

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-232304

(P2004-232304A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl.⁷

E 2 1 D 9/08

E 2 1 D 9/093

F 1 6 L 1/024

F I

E 2 1 D 9/08

E 2 1 D 9/06

F 1 6 L 1/02

テーマコード (参考)

2 D O 5 4

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-21111 (P2003-21111)

(22) 出願日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(71) 出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(71) 出願人 000141082

株式会社関配

東京都品川区東五反田5丁目22番27号

(71) 出願人 000168506

鉦研工業株式会社

東京都中野区中央1丁目29番15号

(74) 代理人 100106220

弁理士 大竹 正悟

(72) 発明者 小沼 良直

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内

最終頁に続く

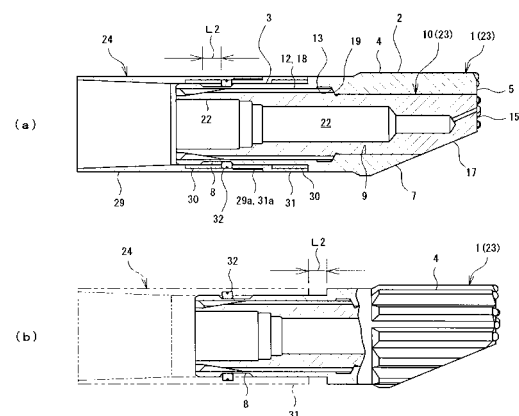
(54) 【発明の名称】 片押し自在推進ツール、片押し推進工法および管の敷設工法

(57) 【要約】

【課題】 非開削で行う片押し推進工法について、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進可能で、各種の管を地盤に敷設できるようにする。

【解決手段】 インナツールの掘進方向前端部にインナビット10を取付け、インナツールを内挿させるアウトツールの掘進方向前端部にアウトビット1を取付ける。インナビット10には打撃伝達部19が形成され、これがアウトビット1の傾斜段部13に突き当たることで両ビット1, 10による打撃掘削が可能となり、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

掘削流体の通路を設けた内管を有するインナツールと、内管を内挿させる外管の掘進方向前端部にアウトビットを取付けてあり、打撃を受けて掘進方向に前進するインナツールが突き当たる打撃受け部を設けたアウトツールと、を備え、インナツールの軸回りに沿う連続回転を伴う片押し推進力若しくは該連続回転と打撃を伴う片押し推進力によってなされる直線推進、または、該連続回転を停止した片押し推進力若しくは該連続回転を停止した打撃を伴う片押し推進力によってなされる曲線推進を選択的に行うことで、方向制御を行いつつ地盤を掘進する片押し自在推進ツール。

【請求項 2】

アウトビットと外管との接続部分に、アウトビットと外管とを相対的に接離可動とする遊動係合部を設けた請求項 1 記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 3】

インナツールの掘進方向前端部とアウトビットに、周方向で相互に突き当たる回転係合部を設け、アウトツールにおけるアウトビットと外管とを相互に回転可能に係合した請求項 1 または請求項 2 記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 4】

インナツールの前記掘進方向前端部が内管の掘進方向前端部に取付けたインナビットであり、アウトビットにインナビットを収容するインナビットハウジングを形成した請求項 1 ～請求項 3 何れか 1 項記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 5】

アウトツールからインナツールを抜管可能とした請求項 1 ～請求項 4 何れか 1 項記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 6】

アウトツールの外管が敷設管である請求項 1 ～請求項 5 何れか 1 項記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 7】

アウトビットにその長手方向にわたって空洞部を貫通形成し、アウトツールに挿抜可能な敷設管を、インナツール抜管後のアウトツールの管内に入管した後、アウトツールを抜管できるようにしてある請求項 1 ～請求項 6 何れか 1 項記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 8】

外管の掘進方向前端部にアウトビットを取付けたアウトツールに対して、掘削流体の通路を設けた内管を有し打撃を受けて掘進方向に前進するインナツールを突き当てて、打撃を伴う片押し推進により地盤を掘進するようにした片押し推進工法。

【請求項 9】

アウトビットを外管に対して接離可動として、アウトビットに加わる打撃の外管への伝達を抑制するようにした請求項 8 記載の片押し推進工法。

【請求項 10】

インナツールの掘進方向前端部とアウトビットを周方向で併回り可能に係合し、インナツールの掘進方向後端部に付与する回転によりアウトビットで回転掘削を行う一方で、アウトビットを外管に対して回転可能に取付けて、アウトビットから外管への回転力の伝達を抑制するようにした請求項 8 または請求項 9 記載の片押し推進工法。

【請求項 11】

インナツールの前記掘進方向前端部が内管の掘進方向前端部に取付けたインナビットであり、アウトビットにインナビットを収容するインナビットハウジングを形成した請求項 8 ～請求項 10 何れか 1 項記載の片押し推進工法。

【請求項 12】

アウトツールからインナツールを抜管可能とした請求項 8 ～請求項 11 何れか 1 項記載の片押し自在推進ツール。

【請求項 13】

内管の掘進方向後端部に連続回転を伴う推進力を付与するとともに掘削流体を噴射することとされる直線掘進、または連続回転を伴わない推進力を付与するとともに掘削流体を噴射することとされる曲線掘進の何れかを、所望の推進経路に応じて選択的に実行する自在掘進を行うようにした請求項 8～請求項 12 何れか 1 項記載の片押し推進工法。

【請求項 14】

地盤に管を敷設する工法において、

、地盤における所望の位置にインナツールと該アウトツールを請求項 8～請求項 13 何れか 1 項記載の片押し推進工法により推進させる工程と、
アウトツールからインナツールを抜管する工程とを行って、外管を敷設管として地盤に敷設することを特徴とする管の敷設工法。

10

【請求項 15】

地盤に管を敷設する工法において、

地盤における所望の位置にインナツールと該アウトツールを請求項 8～請求項 13 何れか 1 項記載の片押し推進工法により推進させる工程と、
アウトツールからインナツールを抜管する工程と、
敷設管をアウトツールに入管する工程と、
アウトツールを地盤から抜去する工程とを行って、敷設管を地盤に埋設することを特徴とする管の敷設工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

この発明は、地下水を集める集水管、地盤に水を浸透させる排水管、地盤汚染回復用の薬液注入管、上下水道管、ガス管、各種ケーブル管などのような管の敷設を、非開削で且つ発進側からのみの片押し推進で行うのに好適な掘削ツールと管の敷設工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

地盤に上記のような管を敷設するについては、管の敷設長にわたって地盤を開削せずに非開削で敷設する工法が知られている。その概要は、発進坑から到達坑にかけてビットでパイロット孔を掘削し、次に到達坑から発進坑にかけてバックリーマでパイロット坑を拡張しつつ、バックリーマの後端部に接続した敷設管を地盤に敷設するというものである。そして、この非開削工法については、パイロット孔の掘進時に、ビットの位置情報を取得して、地盤での掘進方向を自在にコントロールできる自在推進工法を併用することができる。この工法の組み合わせにより、敷設精度の向上と、直線状部分と曲線状部分とを含むような管の敷設形態の自由度拡大を得られるメリットがある。これに関する先行技術として本出願人は特許文献 1 を知得している。

30

【0003】

ところで、最近では従来の非開削自在推進工法を改善して、到達坑の削坑が不要で、発進側からの片押し推進だけで管を敷設できる工法が提案されている。この片押し推進工法の概要は、内管の掘進方向前端部にテーパビットを取付け、内管を挿通させる敷設管の掘進方向前端部にリングビットを取付けるようにし、テーパビットで先行掘進し、リングビットが内管に連行される形で後追い掘進することで、掘進しながらリングビットに接続した敷設管を同時に敷設する、というものである。したがって、この工法では、従来工法で行っていたバックリーマによる掘進工程を廃止できるため、工数低減によるコストダウンを図れる有益な工法として注目されている。これに関する先行技術として本出願人は特許文献 2 を知得している。

40

【0004】

【特許文献 1】

特開平 11-190190 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-194990 号公報

50

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記片押し推進による非開削自在推進工法については、何れも掘削地盤に限られてしまうという問題がある。すなわち、この工法では、地盤を掘削するビットの掘削形態が、回転掘削か回転停止掘削のどちらか一方であるため、特に礫層や建設廃材等を含むガラに突き当たった際に、掘進不能か掘削が大変困難となってしまうのである。したがって、この場合には、一旦ビットを後退させて、それらを回避するように方向修正して掘進し直さなければならず、作業効率の低減や管の敷設経路の変更を余儀なくされる結果となる。そして、こうした問題は、前述のような自在推進工法を合わせた片押し推進工法だけでなく、自在推進工法を行わない片押し推進工法にも同様に当てはまる問題である。

10

【0006】

このような従来技術を背景になされたのが本発明で、その目的は、地盤を開削せずに行う片押し推進工法について、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進可能で、各種の管を地盤に敷設できるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そして、上記目的を達成すべく本発明は、掘削流体の通路を設けた内管を有するインナツールと、内管を内挿させる外管の掘進方向前端部にアウトビットを取付けてあり、打撃を受けて掘進方向に前進するインナツールが突き当たる打撃受け部を設けたアウトツールと、を備え、インナツールの軸回りに沿う連続回転を伴う片押し推進力若しくは該連続回転と打撃を伴う片押し推進力によってなされる直線推進、または、該連続回転を停止した片押し推進力若しくは該連続回転を停止した打撃を伴う片押し推進力によってなされる曲線推進を選択的に行うことで、方向制御を行いつつ地盤を掘進する片押し自在推進ツールを提供する。

20

【0008】

本発明によれば、打撃を受けて掘進方向に前進するインナツールの打撃受け部をアウトツールに設けたため、インナツールを通じてアウトビットに打撃が伝達され、アウトビットによる打撃掘削が可能となる。よって、アウトビットが礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進できる。また、外管に打撃を伴う推進力を与える必要が無い分、比較的低出力の推進装置であっても推進させることができる。

30

【0009】

このように打撃掘進を行う片押し自在推進ツールについては、アウトビットと外管との接続部分に、アウトビットと外管とを相対的に接離可動とする遊動係合部を設けたものとして構成できる。

【0010】

本発明によれば、インナツールに打撃を伴う推進力を加えた場合であっても、遊動係合部にて打撃の外管への伝達を抑制できる。よって、打撃による外管の破損・裂損を抑制できるため、例えば「外管」として極めて剛性の高く特別高価な鋼管の使用を廃止でき、また鋼管よりも剛性の低い樹脂管等が使用できる。

【0011】

上記片押し自在推進ツールについては、インナツールの掘進方向前端部とアウトビットに、周方向で相互に突き当たる回転係合部を設け、アウトツールにおけるアウトビットと外管とを相互に回転可能に係合したものとして構成できる。

40

【0012】

本発明によれば、インナツールの掘進方向後端部に付与する回転を伴う推進力を、回転係合部により確実にアウトビットへ伝達して、アウトビットによる回転掘削が行える。そして、この回転掘削の際には、アウトツールにおけるアウトビットと外管とを相互に回転可能に係合させたため、外管とは関係無くアウトビットのみをフリー回転させて、回転掘削を効果的に行うことができる。また、外管がアウトビットの回転と縁を切っているため、アウトビットの回転により外管に振れが生じて破損や裂損を生じることを抑制できる。さ

50

らに、外管を供回りさせない分、比較的低出力の回転装置であっても回転させることができる。

【0013】

上記片押し自在推進ツールについては、インナツールの前記掘進方向前端部が内管の掘進方向前端部に取付けたインナビットであり、アウトビットにインナビットを収容するインナビットハウジングを形成したものとして構成できる。

【0014】

本発明によれば、芯棒としてインナビットハウジングにインナビットを収容した状態で、アウトビットに対して打撃や回転を伴う推進力を与えることができるので、インナツールの掘進方向後端部に付与する推進力の伝達を確実にできる。

10

【0015】

上記片押し自在推進ツールについては、アウトツールからインナツールを抜管可能として構成できる。

【0016】

本発明によれば、インナツールを抜管すれば、アウトツールの外管をそのまま敷設管として利用することが可能となる。

【0017】

上記片押し自在推進ツールについては、アウトツールの外管を敷設管として構成できる。

【0018】

本発明によれば、アウトツールの外管が敷設管であるため、地盤の掘進と同時に管を敷設でき、敷設工程を低減できる。また、前述のように打撃の外管への伝達を抑制できることから、通水孔などの孔を形成した有孔管であっても破損や裂損の発生を抑制でき、敷設管として樹脂管が使用できる。

20

【0019】

上記片押し自在推進ツールについては、アウトビットにその長手方向にわたって空洞部を貫通形成し、アウトツールに挿抜可能な敷設管を、インナツール抜管後のアウトツールの管内に入管した後、アウトツールを抜管できるように構成できる。

【0020】

本発明によれば、アウトビットにその長手方向にわたって空洞部を貫通形成してあり、敷設管をインナツール抜管後のアウトツールの管内に入管した後、アウトツールを抜管できるので、アウトツールを通じて敷設管をスムーズに地盤に敷設できる。また、アウトツールを地盤から回収できるため、その再利用も可能である。

30

【0021】

また、上記目的を達成すべく本発明は、外管の掘進方向前端部にアウトビットを取付けたアウトツールに対して、掘削流体の通路を設けた内管を有し打撃を受けて掘進方向に前進するインナツールを突き当てて、打撃を伴う片押し推進により地盤を掘進するようにした片押し推進工法を提供する。

【0022】

本発明によれば、打撃を受けたインナツールが掘進方向に前進し、アウトツールに突き当たることによって、アウトビットに打撃を伝達することができ、打撃掘削が可能となる。よって、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進できる。また、外管に打撃を伴う推進力を与える必要が無い分、比較的低出力の推進装置であっても推進可能である。

40

【0023】

上記工法については、アウトビットを外管に対して接離可動として、アウトビットに加わる打撃の外管への伝達を抑制することができる。

【0024】

本発明によれば、インナツールに打撃を伴う推進力を加えた場合であっても、打撃の外管への伝達を抑制できる。よって、打撃による外管の破損・裂損をできるだけ生じないようにすることができるため、例えば「外管」として極めて剛性の高く特別高価な鋼管を使用

50

しなくてもよく、また鋼管よりも剛性の低い樹脂管が使用可能である。

【0025】

上記工法については、インナツールの掘進方向前端部とアウトビットを周方向で供回り可能に係合し、インナツールの掘進方向後端部に付与する回転によりアウトビットで回転掘削を行う一方で、アウトビットを外管に対して回転可能に取付けて、アウトビットから外管への回転力の伝達を抑制することができる。

【0026】

本発明によれば、インナツールの掘進方向後端部に付与する回転を伴う推進力を確実にアウトビットへ伝達して、アウトビットによる回転掘削が行える。そして、この回転掘削の際には、アウトビットを外管に対して回転可能に取付けたので、アウトビットのみをフリー回転させて、回転掘削を効果的に行うことができる。また、外管とアウトビットの回転との縁を切っているため、アウトビットの回転により外管が捩れて破損や裂損を生じる蓋然性を低減できる。さらに、外管を供回りさせない分、比較的低出力の回転装置であっても回転させることができる。

10

【0027】

上記工法については、インナツールの前記掘進方向前端部が内管の掘進方向前端部に取付けたインナビットであり、アウトビットにインナビットを収容するインナビットハウジングを形成したものと構成できる。

【0028】

本発明によれば、芯棒としてインナビットハウジングにインナビットを収容した状態で、アウトビットに対して打撃や回転を伴う推進力を与えることができるので、インナツールの掘進方向後端部に付与する推進力の伝達を確実にできる。

20

【0029】

上記工法については、アウトツールからインナツールを抜管可能として構成できる。

【0030】

本発明によれば、インナツールを抜管すれば、アウトツールの外管をそのまま敷設管として利用できる。

【0031】

上記工法については、内管の掘進方向後端部に連続回転を伴う推進力を付与するとともに掘削流体を噴射することとされる直線掘進、または連続回転を伴わない推進力を付与するとともに掘削流体を噴射することとされる曲線掘進の何れかを、所望の推進経路に応じて選択的に実行する自在掘進を行うようにしたものと構成することができる。

30

【0032】

本発明によれば、以上の本発明の工法における管の敷設精度を向上でき、直線状部分と曲線状部分とを含むような管の敷設形態の自由度を拡大できる。

【0033】

さらに、上記目的を達成すべく本発明は、地盤に管を敷設する工法について、地盤における所望の位置にインナツールと該アウトツールを上記何れかの片押し推進工法により推進させる工程と、アウトツールからインナツールを抜管する工程とを行って、外管を敷設管として地盤に敷設することを特徴とする管の敷設工法を提供する。

40

【0034】

本発明によれば、上記本発明の片押し推進工法による作用・効果に加えて、アウトツールの外管を敷設管として地盤の掘進と同時に敷設でき、敷設工程を低減できる。また、前述のように打撃の外管への伝達を抑制できることから、通水孔などの孔を形成した有孔管であっても破損や裂損の発生を抑制でき、敷設管として樹脂管が使用できる。

【0035】

さらにまた、上記目的を達成すべく本発明は、地盤に管を敷設する工法において、地盤における所望の位置にインナツールと該アウトツールを上記何れかの片押し推進工法により推進させる工程と、アウトツールからインナツールを抜管する工程と、敷設管をアウトツールに入管する工程と、アウトツールを地盤から抜去する工程とを行って、敷設管を地盤

50

に埋設することを特徴とする管の敷設工法を提供する。

【0036】

本発明によれば、上記本発明の片押し推進工法による作用・効果に加えて、アウトツールを通じて敷設管をスムーズに地盤に敷設できる。また、アウトツールを地盤から回収できるため、その再利用も可能である。

【0037】

なお、以上の本発明における「外管」としては、具体的には、例えば地盤汚染回復用の薬液注入管、上下水道管、ガス管、各種ケーブル管などのような有孔または無孔の各種の管を使用することができ、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも難なくそれらの管を地盤に敷設できる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態の一例について図面を参照しつつ説明する。

【0039】

本形態のアウトビット1には、大径の掘削部2と小径の接続部3とが形成されている。掘削部2には、アウトビット1の長手方向に沿う複数の溝部4が全周にかけて形成されている（図3参照）。掘削部2の先端面5には、超硬チップなどをロウ付けなどの手段で固着した複数の掘削突起6が設けられている。先端面5は垂直面をなしており、その下側には、アウトビット1の軸心に対して斜めに傾斜する受圧面7が形成されている。受圧面7は、掘進する際に地盤の土圧を受ける面であり、この面には硬装盛を施こして容易に摩耗しないようにされている。一方、接続部3には、その全周にわたって一段低く窪ませた「遊動係合部」をなす係合凹部8が形成されている。係合凹部8は、アウトビット1の長手方向に沿って所定の長さL1で形成されている。

【0040】

また、アウトビット1の内部には、図1で示すように、その長手方向にわたって「空洞部」をなすインナビットハウジング9が貫通形成されている。インナビットハウジング9は、図2で示すインナビット10との接触面が略インナビット10の外形面と相対形状とされている。インナビットハウジング9の前部には、インナビット10の前部の収容部11が円筒状に形成されている。一方、後部には「回転係合部」をなすスプライン12がその全周にわたって形成されている。そして、前部と後部の境界部分には、図1で示すように、収容部11の後端からスプライン12の前方にかけて、アウトビット1の軸心に対して交差方向で末広がりとした「打撃受け部」をなす傾斜段部13が形成されている。

【0041】

インナビット10は、その前部に円筒部14が形成されており、その先端面15にはアウトビット1と同様の掘削突起16が設けられている。先端面15はアウトビット1と同様に垂直面をなしており、その下側には、インナビット10の軸心に対して斜めに傾斜する受圧面17が形成されている。受圧面17は、掘進する際に地盤の土圧を受ける面であり、この面には硬装盛を施こして容易に摩耗しないようにされている。一方、後部には、前述のアウトビット1のスプライン12と相対形状の「回転係合部」をなすスプライン18が形成されている。そして、インナビット10の前部と後部の境界部分には、図2で示すように、円筒部14の後端からスプライン18の前端にかけて、インナビット10の軸心に対して交差方向で末広がりとした打撃伝達部19が形成されている。

【0042】

また、インナビット10の内部には、図2で示すように、その長手方向にわたって掘削流体Wの通路20が貫通形成されている。先端面15に連通する21は通路20の終端をなすノズル孔で、このノズル孔21から掘削流体Wがインナビット10の軸心に対して斜めにジェット噴射される。また、インナビット10の内部の後部側には、螺合部22が形成されている。

【0043】

以上のような構造としたアウトビット1とインナビット10を一体に組み合わせると、図

10

20

30

40

50

3で示すような掘削ビット23が形成される。すなわち、アウトビット1にインナビット10を挿通して組み合わせると、インナビット10は、その長手方向にわたってアウトビット1のインナビットハウジング9の内部にちょうど収まる。よって、インナビット10に作用する回転力を、図4で示すようなスプライン12, 18どうしの周方向での係合によって、アウトビット1に確実に伝達できる。

【0044】

また、この掘削ビット23では、インナビット10をインナビットハウジング9の奥まで差込み、インナビット10に打撃掘削のための打撃や推進力が作用すれば、インナビット10の打撃伝達部19が、「打撃受け部」としてのアウトビット1の傾斜段部13に突き当たる。よって、打撃や推進力を確実にアウトビット1に伝達できる。

10

【0045】

さらに、この掘削ビット23では、インナビット10の先端面15がアウトビット1から露出してアウトビット1の先端面5と合致する面一の掘削面を形成する。したがって、インナビット10に作用する推進力を、インナビット10の先端面15から直接地盤に及ぼすことができ、効果的な掘進が可能となる。

【0046】

そして、この掘削ビット23では、インナビット10の受圧面17がアウトビット1から露出してアウトビット1の受圧面7と合致する面一の掘削面を形成する。したがって、掘削時に推進力が作用するインナビット10の受圧面17で、地盤の土圧を確実に受けることができ、掘削ビット23の掘進方向の制御を滑らかに行うことができる。

20

【0047】

次に、上記のようなアウトビット1に接続する外管について説明する。

【0048】

本形態の外管は、図アウトビット1に対して接続する順に、「外管の掘進方向前端部」をなす直結管24、鋼製のアダプタ管25、樹脂製の短管26、鋼製のアダプタ管27、アダプタ管25、樹脂製の単位外管28、アダプタ管27、更に両端にアダプタ管25, 27を接続した単位外管28を複数本継ぎ足していくことで構成される。なお、これらの管どうしの接続は図示しないネジ部を介した螺合によりなされる。また、アウトビット1と以上の各管24, 25, 26, 27, 28を合わせて本形態における「アウトツール」が構成される。

30

【0049】

ここでアウトビット1と直結管24との接続を説明する。

【0050】

本形態の直結管24は、図1で示すように、ネジ部29aを有する鋼製で円筒形状の管本体29、管本体29に内挿する金属または樹脂製で円筒形状のブシュ30、管本体29のネジ部29aと螺合するネジ部31aを有する鋼製で円筒形状のブシュハウジング31、ブシュハウジング31に内挿するブシュ30、二分割した鋼製のスプリットリング32、円環状に組合う二分割したスプリットリング32の周溝32aで外から締付けて組み合わせるゴム製のOリング33とで構成される。

【0051】

こうして接続すると、アウトビット1は、直結管24に対して軸方向に沿って前後可動となる。具体的には、管本体29とブシュハウジング31とが固定されており、アウトビット1は、管本体29、ブシュ30、ブシュハウジング31、スプリットリング32に対して固定されていない。したがって、アウトビット1は、図3で示すように、係合凹部8の長さL1の範囲で「遊動係合部」をなすスプリットリング32の肉厚を差引いた長さL2の可動代の分だけ前後可動として、直結管24に取付けられることになる。そして、これによって、インナビット10を通じてアウトビット1に対し軸方向に沿う打撃が作用しても、長さL2の可動代によって縁が切られているため、直結管24への打撃の伝達を抑制できるようになっている。よって、打撃によって直結管24を含む外管24, 25, 26, 27, 28が破損・裂損する蓋然性を低減することが可能となり、例えば「外管」とし

40

50

て極めて剛性の高く特別高価な鋼管の使用を廃止でき、また鋼管よりも剛性の低い樹脂管等が使用できる。

【0052】

また、前述のようにアウトビット1は、管本体29、ブシュ30、ブシュハウジング31、スプリットリング32に対して固定されていない。したがって、アウトビット1は、直結管24に対してフリー回転可能に取付けられることになる。そして、これによって、インナビット10を通じてアウトビット1に軸回りの回転力が作用しても、直結管24との縁が切られているため、アウトビット1のみをフリー回転させて、回転掘削を効果的に行うことができ、またアウトビット1の回転により直結管24を含む外管24, 25, 26, 27, 28が振れて破損や裂損が生じる蓋然性を低減できる。さらに、直結管24を含む外管24, 25, 26, 27, 28を供回りさせない分、比較的低出力の回転装置であっても回転させることができるのである。

【0053】

次に、インナビット10に接続する内管について説明する。

【0054】

内管は、インナビット10との接続順で、鋼製のアダプタ管34、発信機35を内蔵する鋼製の短管36、鋼製のアダプタ管37、鋼製の単位内管38、更に複数本の単位内管38どうしを継ぎ足して構成される。これら各管34, 36, 37, 38の管内には、掘削流体Wの通路が形成されており、最終的にはインナビット10の通路20に連通している。なお、各管どうしの接続はネジ部どうしの螺合によりなされる。そして、インナビット10と以上の各管34, 36, 37, 38を合わせて本形態における「インナツール」が構成される。なお、単位内管38に取付けてあるのは、単位外管28の軸心に内管34, 36, 37, 38を位置決めするセントラライザ39である。

【0055】

そして、本形態では、以上説明したアウトツール1, 24, 25, 26, 27, 28とインナツール10, 34, 36, 37, 38によって「片押し自在推進ツール」を構成している。

【0056】

続いて、本形態の片押し推進工法について説明する。なお、ここでは長手方向に沿って多数の通水スリットを形成したストレーナを地盤に敷設する工法を一例として説明する。

【0057】

本形態の工法では、図5に示すような推進装置40を使用する。推進装置40は、走行部41と推進部42を備えている。走行部41には、推進装置40の姿勢を安定させるリアアウトリガー43、フロントアウトリガー44、ガイドセルアウトリガー45を装備してある。推進部42には、打撃を発生する油圧作動形トップハンマー46、回転を発生する回転駆動装置47、回転駆動装置47に連結され、掘削流体Wの供給ホースHが接続されて内管34, 36, 37, 38に圧送供給するとともに単位内管38を接続して打撃と回転力を伝達する中間スイベル48、単位外管28に接続したアダプタ管27を接続する接続具49、以上のすべてを取付ける基台50、基台50をスライドさせるとともに外管24, 25, 26, 27, 28を摺動可能に保持するガイド部51を備えるガイドセル52、基台50をガイドセル52上で推進させて、前述のインナツールとアウトツールを推進させる給進装置53とを備えている。これらの推進部42は、油圧シリンダ54により所定の角度範囲で傾動させることができ、これによりインナツールとアウトツールの貫入角度を調整できるようになっている。

【0058】

そして、インナツールをなす各部材10, 34, 36, 37とアウトツールをなす各部材1, 24, 25, 26, 27を相互に接続する一方で、単位内管38を単位外管28に差込んでから、単位内管38と該各部材とを接続し、単位外管28と該各部材とを接続する。続いて、該インナツールの掘進方向後端部となる単位内管38を中間スイベル48に螺合接続し、該アウトツールの掘進方向後端部となるアダプタ管27を接続具49に固定す

る。そして、該インナツールを連続回転させながら給進装置 53 で基台 50 をガイドセル 52 に沿って推進する。すると、図 6 で示すように、該インナツールのインナビット 10 とアウトビット 1 とが回転掘削して該インナツールと該アウトツールとが地盤に直線的に推進されていく。

【0059】

そして、この推進過程では、発信機 35 からの位置情報を検知して掘進方向を任意に変更することが可能である。例えば掘進方向を右方向に変更する曲線推進を行うには、図 4 (b) で示すように、該インナツールを回転させて連続回転を停止し右方向に掘削流体 W をジェット噴射しつつ、給進装置 53 による給進を行う。以下同様に、左方向に変更する曲線推進を行うには、図 4 (c) で示すように、該インナツールを回転させた状態で連続回転を停止し左方向に掘削流体 W をジェット噴射し、上方向に変更する曲線推進は図 4 (a) で示す状態で連続回転を停止して上方向に掘削流体 W をジェット噴射し、下方向に変更する曲線推進は図 4 (a) とは上下逆さの状態で連続回転を停止して下方向に掘削流体 W をジェット噴射し、各々給進装置 53 による給進を同時に行う。つまり、連続回転の停止状態においては掘削流体 W の噴射方向へ自在に掘進方向を変更する曲線推進を行うことができ、連続回転の状態においては直線推進を行うことができる。

10

【0060】

また、インナツール 10, 34, 36, 37, 38 とアウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 を推進する過程で、例えばシルト、砂層などを掘削する際には、給進装置 53 で給進しつつ掘削流体 W のジェット噴射とインナビット 10 とアウトビット 1 の回転掘削により掘進していく。そして、礫層や建設廃材等を含むガラを掘削する際には、給進装置 53 で給進しつつインナビット 10 とアウトビット 1 の打撃掘削と回転掘削により掘進していく。また、掘削方向の修正を行う際には、給進装置 53 で給進しつつインナビット 10 とアウトビット 1 の打撃掘削を行う。なお、これらの何れの場合でも、掘進状況に応じて打撃掘削や自在掘進の可否を変更して掘進できる。

20

【0061】

そして、所望の敷設箇所まで掘進したならば、図 7 (a) で示すように、アウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 からインナツール 10, 34, 36, 37, 38 を抜管する。このとき、該インナツールの最大外径は、外管の最小内径よりも小さいため、該インナツールのすべてを抜管することができる。次いで、図 7 (b) で示すように、アウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 の最小内径よりも最大外径が小さく、多数のスリット 56a を形成した「敷設管」としてのストレーナ 56 を該アウトツールに入管する。最後に、アウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 を地盤から抜き去るようにする。これによって、片押し自在推進工法でストレーナ 56 を地盤に敷設することができる。

30

【0062】

本発明の実施形態は以上のものに限定されるものではなく、各種の変更を加えての実施が可能である。その一例を挙げれば、例えば上記実施形態では、ストレーナ 56 を地盤に敷設したが、アウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 を地盤に残しても良ければ、単位外管 28 としてストレーナを用いることもできる。また、ストレーナではなく、地盤汚染回復用の薬液注入管、上下水道管、ガス管、各種ケーブル管などのような各種の管を敷設することもできる。

40

【0063】

以上の実施形態では、アウトビット 1 の長手方向に沿ってインナビットハウジング 9 を貫通形成したが、管の敷設工程でアウトツール 1, 24, 25, 26, 27, 28 を地盤に残しても良ければ、完全に貫通形成しなくてもよい。

【0064】

以上の実施形態では、インナビット 10 の先端面 15 と受圧面 17 の双方をアウトビット 1 から露出させたが、前述した露出させることによる利点が無くても良ければ、何れか一方のみを露出させる構造としても良い。

50

【0065】

以上の実施形態では、自在推進工法を適用した片押し推進工法を説明したが、自在推進を行わない片押し推進工法に本発明の工法を適用することもできる。

【0066】

【発明の効果】

本発明によれば、地盤を開削せずに行う片押し推進工法について、礫層や建設廃材等を含むガラなどに突き当たった場合でも掘進が阻害されずに各種の管を地盤に敷設できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態によるアウトビットと外管との組立分解断面図。

【図2】一実施形態によるインナビットの断面図。

10

【図3】図1のアウトビットおよび外管と図2のインナビットとを組み合わせた状態を示す断面図で、分図(a)は外管に対してアウトビットを後退させた状態を示す断面図、分図(b)は外管に対してアウトビットを前進させた状態を示す断面図。

【図4】図3のアウトビットとインナビットの動作説明図で、分図(a)は非回転状態における断面図および正面図、分図(b)は右回転させた状態を示す断面図と正面図、分図(c)は左回転させた状態を示す断面図と正面図。

【図5】一実施形態によるアウトツール、インナツール、推進装置を模式的に示す分解説明図。

【図6】図5の推進装置によりアウトツール、インナツールを推進させる動作説明図。

【図7】地盤にストレーナを敷設する工程説明図。

20

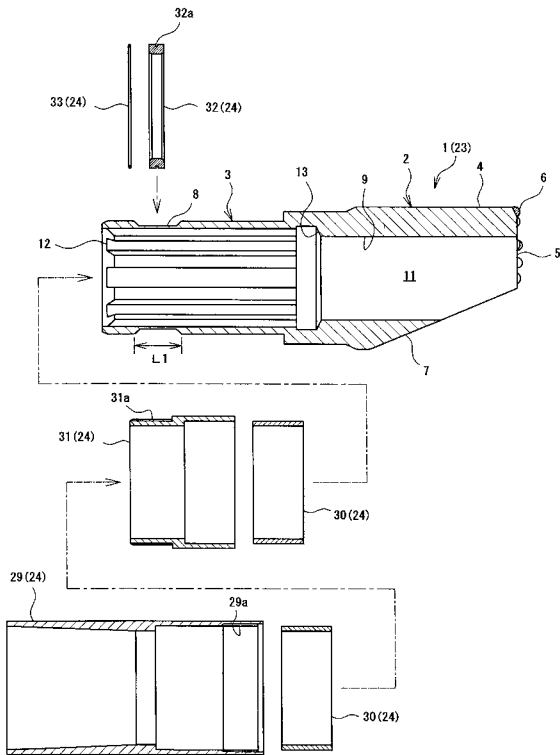
【符号の説明】

- 1 アウトビット（アウトツール）
- 8 係合凹部（遊動係合部）
- 9 インナビットハウジング（空洞部）
- 10 インナビット（インナツール、インナツールの掘進方向前端部）
- 12 スプライン（回転係合部）
- 13 傾斜段部（打撃受け部）
- 19 打撃伝達部
- 20 通路
- 21 ノズル孔（通路）
- 23 掘削ビット
- 24 直結管（外管、アウトツール）
- 25 アダプタ管（外管、アウトツール）
- 26 短管（外管、アウトツール）
- 27 アダプタ管（外管、アウトツール）
- 28 単位外管（外管、アウトツール）
- 32 スプリットリング（遊動係合部）
- 34 アダプタ管（内管、インナツール）
- 36 短管（内管、インナツール）
- 37 アダプタ管（内管、インナツール）
- 38 単位内管（内管、インナツール）
- 56 ストレーナ（敷設管）

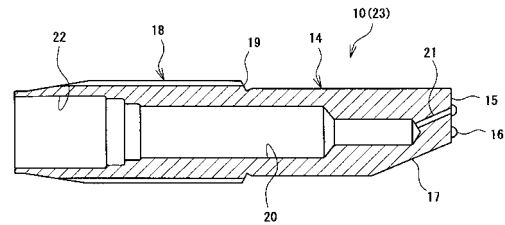
30

40

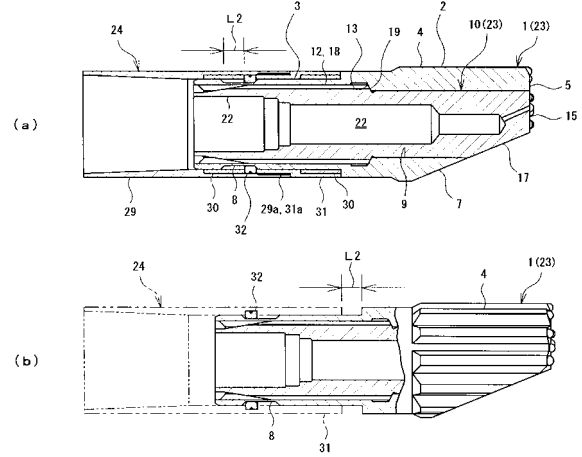
【図 1】



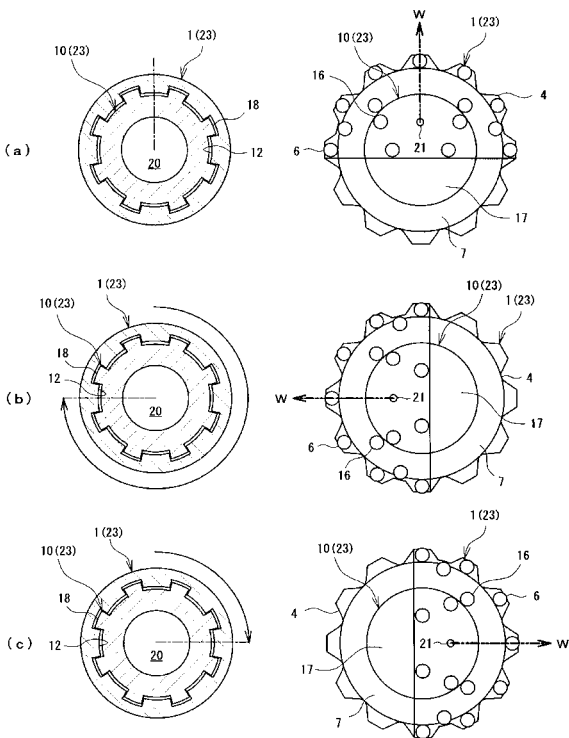
【図 2】



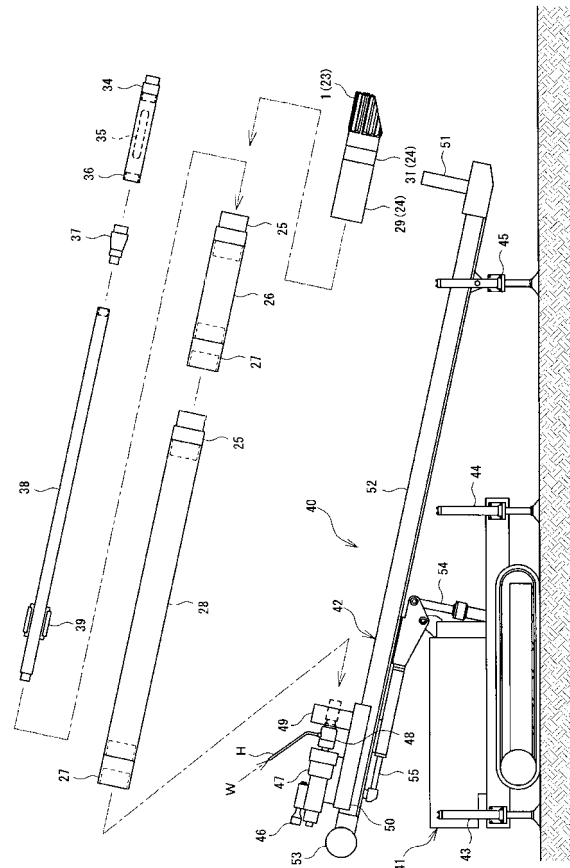
【図 3】



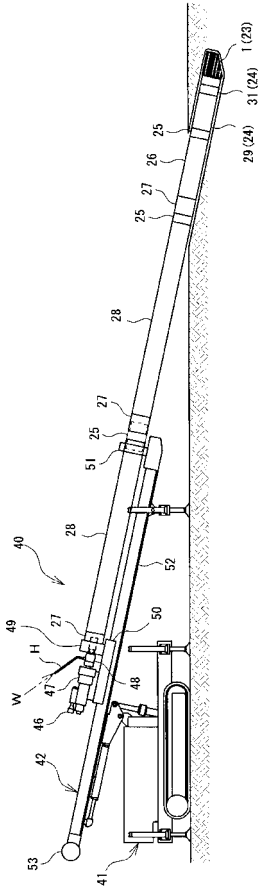
【図 4】



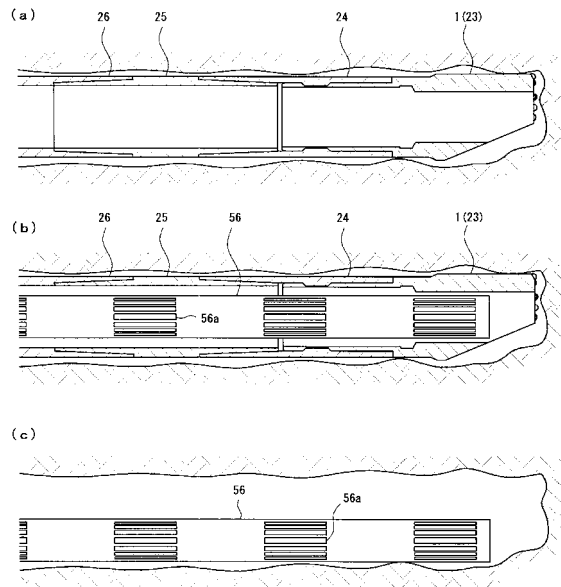
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 安部 浩
東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 勝田 力
神奈川県平塚市松風町27-22ライオンズヴィアール湘南松風208
- (72)発明者 鈴木 毅彦
千葉県千葉市花見川区畑町662-172
- (72)発明者 三和 信二
神奈川県川崎市幸区戸手4-9-3 グランエステ川崎ツインタワー1801
- (72)発明者 鈴木 宏治
東京都中野区中央1丁目29番15号 鉦研工業株式会社内
- (72)発明者 秋山 昌夫
東京都中野区中央1丁目29番15号 鉦研工業株式会社内
- (72)発明者 竹内 久雄
東京都中野区中央1丁目29番15号 鉦研工業株式会社内
- Fターム(参考) 2D054 AA01 AA02 AC18 BA24 BA26 BB04 GA02 GA04