

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4866428号
(P4866428)

(45) 発行日 平成24年2月1日 (2012. 2. 1)

(24) 登録日 平成23年11月18日 (2011. 11. 18)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 9 C 63/32 (2006. 01)	B 2 9 C 63/32
F 1 6 L 1/00 (2006. 01)	F 1 6 L 1/00 J
F 1 6 L 55/16 (2006. 01)	F 1 6 L 55/16
B 2 9 L 23/00 (2006. 01)	B 2 9 L 23/00

請求項の数 19 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2008-550153 (P2008-550153)	(73) 特許権者	000002174
(86) (22) 出願日	平成19年12月18日 (2007. 12. 18)		積水化学工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/074315		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(87) 国際公開番号	W02008/075681	(74) 代理人	110000947
(87) 国際公開日	平成20年6月26日 (2008. 6. 26)		特許業務法人あーく特許事務所
審査請求日	平成22年7月5日 (2010. 7. 5)	(72) 発明者	垣根 伸次
(31) 優先権主張番号	特願2006-340207 (P2006-340207)		滋賀県栗東市野尻75 日本ノーディッグ
(32) 優先日	平成18年12月18日 (2006. 12. 18)		テクノロジー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	菅原 宏
			滋賀県栗東市野尻75 日本ノーディッグ
			テクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	皆木 卓士
			滋賀県栗東市野尻75 日本ノーディッグ
			テクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製管装置およびこの製管装置を用いた既設管の更生工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長尺の帯状部材を連続的に既設管内に供給し、この帯状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した帯状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに帯状部材を供給して順に管状体を付加形成していく製管装置であって、

既設管内に設置される成形フレームと、この成形フレームに回転自在に軸支された案内ローラとを備え、

前記成形フレームには、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、成形フレームの内側に屈曲した状態で連結された屈折リンクとが設けられ、

前記屈折リンクには、その屈曲形状を変化させるアクチュエータが配設され、前記成形フレームを拡張または縮径させて、案内ローラを介して既に巻回済みの帯状部材に張力を付与することを特徴とする製管装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の製管装置において、

前記成形フレームは、一対のリンク部材が連結軸を介して回転自在に連結された複数個のリンク体が前記駆動ユニットおよび屈折リンクに連結されて構成されていることを特徴とする製管装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の製管装置において、

前記屈折リンクは、両端に連結部材が連結軸を介して回転自在に連結されていることを

特徴とする製管装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の製管装置において、

前記アクチュエータは、油圧シリンダまたは空圧シリンダであることを特徴とする製管装置。

【請求項 5】

長尺の帯状部材を連続的に既設管内に供給し、この帯状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した帯状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに帯状部材を供給して順に管状体を付加形成していく製管装置であって、

既設管内に設置される成形フレームと、この成形フレームに回転自在に軸支された案内ローラとを備え、

前記成形フレームには、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、この駆動ユニットを経て既に巻回された帯状部材同士を成形フレームの内側と外側から挟み込む接合ユニットとが設けられ、

前記帯状部材は、幅方向の一方の側縁部が他方の側縁部に嵌り合うように、両側縁部にそれぞれ主たる接合部と従たる接合部とが設けられており、

駆動ユニットにより螺旋状に巻回されて隣接する帯状部材同士は、案内ローラを介して主たる接合部が接合され、続いて接合ユニットを介して従たる接合部が接合されることを特徴とする製管装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の製管装置において、

前記接合ユニットは、成形フレームに回転自在に配設される内面ローラと、成形フレームの外側で前記内面ローラに帯状部材を押圧する外面押圧手段とを備え、前記外面押圧手段は、前記管状体の外形より内側に配設されることを特徴とする製管装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の製管装置において、

前記外面押圧手段は、既設管内周面と既に巻回された帯状部材との間に配設され、前記帯状部材の従たる接合部を接合させる押圧部を有することを特徴とする製管装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の製管装置において、

前記帯状部材は、主たる接合部として、一方の側縁部に接合凹部を、他方の側縁部に接合凸部を備えて互いに重なり合って係合可能とされ、従たる接合部として、他方の側縁部に弾性的に係止される屈折片を備え、

前記接合ユニットの押圧部が、帯状部材の屈折片を隣接した帯状部材の他方の側縁部に係止させることを特徴とする製管装置。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載の製管装置において、

前記外面押圧手段は、外周面に押圧部が突設されて回転自在に配設されたローラであることを特徴とする製管装置。

【請求項 10】

請求項 5 に記載の製管装置において、

前記接合ユニットは、帯状部材を前記管状体の外形より内側に弾性変形させる位置に配置されていることを特徴とする製管装置。

【請求項 11】

請求項 5 に記載の製管装置において、

前記外面押圧手段は、成形フレームに対して管軸方向にスライド可能となるスライド機構を備えていることを特徴とする製管装置。

【請求項 12】

請求項 5 に記載の製管装置において、

前記成形フレームは、一対のリンク部材が連結軸を介して回転自在に連結された複数個

10

20

30

40

50

のリンク体が前記駆動ユニットおよび接合フレームに連結されて構成されていることを特徴とする製管装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の製管装置において、

前記接合ユニットは、前記リンク体の一对のリンク部材間に、連結軸による回動を阻止する回動阻止フレームが架設されて形成されていることを特徴とする製管装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 または 5 に記載の製管装置において、

前記駆動ユニットは、両端に連結部材が連結軸を介して回動自在に連結されていることを特徴とする製管装置。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 または 5 に記載の製管装置において、

前記駆動ユニットに带状部材を強制的に供給する供給ユニットが前記成形フレームの内方にステアを介して設けられたことを特徴とする製管装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の製管装置において、

前記供給ユニットと駆動ユニットとの間に带状部材を螺旋状に案内するガイドプレートが設けられたことを特徴とする製管装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 または 5 に記載の製管装置において、

前記案内ローラは成形フレームの複数箇所に設けられていることを特徴とする製管装置。

20

【請求項 1 8】

製管装置を用いて、長尺の带状部材を連続的に既設管内に供給し、この带状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した带状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに带状部材を供給して順に管状体を付加形成して既設管を更生する更生工法であって、

前記製管装置は、既設管内に設置される成形フレームは、带状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、屈曲状態で配設されて、その屈曲形状を変化させるアクチュエータを有する屈折リンクとを備えた構成であり、

30

屈折リンクの屈曲形状の変化により成形フレームを拡張または縮径させて任意の外形とし、既に巻回した带状部材に張力を付与するとともに駆動ユニットにて新たな带状部材を既に巻回した带状部材に強制的に送り込み、既に巻回した带状部材と新たに供給した带状部材を接合することを特徴とする既設管の更生工法。

【請求項 1 9】

製管装置を用いて、長尺の带状部材を連続的に既設管内に供給し、この带状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した带状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに带状部材を供給して順に管状体を付加形成して既設管を更生する更生工法であって、

前記製管装置は、既設管内に設置される成形フレームは、带状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、この駆動ユニットを経て既に巻回された带状部材同士を成形フレームの内側と外側から挟み込む接合ユニットを備えた構成であり、

40

前記带状部材は、幅方向の一方の側縁部が他方の側縁部に嵌り合うように、両側縁部にそれぞれ主たる接合部と従たる接合部とが設けられており、

駆動ユニットにより带状部材を螺旋状に巻回し、隣接した带状部材同士の主たる接合部を案内ローラにより接合した後、接合ユニットにより従たる接合部を接合することを特徴とする既設管の更生工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、農業用水管、下水道管、上水道管、ガス管などの既設管の内周面に長尺の帯状部材を螺旋状に巻回して形成される管状体を製管するための製管装置、およびこの製管装置を用いた既設管の更生工法に関する。

【背景技術】

【0002】

農業用水管、下水道管、上水道管、ガス管などの既設管においては、ひび割れや腐食などにより既設管が老朽化した際の対策として、既設管の内周面を合成樹脂などにてライニングすることによって管状体を形成し既設管を更生する方法が採られている。

【0003】

このような既設管の内周面に管状体を施工する方法としては、両側縁部に接合部が形成された長尺の帯状部材を既設管内において螺旋状に巻回して製管する方法が知られている。例えば、帯状部材を巻いたドラムを地上に設置する一方、既設管内に製管装置を配置し、ドラムから帯状部材を製管装置に連続的に供給し、製管装置によって帯状部材を螺旋状に巻回し、互いに隣接する接合部同士を相互に接合して管状体を形成するとともに、形成された管状体を残置させてその前方に新たに帯状部材を供給して管状体を順に付加形成する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

このような既設管200の更生工法に用いられる製管装置300は、図37に示すように、複数の案内ローラ320が軸支されて環状に形成された成形フレーム310と、帯状部材600の両側縁部の接合部同士を接合するための接合機構部330とを備えており、接合機構部330はアウターローラ331とインナーローラ332によって構成されている。

【0005】

この製管装置300で管状体610を製管する場合、アウターローラ331が既設管200の内周面に沿って周回移動するため、既設管200内周面に形成されている凹凸にアウターローラ331が引っ掛ってアウターローラ331が破損したり、また、形成される管状体610が既設管200の内径よりも小さくなり、既設管200と管状体610との間に隙間が形成される。このように、既設管200と管状体610との間に隙間が形成されると、既設管200に管状体610を固定することができないため、管状体610内を大量の水が急に流れた際に、管状体610がその水勢によって管軸方向にずれてしまったり、既設管200と管状体610との隙間に土中水が浸入して管状体610に土中水による外力が加わり、帯状部材600、600同士の接合が外れるといったことが生じる。そのため、既設管200と管状体610との隙間に裏込め材を注入充填して既設管200に管状体610を固定することが行われている。したがって、この製管装置300で管状体610を製管する場合、裏込め材を注入する工程を必要とするとともに、裏込め材の材料コストが必要となり、さらに、形成された管状体610は既設管200よりも内径が小さくなるため、内部を流すことができる最大水量が少なくなるという欠点があった。

【0006】

そこで、既設管と管状体との間に隙間を形成させずに管状体を製管することができる製管装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0007】

この製管装置は、両側縁部に接合部が形成された帯状部材を螺旋状に巻回し、互いに隣接する接合部同士を相互に接合して管状体を形成するにあたり、既に巻回された帯状部材を案内ローラで外周方向に押し広げた際の張力によってもたらされる反力と、新しい帯状部材を送り進める力とを利用して帯状部材の隣り合う接合部同士を相互に接合させるものである。具体的には、図38や図39に示すように、これらの製管装置400、500は、複数の案内ローラ420、520をその中心位置に設けられた成形フレーム410、510によって外周方向に付勢しつつ支持する構造を有している。

【特許文献1】特許第3072015号公報

【特許文献2】特表2002-525526号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、図38に示すような製管装置400は、既設管の内径に対して案内ローラ420の数が少なく、それぞれの案内ローラ420間の間隔が大きいため、既設管の内周面に沿うように管状体610を形成することが困難であり、既設管内周面と管状体610との間に隙間が形成されてしまう。したがって、既設管の内周面と管状体との間に隙間が形成されないようにするため、製管装置は、図39に示すように、それぞれの案内ローラ520間の間隔を狭めたものが現実的に用いられている。

【0009】

10

しかしながら、図39に示す製管装置500のように、案内ローラ520間の間隔を狭めた複雑な構造であると、既設管内に通水しながら製管作業を行うことが困難となる。すなわち、この製管装置500で既設管内に水を流したまま製管作業を行うと、製管装置500によって既設管がほとんど塞がれた状態となって、製管装置500が既設管内の水の流れを止めてしまい、その際に溜まった水の水压によって製管装置500が既設管の管軸方向にずれて動いたり、溜まった水が上流側のマンホールから溢れ出たりする。

【0010】

一方、製管装置500は複雑な構造であるため、既設管内に水とともに流れる汚物や紙などの雑物を、製管装置500の各可動部に噛み込んでしまい、製管作業を中断せざるを得なくなったり、製管作業後の製管装置500のメンテナンスを行ったりするために多大な時間を要することとなる。

20

【0011】

そのため、この製管装置500で製管するためには、既設管の施工区間において、既設管内の水の流れをあらかじめ止めておかなければならず、これにより、既設管の施工区間の流水の迂回路を地上に作るような煩雑な作業が必要であったり、例えば、既設管が下水道であったならば、施工区間の既設管内に排水が流れ込まないように、既設管の施工区間に排水する各家庭での水の使用を一時停止したりする必要があった。

【0012】

また、この製管装置500は、通常マンホールから既設管内に搬入されるが、搬入の際にある程度分解しなくては、製管装置500を既設管内に搬入することができない。そして、この製管装置500は、上記したように複雑な構造であるので、搬入および搬出の際には、解体および組立て作業に多大な時間を要していた。

30

【0013】

さらに、この製管装置500は、案内ローラ520の外側に带状部材を送り込むための駆動ユニット530だけで、ねじれるた状態で供給される带状部材600を、既に巻回された带状部材600に隣接するように矯正しつつ送り込む構造となっているため、この駆動ユニット530は大きな駆動力を必要とし、製管装置500そのものの大型化の原因となるとともに、駆動ユニット530の各可動部や带状部材600に大きな負荷を与えてしまい、駆動ユニット530の故障や带状部材600の破損などを引き起こしてしまう。

【0014】

40

本発明は上記のような事情にかんがみてなされたものであり、既設管が通水状態であっても、その既設管内に任意の外径の管状体を製管することを可能にするとともに、既設管内への搬入および既設管からの搬出を容易に行うことのできる製管装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記した目的を達成するため、本発明は、長尺の带状部材を連続的に既設管内に供給し、この带状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した带状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに带状部材を供給して順に管状体を付加形成していく製管装置であって、既設管内に設置される成形フレームと、この成形フレー

50

ムに回転自在に軸支された案内ローラとを備え、前記成形フレームには、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、成形フレームの内側に屈曲した状態で連結された屈折リンクとが設けられ、前記屈折リンクには、その屈曲形状を変化させるアクチュエータが配設され、前記成形フレームを拡張または縮径させて、案内ローラを介して既に巻回済みの帯状部材に張力を付与することを特徴とする。

【0016】

このような本発明によれば、屈折リンクにより成形フレームを拡張させて既に巻回済みの帯状部材に張力を付与するとともに、新たな帯状部材を駆動ユニットにて既に巻回済みの帯状部材に内側から送り込むことにより、その送り込む反力にて成形フレームを送り込み方向と逆方向に回転させ、新たな帯状部材の接合部を既に巻回済みの帯状部材の接合部に接合させるものであるから、任意の外径の管状体を製管することができる。本発明の製管装置では、例えば、成形フレームの外側にアウターローラを備えないので、既設管の内周面に隙間なく断面いっぽいに管状体を製管することも可能である。

10

【0017】

また、本発明は、前記構成の製管装置において、前記成形フレームは、一対のリンク部材が連結軸を介して回転自在に連結された複数のリンク体が前記駆動ユニットおよび屈折リンクに連結されて構成されていることを特徴とする。

【0018】

また、本発明は、前記構成の製管装置において、前記屈折リンクは、両端に連結部材が連結軸を介して回転自在に連結されていることを特徴とする。

20

【0019】

また、本発明の製管装置において、前記アクチュエータは、操作性および固定強度等を考慮すれば、油圧シリンダまたは空圧シリンダであることが好ましい。

【0020】

また、本発明は、長尺の帯状部材を連続的に既設管内に供給し、この帯状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した帯状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに帯状部材を供給して順に管状体を付加形成していく製管装置であって、既設管内に設置される成形フレームと、この成形フレームに回転自在に軸支された案内ローラとを備え、前記成形フレームには、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、この駆動ユニットを経て既に巻回された帯状部材同士を成形フレームの内側と外側から挟み込む接合ユニットとが設けられ、前記帯状部材は、幅方向の一方の側縁部が他方の側縁部に嵌り合うように、両側縁部にそれぞれ主たる接合部と従たる接合部とが設けられており、駆動ユニットにより螺旋状に巻回されて隣接する帯状部材同士は、案内ローラを介して主たる接合部が接合され、続いて接合ユニットを介して従たる接合部が接合されることを特徴とする。

30

【0021】

このような構成の本発明によれば、管状体を形成するに際し、帯状部材の主たる接合部を先に接合して管状体の外径を規定し、続いて帯状部材の従たる接合部を接合する構成であるので、管状体における強度および止水性が高められるとともに、既設管の内周面に隙間なく管状体を製管することも可能となる。

40

【0022】

また、本発明は、前記構成の製管装置において、前記接合ユニットは、成形フレームに回転自在に配設される内面ローラと、成形フレームの外側で前記内面ローラに帯状部材を押圧する外面押圧手段とを備え、前記外面押圧手段は、前記管状体の外形より内側に配設されることを特徴とする。

【0023】

これにより、内面ローラが帯状部材に接しつつ、外面押圧手段によって外方から押圧される帯状部材を支持し、円滑に従たる接合部を接合することが可能となる。

【0024】

ここで、前記外面押圧手段は、既設管内周面と既に巻回された帯状部材との間に配設さ

50

れ、前記帯状部材の従たる接合部を接合させる押圧部を有することが好ましい。

【0025】

また、前記帯状部材は、主たる接合部として、一方の側縁部に接合凹部を、他方の側縁部に接合凸部を備えて互いに重なり合って係合可能とされ、従たる接合部として、他方の側縁部に弾性的に係止される屈折片を備え、前記接合ユニットの押圧部が、帯状部材の屈折片を隣接した帯状部材の他方の側縁部に係止させることが好ましい。

【0026】

さらに、前記製管装置において、前記外面押圧手段は、外周面に押圧部が突設されて回転自在に配設されたローラであることが好ましい。

【0027】

このような構成により、帯状部材同士の主たる接合部が先に接合されて任意の外形の管状体を形成しておき、さらに接合ユニットにより従たる接合部がスムーズに接合されて円滑に製管作業を進めることが可能になるとともに、かかる帯状部材により強度および止水性の高い管状体を既設管内に形成することができる。

【0028】

また、本発明は前記構成の製管装置において、前記接合ユニットは、帯状部材を前記管状体の外形より内側に弾性変形させる位置に配置されていることを特徴とする。

【0029】

これにより、帯状部材の従たる接合部を接合させるための接合ユニットを配置しても、既設管の断面形状に対して断面損失を生じさせずに、既設管の断面いっぱいの大きさの管状体を形成することが可能であり、管状体の弾性変形領域内において変形させて帯状部材を接合することができる。

【0030】

また、本発明は前記構成の製管装置において、前記外面押圧手段は、成形フレームに対して管軸方向にスライド可能となるスライド機構を備えていることを特徴とする。

【0031】

これにより、帯状部材の幅や、既設管の内径が異なる場合にも柔軟に対応することができ、外面ローラの脱落を防いでスムーズに接合することが可能となる。

【0032】

また、本発明は前記構成の製管装置において、前記成形フレームは、一対のリンク部材が連結軸を介して回転自在に連結された複数のリンク体が前記駆動ユニットおよび接合フレームに連結されて構成されていることを特徴とする。

【0033】

さらに、本発明は前記構成の製管装置において、前記接合ユニットは、前記リンク体の一対のリンク部材間に、連結軸による回転を阻止する回転阻止フレームが架設されて形成されていることを特徴とする。

【0034】

このような構成により、簡単な構造で接合ユニットを構築することが可能であり、裏込め材の充填に際しても接合ユニットの外面押圧手段が障害にならずに円滑に動作させることができるので、製管作業とともに裏込め材の充填作業も同時に行うことが可能となる。

【0035】

また、本発明の製管装置においては、前記駆動ユニットは、両端に連結部材が連結軸を介して回転自在に連結されていることが望ましい。

【0036】

また、前記製管装置において、前記駆動ユニットに帯状部材を強制的に供給する供給ユニットが前記成形フレームの内方にステアを介して設けられてもよい。

【0037】

また、前記製管装置において、前記供給ユニットと駆動ユニットとの間に帯状部材を螺旋状に案内するガイドプレートが設けられてもよい。

【0038】

10

20

30

40

50

さらに、前記製管装置において、前記案内ローラは成形フレームの複数箇所に設けられていることが好ましい。

【0039】

このような構成により、製管装置の成形フレームが複数のリンク体、屈折リンク、および、駆動ユニットを連結して形成される。したがって、例えば、隣接する一对のリンク体の連結部の連結を外すことで、成形フレームを複数個のリンク体、屈折リンク、および、駆動ユニットを連結した1本の列にすることができ、製管装置の分解および組立てを容易に行うことができる。また、かかる製管装置は、メンテナンスを容易に行うことができ、また、既設管内への搬入および既設管からの搬出を容易に行うことができる。

【0040】

また、中心位置にフレームを有する従来の製管装置とは異なり、製管する際に製管装置が既設管を塞いでしまうといったことがなく、通水状態でも既設管内に管状体を製管することができるとともに、構造がシンプルであるため、既設管内に水とともに流れる汚物や紙などの雑物が、製管装置の駆動ユニットなどの可動部に噛み込むことも少なく、また、仮に製管装置のいずれかの可動部に雑物などが噛み込んだとしても、容易に除去することができる。

【0041】

なお、リンク体、屈折リンク、および、駆動ユニットの連結方法は、複数個のリンク体を相互に連結したリンク体の列の一端側に、連結部材を介して屈折リンクが連結されるとともに、他端側に連結部材を介して駆動ユニットが連結される。そして、屈折リンクと駆動ユニットとの連結は、それぞれの連結部材を直接連結してもよく、また、屈折リンクの連結部材と駆動ユニットの連結部材との間に1つ以上のリンク体を介在させて連結してもよい。

【0042】

上記した目的を達成するため、本発明は、製管装置を用いて、長尺の帯状部材を連続的に既設管内に供給し、この帯状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した帯状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに帯状部材を供給して順に管状体を付加形成して既設管を更生する更生工法であって、前記製管装置は、既設管内に設置される成形フレームは、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、屈曲状態で配設されて、その屈曲形状を変化させるアクチュエータを有する屈折リンクとを備えた構成であり、屈折リンクの屈曲形状の変化により成形フレームを拡張または縮径させて任意の外形とし、既に巻回した帯状部材に張力を付与するとともに駆動ユニットにて新たな帯状部材を既に巻回した帯状部材に強制的に送り込み、既に巻回した帯状部材と新たに供給した帯状部材を接合することを特徴とする。

【0043】

このような本発明により、既設管が通水状態であっても、その既設管内に任意の外径の管状体を製管することを可能にするとともに、既設管内への搬入および既設管からの搬出を容易に行うことができる。

【0044】

上記した目的を達成するため、本発明は、製管装置を用いて、長尺の帯状部材を連続的に既設管内に供給し、この帯状部材を螺旋状に巻回させ、巻回により互いに隣接した帯状部材同士を接合して管状体を形成し、さらにこの管状体の前方に新たに帯状部材を供給して順に管状体を付加形成して既設管を更生する更生工法であって、前記製管装置は、既設管内に設置される成形フレームは、帯状部材を成形フレームの内側から強制的に送り込む駆動ユニットと、この駆動ユニットを経て既に巻回された帯状部材同士を成形フレームの内側と外側から挟み込む接合ユニットを備えた構成であり、前記帯状部材は、幅方向の一方の側縁部が他方の側縁部に嵌り合うように、両側縁部にそれぞれ主たる接合部と従たる接合部とが設けられており、駆動ユニットにより帯状部材を螺旋状に巻回し、隣接した帯状部材同士の主たる接合部を案内ローラにより接合した後、接合ユニットにより従たる接合部を接合することを特徴とする。

【0045】

このような本発明により、通水状態であっても既設管内に任意の外径の管状体を、強度および止水性に優れたものとして製管することができ、また、既設管内への搬入および既設管からの搬出を容易にすることができる。

【発明の効果】

【0046】

上述のように構成される本発明の製管装置および既設管の更生工法によれば、通水状態であっても既設管内に任意の外径の管状体を製管することができ、また、既設管内への搬入および既設管からの搬出を容易にすることが可能となる。加えて、帯状部材における主たる接合部と従たる接合部とを順に接合させて、円滑に製管を進めることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は、本発明の製管装置に用いる帯状部材の一例を示す断面図である。

【図2】図2は、図1に示す帯状部材の接合状態を示す断面図である。

【図3】図3は、本発明の製管装置に用いる帯状部材の他の例を示す断面図である。

【図4】図4は、図3に示す帯状部材の接合状態を示す断面図である。

【図5】図5は、本発明の製管装置の第1実施形態を示す正面図である。

【図6】図6は、図5の製管装置の斜視図である。

【図7】図7(a)は、図5の製管装置におけるリンク体を説明する正面図、図7(b)はその平面図である。

20

【図8】図8(a)は、図5の製管装置における屈折リンクを説明する正面図、図8(b)はその平面図である。

【図9】第1実施形態における屈折リンクの屈曲作動を説明する正面図である。

【図10】図5の製管装置における駆動ユニットの歯車機構を説明する概略図である。

【図11】第1実施形態における駆動ユニットのピンチローラの詳細構造を示す概略図である。

【図12】本発明の製管装置による更生工法を説明する工程図である。

【図13】本発明の製管装置による更生工法を説明する工程図である。

【図14】本発明の製管装置における屈折リンクの他の例を示す側面図である。

【図15】本発明の製管装置における屈折リンクのさらに他の例を示す側面図である。

30

【図16】第1実施形態の製管装置における変形例を示す正面図である。

【図17】図17(a)は、図16の製管装置の調整手段を説明する平面図、図17(b)は図17(a)のA-A断面図である。

【図18】第1実施形態の製管装置における他の変形例を示す斜視図である。

【図19】図18の製管装置の背面側からの斜視図である。

【図20】図18の製管装置における供給ユニットの歯車機構を説明する概略図である。

【図21】図18の製管装置における供給ユニットのピンチローラの詳細構造を示す概略図である。

【図22】本発明の製管装置の他のもう一つの実施形態を示す斜視図である。

【図23】図22の製管装置の背面側からの斜視図である。

40

【図24】図24は、本発明に用いる帯状部材の一例を示す断面図である。

【図25】図25は、隣接する帯状部材を相互に接合する様子を示す説明図である。

【図26】図26は、前記帯状部材の接合状態を示し、図26(a)は帯状部材の主たる接合部が接合されたところを示す説明図、図26(b)は図26(a)に引き続き帯状部材の従たる接合部が接合された状態を示す説明図である。

【図27】図27は、本発明の製管装置の第2実施形態を示す正面図である。

【図28】図28は、第2実施形態の製管装置における駆動ユニットのピンチローラの詳細構造を示す概略図である。

【図29】図29は、第2実施形態の製管装置における接合ユニットを示す正面図である。

50

【図 3 0】図 3 0 は、前記接合ユニットの平面図である。

【図 3 1】図 3 1 は、前記接合ユニットの側面図である。

【図 3 2】図 3 2 は、第 2 実施形態の製管装置における接合ユニットの別形態を示す側面図である。

【図 3 3】図 3 3 (a) および図 3 3 (b) は、それぞれ第 2 実施形態の製管装置における接合ユニットの配置形態を例示する説明図である。

【図 3 4】図 3 4 は、第 2 実施形態の製管装置の変形例を示す正面図である。

【図 3 5】図 3 5 は、図 3 4 の製管装置における接合ユニットを示す斜視図である。

【図 3 6】図 3 6 は、第 2 実施形態の製管装置のさらに変形例を示す正面図である。

【図 3 7】図 3 7 は、従来の製管装置の一例を示す正面図である。

10

【図 3 8】図 3 8 は、従来の製管装置の他の例を示す概略図である。

【図 3 9】図 3 9 は、従来の製管装置のさらに他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0048】

1	製管装置
2	成形フレーム
20	リンク体
21, 22	リンク部材
23	連結軸
24, 25	連結部材
26	調整手段
30	屈折リンク
34	油圧シリンダ
40	駆動ユニット
50	案内ローラ
60	供給ユニット
67	ステー
70	ガイドプレート
80	接合ユニット
83	内面ローラ
84	外面ローラ
100	帯状部材
101	接合凸部
102	接合凹部
103	リブ
110	主たる接合部
120	従たる接合部
130	管状体
200	既設管

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0049】

以下、本発明に係る製管装置およびこの製管装置を用いた既設管の更生工法を実施するための最良の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0050】

<第 1 実施形態>

本発明の製管装置および既設管の更生工法の第 1 実施形態について説明する。

【0051】

まず、第 1 実施形態において既設管の更生に用いられる帯状部材について、図 1 ～ 図 4 を参照しつつ説明する。

【0052】

50

図1は、管状体を形成する帯状部材の一例を示す断面図であり、図2(a)は、図1に示した帯状部材を相互に接合させる様子を示す断面図、図2(b)は、図1に示した帯状部材の接合状態を示す断面図である。

【0053】

図1に示す帯状部材100は、合成樹脂（例えば硬質塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレンなど）を長尺状に成形したものであって、複数のリブ103・・・103が長手方向に沿って形成されている。また、帯状部材100の両側縁部には、それぞれ、互いに内外に重なり合って係合する接合凸部101と接合凹部102とが長手方向に沿って形成されている。

【0054】

そして、このような構造の帯状部材100は、後述する製管装置で螺旋状に巻回され、その巻回過程において、図2(a)および図2(b)に示すように、互いに隣接する2つの帯状部材100、100のうち、一方の帯状部材100の接合凹部102に、他方の帯状部材100の接合凸部101を内側（既に巻回されている帯状部材100の内側）から嵌め込むことにより、これら互いに隣接する帯状部材100、100を相互に接続することができる。

【0055】

図3は、管状体を形成する帯状部材の他の例を示す断面図であり、図4(a)は、図3に示した帯状部材を接合させるところを示す断面図、図4(b)は、図3に示した帯状部材の接合状態を示す断面図である。

【0056】

図3に示す帯状部材100は、合成樹脂（例えば硬質塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレンなど）を長尺状に成形したものであって、複数のリブ113・・・113が長手方向に沿って形成されている。この例の帯状部材100は長尺帯状のコネクタ120を用いて接続される。

【0057】

帯状部材100の両側縁部にはそれぞれ接合凹部112が長手方向に沿って形成されている。また、コネクタ120には、帯状部材100の接合凹部112に接合することが可能な2つの接合凸部121が長手方向に沿って互いに平行に形成されている。

【0058】

そして、このような構造の帯状部材100は、その両側縁部の接合凹部112、112の片方にコネクタ120の接合凸部121の一方を嵌め込んだ状態で、後述する製管装置で螺旋状に巻回され、その巻回過程において、図4(a)および図4(b)に示すように、互いに隣接する2つの帯状部材100、100のうち、一方の帯状部材100の接合凹部112に、他方の帯状部材100の接合凹部112に嵌め込んだコネクタ120の接合凸部121を、内側（既に巻回されている帯状部材100の内側）から嵌め込むことにより、これら互いに隣接する帯状部材100、100を相互に接続することができる。

【0059】

次に、本発明の第1実施形態に係る製管装置について説明する。図5は、本発明の製管装置の第1実施形態の正面図であり、図6は、図5の製管装置の斜視図である。なお、以下の説明中においては、説明の便宜上、製管装置1によって管状体を製管する際の管路における進行方向を前方、その反対方向を後方とする。

【0060】

この製管装置1は、成形フレーム2と、成形フレーム2に回転自在に設けられた複数の案内ローラ50とを備えている。図5に示すように、成形フレーム2は、一対のリンク部材21、22が連結軸23を介して回動自在に連結された複数のリンク体20と、両端に連結部材24、25が連結軸23を介して回動自在に連結された屈折リンク30と、両端に連結部材24、24が連結軸23を介して回動自在に連結された駆動ユニット40を備えている。そして、この成形フレーム2は、屈折リンク30を内方に屈曲させた状態で、これらの複数のリンク体20、屈折リンク30の連結部材24、25、駆動ユニッ

10

20

30

40

50

ト４０の連結部材２４，２４が相互に連結されることで略環状に形成されている。

【００６１】

より具体的には、成形フレーム２は、屈曲状態で配設されて、その屈曲形状を変化させるアクチュエータを有する屈折リンク３０を備えている。そして、成形フレーム２は、屈折リンク３０を内方に屈曲させた状態で、一列に連結された複数のリンク体２０における一端側のリンク部材２１と、屈折リンク３０に連結された一方の連結部材２５とが連結されている。そして、一列に連結された複数のリンク体２０における他端側のリンク部材２２と、駆動ユニット４０に連結された一方の連結部材２４とが連結されている。さらに、屈折リンク３０に連結された他方の連結部材２４と、駆動ユニット４０に連結された他方の連結部材２４とが連結されて、成形フレーム２が略環状に形成されている。

10

【００６２】

図７（ａ）は、図５の製管装置におけるリンク体を説明する正面図であり、図７（ｂ）はその平面図である。図示するように、各リンク体２０を構成するリンク部材２１，２２は、前側板２１ａ，２２ａと、後側板２１ｂ，２２ｂと、これらの前側板２１ａ，２２ａおよび後側板２１ｂ，２２ｂの対向する一端部間に架設された連結板２１ｃ，２２ｃとからコ字状に形成されている。そして、リンク体２０は、リンク部材２１における前側板２１ａおよび後側板２１ｂの対向する他端部にリンク部材２２における前側板２２ａおよび後側板２２ｂの対向する他端部を重ね合わせ、それらを連結軸２３を介して回動自在に連結して形成されている。

【００６３】

20

また、隣接するリンク体２０，２０は、リンク体２０を構成するリンク部材２１，２２の連結板２１ｃ，２２ｃおよびリンク体２０を構成するリンク部材２１，２２の連結板２１ｃ，２２ｃが適宜組み合わされて、図示しないボルトナットを介して着脱自在に連結されている。

【００６４】

ただし、後述するように、成形フレーム２を一列の直線状に形成できるように、特定の隣接するリンク体２０，２０間が着脱できるならば、残りの連結板２１ｃ，２２ｃについては、溶接などによって着脱不能に固定しても構わない。

【００６５】

さらに、リンク部材２２の前側板２２ａの他端部、および後側板２２ｂの他端部には、それぞれ回動規制片２８が設けられている。また、リンク部材２１の前側板２１ａの他端部、および後側板２１ｂの他端部には、前述した回動規制片２８に対応する切欠部２７が形成されている。切欠部２７は、連結軸２３の回転中心を中心とする設定半径上の一定範囲にわたって形成されており、リンク部材２１に対するリンク部材２２の回動範囲が切欠部２７に当接する回動規制片２７によって規制されている。これにより、リンク体２０が内方に屈曲する中折れが規制されている。

30

【００６６】

図８（ａ）は、図５の製管装置における屈折リンクを説明する正面図であり、図８（ｂ）はその平面図である。また、図９は、屈折リンクの屈曲作動を説明する正面図である。

【００６７】

40

図示するように、屈折リンク３０は、前後一对の第１アーム３１，３１と第２アーム３２，３２とからなり、前方の第１アーム３１と第２アーム３２の各一端部、および、後方の第１アーム３１と第２アーム３２の各一端部が回動軸３３を介して回動自在に連結されて構成され、これらの前後の第１アーム３１，３１の各他端部に連結部材２４が連結軸２３を介して回動自在に連結され、また、前後の第２アーム３２，３２の各他端部に連結部材２５が連結軸２３を介して回動自在に連結されている。そして、前後の第１アーム３１，３１間および前後の第２アーム３２，３２間には、それぞれ同調ロッド３５が連結されており、これらの同調ロッド３５，３５により、前後の第１アーム３１，３１および前後の第２アーム３２，３２が同調して回動するようになっている。

【００６８】

50

なお、連結部材 2 4, 2 5 は、前述したリンク体 2 0 を構成するリンク部材 2 1, 2 2 と同一であり、前側板 2 1 a, 2 2 a、後側板 2 1 b, 2 2 b、および、連結板 2 1 c, 2 2 c をコ字状に連結して形成され、屈折リンク 3 0 における前後の第 1 アーム 3 1, 3 1 の各他端部と連結部材 2 4 の前側板 2 1 a および後側板 2 1 b の各他端部とが連結軸 2 3 によって回動自在に連結され、屈折リンク 3 0 における前後の第 2 アーム 3 2, 3 2 の各他端部と連結部材 2 5 の前後の前側板 2 2 a および後側板 2 2 b の各他端部とが連結軸 2 3 によって回動自在に連結されている。

【0069】

また、前述したように、屈折リンク 3 0 の第 1 アーム 3 1, 3 1 の各他端部には、回動規制片 2 8 が設けられており、一方、連結部材 2 4 の前側板 2 1 a および後側板 2 1 b の各他端部には、前述した回動規制片 2 8 に対応する切欠部 2 7 が連結軸 2 3 の回転中心を中心とする設定半径上の一定範囲にわたって形成されており、屈折リンク 3 0 の第 1 アーム 3 1, 3 1 に対する連結部材 2 4 の回動範囲が切欠部 2 7 に当接する回動規制片 2 7 によって規制されている。また、屈折リンク 3 0 の第 2 アーム 3 2, 3 2 の各他端部の内面には、回動規制片 2 8 が設けられており、一方、連結部材 2 5 の前側板 2 2 a および後側板 2 2 b の各他端部には、前述した回動規制片 2 8 に対応する切欠部 2 7 が連結軸 2 3 の回転中心を中心とする設定半径上の一定範囲にわたって形成されており、屈折リンク 3 0 の第 2 アーム 3 2, 3 2 に対する連結部材 2 5 の回動範囲が切欠部 2 7 に当接する回動規制片 2 7 によって規制されている。これらにより、屈折リンク 3 0 および連結部材 2 4, 2 5 が内方に屈曲する中折れが規制されている。

【0070】

成形フレーム 2 において内側に屈曲した状態で連結される屈折リンク 3 0 には、その屈曲形状を変化させるアクチュエータが配設されている。例示の形態では、アクチュエータとして、油圧シリンダ 3 4 が用いられている。

【0071】

油圧シリンダ 3 4 は、図 8 (a) および図 8 (b) に示すように、屈折リンク 3 0 に設けられた一対の同調ロッド 3 5, 3 5 間に配設されている。油圧シリンダ 3 4 を伸縮作動させることにより、屈折リンク 3 0 の屈折角を調整することができる。具体的には、油圧シリンダ 3 4 を伸長作動させると、屈折リンク 3 0 の第 1 アーム 3 1 と第 2 アーム 3 2 とのなす角が増大し、成形フレーム 2 を拡張させることができる。これにより、形成された管状体 1 3 0 を外方へ押圧することができる。

【0072】

一方、図 9 に示すように、油圧シリンダ 3 4 を短縮作動させると、屈折リンク 3 0 の第 1 アーム 3 1 と第 2 アーム 3 2 とのなす角が減少し、成形フレーム 2 を縮径させることができる。これにより、成形フレーム 2 を管状体 1 3 0 内に挿入し、あるいは、管状体 1 3 0 より離脱させることができる。

【0073】

なお、屈折リンク 3 0 のアクチュエータは、屈折リンク 3 0 の屈曲形状を開閉変化させることのできる手段であればこれに限られず、上記油圧シリンダ 3 4 のほか、空気圧により伸縮作動させるエアシリンダであってもよく、また、ボールネジ等の機械的作用により屈折リンク 3 0 を開閉させるものであってもよい。

【0074】

図 10 は、図 5 の製管装置における駆動ユニットの歯車機構を説明する概略図であり、図 11 は、駆動ユニットのピンチローラの詳細構造を示す概略図である。

【0075】

図 5、図 6 および図 10 に示すように、駆動ユニット 40 は、箱体 45 と、箱体 45 に設けられた油圧モータ 46 と、内面ローラ 42 および外面ローラ 43 が組になったピンチローラ 41 と、内面ローラ 42 および外面ローラ 43 を同期回転させる歯車機構 44 と、箱体 45 に回転自在に軸支されたガイドローラ 47 とを備えて構成されている。箱体 45 は、剛性を有する箱状に形成され、その内部に歯車機構 44 が設けられている。

【0076】

歯車機構44は、箱体45にそれぞれ回転自在に軸支され、前後方向に延びる第1回転軸44a、第2回転軸44b、および、第3回転軸44cと、第1回転軸44aに固定された第1歯車44dと、第2回転軸44bに固定されて第1歯車44dと噛み合う第2歯車44eと、第3回転軸44cに固定されて第2歯車44eと噛み合う第3歯車44fとからなり、第1回転軸44aが箱体45に設けられた油圧モータ46の出力軸と一体に連結されている。これにより、油圧モータ46の駆動力が第1回転軸44aに伝動され、以下、第1歯車44d、第2歯車44e、第3歯車44fの順に伝動され、第3回転軸44cが適宜減速されて回転するようになっている。

【0077】

10

なお、油圧モータ46は、図12に示す油圧ユニット93から油圧ホースを介して供給される圧油によって駆動される。また、油圧ユニット93は、発電機92から供給される電力によって駆動されている。この場合、油圧ユニット93から延びる油圧ホースは、回転継手を介して油圧モータ46に接続されており、製管装置1の回転に影響なく圧油を供給することができる。

【0078】

上記ピンチローラ41は、図11に詳細に示すように、第2回転軸44bに設けられた内面ローラ42と、第2回転軸44bとは逆方向に回転する第3回転軸44cに設けられた外面ローラ43とからなり、これらの内面ローラ42および外面ローラ43の間に帯状部材100を挟み込んで送り出すように回転方向が設定されている。

20

【0079】

ここで、内面ローラ42は、帯状部材100の幅に略相当する幅を有して円筒状に形成され、その外周面が管状体130の内周面となる側の帯状部材100の平坦な内面に接触して回転するように外径が設定されている。

【0080】

また、外面ローラ43は、帯状部材100のリブ103、103間に配置されるように、帯状部材100の隣接するリブ103、103間に挿入可能な幅を有して複数個設けられており、その外周面と内面ローラ42との間に帯状部材100の厚みに相当する間隔を有するように外径が設定されている。したがって、外面ローラ43の外周面は、帯状部材100の隣接するリブ103、103間において、管状体130の外周面となる側の帯状部材100の外面に接触して回転する。

30

【0081】

これにより、油圧モータ46および歯車機構44を介して互いに逆方向に回転する内面ローラ42および外面ローラ43により、新たに供給された帯状部材100を挟み込んで既に螺旋状に巻回された帯状部材100に向けて送り出すことができる。

【0082】

なお、外面ローラ43の外周面は、ローレット加工が施されており、帯状部材100を滑ることなしに送り出す。

【0083】

上記ガイドローラ47は、ピンチローラ41による帯状部材100の送り出し方向の前方の箱体45に軸支されており、ピンチローラ41から送り込まれた帯状部材100を既に巻回された帯状部材100へと案内する。

40

【0084】

ここで、連結部材24は、前述したように、リンク体20を構成するリンク部材21と同一であり、その前側板21aおよび後側板21bの各他端部が、駆動ユニット40の両端に連結軸23を介して回動自在に連結されている。

【0085】

さらに、箱体45の前面および後面の各他端部には、回動規制片28が設けられており、一方、連結部材24の前側板21aおよび後側板21bの各他端部には、前述した回動規制片28に対応する切欠部27が連結軸23の回転中心を中心とする設定半径上の一定

50

範囲にわたって形成されており、箱体４５に対する連結部材２４の回動範囲が切欠部２７に当接する回動規制片２７によって規制されている。これにより、箱体４５および連結部材２４が内方に屈曲することが規制されている。

【００８６】

上記案内ローラ５０は、図５～図１０に示すように、成形フレーム２の各連結軸２３、すなわち、各リンク体２０、屈折リンク３０と連結部材２４、２５、および、駆動ユニット４０と連結部材２４の各連結軸２３にそれぞれ回転自在に軸支されている。ここで、案内ローラ５０は、ローラ本体５１と、ローラ本体５１よりも大径の鏝部５２とからなる鏝付き案内ローラであって、合成樹脂または金属よりなり、図７（ａ）に示すように、軸受５３を介して連結軸２３回りに回転自在に軸支され、帯状部材１００の内面に接触する。また、案内ローラ５０としては、円柱状の平滑案内ローラ、あるいは、帯状部材１００の一方の側縁部を案内する鏝５２を有する鏝付き案内ローラのいずれも用いることができるが、実施例においては、全て鏝付き案内ローラを用いている。

10

【００８７】

また、案内ローラ５０は、既設管２００内において、帯状部材１００を螺旋状に巻回しながら管状体１３０を製管しつつ製管装置１を前進させるために、管状体１３０を構成する帯状部材１００に対し直角となるように配される。この案内ローラ５０を管状体１３０を構成する帯状部材１００に対し直角とする方法としては、特に限定するものではなく、例えば、成形フレーム２において、隣接するリンク体２０、２０同士の連結部、隣接するリンク体２０と連結部材２４との連結部、および、隣接する一对の連結部材２４、２４同士の連結部のうち、少なくとも１つの連結部に、一方のリンク体２０または連結部材２４を、他方のリンク体２０または連結部材２４に対して、管軸方向に移動させ、移動させた状態でそれぞれを固定する方法などが用いられる。

20

【００８８】

次に、上記製管装置１を用いた更生工法の具体的な例について、図１２および図１３を参照しながら説明する。

【００８９】

図１２および図１３は、本発明の製管装置による更生工法を説明する工程図である。

【００９０】

まず、既設管２００には所定スパンごとにマンホール２０１、２０２が設けられており、この例では、施工対象領域（更生領域）の上流側マンホール２０１と下流側マンホール２０２を利用して既設管２００内に管状体１３０を製管する。管状体１３０の施工は既設管２００の上流側から下流側に向けて行う。

30

【００９１】

管状体１３０の製管には、図１に示す構造の帯状部材１００を巻いた中出し式の帯状部材用ドラム９１（回転台付き）、製管装置１、油圧ユニット９３および発電機９２などを使用する。これらのうち、帯状部材用ドラム９１は上流側マンホール２０１側の地上部に設置し、発電機９２は下流側マンホール２０２側の地上部に設置する。また、製管装置１および油圧ユニット９３は、上流側マンホール２０１を通じて、更生対象となる既設管２００内の上流側端部に搬入し設置しておく。その際、製管装置１は、成形フレーム２の隣接するリンク体２０、２０の連結部の連結を外し、成形フレーム２を複数のリンク体２０、屈折リンク３０、および、駆動ユニット４０を１本の列にして搬入を行う。

40

【００９２】

なお、製管装置１については、製管を行う管状体１３０の管サイズに合わせて成形フレーム２の周長（リンク体２０の数）を調整しておく。

【００９３】

また、製管装置１は、更生する既設管２００の内径および使用する帯状部材１００の幅に対応する螺旋ピッチとなるように調整しておく。

【００９４】

続いて、図１２に示すように、地上に配置した帯状部材用ドラム９１から帯状部材１０

50

0を引き出して上流側マンホール201内に引き込む。そして、この帯状部材100の先端部分を駆動ユニット40のピンチローラ41に通した後に、帯状部材100の先端部分をガイドローラ47の外側に巻き回し、案内ローラ50と既設管200内周面との間に挟み込む。この状態で、製管装置1の全体を手動で回転させて帯状部材100を数回（1～3回程度）巻回し、製管開始用として数巻き分の管状体130を巻き出す（図6参照）。

【0095】

次に、油圧シリンダ34を伸長させることにより、成形フレーム2を拡張させ、開始用に既に巻き出された管状体130を各案内ローラ50で外方へ押圧し、張力を付与した状態にして保持する。

【0096】

このように、製管開始用として数巻き分の管状体130を巻き出し、製管装置1の設置を完了させると、次に、製管装置1の駆動ユニット40を駆動（油圧モータ46の駆動）させる。これにより、図5、6に示すように、駆動ユニット40のピンチローラ41が回転するため、帯状部材100がピンチローラ41の内面ローラ42および外面ローラ43に挟み込まれて強制的に送り出され、ガイドローラ47を巻回した後、既に巻かれている数巻き分の管状体130に隣接するように送り込まれる。そして、ピンチローラ41にて帯状部材100を送り込んだ際の反力によって、製管装置1は既に巻かれた管状体130の内周面に沿って送り込み方向とは逆回転に周回移動（公転）する。

【0097】

ここで、駆動ユニット40ではピンチローラ41から新たな帯状部材100が供給され、その供給された新たな帯状部材100が最初の案内ローラ50Aの位置に到達した際、張力の付与されている既に巻かれた管状体130の接合凹部102に、新たな帯状部材100の接合凸部101が内側から押し付けられて、新たな帯状部材100の接合凸部101が管状体130の接合凹部102に嵌合する（図2（b）参照）。

【0098】

さらに、製管装置1の周回移動（公転）により案内ローラ50が、既に巻かれた管状体130の内周を約1周回転移動した時点で、この管状体130における帯状部材100の接合凹部102に、新たに供給される帯状部材100の接合凸部101が案内ローラ50Aによって接合されて、順次、管状体130が製管されていく。

【0099】

このような製管過程によって、製管装置1は、任意の外径の管状体130を製管することができる。しかも、この製管装置1は、図24に示したような従来の製管装置300とは異なり、成形フレーム2の外側にアウターローラを有していないため、既設管200の内周面に隙間なく管状体130を製管することができる。

【0100】

また、図26に示したような従来の製管装置500とは異なり、略環状の構造を有しているため、製管する際に製管装置1が既設管200を塞いでしまうことがなく、通水状態でも既設管200内に管状体130を製管できるとともに、構造がシンプルであるため、既設管200内に水とともに流れる汚物や紙などの雑物が、製管装置1の駆動ユニット40などの可動部に噛み込むことも少なく、また、仮に製管装置1のいずれかの可動部に物体が噛み込んだとしても、容易に除去することができる。

【0101】

既設管200の施工対象領域（更生領域）の全長にわたって管状体130の製管が終了すれば、管状体130の管端部の帯状部材100を切断し、次いで、製管装置1を分解し、製管装置1および油圧ユニット93などの機器類を撤去する。

【0102】

すなわち、製管装置1は、成形フレーム2が複数のリンク体20、屈折リンク30、および、駆動ユニット40を相互に連結して形成されたものであるから、隣接するリンク体20の連結部の連結を外すことで、成形フレーム2をリンク体20、屈折リンク30、および、駆動ユニット40からなる1本の列とすることができ、製管装置1の分解およ

10

20

30

40

50

び組立てを容易に行うことができる。したがって、この製管装置 1 は、メンテナンスを容易に行うことができ、また、既設管 200 内への搬入および既設管 200 からの搬出を容易に行うことができる。

【0103】

次に、上記製管装置 1 の変形例について説明する。

【0104】

図 14 は、上記製管装置 1 において、屈折リンク 30 の油圧シリンダ 34 の他の形態を示す側面図である。

【0105】

例示の形態では、油圧シリンダ 34 が、管軸方向に平行に移設可能とされている。具体的には、屈折リンク 30 の同調ロッド 35、35 の所定の位置に、各同調ロッド 35、35 より小径のシリンダ移設溝 37 を複数形成しておき（図中では各同調ロッド 35、35 に 5 つずつ）、それらのうちの一对のシリンダ移設溝 37 を選択して油圧シリンダ 34 を配設することで、油圧シリンダ 34 を管軸方向に平行に移設することができる。

10

【0106】

これにより、製管装置 1 の進行方向に対して油圧シリンダ 34 を前方側に移設して伸長作動させたとき、成形フレーム 2 は後方側より前方側の方が拡張され、一方、油圧シリンダ 34 を後方側に移設して伸長作動させたとき、成形フレーム 2 は前方側より後方側の方が拡張される。したがって、既設管 200 の内径が管軸方向に徐々に大きくなったり、また、小さくなったりしていても、油圧シリンダ 34 によって成形フレーム 2 の前方側を後方側よりも拡張または縮径させることで、既設管 200 の内径の変化に対応させながら管状体 130 を製管することができる。

20

【0107】

図 15 は、屈折リンク 30 における油圧シリンダ 34 のさらに他の例を示す側面図である。

【0108】

この形態では、油圧シリンダ 34 が、管軸方向に間隔をおいて 2 本配設されている。具体的には、屈折リンク 30 の同調ロッド 35、35 間に、油圧シリンダ 34 A、34 B が管軸方向に間隔をおいて 2 本配設されている。

【0109】

これにより、油圧シリンダ 34 が製管装置 1 の進行方向に対して前方側および後方側にそれぞれ配設されることとなるので、前方の油圧シリンダ 34 A を伸長させたとき、成形フレーム 2 は後方側より前方側が拡張され、一方、後方の油圧シリンダ 34 B を伸長させたとき、成形フレーム 2 は前方側より後方側が拡張された状態とすることができる。したがって、既設管 200 の内径が管軸方向に徐々に大きくなったり、また、小さくなったりしていても、選択された側の油圧シリンダ 34 A、34 B を伸長作動させることによって成形フレーム 2 の前方側を後方側よりも拡張または縮径させて、既設管 200 の内径の変化に対応させながら管状体 130 を製管することができる。

30

【0110】

図 16 は、本発明の製管装置の他の実施形態を示す正面図であり、図 17 (a) は、図 16 の製管装置の調整手段を説明する平面図、図 17 (b) は、図 17 (a) における A-A 断面図である。

40

【0111】

この形態では、管状体 130 を構成する帯状部材 100 に対し、案内ローラ 50 を直角とするため、成形フレーム 2 の少なくとも 1 つの連結部に、一方のリンク体 20 または連結部材 24、25 を、他方のリンク体 20 または連結部材 24、25 に対して、管軸方向に移動させる調整手段 26 を設けてある。すなわち、調整手段 26 は、隣接するリンク体 20 とリンク体 20 との間、隣接するリンク体 20 と連結部材 24、25 との間、または、隣接する連結部材 24、25 と連結部材 24、25 との間に設けられている。

【0112】

50

上記調整手段２６は、図１７（ａ）および図１７（ｂ）に詳細に示すように、リンク体２０の連結板２１ｃと連結部材２４の連結板２１ｃとが管軸方向に摺動可能に凹凸嵌合されており、リンク体２０の連結板２１ｃの端部に長尺のボルト２６ａが回転自在に軸支され、また、連結部材２４の連結板２１ｃの端部に上記ボルト２６ａと螺合する長尺のナット２６ｂが設けられている。

【０１１３】

この調整手段２６のボルト２６ａを回転させることによって、リンク体２０を連結部材２４に対して管軸方向に移動させることができるので、製管される管状体１３０の帯状部材１００の螺旋ピッチを容易に変更することができる。したがって、管状体１３０の帯状部材１００の螺旋ピッチが、既設管２００の内径および帯状部材１００の幅によって異な

10

【０１１４】

図１８および図１９は、第１実施形態の製管装置１の変形例を示す斜視図であり、図２０は、図１８の製管装置における供給ユニットの歯車機構を説明する概略図である。

【０１１５】

本変形例の製管装置１は、駆動ユニット４０に帯状部材１００を供給する供給ユニット６０を略環状の成形フレーム２の内方にステー６７を介して設けたものである。

【０１１６】

なお、本変形例の製管装置１は、前述した製管装置１と供給ユニット６０およびステー６７を除いて同じ構成であるので、同一部材には同一符号を付してその説明を省略し、相違点である供給ユニット６０およびステー６７についてのみ説明する。

20

【０１１７】

上記供給ユニット６０は、図１８、図１９および図２０に示すように、箱体６５と、箱体６５に設けられた油圧モータ６６と、内面ローラ６２および外面ローラ６３が組になったピンチローラ６１と、内面ローラ６２および外面ローラ６３を同期回転させる歯車機構６４とから構成されている。

【０１１８】

箱体６５は、剛性を有する箱状に形成され、その内部に歯車機構６４が設けられている。歯車機構６４は、箱体６５にそれぞれ回転自在に軸支され、前後方向に延びる第１回転軸６４ａ、第２回転軸６４ｂ、および、第３回転軸６４ｃと、第１回転軸６４ａに固定された第１歯車６４ｄと、第２回転軸６４ｂに固定されて第１歯車６４ｄと噛み合う第２歯車６４ｅと、第３回転軸６４ｃに固定されて第２歯車６４ｅに噛み合う第３歯車６４ｆとからなり、第１回転軸６４ａが箱体６５に設けられた油圧モータ６６の出力軸と一体に連結されている。これにより、油圧モータ６６の駆動力が第１回転軸６４ａに伝動され、以下、第１歯車６４ｄ、第２歯車６４ｅ、第３歯車６４ｆの順に伝動され、第３回転軸６４ｃが適宜減速されて回転するようになっている。

30

【０１１９】

なお、油圧モータ６６は、油圧ユニット９３（図１２参照）から油圧ホースを介して供給される圧油によって駆動される。この場合、油圧ユニット９３から延びる油圧ホースは、前述したように、図示しない回転継手を介して油圧モータ６６に接続されており、製管装置１の回転に影響なく圧油を供給することができる。

40

【０１２０】

図２１は、図１８の製管装置における供給ユニットのピンチローラの詳細構造を示す概略図である。ピンチローラ６１は、第２回転軸６４ｂに設けられた内面ローラ６２と、第２回転軸６４ｂとは逆方向に回転する第３回転軸６４ｃに設けられた外面ローラ６３とからなり、これらの内面ローラ６２および外面ローラ６３の間に帯状部材１００を挟み込んで送り出すように回転方向が設定されている。

【０１２１】

ここで、内面ローラ６２は、帯状部材１００の幅に略相当する円筒状に形成され、その外周面が管状体１３０の内周面となる側の帯状部材１００の平坦な内面に接触して回転す

50

るように外径が設定されている。

【0122】

また、外面ローラ63は、帯状部材100のリブ103, 103間に配置されるように、帯状部材100の隣接するリブ103, 103間に挿入可能な幅を有して複数個設けられており、その外周面と内面ローラ62との間に帯状部材100の厚みに相当する間隔を有するように外径が設定されている。したがって、外面ローラ63の外周面は、帯状部材100の隣接するリブ103, 103間において、管状体130の外周面となる側の帯状部材100の外面に接触して回転する。

【0123】

これにより、油圧モータ66および歯車機構64を介して互いに逆方向に回転する内面ローラ62および外面ローラ63により、新たに供給された帯状部材100を挟み込んで駆動ユニット40に向けて送り出すことができる。

10

【0124】

なお、外面ローラ63の外周面は、ローレット加工が施されており、帯状部材100を滑ることなしに送り出す。

【0125】

上記ステア67は、剛性を有し、略環状の成形フレーム2の内方において、供給ユニット60を駆動ユニット40と一体に連結するものであり、一端部が供給ユニット60の箱体65の所定位置に溶着され、他端部が駆動ユニット40の箱体45の所定位置に溶着されている。

20

【0126】

このように、本変形例の製管装置1は、駆動ユニット40に帯状部材100を供給する供給ユニット60を成形フレーム2の駆動ユニット40にステア67を介して設けたものである。このため、振れた状態で供給される帯状部材100を、既に巻回された帯状部材100に隣接するように矯正しつつ送り込む駆動ユニット40の動力を、供給ユニット60によって補助することができるため、駆動ユニット40を小型化することができる。

【0127】

したがって、製管する際に駆動ユニット40の各可動部や帯状部材100に大きな負荷がかかりにくくなるため、駆動ユニット40の故障や帯状部材100の破損などを抑制することができる。また、製管装置1が既設管200を塞いでしまうこともない。

30

【0128】

図22および図23は、第1実施形態の製管装置1における他の変形例を示す斜視図である。本変形例の製管装置1は、供給ユニット60と駆動ユニット40との間に帯状部材100を螺旋状に案内するガイドプレート70が設けられたものである。

【0129】

なお、本変形例の製管装置1は、前述した変形例の製管装置1とガイドプレート70を除いて同じ構成であるので、同一部材には同一符号を付してその説明を省略し、相違点であるガイドプレート70についてのみ説明する。

【0130】

上記ガイドプレート70は、供給ユニット60から駆動ユニット40へと帯状部材100を螺旋状に案内するものであり、ガイドプレート70には、図示されているように、帯状部材100をガイドプレート70に沿わせるために複数のガイドプレートローラ71が設けられている。

40

【0131】

これにより、振れた状態で供給される帯状部材100を、ガイドプレート70によって、既に巻回された帯状部材100に隣接するように矯正しながら駆動ユニット40に案内することができるため、駆動ユニット40をさらに小型化できる。

【0132】

したがって、製管する際に駆動ユニット40の各可動部や帯状部材に大きな負荷がかかりにくくなるため、駆動ユニット40の故障や帯状部材100の破損などを抑制すること

50

ができる。また、製管装置 1 が既設管 200 を塞いでしまうこともなく、製管作業を進めることができる。

【0133】

＜第 2 実施形態＞

次に、本発明に係る製管装置およびこの製管装置を用いた既設管の更生工法の第 2 実施形態について説明する。

【0134】

まず、本実施形態の製管装置および既設管の更生工法の説明をするに先立って、この場合に用いられる帯状部材について図面を参照しつつ説明する。

【0135】

図 24 は、管状体を形成する帯状部材の一例を示す断面図、図 25 は、図 24 の帯状部材において隣接する帯状部材を相互に接合する様子を示す説明図、図 26 (a) は、帯状部材の主たる接合部が接合されたところを示す説明図、図 26 (b) は、図 26 (a) に引き続き帯状部材の従たる接合部が接合された接合完了状態を示す説明図である。

【0136】

図 24 に示す帯状部材 100 は、例えば硬質塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成樹脂系材料を用いて形成され、長尺帯状に成形されている。この帯状部材 100 の両側縁部には、互いに重なり合って係合しうる接合凸部 101 と接合凹部 102 とが長手方向に沿って形成されている。

【0137】

接合凸部 101 は、支柱部 104 と先端の断面略円形状の嵌入部 105 を備えている。また、接合凹部 102 は、断面略円形状に形成された被嵌入部 106 と、この被嵌入部 106 の外側（図中上部）に形成されたフランジ部 107 を備えている。接合凸部 101 の近傍には、帯状部材 100、100 同士を接合したときに滑りを防止し、互いを密着させるエラストマー等の帯状の軟質弾性体があらかじめ配設されていてもよい。

【0138】

帯状部材 100 の幅方向の略中央部には、複数本のリブ 103…103 が長手方向に沿って立設されている。これらのリブ 103…103 の先端部は、断面略 T 字状に形成されて、接合凹部 102 のフランジ部 107 と同様のフランジを形成している。

【0139】

また、かかる帯状部材 100 は、接合凹部 102 の外縁側に、斜め方向に屈折させて延設された屈折片 108 を有している。この屈折片 108 の先端部は、接合凹部 102 が、隣接する帯状部材 100 の接合凸部 101 に嵌め合わされたとき、この接合凸部 101 の側部に形成されたリブ 103 の略 T 字状の先端部に係止しうるように構成されている。

【0140】

このような構造で形成された帯状部材 100 は、後述する製管装置 1 により螺旋状に巻回される。そして、かかる巻回過程において、図 25 に示すように、互いに隣接する 2 つの帯状部材 100、100 のうち、一方の帯状部材 100 の接合凹部 102 に、他方の帯状部材 100 の接合凸部 101 が、内側（既に巻回されている帯状部材 100 の内側）から嵌め込まれる。これにより、図 26 (a) に示すように、互いに隣接する帯状部材 100、100 が相互に接続され、帯状部材 100、100 の主たる接合部 110 が形成される。また、帯状部材 100、100 は、主たる接合部 110 が接合されることによって、既設管内において管状体を形作る。このとき、帯状部材 100 の屈折片 108 は、より屈折した状態に弾性変形して、隣接する帯状部材 100 のリブ 103 の側部に当接しているのみである。

【0141】

さらに、この状態から、帯状部材 100 の屈折片 108 が押圧されてリブ 103 の側部を乗り越え、弾性反発して元の形状に戻り、隣接する帯状部材 100 のリブ 103 の先端部に嵌め込まれる。これにより、図 26 (b) に示すように、帯状部材 100 の屈折片 108 とリブ 103 とが係止して、互いに隣接した帯状部材 100、100 の従たる接合部

10

20

30

40

50

120が形成され、相互に完全に接合された状態となる。

【0142】

このように主たる接合部110と従たる接合部120とを形成する帯状部材100は、管状体130に製管されるとき、主たる接合部110が接合されて管状をなすことにより既設管内において管径および周長を決定でき、これに続いて、従たる接合部120が接合されることにより、形成した管状体130における止水性を高めることが可能なものとなっている。

【0143】

次に、第2実施形態に係る製管装置1について説明する。

【0144】

なお、以下に説明する第2実施形態の製管装置1は、前記第1実施形態における製管装置1と基本構成が共通しており、新たに接合ユニット80を備えた特徴的構成を有するものである。この接合ユニット80について詳細に説明し、他の構成については第1実施形態と共通の符号を用いるとともに図面を援用して、その説明を省略することとする。

【0145】

図27は、本発明に係る製管装置の一実施形態を示す正面図であり、図28は、駆動ユニット40のピンチローラ41を示す説明図である。この製管装置1も、既設管200内に設置される成形フレーム2と、成形フレーム2に回転自在に軸支された案内ローラ50…50とを備えている。

【0146】

成形フレーム2は、一対のリンク部材21、22が連結軸23を介して回転自在に連結された複数のリンク体20と、両端に連結部材24、25が連結軸23を介して回転自在に連結された屈折リンク30と、両端に連結部材24、24が連結軸23を介して回転自在に連結された駆動ユニット40と、この駆動ユニット40から離隔されて配設された接合ユニット80を備えて構成されている。そして、この成形フレーム2は、屈折リンク30が内方に屈曲された状態で、屈折リンク30の連結部材24、25、複数のリンク体20、接合ユニット40、および駆動ユニット40の連結部材24、24が、相互に連結されて略環状に形成されている。

【0147】

成形フレーム2には、駆動ユニット40を経て既に巻回された帯状部材100、100同士を、成形フレーム2の内側と外側から挟み込む接合ユニット80が備えられている。図29～31は接合ユニット80の一例を示し、図29は接合ユニット80の正面図、図30は接合ユニット80の平面図、図31は接合ユニット80の側面図である。

【0148】

図27に示されるように、接合ユニット80は、成形フレーム2においてリンク体20を構成するリンク部材21、22に連結され、駆動ユニット40から離隔したところ（例示の形態では駆動ユニット40に対向配置しうる箇所）に配置されている。

【0149】

図29、30に示すように、例示の接合ユニット80は、前側板81a、82aと、後側板81b、82bと、これらの前側板81a、82aおよび後側板81b、82bの対向する一端部間に架設された連結板81c、82cとから略コ字状の枠形状に形成された一対のユニット部材81、82を備えている。かかるユニット部材81、82は、端部が互いに重ね合わされて連結軸23を介して回転自在に連結されており、リンク体20と略同様の構造を備えている。また、ユニット部材81、82の他端部はそれぞれ、連結軸23および案内ローラ50を備えた連結部材25、25が、連結板25c、25cを取着させて連結されている。

【0150】

図27にも示されるように、連結軸23により連結されたユニット部材81、82には、成形フレーム2に回転自在に配設される内面ローラ83と、成形フレーム2の外側で内面ローラ83に帯状部材100を押圧する外面押圧手段とを備えている。例示の形態では

10

20

30

40

50

、接合ユニット８０は、内面ローラ８３と、外面押圧手段としての外面ローラ８４とが、互いに管軸方向に並んで、かつ両ローラ８３，８４の間に帯状部材１００を挟着するように所定の間隔を保って配されている。

【０１５１】

この接合用の内面ローラ８３は、ユニット部材８１，８２内において連結軸２３に軸支され、外面ローラ８４は、この内面ローラ８３よりも既設管２００の内周面寄りであって管状体１３０の外形よりも内側に配設されている。

【０１５２】

内面ローラ８３は円筒状をなし、連結軸２３に軸支されて、他のリンク体２０の案内ローラ５０と同様に駆動力を備えておらず、帯状部材１００の内面に接触しつつ回転自在となるように設けられている。また、この内面ローラ８３は帯状部材１００…１００の内面に密着するとともに、接合用の外面ローラ８４によって外方から押圧される帯状部材１００…１００を支持するものとなる。

10

【０１５３】

外面押圧手段としての外面ローラ８４は、図３１に示すように、円筒本体８４１に複数の環状鏝部８４２が互いに間隔を設けて形成されており、帯状部材１００のリブ１０３，１０３間に鏝部８４２が嵌り込むように構成されている。また、円筒本体８４１の外周面８４１ａには、帯状部材１００のリブ１０３の略Ｔ字状の先端部が圧接されるようになっており、ローレット加工が施されて帯状部材１００の滑りを防ぐようになっている。鏝部８４２は、帯状部材１００に格別当接することは必要なく、リブ１０３，１０３間の溝部

20

【０１５４】

外面ローラ８４の外周面は、帯状部材１００との接触により自ずから回転し、別途の駆動力によらずとも回転自在に備えられて、帯状部材１００を送り出すことができるように構成されている。

【０１５５】

かかる外面ローラ８４は、帯状部材１００の従たる接合部１２０を接合させる押圧部８４４を有する。すなわち、例示の形態では、外面ローラ８４が従たる接合部１２０に圧接する箇所に、鏝状の押圧部８４４が突設されている。押圧部８４４は、隣接して接合された帯状部材１００，１００の重なりを許容するように小径にて形成され、一方の帯状部材１００の屈折片１０８を押圧する。これにより、押圧部８４４は、帯状部材１００の屈折片１０８を、隣接する帯状部材１００のリブ１０３の先端部に対して嵌め込んで係止させるように作用する。

30

【０１５６】

したがって、帯状部材１００の従たる接合部１２０においては、接合ユニット８０の内面ローラ８３および外面ローラ８４の挟着作用により、互いに接する屈折片１０８とリブ１０３とが押圧されて係止する。外面ローラ８４は、帯状部材１００に形成されたリブ１０３，１０３間の溝部に係合して、新たに供給される帯状部材１００とともに所定のピッチで管軸方向に前進し、接合ユニット８０は常に従たる接合部１２０の接合部位に位置する。

40

【０１５７】

外面押圧手段としては、上記のような外面ローラ８４のほか、図３２に模式的に示すように、内面ローラ８３に対して、単に、帯状部材１００，１００の従たる接合部１２０を押圧しうる押圧部８４４だけが軸部８５に直接的に取り付けられた形態であってもよい。この場合も上記同様に、内面ローラ８３は帯状部材１００の内面に密着して帯状部材１００を送るとともに、押圧部８４４が屈折片１０８を押圧して、隣接する帯状部材１００のリブ１０３に係止させるのを支持する。

【０１５８】

さらに、接合ユニット８０においては、図２９，３０に示すように、ユニット部材８１，８２内において内面ローラ８３を跨ぐようにして、２本の回動阻止フレーム８５，８５

50

が配設されている。各フレーム 85 は、ユニット部材 81, 82 の連結板 81c, 82c の内面に当接される当接板 851, 851 と、当接板 851, 851 間に架設されたフレーム体 852 とを備えている。かかる回動阻止フレーム 85 がユニット部材 81, 82 内に配設されることにより、ユニット部材 81, 82 同士の相互間隔を保持しうるとともに、連結軸 23 によって回動自在な状態にあったユニット部材 81, 82 を、互いの回動が阻止された固定状態に維持される。また、図 27 に示されるように、接合ユニット 80 の両端の連結部材 25, 25 における各連結軸 23, 23 と、この接合用の内面ローラ 83 とは、同一平面上に配設され、かつ既設管 200 の管軸方向に並設されている。

【0159】

したがって、既設管 200 内において、成形フレーム 2 の各リンク体 20 が相互に連結されて、螺旋状に巻回して製管される管状体 130 に沿うように略環状をなす配置形態をとるのに対し、この接合ユニット 80 は、既設管 200 の内周面から離間して、接合する带状部材 100, 100 を管状体 130 の外形より内側に弾性変形させる位置に配置されている。

【0160】

そして、既に巻回された带状部材 100 による管状体 130 の外形より内側に外面押圧手段（外面ローラ 84）が配設され、そのさらに内側に内面ローラ 83 とユニット部材 81, 82 が配設された構成となっている。また、これらの接合用外面ローラ 84 と接合用内面ローラ 83 との間に、螺旋状に巻回された带状部材 100 が挟持される。

【0161】

このように、接合ユニット 80 は、既設管 200 の内周面との間に外面ローラ 84 の配設空間を確保している。かかる接合ユニット 80 によって既設管 200 との間に外面ローラ 84 を配設する空間は、例えば、図 33 (a) に示すように、外面ローラ 84 が既設管 200 の内周面（あるいは管状体 130 の内面）に接触しない程度に近接した位置に配置され、内面ローラ 83 により带状部材 100 を挟着可能な取り合いであればよい。また、接合ユニット 80 は、外面ローラ 84 をさらに内側に配設して、図 33 (b) に示すように、带状部材 100 を内側に撓ませて挟着するような構成であってもよい。

【0162】

いずれの場合にも、接合ユニット 80 は、既設管 200 の直径に対し径方向に 15% 以下の範囲内で形成されることが好ましい。これにより、外面ローラ 84（外面押圧手段）が既設管 200 に接触することなく、かつ、巻回された管状体 130 に座屈を生じることなく弾性変形領域内において従たる接合部 120 を接合することができる。

【0163】

また、接合ユニット 80 において、外面押圧手段（接合用の外面ローラ 84）は、成形フレーム 2 に対して管軸方向にスライド可能となるスライド機構を備えて、管軸方向に移動させることができるように構成されてもよい。このように、外面ローラ 84 を管軸方向にスライドさせることにより、製管される管状体 130 の带状部材 100 の螺旋ピッチを容易に変更することができる。したがって、管状体 130 の带状部材 100 の幅や、既設管 200 の内径が異なる場合にも、外面ローラ 84 の鏝部 842, 843 をリブ 103, 103 間に適切に嵌め込んで鏝部 842, 843 の脱落を防ぎ、スムーズに従たる接合部 120 を接合していくことができる。

【0164】

図 34～36 は、第 2 実施形態における接合ユニット 80 の他の形態を示し、図 34 は製管装置 1 の正面図、図 35 は、図 34 の接合ユニット 80 の内面ローラ 83 を示す斜視図であり、図 36 は、さらに別形態の製管装置 1 を模式的に示した正面図である。

【0165】

図示するように、接合ユニット 80 は、同一平面上に並設される連結軸 23, 23 と内面ローラ 83 とが、枠形状で一体的に形成されたフレーム部材 86 内に配設されて、回動自在に軸支されている。連結軸 23, 23 には案内ローラ 50 が備えられている。内面ローラ 83 と組をなす外面ローラ 84 は、図 31 に示したように、带状部材 100 を挟んで

外側に配設される。

【0166】

フレーム部材86は、前側板86aおよび後側板86bが直板状に形成されている。これにより、成形フレーム2において接合ユニット80が配設された箇所は、既設管200の内周面に対して直線的な略弦形状をなすものとなる。したがって、かかる接合ユニット80の場合、フレーム部材86によって既設管200の内周面との間に必然的に外面ローラ84の配設空間が確保されている。

【0167】

また、図36に示すように、成形フレーム2は、形成する管状体130の内径があらかじめ決まっていれば、複数個のリンク体20を備えるものではなく、略円弧形状の複数個のフレーム2aを結合させて形成されていてもよい。この場合、成形フレーム2は、固定的な外形状で形成され、案内ローラ50を有するフレーム2a…2aと、接合ユニット80のフレーム部材86とが一体に連結され、管状体130の内周面に沿って回転する。

【0168】

これらのような接合ユニット80を備える製管装置1によっても、内面ローラ83と外面ローラ84との作用により、前記と同様に、既に巻回された帯状部材100の屈折片108に対して隣接する帯状部材100のリブ103の先端部が嵌め込まれる。また、外面ローラ84の配設空間が確保されているので、既設管200に接触せずに、巻回された管状体130（帯状部材100）の弾性変形領域内において従たる接合部120を円滑に接合することができる。

【0169】

次に、第2実施形態の製管装置1を用いた更生工法の具体的な例を説明する。

【0170】

前記図12、13に示したように、既設管200には所定スパンごとにマンホール201、202が設けられており、この例では、施工対象領域（更生領域）の上流側マンホール201と下流側マンホール202を利用して既設管200内に管状体130を製管する。管状体130の施工は既設管200の上流側から下流側に向けて行う。

【0171】

管状体130の製管には、図24に示す帯状部材100を巻いた中出し式の帯状部材用ドラム91（回転台付き）、製管装置1、油圧ユニット93および発電機92などを使用する。これらのうち、帯状部材用ドラム91は上流側マンホール201側の地上部に設置し、発電機92は下流側マンホール202側の地上部に設置する。また、製管装置1および油圧ユニット93は、上流側マンホール201を通じて、更生対象となる既設管200内の上流側端部に搬入し設置しておく。その際、製管装置1は、成形フレーム2の隣接するリンク体20、20の連結部の連結を外し、成形フレーム2を複数個のリンク体20、屈折リンク30、および、駆動ユニット40を1本の列にして搬入を行う。

【0172】

なお、製管装置1については、製管を行う管状体130の管サイズに合わせて成形フレーム2の周長（リンク体20の数）を調整しておく。また、製管装置1は、更生する既設管200の内径および使用する帯状部材100の幅に対応する螺旋ピッチとなるように調整しておく。

【0173】

図12に示すように、地上に配置した帯状部材用ドラム91から帯状部材100を引き出して上流側マンホール201内に引き込む。そして、この帯状部材100の先端部分を駆動ユニット40のピンチローラ41を通した後、帯状部材100の先端部分を、ガイドローラ47の外側に巻き回し、案内ローラ50と既設管200の内周面との間に挟み込んだ状態で、製管装置1の全体を手動で回転させて帯状部材100を数回（1～3回程度）巻回し、製管開始用として数巻き分の管状体130を巻き出す。

【0174】

次に、油圧シリンダ34を伸長させることにより、成形フレーム2を拡張させ、開始用

10

20

30

40

50

に既に巻き出された管状体 130 を各案内ローラ 50 で外方へ押圧し、張力を付与した状態にして保持する。

【0175】

このように、製管開始用として数巻き分の管状体 130 を巻き出し、製管装置 1 の設置を完了させると、次に、製管装置 1 の駆動ユニット 40 を駆動（油圧モータ 46 の駆動）させる。これにより、図 27, 28 に示した駆動ユニット 40 のピンチローラ 41 が回転するため、带状部材 100 がピンチローラ 41 の内面ローラ 42 および外面ローラ 43 に挟み込まれて強制的に送り出され、ガイドローラ 47 を巻回した後、開始用管状体 130 に隣接するように送り込まれる。そして、ピンチローラ 41 にて带状部材 100 を送り込んだ際の反力によって、製管装置 1 は既に巻かれた管状体 130 の内周面に沿って送り込み方向とは逆回転に周回移動（公転）する。

10

【0176】

ここで、駆動ユニット 40 ではピンチローラ 41 から新たな带状部材 100 が供給され、その供給された新たな带状部材 100 が最初の案内ローラ 50 A の位置に到達した際、張力の付与されている既に巻かれた管状体 130 の接合凹部 102 に、新たな带状部材 100 の接合凸部 101 が内側から押し付けられて、新たな带状部材 100 の接合凸部 101 が管状体 130 の接合凹部 102 に嵌合し、主たる接合部 110 が接合される（図 26（a）参照）。

【0177】

また、製管装置 1 の周回移動（公転）により、案内ローラ 50 が、既に巻かれた管状体 130 の内周を約半周回転移動した時点で、接合ユニット 80 により带状部材 100 の屈折片 108 が押圧され、弾性変形している状態から元に戻り、隣接する带状部材 100 のリブ 103 の先端部に嵌め込まれる（図 26（b）参照）。これにより、带状部材 100, 100 同士の従たる接合部 120 が接合されて管状体 130 が形成される。

20

【0178】

さらに、製管装置 1 の周回移動（公転）により案内ローラ 50 が、既に巻かれた管状体 130 の内周を約 1 周回転移動した時点で、先に巻回された带状部材 100 の接合凹部 102 に、新たに供給される带状部材 100 の接合凸部 101 が案内ローラ 50 A によって接合されて、順次、管状体 130 が製管されていく。

【0179】

このような製管過程によって、製管装置 1 は、任意の外径の管状体 130 を製管することができる。しかも、この製管装置 1 によれば、従来の製管装置 300 とは異なり、带状部材 100, 100 同士の主たる接合部 110 が接合されて任意の外形の管状体 130 を形成しておき、さらに接合ユニット 80 により従たる接合部 120 が接合されて、強度および止水性の高い管状体 130 を形成することができる。

30

【0180】

このとき、駆動ユニット 40 を通過して既に巻回された带状部材 100 は、主たる接合部 110 が接合されていることにより、弾性変形を許容しうる管状体となっている。このため、続いて接合ユニット 80 の外面ローラ 84 が既設管 200 の内周面と带状部材 100 との間に差し挟まれても、その弾性変形領域内において変形させて、従たる接合部 120 を接合することができる。従たる接合部 120 が接合された後は、既設管 200 の内周面に対して、ほぼ隙間のない状態で管状体 130 を製管することができる。また、外面ローラ 84 は駆動力によらず回動自在に備えられているので、作用する負荷が非常に小さく抑えられ、既設管 200 に接触しても製管装置 1 の駆動に影響するような摩擦力を生じることもなく、製管作業を極めてスムーズに進めることができる。

40

【0181】

さらに、製管装置 1 は、略環状の構造を有しているため、製管する際に製管装置 1 が既設管 200 を塞いでしまうことがなく、通水状態でも既設管 200 内に安定的に管状体 130 を製管することができる。加えて、製管装置 1 により管状体 130 の製管と同時に、管状体 130 と既設管 200 との間に裏込め材の充填作業を行うことも可能である。この

50

場合、既設管 200 と管状体 130（帯状部材 100）との間に、接合ユニット 80 の外面ローラ 84 が存在するが、この外面ローラ 84 は駆動力によらず回転自在であるため裏込め材が付着しても帯状部材 100 の接合作用に支障はなく、製管装置 1 の駆動を停止させるおそれもない。

【0182】

既設管 200 の施工対象領域（更生領域）の全長にわたって管状体 130 の製管が終了すれば、管状体 130 の管端部の帯状部材 100 を切断し、次いで、製管装置 1 を分解し、製管装置 1 および油圧ユニット 93 などの機器類を撤去する。

【0183】

すなわち、製管装置 1 は、成形フレーム 2 が複数のリンク体 20、屈折リンク 30、および、駆動ユニット 40 を相互に連結して形成されたものであるから、隣接するリンク体 20、20 の連結部の連結を外すことで、成形フレーム 2 をリンク体 20…20、屈折リンク 30、駆動ユニット 40、および接合ユニット 80 からなる 1 本の列とすることができ、製管装置 1 の分解および組立てを容易に行うことができる。したがって、この製管装置 1 は、メンテナンスを容易に行うことができ、また、既設管 200 内への搬入および既設管 200 からの搬出を容易に行うことができる。

【0184】

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、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、弦手的に解釈してはならない。本発明の範囲は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、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。

【0185】

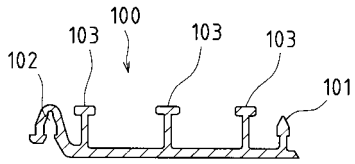
なお、この出願は、日本で 2006 年 12 月 18 日に出願された特願 2006-340207 号に基づく優先権を請求する。その内容はこれに言及することにより、本出願に組み込まれるものである。また、本明細書に引用された文献は、これに言及することにより、その全部が具体的に組み込まれるものである。

【産業上の利用可能性】

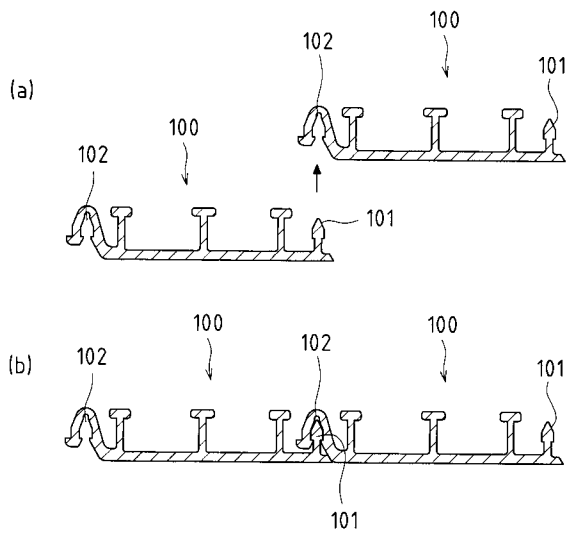
【0186】

本発明は、農業用水管、下水道管、上水道管、またはガス管などの既設管の内周面を更生するのに好適に利用することができる。

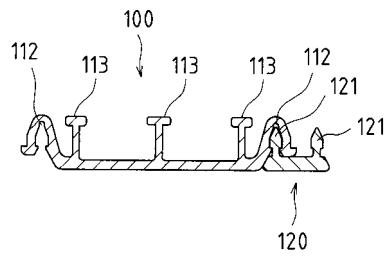
【図 1】



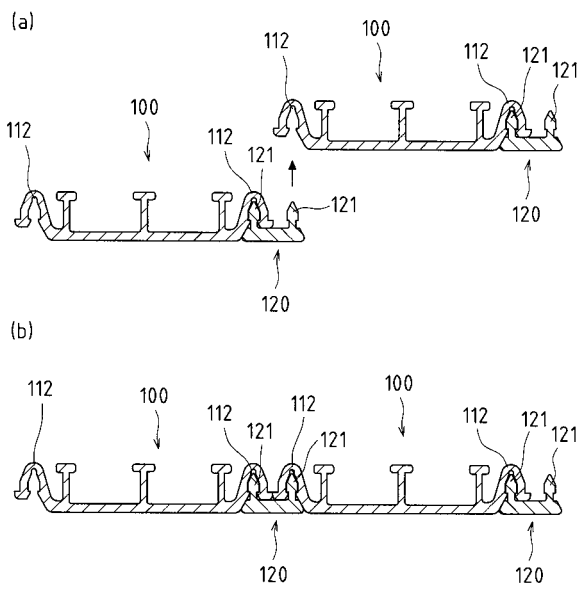
【図 2】



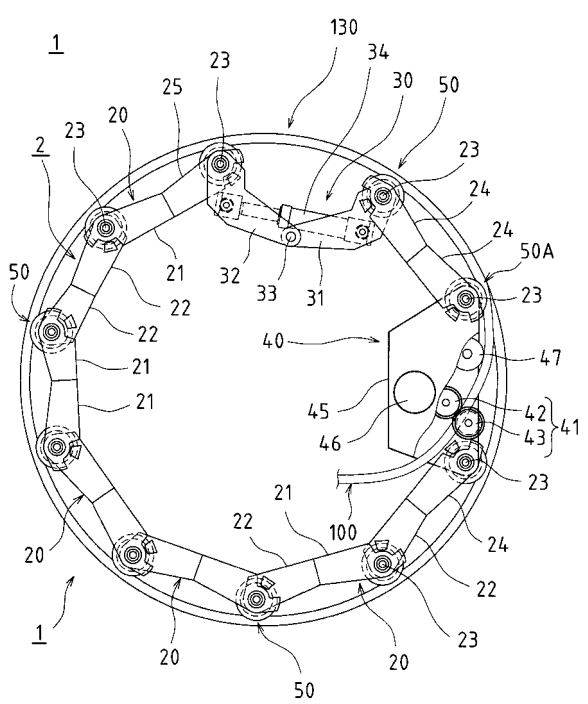
【図 3】



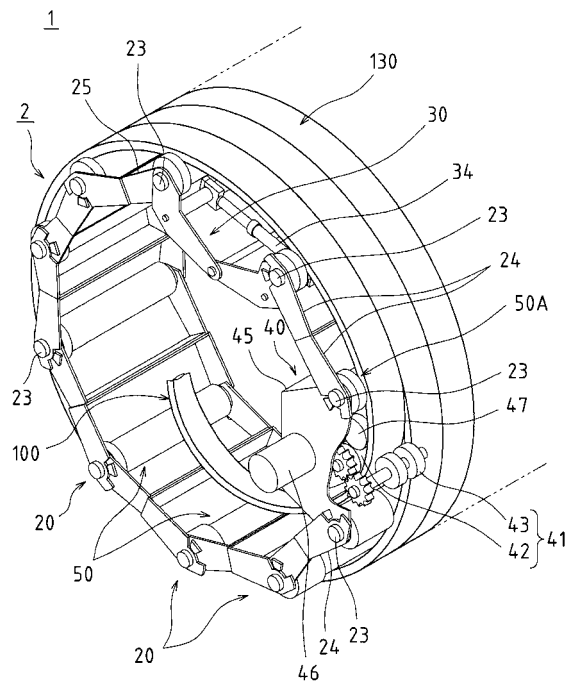
【図 4】



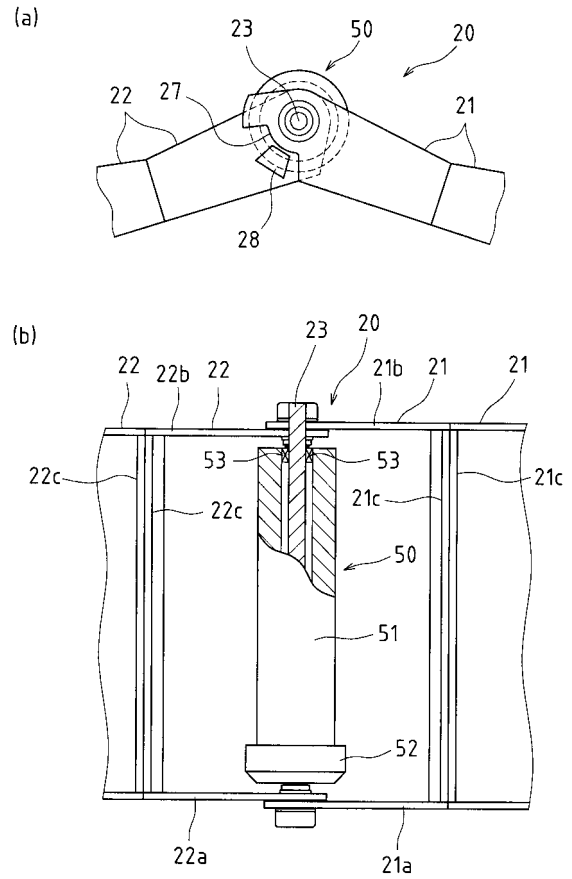
【図 5】



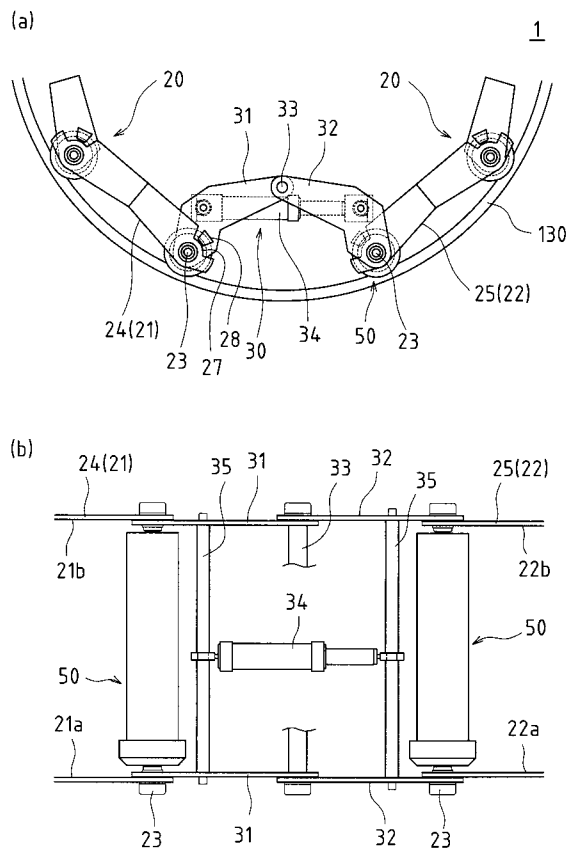
【図 6】



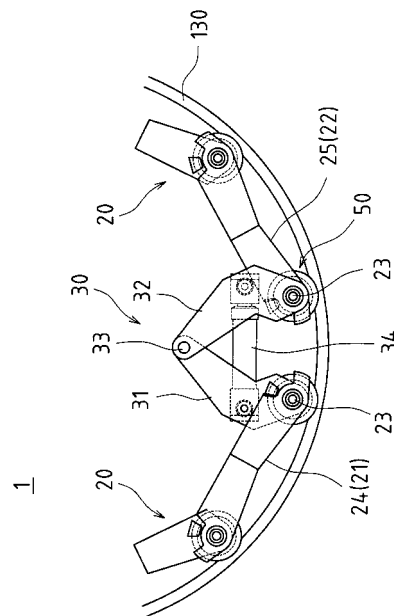
【図 7】



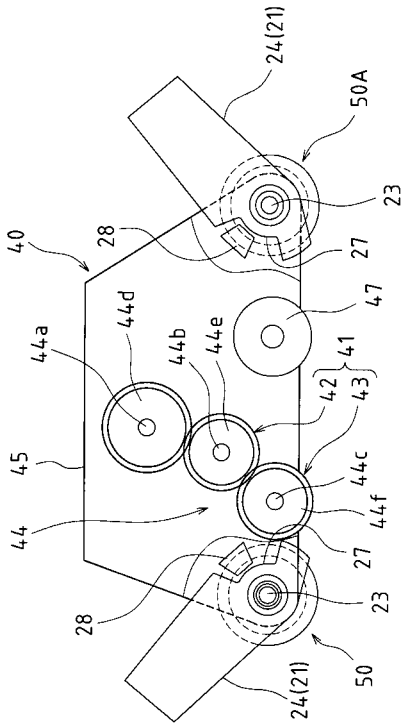
【図 8】



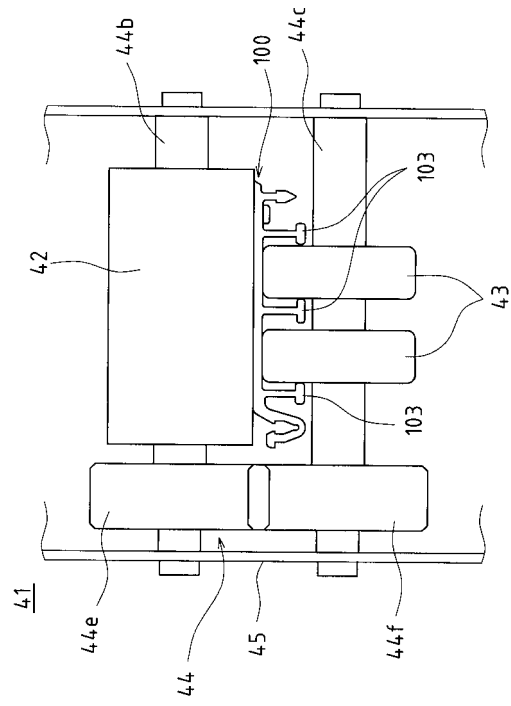
【図 9】



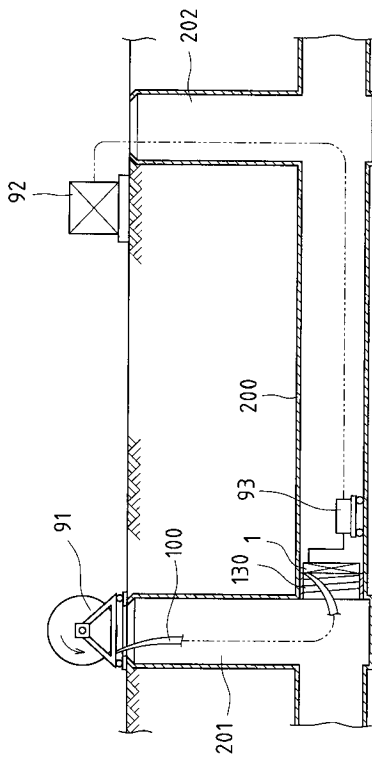
【図10】



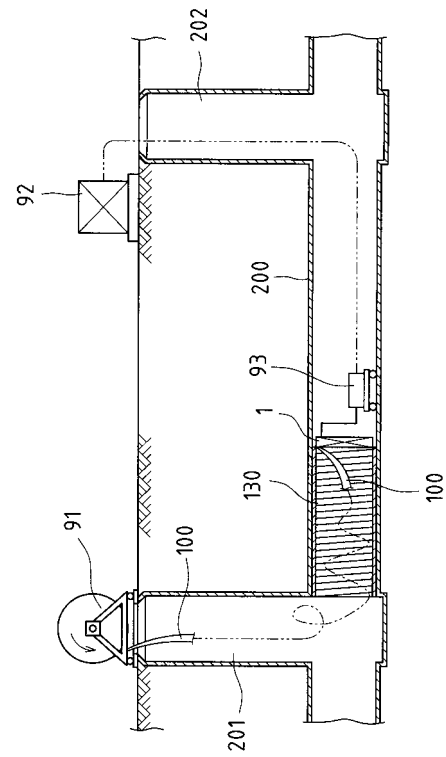
【図11】



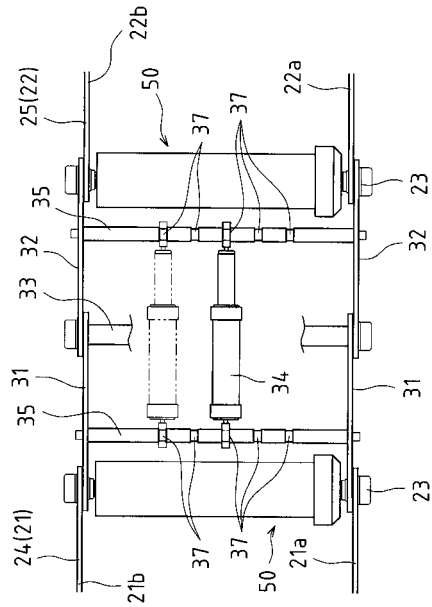
【図12】



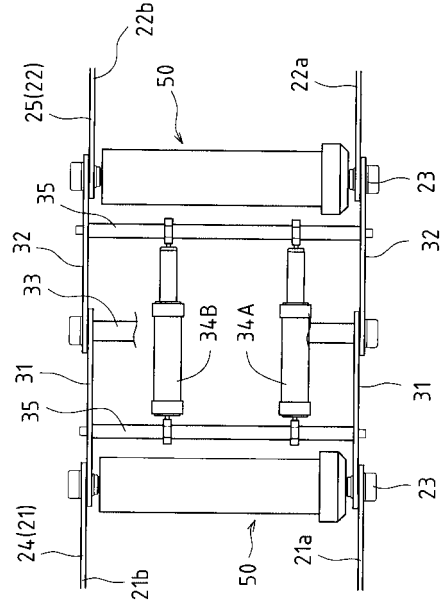
【図13】



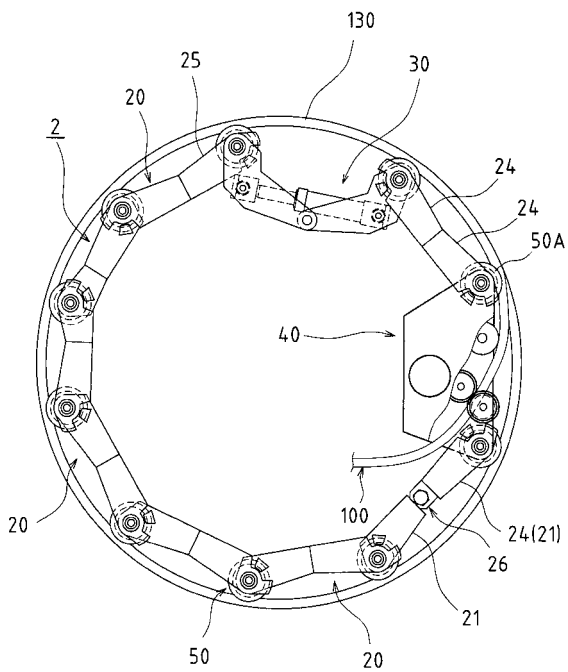
【図 14】



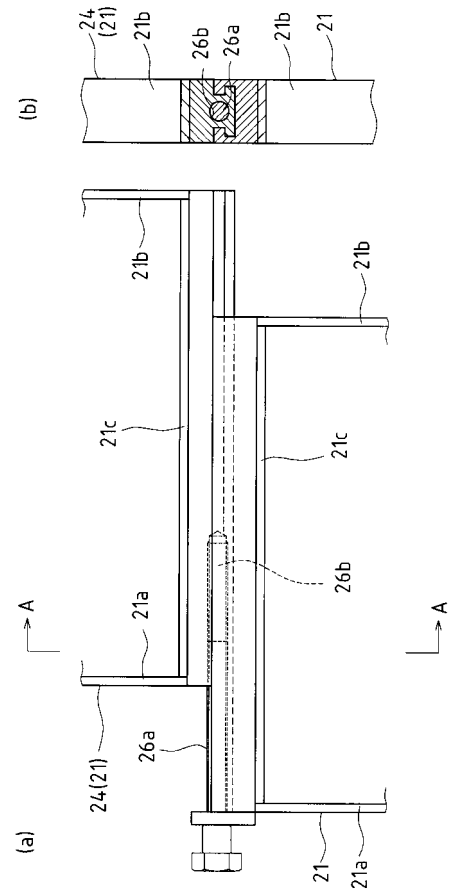
【図 15】



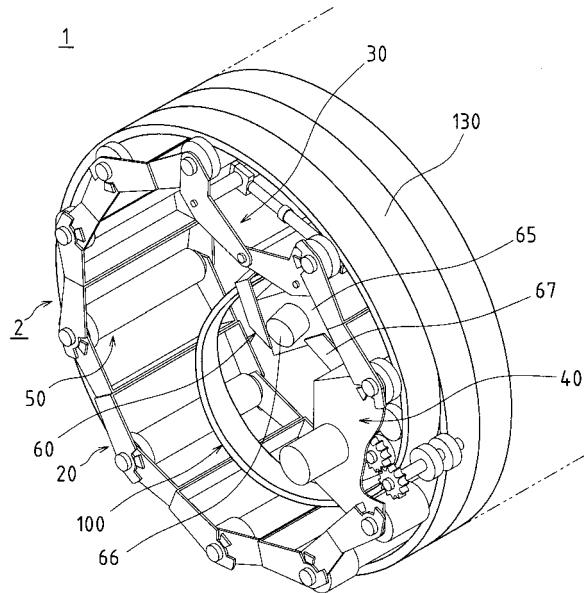
【図 16】



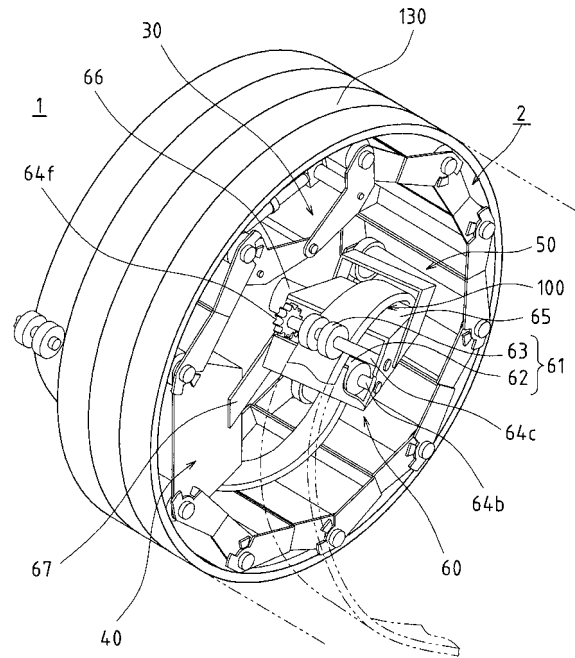
【図 17】



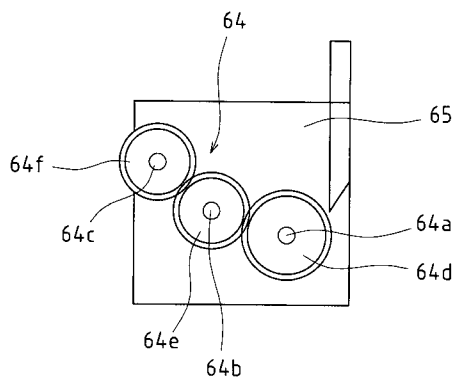
【図 18】



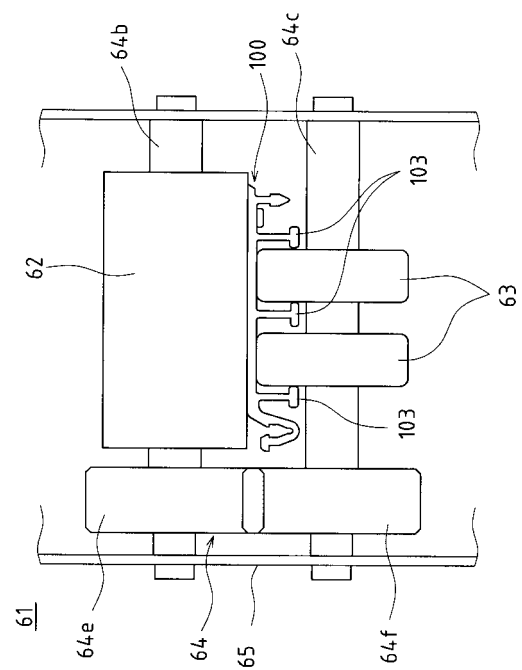
【図 19】



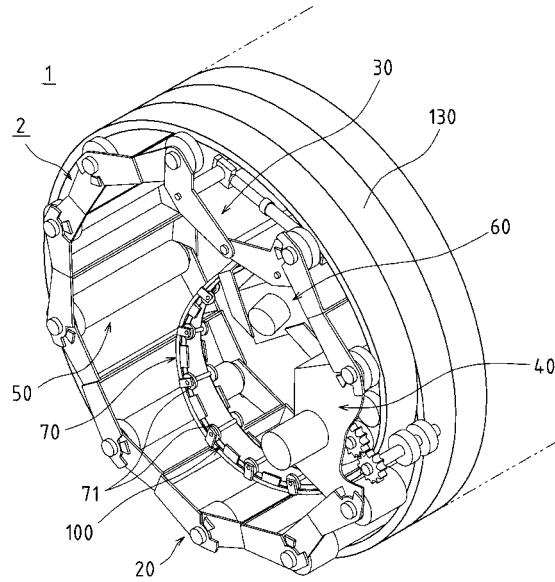
【図 20】



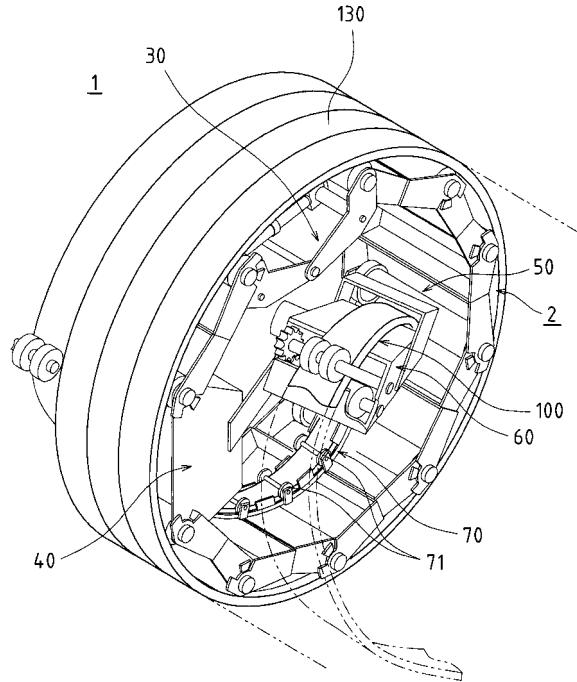
【図 21】



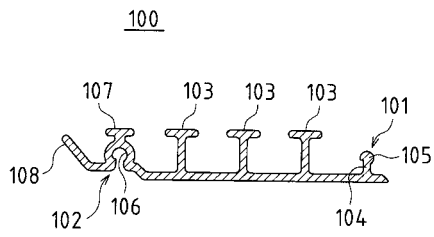
【図 2 2】



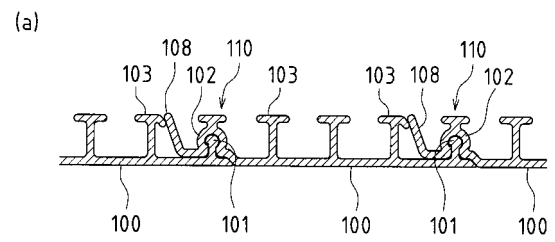
【図 2 3】



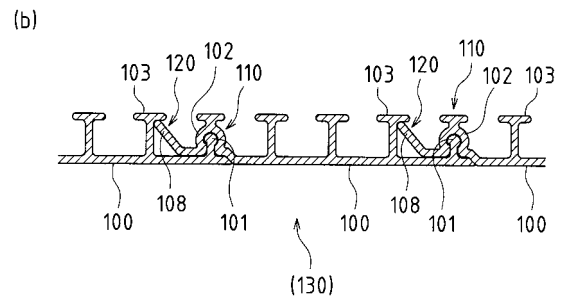
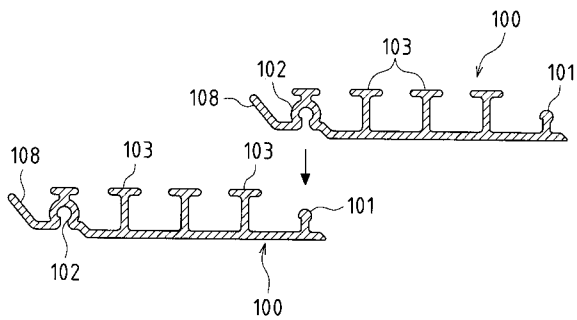
【図 2 4】



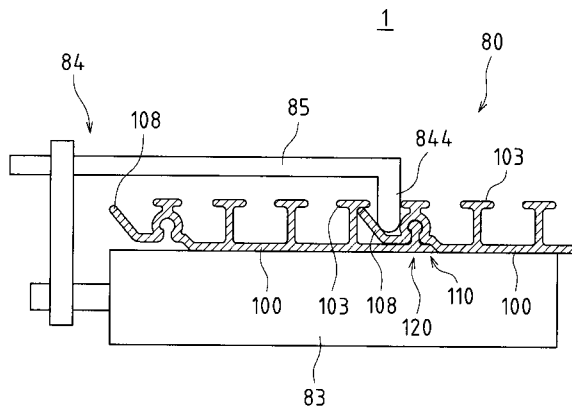
【図 2 6】



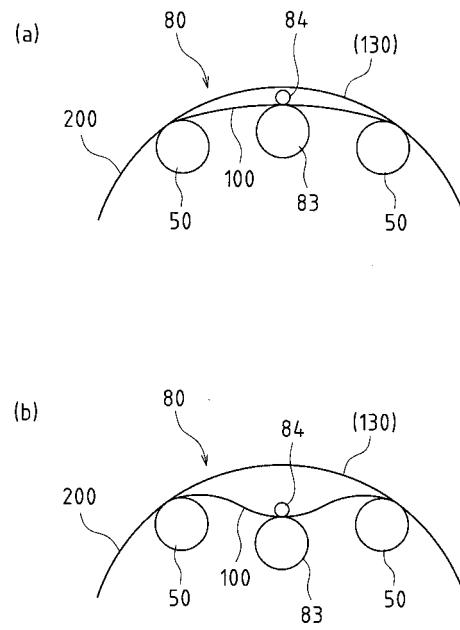
【図 2 5】



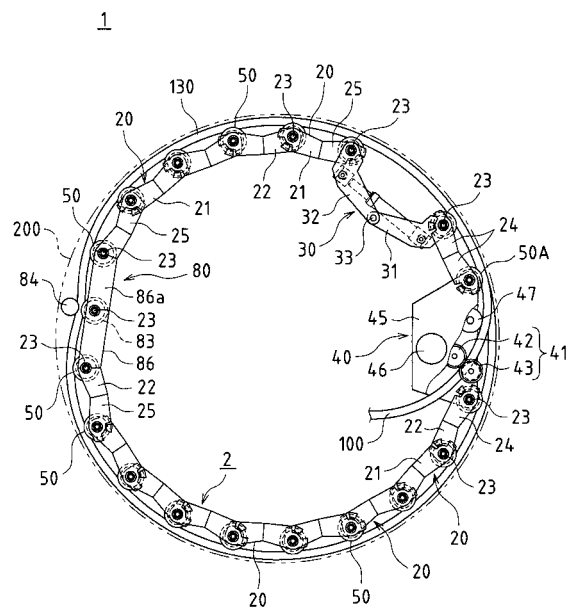
【図 3 2】



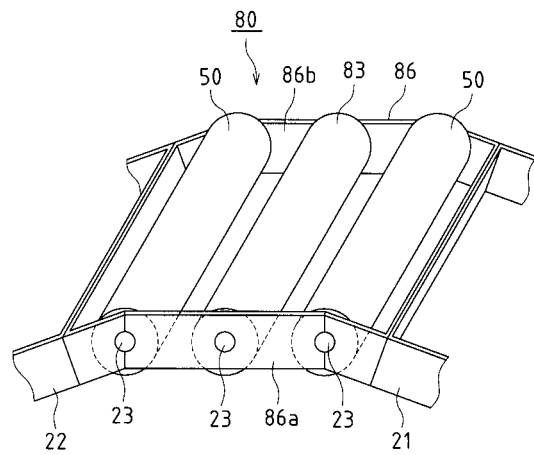
【図 3 3】



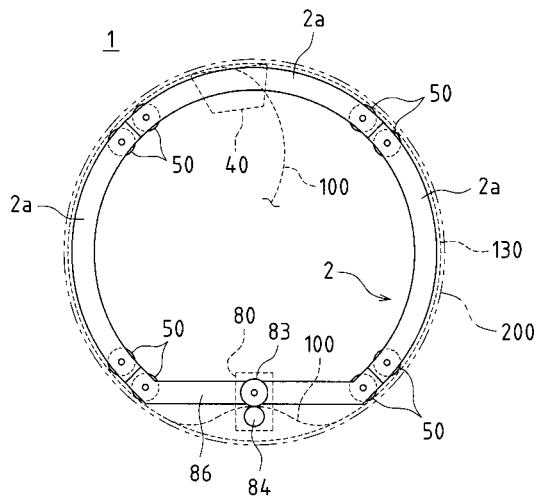
【図 3 4】



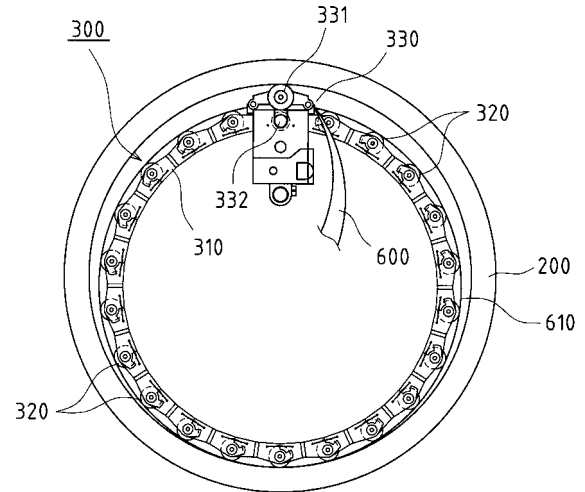
【図 3 5】



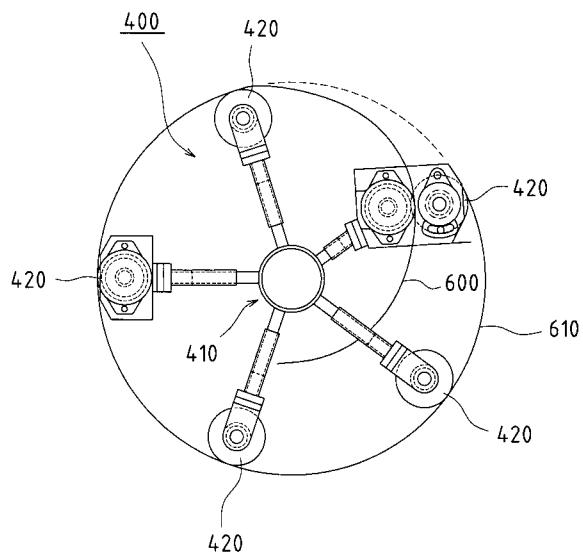
【図 36】



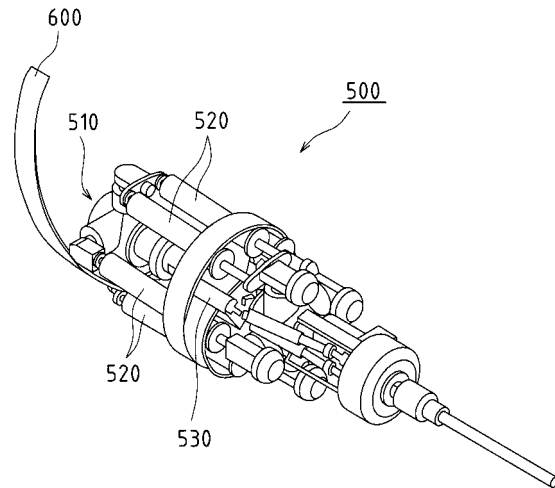
【図 37】



【図 38】



【図 39】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 尚志
滋賀県栗東市野尻75 日本ノーディングテクノロジー株式会社内

審査官 川端 康之

(56)参考文献 特開2005-61545 (JP, A)
特開2005-342915 (JP, A)
特開2004-314639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C63/00-63/48
F16L1/00
F16L55/16