

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6085756号
(P6085756)

(45) 発行日 平成29年3月1日(2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(51) Int.Cl.	F 1
E 2 1 B 43/00 (2006.01)	E 2 1 B 43/00 C
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 D
E 2 1 B 3/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 G
	E 2 1 B 3/02 Z

請求項の数 6 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-113141 (P2016-113141)</p> <p>(22) 出願日 平成28年6月7日(2016.6.7)</p> <p>審査請求日 平成28年6月20日(2016.6.20)</p> <p>特許法第30条第2項適用 平成28年4月14日に、株式会社浪速試験工業所は、大阪府松原市(仮称)元希者センター建設事業工事現場にて、出願に係る発明のヒートパイプの設置方法を使用した。</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 505366593 株式会社浪速試験工業所 大阪府松原市岡3丁目17番1号</p> <p>(74) 代理人 100157428 弁理士 大池 聞平</p> <p>(72) 発明者 後藤 文彦 大阪府松原市岡3丁目17番1号 株式会社浪速試験工業所内</p> <p>(72) 発明者 西野 直樹 大阪府松原市岡3丁目17番1号 株式会社浪速試験工業所内</p> <p>審査官 亀谷 英樹</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートパイプの設置方法、及び、ヒートパイプを設置する際に用いられる施工用具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する方法であって、
前記ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に、共に前記ヒートパイプよりも剛性が高く略真っすぐな拘束治具及び係合治具を、前記パイプ先端部の長さ方向に沿って固定することによって、前記パイプ先端部を略真っすぐな状態に拘束する拘束ステップと、
前記拘束ステップ後に、前記係合治具に、ボーリングマシンのボーリングロッドの先端側を係合させた状態で、前記ボーリングマシンを運転させて前記ボーリングロッドと共に前記パイプ先端部を前記縦穴の下方に移動させることによって、前記縦穴に前記ヒートパイプを挿入してゆき、前記パイプ先端部を設置深さまで到達させる挿入ステップと、
前記挿入ステップ後に、前記ボーリングロッドを上方へ引き上げることで、前記ボーリングロッドを前記係合治具から分離させて前記縦穴から引き抜くロッド引抜ステップとを
実行し、
前記拘束ステップでは、前記拘束治具と前記係合治具とによって前記パイプ先端部を間に挟み込むことで、前記パイプ先端部を略真っすぐな状態に拘束することを特徴とする、ヒートパイプの設置方法。

【請求項2】

地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する方法であって、
前記ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に、前記ヒートパイプよりも剛性が高く略真っすぐな拘束治具を固定することによって、前記パイプ先端部を略真っすぐな状態に

拘束する拘束ステップと、

前記拘束ステップ後に、前記パイプ先端部に一体化された係合治具に、ボーリングマシンのボーリングロッドの先端側を係合させた状態で、前記ボーリングマシンを運転させて前記ボーリングロッドと共に前記パイプ先端部を前記縦穴の下方に移動させることによって、前記縦穴に前記ヒートパイプを挿入してゆき、前記パイプ先端部を設置深さまで到達させる挿入ステップと、

前記挿入ステップ後に、前記ボーリングロッドを上方へ引き上げることで、前記ボーリングロッドを前記係合治具から分離させて前記縦穴から引き抜くロッド引抜ステップとを実行し、

前記係合治具は、棒状部と、該棒状部の先端側に連結された板状部とを有し、

前記挿入ステップでは、筒状のボーリングロッドの先端開口に前記係合治具の棒状部を入れて該係合治具に前記ボーリングロッドの先端側を係合させ、前記縦穴に前記ヒートパイプを挿入する過程では、前記ボーリングロッドの先端面が前記板状部に当接して、該板状部と共に前記パイプ先端部を下方へ押し込み、

前記ロッド引抜ステップでは、前記ボーリングロッドを上方に引き上げる過程で、該ボーリングロッドの先端開口から前記棒状部が抜けて、前記ボーリングロッドが前記係合治具から分離することを特徴とする、ヒートパイプの設置方法。

【請求項3】

前記パイプ先端部では、前記拘束治具による拘束範囲の後ろ端よりも先端側の位置で、前記係合治具に前記ボーリングロッドの先端側を係合させることを特徴とする、請求項1又は2に記載のヒートパイプの設置方法。

【請求項4】

前記係合治具は、前記パイプ先端部とは別体に形成されて、

前記拘束治具及び前記係合治具は、前記パイプ先端部を挟み込むように該パイプ先端部に固定されることを特徴とする、請求項2に記載のヒートパイプの設置方法。

【請求項5】

地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する際に用いられる施工用具であって、

前記ヒートパイプよりも剛性が高く略真つすぐな治具であって、前記ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に該パイプ先端部の長さ方向に沿って固定されて、前記パイプ先端部を略真つすぐな状態に拘束する拘束治具と、

前記ヒートパイプよりも剛性が高く略真つすぐで前記拘束治具よりも短い治具であって、前記パイプ先端部に該パイプ先端部の長さ方向に沿って固定されて、前記ヒートパイプを前記縦穴に挿入する際にボーリングマシンのボーリングロッドの先端側に係合する係合治具とを備え、

前記拘束治具と前記係合治具とは、前記パイプ先端部を間に挟み込むように該パイプ先端部に固定されることで、前記パイプ先端部を略真つすぐな状態に拘束することを特徴とする、施工用具。

【請求項6】

地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する際に用いられる施工用具であって、

前記ヒートパイプよりも剛性が高く略真つすぐな治具であって、前記ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に固定されて、前記パイプ先端部を略真つすぐな状態に拘束する拘束治具と、

前記拘束治具よりも短い治具であって、前記パイプ先端部に固定されて、前記ヒートパイプを前記縦穴に挿入する際にボーリングマシンの筒状のボーリングロッドの先端側に係合する係合治具とを備え、

前記係合治具は、前記ボーリングロッドの先端開口内に入れられる棒状部と、該棒状部の先端側に連結されて前記縦穴に前記ヒートパイプを挿入する過程で前記ボーリングロッドの先端面が当接する板状部とを有することを特徴とする、施工用具。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する方法等に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、地中熱を利用するためにヒートパイプを地中に設置することが行われている。特許文献1には、ヒートパイプを設置する縦穴を形成するための掘削体が記載されている。

10

【0003】

具体的に、特許文献1に記載の従来技術では、掘削体を用いて縦穴を形成する際に、圧入回転装置で掘削体を支持して立設させる。そして、この状態で圧入回転装置を作動させて掘削体を圧入回転させると、掘削体の先端に設けられた掘削部が土を掘削しながら、掘削体が地中にねじ込まれる。続いて、埋設された掘削体の基体の管孔にヒートパイプを配設し、その後、基体とヒートパイプとの間に充填剤を充填した後に、先端の掘削部を残して、基体を引き抜いている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

20

【特許文献1】特開2008-138398号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、従来は、縦穴内にヒートパイプを設置する方法としては、掘削に用いた基体が縦穴に存在する状態で基体内にヒートパイプを設置する方法（特許文献1に記載の方法）と、基体を引き抜いた後にヒートパイプを設置する方法とがあった。前者の場合は、ヒートパイプが設置された状態で基体を引き抜く作業に手間を要するという問題があった。一方、後者の場合は、ヒートパイプを縦穴に沿って真っすぐ入れることが難しい上に、曲がったヒートパイプを設置する場合にヒートパイプが縦穴の壁面に当たって縦穴が崩壊する虞があるという問題があった。また、何れの方法でも、縦穴内に泥水が存在する場合には、泥水の抵抗によってヒートパイプを容易に設置することができなかった。

30

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、施工性に優れたヒートパイプの設置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】**【0007】**

上述の課題を解決するべく、第1の発明は、地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する方法であって、ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に、ヒートパイプよりも剛性が高く略真っすぐな拘束治具を固定することによって、パイプ先端部を略真っすぐな状態に拘束する拘束ステップと、拘束ステップ後に、パイプ先端部に一体化された係合治具に、ボーリングマシンのボーリングロッドの先端側を係合させた状態で、ボーリングマシンを運転させてボーリングロッドと共にパイプ先端部を縦穴の下方に移動させることによって、縦穴にヒートパイプを挿入してゆき、パイプ先端部を設置深さまで到達させる挿入ステップと、挿入ステップ後に、ボーリングロッドを上方へ引き上げることで、ボーリングロッドを係合治具から分離させて縦穴から引き抜くロッド引抜ステップとを実行する。

40

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、パイプ先端部では、拘束治具による拘束範囲の後ろ端よりも先端側の位置で、係合治具にボーリングロッドの先端側を係合させる。

50

【0009】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、係合治具は、棒状部と、該棒状部の先端側に連結された板状部とを有し、挿入ステップでは、筒状のボーリングロッドの先端開口に係合治具の棒状部を入れて該係合治具にボーリングロッドの先端側を係合させ、縦穴にヒートパイプを挿入する過程では、ボーリングロッドの先端面が板状部に当接して、該板状部と共にパイプ先端部を下方へ押し込み、ロッド引抜ステップでは、ボーリングロッドを上方に引き上げる過程で、該ボーリングロッドの先端開口から棒状部が抜けて、ボーリングロッドが係合治具から分離する。

【0010】

第4の発明は、第1乃至第3の何れか1つの発明において、係合治具は、パイプ先端部とは別体に形成されて、拘束治具及び係合治具は、パイプ先端部を挟み込むように該パイプ先端部に固定される。

10

【0011】

第5の発明は、地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する際に用いられる施工用具であって、ヒートパイプよりも剛性が高く略真っすぐな治具であって、ヒートパイプの先端部であるパイプ先端部に固定されて、パイプ先端部を略真っすぐな状態に拘束する拘束治具と、拘束治具よりも短い治具であって、パイプ先端部に固定されて、ヒートパイプを縦穴に挿入する際にボーリングマシンのボーリングロッドの先端側に係合する係合治具とを備えている。

【発明の効果】

20

【0012】

第1の発明では、縦穴にヒートパイプを挿入する際に、パイプ先端部が略真っすぐな状態に拘束されている。そのため、曲がったヒートパイプを縦穴に挿入する場合、基体のような筒体が縦穴内になくとも、縦穴をほとんど崩すことなく、ヒートパイプを設置することができる。

【0013】

また、第1の発明では、パイプ先端部に一体化された係合治具に、ボーリングマシンのボーリングロッドの先端側を係合させているため、ボーリングマシンを設置できるだけのスペースがあれば、ヒートパイプを設置することができる。また、ボーリングマシンの動力を利用して、ボーリングロッドと共にパイプ先端部を縦穴の下方に移動させるため、ヒートパイプを縦穴に沿って真っすぐに容易に入れることができ、さらに泥水の抵抗を受けてもヒートパイプを縦穴に容易に挿入することができる。第1の発明によれば、狭いスペースで施工可能であり、施工性に優れたヒートパイプの設置方法を提供することができる。

30

【0014】

第2の発明では、挿入ステップの際に、拘束治具によるパイプ先端部の拘束範囲の後ろ端よりも先端側の位置に、ボーリングロッドから係合治具への押し込み力が作用する。つまり、押し込み力がヒートパイプの先端に近い位置に作用するようにしている。従って、挿入ステップの際にパイプ先端部を容易に真っすぐに下方へ移動させることができる。

【0015】

40

第3の発明では、ボーリングロッドの先端側を加工することなくそのまま状態で、挿入ステップの際は、ボーリングロッドによって係合治具及びパイプ先端部を下方へ押し込むことができ、さらにロッド引抜ステップの際は、ボーリングロッドを上方に引き上げるだけで、ボーリングロッドを係合治具から分離させることができる。

【0016】

第4の発明では、拘束治具だけでなく、係合治具もパイプ先端部に固定されるため、パイプ先端部をしっかりと略真っすぐな状態に拘束することができる。

【0017】

第5の発明では、第1の発明と同様に、狭いスペースで施工可能であり、施工性に優れたヒートパイプの設置方法を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ヒートパイプの先端部の斜視図

【図2】拘束治具を示す図であり、(a)側面図、(b)後ろ側から長さ方向に見た図

【図3】係合治具を示す図であり、(a)側面図、(b)後ろ側から長さ方向に見た図

【図4】拘束治具と係合治具とが取り付けられたパイプ先端部を上方から見た図

【図5】ヒートパイプの設置方法を説明するための模式図であり、(a)挿入ステップ前の状態を示す図、(b)挿入ステップ中の状態を示す図

【図6】ヒートパイプの設置方法を説明するための模式図であり、(c)挿入ステップが終了した状態を示す図、(d)ロッド引抜ステップ中の状態を示す図

【図7】ボーリングロッドの先端側が係合治具に係合した状態を示す模式図であり、縦穴内の係合治具等を縦穴の上から見た図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図1～図7を参照しながら、本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の一例であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【0020】

[1. ヒートパイプについて]

ヒートパイプ11は、2本のパイプが1組になったものであり、全長に亘って2本のパイプにより構成されている。ヒートパイプ11の先端には、図1に示すように、2本のパイプが繋がった折り返し部分が形成されている。ヒートパイプ11は、コイル状に巻かれた状態で、施工現場に搬入される(図5参照)。ヒートパイプ11の長さは、施工現場によって異なるが、例えば10mから200mである。ヒートパイプ11の先端部13(例えば、先端から2m程度の範囲であり、「パイプ先端部」という。)は、先端側に挿通孔13aが形成されている。パイプ先端部13の先端側は、先細形状に形成されている。なお、以下では、ヒートパイプ11において2本のパイプを正面視できる側の面を「側面」という。図1は、パイプ先端部13の側面を斜めから見た図である。

【0021】

[2. ヒートパイプ用の施工用具について]

続いて、ヒートパイプ11を設置する際に用いられる施工用具10について説明する。施工用具10は、パイプ先端部13を略真つすぐな状態に拘束するための拘束治具21と、ボーリングマシン50のボーリングロッド51の先端側に係合する係合治具31とを備えている。拘束治具21と係合治具31は共に、鋼製の部材であり、ヒートパイプ11よりも剛性が高い。

【0022】

拘束治具21は、図2(a)に示すように、長板部22と、長板部22の後ろ側に連結された棒状部23とを備えている。また、係合治具31も、拘束治具21と同様に、図3(a)に示すように、長板部32と、長板部32の後ろ側に連結された棒状部33とを備えている。

【0023】

この段落では、拘束治具21と係合治具31に共通する構成について説明する。拘束治具21においても係合治具31においても、長板部22、32及び棒状部23、33は、共に真つすぐな鋼材である。長板部22、32と棒状部23、33は、拘束治具21又は係合治具31が真つすぐになるように(長さ方向が一致するように)一体化されている。棒状部23、33は、長板部22、32の後ろ側における幅方向の中心に固定されている。長板部22、32は、先端部(図2(a)又は図3(a)における台形部分)が先細形状であり、先端部を除いた部分(図2(a)又は図3(a)における長方形部分)の幅が長さ方向に一様である。長板部22、32には、台形部分と長方形部分の後ろ寄りの位置とに、ボルト用の挿通孔22a、32aがそれぞれ形成されている。

10

20

30

40

50

【0024】

また、拘束治具21と係合治具31とでは、長板部22, 32の寸法が、厚さを除いて同じである。長板部22, 32は、幅が4.4cm、長さが50cmである。長板部22, 32の幅は、ヒートパイプ11の側面の幅よりも狭い。例えば、ヒートパイプ11の側面の幅は6.5cmである。また、拘束治具21の長板部22の厚さは6mmであり、係合治具31の長板部32の厚さは9mmである。拘束治具21の長板部22よりも係合治具31の長板部32の方が厚い。

【0025】

拘束治具21では、図2(b)に示すように、長板部22の厚さ方向の中心と、棒状部23の中心とがほぼ一致している。拘束治具21では、棒状部23が、長板部22の後ろ側に形成された切り欠き24(例えば、長さ5cmの切り欠き)に嵌め込まれた状態で、長板部22に溶接によって固定されている。棒状部23は、長さが155cm(長板部22からの突出長は150cm)、直径が1.3cmである。本実施の形態では、拘束治具21の長さが2mである。

10

【0026】

一方、係合治具31では、図3(b)に示すように、長板部32の厚さ方向の中心と、棒状部33の中心とが一致しておらず、長板部32の片面上に棒状部33が溶接によって固定されている。例えば、棒状部33は、長さが20cm(長板部32からの突出長は15cm)、直径が0.9cmである。係合治具31の棒状部33は、拘束治具21の棒状部23よりも細くて短い。係合治具31の長さは65cmであり、拘束治具21よりも短い。なお、拘束治具21、係合治具31及びヒートパイプ11の寸法は、あくまで一例であって、本実施の形態の値に限定されない。

20

【0027】

[3. ヒートパイプの設置方法について]

図4-7を参照して、ヒートパイプ11の設置方法(埋設方法)について説明する。なお、図4では、ハッチングを付けた部分がパイプ先端部13である。

【0028】

作業者は、準備作業として、パイプ先端部13を略真っすぐな状態に拘束する拘束ステップを行う。拘束ステップで、作業者は、パイプ先端部13を伸ばし、パイプ先端部13に沿って拘束治具21と係合治具31を配置する。拘束治具21と係合治具31は、長板部22, 32側がパイプ先端部13の先端側になるように配置する。そして、拘束治具21の長板部22と係合治具31の長板部32とによって、パイプ先端部13を両側面から挟み込み、各長板部22, 32の挿通孔22a, 32aにボルト35をそれぞれ挿通させて、各ボルト35を締結する(図4参照)。先端側のボルト35は、パイプ先端部13の挿通孔13aにも挿通させる。ボルト35を締結する過程で、パイプ先端部13の先端側は、各長板部22, 32によって両側面から押されて略真っすぐになる。

30

【0029】

なお、係合治具31の長板部32は、棒状部33が固定された側とは反対面を当接させる。そのため、棒状部33とパイプ先端部13との間には、長板部32の厚み相当の隙間が形成される。また、長板部22と長板部32とは、側面から見た場合に、互いに重なり合っている。各長板部22, 32の先端は、パイプ先端部13の先端よりも突出している。そのため、パイプ先端部13の先端は、各長板部22, 32により保護される。

40

【0030】

次に、拘束ステップでは、作業者が、拘束治具21の棒状部23をパイプ先端部13に沿わせた状態で、パイプ先端部13と棒状部23とを一緒にしてテープ36(例えば、ビニールテープやガムテープ)を巻きつける。テープ36は、棒状部23の一端付近から他端付近に亘って巻きつけられる。これにより、パイプ先端部13は、棒状部23にも固定され、約2mに亘って、略真っすぐな状態に拘束される。なお、係合治具31の棒状部33は、テープ36で巻かずに露出させる。

【0031】

50

ヒートパイプ11は硬質樹脂によって形成されており、真っすぐ伸ばした時に大きな反発力が生じる。本実施の形態では、拘束治具21の先端側が、丸鋼に比べて曲げに強い長板部22によって構成され、しかも反対側から係合治具31によってもパイプ先端部13を拘束している。従って、拘束治具21及び係合治具31がほとんど曲がることなく、パイプ先端部13を略真っすぐな状態に拘束することができる。

【0032】

施工現場では、ヒートパイプ11は、図5(a)に示すように、三脚パイプ檣60に支持される。具体的に、ヒートパイプ11は、ボーリングマシン50の本体の上方において、コイル状の巻かれた状態で、三脚パイプ檣60の第1梁61に引っ掛けられている。ヒートパイプ11の一部は巻き出され、三脚パイプ檣60の第2梁62(第1梁61よりも上側の梁)に引っ掛けられて、第2梁62で折り返して下方に延びている。また、パイプ先端部13は、図4に示す状態になっており、拘束治具21及び係合治具31が固定されている。なお、拘束ステップは、第1梁61にヒートパイプ11を引っ掛ける前に行ってもよいし、第1梁61にヒートパイプ11を引っ掛けた状態で行ってもよい。また、ヒートパイプ11は三脚パイプ檣60に引っ掛けて巻き出したが、ヒートパイプ11は大型のリール装置に取り付けて巻き出してもよい。

10

【0033】

また、施工現場では、ボーリングマシン50によって縦穴55を形成する縦穴形成ステップを行う。縦穴55は、ヒートパイプ11の設置予定箇所に鉛直方向に形成される。縦穴55は、ヒートパイプ11の埋設長さ相当の深さを有する。縦穴55の直径は、例えば10cm程度である。縦穴55の入口には、円筒管56が設置される。縦穴形成ステップは、拘束ステップの前に行ってもよいし、後に行ってもよい。

20

【0034】

この状態から、縦穴55にヒートパイプ11を挿入する挿入ステップを行う。挿入ステップでは、まず作業者が、縦穴55の入口から手作業でパイプ先端部13を縦穴55に少し入れて、パイプ先端部13に一体化された係合治具31の棒状部33にボーリングロッド51の先端側を係合させた状態にする。具体的に、ボーリングロッド51は円管状に形成されている。係合治具31の棒状部33は、図7に示すように、ボーリングロッド51の先端開口に入れられる。図7では、ボーリングロッド51にハッチングを付けている。

30

【0035】

そして、ボーリングマシン50を運転させて、ボーリングロッド51と共にパイプ先端部13を縦穴55の下方に押し込む。図7に示すように、長板部32の幅はボーリングロッド51の先端開口の直径(内径)よりも大きく、長板部32はボーリングロッド51内に入ることなく、ボーリングロッド51の先端面は係合治具31の長板部32の後ろ面に当たる。ボーリングロッド51から棒状部33が外れずに引っ掛かった状態となる。ヒートパイプ11は、徐々に巻き出されて、図5(b)に示すように、縦穴55に挿入されてゆく。

【0036】

挿入過程では、ボーリングロッド51が縦穴55の外側で継ぎ足される。また、作業者が、ヒートパイプ11が前後左右に大きく動かないように保持する(図示省略)。縦穴55には途中から粘性の高い泥水が存在している。本実施の形態では、ボーリングマシンの動力(モータの動力)と、ボーリングロッド51、拘束治具21及び係合治具31のそれぞれの重量とを利用して、ボーリングロッド51と共にパイプ先端部13を縦穴55の下方に押し込むため、泥水の抵抗を受けてもヒートパイプ11を縦穴55に容易に挿入することができる。図6(c)に示すように、パイプ先端部13の先端が設置深さまで到達すると、挿入ステップは終了する。

40

【0037】

続いて、ボーリングロッド51を縦穴55から引き抜くロッド引抜ステップを行う。ロッド引抜ステップでは、縦穴55の入口の外側で作業者がヒートパイプ11を保持した状態で、ボーリングマシン50を運転させて、図6(d)に示すように、ボーリングロッド

50

5 1 を引き上げてゆく。係合治具 3 1 の棒状部 3 3 はボーリングロッド 5 1 内に入っているだけなので、ボーリングロッド 5 1 を上方に少し引き上げると、ボーリングロッド 5 1 は係合治具 3 1 から分離する。係合治具 3 1 から分離したボーリングロッド 5 1 の全てが縦穴 5 5 から引き抜かれると、ロッド引抜ステップは終了する。ロッド引抜ステップの終了後は、ヒートパイプ 1 1 が拘束治具 2 1 及び係合治具 3 1 と共に、縦穴 5 5 内の所定の設置位置に残った状態となる。

【0038】

ここで、縦穴 5 5 内では、ヒートパイプ 1 1 の周りに粘性の高い泥水が存在している。そのため、ヒートパイプ 1 1 の周りを砂利で充填するために縦穴 5 5 に砂利を投入したとしても、砂利は泥水に捕まえられてほとんど沈まない。そのため、ロッド引抜ステップの次に、縦穴 5 5 内に分離剤を供給する薬剤供給ステップを行う。薬剤供給ステップでは、ポンプを用いて、縦穴 5 5 内に分離剤が圧送される。これにより、縦穴 5 5 内の泥水が、水と泥とに分離して泥が沈殿する。そして、次に、縦穴 5 5 に砂利を投入する砂利投入ステップを行う。これにより、ヒートパイプ 1 1 の周囲に砂利層が形成される。砂利層は縦穴 5 5 の入口まで形成され、ヒートパイプ 1 1 が穴底から入口に亘って固定される。

10

【0039】

以上の作業をもって、1本のヒートパイプ 1 1 の設置作業は終了する。施工場所には、複数の縦穴 5 5 が形成されて、各縦穴 5 5 にヒートパイプ 1 1 が設置される。

【0040】**[4. 実施の形態の効果等]**

20

本実施の形態では、縦穴 5 5 にコイル状のヒートパイプ 1 1 を挿入する際に、パイプ先端部 1 3 が略真っすぐな状態に拘束されている。そのため、基体のような筒体が縦穴 5 5 内になくても、縦穴 5 5 をほとんど崩すことなく、ヒートパイプ 1 1 を設置することができる。但し、本実施の形態においても、縦穴 5 5 が崩れるような緩い地盤の場合は、縦穴 5 5 の壁面保護のために筒体を設置してもよい。

【0041】

また、本実施の形態では、パイプ先端部 1 3 に一体化された係合治具 3 1 に、ボーリングマシン 5 0 のボーリングロッド 5 1 の先端側を係合させているため、ボーリングマシン 5 0 を設置できるだけのスペースがあれば、ヒートパイプ 1 1 を設置することができる。なお、特許文献 1 に記載の掘削体を地中にねじ込む場合に比べて、小型の設備でヒートパイプ 1 1 を設置することができる。また、掘削体の基体に比べて、ボーリングロッドの引き抜きは容易である。

30

【0042】

また、ボーリングマシン 5 0 の動力を利用して、ボーリングロッド 5 1 と共にパイプ先端部 1 3 を縦穴 5 5 の下方に移動させるため、ヒートパイプ 1 1 を縦穴 5 5 に沿って真っすぐに容易に入れることができ、さらに泥水の抵抗を受けても、ヒートパイプ 1 1 を縦穴 5 5 に容易に挿入することができる。本実施の形態によれば、狭いスペースで施工可能であり、施工性に優れたヒートパイプ 1 1 の設置方法を実現することができる。

【0043】

また、本実施の形態では、係合治具 3 1 が拘束治具 2 1 よりも短く、パイプ先端部 1 3 では、拘束治具 2 1 による拘束範囲の後ろ端（テープ 3 6 の後ろ端の位置）よりも先端側の位置で、係合治具 3 1 にボーリングロッド 5 1 の先端側を係合させる。そのため、挿入ステップの際に、拘束治具 2 1 によるパイプ先端部 1 3 の拘束範囲の後ろ端よりも先端側の位置（長板部 3 2 の後ろ端面）に、ボーリングロッド 5 1 から係合治具 3 1 への押し込み力が作用する。つまり、押し込み力がヒートパイプ 1 1 の先端に近い位置に作用するようにしている。従って、挿入ステップの際にパイプ先端部 1 3 を容易に真っすぐに下方へ移動させることができる。

40

【0044】

また、本実施の形態では、ボーリングロッド 5 1 の先端側を加工することなくそのまま状態で、挿入ステップの際は、ボーリングロッド 5 1 によって係合治具 3 1 及びパイプ先

50

端部 1 3 を下方へ押し込むことができ、さらにロッド引抜ステップの際は、ボーリングロッド 5 1 を上方に引き上げるだけで、ボーリングロッド 5 1 を係合治具 3 1 から分離させることができる。

【0045】

また、本実施の形態では、拘束治具 2 1 だけでなく、係合治具 3 1 もパイプ先端部 1 3 に固定されるため、パイプ先端部 1 3 をしっかり略真っすぐな状態に拘束することができる。また、拘束治具 2 1 及び係合治具 3 1 は、先端側がパイプ先端部 1 3 の幅よりも狭い長板状に形成されている。そのため、パイプ先端部 1 3、拘束治具 2 1 及び係合治具 3 1 を一体化した状態を先端から見た場合に、縦穴 5 5 の大きさに収めた上で、拘束治具 2 1 及び係合治具 3 1 の剛性を確保することができる。

10

【0046】

[5. その他の実施の形態]

上記実施の形態では、テープ 3 6 によって拘束治具 2 1 の後ろ側をパイプ先端部 1 3 に固定したが、固定手段はテープ 3 6 に限定されず、例えばワイヤ等を用いてもよい。

【0047】

また、上記実施の形態では、係合治具 3 1 がパイプ先端部 1 3 とは別体であったが、パイプ先端部 1 3 に、ボーリングロッド 5 1 の先端開口が引っ掛かる引掛け部（係合治具 3 1）を一体形成してもよい。

【0048】

また、上記実施の形態では、ボーリングロッド 5 1 自体を係合治具 3 1 に係合させたが、ボーリングロッド 5 1 の先端側に係合治具 3 1 に係合させるための部材を別途に取り付けてもよい。

20

【0049】

また、上記実施の形態において、拘束治具 2 1 は、全長に亘って棒状に形成されていてもよいし、全長に亘って長板状に形成されていてもよい。また、拘束治具 2 1 によるパイプ先端部 1 3 の拘束長は 2 m であったが、拘束長は 2 m に限定されない。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、地面から下方に延びる縦穴内にヒートパイプを設置する方法等に適用可能である。

30

【符号の説明】

【0051】

- 10 施工用具
- 11 ヒートパイプ
- 13 パイプ先端部
- 21 拘束治具
- 31 係合治具
- 50 ボーリングマシン
- 51 ボーリングロッド
- 55 縦穴

40

【要約】

【課題】 施工性に優れたヒートパイプの設置方法を提供する。

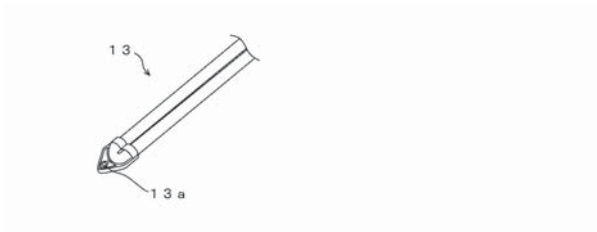
【解決手段】 ヒートパイプ 1 1 の設置方法は、ヒートパイプ 1 1 よりも剛性が高く略真っすぐな拘束治具 2 1 を固定することによってパイプ先端部 1 3 を略真っすぐな状態に拘束する拘束ステップと、拘束ステップ後に、パイプ先端部 1 3 に一体化された係合治具 3 1 にボーリングマシン 5 0 のボーリングロッド 5 1 の先端側を係合させた状態で、ボーリングマシン 5 0 を運転させてボーリングロッド 5 1 と共にパイプ先端部 1 3 を縦穴 5 5 の下方に移動させることによって縦穴 5 5 にヒートパイプ 1 1 を挿入してゆき、パイプ先端部

50

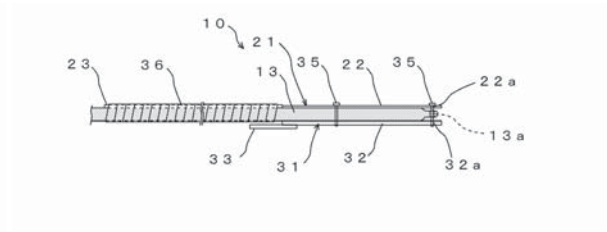
13を設置深さまで到達させる挿入ステップと、挿入ステップ後に、ボーリングロッド51を上方へ引き上げることでボーリングロッド51に係合治具31から分離させて縦穴55から引き抜くロッド引抜ステップとを実行する。

【選択図】 図5

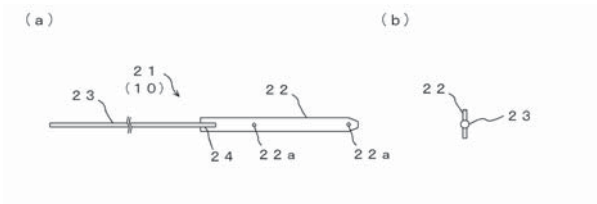
【図1】



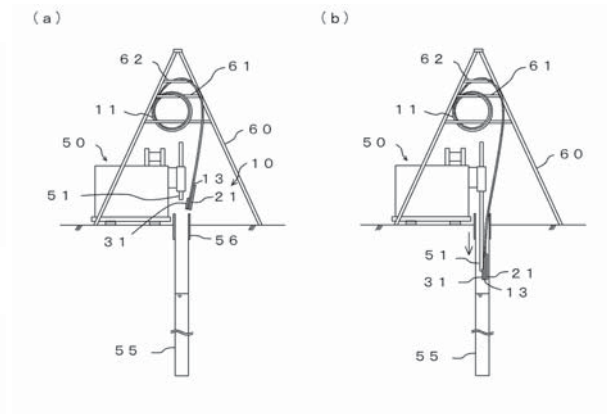
【図4】



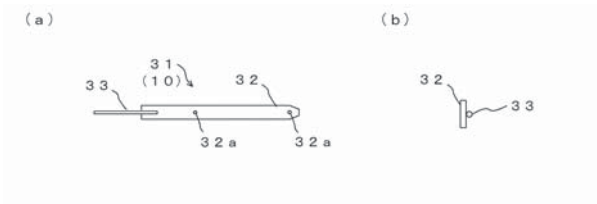
【図2】



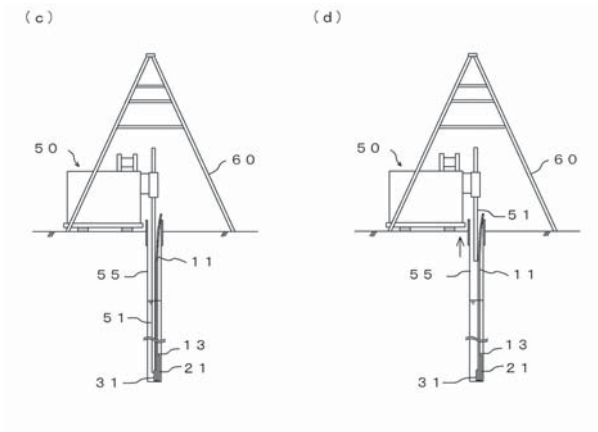
【図5】



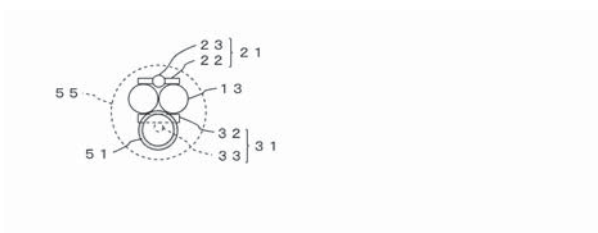
【図3】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2012/051338 (WO, A1)
国際公開第2010/028496 (WO, A1)
米国特許第06920924 (US, B2)
特開2012-127581 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21B 1/00-19/24
E21B 44/00-44/10
E01C 11/26
E01H 5/10
F28D 15/02、21/00
F24J 3/08