

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4136902号
(P4136902)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F 1

E 2 1 D 9/08 (2006. 01)
 E 2 1 D 9/06 (2006. 01)
 E 2 1 D 9/12 (2006. 01)
 E 2 1 D 11/00 (2006. 01)
 F 1 6 L 1/024 (2006. 01)

E 2 1 D 9/08 P
 E 2 1 D 9/06 3 1 1 C
 E 2 1 D 9/12 M
 E 2 1 D 11/00 A
 F 1 6 L 1/02 E

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-381432 (P2003-381432)
 (22) 出願日 平成15年11月11日 (2003. 11. 11)
 (65) 公開番号 特開2005-146541 (P2005-146541A)
 (43) 公開日 平成17年6月9日 (2005. 6. 9)
 審査請求日 平成18年3月17日 (2006. 3. 17)

(73) 特許権者 599111965
 株式会社アルファシビルエンジニアリング
 福岡県福岡市博多区山王1丁目1番18号
 (73) 特許権者 000249562
 有限会社藤田油機サービス
 奈良県磯城郡川西町大字結崎1465
 (74) 代理人 100081824
 弁理士 戸島 省四郎
 (72) 発明者 酒井 栄治
 福岡県福岡市博多区山王1丁目1番18号
 株式会社アルファ
 シビルエンジニアリング内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小口径管掘進装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

泥水加圧式の二工程推進工法による小口径管路構築に用いる掘進装置において、駆動軸を介して掘進機のカッターへ駆動力を伝達する駆動装置を発進基地に設置し、前記駆動軸は発進基地から掘進機に渡って推進距離の延長に従い順次継ぎ足して接続される単軸とし、同駆動軸で駆動されるカッターを中央部を回転軸部として上下方向又は左右方向に複数配設し、各カッターは一文字状の回転カッターで、且つ隣り合う回転カッターを90°の角度位相差をもって取付けられてそれぞれ逆回転させるようにしたことを特徴とする小口径管掘進装置。

【請求項 2】

掘進機に後続する推進用ガイド管が、上下又は左右に泥水を送排するための泥水空間をそれぞれ形成し、同各泥水空間の間に駆動軸を配設する独立した駆動軸空間を形成した構造である請求項 1 記載の小口径管掘進装置。

【請求項 3】

推進用ガイド管が、泥水を送排する送泥管及び排泥管を各泥管間に駆動軸空間が形成されるように一体的に並設した断面楕円状で、各泥管に切羽圧力及び送排泥量を制御するバルブをそれぞれ設け、推進用ガイド管を直接送排泥路として利用しながら掘進できるようにした請求項 2 記載の小口径管掘進装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は、小口径管掘進装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電力管路等の地中線化工事は、路面上から掘削機（ショベル、バックホー等）とダンプ運搬車で開削して管路を埋設し、その後埋め戻して路面復旧を行う開削工法が多く採用されている。この場合、道路の占用帯の拡大による交通障害の問題、他のインフラ管路（水道・ガス・通信・下水道等）の切回し工事の増加、近接構造物への影響による家屋被害、道路構造物の撤去、復旧の増加等で工事の遅れによる施工期間の延長や工事費の増大、関係各管理者との協議事項の増加、その他一般市民に対して大きな影響を与えている現状がある。

10

【0003】

このような問題を解決するために、非開削による小口径推進工法の開発が急務である。現在までに、およそ管径φ200mm以下の推進管においては非開削推進工法も存在するが、掘進装置が非常に小型で強度が低い埋設管に推進力を掛けにくい点、精度管理の方法が難しい点、施工スペースが大きい点、小口径ゆえに掘進機の掘削効率が悪い点等がネックとなり、工事費の増大等も含めて多くの問題点が解決されていない。また、小口径ゆえ推進完了後の裏込注入工が行えないため、推進後の地盤の緩みも発生しやすく、将来の地盤沈下につながりかねない問題もあった。

【特許文献1】特開2000-160994号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、従来のこれらの問題点を解消し、強度が低くて推進力を掛けにくい埋設管でも推進力の負荷を掛けずに地山内に挿入させ、開削工法より経済的で且つ周辺地盤や近接構造物に影響を与えることが少なく、しかも効率の高い迅速な管路の埋設を行うことが可能な小口径管掘進装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

かかる課題を解決した本発明の構成は、

30

1) 泥水加压式の二工程推進工法による小口径管路構築に用いる掘進装置において、駆動軸を介して掘進機の Cutter へ駆動力を伝達する駆動装置を発進基地に設置し、前記駆動軸は発進基地から掘進機に渡って推進距離の延長に従い順次継ぎ足して接続される単軸とし、同駆動軸で駆動される Cutter を中央部を回転軸部として上下方向又は左右方向に複数配設し、各 Cutter は一文字状の回転 Cutter で、且つ隣り合う回転 Cutter を 90° の角度位相差をもって取付けられてそれぞれ逆回転させるようにしたことを特徴とする小口径管掘進装置

2) 掘進機に後続する推進用ガイド管が、上下又は左右に泥水を送排するための泥水空間をそれぞれ形成し、同各泥水空間の間に駆動軸を配設する独立した駆動軸空間を形成した構造である前記 1) 記載の小口径管掘進装置

40

3) 推進用ガイド管が、泥水を送排する送泥管及び排泥管を各泥管間に駆動軸空間が形成されるように一体的に並設した断面楕円状で、各泥管に切羽圧力及び送排泥量を制御するバルブをそれぞれ設け、推進用ガイド管を直接送排泥路として利用しながら掘進できるようにした前記 2) 記載の小口径管掘進装置

にある。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、一工程目に使用する推進用ガイド管の内部空間をそのまま送泥水や排泥水の圧送管として利用でき、従来のように専用の送排泥水配管を推進管内に二重に挿入することがなくなり、推進管路内の使用配管材が不要で経済的となる。また、この掘進装

50

置や工法を採用した場合、二工程方式にて本来敷設されるべき埋設管に対し、掘削の終了した推進用ガイド管に後続の埋設管を引き連れて挿入するため、大きな耐荷力を必要とせず、軸方向耐荷力の低い（薄肉）廉価な埋設管で対応可能となる。しかも、二工程目の埋設管が挿入される場合、順次地山との空隙を固結充填材で充填するため、地盤の緩みが発生しにくく将来の地表面沈下の防止が可能となる。このような特徴を持った非開削の効率的な小口径管掘進装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明は、切羽の安定のための送泥と残土の管内流体輸送に対し、特別な配管を行わずに推進用ガイド管の左右空間をそのまま利用する装置である。一般的な泥水加压推進工法は、推進用ガイド管内に泥水輸送や排泥輸送の専用管を設置するが、そのために推進用ガイド管内が輻輳する。本発明では推進用ガイド管内をそのまま送泥管・排泥管として利用することで多重に配管を行う作業を省略できる。一工程目の推進用ガイド管の構造は左右の鋼管と上下の鋼板を組み合わせ、左右の鋼管の中央部は50mm程度のクリアランスを設ける。そのクリアランス内に駆動軸・測量スペース・油圧ホース・コンプレッサーホース・照明線等を挿入する。また、切羽の圧力を保持するために、送泥管及び排泥管の内部に開閉自在のエアーゴムバルブを設け、地山の取り込み過多や地下水の流入を防止する。また、本来埋設される管路や電線条数が増加した場合、例えば二条では並列推進工法で可能であるが、四条の電線を埋設する必要がある場合は、上下二段接続した並列の掘進装置で四条配管の推進を同時に行うことで可能となる。

【0008】

埋設する管を並列に複数設置して掘削効率を向上させるために、掘削機のカッターを複数並設した構造とする。小口径ゆえに先導体の先端は高压ジェット水を圧送したり、カッターをオーガ方式や面盤式とすることが一般的であるが、本発明では二連推進を行う場合は三箇所カッターを設け、三連推進の場合は五箇所カッターを設けて掘削効率の向上を図る。カッターの構造は一文字状の回転カッターを複数歯車状に設置し、隣接するカッターに接触することなく回転を行う構造とする。

【0009】

駆動力は推進用ガイド管の左右の泥水路及び排泥路の空間を使用することなく中間部に密封空間を設け、その中に回転力を伝達するロッドを順次連結して駆動力を伝達する方式となる。掘進機後方には自在軸継手を介在して伝達軸を軸着し、駆動心の変化に対応する。各回転カッターはギアを介在して複数設置するが、駆動軸は発進基地から単軸とする。曲線施工を行う場合は推進延長上の各所に自在軸継手を設けてフレキシブルな構造とする。曲線施工の場合は測量方法としては既存のレーダー探査方式を併用する。

【0010】

小口径の掘進装置で推進用ガイド管を到達部まで推進させた後電力管等の埋設管を最後尾の推進用ガイド管に接続し、到達側から推進用ガイド管を引き抜きながら埋設管を同時に挿入する。その場合、一般的な二工程方式では地山と埋設管との間に口径差による空隙が生じる。本発明では、空隙部の処理として推進用ガイド管と埋設管の継手部に口径差による注入口を設け、固結充填材を注入しつつ推進用ガイド管の引き抜きと埋設管の挿入を同時に行う。固結充填材を注入することで将来の地盤の緩みや沈下・沈没が防止でき、地表面に影響が少ない工法とすることが可能となる。以下、本発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。

【実施例1】

【0011】

図1～9に示す実施例は電力管の埋設に本発明を適用した小口径管掘進装置の例である。図1は実施例の推進工法の説明図、図2は実施例の掘削機の横断面図、図3は実施例の掘削機の正面図、図4は図2のA-A断面図、図5は図2のB-B断面図、図6は実施例の埋設管の断面図、図7～9は実施例の管路構築を示す説明図である。

【0012】

図中、1は実施例の小口径管掘進装置の掘進機、2は外殻、3は回転カッター、3aは掘削刃、3bは回転軸、3cはカッターギヤ、3dはセンターギヤ、4は隔壁板、4aは送泥口、4bは排泥口、5は推進用ガイド管、5aは送泥路、5bは排泥路、5cは駆動軸空間、5dはエアホース、5eは油圧ホース、5fは測量用ターゲット、6は切羽圧力制御バルブ、7は駆動軸、7aは自在軸継手、7bはガイドギヤ、7cは駆動チェーン、8は修正装置、9は駆動装置、10は油圧ジャッキ、11は押輪、12は残土運搬車、13は分離処理機、13aは送泥ポンプ、13bは排泥ポンプ、14は攪拌機、14aは注入ポンプ、14bは注入ホース、15、16は固定板、17は誘導ワイヤー、18は埋設管、18aは注入口、18bはサドル、Gは地山、Mは固結充填材、Taは発進立坑、Tbは到達立坑である。

10

【0013】

本実施例の小口径管掘進装置は、図2～5に示すように泥水加圧推進式の装置であって、掘進機1が断面楕円状の外殻2の前端に送泥口4a及び排泥口4bが開口された隔壁板4を介して掘削刃3aを備えた複数の小径の回転カッター3を並設し、外殻2の後端に同外殻2の断面形状と同じで且つ隔壁板4の送泥口4a及び排泥口4bと連通する送泥路5a及び排泥路5bを有する推進用ガイド管5を接続し、各回転カッター3を回転させる単軸の駆動軸7を外殻2内から推進用ガイド管5の駆動軸空間5cを通じて発進立坑Taに渡って配設している。

【0014】

先導する推進用ガイド管5は送泥路5a及び排泥路5bにそれぞれ切羽圧力制御バルブ6を備え、推進用ガイド管5を前後に分割して分割部分の内側に掘進方向を修正する修正装置8を取り付け、駆動軸7の推進用ガイド管5分割部分に自在軸継手7aを設けて修正角に応じて屈曲するようにしている。各回転カッター3は中央部を回転軸部とした一文字状で、各回転カッター3を縦横交互に配設し、中央の回転カッター3は駆動軸7と連結してセンターギヤ3dを軸着するとともに左右の各回転カッター3の回転軸3bにカッターギヤ3cを軸着し、駆動チェーン7cで隣接する回転カッター3同士が干渉しないように連動しながら逆回転できるようにしている。

20

【0015】

また、発進立坑Taには駆動軸7を回転させる駆動装置9を配設し、推進用ガイド管5の後端を押輪11を介して押進させる油圧ジャッキ10を配設し、推進用ガイド管5の送泥路5a及び排泥路5bを通じて泥水を送排する送泥ポンプ13a・排泥ポンプ13bを地上に配設している。

30

【0016】

本実施例では、図7に示すようにまず掘進機1を用いて推進工法により推進用ガイド管5を発進立坑Taから油圧ジャッキ10で地山G内に押進させ、掘進機1の各回転カッター3で楕円状に削孔しながら順次推進用ガイド管5を継ぎ足して先導の推進用ガイド管5が到達立坑Tbに達するまで推進させ、発進立坑Taから到達立坑Tbに渡って推進用ガイド管5を地山G内に配置する。

【0017】

泥水は送泥ポンプ13aで図2に示すように推進用ガイド管5の送泥路5aを通じて送泥口4aから切羽へ送泥され、回転カッター3で掘削された土砂は送泥水と混合攪拌された後、排泥口4bから取り込まれて流体輸送され、排泥路5bを通じて排泥ポンプ13bで搬送される。排泥された泥水は分離処理機13で分離されて残土が残土運搬車12で所定位置へ運搬され、回収した泥水を再び送泥ポンプ13aで送泥して還流される。

40

【0018】

次に、図8に示すように最後尾の推進用ガイド管5の後端に推進用ガイド管5の送泥路5aと排泥路5bの口径より小径の2体の電力管をサドル18bで一体に保持した各埋設管18（図6参照）を接続し、到達立坑Tbに達した推進用ガイド管5の前端及び各埋設管18の後端に固定板15、16を介して誘導ワイヤー17を掛架するとともに、到達立坑Tbに油圧ジャッキ10を配設し、地上には固結充填材Mを攪拌する攪拌機14を送り

50

出す注入ポンプ14aを配設して推進用ガイド管5と各埋設管18の継手部分に口径差により開口された注入口18aに注入ホース14bを配管する。

【0019】

その後、最前の推進用ガイド管5は油圧ジャッキ10で削孔から引き抜かれながら最後端に接続した各埋設管18が誘導ワイヤー17で引張られて引抜跡へ挿入される。このとき、埋設管18は推進用ガイド管5より小径な為、引抜跡の地山Gと埋設管18との間及び各埋設管18間に空隙が生じる。この空隙に前記注入ホース14bで固結充填材Mを注入口18aより注入して充填していく。さらに順次埋設管18の継ぎ足しと固結充填材Mの注入を並行して繰り返し、図9に示すように地山G内に並列の小径の電力管が埋設される。

10

【産業上の利用可能性】

【0020】

本発明の小口径管掘進装置は、電力管等の埋設管の強度が低くて推進力を掛けにくい小口径の管路構築に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施例の推進工法の説明図である。

【図2】実施例の掘進機の横断面図である。

【図3】実施例の掘進機の正面図である。

【図4】図2のA-A断面図である。

20

【図5】図2のB-B断面図である。

【図6】実施例の埋設管の断面図である。

【図7】実施例の管路構築を示す説明図である。

【図8】実施例の管路構築を示す説明図である。

【図9】実施例の管路構築を示す説明図である。

【符号の説明】

【0022】

- 1 掘進機
- 2 外殻
- 3 回転カッター
- 3a 掘削刃
- 3b 回転軸
- 3c カッターギヤ
- 3d センターギヤ
- 4 隔壁板
- 4a 送泥口
- 4b 排泥口
- 5 推進用ガイド管
- 5a 送泥路
- 5b 排泥路
- 5c 駆動軸空間
- 5d エアホース
- 5e 油圧ホース
- 5f 測量用ターゲット
- 6 切羽圧力制御バルブ
- 7 駆動軸
- 7a 自在軸継手
- 7b ガイドギヤ
- 7c 駆動チェーン
- 8 修正装置

30

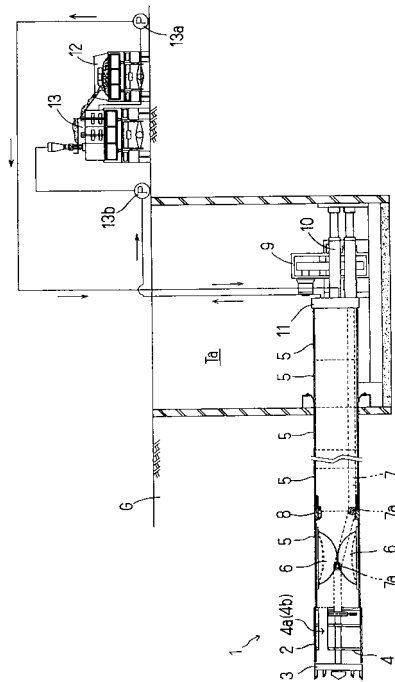
40

50

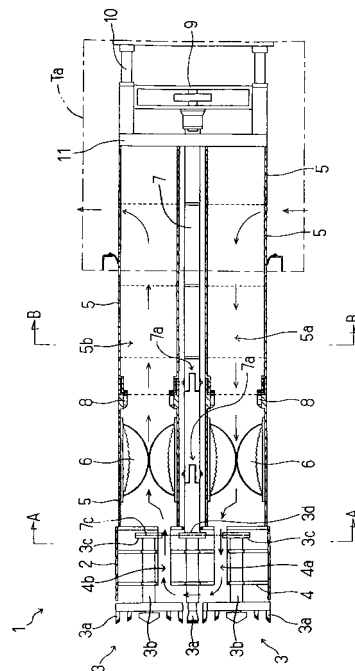
- 9 駆動装置
- 10 油圧ジャッキ
- 11 押輪
- 12 残土運搬車
- 13 分離処理機
- 13 a 送泥ポンプ
- 13 b 排泥ポンプ
- 14 攪拌機
- 14 a 注入ポンプ
- 14 b 注入ホース
- 15, 16 固定板
- 17 誘導ワイヤー
- 18 埋設管
- 18 a 注入口
- 18 b サドル
- G 地山
- M 固結充填材
- T a 発進立坑
- T b 到達立坑

10

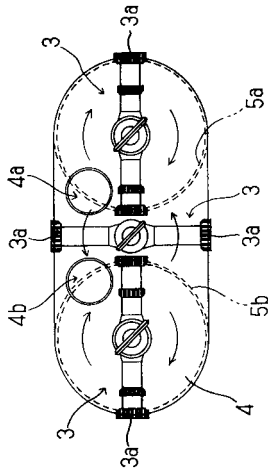
【図 1】



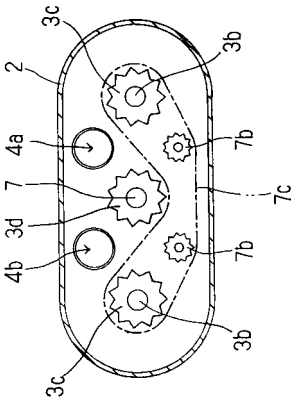
【図 2】



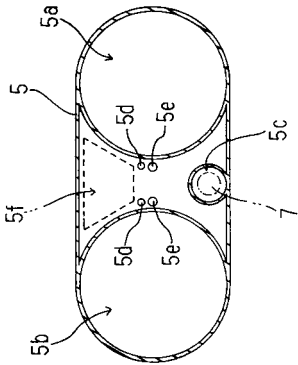
【図 3】



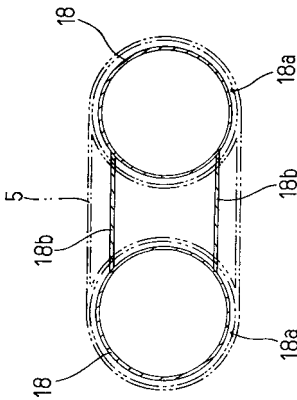
【図 4】



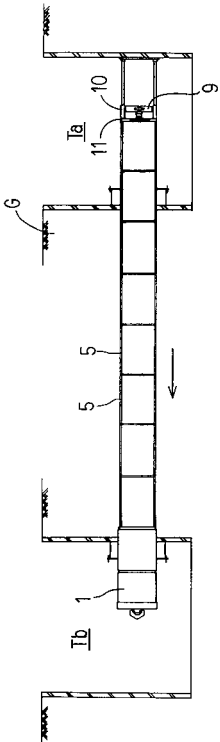
【図 5】



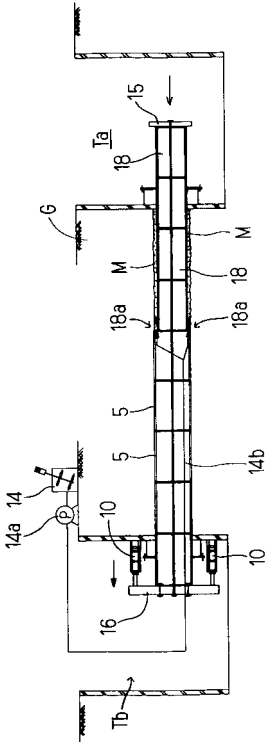
【図 6】



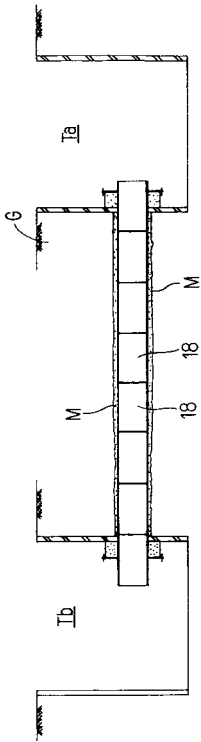
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 時枝 直人
福岡県福岡市博多区山王1丁目1番18号
ニアリング内 株式会社アルファシビルエンジ
- (72)発明者 藤田 忠男
奈良県磯城郡川西町大字結崎1465 有限会社藤田油機サービス内
- (72)発明者 永井 博也
奈良県磯城郡川西町大字結崎1465 有限会社藤田油機サービス内

審査官 河原 英雄

- (56)参考文献 特開平09-137695 (JP, A)
特開平08-239654 (JP, A)
特開昭63-134787 (JP, A)
特開2003-042764 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 1/00 - 9/14