4 及び導入ユニット 5 が設けられている。

[0047] これらのうち、駆動ユニット 4 は、上半部 2 A の略頂部に取り付けられている。駆動ユニット 4 は、複数個のローラ 3 に沿うことで内径が規制された螺旋状の帯状部材 100 を、両面から挟み込んで送り出す。図 8 に示すように、駆動ユニット 4 は、組になった内面駆動ローラ 4 1 及び外面駆動ローラ 4 2 を備える。また、駆動ユニット 4 は、フレーム 2 に固定された減速機（例えば、歯車箱 4 3 の歯車 4 4）を介して、内面駆動ローラ 4 1 と外面駆動ローラ 4 2 とを互いに反対方向に回転駆動させる油圧モータ 4 5 を備える。

[0048] 内面駆動ローラ 4 1 の回転軸及び外面駆動ローラ 4 2 の回転軸は、更生管 10 のリード角に対して軸線方向が直交するように配置されている。また、これらの回転軸は、油圧モータ 4 5 の出力軸とともにそれぞれ歯車箱 4 3 に回転自在に支持されている。これにより、油圧モータ 4 5 を回転駆動すると、その出力軸、内面駆動ローラ 4 1 の回転軸、及び外面駆動ローラ 4 2 の回転軸に、それぞれ固定されて互いに噛み合う歯車 4 4 が、内面駆動ローラ 4 1 及び外面駆動ローラ 4 2 を互いに反対方向に回転させる。内面駆動ローラ 4 1 及び外面駆動ローラ 4 2 は、これらの間に帯状部材 100 を挟み込み、フレーム 2 に設けた複数個のローラ 3 に沿って前方へ送り出す。

[0049] 内面駆動ローラ 4 1 の回転軸は、前後の環状プレート 2 1 に回転自在に両端支持されている。外面駆動ローラ 4 2 の回転軸は、前方の環状プレート 2 1 に設けた歯車箱 4 3 に回転自在に片持ち支持されている。

- [0050] 内面駆動ローラ41は、帯状部材100の幅寸法のほぼ2倍程度の長さを有する。内面駆動ローラ41は、鉄などによって円筒状に形成されている。また、内面駆動ローラ41は、更生管10の平滑な内周面に対し、外周面が接触して回転するように、その外径が設定されている。
- [0051] 例示する帯状部材100は、帯板状の基板101に複数本の断面T字状のリブ102が設けられている（図15（a）参照）。基板101の一方の側縁部には、接合凸部103が立設されている。基板101の他方の側縁部には、接合凸部103が設けられた基板101の側縁部が配置できるように、基板101の厚み分の段部104が形成されている。段部104には、接合凸部103が嵌入する接合凹部105が設けられている。また帯状部材100には、基板101から離れるにつれて接合凹部105の突出側に位置するように傾斜された傾斜リブ106が形成されていてもよい。傾斜リブ106は、隣接した帯状部材100のリブ102に係止する。
- [0052] 外面駆動ローラ42は、複数個の大径ローラ421と、複数個の小径ローラ422とを有する。大径ローラ421は、帯状部材100の隣接するリブ102間に挿入可能な幅を有し、回転軸に設けられている。大径ローラ421の外周面は、帯状部材100の隣接するリブ102間において、帯状部材100の基板101裏面（更生管10の外周面となる側の面）に接して回転する。
- [0053] 小径ローラ422は、帯状部材100の各リブ102の先端面（略T字部分）に対応させて、回転軸に設けられている。小径ローラ422の外周面は、帯状部材100のリブ102先端面に接して回転する。小径ローラ422の外周面には、ローレット加工が施されている。これにより、外面駆動ローラ42は、接合された帯状部材100（更生管10）を滑ることなく送り出す。
- [0054] 製管装置1において、駆動ユニット4の内面駆動ローラ41及び外面駆動ローラ42を回転させる駆動源は、油圧モータ45に限定されず、電動モータやエアモータであってもよい。また、減速機としては、歯車44以外に、

チェーン sprocket などを利用してよい。

- [0055] 導入ユニット 5 は、図 2 に示すように、フレーム 2 の上半部 2 A における駆動ユニット 4 の前段に設けられている。導入ユニット 5 は、螺旋状の帯状部材 100 を挟み込み、それらの接合凹部 105 と接合凸部 103 との接合位置へと帯状部材 100 を位置決めし、又は位置決めするとともにそれらを接合する。
- [0056] 導入ユニット 5 は、図 2 及び図 7 に示すように、組になった内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 からなる。また、図 9 に示すように、導入ユニット 5 は、フレーム 2 の上半部 2 A にあって、駆動ユニット 4 の前段に、すなわち、帯状部材 100 の送り出し方向の上流側に、取り付けられている。図 10 に示すように、導入ユニット 5 及び駆動ユニット 4 は、ともにフレーム（及び更生管 10）の軸心を含む水平面 H よりも上方位置に配置されている。
- [0057] 内面ローラ 51 の回転軸及び外面ローラ 52 の回転軸は、更生管 10 のリード角に対して軸線方向が直交するように配置されている。内面ローラ 51 の回転軸は、前後の環状プレート 21 に回転自在に両端支持されている。外面ローラ 52 の回転軸は、前方の環状プレート 21 に設けた支持部材 27 に回転自在に片持ち支持されている。
- [0058] 導入ユニット 5 は、これらの内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 を回転させる動力源を備えていない。内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 は、それらの間に引き込まれた帯状部材 100 を挟み込む。また、帯状部材 100 が駆動ユニット 4 によって引き出されることに伴って、内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 は互いに反対方向に回転する。
- [0059] 内面ローラ 51 は、帯状部材 100 の幅寸法のほぼ 2 倍程度の長さを有し、鉄などによって円筒状に形成されている。内面ローラ 51 は、更生管 10 の平滑な内周面に外周面が接触して回転するように外径が設定されている。これにより、先行する更生管 10 の帯状部材 100 の接合凹部 105 と、後続する螺旋状の帯状部材 100 の接合凸部 103 とが、接合する位置に位置決めされ、さらには接合される。

- [0060] 外面ローラ 52 は、前記外面駆動ローラ 42 と同様に、複数個の大径ローラ 521 と複数個の小径ローラ 522 とを備えることが好ましい。大径ローラ 521 の外周面は、更生管 10 の外周面となる側の帯状部材 100 の基板 101 裏面に接して回転し、小径ローラ 522 の外周面は、更生管 10 の外周面となる側の帯状部材 100 のリブ 102 先端面に接して回転する。小径ローラ 522 の外周面には、ローレット加工が施されている。なお、外面ローラ 52 は、内面ローラ 51 と同様に、円筒状のローラであってもよい。
- [0061] 駆動ユニット 4 は、前記のとおり、帯状部材 100 が接合された更生管 10 を回転しつつ送り出す。これに対し、導入ユニット 5 は、駆動ユニット 4 の作動に伴って、帯状部材 100 の後続部分を、更生管 10 となった帯状部材 100 の先行部分と整列させつつ、抵抗を生じることなくスムーズに引き込む。フレーム 2 には、上半部 2A と下半部 2B とを管軸方向にずらして連結することによって、空間が形成されている。帯状部材 100 は、この空間を通して導入ユニット 5 に引き込まれる。これにより、帯状部材 100 の後続部分は導入ユニット 5 から駆動ユニット 4 へ送られる。
- [0062] フレーム 2 には、帯状部材 100 を導入ユニット 5 へ導くための複数のガイド部材 6 が設けられている。ガイド部材 6 は、図 2 及び図 9 に示すように、複数の棒状体又は板状体を矩形に結合して形成され、その内側に帯状部材 100 の大きさに対応する空間を有する。これにより、ガイド部材 6 は、帯状部材 100 の表裏両面と側縁部とを、ぶれないように位置決めする。帯状部材 100 は、ガイド部材 6 に挿通して保持され、導入ユニット 5 へ案内される。ガイド部材 6 を構成する棒状体は回転自在なローラであってもよい。また、ガイド部材 6 は 2 本のフレーム体を L 字状に組み付けて、帯状部材 100 の端部をガイドする構成であってもよく、上記構成に限定されない。
- [0063] フレーム 2 の環状プレート 21 には、複数のガイド部材 6 の一端部がそれぞれ取り付けられている。ガイド部材 6 は、環状プレート 21 に均等に配置されている。帯状部材 100 はドラム 94 から供給されて、図 9 及び図 10 に示すように、まず、上半部 2A に取り付けられたガイド部材 6 に案内され

、続いて下半部 2 B に設けられた複数のガイド部材 6 に順に案内される。これにより、帯状部材 100 は、フレーム 2 の外形よりも内周側（すなわち、更生管 10 の外形延長上の内周側）に、供給経路をとるものとなる。

[0064] 導入ユニット 5 は、ガイド部材 6 を通して引き込まれてきた帯状部材 100（後続部分）と、回転している更生管 10 の帯状部材 100（先行部分）とを、ともに挟み込む。導入ユニット 5 に引き込まれた帯状部材 100 は、導入ユニット 5 の内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 を互いに反対方向に回転させる。これによって、帯状部材 100 及び隣接する更生管 10 は、駆動ユニット 4 に向けて送り出される。

[0065] 導入ユニット 5 においては、帯状部材 100 が送り出される際、後続する帯状部材 100 の接合凸部 103 と、先行する帯状部材 100 の接合凹部 105 とが、相互に接合しうる位置に位置決めされる。同時に、これらが相互に接合されて管状に形成される。

[0066] なお、導入ユニット 5 は、帯状部材 100 を接合せずに、接合可能な配置に位置決めするだけの構成であってもよい。その場合、導入ユニット 5 を経た帯状部材 100 が駆動ユニット 4 へ到るまでの過程に、帯状部材 100 を接合する別機構を設けることが好ましい。例えば、導入ユニット 5 と駆動ユニット 4 との間に、帯状部材 100 を接合する一組のローラを備えた後段の接合機構を設けてもよい。また、後述するように、導入ユニット 5 において帯状部材 100 の接合凸部 103 と接合凹部 105 とを接合させ、後段の接合機構において帯状部材 100 の傾斜リブ 106 をリブ 102 に係止させる構成としてもよく、上記構成に限定されない。

[0067] 製管装置 1 は、フレーム 2 を架台 7 に支持した構成とすることが好ましい。図 11 に示すように、架台 7 は、複数本の横架材 71、72 と、複数本の支柱 73 とを備える。支柱 73 に両端部が支持された横架材 71 には、歯車箱 43 が固定されている。これにより、製管装置 1 のフレーム 2 が支持されている。支柱 73 と横架材 71 との接続高さを調整することによって、フレーム 2 を浮かせた状態に支持することができる。

[0068] (製管方法)

次に、上述の製管装置 1 を用いて更生管 10 を形成する方法について説明する。

[0069] 図 1 に示すように、既設管 91 には所定スパンごとにマンホール 92、93 が設けられている。更生管 10 は、例えば、既設管 91 の一方のマンホール 92 から他方のマンホール 93 に向けて製管される。ドラム 94 及び動力ユニット 96 は、発進側マンホール 92 側の地上に設置する。図 11 に示すように、製管装置 1 を支持する架台 7 を、発進側マンホール 92 のインバート 95 に設置する。

[0070] フレーム 2 は、導入ユニット 5 及び駆動ユニット 4 を設けた上半部 2A と、下半部 2B とを、二分割した状態で、発進側マンホール 92 に搬入する。フレーム 2 は、発進側マンホール 92 内において環状に組み立てられる。このとき、更生管 10 の管径に合わせてフレーム 2 の外径を設定する。

[0071] 架台 7 には、歯車箱 43 を介して製管装置 1 のフレーム 2 を固定する。このとき、製管装置 1 の上下方向及び左右方向の位置を調整し、インバート 95 に対して製管装置 1 を浮かせた状態に固定する。動力ユニット 96 からの油圧配管は、駆動ユニット 4 の油圧モータ 45 に接続する。

[0072] このような準備作業が完了すれば、地上に配置したドラム 94 の外周側から帯状部材 100 を引き出して発進側マンホール 92 内に引き込む。帯状部材 100 の先端部を、フレーム 2 に設けたガイド部材 6 に挿通させ、製管装置 1 の導入ユニット 5 へ導く。また、導入ユニット 5 の内面ローラ 51 及び外面ローラ 52 の間に、その帯状部材 100 を挿通する。

[0073] 次に、駆動ユニット 4 の内面駆動ローラ 41 と外面駆動ローラ 42 の間に、帯状部材 100 の先端部を挿通し、フレーム 2 のローラ 3 の外周側へ送る。この後、油圧モータ 45 を回転駆動して、内面駆動ローラ 41 と外面駆動ローラ 42 とを互いに反対方向に回転駆動させ、挟み込んだ帯状部材 100 を送り出す。

[0074] 送り出された帯状部材 100 は、ローラ 3 に沿って巻き回される。帯状部

材１００は螺旋状に巻き回され、帯状部材１００の先端部が再び導入ユニット５に達したとき、その幅に相当する分だけ、到達側マンホール９３側に偏位している。そのため、この帯状部材１００の先端部を、再び、導入ユニット５に挿通させることができる。

[0075] このとき、図１５（ａ）及び図１５（ｂ）に示すように、後続側の帯状部材１００の接合凸部１０３を、先行側の帯状部材１００の接合凹部１０５に内周側から嵌め込む（メイン接合部）。同時に、後続する帯状部材１００の基板１０１の側縁部（接合凸部１０３が設けられた側）を、先行する帯状部材１００の段部１０４に配置する。また、後続する帯状部材１００の接合凸部１０３が設けられた側のリブ１０２を、先行する帯状部材１００の傾斜リブ１０６に係止する（サブ接合部）。これにより、隣接する帯状部材１００を接合することができる。

[0076] 次いで、接合された隣接する帯状部材１００を、駆動ユニット４に挿通して開始用の更生管１０Ａを形成する。すなわち、駆動ユニット４の油圧モータ４５を駆動し、互いに接合された隣接する帯状部材１００を送り出す。さらに、その帯状部材１００を、ローラ３に沿って巻き回して導入ユニット５、駆動ユニット４の順に、複数回通過させて、更生管１０Ａを形成する。

[0077] 引き続き、製管装置１の駆動ユニット４の油圧モータ４５を駆動させる。内面駆動ローラ４１及び外面駆動ローラ４２は、更生管１０Ａと、これに隣接する帯状部材１００を挟み込んで回転駆動する。これに伴って、更生管１０Ａの後端に連続している帯状部材１００が新たに導入ユニット５に引き込まれる。

[0078] 導入ユニット５では、更生管１０Ａ、すなわち、螺旋状となって先行する帯状部材１００の接合凹部１０５に、後続する螺旋状の帯状部材１００の接合凸部１０３が、内周側から隣接して配置される。また、先行する帯状部材１００の段部１０４に、後続する帯状部材１００の接合凸部１０３を設けた側の基板１０１の側縁部が配置され、接合される。さらに、先行する帯状部材１００の傾斜リブ１０６に、後続する帯状部材１００の接合凸部１０３を

設けた側のリブ 102 が係止される（図 15（a）及び図 15（b）参照）。

[0079] 駆動ユニット 4 の油圧モータ 45 の駆動を継続することにより、互いに反対方向に回転駆動する内面駆動ローラ 41 及び外面駆動ローラ 42 が、接合された帯状部材 100、すなわち、更生管 10 を開始用更生管 10A とともに挟み込み、あるいは、更生管 10 を挟み込む。そして、開始用更生管 10A に付加された更生管 10 を、到達側マンホール 93 に向けて回転させつつ送り出す。

[0080] 駆動ユニット 4 が更生管 10 を送り出すと、帯状部材 100 の後続部分は、新たに導入ユニット 5 に引き込まれる。導入ユニット 5 は、帯状部材 100 の先行部分、すなわち、更生管 10 となった帯状部材 100 の接合凹部 105 に、帯状部材 100 の後続部分の接合凸部 103 を位置決めし、接合する。

[0081] この間、帯状部材 100 は、図 9 及び図 10 に示すように、後続の帯状部材 100 は、ガイド部材 6 に案内されて、更生管 10 の外形延長上の内周側を通る経路により供給され続ける。また、後続の帯状部材 100 を、この供給経路の先方へ送る過程で、先行する帯状部材 100 に対し、その内周側から送り込んで螺旋状に整列させるものとなる。よって、このように整列した帯状部材 100 を、常に、先行の帯状部材 100 の内周側から接合して更生管 10 を形成することができ、この更生管 10 が駆動ユニット 4 により既設管 91 内へ送り出される。

[0082] 製管装置 1 では、駆動源が駆動ユニット 4 の油圧モータ 45 のみである。製管装置 1 においては、複数個の油圧モータを同調させるような複雑な制御構造が不要とされる。このため、製管装置 1 は、極めてシンプルな構造にて構成することができる。したがって、製管装置 1 を安価に製造することができる。また、導入ユニット 5 はモータ等の動力部を備えないので、駆動ユニット 4 に対して過剰に帯状部材 100 を供給することもない。このため、帯状部材 100 の供給量及び供給速度が好適に維持される。したがって、帯状

部材１００の過剰な供給を防ぎ、更生管１０の管径が徐々に大きくなるという現象が回避される。

[0083] 加えて、製管装置１では、油圧モータ４５の駆動力を減少させるような制動力が発生しない。そのため、制動力の不足に伴う、更生管１０の管径が大きくなる現象を防止できる。しかも、駆動ユニット４の駆動力を全て更生管１０の送り出しに活用することができるため、更生管１０を一時に形成する長さを、従来よりも増加させることが可能となる。

[0084] 更生管１０は、不陸蛇行する既設管９１に常に接触しながら、製管される。製管装置１には、その更生管１０の横ぶれによる振動が伝達する。このため、固定された製管装置１に対し、更生管１０が上下や左右などに移動しようとする。製管装置１は、駆動ユニット４の内面駆動ローラ４１及び外面駆動ローラ４２の箇所と、導入ユニット５の内面ローラ５１及び外面ローラ５２の箇所との２箇所で、更生管１０を挟み込んで支持している。したがって、製管装置１は、更生管１０の上下動や左右動を抑制することができ、更生管１０が上下方向や左右方向に首振り移動することによって駆動ユニット４から逸脱することを防止できる。

[0085] 更生管１０を形成する際には、フレーム２のローラ３の周囲に帯状部材１００を巻き回して更生管１０を製管するので、更生管１０の内径は常に規制されている。したがって、帯状部材１００を隣接する帯状部材１００の内周側から接合することができ、更生管１０の管径が徐々に小さくなるという不都合も、発生しない。

[0086] 製管装置１は、既設管９１の軸心を通る水平面よりも上方位置に、駆動ユニット４及び導入ユニット５が設けられている。すなわち、図１０に示すように、駆動ユニット４及び導入ユニット５は、フレーム２の軸心及び更生管１０の軸心を含む水平面Ｈよりも上方位置に配置されている。このため、マンホール９２のインバート９５に製管装置１を設置する際、駆動ユニット４及び導入ユニット５がインバート９５と干渉することがない。よって、インバート９５及びその周囲を切削したり、切削した部分を修復したりする作業

が不要となる。したがって、製管装置 1 の設置作業や撤去作業を効率的に行うことができ、工期を短縮することができる。

[0087] その結果、シリアルな構造の製管装置 1 を利用して、設定された所望の管径の更生管 10 を円滑に形成することができ、従来よりも長い更生管 10 を一時に製管することができる。

[0088] 以上のようにして、既設管 91 の更生対象領域の全長にわたって更生管 10 を形成した後、更生管 10 の端部の帯状部材 100 を切断し、製管装置 1 を分解して発進側マシナール 92 から撤去する。これにより、製管作業が終了する。

[0089] 上記実施形態においては、導入ユニット 5 において、先行する帯状部材 100 の接合凹部 105 と、後続する帯状部材 100 の接合凸部 103 とを、相互に位置決めしつつ接合させる場合について説明した。本発明に係る製管装置 1 及び製管方法においては、これに限定されず、帯状部材 100 を必ずしも接合させなくともよい。

[0090] 例えば、製管装置 1 に帯状部材 100 が引き込まれると、帯状部材 100 がドラム 94 から繰り出されるが、この際、マシナール 92 の近傍において、作業者がドラム 94 からの帯状部材 100 の引き出し量を製管量に合致するように調整する場合がある。帯状部材 100 は、ドラム 94 に巻き重ねられていることで、所定の曲率半径に弾性変形している。そのため、作業者は、更生管 10 の製管量に合わせて帯状部材 100 を過不足なく供給することが困難である。

[0091] 更生管 10 の製管量に対し、帯状部材 100 の供給量が不足すると、先行する更生管 10 の帯状部材 100 に対し、ドラム 94 から繰り出された帯状部材 100 の後続部分は、その接合凸部 103 が、先行する帯状部材 100 の接合凹部 105 から離れる中心方向に移動することになる。そのため、帯状部材 100 を接合させることができない場合が考えられる。しかし、このような場合にも、導入ユニット 5 の外面ローラ 52 の大径ローラ 521 は、帯状部材 100 の後続部分のリブ 102 間に位置して、先行する帯状部材 1

〇〇（更生管１０）の接合凹部１０５に、後続する帯状部材１００の接合凸部１０３が対向するように、後続する帯状部材１００を位置決めする。そして、その状態で駆動ユニット４に向けて帯状部材１００を送り出す。

[0092] そのため、帯状部材１００の後続部分が先行部分とともに整列した状態で、駆動ユニット４に引き込まれ、駆動ユニット４の内面駆動ローラ４１と外面駆動ローラ４２とが、これらの帯状部材１００を隣接させた状態で挟み込む。これにより、帯状部材１００の接合凹部１０５と接合凸部１０３とを確実に接合し、更生管１０を形成することができる。これにより、駆動ユニット４は、更生管１０を形成するとともに、その更生管１０を回転させながら前方に向けて送り出すことができる。

[0093] 本発明に係る製管方法において、製管装置１を設置する位置としては、マンホール９２の内部とするほか、立坑や既設管９１の開口端部などであってもよい。

[0094] （その他の形態）

本発明に係る製管装置１及び製管方法は、前記の実施形態以外にも他の様々な形で実施することができる。そのため、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、図１２～図１４に示すような構成であってもよい。

[0095] 図１２及び図１３に示す製管装置１では、導入ユニット５は、内面ローラ５３及び外面ローラ５４の回転軸を回転駆動させるため、減速機（例えば歯車箱５６の歯車５７）と、油圧モータ５８とを備えている。これにより、内面ローラ５３と外面ローラ５４とは、互いに反対方向に回転駆動されている。

[0096] 図１３に示すように、内面ローラ５３の回転軸及び外面ローラ５４の回転軸は、油圧モータ５８の出力軸とともにそれぞれ歯車箱５６に回転自在に支持されている。油圧モータ５８を回転駆動すると、その出力軸、内面ローラ５３の回転軸、及び外面ローラ５４の回転軸に、それぞれ固定されて互いに噛み合う歯車５７が、内面ローラ５３及び外面ローラ５４の回転軸を互いに

反対方向に回転させる。内面ローラ 5 3 及び外面ローラ 5 4 は、これらの間に帯状部材 1 0 0 を挟み込み、帯状部材 1 0 0 の先行部分と後続部分とを螺旋状に整列させる。

[0097] 導入ユニット 5 において、外面ローラ 5 4 は、帯状部材 1 0 0 の後続部分に対しては動力を伝達しないように構成されている。例示の形態では、外面ローラ 5 4 は、ローラ 5 4 A とローラ 5 4 B とからなる。ローラ 5 4 A は、外面ローラ 5 4 における歯車箱 5 6 寄りの略半部に配置されている。つまり、ローラ 5 4 A は、内面ローラ 5 3 との間に、帯状部材 1 0 0 の後続部分が位置決めされる配置となっている。

[0098] ローラ 5 4 A 及びローラ 5 4 B は、外面ローラ 5 2 と同様に、複数個の大径ローラ 5 4 1 と、複数個の小径ローラ 5 4 2 とを有する。このうち、ローラ 5 4 A は、小径ローラ 5 4 2 の外径が、帯状部材 1 0 0 のリブ 1 0 2 に当接しない大きさに縮径して形成されている。また、ローラ 5 4 A の小径ローラ 5 4 2 の外周面には、ローレット加工が施されず平滑面に形成されている。これにより、ローラ 5 4 A は、内面ローラ 5 3 との間で、帯状部材 1 0 0 に回転駆動力を伝達することなく挟み込んでいる。これに対し、ローラ 5 4 B は、小径ローラ 5 4 2 の外周面にローレット加工が施され、帯状部材 1 0 0 の先行部分を挟み込んで、回転駆動力を伝達しうる構成とされている。

[0099] この形態に係る製管装置 1 においても、駆動ユニット 4 に対して帯状部材 1 0 0 を過剰に供給するということがない。その結果、帯状部材 1 0 0 の供給量及び供給速度が好適に維持され、更生管 1 0 の管径が徐々に大きくなるという現象を回避し、一定の管径を保持して精度よく製管することができる。

[0100] 少なくとも帯状部材 1 0 0 の後続部分に対して動力を伝達しない構成の導入ユニット 5 として、外面ローラ 5 4 のローラ 5 4 A と回転軸との間に軸受を介装した構成であってもよい。同様に内面ローラ 5 3 においても回転軸との間に軸受を介装してもよい。

[0101] また、本発明の製管装置 1 は、図 1 4 に示す形態であってもよい。この製

管装置 1 は、帯状部材 100 の先行部分と後続部分とを、より一層確実に接合するため、補助ローラ 59 を備えている。補助ローラ 59 は、フレーム 2 の導入ユニット 5 と駆動ユニット 4 との間に配設されている。

[0102] 補助ローラ 59 は、フレーム 2 に取り付けられたベース部 591、ベース部 591 からフレーム 2 の外周面に延設された軸部 592、及び円盤状のローラ 593 を備える。ローラ 593 は、軸部 592 に回転自在に支持されている。ローラ 593 は、図 13 に示す大径ローラ 543 と共通の外径により形成されている。ローラ 593 は、隣接した帯状部材 100 同士の境界部に位置してサブ接合部を押圧する。すなわち、先行側の帯状部材 100 の傾斜リブ 106 を、後続側の帯状部材 100 のリブ 102 に係合させる（図 15（b）参照）。

[0103] 前記のとおり導入ユニット 5 は、帯状部材 100 の先行部分と後続部分とが相互に接合する配置となるように帯状部材 100 を位置決めし、相互に接合する。このとき、導入ユニット 5 においては、図 15（a）及び図 15（b）に示すように、帯状部材 100 の後続側の接合凸部 103 を、先行する帯状部材 100 の接合凹部 105 に内周側から嵌め込む（メイン接合部）。ただし、帯状部材 100 のリブ 102 を、先行する帯状部材 100 の傾斜リブ 106 に係止する接合（サブ接合部）までが行われていなくともよい。導入ユニット 5 においてメイン接合部が接合された帯状部材 100 は、フレーム 2 に沿って送り出され、補助ローラ 59 に到達する。補助ローラ 59 は、ローラ 593 により帯状部材 100 のサブ接合部を押圧し、先行部分と後続部分とが確実に接合される。これにより、隣接する帯状部材 100 を確実にかつ強固に接合することができ、信頼性の高い更生管を形成することができる。

[0104] このように、図 14 に示す製管装置 1 では、導入ユニット 5 及び補助ローラ 59 を経て、確実にかつ強固に接合された状態の帯状部材 100 が、駆動ユニット 4 へ送られる。駆動ユニット 4 では、内面駆動ローラ 41 と外面駆動ローラ 42 とが、接合が完了した状態の更生管 10 を挟み込んで掴み、これ

に回転力を付与する。これにより、更生管 10 に確実に回転力を伝達することができ、更生対象管路の端部に配置された製管装置 1 から、更生管 10 を管軸方向に円滑に推進することができる。

[0105] また、本発明に係る製管装置 1 及び製管方法において、更生管 10 を構成する帯状部材 100 は、図 15 (a) 及び図 15 (b) に示した帯状部材 100 に限定されず、例えば、図 16 に示す形態のものであってもよい。この帯状部材 100 A は、複数本のリブ 102 にわたって、帯板状の鋼板を断面略 W 字状等に折曲した金属板製補強材 110 が装着されている。

[0106] また、図 17 に示すように、隣接する主帯状部材 120 を、接合材 130 により接合し、更生管を形成するような帯状部材であってもよい。主帯状部材 120 は、基板 121 に複数本の断面 T 字状のリブ 122 を有するとともに、基板 121 の両端部に溝 123 がそれぞれ形成されている。接合材 130 は、主帯状部材 120 の溝 123 に嵌まり込む嵌合突条 131 を有している。

[0107] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他の様々な形で実施することができる。そのため、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。本願は、日本特許出願の特願 2011-024122 に基づく、この特許出願の内容をここに引用する。

産業上の利用可能性

[0108] 本発明は、帯状部材を用いて更生管を形成する製管装置及びその製管方法に有効に利用することができる。

符号の説明

- [0109] 1 製管装置
 2 フレーム
 21 環状プレート

- 3 ローラ
- 4 駆動ユニット
- 4 1 内面駆動ローラ
- 4 2 外面駆動ローラ
- 4 4 歯車
- 4 5 油圧モータ
- 5 導入ユニット
- 5 1 内面ローラ
- 5 2 外面ローラ
- 6 ガイド部材
- 7 架台
- 1 0 更生管
- 1 0 0 帯状部材

請求の範囲

- [請求項1] 帯状部材を螺旋状に巻き回して更生管を形成する製管装置であって、
- 、
- 周方向に相互に連結し略環状に組まれた複数のプレートと、対向配置された前記プレート間に回転自在に設けられた複数のローラとを備えて、複数の分離可能とされたフレームと、
- 前記フレームに設けられ、前記帯状部材の先行する部分と後続する部分とを螺旋状に整列させた状態で挟み、少なくとも前記帯状部材の後続する部分に対しては動力を伝達しないローラ部を含む構成である、内面ローラ及び外面ローラを有する導入ユニットと、
- 前記フレームに設けられ、前記帯状部材の先行する部分と後続する部分とを接合状態で挟み込み当該帯状部材に動力を伝達する、内面ローラ及び外面ローラを有する駆動ユニットと、
- 前記フレームに設けられ、前記帯状部材をガイドする少なくとも1つのガイド部材と、を備え、
- 前記導入ユニット及び駆動ユニットは、前記フレームの軸心を含む水平面よりも上方位置に配置されている製管装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の製管装置において、
- 前記導入ユニットは、
- 前記帯状部材の先行部分と後続部分とが相互に接合する配置となるように当該帯状部材を位置決めし、
- または前記帯状部材の先行部分と後続部分とを前記配置に位置決めして相互に接合する製管装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の製管装置において、
- 前記導入ユニット及び駆動ユニットは、前記帯状部材の供給経路に沿って導入ユニットのあとに駆動ユニットが配置され、
- 前記駆動ユニットは、前記導入ユニットを通して帯状部材の後続部分を引き込む製管装置。

- [請求項4] 請求項1に記載の製管装置において、
前記駆動ユニットは減速機及びモータを備え、2つのローラを互いに反対方向に回転させる製管装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の製管装置において、
前記ガイド部材は、前記フレームの外形よりも内周側に前記帯状部材の供給経路を規定するように前記フレームの複数箇所に配置された製管装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の製管装置において、
前記フレームを浮かせた状態に支持する架台を備えている製管装置。
- [請求項7] 請求項1に記載の製管装置において、
前記フレームは、プレート同士の連結部のうちの少なくとも1箇所に、これらのプレート同士の周方向の間隔を調整する第1の調整機構を備えている製管装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の製管装置において、
前記フレームは、プレート同士の連結部のうちの1箇所に、これらのプレート相互の軸心方向のズレを調整する第2の調整機構を備えている製管装置。
- [請求項9] 帯状部材を更生管に形成する製管方法であって、
前記更生管を形成するとともに回転させる製管装置を更生対象管路の端部に設置し、
前記製管装置に対して、前記更生管の外形延長上の内周側を通る経路により帯状部材を供給し、
前記帯状部材を前記供給経路の先方へ送る過程で、
帯状部材の先行する部分に対し、その内周側から、その帯状部材の後続部分を送り込んで螺旋状に整列させ、
前記整列した帯状部材の先行部分の内周側から、後続部分を接合して更生管を形成し、

前記更生管を回転させて、帯状部材の後続部分を前記製管装置に引き込むとともに、前記更生管を管路内へ送り出す製管方法。

[請求項10]

請求項8に記載の製管方法において、

前記帯状部材は、メイン接合部とサブ接合部とを有し、

前記帯状部材の内周側から先行部分と後続部分のメイン接合部を相互に接合し、次いでサブ接合部を接合する製管方法。