

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7502708号
(P7502708)

(45)発行日 令和6年6月19日(2024.6.19)

(24)登録日 令和6年6月11日(2024.6.11)

(51)国際特許分類 F I
E 2 1 D 9/06 (2006.01) E 2 1 D 9/06 3 1 1 G

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2023-522059(P2023-522059)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和3年5月18日(2021.5.18)	(74)代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/018859	(74)代理人	100164471 弁理士 岡野 大和
(87)国際公開番号	WO2022/244119	(74)代理人	100176728 弁理士 北村 慎吾
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(72)発明者	西山 大策 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和5年8月16日(2023.8.16)	(72)発明者	日吉 健至 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

埋設された管路の内部に、前記管路における手前側から奥側に向けて切断装置を挿入する挿入工程と、

前記切断装置で前記管路を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断工程と、
前記切断片を、前記管路の内部を介して前記手前側から外部へ引き出す回収工程と、を
含み、

前記回収工程では、前記切断片の奥側端部を前記管路の内部へ引き込み、当該内部を介して前記手前側の前記管路の端部の開口から当該切断片を外部へ引き出す埋設管路撤去方法。

【請求項2】

前記回収工程では、前記奥側においてアンカー部を前記切断片に係合させて、前記管路における前記手前側の端部の開口から当該アンカー部を外部へ引き出して前記切断片を外部へ引き出す請求項1に記載の埋設管路撤去方法。

【請求項3】

前記管路を加熱する加熱工程を更に含み、
前記回収工程は、前記加熱工程後に行う請求項1又は2に記載の埋設管路撤去方法。

【請求項4】

前記加熱工程では、水蒸気を用いて前記管路を加熱する請求項3に記載の埋設管路撤去方法。

【請求項5】

10

20

埋設された管路の手前側から内部に挿入され、前記管路を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断装置と、

前記切断片を前記管路の内部を介して前記手前側から外部へ引き出す回収装置と、を備え、

前記回収装置は、

前記管路の奥側において前記切断片に係合するアンカー部と、

前記管路の内部を介して前記管路における前記手前側の端部の開口から前記アンカー部を外部へ引き出す牽引部とを有する埋設管路撤去装置。

【請求項 6】

前記管路を加熱する加熱装置を更に備え、

前記加熱装置は、水蒸気を前記管路の内部に供給するノズル部を有する請求項 5 に記載の埋設管路撤去装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信線、電力線、ガス管、水道管などの埋設管路は、老朽化などにより機能不全となると更新する必要がある。機能不全となった埋設管路は、不要な埋設管路（以下、不要管路と記載する場合がある）として、必要に応じて撤去する場合がある。

【0003】

不要管路の撤去作業は、対象区間を掘削して不要管路を露出させれば行える。しかし、不要管路が発生する都度、開削して撤去を行うのは非効率であるし、コストが掛かる。そこで、この撤去作業に掛かる掘削作業費を削減すべく、非開削で安価に不要埋設管を撤去することができる工法（方法）が検討されている。

【0004】

非特許文献 1 には、非開削で老朽化や機能不全の管路を破碎・除去し、新設管を推進工法で敷設する工法が記載されている。この工法では、破碎用のヘッドを装着した推進機を既設の管路に沿わせて推進させてこの既設の管路の断面を破碎しつつ破碎した管を回収して新設管に敷設替えを行う。

【0005】

非特許文献 2 には、非開削でリッパにより既設の管路を把持し、立坑に設けた牽引装置により PC 鋼材を介して既設の管路を引抜く工法が記載されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【文献】リバースエース工法 エースモール工法協会、[令和 3 年 5 月 8 日検索]、インターネット <<http://acemole.jp/rebirthace/>>

【文献】Reキューブモール 三井住友建設株式会社、[令和 3 年 5 月 8 日検索]、インターネット <<https://www.smcon.co.jp/service/re-cube/>>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

非特許文献 1、2 に記載されたような工法は、不要となった中口径管路の撤去には適した技術である。しかし、不要埋設管の近傍、例えば、不要管路に沿って他の管路（例えば、小口径管路）が埋設されている場合、他の管路に影響させずに不要管路のみを撤去する難しい作業となる。特に、不要管路に沿って複数条の小口径管路が埋設されている場合には、不要管路のみを撤去するのは困難である。そのため、仮に複数条の管路が存在する場合であっても、不要管路のみを選択して撤去可能な埋設管路撤去工法及び埋設管路撤去装

10

20

30

40

50

置の提供が望まれる。

【0008】

本発明は、かかる実状に鑑みて為されたものであって、その目的は、不要管路のみを選択して撤去可能な埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明に係る埋設管路撤去方法は、埋設された管路の内部に、前記管路における手前側から奥側に向けて切断装置を挿入する挿入工程と、前記切断装置で前記管路を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断工程と、前記切断片を、前記管路の内部を介して前記手前側から外部へ引き出す回収工程と、を含む。

10

【0010】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記回収工程では、前記管路における前記奥側から前記切断片を前記管路の内部へ引き込み、当該内部を介して前記手前側の前記管路の端部の開口から当該切断片を外部へ引き出してもよい。

【0011】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記回収工程では、前記奥側においてアンカー部を前記切断片に係合させて、前記管路における前記手前側の端部の開口から当該アンカー部を外部へ引き出して前記切断片を外部へ引き出してもよい。

20

【0012】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記管路を加熱する加熱工程を更に含み、前記回収工程は、前記加熱工程後に行ってもよい。

【0013】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記加熱工程では、水蒸気を用いて前記管路を加熱してもよい。

【0014】

上記目的を達成するための本発明に係る埋設管路撤去装置は、埋設された管路の手前側から内部に挿入され、前記管路を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断装置と、前記切断片を前記管路の内部を介して前記手前側から外部へ引き出す回収装置と、を備えている。

30

【0015】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記回収装置は、前記管路の奥側において前記切断片に係合するアンカー部と、前記管路の内部を介して前記管路における前記手前側の端部の開口から前記アンカー部を外部へ引き出す牽引部とを有してもよい。

40

【0016】

本発明に係る埋設管路撤去方法は、更に、前記管路を加熱する加熱装置を更に備え、前記加熱装置は、水蒸気を前記管路の内部に供給するノズル部を有してもよい。

【発明の効果】

【0017】

不要管路のみを選択して撤去可能な埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 撤去対象の埋設管の埋設状態を示す図である。

【 図 2 】 撤去対象の埋設管及び当該埋設管マンホールとの接続部分の詳細を説明する図である。

【 図 3 】 埋設管路撤去装置の構成の説明図である。

【 図 4 】 切断装置による埋設管の切断を説明する図である。

【 図 5 】 加熱装置の埋設管への挿入を説明する図である。

【 図 6 】 加熱装置による埋設管の加熱を説明する図である。

【 図 7 】 回収装置の埋設管への挿入を説明する図である。

【 図 8 】 埋設管の奥側端部においてアンカー部を埋設管の切断片に係合させる態様を説明する図である。 10

【 図 9 】 埋設管における奥側から埋設管の切断片を埋設管の内部へ引き込む態様を説明する図である。

【 図 1 0 】 埋設管の内部を介して埋設管の端部の開口から切断片を外部へ引き出す態様を説明する図である。

【 図 1 1 】 埋設管の内部への切断装置の挿入、加熱装置の挿入及び回収装置の挿入を同時に行う場合の態様を説明する図である。

【 図 1 2 】 埋設管の切断、埋設管の加熱及び埋設管の引き出しを同時に実施する場合の態様を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】 20

【 0 0 1 9 】

図面に基づいて、本発明の実施形態に係る埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置について説明する。

【 0 0 2 0 】

(概要説明)

図 1 に示すように、埋設管路撤去装置 1 0 0 (以下、単に撤去装置 1 0 0 と記載する) は、本実施形態の埋設管路撤去方法を実現できる装置の一例である。後述するように、撤去装置 1 0 0 は、地中 G に埋設された埋設管 6 (埋設管路、管路の一例) のみを選択して撤去することができる。埋設管 6 は、本実施形態において撤去対象となっている不要管路の一例である。 30

【 0 0 2 1 】

図 1 では、埋設管 6 の埋設状態の一例を示している。埋設管 6 は、一对のマンホール 8、9 間に架け渡すように埋設されている。以下では、埋設管 6 における、マンホール 8 側を手前側、マンホール 9 側を奥側と称する場合がある。撤去装置 1 0 0 は、埋設管 6 の手前側から埋設管 6 の筒の内部 (以下、単に埋設管 6 の内部と記載する) に挿入して用いられる。

【 0 0 2 2 】

埋設管 6 の近傍には、撤去対象ではない他の埋設管 7 が埋設されている。図 1 に示す例では、埋設管 7 として、埋設管 6 の延在方向に沿い、一对のマンホール 8、9 間に架け渡すように埋設されている埋設管 7 1、7 2 と、埋設管 6 の延在方向と交差して埋設されている埋設管 7 3 を示している。埋設管 6 を撤去作業を行う際に、これら埋設管 7 は破壊してはならず、また、埋設管 6 の撤去後に埋設管 7 の埋設状態が変化してしまうような影響を与えてはならない。すなわち、埋設管 6 の撤去作業時にこれら埋設管 7 にダメージを与えてはならない。 40

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、撤去装置 1 0 0 は、埋設管 6 の手前側から内部に挿入され、埋設管 6 を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断装置 1 と、切断片を埋設管 6 の内部を介して手前側から外部へ引き出す回収装置 3 と、を備えている。

【 0 0 2 4 】

撤去装置 1 0 0 は、本実施形態に係る埋設管路撤去方法を実現することができる。すな 50

わち、撤去装置 100 は、埋設管 6 の内部に、埋設管 6 における手前側から奥側に向けて切断装置 1 を挿入する挿入工程と、切断装置 1 で埋設管 6 を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断工程と、埋設管 6 の切断片を、埋設管 6 の内部を介して手前側から外部へ引き出す回収工程と、の実行を実現することができる。

【0025】

(詳細説明)

上述のごとく、撤去対象の埋設管 6 は、図 1 に示すように、一对のマンホール 8、9 間に架け渡すように埋設されている。図 3 には、埋設管 6 と、埋設管 6 における、一对のマンホール 8、9 との接続部分の拡大図を示している。本実施形態の埋設管 6 は、例えば、通信線や電力線を収容するために用いられていたものである。埋設管 6 の撤去に先立って、埋設管 6 に収容されていた通信線や電力線はあらかじめ撤去されている。埋設管 6 は、鋼管のような金属製の管や塩化ビニル製の管(いわゆる塩ビ管)のような樹脂製の管である。本実施形態では、以下、埋設管 6 が塩ビ管である場合を例示して説明する。

10

【0026】

マンホール 8、9 の側壁 80、90 には、埋設管 6 の端部を嵌め込む貫通孔 86、96 が形成されている。埋設管 6 の両方の端部はそれぞれ、貫通孔 86、96 にはめ込まれている。埋設管 6 の両方の端部は、マンホール 8、9 の内部空間側から、カバー 81、91 で覆われている。カバー 81、91 は例えば、埋設管 6 の筒内部に嵌るスリーブ 82、92 と、スリーブ 82、92 の側壁からその径方向外側に延出する蓋部 83、93 とを有する。蓋部 83、93 は、埋設管 6 の端部と、側壁 80、90 における埋設管 6 の端部の外周近傍の部分とを、マンホール 8、9 の内部空間側から覆っている。すなわち、図 3 で図示する場合においては、埋設管 6 の端部は、マンホール 8、9 の内部空間側に露出していない。したがって、マンホール 8、9 に作業者などが入り込んだ場合でも、当該作業者は、埋設管 6 の端部に直接アクセスすることができない。埋設管 6 の内部は、マンホール 8、9 の内部空間に対して解放されており、埋設管 6 の内部はマンホール 8、9 の内部空間と連通している。なお、図 1 には示していないが、埋設管 6 の端部の近傍又はカバー 81、91 の端部の近傍の土壌には砂状の土壌が用いられている場合が多い。以下では、埋設管 6 の端部の近傍及びカバー 81、91 の端部の近傍の土壌が砂であり、崩れやすい場合を例示して説明する。

20

【0027】

図 2 に示すように、本実施形態における撤去装置 100 は、上述の切断装置 1 と、回収装置 3 と、に加えて、更に、埋設管 6 を加熱する加熱装置 2 と、切断装置 1、加熱装置 2 及び回収装置 3 を支持する支持軸 4 とを備えている。切断装置 1、加熱装置 2、回収装置 3 及び支持軸 4 は、埋設管 6 の内部に挿入して用いる。

30

【0028】

支持軸 4 は、一例として長尺の棒状の部材である。支持軸 4 は、他の例として、ワイヤ状の部材であってもよい。支持軸 4 は、切断装置 1、加熱装置 2 及び回収装置 3 を支持している。切断装置 1、加熱装置 2 及び回収装置 3 は、支持軸 4 に支持された状態で、埋設管 6 の内部に挿入され、また引き出し可能とされている。

【0029】

切断装置 1 は、図 3 に示すように、埋設管 6 (図 2 参照) を内部から切断する刃部 10 と、刃部 10 を支持し、埋設管 6 の内部における、埋設管 6 の延在方向を回転軸心としての刃部 10 の回転を許容する切断装置本体 11 とを備えている。

40

【0030】

切断装置 1 は、図 4 に示すように、刃部 10 の刃先を埋設管 6 の内壁面に押し当てた状態で、刃部 10 を埋設管 6 の内壁面に対して螺旋状に移動させることで、埋設管 6 を内部から螺旋状に切断することができる。

【0031】

切断装置 1 は、例えば、支持軸 4 を回転軸として切断装置本体 11 を回転させながら、支持軸 4 に沿って埋設管 6 の延在方向(支持軸 4 の軸方向と同じ)に切断装置本体 11 を

50

移動させることで、刃部 10 を埋設管 6 の内壁面に対して螺旋状に移動させることができる。一例として、切断装置 1 が走行機構を有し、支持軸 4 を走行レールとして、埋設管 6 の延在方向に走行して移動してよい。また、切断装置 1 は、支持軸 4 と共に、埋設管 6 の延在方向に移動してよい。すなわち、支持軸 4 を埋設管 6 の延在方向に移動させることによって切断装置 1 を埋設管 6 の延在方向に移動させてもよい。

【0032】

図 4 では、一例として、埋設管 6 の内部に、手前側から奥側に向けて切断装置 1 を挿入しながら埋設管 6 を内部から螺旋状に切断している場合を示している。図 4 中、実線で示した切断線 6 a は、埋設管 6 における切断された部分を示している。切断線 6 a は、埋設管 6 において螺旋状の軌跡を描いている。すなわち、切断装置 1 によって埋設管 6 が螺旋状の切断片に切断されている。なお、一旦奥側まで切断装置 1 を挿入した後、切断装置 1 を手前側に引き抜きながら埋設管 6 を内部から螺旋状に切断してもよい。

10

【0033】

図 3 に示すように、回収装置 3 は、埋設管 6 の切断片に係合するアンカー部 30 と、埋設管 6 の内部を介して埋設管 6 における手前側の端部の開口からアンカー部 30 を外部へ引き出す牽引部 31 とを備えている。回収装置 3 は、埋設管 6 における手前側の端部の開口から埋設管 6 の切断片（図 4 参照）を埋設管 6 の外部へ引き出す装置である。

【0034】

アンカー部 30 は、先端部 30 a が例えば槍状やフック状の係合部となっている、ワイヤ状や棒状の牽引部材 30 b を有する部材である。牽引部材 30 b の根元側は牽引部 31 に接続されている。アンカー部 30 はその先端部 30 a を、埋設管 6 の切断片に係合させる。アンカー部 30 は、埋設管 6 の奥側、特に埋設管 6 の奥側端部において、埋設管 6 の切断片に係合させることが好ましい。アンカー部 30 は、例えば、埋設管 6 の切断片に槍状とした先端部 30 a を突き刺したり、フック状とした先端部 30 a を埋設管 6 の切断片に引っ掛けたりして、先端部 30 a を埋設管 6 の切断片に係合させることができる。本実施形態では、以下、アンカー部 30 の先端部 30 a が槍状である場合を例示して説明する。

20

【0035】

牽引部 31 は、アンカー部 30 を支持しており、また、アンカー部 30 を埋設管 6 における手前側の端部の開口からアンカー部 30 を外部へ引き出す。これにより、埋設管 6 における手前側の端部の開口から埋設管 6 の切断片（図 4 参照）を埋設管 6 の外部へ引き出すことができる。以下では、埋設管 6 における手前側の端部の開口から埋設管 6 の切断片を埋設管 6 の外部へ引き出すことを、単に、埋設管 6 の撤去と記載する場合がある。

30

【0036】

回収装置 3 は、例えば支持軸 4 に沿って埋設管 6 の延在方向における手前側に向けて牽引部 31 を移動させることで、アンカー部 30 を手前側に牽引し、アンカー部 30 を外部へ引き出すことができる。

【0037】

回収装置 3 の移動は、一例として、回収装置 3 が走行機構を有し、支持軸 4 を走行レールとして、埋設管 6 の延在方向に走行して移動してよい。また、回収装置 3 は、支持軸 4 と共に、埋設管 6 の延在方向に移動してよい。すなわち、支持軸 4 を埋設管 6 の延在方向に移動させることによって回収装置 3 を埋設管 6 の延在方向に移動させてもよい。

40

【0038】

牽引部 31 は、アンカー部 30 の先端部 30 a を埋設管 6 に向けて射出する射出機構を備えてもよい。牽引部 31 は、当該射出機構によって、アンカー部 30 の先端部 30 a を埋設管 6 に向けて射出し、アンカー部 30 の先端部 30 a を埋設管 6 に突き刺してアンカー部 30 を埋設管 6 に係合させてよい。

【0039】

図 3 に示すように、加熱装置 2 は、水蒸気を埋設管 6 の内部に供給するノズル部 20 と、ノズル部 20 を支持する加熱装置本体 21 とを備えている。加熱装置 2 は、例えば支持軸 4 に沿って埋設管 6 の延在方向に加熱装置本体 21 を移動させることで、ノズル部 20

50

から供給させる水蒸気を埋設管 6 の内壁面の任意の箇所に供給することができる。

【 0 0 4 0 】

加熱装置 2 の移動は、一例として、加熱装置 2 が走行機構を有し、支持軸 4 を走行レールとして、埋設管 6 の延在方向に走行して移動してよい。また、加熱装置 2 は、支持軸 4 と共に、埋設管 6 の延在方向に移動してよい。すなわち、支持軸 4 を埋設管 6 の延在方向に移動させることによって加熱装置 2 を埋設管 6 の延在方向に移動させてもよい。

【 0 0 4 1 】

ノズル部 2 0 は、水蒸気を噴出させる（供給する）蒸気ノズルである。ノズル部 2 0 は、水蒸気を埋設管 6 の内部に供給することにより、埋設管 6 を加熱して、軟化させることができる。これにより、埋設管 6 の撤去の際に、埋設管 6 の切断片を軟化させて、埋設管 6 の切断片の埋設管 6 の外部へ引き出しを容易とすることができる。なお、ノズル部 2 0 への水蒸気の供給は、耐熱及び耐圧性のあるフレキ配管などを介して行える。

10

【 0 0 4 2 】

ノズル部 2 0 から埋設管 6 内に供給される水蒸気は、いわゆる過熱水蒸気（superheated steam）であることが好ましい。過熱水蒸気を用いることで、容易に大きな熱量を埋設管 6 に供給し、速やかに埋設管 6 を軟化させることができる。過熱水蒸気の温度は、例えば 1 0 0 以上 1 5 0 以下とすると好適である。過熱水蒸気の温度が 1 0 0 未満であれば埋設管 6 が十分に軟化しない場合がある。過熱水蒸気の温度が 1 5 0 を超えると、埋設管 6 が熱溶解してしまう場合もある。

【 0 0 4 3 】

以下では、埋設管路撤去装置 1 0 0 を用いた場合を例示して、本実施形態に係る埋設管路撤去方法の詳細を説明する。

20

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係る埋設管の撤去方法は、一例として、埋設管 6 の内部に、埋設管 6 における手前側から奥側に向けて切断装置 1 を挿入する挿入工程（図 4 参照）と、埋設管 6 の内部に挿入された切断装置 1 で埋設管 6 の管壁を内部から螺旋状に切断して帯状の切断片とする切断工程（図 4 参照）と、埋設管 6 の手前側から埋設管 6 の内部に加熱装置 2 を挿入する工程（図 5 参照）と、埋設管 6 の内部に挿入された加熱装置 2 によって埋設管 6 を内部から加熱する加熱工程（図 6 参照）と、埋設管 6 の手前側から埋設管 6 の内部に回収装置 3 を挿入する工程（図 7 参照）と、埋設管 6 の内部に挿入された回収装置 3 のアンカー部 3 0 を埋設管 6 の切断片に係合させて（図 8 参照）、埋設管 6 の切断片を、埋設管 6 の内部を介して手前側から外部へ引き出す回収工程（図 9、図 1 0 参照）と、を含んでいる。

30

【 0 0 4 5 】

以下では、図 5 に示すように、埋設管 6 の内部に加熱装置 2 を挿入する工程を、加熱装置挿入工程と称する場合がある。また、図 7 に示すように、埋設管 6 の内部に回収装置 3 を挿入する工程を、回収装置挿入工程と称する場合がある。そして、これら 2 つの工程との区別のため、切断装置 1 を挿入する挿入工程を、切断装置挿入工程と称する場合がある。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示す挿入工程（切断装置挿入工程）では、既に切断装置 1 についての説明で述べたように、埋設管 6 の内部に、手前側から奥側に向けて切断装置 1 を挿入しながら埋設管 6 を内部から螺旋状に切断してよい。また、一旦奥側まで切断装置 1 を挿入した後、切断装置 1 を手前側に引き抜きながら埋設管 6 を内部から螺旋状に切断してもよい。埋設管 6 は内部から切断されるため、埋設管 6 の切断時に、隣接する埋設管 7（図 1 参照）にダメージを与えることは無い。

40

【 0 0 4 7 】

加熱工程では、既に加熱装置 2 についての説明で述べたように、水蒸気を埋設管 6 の内部に供給することにより、埋設管 6 を加熱して軟化させる（図 6 参照）。図 6 では、ノズル部 2 0 から水蒸気の蒸気流 2 9 を吐出して供給している場合を示している。なお、埋設管 6 は内部から加熱されるため、埋設管 6 の加熱時に、隣接する埋設管 7（図 1 参照）に

50

ダメージを与えることは無い。水蒸気の供給は、一旦奥側まで加熱装置 2 を挿入した後、加熱装置 2 を手前側に引き抜きながら行うことが好ましい。これにより、作業効率よく埋設管 6 を加熱することができる。水蒸気手前側から奥側に向けて加熱装置 2 を挿入しながら水蒸気を供給してもよい。この場合は、加熱装置 2 を奥側まで挿入した後に手前側に引き抜く際にも水蒸気の供給を継続することが好ましい。これにより、回収工程を行う前に埋設管 6 が冷却されてしまうことを防止できる。

【 0 0 4 8 】

加熱工程は、切断工程後に行うことが好ましい。これにより、回収工程を行う前に埋設管 6 が冷却されてしまうことを防止できる。なお、加熱工程を切断工程の前に行うと、埋設管 6 の軟化により切断工程における切断が容易となる場合がある。

10

【 0 0 4 9 】

回収工程では、埋設管 6 の奥側において、特に埋設管 6 の奥側端部において、アンカー部 3 0 を埋設管 6 の切断片に係合させるとよい（図 8 参照）。そして、牽引部 3 1 を手前側へ移動させて（図 9 参照）、埋設管 6 の手前側の端部の開口から牽引部 3 1 を外部へ引き出す（図 1 0 参照）。これにより、埋設管 6 の手前側の端部の開口からアンカー部 3 0 を外部へ引き出して、埋設管 6 における奥側から埋設管 6 の切断片を埋設管 6 の内部へ引き込み、当該内部を介して手前側の埋設管 6 の端部の開口から切断片を外部へ引き出す（埋設管 6 の撤去を行う）ことができる（図 9、1 0 参照）。すべての切断片が埋設管 6 の外部（埋設管 6 が埋設されていた空間部分の外部）へ引き出された状態が、埋設管 6 が地中 G（図 1 参照）から完全に引き出された状態である。その後は、マンホール 8 内から埋設管 6 を回収することができる。

20

【 0 0 5 0 】

ここで、上述のように、埋設管 6 の奥側において（特に埋設管 6 の奥側端部において）、アンカー部 3 0 を埋設管 6 の切断片に係合させることで、埋設管 6 の撤去が容易となる。埋設管 6 の奥側端部においてアンカー部 3 0 を埋設管 6 の切断片に係合させることにより、奥側端部の切断片から順に外部に引き出すことができようになり、切断片が埋設管 6 の内部で絡まることなく、円滑に外部に引き出すことができるためである。

【 0 0 5 1 】

埋設管 6 の奥側端部においてアンカー部 3 0 を埋設管 6 の切断片に係合させることにより、以下の点でも埋設管 6 の撤去が容易となる。すなわち、奥側端部の切断片から順に外部に引き出すことができるようになることから、埋設管 6 の手前側端部が、埋設管 6 の撤去の最終段階まで管の形状を保った状態で維持される。そのため、切断片を外部に引き出すための経路（つまり、埋設管 6 の内部空間）を埋設管 6 の撤去の最終段階まで確保できる。上述したように、埋設管 6 の端部の近傍及びカバー 8 1、9 1 の端部の近傍の土壤は砂であり、崩れやすい。仮に、埋設管 6 の手前側端部が、埋設管 6 の撤去の最終段階まで管の形状を保った状態で維持されなければ、埋設管 6 の撤去の途中段階で土壤が崩落して埋設管 6 の撤去が中断してしまうことにもなりかねない。しかし、埋設管 6 の手前側端部が、埋設管 6 の撤去の最終段階まで管の形状を保った状態で維持されることにより、周辺土壤の崩落を防止することができる。これにより、切断片を外部に引き出すための経路を埋設管 6 の撤去の最終段階まで確保できるのである。したがって、埋設管 6 の撤去が容易となるのである。

30

40

【 0 0 5 2 】

埋設管 6 の切断片は埋設管 6 の内部を介して外部に引き出されるため、埋設管 6 の撤去時に、隣接する埋設管 7（図 1 参照）にダメージを与えることは無い。また、周辺土壤の崩落を防止しながら埋設管 6 の撤去が行われる点でも、隣接する埋設管 7 にダメージを与えることは無い。

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係る埋設管路撤去方法では、切断装置挿入工程及び切断工程を実施した後、加熱装置挿入工程及び加熱工程を実施し、更にその後、回収装置挿入工程及び回収工程を実施することができる。すなわち、本実施形態に係る埋設管路撤去方法では、切断装置

50

挿入工程、切断工程、加熱装置挿入工程、加熱工程、回収装置挿入工程及び回収工程をこの順に行ってよい。

【0054】

(変形例の説明)

本実施形態に係る埋設管路撤去方法では、切断装置挿入工程、切断工程、加熱装置挿入工程、加熱工程、回収装置挿入工程及び回収工程をこの順に行う場合に限られず、切断装置挿入工程、加熱装置挿入工程及び回収装置挿入工程を、図11に示すように、同時に行ってもよい。

【0055】

切断装置挿入工程、加熱装置挿入工程及び回収装置挿入工程を同時に行う場合(以下、同時挿入の場合と記載する)は、手前側から奥側に向けて、切断装置1、加熱装置2及び回収装置3の順に配列することができる。同時挿入の場合、切断装置挿入工程において、加熱装置2や回収装置3が、一時的に奥側のマンホール9内に押し出されることは許容される。

10

【0056】

同時挿入の場合は、図12に示すように、切断工程、加熱工程及び回収工程を同時に実施してもよい。すなわち、切断装置1で埋設管6を切断しながら、切断された埋設管6の切断片を加熱装置2で順次加熱し、加熱された切断片を回収装置3で引き出してよい。

【0057】

以上のようにして、不要管路のみを選択して撤去可能な埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置を提供することができる。

20

【0058】

(別実施形態)

(1)上記実施形態では、加熱装置挿入工程及び加熱工程を実施する場合を例示して説明したが、加熱工程は必須ではない。例えば、埋設管6が鋼管の場合は、加熱工程は実施しない場合がある。また、上記実施形態では、撤去装置100が切断装置1、加熱装置2及び回収装置3を備える場合を例示して説明したが、加熱工程は実施しない場合は、撤去装置100は加熱装置2を備えてなくてもよい。

【0059】

(2)上記実施形態では、加熱工程において、水蒸気で埋設管6を加熱する場合を説明した。しかし、埋設管6の加熱は、水蒸気を用いる場合に限られない。例えば、赤外線を照射して埋設管6を加熱してもよいし、埋設管6に高温の油などの熱媒を通流させて加熱することもできる。また、埋設管6に温風を通流させてもよい。

30

【0060】

なお、上記実施形態(別実施形態を含む、以下同じ)で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能であり、また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本発明の実施形態はこれに限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、不要管路のみを選択して撤去可能な埋設管路撤去方法及び埋設管路撤去装置に適用できる。

40

【符号の説明】

【0062】

- 1 切断装置
- 10 刃部
- 100 撤去装置(埋設管路撤去装置)
- 11 切断装置本体
- 2 加熱装置
- 20 ノズル部

50

- 2 1 加熱装置本体
- 2 9 蒸気流
- 3 回収装置
- 3 0 アンカー部
- 3 0 a 先端部
- 3 0 b 牽引部材
- 3 1 牽引部
- 4 支持軸
- 6 埋設管 (管路)
- 6 a 切断線
- 7 埋設管
- 7 1 埋設管
- 7 3 埋設管
- 8 マンホール
- 8 0 側壁
- 8 1 カバー
- 8 2 スリーブ
- 8 3 蓋部
- 8 6 貫通孔
- 9 マンホール
- G 地中

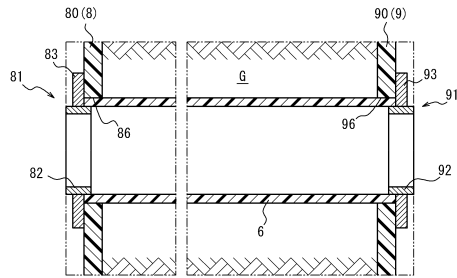
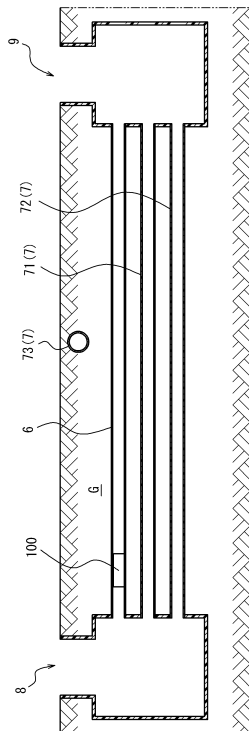
10

20

【図面】

【図 1】

【図 2】

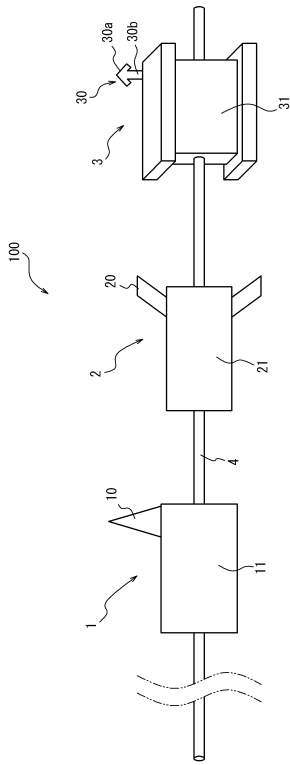


30

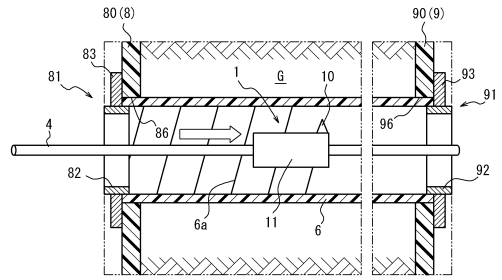
40

50

【図3】



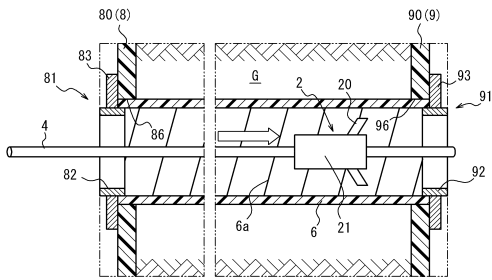
【図4】



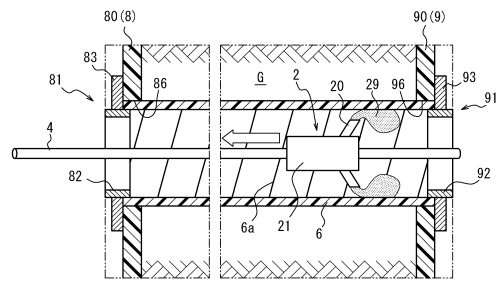
10

20

【図5】



【図6】

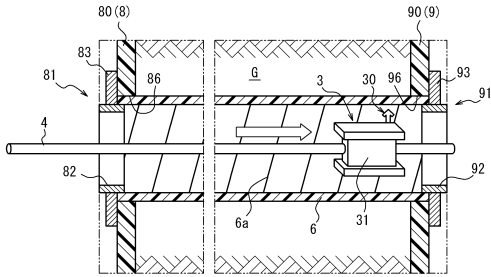


30

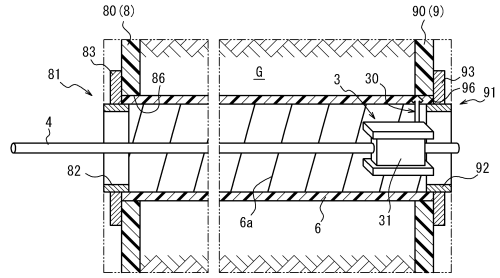
40

50

【 図 7 】



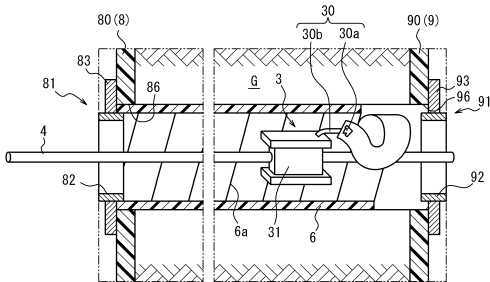
【 図 8 】



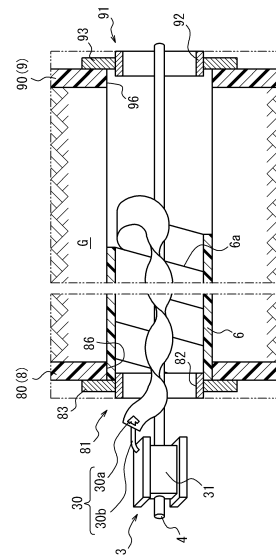
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

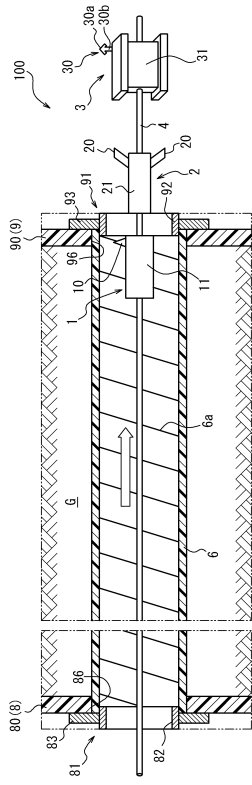


30

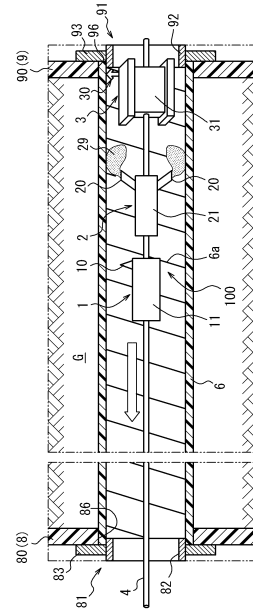
40

50

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 板坂 浩二
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 伊藤 陽
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特開平03-272381(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E 2 1 D 9 / 0 6
F 1 6 L 1 / 0 2 8