

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3892412号
(P3892412)

(45) 発行日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int. Cl.

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

F I

E 2 1 D 9/06 3 O 1 C

E 2 1 D 9/06 3 O 1 H

E 2 1 D 9/06 3 O 1 A

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-121317 (P2003-121317)
 (22) 出願日 平成15年4月25日(2003.4.25)
 (65) 公開番号 特開2004-324256 (P2004-324256A)
 (43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)
 審査請求日 平成15年12月2日(2003.12.2)

(73) 特許権者 000140292
 株式会社奥村組
 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
 (74) 代理人 100103975
 弁理士 山本 拓也
 (72) 発明者 朝日 利則
 大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 峰 祐治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド掘削機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シールド掘削機はその外殻を内筒と、この内筒の外周面に小間隔を存して被せている外筒との二重構造に形成してこのシールド掘削機によって所定長のトンネルを掘削した後に、上記外筒を残した状態でこの外筒の内周面をガイドとしてカッタヘッド等の掘削手段を具備している上記内筒を後方に撤去可能に構成しているシールド掘削機において、上記内外筒はそれぞれ屈折自在な中折れ部を介して前後胴部に分割され、且つ、内筒の前後胴部間を接続している中折れ部を外筒の前後胴部間を接続している中折れ部よりも前方側に設けて内外筒の前胴部同士が互いに衝接することなく屈折可能に構成していると共に、外筒の前胴部の前端に、内周面が該前胴部の内周面から内方に突出し、且つ、後端面を前胴部の内周面から内方に向かって斜め前方に傾斜した内向き傾斜端面に形成してなる円環状の外側係止部材を一体に固着している一方、内筒の前胴部の前端に、外周面が上記外筒の前胴部の外側係止部材における内周面にシール材を介して摺動自在に接合し、且つ、この外周面の後端に上記内向き傾斜端面に後方側から当接、係止させて互いに摺動自在に係合させた外向き傾斜端面を形成してなる内側係止部材を一体に固着してあり、さらに、内筒の前後胴部間の数箇所を周方向に所定間隔毎に方向修正ジャッキによって連結して、これらの方向修正ジャッキの作動により内筒後胴部に対して内筒前胴部を中折れ部から屈折させると同時にこの内筒前胴部の前端外周面と外筒前胴部の前端内周面との上記接合部を介して外筒前胴部を外筒後胴部に対して中折れ部から内筒前胴部と同一方向に屈折させるように構成していることを特徴とするシールド掘削機。

10

20

【請求項 2】

内筒の後胴部の後部内に、油圧ジャッキからなるグリッパを配設、固定してあり、このグリッパのロッド体を内筒の後胴部の後部に内外周面に亘って貫通した通孔を通じて、このロッド体の先端面と対向する外筒の後胴部の後部内周面に設けた円形凹部に嵌脱自在に嵌合させていることを特徴とする請求項 1 に記載のシールド掘削機。

【請求項 3】

内筒後胴部に引き抜き用ロッドの前端を連結していることを特徴とする請求項 1 に記載のシールド掘削機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、地中に所定長までトンネルを掘削しながら管体を埋設したのち、管体内を通じて後方に撤去、回収可能にしたシールド掘削機に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

地中に管路を形成するためのシールド工事においては、発進立坑側からシールド掘削機を到達立坑に向かって掘進させ、一定長のトンネルが掘削される毎に該シールド掘削機に後続させて一定長の埋設管を順次、継ぎ足すことにより管路を形成しており、到達立坑に達したシールド掘削機は、通常、該到達立坑内から地上に回収しているが、到達側に既設の人孔が設けられているなどの事情によって到達立坑が設けられていない場合には、掘削終了後にシールド掘削機を解体してトンネル内を通じて発進立坑側に撤去、回収しなければならず、その撤去、回収作業に著しい手間と労力を要するという問題点があった。

20

【0003】

このため、先頭の埋設管内にシールド掘削機を挿入、固定しておき、先頭の埋設管の開口端から前方に突設している該シールド掘削機のカッタヘッドを回転させながら発進立坑側で埋設管を押し進めることにより、シールド掘削機を掘進させてトンネルを掘削すると共に、一定長のトンネルが掘削される毎に埋設管を順次継ぎ足すことにより管路を形成し、次いで、掘削終了後には、カッタヘッドを埋設管の内径よりも小径となるように縮小させると共に先頭の埋設管に対するシールド掘削機の固定を解いたのち、シールド掘削機を解体することなく管路内を通じて発進立坑まで後退させ、発進立坑から地上側に回収することが行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0004】**【特許文献 1】**

特開平 3 - 2 6 7 4 9 7 号公報（第 2 ～ 5 頁、第 1 図）

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記のように埋設管内にシールド掘削機を挿入した構造では、シールド掘削機を中折れタイプにして曲線トンネルの施工が行えるように構成することができず、使用範囲が限定されるといった問題点がある。また、先頭の埋設管と次の埋設管との接合部分を屈折可能にして方向修正を可能にすることが開示されているが、比較的長い埋設管全体を屈折させるには、カッタヘッドによる外周地盤の余掘りを大きくしなければならず、しかも、その余掘りを大きくした割りには小さい屈折角度した得られないために、大きく屈曲した曲線トンネルを施工することが困難である。

40

【0006】

さらに、上記のように埋設管の接合部を屈折可能にした場合、シールド掘削機全長が埋設管に内挿できる短い長さに制限され、従って、内部に配設される機器類の構造等に影響を及ぼす虞れが生じるといった問題点があった。

【0007】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、トンネル掘進中において、大きく屈曲した曲線トンネルの施工や方向修正が容易に行えると共に

50

、トンネル掘削後には管路内を通じて後方に撤去、回収することができるシールド掘削機を提供するにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のシールド掘削機は、請求項 1 に記載したように、シールド掘削機はその外殻を内筒と、この内筒の外周面に小間隔を存して被せている外筒との二重構造に形成してこのシールド掘削機によって所定長のトンネルを掘削した後に、上記外筒を残した状態でこの外筒の内周面をガイドとしてカッタヘッド等の掘削手段を具備している上記内筒を後方に撤去可能に構成しているシールド掘削機において、上記内外筒はそれぞれ屈折自在な中折れ部を介して前後胴部に分割され、且つ、内筒の前後胴部間を接続している中折れ部を外筒の前後胴部間を接続している中折れ部よりも前方側に設けて内外筒の前胴部同士が互いに衝接することなく屈折可能に構成していると共に、外筒の前胴部の前端に、内周面が該前胴部の内周面から内方に突出し、且つ、後端面を前胴部の内周面から内方に向かって斜め前方に傾斜した内向き傾斜端面に形成してなる円環状の外側係止部材を一体に固着している一方、内筒の前胴部の前端に、外周面が上記外筒の前胴部の外側係止部材における内周面にシール材を介して摺動自在に接合し、且つ、この外周面の後端に上記内向き傾斜端面に後方側から当接、係止させて互いに摺動自在に係合させた外向き傾斜端面を形成してなる内側係止部材を一体に固着してあり、さらに、内筒の前後胴部間の数箇所を周方向に所定間隔毎に方向修正ジャッキによって連結して、これらの方向修正ジャッキの作動により内筒後胴部に対して内筒前胴部を中折れ部から屈折させると同時にこの内筒前胴部の前端外周面と外筒前胴部の前端内周面との上記接合部を介して外筒前胴部を外筒後胴部に対して中折れ部から内筒前胴部と同一方向に屈折させるように構成している。

10

20

【 0 0 0 9 】

このように構成したシールド掘削機において、請求項 2 に係る発明は、上記内筒の後胴部の後部内に、油圧ジャッキからなるグリッパを配設、固定してあり、このグリッパのロッド体を内筒の後胴部の後部に内外周面に亘って貫通した通孔を通じて、このロッド体の先端面と対向する外筒の後胴部の後部内周面に設けた円形凹部に嵌脱自在に嵌合させていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

さらに、請求項 3 に係る発明は、上記内筒の後胴部に引き抜き用ロッドの前端を連結していることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

【作用】

方向修正時や曲線トンネルの施工時に、カッタヘッド等の掘削手段を備えたシールド掘削機の内筒の前後胴部間を連結している方向修正ジャッキを作動させると、内筒後胴部に対して内筒前胴部が方向修正ジャッキの作動量に応じて中折れ部から屈折する。この際、該内筒前胴部の屈折は、その前端外周面側と外筒前胴部の前端内周面側との接合部を介して外筒前胴部に伝達され、外筒の前胴部も後胴部に対して同時に同一方向に屈折する。

【 0 0 1 2 】

このような内外筒の前胴部前端間の接合部の構造として、上記外筒の前端内周面に内向き傾斜端面を有する外側係止部材を一体に設けている一方、内筒の前端外周面に、外向き傾斜端面を有する内側係止部材を一体的に設けて、この内側係止部材の外向き傾斜端面を上記外側係止部材の内向き傾斜端面に摺動自在に当接、係止させた構造を採用しており、従って、内筒の前胴部を後胴部に対して中折れ部から屈折させると、該内筒前胴部の内側係止部材によって外筒前胴部の外側係止部材が該外筒後胴部に対して中折れ部から同一方向に屈折し、掘削中における方向修正や曲線トンネル施工が容易に行うことができる。

40

【 0 0 1 3 】

また、シールド掘削機によって一定長のトンネルを掘削する毎に、外筒に一定長の埋設管を順次、接続しながらトンネル内に推進、埋設する際に、発進立坑側から推進ジャッキ

50

によって埋設管の後端を押し進めると、その推進力が最前部の埋設管から外管の後胴部、この外管後胴部からグリッパを介して内管後胴部、該内管後胴部から方向修正ジャッキを介して内管前胴部、この内管前胴部の上記内側係止部材の外向き傾斜端面から外管前胴部の外側係止部材の内向き傾斜端面に順次、伝達されてシールド掘削機全体が掘進する。

【0014】

次に、所定長のトンネル掘削後に、外筒を残してシールド掘削機を回収する場合、カッターヘッドを外筒の内径よりも小径となるように縮小させると共にグリッパにより内外管の後胴部同士の間を連結を解いたのち、内筒を引き抜き用ロッド等によって後方に引き寄せると、該内筒の前端に一体に設けている内側係止部材の外向き傾斜端面が外筒の前端に一体に設けている内側係止部材の外向き傾斜端面から後方に離れて外筒を地中に残した状態でシールド掘削機を掘進立坑側に撤去、回収することができる。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

次に本発明の具体的な実施の形態を図面について説明すると、シールド掘削機Aは、その外殻を鋼管製の内筒1と、この内筒1の外周面に小間隔を存して被せている鋼管製の外筒2との二重構造に形成していると共に、これらの内外筒1、2を前胴部1A、2Aと後胴部1B、2Bとにそれぞれ分割してあり、その分割部、即ち、前胴部1A、2Aの後端部と後胴部1B、2Bの前端部とをそれぞれ互いに屈折自在な中折れ部3、4を介して接続している。この場合、内筒1の前後胴部1A、1B間を接続している中折れ部3を外筒2の前後胴部2A、2B間を接続している中折れ部4よりも前方側近傍位置に設けて、後胴部1B、2Bに対して前胴部1A、2A同士が互いに衝突したりすることなくこれらの中折れ部3、4を介して同時に円滑に屈折できるように構成している。

20

【0016】

中折れ部3、4は、内外筒体1、2の前胴部1A、2Aの後端部内周面にシール材20を介して内外筒体1、2の後胴部1B、2Bの円弧状に湾曲した前端部外周面を屈折自在に摺接させた構造としてあり、さらに、内筒1の前後胴部1A、1Bの内周面間の四方に、図3に示すように、中折れ部3を介して前後端が前胴部1Aの内周面の後端部と後胴部1Bの前端部にそれぞれ連結している方向修正ジャッキ5、5、5、5を配設している。

【0017】

即ち、これらの方向修正ジャッキ5のロッドの前端は、内筒1の前胴部1Aの後端部内周面に外周面を一体に固着している円板形状の後側隔壁11の後面四方に後方に向かって突設している突片21にピン22によって回動自在に連結してあり、後端は内筒1の後胴部1Bの前端部内周面に突設しているブラケット23にピン24によって回動自在に連結している。そして、中折れ部3、4は、任意の方向修正ジャッキ5を伸長させた際に、この方向修正ジャッキ5と内筒1の直径方向に対向する方向修正ジャッキ5の前端枢着ピン22を中心として屈折するように構成している。なお、任意の方向修正ジャッキ5を一定量、伸長させる一方、この方向修正ジャッキ5と内筒1の直径方向に対向する方向修正ジャッキ5を同一量だけ収縮させることによって、中折れ部3、4を屈折させるように構成しておいてもよい。

30

【0018】

また、内筒1の後胴部1Bにおける外周面の少なくとも前後部下周面に一定高さのスライドシュー6、6を一体に設けてあり、これらのスライドシュー6、6の頂面を外筒2の後胴部2Bの内周面に前後方向に摺動自在に支持させて、内外筒1、2間に該スライドシュー6の高さに等しい隙間を設けている。

40

【0019】

さらに、上記内外筒1、2における前胴部1A、2Aの前端対向面、即ち、内筒1の前胴部1Aの前端部外周面と外筒2の前胴部2Aの前端部内周面とは互いに摺動可能に接合している。詳しくは、外筒2の前胴部2Aの前端に、外周面が外筒2の外周面と面一に形成されていると共に内周面8aが外筒2の前胴部2Aの内周面から一定厚みだけ内方に突設してなる円環状の外側係止部材8を一体に固着していて、この外側係止部材8の後端面を外筒2の前胴

50

部2Aの内周面から内方に向かって斜め前方に傾斜した内向き傾斜端面8bに形成している。

【0020】

一方、内筒1の前胴部1Aの前端に、外周面の後半部が内筒1の外周面と面一に形成されていると共に前半部が後半部よりも小径な外周面7aに形成されていて該外周面7aを上記外筒2の外側係止部材8における内周面8aにシール材25を介して摺動自在に接合させている内側係止部材7を一体に固着してあり、さらに、この内側係止部材7における上記外周面7aの後端と後半部の外周面前端間に該外周面側から内方に向かって斜め前方に傾斜した外向き傾斜端面7bを形成し、この外向き傾斜端面7bを上記内向き傾斜端面8bに後方側から当接、係止させて、互いに摺動可能に係合させている。

【0021】

また、内筒1の後胴部1Bの後部内に上下或いは左右の2方に、図3に示すように、半径方向に向けて油圧ジャッキからなるグリッパ9、9を配設、固定してあり、このグリッパ9の断面円形のロッド体9aを内筒1の後胴部1Bの後部に内外周面に亘って貫通した通孔1Cを通じて、このロッド体9aの端面と対向する外筒2の後胴部2Bの後部内周面に設けた円形凹部2Cに嵌脱自在に嵌合させ、内外筒1、2の後胴部1B、2B同士を円周方向、径方向、長さ方向に妄動不能に連結、固定している。

【0022】

さらに、図4、図5に示すように内筒1の前胴部1A内の上記後側隔壁11の外周部に後方に向かってローリング防止部材29を突設し、このローリング防止部材29を内筒1の後胴部1Bの前端部内周面両側部に突設したストッパ片30、30間に挿入状態で介在させて、これらのストッパ片30、30の対向面にローリング防止部材29の両側面を当接させることにより、後胴部1Bに対して前胴部1Aがローリングするのを防止している。

【0023】

シールド掘削機Aは、カッタヘッド12をその内筒1の前端開口部から前方に突出させていて該カッタヘッド12の回転中心軸部13を内筒1の前部に張設している前側隔壁14の中央部に回転自在に支持させてあり、上記後側隔壁11の後面に装着しているモータ15によって噛合歯車16を介してカッタヘッド12を回転させるように構成している。

【0024】

このカッタヘッド12は、図1、図2に示すように、上記回転中心軸部13の前端から外径方向に向かって長さが内筒1の内径よりも短い複数本(図においては4本)の中空スポーク部12aを放射状に突設していると共に隣接する中空スポーク部12a、12aの外端間を外周リング部12bによって一体に連結してあり、さらに、各中空スポーク部12aの前面に複数のカッタビット17aを突設していると共にこれらの中空スポーク部12a内に、前面又は外端面にカッタビット17bを突設しているアーム部材12cを該中空スポーク部12aの外端開口部から内外径方向に出没自在に配設してなるものである。なお、前面にカッタビット17bを突設しているアーム部材12cと外端にカッタビット17bを突設しているアーム部材12cとは交互に配設されている。

【0025】

そして、各アーム部材12cを中空スポーク部12aの外端から突出させた状態においては直径方向に配設されている中空スポーク部12a、12aの外端間で設定されるカッタヘッド12の外径が外筒2の前胴部2Aの外径と同等若しくは大径となり、アーム部材12cを中空スポーク部12a内に没入させた状態においては、カッタヘッド12の外径が外筒2の内径よりも小径で、内筒1の内径と同等若しくは小径となるように構成している。

【0026】

中空スポーク部12aの外端開口部からアーム部材12cを出没させる手段は、中空スポーク部12a内にジャッキ18を配設してそのロッド端をアーム部材12cの内端面に一体に連結してなる。なお、上記カッタヘッド12の回転中心軸部13の前面にはセンタビット17cが突設されている。

【0027】

このように構成したカッタヘッド12の後面と上記前側隔壁14の前面間の空間部を、カッ

10

20

30

40

50

タヘッド12によって掘削された土砂を取り込んで一旦滞留させておく土砂室10に形成しており、この土砂室10から排土管19を通じて掘削土砂を後方に排出するように構成している。また、カッタヘッド12の回転中心軸部13の中空内に泥水注入管26を通じて泥水を供給し、回転中心軸部13の前端面から切羽に向かって泥水を注出させて、カッタヘッド12により掘削された土砂を泥水と共に土砂室10内に取り込み、土砂室内を一定の泥水圧に保持して切羽の崩壊を防止すると共に掘削土砂を泥水と共に攪拌して上記排土管19を通じて排出するように構成している。

【0028】

さらに、内筒1の後胴部1Bの後端中央部には、上記泥水注入管26を連結、連通させてカッタヘッド12の回転中心軸部13の中空内に泥水を導入するための中空管27が配設されており、この中空管27の後端を端板28によって閉止している共に、該端板28にシールド掘削機Aの外筒2から内筒1を後方に引き抜くための引き抜き用ロッド18の前端を着脱自在に連結している。なお、この引き抜き用ロッド18は上記中空管27に限らず、内筒1の後端側の適所に連結しておいてもよい。

10

【0029】

また、内筒1の後胴部1Bの後端に内部に制御盤等を設置した管体1Dの前端を着脱自在に連結している。この管体1Dは上記後胴部1Bと同一外径に形成されていると共に外筒2の後胴部2Bの後端から後方に突出させている。

【0030】

次に、以上のように構成したシールド掘削機Aの作用を述べると、まず、シールド掘削機Aの外筒2内に内筒1を装着するには、シールド掘削機Aのカッタヘッド12の外径を外筒2の内径よりも小径となるまで縮小させ、且つ、グリッパ9を収縮させた状態にして内筒1の前胴部1Aを外筒2の後胴部2Bの後端から挿入し、内筒1の前胴部1Aの前端が外筒2の前胴部2Aの前端部に達すると、内筒1の前胴部1Aの前端に一体に設けている内側係止部材7の外周面7aが外筒2の前胴部2Aの前端に一体に設けている外側係止部材8の内周面8aにシール材25を介して摺動自在に嵌合すると共に内側係止部材7の外向き傾斜端面7bが外側係止部材8の内向き傾斜端面8bに当接、係合して内筒1がそれ以上前方に移動するのを阻止された状態となると共に内筒1の後胴部1B内に配設している上記グリッパ9、9が外筒2の後胴部2Bの内周面に形成している円形凹部2C、2Cに達する。

20

【0031】

この状態にしてグリッパ9、9をそれぞれ円形凹部2C、2Cに対向させ、グリッパ9のロッド体9aを伸長させてその端部を円形凹部2Cに嵌入、係止させることにより、内外筒1、2の後胴部1B、2Bを互いに円周方向、径方向、長さ方向に妄動不能に連結、固定することによって外筒2内に内筒1が装着される。なお、この装着時においては、内筒1内からカッタヘッド12やモータ15等の掘削手段、さらには排土管19や方向修正ジャッキ5等を撤去しておき、内筒1を外筒2内にその内側係止部材7が外側係止部材8に当接、係合するまで挿嵌したのち、この内筒1内に掘削手段等を組み込むことによってシールド掘削機Aを構成してもよい。

30

【0032】

このように構成したシールド掘削機Aは発進立坑B内に設置され、カッタヘッド12の各中空スポーク部12aの外端開口部からアーム部材12cを突出させてカッタヘッド12の外径を外筒2の外径と同等ないしは僅かに大径となるまで拡張させた状態にして該カッタヘッド12を回転させると共に発進立坑Bの後部内に配設している推進ジャッキ等の推進手段Cによって押し進めてトンネルを掘進する。

40

【0033】

そして、このシールド掘削機Aが発進立坑Bから地中内に推進すると、その外筒2の後胴部2Bの後端に一定長のヒューム管或いは鋼管からなる埋設管Dの前端を接続させ、この埋設管Dの後端を上記推進手段Cによって押し進めて、シールド掘削機Aの外筒2に該埋設管Dを後続させた状態でシールド掘削機Aをさらにトンネル計画線に沿って掘進させる。

50

【 0 0 3 4 】

推進手段 C による推進力は、まず、埋設管 C からこの埋設管 C を後続させているシールド掘削機 A の外筒 2 の後胴部 2B に伝達されたのち、この後胴部 2B からグリッパ 9 を介して内筒 1 の後胴部 1B に伝達され、さらに、該内筒後胴部 1B から方向修正ジャッキ 5 を介して内筒前胴部 1A に伝達されると共にこの内筒前胴部 1A の前端に固着している内側係止部材 7 の外向き傾斜端面 7b を介してこの外向き傾斜端面 7b に接合している外筒 2 の前端に固着した外側係止部材 8 の内向き傾斜端面 8b に伝達され、内外筒 1、2 が同時に一体的に推進せられる。、即ち、推進手段 C の推進力によってシールド掘削機 A が掘進する。

【 0 0 3 5 】

そして、シールド掘削機 A により一定長のトンネルが掘削される毎に発進立坑側において埋設管 D を順次、継ぎ足しながら押し進めて図 6 に示すように、管路を形成していく。なお、シールド掘削機 A のカッタヘッド 12 によって掘削された土砂は、土砂室 10 内から排土管 19 を通じて発進立坑 B 側に排出される。

【 0 0 3 6 】

トンネル掘進中において、管路を形成するための計画トンネルが湾曲している場合、又は、方向を修正する必要が生じた場合、シールド掘削機 A の内筒 1 の前後胴部 1A、1B 間を連結している四方の方向修正ジャッキ 5 のうち、所定の方向修正ジャッキ 5 を作動させてシールド掘削機 A の内外筒 1、2 における前胴部 1A、2A の向きを後胴部 1B、2B に対して計画曲線トンネル方向に、又は、修正したい方向に向ける。

【 0 0 3 7 】

例えば、図 7 に示すように、右側に向きを変えたい場合には、右側の方向修正ジャッキ 5 を不作動状態にして左側の方向修正ジャッキ 5 を伸長させると、内筒 1 の前胴部 1A が後胴部 1B に対して中折れ部 3 から右方向に屈折する。この屈折角度は左側の方向修正ジャッキ 5 の伸長量によって大小に調整することができる。内筒 1 の前胴部 1A が後胴部 1B に対して中折れ部 3 から右方向に屈折しようとする、内筒 1 の外周面に対して隙間を存して被さっている上記外筒 2 における前胴部 2A は、その前端に固着している外側係止部材 8 の内周面 8a を内筒 1 の前胴部 1A の前端に固着している内側係止部材 7 の外周面 7a に摺接させているので、この内側係止部材 7 によって外側係止部材 8 が右方向に押圧され、従って、外筒 2 の前胴部 2A は、後胴部 2B に対して中折れ部 4 から内筒 1 の前胴部 1A と同一方向に同時に屈折し、掘削中における方向修正や曲線トンネル施工が容易に且つ正確に行えるものである。

【 0 0 3 8 】

なお、内外筒 1、2 の後胴部 1B、2B に対する前胴部 1A、2A の屈折が容易に行えるように、カッタヘッド 12 の中空スポーク部 12a からアーム部材 12c をさらに外筒 2 の外径よりも外方に突出させて切羽の外周地盤を余掘りしておく。

【 0 0 3 9 】

次に、上記シールド掘削機 A によって所定長のトンネルを掘削したのち、外筒 2 を地中に残してこのシールド掘削機 A を撤去、回収する場合、まず、カッタヘッド 12 のアーム部材 12c を中空スポーク部 12a 内に没入させて該カッタヘッド 12 の外径を外筒 2 の前端に固着している外側係止部材 8 の内径よりも小径にすると共に、グリッパ 9 のロッド体 9a を収縮させることによって内外筒 1、2 の後胴部 1B、2B 同士の連結を解く。さらに、内筒 1 の後端部に引き抜き用ロッド 18 を連結する。

【 0 0 4 0 】

しかるのち、この引き抜き用ロッド 18 を後方に引っ張ると、内筒 1 の前端に固着している内側係止部材 7 の外向き傾斜端面 7b が、外筒 2 の前端に固着している外側係止部材 8 の内向き傾斜端面 8b との接合を解いて該内向き傾斜端面 8b から後方に離間し、内筒 1 がその後胴部 1B の外周面における前後部下周面に突設している前後スライドシュー 6、6 を外筒 2 の後胴部 2B の内周面上を滑らせながら後方に移動し、埋設管 D による管路内を通じて発進立坑 B 内に回収される。このように、外筒 2 を地中に残した状態でこの外筒 2 を除くシールド掘削機全体、即ち、掘削手段等を備えている内筒 1 を発進立坑 B 内に回収し、この

10

20

30

40

50

発進立坑B内から地上に回収、撤去するものである。なお、シールド掘削機Aの回収時には、カッタヘッド前方の地盤を薬液注入などにより固化処理しておけばよい。

【0041】

【発明の効果】

以上のように本発明のシールド掘削機によれば、シールド掘削機の外殻を外筒と内筒との二重構造にすると共に、これらの内外筒をそれぞれ屈折自在な中折れ部を介して前後胴部に分割し、且つ、内外筒の前胴部の前端対向面を互いに摺動可能に接合させてあり、さらに、内筒の前後胴部間の数箇所を周方向に所定間隔毎に方向修正ジャッキによって連結しているので、方向修正ジャッキを作動させることにより、内筒後胴部に対して内筒前胴部を該方向修正ジャッキの作動量に応じて中折れ部から容易に屈折させることができると共に、この内筒前胴部の屈折は、その前端外周面側と外筒前胴部の前端内周面側との接合部を介して外筒前胴部に直接伝達されて、外筒の前胴部も後胴部に対して同時に同一方向に容易に屈折させることができる。従って、掘削中におけるシールド掘削機の方

10

【0042】

また、上記外筒の前端内周面に内向き傾斜端面を有する外側係止部材を一体に設けている一方、内筒の前端外周面に、外向き傾斜端面を有する内側係止部材を一体的に設けて、この内側係止部材の外向き傾斜端面を上記外側係止部材の内向き傾斜端面に摺動自在に当接、係止させているので、方向修正ジャッキの作動によって内筒の前胴部を後胴部に対して中折れ部から屈折させれば、該内筒前胴部の内側係止部材によって外筒前胴部の外側係止部材を該外筒後胴部に対して中折れ部から同一方向に円滑に屈折させることができる。

20

【0043】

さらに、上記カッタヘッドの外径を外筒の内径よりも小径になるまで縮径可能に構成している共に、内筒後胴部に該内筒後胴部と外筒後胴部とを脱着自在に連結するグリッパを装着しているので、シールド掘削機によって一定長のトンネルを掘削する毎に、外筒に一定長の埋設管を順次、接続しながらトンネル内に推進、埋設する際に、発進立坑側から推進ジャッキによって埋設管の後端を押し進めることにより、その推進力を埋設管、外管の後胴部、グリッパ、内管後胴部、方向修正ジャッキ、内管前胴部、この内管前胴部の上記内側係止部材の外向き傾斜端面、外管前胴部の外側係止部材の内向き傾斜端面に順次、伝達して内外管が中折れ部を介して前後胴部に分割しているにもかかわらず、シールド掘削機全体を確実に掘進させることができる。

30

【0044】

その上、所定長のトンネル掘削後に、外筒を残してシールド掘削機を回収する場合、カッタヘッドを外筒の内径よりも小径となるように縮小させると共にグリッパにより内外管の後胴部同士の連結を解いたのち、内筒を引き抜き用ロッド等によって後方に引き寄せると、該内筒の前端に一体に設けている内側係止部材の外向き傾斜端面が外筒の前端に一体に設けている内側係止部材の外向き傾斜端面から後方に離れて外筒を地中に残した状態でシールド掘削機を解体することなく発進立坑側に簡単且つ確実に撤去、回収することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】 シールド掘削機全体の簡略縦断側面図、

【図2】 カッタヘッドの正面図、

【図3】 後胴部におけるグリッパと方向修正ジャッキ部分を示す簡略縦断背面図、

【図4】 ローリング防止部材の横断面図、

【図5】 その縦断側面図、

【図6】 管路を形成している状態の簡略縦断側面図、

【図7】 前胴部を屈折させた状態の簡略平面図。

【符号の説明】

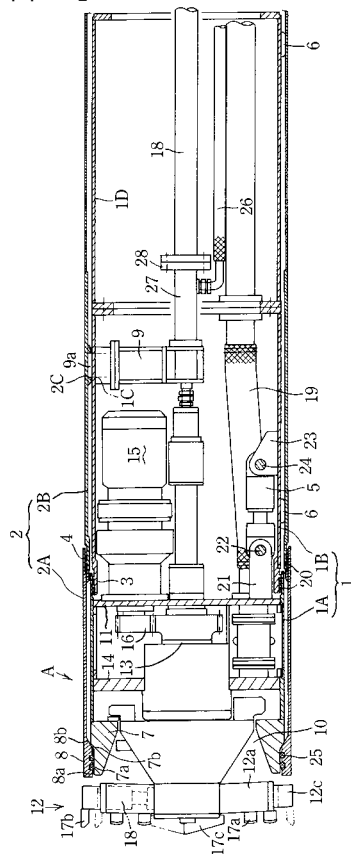
A シールド掘削機

1 内筒

50

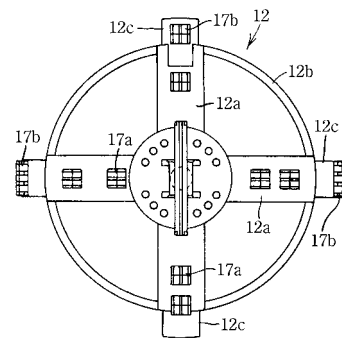
- 1A、1B 前後胴部
 2 外筒
 2A、2B 前後胴部
 3、4 中折れ部
 5 方向修正ジャッキ
 7、8 内外係止部材
 9 グリップ
 12 カッタヘッド

【図1】

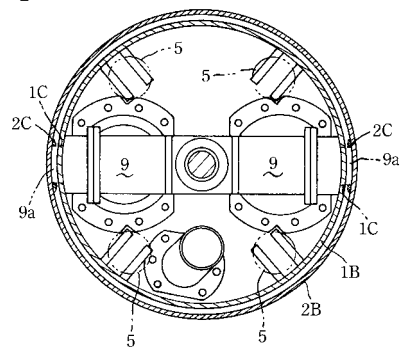


- A シールド掘削機
 1 内筒
 1A、1B 前後胴部
 2 外筒
 2A、2B 前後胴部
 3、4 中折れ部
 5 方向修正ジャッキ
 7 内側係止部材
 8 外側係止部材
 9 グリップ
 12 カッタヘッド

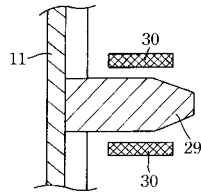
【図2】



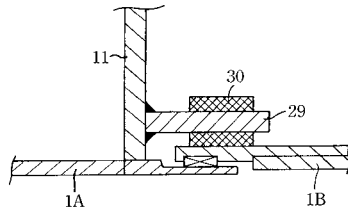
【図3】



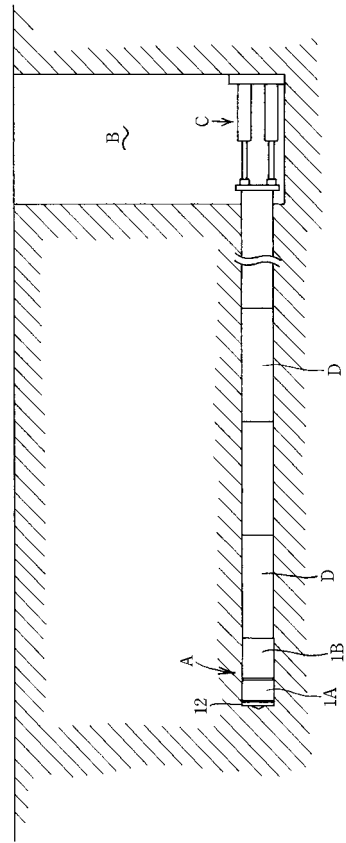
【図 4】



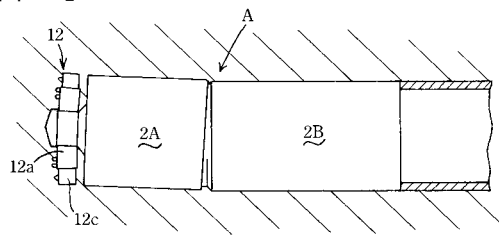
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 144485 (JP, A)
特開昭61 - 137998 (JP, A)
特開2001 - 140578 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/06