

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6239880号
(P6239880)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl.		F I	
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
E O 3 F	7/00	(2006.01)	E O 3 F 7/00
E O 3 F	3/06	(2006.01)	E O 3 F 3/06

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-144404 (P2013-144404)	(73) 特許権者	000002174
(22) 出願日	平成25年7月10日 (2013.7.10)		積水化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-31004 (P2014-31004A)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(43) 公開日	平成26年2月20日 (2014.2.20)	(74) 代理人	110000947
審査請求日	平成28年4月22日 (2016.4.22)		特許業務法人あーく特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2012-156845 (P2012-156845)	(72) 発明者	馬場 達郎
(32) 優先日	平成24年7月12日 (2012.7.12)		滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	久保田 慎一
			滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式会社内
		(72) 発明者	高谷 明彦
			滋賀県栗東市野尻75 積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 更生管の製管方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、

前記更生管の内部に堰を複数設ける堰止工程と、

前記堰で区切られた区間から排水して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低くなるよう制御する水位制御工程と、

前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合し、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備える

ことを特徴とする更生管の製管方法。

10

【請求項2】

前記堰止工程において、前記更生管内に堰を複数設けるとともに前記既設管内に堰を複数設け、

前記水位制御工程において、前記既設管内の前記堰で区切られた区間に注水する

ことを特徴とする請求項1に記載の更生管の製管方法。

【請求項3】

前記堰止工程にて前記更生管に設ける堰は前記更生管の内面に対して円周方向に摺動可能である

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の更生管の製管方法。

【請求項4】

20

帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、

前記既設管及び前記更生管の少なくともいずれか一方の内部に堰を複数設ける堰止工程と、

前記堰で区切られた区間に注水または区間から排水して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低くなるよう制御する水位制御工程と、

帯状体を順次接合して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、前記更生管を前記既設管内で延伸させる延伸工程とを備え、

前記堰止工程において、前記既設管と前記更生管との隙間に堰を複数設け、

前記水位制御工程において、前記既設管と前記更生管と前記堰とで区切られた区間に注水する

ことを特徴とする更生管の製管方法。

【請求項 5】

帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、

前記更生管の製管機側の内部に第 1 の堰を設けるとともに、前記更生管の先端側において前記既設管と前記更生管との隙間に第 2 の堰を設ける堰止工程と、

前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合して、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備え、

前記延伸工程において、第 1 の堰は、上部が開放されて、回転する更生管内で回転することなく保持され、前記第 2 の堰は、回転し延伸する更生管の先端側に位置し続ける

ことを特徴とする更生管の製管方法。

【請求項 6】

前記堰止工程において、前記更生管の製管機側の内部に設けられた堰が更生管内部の水位を調整可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の特徴とする製管方法。

【請求項 7】

前記堰止工程において、前記更生管の先端側において既設管と更生管との隙間に設けられた堰が更生管外部の水位を調整可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の更生管の製管方法。

【請求項 8】

帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、

前記更生管の先端側の内部に第 1 の堰を設けるとともに、前記更生管の製管機側の外部において前記既設管と前記更生管との隙間の略下半部に第 2 の堰を設ける堰止め工程と、

前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合して、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備え、

前記延伸工程において、前記第 2 の堰は、回転し延伸する更生管の外周に接触して回転することなく保持され、排水装置を用いることなく前記更生管の内外に水位差を発生させる

ことを特徴とする更生管の製管方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、老朽化した下水道管、上水道管、農業用水管、ガス管などの既設管を更生するため、既設管内に挿入する更生管の製管方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、帯状体を螺旋状に巻き回して製管した更生管を既設管内に挿入して既設管を更生する技術が知られている（特許文献 1，2 参照）。このような既設管の更生方法においては、更生管を製管するための製管機は、通常更生を行う既設管に隣接したマンホール

10

20

30

40

50

内や、地上から開けられた開口部に設置・固定され、その製管機が更生管を形成し、更生管を次々と押し出すような形で製管されていく方法がほとんどである。この方法では、更生管は常に円周方向に回転しながら、かつ製管機から遠ざかる方向に移動しながら形成される。このように、一か所に製管機を設置・固定する方法で、更生管を製管した場合、形成される更生管の重量は延長に応じて増加していく。

【0003】

特に、更生工法によって更生が必要とされる既設管においては、地上の状況（国道の横断管路、建造物下の管など）によってはマンホール間が長距離に及び管路が多くある。このような、長距離の既設管を更生工法により施工する場合、従来工法では延長とともに増大する重量抵抗及び重量とともに増大する摩擦抵抗によって、駆動力が不足し、更生管の回転が不可能となる。

10

【0004】

そのため、長距離の更生が必要な老朽した既設管に対しては、大規模な水替え作業を必要とする反転・引込工法による更生や、開削工事により、既設管を新管に入れ替えるなどの処置を必要とされる場合が多い。しかし、これらの工法は社会環境への影響負荷が大きいという問題がある。

【0005】

一方、帯状体を螺旋状に巻き回して更生管を製管する技術を採用しつつも、更生管を閉塞させるとともに既設管内の流水を一部堰止めることにより更生管に浮力を発生させ、この浮力を利用して既設管内への更生管の挿入を容易にする、という技術も知られている（特許文献3，4参照）。

20

【0006】

しかし上述の技術では、更生管に作用する浮力は既設管の流水状態に依存することになり、通水していない既設管においては更生管に浮力を作用させることができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特表2008-536027号公報

【特許文献2】特表2008-528243号公報

【特許文献3】特開平9-310783号公報

【特許文献4】特開平9-309149号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そのため、社会環境への影響負荷が小さい工法である、帯状体を螺旋状に巻き回して更生管を製管する方法であって、既設管の流水状態に依存することなく、長距離の既設管を更生できるような更生管の製管方法が求められてきた。

【0009】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、帯状体を螺旋状に巻き回して更生管を製管する方法であって、既設管の流水状態に依存することなく、長距離の既設管を更生できる、更生管の製管方法を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る更生管の製管方法は、帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、前記更生管の内部に堰を複数設ける堰止工程と、前記堰で区切られた区間から排水して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低くなるよう制御する水位制御工程と、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合し、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備えることを特徴とする。

【0011】

50

本発明に係る更生管の製管方法によれば、既設管内の流水状態に依存することなく、更生管に発生する浮力を制御することにより、長距離の既設管内にも更生管を容易に挿入することが可能となる。

【0013】

また、本発明に係る更生管の製管方法において、前記堰止工程において、前記更生管内に堰を複数設けるとともに前記既設管内に堰を複数設け、前記水位制御工程において、前記既設管内の前記堰で区切られた区間に注水することが好ましい。これにより、既設管内の流量が少ない場合においても、更生管の内部の水位よりも更生管の外部の水位を高くすることができ、更生管に浮力を作用させることが可能となる。

【0014】

また、本発明に係る更生管の製管方法は、帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、前記既設管及び前記更生管の少なくともいずれか一方の内部に堰を複数設ける堰止工程と、前記堰で区切られた区間に注水または区間から排水して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低くなるよう制御する水位制御工程と、帯状体を順次接合して、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、前記更生管を前記既設管内で延伸させる延伸工程とを備え、前記堰止工程において、前記既設管と前記更生管との隙間に堰を複数設け、前記水位制御工程において、前記既設管と前記更生管と前記堰とで区切られた区間に注水することが好ましい。これにより、少ない注水量で、更生管の内部の水位よりも更生管の外部の水位を高くすることができ、更生管に浮力を作用させることが可能となる。

【0015】

本発明に係る更生管の製管方法は、帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、前記更生管の製管機側の内部に第1の堰を設けるとともに、前記更生管の先端側において前記既設管と前記更生管との隙間に第2の堰を設ける堰止工程と、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合して、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備え、前記延伸工程において、第1の堰は、上部が開放されて、回転する更生管内で回転することなく保持され、前記第2の堰は、回転し延伸する更生管の先端側に位置し続けることを特徴とする。

【0016】

本発明に係る更生管の製管方法によれば、既設管内の流水状態に依存することなく、更生管に発生する浮力を制御することにより、長距離の既設管内にも更生管を容易に挿入することが可能となる。

【0017】

また、本発明に係る更生管の製管方法において、前記堰止工程において、前記更生管の製管機側の内部に設けられた堰が更生管内部の水位を調整可能であることが好ましい。これにより、更生管の内部の水位に基づいて更生管に浮力を作用させることが可能となる。

【0018】

また、本発明に係る更生管の製管方法において、前記堰止工程において、前記更生管の先端側において既設管と更生管との隙間に設けられた堰が更生管外部の水位を調整可能であることが好ましい。これにより、更生管の内部の水位に基づいて更生管に浮力を作用させることが可能となる。

【0019】

本発明に係る更生管の製管方法は、帯状体が螺旋状に巻き回されて順次接合されてなる更生管を既設管内に挿入していく更生管の製管方法であって、前記更生管の先端側の内部に第1の堰を設けるとともに、前記更生管の製管機側の外部において前記既設管と前記更生管との隙間の略下半部に第2の堰を設ける堰止め工程と、前記更生管の内部の水位が外部の水位より低い状態で、該更生管に帯状体を順次接合して、前記更生管を前記既設管内で回転させつつ延伸させる延伸工程とを備え、前記延伸工程において、前記第2の堰は、

10

20

30

40

50

回転し延伸する更生管の外周に接触して回転することなく保持され、排水装置を用いることなく前記更生管の内外に水位差を発生させることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る更生管の製管方法によれば、既設管内の流水状態に依存することなく、更生管に発生する浮力を制御することにより、長距離の既設管内にも更生管を容易に挿入することが可能となる。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る更生管の製管方法によれば、既設管内の流水状態に依存することなく、更生管に発生する浮力を制御でき、長距離の既設管を更生することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面模式図である。

【図2】図1における更生管の先端付近を拡大した拡大縦断面図である。

【図3】図2における矢視A-Aを見た矢視図である。

【図4】図2における断面B-Bを見た断面図である。

【図5】図1における更生管の製管機付近を一部の部材を切断して拡大した拡大縦断面図である。

【図6】図5における矢視C-Cを見た矢視図である。

20

【図7】本発明の第1実施形態に係る更生管の製管方法の変形例を示す既設管の縦断面模式図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面模式図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面模式図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係る更生管の製管方法における製管機側の隙間堰部材を示す図であって、(a)は正面図であり、(b)は側面図である。

【図11】本発明の第3実施形態に係る更生管の製管方法における先端側の隙間堰部材を示す図であって、(a)は正面図であり、(b)は断面D-Dを示す断面図である。

30

【図12】本発明の第3実施形態に係る更生管の製管方法における先端側の隙間堰部材の他の例を示す図であって、(a)は正面図であり、(b)は断面E-Eを示す断面図である。

【図13】本発明の第4実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面模式図である。

【図14】図13における矢視F-Fを見た矢視図である。

【図15】図14における断面G-Gを見た断面図である。

【図16】図14における断面H-Hを見た断面図である。

【図17】図13における矢視I-Iを見た矢視図である。

【図18】本発明の第5実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面模式図である。

40

【図19】図18における断面J-Jを見た断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な実施形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

(第1実施形態)

まず、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る

50

更生管の製管方法を示す既設管の縦断面図である。この更生管の製管方法は、帯状体 B を螺旋状に巻き回して接合して製管される更生管 S を、順次既設管 K 内に回転させつつ挿入する構成において、さらに更生管 S に管軸方向に垂直な堰を複数設ける工程と、その堰により区切られた区間から排水する工程とを備え、更生管 S の内部の水位が更生管 S の外部の水位より低い状態で、更生管 S を既設管 K 内で延伸させる構成となっている。

【 0 0 2 4 】

次に具体的な構成を説明する。既設管 K にはマンホールが設けられており、この例ではマンホール M 1 , M 2 を利用して既設管 K 内に更生管 S を製管して挿入する。更生管 S の製管は、既設管 K のマンホール M 1 からマンホール M 2 に向けて行う。すなわち、マンホール M 1 の下部内に設置された製管機 3 0 を使用して、地上から供給される帯状体 B を螺旋状に巻き回し順次接合して更生管 S を製管し、更生管 S 全体を回転させながら既設管 K 内に挿入していく。

10

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、更生管 S の先端に更生管堰部材 1 1 が設けられているとともに、製管機側に更生管堰部材 1 2 が設けられている。更生管堰部材 1 1 , 1 2 のいずれもが、管軸方向の流水を堰止めるよう構成されている。先端側の更生管堰部材 1 1 は、製管工程によって更生管 S がマンホール M 2 に向けて回転しつつ延伸しても、常に更生管 S の先端に位置して更生管 S を堰止めるよう配置されているのに対し、製管機側の更生管堰部材 1 2 は、製管工程によって更生管 S がマンホール M 2 に向けて回転しつつ延伸しても、元の位置に留まるよう保持されている。

20

【 0 0 2 6 】

更生管堰部材 1 1 には、水中ポンプを有する排水装置 2 1 が結合されており、排水装置 2 1 は、更生管 S 内の水を、更生管 S 外でありかつ既設管 K 内に排水するよう構成されている。一方、更生管堰部材 1 2 には、水中ポンプを有する排水装置 2 2 が固定されており、排水装置 2 2 もまた、更生管 S 内の水を、更生管 S 外でありかつ既設管 K 内に排水するよう構成されている。

【 0 0 2 7 】

次に、更生管堰部材 1 1 及び排水装置 2 1 について、図 2 ~ 4 に基づき詳細に説明する。図 2 は、図 1 における更生管の先端付近を拡大した拡大縦断面図であり、図 3 は、図 2 における矢視 A - A を見た矢視図であり、図 4 は、図 2 における断面 B - B を見た断面図である。

30

【 0 0 2 8 】

更生管堰部材 1 1 は、更生管 S の端部を閉塞するように装着されており、更生管 S 内の水を堰止めている。更生管堰部材 1 1 は、管軸方向に垂直に広がる円形の板状の隔壁 1 1 a と、隔壁 1 1 a の外周に設置され更生管 S の内面と密着するシール 1 1 b と、円形の隔壁 1 1 a の中心に結合された軸受を構成するフランジ 1 1 c とを主な構成要素としている。なお、円形の隔壁 1 1 a は、半円形の部品を上下に結合して構成されている。

【 0 0 2 9 】

排水装置 2 1 は、更生管堰部材 1 1 に結合されており、更生管 S 内に設けられた吸水口 2 1 a から水を吸水し、排水路 2 1 c を通じて、更生管 S 外に設けられた吐水口 2 1 b から水を吐水することで、更生管 S 内から排水するよう構成されている。排水装置 2 1 は、ポンプ 2 1 1 と、ポンプ 2 1 1 を支持して更生管堰部材 1 1 に繋ぐ支持具 2 1 2 とを主な構成要素としている。

40

【 0 0 3 0 】

ポンプ 2 1 1 は、支持具 2 1 2 の受台 2 1 2 c に載置され、受台 2 1 2 c は枠体 2 1 2 b に結合されている。ここで、受台 2 1 2 c は枠体 2 1 2 b に位置調整機構 2 1 2 d を介して結合されており、受台 2 1 2 c は枠体 2 1 2 b に対し、上下にスライド可能に構成されている。そして枠体 2 1 2 b は、断面円形の主軸体 2 1 2 a に結合されている。

【 0 0 3 1 】

主軸体 2 1 2 a は、フランジ 1 1 c に支持されるとともに、孔 1 1 d を通って隔壁 1 1

50

aを貫通し、更生管Sの外に延びている。なお、主軸体212aには径方向に突出する複数の突起部212hが設けられており、主軸体212aは、フランジ11cの内面に突起部212hを当接させながら、フランジ11cに対して回転可能に結合されている。

【0032】

そして主軸体212aの内部には流路が形成されており、排水装置21の排水路21cの一部を構成するとともに、更生管Sの外側に設けられた吐水口21bに連通している。その一方で、ポンプ211はその底部に吸水口21aを備えており、排水路21cに連通している。すなわち、ポンプ211により吸水口21aから吸水された水は、図2の矢印で示すように、排水路21cを通り吐水口21bから吐出される。

【0033】

枠体212bの、図2における右端からは脚212fが延出しており、一方、更生管Sの外側において、主軸体212aからは脚212gが延出している。脚212fには、更生管Sの円周方向にのみ回転可能に配向された従動車輪41, 41が設けられ、更生管Sの内面に接地している(図4参照)。また、脚212gには、既設管Kの管軸方向にのみ回転可能に配向された従動車輪42, 42が設けられ、既設管Kの内面に接地している(図3参照)。

【0034】

製管工程において、更生管Sは、回転しながら既設管Kの中に挿入されていく。そのため更生管Sの先端は、回転しながら図2における左方向に移動していく。更生管堰部材11は、シール11bを介して密着しているため、製管工程においては、更生管堰部材11は更生管Sとともに回転する。その一方で、排水装置21の主軸体212aは、更生管堰部材11のフランジ11cに対して回転可能に結合されており、さらに排水装置21に結合された従動車輪41は、更生管Sに接地しつつもその円周方向に回転可能に配向されている。すなわち、排水装置21は、更生管Sに対して円周方向に自由に回転可能に構成されている。

【0035】

したがって、更生管Sが回転しても、排水装置21は更生管Sの回転に追従することなく、元の位置に留まろうとする。さらに、従動車輪42は、管軸方向にのみ回転可能に配向されており、すなわち円周方向には回転しないため、回転方向にグリップし、排水装置21が元の位置に留まることに寄与する。なお、従動車輪42は管軸方向には回転可能であるため、更生管Sの先端の、図2における左方向への移動には追従して、更生管Sとともに左に移動するよう構成されている。

【0036】

したがって、排水装置21は、更生管Sの回転に関わらず一定の位置に維持されるため、排水装置21のポンプ211に設けられた吸水口21aの、更生管Sの底部からの高さもまた、更生管Sの回転位置に関わらず一定に維持される。そのため、この排水装置21の構成により、更生管S内の水位が、吸水口21aの位置に応じた水位(L1)となるまで、更生管S内を排水することが可能となる。

【0037】

なお、排水装置21には受台212cに結合され更生管Sの外まで延びるワイヤ212eが設けられており、ワイヤ212eを操作することによって、受台212cが位置調整機構212dを介して枠体212bに対して相対的に上下にスライドする。すなわち、ワイヤ212eの操作により、吸水口21aの高さを調整することができる。したがって、ワイヤ212eを用いて、排水後の更生管S内の水位を調整することが可能となる。

【0038】

また、更生管堰部材11は、図2~4に示すように、更生管Sの断面全てを閉塞するよう構成することも可能であるが、上部を開放して、所定の水位までは堰止められるよう構成することも可能である。すなわち、図2~4における主軸体212aとフランジ11cとを剛結合するとともに、更生管堰部材11の外周が更生管Sの内面と摺動可能に接するよう構成することにより、更生管堰部材11及び排水装置21が、ともに更生管Sの回転

10

20

30

40

50

に関わらず一定の位置に維持される。そのように構成すると、更生管堰部材 1 1 において、更生管 S の外部の水位 L 2 より上部を開放しても、水は堰止められ逆流することはない。

【 0 0 3 9 】

次に、更生管堰部材 1 2 及び排水装置 2 2 について、図 5 , 6 に基づき詳細に説明する。図 5 は、図 1 における更生管の製管機付近を、一部の部材を切断して拡大した拡大縦断面図であり、図 6 は、図 5 における矢視 C - C を見た矢視図である。

【 0 0 4 0 】

更生管堰部材 1 2 は、更生管 S の製管機 3 0 側に配置され、更生管 S 内の水を堰止めている。更生管堰部材 1 2 は、管軸方向に垂直な面上に広がる扇形の板状に形成されている。更生管堰部材 1 2 の外周は、更生管 S の内面に対して円周方向に摺動可能に接している。

10

【 0 0 4 1 】

排水装置 2 2 は、更生管堰部材 1 2 及び製管機 3 0 のフレーム 3 1 に結合されており、更生管 S 内に設けられた吸水口 2 2 a から水を吸水し、排水路 2 2 c を通じて、更生管 S 外に設けられた吐水口 2 2 b から水を吐水することで、更生管 S 内から排水するよう構成されている。排水装置 2 2 は、ポンプ 2 2 1 と、ポンプ 2 2 1 を支持して更生管堰部材 1 2 及び製管機 3 0 のフレーム 3 1 に繋ぐ支持具 2 2 2 とを主な構成要素としている。

【 0 0 4 2 】

ポンプ 2 2 1 は、支持具 2 2 2 の受台 2 2 2 c に載置され、受台 2 2 2 c は取付板 2 2 2 a に結合されている。ここで、受台 2 2 2 c は取付板 2 2 2 a に位置調整機構 2 2 2 d を介して結合されており、受台 2 2 2 c は取付板 2 2 2 a に対し、上下にスライド可能に構成されている。なお、受台 2 2 2 c に取り付けられた寸切りボルトが、取付板 2 2 2 a に取り付けられた部材を貫通して、ナットが取り付けられており、ナットを締めることにより受台 2 2 2 c の上下方向の位置を決めるよう構成されている。

20

【 0 0 4 3 】

取付板 2 2 2 a は矩形の板状であり、更生管堰部材 1 2 と板厚方向に重ねられてボルト・ナットで結合されている。また、取付板 2 2 2 a からはアーム 2 2 2 b , 2 2 2 b が延出しており、アーム 2 2 2 b は製管機 3 0 のフレーム 3 1 にボルト・ナットで結合されている(図 6 参照)。

30

【 0 0 4 4 】

ポンプ 2 2 1 はその底部に吸水口 2 2 a を備えており、またポンプ 2 2 1 には吸水口 2 2 a から連通する排水路 2 2 c が延出し、更生管 S の外側に設けられた吐水口 2 2 b まで延びている。すなわち、ポンプ 2 2 1 により吸水口 2 2 a から吸水された水は、図 5 の矢印で示すように、排水路 2 2 c を通り吐水口 2 2 b から吐出される。

【 0 0 4 5 】

製管工程において、製管機 3 0 により、後続する帯状体 B が内面ローラ 3 3 及び外面ローラ 3 4 によって更生管 S に順次接合されていき、更生管 S はガイドローラ 3 2 に沿って回転しながら既設管 K の中に挿入されていく。これに対して、更生管堰部材 1 2 及び排水装置 2 2 は、取付板 2 2 2 a 及びアーム 2 2 2 b を介して、製管機 3 0 のフレーム 3 1 に固定されている。したがって、更生管 S が回転しても、更生管堰部材 1 2 及び排水装置 2 2 は更生管 S の回転に追従することなく、元の位置に留まる。

40

【 0 0 4 6 】

したがって、排水装置 2 2 は、更生管 S の回転に関わらず一定の位置に維持されるため、排水装置 2 2 のポンプ 2 2 1 に設けられた吸水口 2 2 a の、更生管 S の底部からの高さもまた、更生管 S の回転位置に関わらず一定に維持される。そのため、この排水装置 2 2 の構成により、更生管 S 内の水位が、吸水口 2 2 a の位置に応じた水位 (L 1) となるまで、更生管 S 内を排水することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

なお、更生管堰部材 1 2 は、図 5 , 6 に示すように、更生管 S の上部を開放して、所定

50

の水位までは堰止められるよう構成することも可能であるが、更生管堰部材 1 1 と同様に、断面全てを閉塞して排水路を貫通させるよう構成することも可能である。

【 0 0 4 8 】

したがって、更生管 S には水位 L 1 と水位 L 2 との水位差に対応した浮力が作用し、更生管 S は浮力が作用した状態で延伸することになる。すなわち、浮力が作用していない状態と比べ、重量抵抗及び摩擦抵抗が小さくなり、小さな駆動力でも長距離延伸させることが可能となる。そして、更生管 S の状態に応じて更生管 S に作用する浮力を調整することが可能となる。例えば、更生管 S の全長が長くなるにつれて排水量を増やし、更生管 S の内部の水位 L 1 を低くして浮力を大きくするといった制御が可能となる。このような制御は、上述したように吸水口 2 1 a , 2 2 a の位置を調整する他、ポンプ 2 1 1 , 2 2 1 の

10

【 0 0 4 9 】

なお、図 1 ~ 6 に示した例には、更生管堰部材 1 1 , 1 2 のいずれにもそれぞれ排水装置 2 1 , 2 2 を設けているが、一方を省略することも勿論可能である。さらに、更生管堰部材 1 1 , 1 2 に固定することなく、排水装置 2 1 , 2 2 を更生管 S 内に単に置くだけとするよう配置することも可能である。

【 0 0 5 0 】

次に、第 1 実施形態の変形例について図 7 に基づき説明する。図 7 は、本発明の第 1 実施形態に係る更生管の製管方法の変形例を示す既設管の縦断面図である。図 1 に図示した例との相違点は、排水装置の構成のみであり、図 7 に示す変形例では、更生管堰部材 1 1

20

に設置されていた排水装置 2 1 , 2 2 に代えて、地上に配置された排水装置 2 3 を使用している。そして排水装置 2 3 からは排水路 2 4 が延びており、マンホール M 1 及び更生管堰部材 1 2 の上部を通り、更生管 S の内部に到達しており、排水路 2 4 の端部の吸水口 2 4 a は、更生管 S 内に配置されている。なお、吸水口 2 4 a の位置は、制御される更生管の内部の水位 L 1 に応じて、適宜設定される。

【 0 0 5 1 】

このように排水装置 2 3 を地上に配置することによって、既設管 K 内及び更生管 S 内に設置する装置を簡略化することができる。また、装置の大きさの制限が少なくなるため、排水装置 2 3 の排水能力を適宜選択することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

なお、排水装置 2 3 は、ポンプであれば種類は問われないが、図 7 に図示する排水装置 2 3 はバキュームカーで構成されている。また、更生管 S の内部から吸水した水は、排水装置 2 3 に貯水することも可能であるが、マンホール M 2 を通して、更生管 S の外部に排出することも勿論可能である。図 7 に図示する排水装置は、吸引した水をバキュームカーのタンクに貯水するよう構成されており、これにより、地上配管を減らして地上状況に与える影響を少なくすることができる。

30

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面図である。本実施形態と第 1 実施形態との相違点は、本実施形態においては、更生管 S を管軸方向に堰止める更生管堰部材 1 1 , 1 2 に加えて既設管 K を管軸方向に堰止める既設管堰部材 1 3 , 1 4 が既設管 K 内に配置されている点と、排水装置ではなく注水装置 2 5 が設けられ、注水装置 2 5 から注水路 2 6 が延び、既設管堰部材 1 3 と既設管堰部材 1 4 とで区切られた区間に到達している点である。

40

【 0 0 5 3 】

既設管堰部材 1 3 , 1 4 は管軸方向の流水を堰止めるよう構成されており、上部が開放されており、所定の水位までは水密に堰止められるよう構成されている。そして、既設管堰部材 1 3 と既設管堰部材 1 4 とで、更生管 S 及び製管機 3 0 を挟むよう配置されており、既設管 K に対して固定設置されている。一方、更生管堰部材 1 1 及び更生管堰部材 1 2 は第 1 実施形態と同様に構成され、既設管堰部材 1 3 , 1 4 と同様の水位まで堰止められるよう構成されている。既設管堰部材 1 3 , 1 4 は板状に形成することも可能であるが、

50

土嚢を積み上げて構成することも可能である。なお、既設管堰部材 1 3 は、更生管 S が製管により延伸しても当たらない位置に設置される。

【 0 0 5 4 】

地上に配置された注水装置 2 5 は、マンホール M 1 , M 2 を経て、あるいは、マンホール M 1 , M 2 間において、地上の排水柵と既設管 K とを接続する取付管（図示せず）を経て、注水路 2 6 を介して、既設管堰部材 1 3 と既設管堰部材 1 4 とに挟まれ、かつ更生管 S の外側の区間 I に注水するよう構成されている。すなわち注水装置 2 5 は、水密に構成されている区間 I に注水することで、区間 I の水位 L 2 を更生管 S の内部の水位 L 1 より高く維持する。なお、注水装置 2 5 の注水量（すなわち区間 I の水位 L 2 ）は、製管機 3 0 により製管されて更生管 S が延伸すると同時に、連続的に制御される。なお、図 8 に

10

【 0 0 5 5 】

したがって、第 1 実施形態と同様に、更生管 S には水位 L 1 と水位 L 2 との水位差に対応した浮力が作用し、更生管 S は浮力が作用した状態で延伸することになる。すなわち、浮力が作用していない状態と比べ、重量抵抗及び摩擦抵抗が小さくなり、小さな駆動力でも長距離延伸させることが可能となる。そして、更生管 S の状態に応じて更生管 S に作用する浮力を調整することが可能となることも、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、既設管堰部材 1 3 , 1 4 が設けられているため、既設管 K の流水の水位が低い場合でも、更生管 S の内部の水位 L 1 と更生管 S の外部の水位 L 2 との間に水位差を設けることができ、更生管 S に浮力を与えることが可能となる。また、区間 I を狭く設定することで、少ない注水量で大きな水位差を設けることができ、したがって、少ない注水量で大きな浮力を更生管 S に作用させることができる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、更生管 S 内を、排水装置を用いて排水しながら、区間 I に注水することも勿論可能である。これにより、所望の浮力を得るために必要な時間を短縮することが可能となる。

（第 3 実施形態）

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 9 は、本発明の第 3 実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面図である。本実施形態と第 1 実施形態との相違点は、本実施形態においては、更生管堰部材 1 1 , 1 2 に代えて、既設管 K と更生管 S との隙間を管軸方向に堰止める隙間堰部材 1 5 , 1 6 が配置されている点と、排水装置ではなく注水装置 2 7 が既設管 K 内に設けられ、注水装置 2 7 から注水路 2 8 が伸び、既設管 K と更生管 S と隙間堰部材 1 5 , 1 6 とで区切られた区間に到達している点である。

30

【 0 0 5 8 】

隙間堰部材 1 5 は更生管 S の先端側に配置され、隙間堰部材 1 6 は製管機 3 0 側に配置される。隙間堰部材 1 5 , 1 6 の構成について、図 1 0 に基づき説明する。図 1 0 は、第 3 実施形態に係る更生管の製管方法における隙間堰部材のうち、製管機側に配置される隙間堰部材 1 6 を示す正面図及び側面図である。隙間堰部材 1 6 は円板状に構成されており、既設管 K の内面に外接する外周 1 6 a と、更生管 S を収容する開口 1 6 b と、外周 1 6 a と開口 1 6 b との間に広がる隔壁 1 6 c を有する。

40

【 0 0 5 9 】

開口 1 6 b の縁にはシール 1 6 d が設けられており、シール 1 6 d が更生管 S の外面に水密に当接するよう構成されている。外周 1 6 a は、既設管 K の内面に水密に当接するよう構成されている。

【 0 0 6 0 】

隔壁 1 6 c は、既設管 K 及び更生管 S の管軸方向に垂直な面で広がり、既設管 K と更生管 S との隙間を堰止める。また、隔壁 1 6 c には孔 1 6 e が設けられており、注水バルブ 2 8 a が孔 1 6 e を貫通して設けられている。注水バルブ 2 8 a は注水路 2 8 の一部を構

50

成しており、注水バルブ 2 8 a により注水路 2 8 を通る注水量が制御されるよう構成されている。

【 0 0 6 1 】

なお、隙間堰部材 1 6 は、更生管 S が延伸しても管軸方向に移動することなく、また更生管 S の回転にも追従しないよう、既設管 K に対して相対的に固定されており、例えば図 9 , 1 0 に示すように、製管機 3 0 のフレーム 3 1 に、隔壁 1 6 c から延びるアーム 1 6 f を結合したり、マンホール M 1 の壁面を利用して適宜に固定される。

【 0 0 6 2 】

次に、更生管 S の先端側に配置される隙間堰部材 1 5 について、図 1 1 に基づき説明する。図 1 1 は、第 3 実施形態に係る更生管の製管方法における先端側の隙間堰部材を示す正面図及び断面図である。

10

【 0 0 6 3 】

隙間堰部材 1 5 は円板状に構成されており、既設管 K の内面に外接する外周 1 5 a と、開口 1 5 b と、外周 1 5 a と開口 1 5 b との間に広がる隔壁 1 5 c を有する。

【 0 0 6 4 】

隔壁 1 5 c は、既設管 K 及び更生管 S の管軸方向に垂直な面で広がり、既設管 K と更生管 S との隙間を堰止める。また、隔壁 1 5 c には孔 1 5 e が設けられており、注水バルブ 2 9 a が孔 1 5 e を貫通して設けられている。注水バルブ 2 9 a は注水路 2 9 の一部を構成しており、注水バルブ 2 9 a により、注水路 2 9 を通る注水量が制御されるよう構成されている。なお、製管機側に配置された隙間堰部材 1 6 を介して区間 J に注水されるよう

20

【 0 0 6 5 】

開口 1 5 b の縁にはベアリング 1 5 d が設けられており、ベアリング 1 5 d は隔壁 1 5 c に対して水密でありつつも、少ない摩擦抵抗で回転可能に構成されている。ベアリング 1 5 d には固定爪 1 5 f , . . . , 1 5 f が設けられている。固定爪 1 5 f は更生管 S の内面に係合するよう構成されており、隙間堰部材 1 5 は固定爪 1 5 f を介して更生管 S に固定される。また、更生管 S の先端の縁はベアリング 1 5 d に水密に当接する。

【 0 0 6 6 】

製管時、更生管 S は回転しながら延伸するが、更生管 S の回転はベアリング 1 5 d により吸収されるため、隔壁 1 5 c は更生管 S の回転には追従しない。また、外周 1 5 a が既設管 K の内面に当接しながら管軸方向に移動することによって、隙間堰部材 1 5 は水密を維持しつつ更生管 S の延伸に追従して移動する。

30

【 0 0 6 7 】

なお、摩擦抵抗を考慮する必要がない場合は、ベアリング 1 5 d を使用することなく、開口 1 5 b を更生管 S の外面に摺動可能に接するよう構成することも可能である。また、区間 J の水密を維持するため、隙間堰部材 1 5 と更生管 S 及び既設管 K とが当接する箇所には、適宜シールが設けられる。しかし、シールが無くても水密性が確保される場合にはシールは必要としない。

【 0 0 6 8 】

隙間堰部材 1 5 , 1 6 が図 9 に示すように配置された場合、既設管 K 及び更生管 S と、隙間堰部材 1 5 , 1 6 とが水密に当接しているため、既設管 K の内面、更生管 S の外面及び隙間堰部材 1 5 , 1 6 で区切られた、水密な区間 J が形成される。そして注水装置 2 7 は、注水路 2 8 を介して区間 J に注水するよう構成されている。すなわち注水装置 2 7 は、水密に構成されている区間 J に注水することで、区間 J の水位 L 2 を更生管 S の内部の水位 L 1 より高く維持する。なお、注水装置 2 7 の注水量（すなわち区間 J の水位 L 2 ）は、製管機 3 0 により製管されて更生管 S が延伸するのと同時に、連続的に制御される。

40

【 0 0 6 9 】

したがって、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、更生管 S には水位 L 1 と水位 L 2 との水位差に対応した浮力が作用し、更生管 S は浮力が作用した状態で延伸することに

50

なる。すなわち、浮力が作用していない状態と比べ、重量抵抗及び摩擦抵抗が小さくなり、小さな駆動力でも長距離延伸させることが可能となる。そして、更生管Sの状態に応じて更生管Sに作用する浮力を調整することが可能となることも、第1実施形態及び第2実施形態と同様である。

【0070】

本実施形態では、隙間堰部材15, 16が設けられているため、既設管Kの流水の水位が低い場合でも、更生管Sの内部の水位L1と更生管Sの外部の水位L2との間に水位差を設けることができ、更生管Sに浮力を与えることが可能となる。また、区間Jは、既設管Kの内面、更生管Sの外面及び隙間堰部材15, 16で囲まれた、容積の小さい区間であるため、少ない注水量で大きな水位差を設けることができ、したがって、少ない注水量で大きな浮力を更生管Sに作用させることができる。

10

【0071】

なお、図9に示す注水装置27は、既設管K内に配置されたポンプを用いて既設管K内の流水を区間Jに移送するように構成されているが、適宜変更可能であり、例えば地上に設けることも勿論可能である。

【0072】

次に、本実施形態で用いられる隙間堰部材の他の例について、図12に基づき説明する。図12は、第3実施形態に係る更生管の製管方法における先端側の隙間堰部材の他の例を示す正面図及び断面図である。図12に図示した隙間堰部材17は、更生管Sの先端側に配置される隙間堰部材であって、隙間堰部材15に代えて使用することが可能に構成されている。

20

【0073】

隙間堰部材17は略円弧板状に構成されており、既設管Kの内面に部分的に外接する外周17aと、内周17bと、外周17aと内周17bとの間に広がる隔壁17cを有する。なお、隔壁17cは、既設管K及び更生管Sの管軸方向に垂直な面で広がるものの、前述の隙間堰部材15, 16とは異なり、上部が開放しているため、既設管Kと更生管Sとの隙間を、下部についてのみ部分的に堰止める。また、隔壁17cには注水路29の一部を構成する注水バルブ29b, 29bが設けられており、注水路29を通る注水量が制御されるよう構成されている。なお、製管機側に配置された隙間堰部材16を介して区間Jに注水されるよう構成されている場合は、注水バルブ29bは省略可能である。

30

【0074】

隔壁17cからは、更生管Sの外面の形状に沿って形成された受け板17dが、管軸方向に突出している。受け板17dは更生管Sの外面に水密に当接する。また、隙間堰部材17と更生管S及び既設管Kとが当接する箇所には、水密を維持するために適宜シールが設けられる。

【0075】

製管時、更生管Sは回転しながら延伸するが、更生管Sの回転は受け板17dの摺動により吸収され、隔壁17cは更生管Sの回転には追従しない。また、外周17aが既設管Kの内面に当接しながら管軸方向に移動することによって、隙間堰部材17は水密を維持しつつ更生管Sの延伸に追従して移動する。

40

【0076】

なお、隙間堰部材17は、前述の隙間堰部材15, 16とは異なり、既設管Kと更生管Sとの隙間の全体を閉塞しておらず、上部は開放している。したがって、既設管Kの内面、更生管Sの外面及び隙間堰部材で区切られた水密な区間Jに貯水される水位の限界は、隔壁17cの高さによって規定される。その一方で、隙間堰部材17は、周の一部についてのみ受け板17dを介して更生管Sに設置されるため、設置及び撤去が容易となる。

【0077】

なお、上述した全ての実施形態において、既設管K及び更生管Sの少なくともいずれか一方の内部に、堰を二か所に設けて一つの水密な区間を設定し、その区間の水位を制御する方法を示した。しかし、既設管K及び更生管Sの少なくともいずれか一方の内部に、堰

50

を三か所以上設けることにより複数の水密な区間を設定し、それぞれの区間の水位を制御することも可能である。

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態について説明する。図13は、本発明の第4実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面図である。本実施形態は、排水装置を用いることなく更生管Sの内外に水位差を発生させ、更生管Sの長距離製管を可能とするものである。すなわち、本実施形態は、既設管K内を流下する水量が排水装置の能力を越えている場合には実施することができない第1実施形態に対応して発明されたものであり、排水装置を用いない点で第1実施形態と相違している。

【0078】

本実施形態では、更生管Sの先端に既設管Kと更生管Sとの隙間の略下半部を堰止める隙間堰部材18が設けられているとともに、更生管Sの製管機側の内部に更生管堰部材19が設けられている。隙間堰部材18は、製管工程によって更生管SがマンホールM2に向けて回転しつつ延伸しても、常に更生管Sの先端に位置して既設管Kと更生管Sとの隙間の略下半部を堰止めるよう配置されているのに対し、更生管堰部材19は、製管工程によって更生管SがマンホールM2に向けて回転しつつ延伸しても、元の位置に留まるよう保持されている。

【0079】

隙間堰部材18について、図14乃至16に基づき説明する。図14は、第4実施形態に係る更生管の製管方法における隙間堰部材18を示す正面図であり、図15及び図16は、それぞれ図14におけるG-G線断面図及びH-H線断面図である。

【0080】

隙間堰部材18は、更生管Sの先端に固定された固定リング18aと、固定リング18aに連結された固定プレート18bと、固定プレート18bに対して周方向に沿って回転自在に支持された仕切りプレート18cと、可撓性を有して、仕切りプレート18cに押さえプレート18dを介して固定された仕切りゴムプレート18eとから構成され、仕切りゴムプレート18eは略半周帯板状に形成され、外周縁が既設管Kの内周面略下半部に接触して既設管Kと更生管Sとの隙間の略下半部を覆うように設定されている。

【0081】

固定リング18aは、更生管Sの内径よりも小径の2本のリング181, 181にナットを備えた複数個の連結板182を周方向に設定間隔をおいて溶着して一体に連結するとともに、先端をとがり先に形成した固定ボルト183を連結板182に設けたナットにねじ込んで構成され、更生管Sの先端に固定ボルト183を内周面側からねじ込むことにより、更生管Sに一体に固定されている。

【0082】

固定プレート18bは、更生管Sの外径とほぼ同一の外径の筒状に形成され、その基端縁に設けた取付片が固定リング18aの各固定ボルト183に連結された連結ボルト184にナットを介して固定され、また、先端側が更生管Sの先端を越えた位置で断面コ字状に折り返され、その内面がガイドレールに形成されている。

【0083】

仕切りプレート18cは、略半周帯板状に形成されるとともに、一对のボルト185を設けた複数個の台座186が周方向に設定間隔をおいてナットを介して固定され、各台座186には、ベアリング187が半径方向軸線回りに回転自在に支持されている。そして、仕切りプレート18cは、固定プレート18bの先端側折り返し部における下半部側に台座186を介して載置されるとともに、固定プレート18bの先端側を折り返して形成されたガイドレールに沿ってベアリング187が転動するように支持されている。

【0084】

なお、仕切りゴムプレート18eは、周方向に間隔をおいて複数個のボルト188を押さえプレート18dを通して仕切りプレート18cにねじ込むことにより固定されている。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

これにより、製管機 3 0 が更生管 S を製管すると、更生管 S は回転しながら先方に向けて延伸される。更生管 S が回転しながら管軸方向に延伸するとき、更生管 S の先端に一体に固定された固定リング 1 8 a 及び該固定リング 1 8 a に連結された固定プレート 1 8 b が同調して回転する。一方、仕切りプレート 1 8 c は、固定プレート 1 8 b に対して載置されるとともに、ベアリング 1 8 7 を介して支持されていることから、固定プレート 1 8 b が更生管 S とともに回転するとき、ベアリング 1 8 7 が固定プレート 1 8 b の先端を折り返して形成されたガイドレールに沿って転動することにより、仕切りプレート 1 8 c は、更生管 S の回転に追従することなく保持される。したがって、仕切りプレート 1 8 c に固定された仕切りゴムプレート 1 8 e も、更生管 S の先端において、外周縁を既設管 K の略下半部側内周面に接触させた状態で回転することなく保持されている。

10

【 0 0 8 6 】

このため、隙間堰部材 1 8 は、既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を閉鎖して既設管 K を流下する水を堰止めることができる。この際、仕切りゴムプレート 1 8 e は可撓性を有することから、作業者が仕切りゴムプレート 1 8 e を撓曲させて水を流下させることにより、隙間堰部材 1 8 によって堰止められた水の水位を調整することができる。また、後述するように、更生管 S の内外の水位差による浮力に基づいて更生管 S が浮上すると、既設管 K の内周面と仕切りゴムプレート 1 8 e の外周縁との間に隙間が発生し、当該隙間を通して水が流下することから、隙間堰部材 1 8 によって堰止められた水の水位を調整することができる。

20

【 0 0 8 7 】

次に、更生管堰部材 1 9 について、図 1 7 に基づいて説明する。図 1 7 は、図 1 3 における矢視 I - I を見た矢視図である。

【 0 0 8 8 】

更生管堰部材 1 9 は、更生管 S の内径に対応する外径の略半円板状に形成され、更生管 S の製管機 3 0 側において、略管軸方向に垂直に配置されて更生管 S 内への水を堰止めている。更生管堰部材 1 9 は、製管機 3 0 のフレーム 3 1 に固定具 1 9 1 を介して連結されており、製管機 3 0 によって製管された更生管 S が回転しながら延伸されるとき、回転することなく保持される。すなわち、更生管堰部材 1 9 は、その外周面が更生管 S の内周面に対して円周方向に移動可能に配置されており、更生管堰部材 1 9 によって堰止められた水の一部は、更生管堰部材 1 9 の外周面と更生管 S の内周面との隙間を通して更生管 S 内へ流出している。

30

【 0 0 8 9 】

なお、更生管堰部材 1 9 は、左右の堰部材 1 9 a , 1 9 a と、これらの堰部材 1 9 a , 1 9 a に対して管軸方向と直交する方向に移動自在に設けられた中央の堰部材 1 9 b とに 3 分割されている。そして、左右の堰部材 1 9 a , 1 9 a に設けられたナットに対して調整ボルト 1 9 2 を回転操作することにより、中央の堰部材 1 9 b を昇降させることができる（図 1 7 鎖線状態参照）、更生管堰部材 1 9 によって堰止めた水の水位を調整することができる。

【 0 0 9 0 】

一方、固定具 1 9 1 は、詳細には図示しないが、製管機 3 0 のフレーム 3 1 の幅に対応して固定幅を調整可能である他、長さを調整可能であり、外径の異なる製管機 3 0 及び該製管機 3 0 によって製管された更生管 S の内径に対応する外径の更生管堰部材 1 9 にわたって連結することができる。この場合、更生管堰部材 1 9 の左右の堰部材 1 9 a , 1 9 a に固定された取付板 1 9 3 に固定具 1 9 1 を長さを調整しつつボルト・ナットを介して結合されている。

40

【 0 0 9 1 】

本実施形態においては、製管機 3 0 により更生管 S が回転しながら既設管 K の中に挿入され、延伸される製管工程において、更生管堰部材 1 9 は、更生管 S の回転に追従することなく更生管 S の略下半部を閉鎖する位置に留まって既設管 K を流下する水が更生管 S 内

50

に入らないように堰止めている。また、隙間堰部材 18 の仕切りゴムプレート 18 e は、更生管 S の回転に追従することなく既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を閉鎖する位置に留まって、更生管堰部材 19 によって堰止められて更生管 S の外方に回り込んだ流水を堰止めるとともに、堰止めた水位を越える分溢水させて下流側に流出させている。

【0092】

これにより、更生管 S には、更生管 S 内部を流下する水位 L1 と、更生管 S 外部を流下する水位 L2 との水位差に対応した浮力が作用し、更生管 S は浮力が作用した状態で延伸されることになる。すなわち、浮力が作用していない状態と比べ、重量抵抗及び摩擦抵抗が小さくなり、小さな駆動力でも長距離延伸させることが可能となる。

【0093】

この場合、更生管 S に作用する浮力によって更生管 S が浮上すれば、仕切りゴムプレート 18 e の外周縁が既設管 K の内周面から離脱し、その隙間を通して隙間堰部材 18 によって堰止めた流水の一部が流出し、更生管 S 外部の水位 L2 を低下させる。したがって、更生管 S 内外の水位差、すなわち、浮力が減少し、更生管 S の重量と均衡させることができる。また、更生管 S の製管に対応して重量が浮力よりも大きくなれば、更生管 S は沈下し、仕切りゴムプレート 18 e の外周縁が既設管 K の内周面に接触し、隙間堰部材 18 によって堰止めた流水の一部の流出を阻止することから、更生管 S 外部の水位 L2 が上昇し、浮力を回復させることができる。したがって、更生管 S の状態に応じて更生管 S に作用する浮力を調整することが可能である。また、必要に応じて、隙間堰部材 18 の仕切りゴムプレート 18 e を撓曲させ、隙間堰部材 18 によって堰止めた流水の一部を流出させて

更生管 S 外部の水位 L2 を低下させ、浮力を調整することもできる。

【0094】

なお、当日の製管作業終了時等、既設管 K の流水を堰止める必要がない場合には、更生管堰部材 19 の中央の堰部材 19 b を上昇させて流水を更生管 S 内へ流出させ、固形物等が滞留しないようにすればよい。

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態について説明する。図18は、本発明の第5実施形態に係る更生管の製管方法を示す既設管の縦断面図である。本実施形態は、第4実施形態と同様に、排水装置を用いることなく更生管 S の内外に水位差を発生させ、更生管 S の長距離製管を可能とするものであって、流水方向上流側に向かって更生管を製管する点で第4実施形態と相違している。

【0095】

本実施形態では、更生管 S の先端の内部に更生管堰部材 19 A が設けられているとともに、更生管 S の製管機側の外部に既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を堰止める隙間堰部材 18 A が設けられている。

【0096】

更生管堰部材 19 A は、製管工程によって更生管 S がマンホール M2 に向けて回転しつつ延伸しても、常に更生管 S の先端に位置して更生管 S を堰止めるよう配置され、隙間堰部材 18 A は、製管工程によって更生管 S がマンホール M2 に向けて回転しつつ延伸しても、常に更生管 S の製管機側に位置して既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を堰止めるよう配置されている。

【0097】

更生管堰部材 19 A は、更生管 S の端部を閉塞するように装着されており、詳細には図示しないが、先に第1実施形態において説明した更生管堰部材 11 と同様に、円板状の隔壁と、隔壁の外周に設置され更生管 S の内面と密着するシールとを備え、回転する更生管 S 内への水を堰止めている。

【0098】

隙間堰部材 18 A について、図19に基づき説明する。図19は、図18における断面 J-J を見た断面図である。

【0099】

10

20

30

40

50

隙間堰部材 18 A は、内周縁及び外周縁にシール部材 18 s が設けられた略半周帯板状に形成され、更生管 S の外径に対応する内径と、既設管 K の内径に対応する外径とを有し、製管機 30 のフレーム 31 に固定具 189 を介して連結されている。したがって、製管機 30 によって製管された更生管 S が回転しながら延伸されるとき、回転することなく保持され、その際、外周縁が既設管 K の内周面略下半部に接触し、内周縁が回転する更生管 S の外周面に接触し、既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を覆うように設定されている。すなわち、隙間堰部材 18 A は、既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を閉鎖して既設管 K を流下する水を堰止めることができる。

【0100】

本実施形態においては、製管機 30 により更生管 S が回転しながら既設管 K の中に挿入され、延伸される製管工程において、更生管堰部材 19 A は、更生管 S の回転に追従して回転しつつ更生管 S を閉鎖する位置に留まって既設管 K を流下する水が更生管 S 内に入らないように堰止めている。また、隙間堰部材 18 A は、更生管 S の回転に追従することなく既設管 K と更生管 S との隙間の略下半部を閉鎖する位置に留まって、更生管堰部材 19 A によって堰止められて更生管 S の外方に回り込んだ流水を堰止めるとともに、堰止めた水位を越える分溢水させて下流側に流出させている。

10

【0101】

これにより、更生管 S には、更生管 S 内部を流下する水位 L1 と、更生管 S 外部を流下する水位 L2 との水位差に対応した浮力が作用し、更生管 S は浮力が作用した状態で延伸されることになる。すなわち、浮力が作用していない状態と比べ、重量抵抗及び摩擦抵抗が小さくなり、小さな駆動力でも長距離延伸させることが可能となる。

20

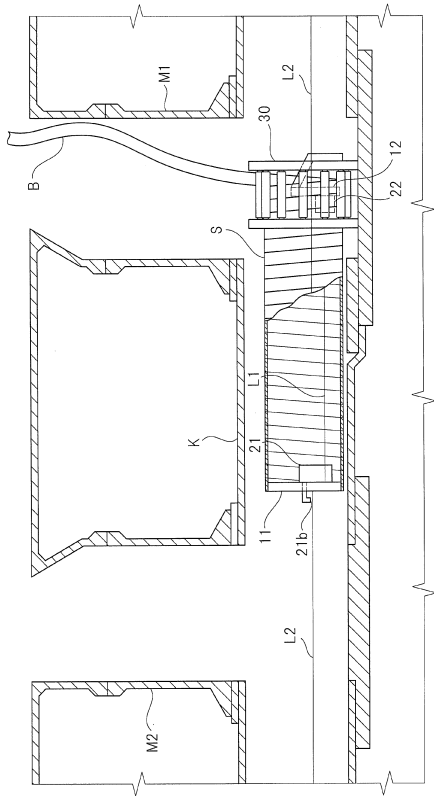
【符号の説明】

【0102】

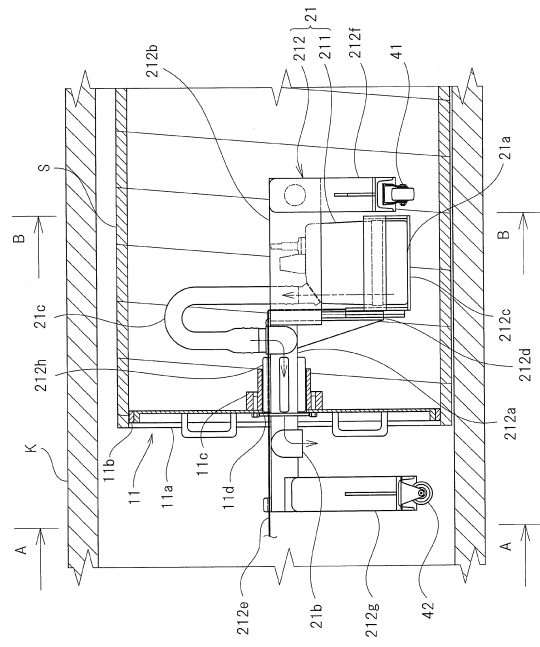
11, 12, 19, 19A	更生管堰部材
13, 14	既設管堰部材
15, 16, 17, 18, 18A	隙間堰部材
21, 23	排水装置
25, 27	注水装置(バキュームカー)
30	製管機
K	既設管
S	更生管
M1, M2	マンホール
B	帯状体
L1	更生管内部の水位
L2	更生管外部の水位

30

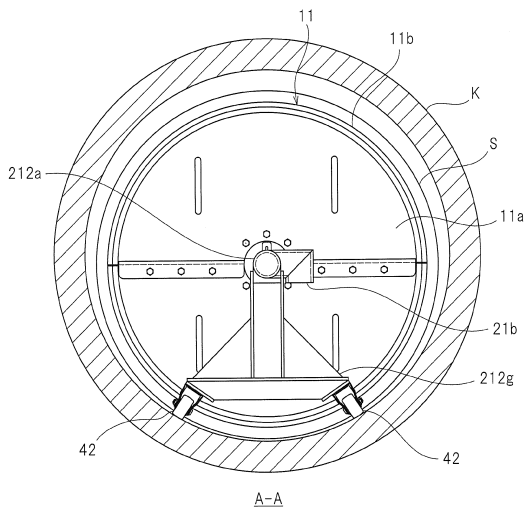
【図1】



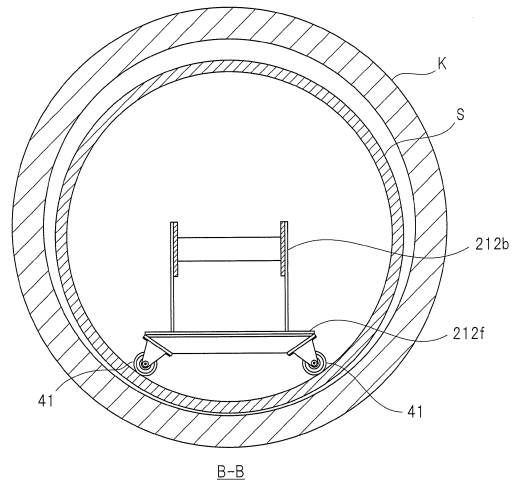
【図2】



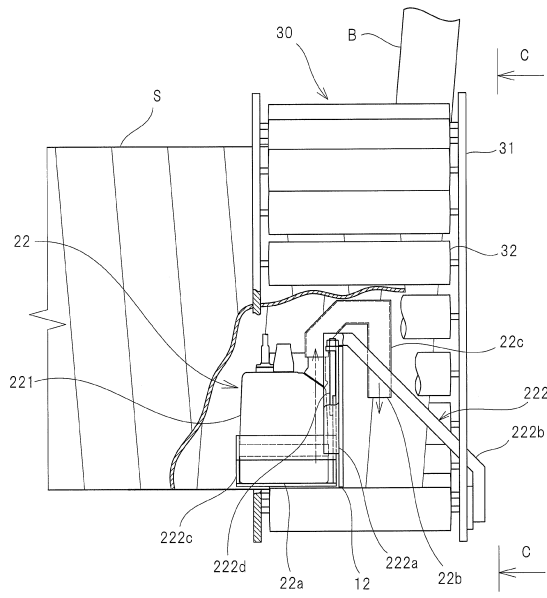
【図3】



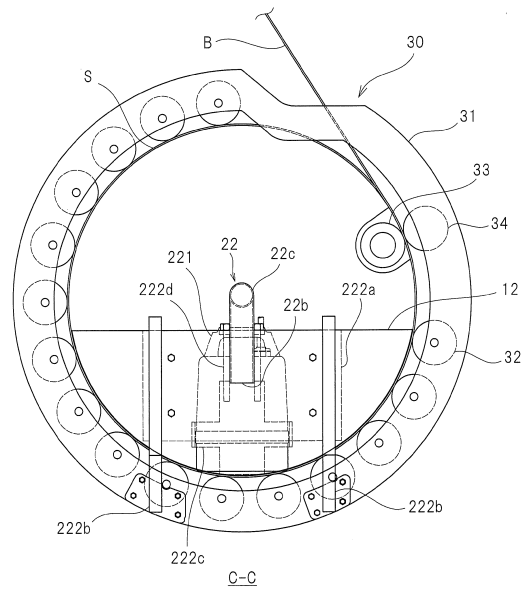
【図4】



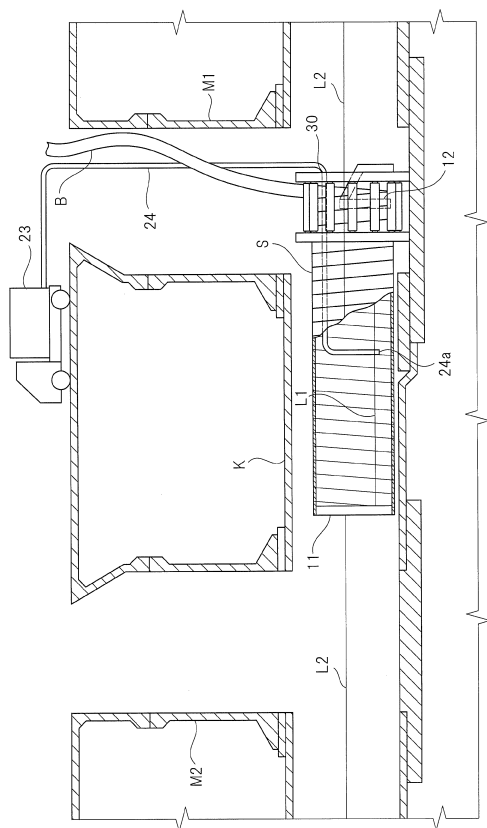
【図5】



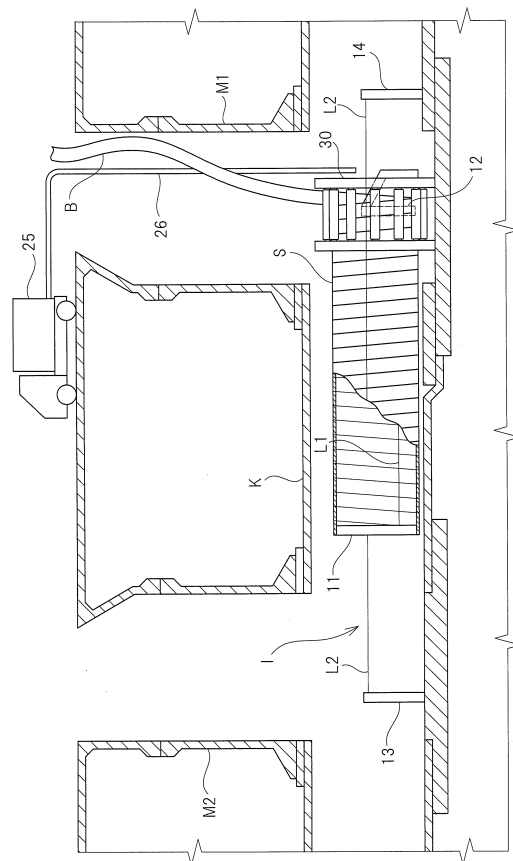
【図6】



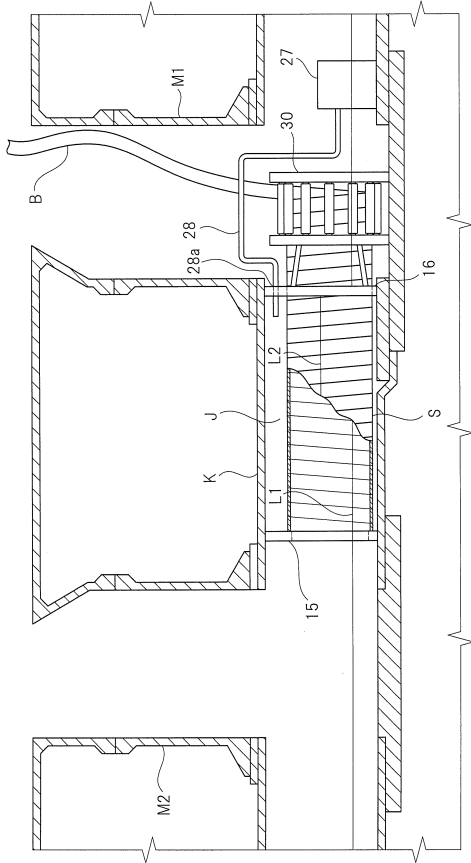
【図7】



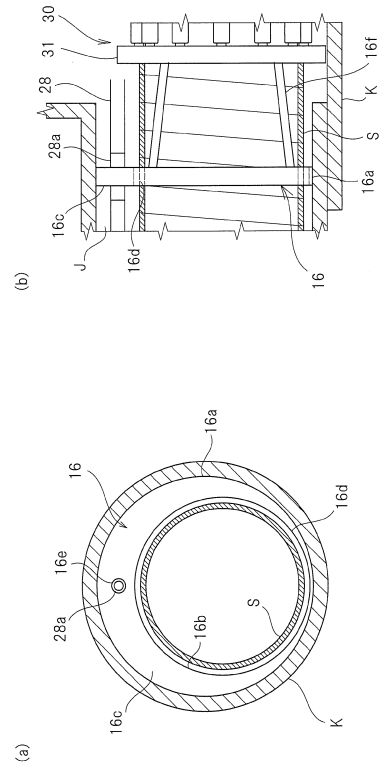
【図8】



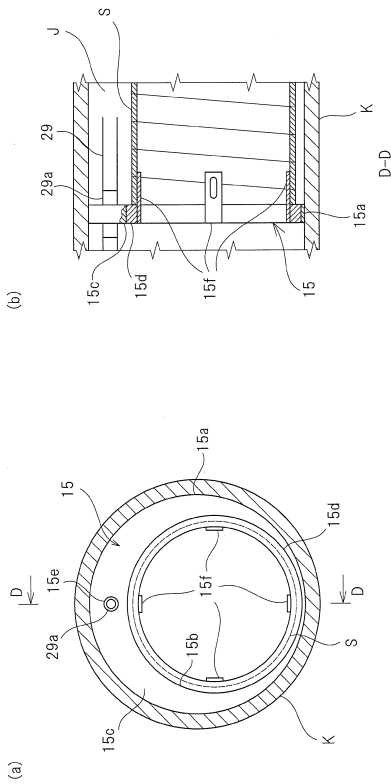
【図9】



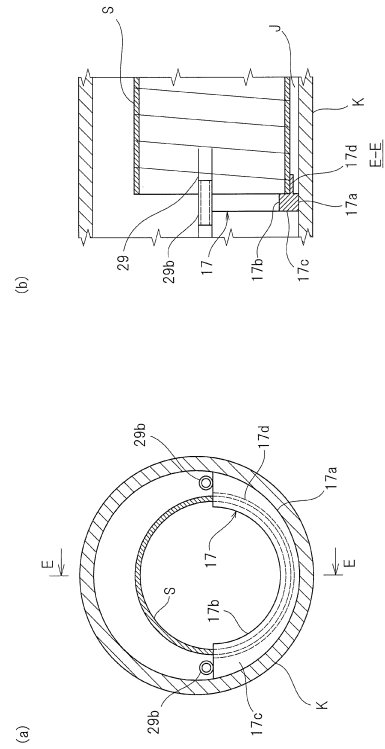
【図10】



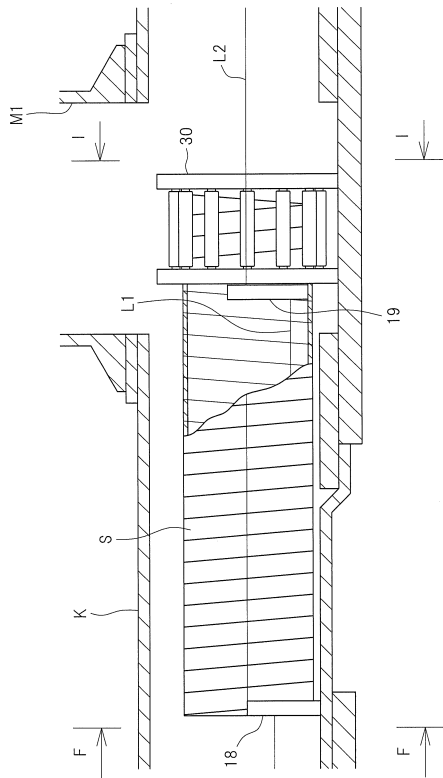
【図11】



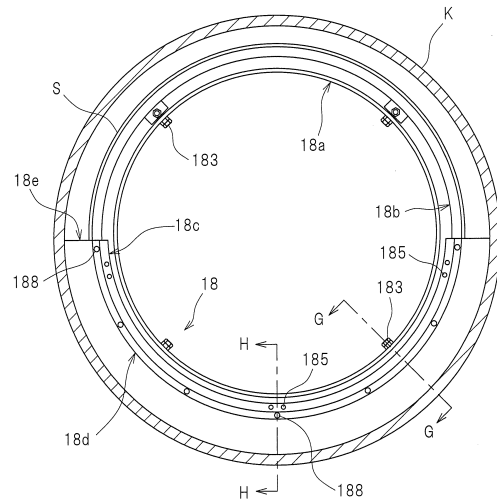
【図12】



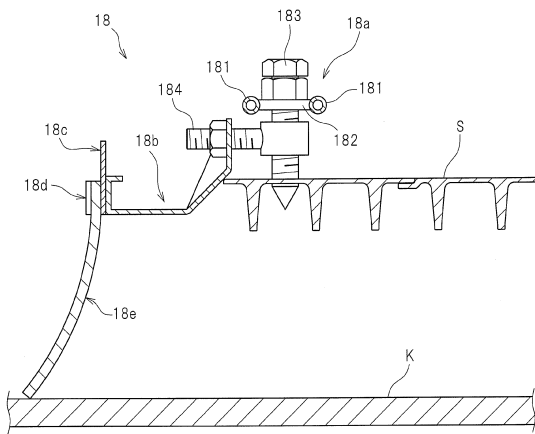
【図 13】



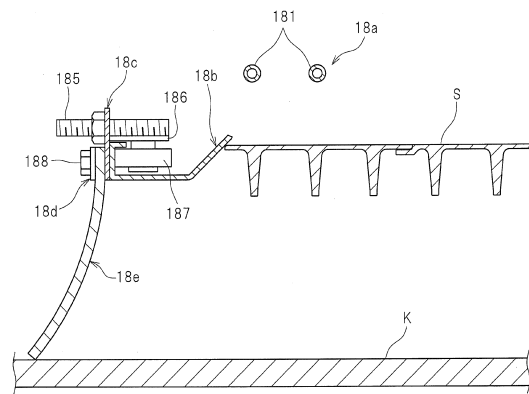
【図 14】



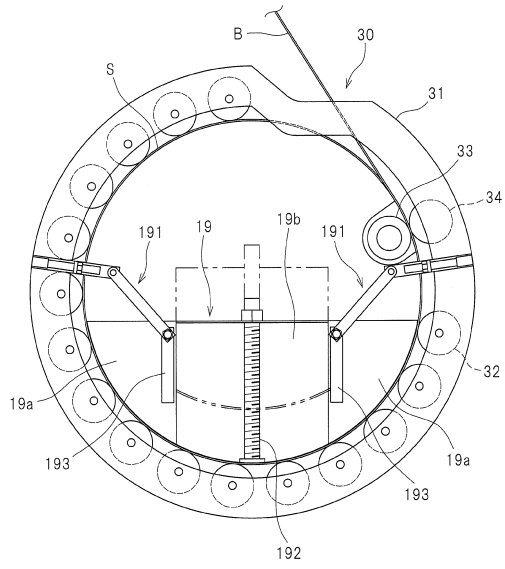
【図 15】



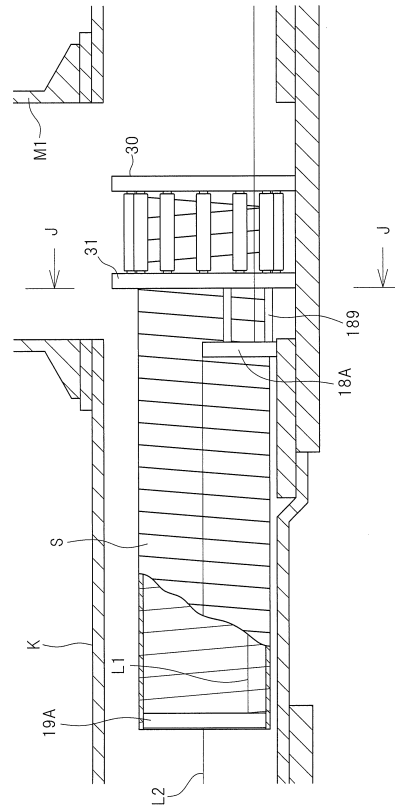
【図 16】



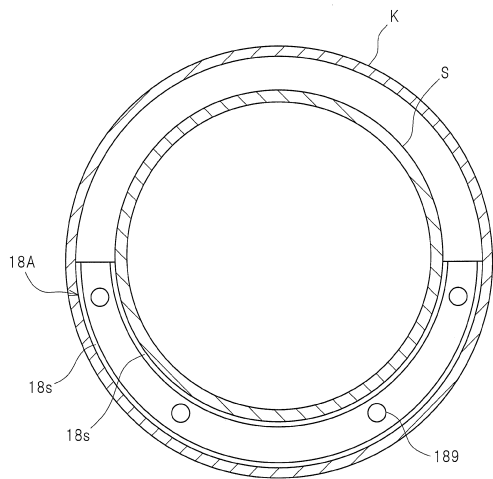
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

審査官 大谷 光司

- (56)参考文献 特公平07-056129(JP, B2)
特開2011-106537(JP, A)
特開平07-256449(JP, A)
特開平09-152059(JP, A)
特開平10-238655(JP, A)
特開2008-082557(JP, A)
特開2009-198009(JP, A)
特公平06-088256(JP, B2)
特公平06-099941(JP, B2)
特表2008-536027(JP, A)
特開平09-309149(JP, A)
特開平09-310783(JP, A)
特開平11-280950(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C63/32
E03F3/06
E03F7/00
F16L1/00-1/26