

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7655751号
(P7655751)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 L 1/00 (2006.01)

F 1 6 L 1/00 P

請求項の数 8 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-51436(P2021-51436)	(73)特許権者	000002174
(22)出願日	令和3年3月25日(2021.3.25)		積水化学工業株式会社
(65)公開番号	特開2022-149331(P2022-149331 A)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(43)公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)	(74)代理人	100161207
審査請求日	令和6年3月15日(2024.3.15)		弁理士 西澤 和純
		(74)代理人	100152272
			弁理士 川越 雄一郎
		(74)代理人	100147267
			弁理士 大槻 真紀子
		(74)代理人	100188592
			弁理士 山口 洋
		(72)発明者	東 俊司
			東京都港区虎ノ門2-10-4 積水化学工業株式会社内
		(72)発明者	久保田 健 蔵
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 更生配管構造及び更生方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

伸縮継手が設けられた配管構造と、

前記配管構造内に配置された更生管と、

前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に設けられ、前記更生管よりも外径が大きい外層部材と、

前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に配置された充填材と、

を備え、

前記外層部材は、発泡体で形成されている更生配管構造。

【請求項2】

伸縮継手が設けられた配管構造と、

前記配管構造内に配置された更生管と、

前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に設けられ、前記更生管よりも外径が大きい外層部材と、

前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に配置された充填材と、

を備え、

前記外層部材は、前記配管構造の周方向に並べて配置された複数の分割片を有する更生配管構造。

【請求項3】

前記外層部材は、前記複数の分割片を互いに連結する連結部材を有する、請求項2に記

載の更生配管構造。

【請求項 4】

伸縮継手が設けられた配管構造と、
前記配管構造内に配置された更生管と、
前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に設けられ、前記更生管よりも外径が大きい外層部材と、
前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に配置された充填材と、
を備え、

前記更生管は、

第 1 更生管と、

前記第 1 更生管に対して前記軸線方向に位置をずらして配置された第 2 更生管と、

前記第 2 更生管の端部の外周面に設けられ、前記第 1 更生管の端部が内部に配置された前記外層部材である受口と、

を有する更生配管構造。

【請求項 5】

前記外層部材と前記配管構造との、前記配管構造の径方向における距離は、20 mm 以上 50 mm 以下である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の更生配管構造。

【請求項 6】

伸縮継手が設けられた配管構造を更生する更生方法であって、
前記配管構造内に更生管を配置し、
前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に、前記更生管よりも外径が大きい発泡体で形成された外層部材を設け、
前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に充填材を配置する、更生方法。

【請求項 7】

伸縮継手が設けられた配管構造を更生する更生方法であって、
前記配管構造内に更生管を配置し、
前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に、前記配管構造の周方向に並べて配置された複数の分割片を有し前記更生管よりも外径が大きい外層部材を設け、
前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に充填材を配置する、更生方法。

【請求項 8】

伸縮継手が設けられた配管構造を更生する更生方法であって、
前記配管構造内に、
第 1 更生管と、
前記第 1 更生管に対して軸線方向に位置をずらして配置された第 2 更生管と、
前記第 2 更生管の端部の外周面に設けられ、前記第 1 更生管の端部が内部に配置された外層部材である受口と、
を有する、更生管を配置し、

前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に、前記更生管よりも外径が大きい前記外層部材を設け、

前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に充填材を配置する、更生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、更生配管構造及び更生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水力発電所において使用される水圧鉄管は、以下のように施工されていた（例えば、特許文献 1 参照）。すなわち、工場において管を製作する。この管を、一般に傾斜面である現場の据付け位置まで輸送する。管の円周継手を溶接して管を継接し、水圧鉄管を

10

20

30

40

50

構成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開昭60-037318号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

水圧鉄管（配管構造）では、外気温等による伸縮対策として伸縮継手が設けられている場合がある。伸縮継手では、水圧鉄管を構成する複数の鋼管が互いに軸線方向に移動できる。これにより、水圧鉄管が軸線方向に伸縮できる。

10

また、水圧鉄管を一定期間使用すると、水圧鉄管の更生が必要になる。この場合、水圧鉄管の伸縮性を保ちつつ、水圧鉄管を更生することが望まれる。

【0005】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、配管構造の伸縮性を保ちつつ配管構造を更生できる更生配管構造、及び更生方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明の更生配管構造は、伸縮継手が設けられた配管構造と、前記配管構造内に配置された更生管と、前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に設けられ、前記更生管よりも外径が大きい外層部材と、前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に配置された充填材と、を備えることを特徴としている。

20

また、本発明の更生方法は、伸縮継手が設けられた配管構造を更生する更生方法であって、前記配管構造内に更生管を配置し、前記更生管の外周面における、前記配管構造の軸線方向において前記伸縮継手に対応する部分に、前記更生管よりも外径が大きい外層部材を設け、前記配管構造と、前記更生管及び前記外層部材との間に充填材を配置することを特徴としている。

【0007】

30

これらの発明によれば、これまで配管構造内を流れていた水等の流体は、配管構造内に充填材を介して設けられた更生管内を流れる。このため、充填材及び更生管により、配管構造を更生することができる。

また、配管構造と、更生管及び外層部材との間に配置される充填材の、更生管の径方向における長さ（厚さ）は、外層部材が設けられない部分よりも外層部材が設けられた部分が短い（短いように更生される）。このため、軸線方向において、外層部材が設けられない部分の充填材よりも外層部材が設けられた部分の充填材を容易に壊すことができる。外層部材が設けられた部分の径方向外側には、伸縮継手が配置される。容易に壊すことができる充填材の径方向外側に伸縮継手が連なるため、配管構造が伸縮継手により軸線方向に伸縮する場合であっても、配管構造の伸縮性を保つことができる。

40

【0008】

また、前記更生配管構造において、前記外層部材は、発泡体で形成されていてもよい。

この発明によれば、外層部材を、質量が比較的軽い発泡体で形成することにより、外層部材を容易に搬送及び施工することができる。

【0009】

また、前記更生配管構造において、前記外層部材は、前記配管構造の周方向に並べて配置された複数の分割片を有してもよい。

この発明によれば、外層部材が複数の分割片に分かれるため、外層部材から分かれた分割片を搬送及び施工しやすくなる。また、周方向に隣り合う分割片間の向きを容易に調節し、更生管の外周面に沿って複数の分割片を並べることができる。

50

【 0 0 1 0 】

また、前記更生配管構造において、前記外層部材は、前記複数の分割片を互いに連結する連結部材を備えてもよい。

この発明によれば、複数の分割片が連結部材により一体に連結されるため、複数の分割片が扱いやすくなる。

【 0 0 1 1 】

また、前記更生配管構造において、前記更生管は、第 1 更生管と、前記第 1 更生管に対して前記軸線方向に位置をずらして配置された第 2 更生管と、前記第 2 更生管の端部の外周面に設けられ、前記第 1 更生管の端部が内部に配置された前記外層部材である受口と、を有してもよい。

この発明によれば、受口内で第 1 更生管の端部が軸線方向に移動することにより、第 1 更生管及び第 2 更生管が、全体として軸線方向に伸縮することができる。

そして、外層部材が受口であることにより、第 1 更生管及び第 2 更生管が受口とは別の部材を備えなくても、受口を外層部材として用いることができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記更生配管構造において、前記外層部材と前記配管構造との、前記配管構造の径方向における距離は、20 mm 以上 50 mm 以下であってもよい。

この発明によれば、容易に更生管を配置することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の更生配管構造及び更生方法によれば、配管構造の伸縮性を保ちつつ配管構造を更生することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の更生配管構造における断面図である。

【図 2】図 1 中の切断線 A 1 - A 1 の断面図である。

【図 3】本発明の実施形態の第 1 変形例における更生配管構造の外層部材を展開した状態の斜視図である。

【図 4】本発明の実施形態の第 2 変形例における分割片を軸線方向に見た形状を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態の第 3 変形例における分割片を軸線方向に見た形状を示す図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の更生配管構造における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明に係る更生配管構造及び更生方法の第 1 実施形態を、図 1 から図 5 を参照しながら説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、更生配管構造 1 は、配管構造 10 と、更生管構造 40 と、充填材 65 と、を備える。更生配管構造 1 は、配管構造 10 を更生管構造 40 及び充填材 65 により更生した構造である。

例えば、配管構造 10 は、水力発電所用の水を流すのに用いられる。配管構造 10 は、図示はしないが、山等に形成された傾斜面上に配置される。

【 0 0 1 6 】

ここで、配管構造 10、更生管構造 40、及び充填材 65 は筒状に形成されている。配管構造 10、更生管構造 40、及び充填材 65 それぞれの中心軸（軸線）は、共通軸と同一軸に配置されている。以下では、共通軸を軸線 O と言う。軸線 O に沿う方向を、軸線 O 方向と言う。軸線 O 方向のうち、配管構造 10 内を水が流れる向きを下流側 D1 と言い、下流側 D1 とは反対側を上流側 D2 と言う。更生配管構造 1 を軸線 O 方向から見て、軸線 O に直交する方向を径方向と言い、軸線 O 回りに周回する方向を周方向と言う。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

配管構造 1 0 の構成は、軸線 O 方向の中間部に伸縮継手 1 3 が設けられていれば特に限定されない。例えば、配管構造 1 0 は、第 1 鋼管 1 1 と、第 2 鋼管 1 2 と、伸縮継手 1 3 と、を有する。

第 1 鋼管 1 1 及び第 2 鋼管 1 2 は、鋼材により管状に形成される。第 1 鋼管 1 1 の内径は第 2 鋼管 1 2 の内径と互いに同等であり、第 1 鋼管 1 1 の外径は第 2 鋼管 1 2 の外径と互いに同等である。例えば、鋼管 1 1 , 1 2 の内径は、1 2 0 0 m m である。

第 2 鋼管 1 2 は、第 1 鋼管 1 1 に対して軸線 O 方向に位置をずらして配置される。本実施形態では、第 2 鋼管 1 2 は、第 1 鋼管 1 1 よりも下流側 D 1 に配置される。第 1 鋼管 1 1 と第 2 鋼管 1 2 との間には、軸線 O 方向に隙間 S 1 が形成される。

10

【 0 0 1 8 】

伸縮継手 1 3 は、第 1 延長部材 1 6 と、第 2 延長部材 1 7 と、連結部材 1 8 と、を有する。第 1 延長部材 1 6 は、第 1 鋼管 1 1 を径方向外側及び下流側 D 1 に向かってそれぞれ延長する。第 2 延長部材 1 7 は、第 2 鋼管 1 2 を径方向外側に向かって延長する。

第 1 延長部材 1 6 は、本体 2 1 と、フランジ 2 2 と、を有する。本体 2 1 は、筒状である。本体 2 1 は、第 1 鋼管 1 1 の下流側 D 1 の端部の外周面を覆うとともに、第 1 鋼管 1 1 と同軸に配置される。本体 2 1 は、第 1 鋼管 1 1 よりも下流側 D 1 に突出する。例えば、本体 2 1 は、第 1 鋼管 1 1 にスペーサ 2 3 を介して溶接等により接合される。フランジ 2 2 は、本体 2 1 の下流側 D 1 の端部から径方向外側に向かって突出する。フランジ 2 2 は、本体 2 1 の全周にわたって形成される。フランジ 2 2 には、軸線 O 方向に貫通する貫通孔 2 2 a が形成される。貫通孔 2 2 a は、周方向に互いに間隔を空けて複数形成される。

20

【 0 0 1 9 】

例えば、第 2 延長部材 1 7 は、本体 2 6 と、フランジ 2 7、封止部材 2 8 と、保持部材 2 9 と、を有する。本体 2 6、封止部材 2 8、及び保持部材 2 9 は、それぞれ筒状である。本体 2 6、封止部材 2 8、及び保持部材 2 9 は、第 2 鋼管 1 2 の上流側 D 2 の端部における外周面を覆っている。本体 2 6、封止部材 2 8、及び保持部材 2 9 は、下流側 D 1 から上流側 D 2 に向かってこの順で配置される。本体 2 6 及び保持部材 2 9 は、第 2 鋼管 1 2 に溶接等により接合される。本体 2 6 及び保持部材 2 9 は、封止部材 2 8 を軸線 O 方向に挟んでいる。封止部材 2 8 は、合成樹脂等で形成される。封止部材 2 8 は、本体 2 1 との間を水密に封止する。

30

【 0 0 2 0 】

第 1 延長部材 1 6 の本体 2 1 は、本体 2 6、封止部材 2 8、及び保持部材 2 9 の外周面を、径方向外側から覆っている。本体 2 1 は、本体 2 6、封止部材 2 8、及び保持部材 2 9 に対して軸線 O 方向に相対的に移動可能である。

フランジ 2 7 は、本体 2 6 の下流側 D 1 の端部から径方向外側に向かって突出する。フランジ 2 7 は、本体 2 6 の全周にわたって形成される。フランジ 2 7 には、軸線 O 方向に貫通する貫通孔 2 7 a が形成される。貫通孔 2 7 a は、周方向に互いに間隔を空けて複数形成される。フランジ 2 7 は、第 1 延長部材 1 6 の本体 2 1 から下流側 D 1 に離間する。フランジ 2 7 と本体 2 1 との間には、軸線 O 方向に隙間 S 2 が形成される。各貫通孔 2 7 a は、第 1 延長部材 1 6 の貫通孔 2 2 a に対して軸線 O 方向に対向するように形成される。

40

【 0 0 2 1 】

連結部材 1 8 は、第 1 延長部材 1 6 と第 2 延長部材 1 7 とを連結する。連結部材 1 8 は、ボルト 3 2 と、ナット 3 3 と、を有する。例えば、ボルト 3 2 の軸部（符号省略）には、軸部の全長にわたって雄ネジが形成される。軸部は、第 2 延長部材 1 7 の貫通孔 2 7 a 及び第 1 延長部材 1 6 の貫通孔 2 2 a 内にそれぞれ配置される。

ボルト 3 2 の頭部（符号省略）は、軸部の第 1 端部に固定される。頭部の径は、第 2 延長部材 1 7 の貫通孔 2 7 a の径よりも大きい。頭部は、第 2 延長部材 1 7 のフランジ 2 7 における貫通孔 2 7 a の開口周縁部にフランジ 2 7 の下流側 D 1 から接触する。

ナット 3 3 には、ボルト 3 2 の軸部の雄ネジに嵌め合う雌ネジが形成される。ナット 3 3 は、第 1 延長部材 1 6 のフランジ 2 2 における貫通孔 2 2 a の開口周縁部に、フランジ

50

2 2 の上流側 D 2 から接触する。

ボルト 3 2 及びナット 3 3 は、第 1 延長部材 1 6 のフランジ 2 2 及び第 2 延長部材 1 7 のフランジ 2 7 を軸線 O 方向に挟む。

【 0 0 2 2 】

以上のように構成された配管構造 1 0 では、第 2 延長部材 1 7 のフランジ 2 7 に第 1 延長部材 1 6 の本体 2 1 が接触するまで、第 1 鋼管 1 1 及び第 2 鋼管 1 2 が軸線 O 方向に相対的に移動できる。伸縮継手 1 3 は、第 1 鋼管 1 1 と第 2 鋼管 1 2 とを、水密かつ軸線 O 方向に相対的に移動可能に接続する。

【 0 0 2 3 】

更生管構造 4 0 は、配管構造 1 0 内に配置される。更生管構造 4 0 は、更生管 4 1 と、外層部材 4 2 と、を有する。

10

更生管 4 1 は、配管構造 1 0 内に配置される。更生管 4 1 は、第 1 更生配管（第 1 更生管）4 5 と、第 2 更生配管 4 6 と、を有する。

例えば、第 1 更生配管 4 5 は、FRP（Fiber Reinforced Plastics）又は FRPM（Fiberglass Reinforced Plastic Mortar）で形成されている。FRPM 製の第 1 更生配管 4 5 としては、エスロン RCP（登録商標。積水化学工業株式会社製）を好ましく用いることができる。

【 0 0 2 4 】

第 2 更生配管 4 6 は、第 2 更生管 4 9 と、受口 5 0 と、を有する。第 2 更生管 4 9 は、第 1 更生配管 4 5 と同様に構成される。第 2 更生管 4 9 の内径は第 1 更生配管 4 5 の内径と互いに同等であり、第 2 更生管 4 9 の外径は第 1 更生配管 4 5 の外径と互いに同等である。例えば、第 1 更生配管 4 5 及び第 2 更生管 4 9 の外径は、1040mm である。

20

第 2 更生管 4 9 は、第 1 更生配管 4 5 に対して軸線 O 方向に位置をずらして配置される。本実施形態では、第 2 更生管 4 9 は第 1 更生配管 4 5 よりも下流側 D 1 に配置される。第 1 更生配管 4 5 と第 2 更生管 4 9 との間には、軸線 O 方向に隙間 S 4 が形成される。

【 0 0 2 5 】

受口 5 0 は、本体 5 1 と、第 1 突出部 5 2 と、第 2 突出部 5 3 と、を有する。本体 5 1 は、筒状である。本体 5 1 は、第 2 更生管 4 9 の外周面を覆うとともに、第 2 更生管 4 9 と同軸に配置されている。本体 5 1 は、第 2 更生管 4 9 よりも上流側 D 2 に突出している。

第 1 突出部 5 2 は、本体 5 1 の下流側 D 1 の端から径方向内側に向かって突出する。第 1 突出部 5 2 は、本体 5 1 の全周にわたって形成される。第 2 突出部 5 3 は、本体 5 1 の上流側 D 2 の端から径方向内側に向かって突出する。第 2 突出部 5 3 は、本体 5 1 の全周にわたって形成される。受口 5 0 は、第 1 更生配管 4 5 と同一の材料で形成される。

30

本体 5 1 における上流側 D 2 の内周面には、封止部材 5 4 が配置される。

受口 5 0 は、筒状の固定部材 5 5 により第 2 更生管 4 9 に固定される。固定部材 5 5 は、第 2 更生管 4 9 と受口 5 0 の本体 5 1 との間に配置される。受口 5 0 は、第 2 更生管 4 9 の上流側 D 2 の端部の外周面に設けられる。

受口 5 0 の本体 5 1 及び第 2 突出部 5 3 内には、第 1 更生配管 4 5 の下流側 D 1 の端部が配置される。封止部材 5 4 は、受口 5 0 の本体 5 1 と第 1 更生配管 4 5 との間を水密に封止する。第 1 更生配管 4 5 は、受口 5 0 に対して軸線 O 方向に相対的に移動可能である。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 に示すように、外層部材 4 2 は筒状である。外層部材 4 2 は、更生管 4 1（第 2 更生配管 4 6）の外周面における、軸線 O 方向において伸縮継手 1 3 に対応する部分（伸縮継手 1 3 の径方向内側に位置する部分）に設けられる。より詳しく説明すると、外層部材 4 2 は、第 2 更生管 4 9 の外周面における、軸線 O 方向において隙間 S 1 に対応する部分に設けられる。外層部材 4 2 は、更生管 4 1（第 2 更生配管 4 6）と同軸に配置される。外層部材 4 2 の外径は、更生管 4 1（第 2 更生配管 4 6）の外径よりも大きい。外層部材 4 2 と配管構造 1 0 との径方向における距離 L 1 は、20mm 以上 50mm 以下であることが好ましい。ここで言う距離 L 1 は、外層部材 4 2 と配管構造 1 0 との径方向の距離のうちの最小の距離を意味する。

50

なお、図示していないが、更生管 4 1 の外周に伸縮継手 1 3 に対応する部分がある場合、更生管 4 1 の外周に外層部材 4 2 が設けられる。

【 0 0 2 7 】

外層部材 4 2 は、周方向に並べて配置された複数の分割片 5 8 を有する。図 2 に示すように、各分割片 5 8 は、軸線 O 方向に見たときに矩形状を呈している。すなわち、分割片 5 8 の各側面（軸線 O に平行な面）は、それぞれ平坦である。各分割片 5 8（外層部材 4 2）は、発泡体で形成される。例えば、各分割片 5 8 は、発泡スチロール（E P S : Expanded PolyStyrene）で形成される。

例えば、周方向に隣り合う分割片 5 8 における径方向内側の端は互いに接している。一方で、周方向に隣り合う分割片 5 8 における径方向外側の端の間には、周方向に隙間 S 6 が形成される。

10

図 1 及び図 2 に示すように、複数の分割片 5 8 は、バンド等の固定部材 5 9 により接合前に固定され、径方向外側から囲われる。複数の分割片 5 8 は、固定部材 5 9 により第 2 更生管 4 9 に固定される。

【 0 0 2 8 】

例えば、充填材 6 5 はエアーモルタルである。充填材 6 5 は、配管構造 1 0 と、更生管 4 1 及び外層部材 4 2（更生管構造 4 0）との間に配置される。

図 1 に示すように、外層部材 4 2 が設けられない部分の充填材 6 5 の径方向の長さ（長さ）L 3 よりも、外層部材 4 2 が設けられた部分の充填材 6 5 の径方向の長さ L 4 が、短い。

20

【 0 0 2 9 】

配管構造 1 0 を更生する本実施形態の更生方法は、更生管配置工程 S 1 1 と、外装部材配置工程 S 1 2 と、充填材配置工程 S 1 3 と、を行う。

まず、更生管配置工程 S 1 1 では、配管構造 1 0 内に更生管 4 1 を配置する。

次に、外装部材配置工程 S 1 2 では、更生管 4 1 の外周面における、軸線 O 方向において伸縮継手 1 3 に対応する部分に外層部材 4 2 を設ける。なお、外装部材配置工程 S 1 2 の後で更生管 4 1 を配管に挿入してもよい。また、外装部材配置工程 S 1 2 の後で更生管配置工程 S 1 1 を行ってもよい。

充填材配置工程 S 1 3 では、配管構造 1 0 と、更生管 4 1 及び外層部材 4 2 との間に充填材 6 5 を配置する。この際に、硬化する前の充填材 6 5（以下、未硬化充填材と言う）を、エアーモルタルとして充填する。未硬化充填材が、分割片 5 8 の隙間 S 6 を通って流れるため、配管構造 1 0 と、更生管 4 1 及び外層部材 4 2 との間に充填材 6 5 を充填しやすくなる。

30

【 0 0 3 0 】

以上のように構成された更生配管構造 1 では、水力発電所用の水は、更生管構造 4 0 内を上流側 D 2 から下流側 D 1 に向かって流れる。

例えば、更生管構造 4 0 が温度差により収縮すると、隙間 S 4 が小さくなるように第 1 更生配管 4 5 と第 2 更生管 4 9 とが近づく。配管構造 1 0 が温度差により収縮すると、隙間 S 1 , S 2 が小さくなるように第 1 鋼管 1 1 と第 2 鋼管 1 2 とが近づく。

【 0 0 3 1 】

40

以上説明したように、本実施形態の更生配管構造 1 及び更生方法によれば、これまで配管構造 1 0 内を流れていた水は、配管構造 1 0 内に充填材 6 5 を介して設けられた更生管 4 1 内を流れる。このため、充填材 6 5 及び更生管 4 1 により、配管構造 1 0 を更生することができる。

また、配管構造 1 0 と、更生管 4 1 及び外層部材 4 2 との間に配置される充填材 6 5 の径方向における長さは、外層部材 4 2 が設けられない部分よりも外層部材 4 2 が設けられた部分が短い（短いように更生される）。このため、軸線 O 方向において、外層部材 4 2 が設けられない部分の充填材 6 5 よりも外層部材 4 2 が設けられた部分の充填材 6 5 を容易に壊すことができる。外層部材 4 2 が設けられた部分の径方向外側には、伸縮継手 1 3 が配置される。容易に壊すことができる充填材 6 5 の径方向外側に伸縮継手 1 3 が連なる

50

ため、配管構造 10 が伸縮継手 13 により軸線 O 方向に伸縮する場合であっても、配管構造 10 の伸縮性を保つことができる。

【0032】

外層部材 42 は、発泡体で形成されている。外層部材 42 を、質量が比較的軽い発泡体で形成することにより、外層部材 42 を容易に搬送及び施工することができる。

外層部材 42 は、複数の分割片 58 を有する。外層部材 42 が複数の分割片 58 に分かれるため、外層部材 42 から分かれた分割片 58 を搬送及び施工しやすくなる。また、周方向に隣り合う分割片 58 間の向きを容易に調節し、更生管 41 の外周面に沿って複数の分割片 58 を並べることができる。

【0033】

外層部材 42 と配管構造 10 との距離 L1 は、20 mm 以上 50 mm 以下である。従って、容易に更生管 41 を配置することができ、エアーモルタルを速やかに充填できる。

【0034】

図 3 に示す第 1 変形例の外層部材 70 のように、外層部材 70 は、複数の分割片 58 を互いに連結する連結部材 71 を有してもよい。なお、図 3 では、外層部材 70 を平坦に展開した状態を示している。連結部材 71 は、周方向に延びる。

この例では、連結部材 71 は、可撓性を有する合成樹脂等でシート状に形成されている。例えば、連結部材 71 と分割片 58 とは、接着剤により接続される。外層部材 70 は、更生管 41 (第 2 更生管 49) の外周面に巻き付けて使用される。

この変形例の外層部材 70 では、複数の分割片 58 が連結部材 71 により一体に連結されるため、複数の分割片 58 が扱いやすくなる。

【0035】

また、分割片 58 を軸線 O 方向に見たときに呈する形状は、矩形状に限定されない。

図 4 に示す第 2 変形例の分割片 75 は、軸線 O 方向に見たときに台形状を呈している。すなわち、分割片 75 における周方向を向く一対の側面 75a 間の距離は、径方向内側に向かうに従い漸次短くなる。この変形例では、分割片 75 における径方向外側を向く側面 75b、及び径方向内側を向く側面 75c は、それぞれ平坦である。

図 5 に示す第 3 変形例の分割片 76 は、第 2 変形例の分割片 75 とは側面 76b, 76c の形状が異なる。側面 76b, 76c は、径方向外側に向かって凸となるようにそれぞれ湾曲している。側面 76c は、第 2 更生管 49 の外周面に対応する形状に形成される。

【0036】

なお、外層部材は、発泡されていない合成樹脂等で形成されてもよい。外層部材は、筒状の部材で一体に形成されてもよい。

【0037】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について図 6 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

本実施形態の更生配管構造 2 では、第 2 更生配管 46 の受口 50 が外層部材を兼ねている。すなわち、受口 50 は、更生管 41 の外周面における、軸線 O 方向において伸縮継手 13 に対応する部分に設けられている。更生配管構造 2 では、発泡体で形成された外層部材は、用いられない。

【0038】

本実施形態の更生配管構造 2 では、配管構造 10 の伸縮性を保ちつつ配管構造 10 を更生できる。さらに、受口 50 内で第 1 更生配管 45 の端部が軸線 O 方向に移動することにより、第 1 更生配管 45 及び第 2 更生管 49 が、全体として軸線 O 方向に伸縮することができる。

そして、外層部材が受口 50 であることにより、第 1 更生配管 45 及び第 2 更生管 49 が受口 50 とは別の部材を備えなくても、受口 50 を外層部材として用いることができる。

【0039】

以上、本発明の第 1 実施形態及び第 2 実施形態について図面を参照して詳述したが、具

10

20

30

40

50

体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせ、削除等も含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせて利用できることは、言うまでもない。

例えば、前記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、更生配管構造 1 , 2 が用いられるのは水力発電所に限定されず、各種のプラント設備や排水設備等でもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

1 , 2 更生配管構造

1 0 配管構造

1 3 伸縮継手

4 1 更生管

4 2 外層部材

4 5 第 1 更生配管（第 1 更生管）

4 9 第 2 更生管

5 8 分割片

6 5 充填材

7 1 連結部材

L 1 距離

O 軸線

10

20

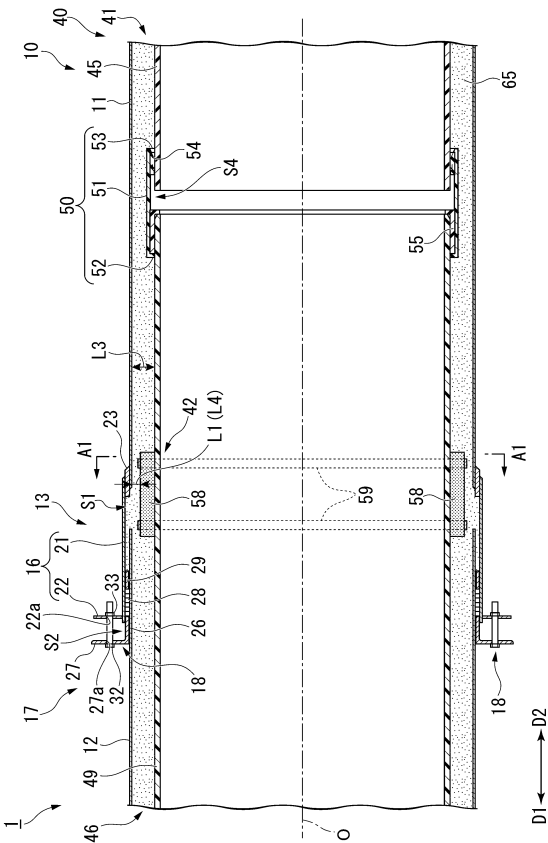
30

40

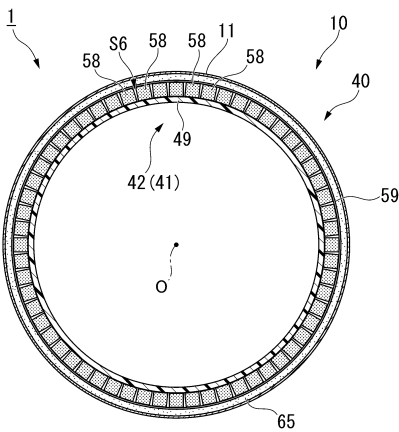
50

【図面】

【図 1】



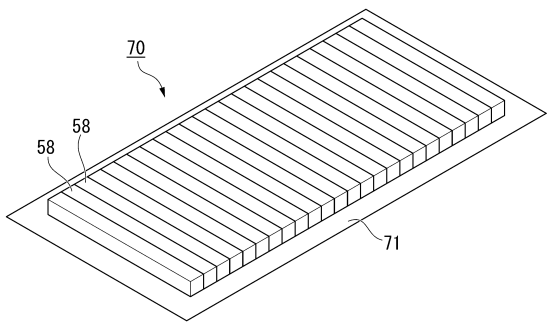
【図 2】



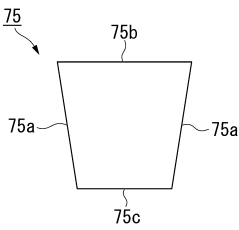
10

20

【図 3】



【図 4】

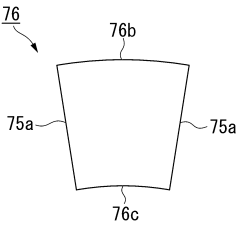


30

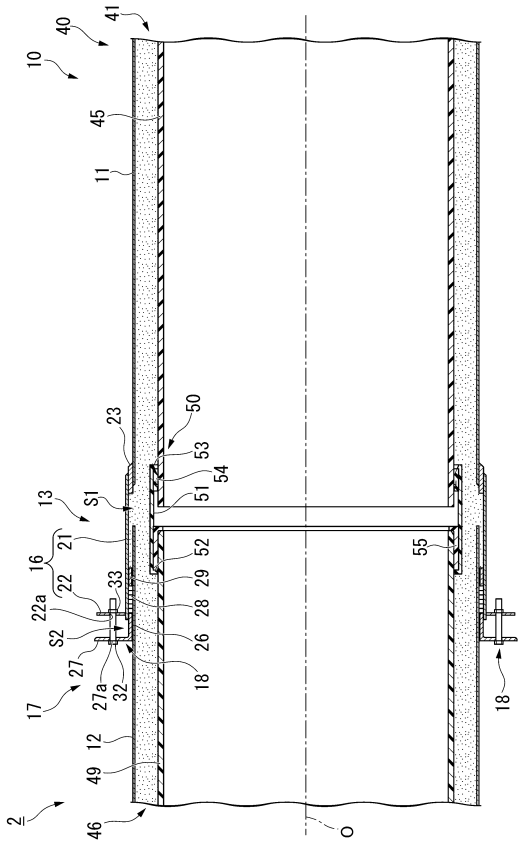
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都港区虎ノ門2 - 10 - 4 積水化学工業株式会社内
(72)発明者 中村 臨
東京都港区虎ノ門2 - 10 - 4 積水化学工業株式会社内
審査官 広瀬 雅治
(56)参考文献 特開2018 - 083386 (JP, A)
特開2001 - 254430 (JP, A)
特開平09 - 078675 (JP, A)
特許第6644344 (JP, B1)
特開平01 - 307597 (JP, A)
特開2020 - 138382 (JP, A)
米国特許第04796669 (US, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16L 1/00