(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2021-181751
(P2021-181751A)
(43)公開日　令和3年11月25日(2021.11.25)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
E21D 9/06	(2006.01)	E21D	9/06	331	2D054
		E21D	9/06	311C	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 11 頁）

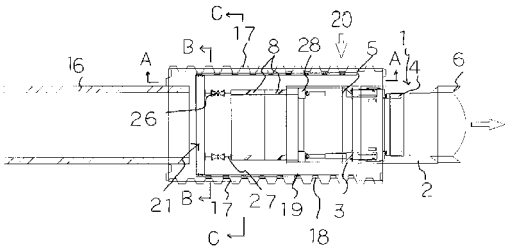
(21)出願番号　特願2021-138902(P2021-138902)
(22)出願日　令和3年8月27日(2021.8.27)
(62)分割の表示　特願2019-95096(P2019-95096)の分割
原出願日　令和1年5月21日(2019.5.21)
(31)優先権主張番号　特願2018-99500(P2018-99500)
(32)優先日　平成30年5月24日(2018.5.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関　日本国(JP)

(71)出願人　000189903
植村　誠
東京都国分寺市富士本１丁目２７番地１４
(71)出願人　501200491
植村　賢治郎
東京都国分寺市日吉町２－３０－１３
(74)代理人　100078695
弁理士　久保　司
(74)代理人　100186864
弁理士　尾関　眞里子
(72)発明者　植村　誠
東京都国分寺市富士本１丁目２７番地１４
(72)発明者　植村　賢治郎
東京都国分寺市日吉町２－３０－１３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コンクリート函体もしくはオープンシールド機の発進反力構造および方法

(57)【要約】
【課題】コンクリート函体を痛めることなく、また、発進立坑を設けることなくコンクリート函体の発進が可能となるので、発進立坑背面に反力がとれない場合でも、大規模な補助対策を必要とせず、その他の部分から推進反力を確保することができるコンクリート函体およびシールド機の発進反力構造および方法を提供する。
【解決手段】オープンシールド機の推力を受けるコンクリート函体８を定置配置し、このコンクリート函体８の左右両側方に土留め鋼矢板１７を配設し、土留め鋼矢板１７の内側に反力伝達鋼材１９を横架して土留め鋼矢板１７と一体構造となる反力伝達構造物２０を形成し、コンクリート函体８の後端の支圧を受ける支圧体２１をこの反力伝達構造物２０の幅方向に架設する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
オープンシールド機の推力を受けるコンクリート函体を定置配置し、このコンクリート函体の左右両側方に土留め鋼矢板を配設し、土留め鋼矢板の内側に反力伝達鋼材を横架して土留め鋼矢板と一体構造となる反力伝達構造物を形成し、コンクリート函体後端の支圧を受ける支圧体をこの反力伝達構造物の幅方向に架設することを特徴とするオープンシールド機の発進反力構造。
【請求項２】
オープンシールド機の推力を受けるコンクリート函体を定置配置し、このコンクリート函体の左右両側方に土留め鋼矢板を配設し、土留め鋼矢板の内側に反力伝達鋼材を横架して土留め鋼矢板と一体構造となる反力伝達構造物を形成し、コンクリート函体後端の支圧を受ける支圧体をこの反力伝達構造物の幅方向に架設し、この発進反力構造物およびコンクリート函体を反力としてオープンシールド機を発進させることを特徴としたオープンシールド機の発進反力方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、推進工法におけるコンクリート函体もしくはオープンシールド工法におけるオープンシールド機の発進反力構造および方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
推進工法は、推進管（主に鉄筋コンクリート管）の先端に掘進機を取り付け、地中を掘削しつつ、後方の油圧ジャッキで推し進めて、管を埋設する工法で、地面を掘り起こして管を設置する「開削工法」に対して「非開削工法」と呼ばれている。
【０００３】
図１２に示すように、推進工法の機械構成は、立坑（発進立坑）Ａ、支圧壁Ｂ、推進台Ｃ、元押ジャッキＤ、押輪Ｅ、ストラットＦ、押角Ｇ、推進管Ｈ、掘進機Ｉ（又は刃口）からなっており、長距離推進の場合はさらに中押装置Ｊが設置される。
【０００４】
図中Ｋは発進口壁、Ｌは門型クレーン、Ｍは元押し、中押し用油圧ポンプ、Ｎは滑材圧送ポンプ、Ｏは滑材ミキサーである。
【０００５】
推進工法は、先端の掘進機Ｉ（又は刃口）で掘削を行い、元押ジャッキＤを伸長して推進管Ｈを推し進める。
【０００６】
推進工法に関しては、先行技術文献として多くの特許文献があるが、支圧壁Ｂに関しては特に特許文献はない。
【０００７】
また、下記特許文献は、開削工法とシールド工法の長所を生かした合理性に富むオープンシールド工法により施工する場合に、施工個所の上方に橋桁等の障害物が横切る場合でも、オープンシールド工法に用いたオープンシールド機はそのまま設置してこの障害物の影響を受けずに地下構造物を施工し、また、障害物通過後はオープンシールド工法にすぐ移行して施工を続行できるものとして提案されたものである。
【特許文献１】特開平７－２６９２８９号公報
【０００８】
この特許文献１は、オープンシールド工法と、オープンシールド機の前面を掘削・排土し、オープンシールド機ごとコンクリート函体を発進立坑に設置した推進ジャッキで押し出し、該推進ジャッキと押し出したコンクリート函体との間に新たなコンクリート函体を配設して押し出しを繰り返す推進工法とを組み合わせる。かかるオープンシールド工法と推進工法の組み合わせについてはその概要を図７に示す。

【０００９】
先にオープンシールド工法を図７～図１１について説明する。オープンシールド工法で使用するオープンシールド機１は、基本的には左右の側壁板とこれら側壁板と同程度の長さでその間を連結する底板とからなる前面、後面及び上面を開口したシールド機である。
【００１０】
該オープンシールド機１は機体を前後方向で複数に分割し、フロント部２としての前方の機体の後端にテール部３としての後方の機体の前端が嵌入して、相互の嵌合部で屈曲可能とした。
【００１１】
フロント部２は主として掘削を行うもので、前端と上面を開放面としてあり、機体内で後部に後方へ向けて中折ジャッキ４を左右によせて、また上下複数段に配設している。
【００１２】
これに対してテール部３はコンクリート函体８の設置を行うもので、機体内で前部に後方へ向けてシールドジャッキ５を左右によせて、また上下複数段に配設したジャッキ部と、その後方でスペースを確保した函体吊下し部を構成している。
【００１３】
図中６はフロント部２の前端に設けた可動分割刃口である。
【００１４】
このようなオープンシールド機１を使用するオープンシールド工法は、図８～図１１に示すように、発進立坑と到達坑との間で施工される。発進立坑１１内で前記オープンシールド機を組立て、発進立坑１１の前の地盤を地上に設置したシャベル系の掘削機１２で掘削し、該オープンシールド機１のシールドジャッキ５を伸長して発進立坑１１内の反力壁（図示せず）に反力をとってオープンシールド機１を前進させ、地下構造物を形成する第１番目のコンクリート函体８を上方から吊り降し、オープンシールド機１のテール部３内で縮めたシールドジャッキ５の後方にセットする。
【００１５】
次いで、同様に掘削機１２でフロント部２の前面又は上面から土砂を掘削し、かつ排土してオープンシールド機１を前進させ、前記第１番目のコンクリート函体８の前に第２番目のコンクリート函体８をテール部３内に吊り降す。
【００１６】
以下、同様の掘進及びコンクリート函体８のセット工程を繰返して、順次コンクリート函体８を縦列に地中に埋設し、後方のコンクリート函体８上にダンプ１４で埋戻しを施し、オープンシールド機１が到達立坑１３まで達したならばこれを分解・撤去して工事を完了する。図中１５はグラウト機である。
【００１７】
かかるオープンシールド工法で推進工法を取り入れる場合は、図発進立坑１１内にコンクリート製の厚い支圧壁７を形成し、ここに元押しジャッキ９を設置し、これでコンクリート函体８を推進させる。図中１０は受台鋼である。
【００１８】
下記特許文献は発進立坑を築造して、発進立坑からオープンシールド機を発進する場合に、発進立坑の切梁支保工を支障なく撤去でき、鏡切りが不要であり、発進立坑の坑口の地盤改良の必要が無く、安価かつ工期の短縮が可能となるオープンシールド工法のオープンシールド機発進方法を提供するものとして、本出願人が出願し、特許を取得したものである。
【特許文献２】特開２０１２－９２６０１号公報
【００１９】
左右側壁板の内側に推進ジャッキを配設し、前面、後面及び上面を開口したオープンシールド機の前面又は上面開口より前方の土砂を掘削排土する工程と、推進ジャッキを伸長して反力壁もしくはコンクリート函体を反力にしてシールド機を前進させる工程と、シールド機のテール部内で縮めた推進ジャッキの後方に新たなコンクリート函体を上方から吊り

降してセットする工程とを適宜繰り返してコンクリート函体を縦列に順次埋設するオープンシールド工法において、オープンシールド機は、側壁板を上下段に適宜分割して、ボルト接合で組立可能であり、発進立坑築造後、オープンシールド機の組立に応じて、オープンシールド機より上の支保工を撤去し、立坑内のオープンシールド機側部を埋戻土または処理土で埋め戻し、オープンシールド機の組立完了後、鏡土留矢板を引き抜き、オープンシールド機を発進させる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００２０】

前記推進工法は原則として発進用の立坑Ａを形成し、ここに鉄筋コンクリート製の支圧壁Ｂを設けて、この支圧壁Ｂで元押ジャッキＤの推進反力を受けて、推進管Ｈを推し進める。

【００２１】

前記図７に示すオープンシールド工法との組み合わせの場合は、発進立坑１１内に支圧壁７等の元押し設備を構築する。

【００２２】

従って、立坑Ａや発進立坑１１はこのような支圧壁Ｂや支圧壁７を設けるだけの、堅牢さと、スペースが必要とするものとされる。

【００２３】

発進立坑背面反力部分に既設水路が存在する場合や、反力部分地山が軟弱地盤である場合、十分な強度を有する立坑Ａ、発進立坑１１を構築できないので、支圧壁Ｂや支圧壁７を介在させた立坑背面の受動土圧だけでは推進の反力の確保が困難となり、オープンシールド工法にて推進する為には大掛かりな補助工事が必要となる。

【００２４】

前記反力部分に既設水路が存在する場合では、既設水路を埋め戻すと降雨による増水時に発進立坑から、背面の既設水路に水路流水を通水することが出来ず、周辺宅地の浸水被害の原因となる。

【００２５】

前記軟弱地盤である場合、背面地山に地盤改良等を施す必要があり、経済的に高価となる。

【００２６】

前記特許文献１は、発進立坑は、少なくとも前面および上面開口の鋼製チャンバーをオープンシールド機のテール部内に設置して形成することにより、オープンシールド工法で設置したコンクリート函体はそのままにして、かつ、これを反力にして推進工法でコンクリート函体を推進できるとあるが、オープンシールド工法で設置したコンクリート函体を反力体として用いるのは、コンクリート函体を痛めるおそれがある。

【００２７】

ちなみに、コンクリート函体の大きさは多少大小があるが、高さが１～２ｍ程度、幅が１～３ｍ程度、長さが１～３ｍ程度で、かなり大きなものである。従って、円形のコンクリートヒューム管とは大きさや用途が異なる。

【００２８】

このようなコンクリート函体ではシールド機を前進させるための推進ジャッキでの力が加えられた際には大丈夫でも、コンクリート函体の推進はかなりの力を受け、コンクリート函体の左側壁版、右側壁版は圧縮される状態となり、上床版や下床版に曲げモーメントがかかりその端面にクラックが入るおそれがある。

【００２９】

元押し設備を必要としないシールド工法においても、シールド機の初期推進の発進反力部分については前記推進工法と同様であり、反力部分に既設水路が存在する場合や、反力部分が軟弱地盤である場合、不都合が生じる。

【００３０】

前記特許文献２は、図面内記載の12（支保工）、12a（中段支保工）、12b（上段支保工）は土留め構造を保つための鋼矢板の支保工であり、反力鋼材ではない。

【００３１】

図２、図３記載の通り、支保工はオープンシールド機(1)部材より上部に配置されており、オープンシールド機の推力を受けるコンクリート函体とは高さ方向で接することは無く、反力とはなり得ない。

【００３２】

このように特許文献２では反力壁は発進反力背面部分に当発明が解決するための課題として挙げたような反力がとれない場合については考慮されていない。

【００３３】

本発明の目的は前記従来例の不都合を解消し、地山への摩擦力を利用して反力伝達構造物を形成できるので、発進立坑を設けることなくコンクリート函体の推進、シールド機の発進が可能となるコンクリート函体、およびシールド機の発進反力構造および方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００３４】

前記目的を達成するため請求項１記載の本発明は、オープンシールド機の推力を受けるコンクリート函体を定置配置し、このコンクリート函体の左右両側方に土留め鋼矢板を配設し、土留め鋼矢板の内側に反力伝達鋼材を横架して土留め鋼矢板と一体構造となる反力伝達構造物を形成し、コンクリート函体後端の支圧を受ける支圧体をこの反力伝達構造物の幅方向に架設することをオープンシールド機の推力を受けるためコンクリート函体を定置配置し、このコンクリート函体の左右両側方に土留め鋼矢板を配設し、土留め鋼矢板の内側に反力伝達鋼材を横架して反力伝達構造物を形成し、コンクリート函体後端の支圧を受ける支圧体をこの反力伝達構造物の幅方向に架設したことを要旨とするものである。

【００３５】

請求項２記載の本発明は、オープンシールド機の推力を受けるためコンクリート函体を定置配置し、このコンクリート函体の左右両側方に土留め鋼矢板を配設し、土留め鋼矢板の内側に反力伝達鋼材を横架して反力伝達構造物を形成し、コンクリート函体後端の支圧を受ける支圧体をこの反力伝達構造物の幅方向に架設した発進反力構造を形成し、この発進反力構造およびコンクリート函体を反力としてオープンシールド機を発進させることを要旨とするものである。

【００３６】

本発明によれば、元押しジャッキやコンクリート函体の支圧を受ける支圧体は、間接的に反力伝達構造物を介して土留め鋼矢板と一体の構造となり、土留め鋼矢板側部に発生する地山と鋼矢板との摩擦力を期待できる反力構造となるので、４方を囲むような立坑を形成しなくとも推進反力を確保することができる。

【００３７】

このように完璧な発進立坑を形成しなくもとよいので、背面に既設水路が存在する場合についても、既設水路を埋め戻すことなく施工可能である為、降雨時の増水、水路への通水を確保した施工が可能である。

【００３８】

また、発進箇所の背面の地山が軟弱地盤であり反力が期待出来ない場合においても、補助工法等を必要とせず、例えば、オープンシールド工法と推進工法を組み合わせる場合のオープンシールド工での推進が可能となり、十分な反力を期待でき、経済的である。

【００３９】

同様に発進箇所立坑背面直近に構造体があり、土留め、厚い支圧コンクリートの築造が困難である場合においても施工が可能である。

【００４０】

支圧コンクリートを築造することなく施工可能である為、スクラップ鋼材は発生するが、コンクリートからは発生しない。

【００４１】
従来のような発進立坑として形成する場合でも土留め鋼矢板側部に発生する地山と鋼矢板との摩擦力を期待できる反力構造となるので、立坑自体が大きな反力体となり、支圧構造の剛性が高い為、推進による反力部分の変位が少なく、推進精度が向上する。
【発明の効果】
【００４２】
以上述べたように本発明のコンクリート函体やシールド機の発進反力構造および方法は、地山への摩擦力を利用して反力伝達構造物を形成できるので、大掛かりな発進立坑を設けることや、もしくは発進立坑を設けることなくコンクリート函体の発進が可能となるものである。
【図面の簡単な説明】
【００４３】
【図１】本発明のコンクリート函体の発進反力構造および方法の第１実施形態を示す平面図である。
【図２】本発明のコンクリート函体の発進反力構造および方法の第１実施形態を示す中央縦断側面図である。
【図３】図１のＡ－Ａ線矢視図である。
【図４】図１のＢ－Ｂ線矢視図である
【図５】図１のＣ－Ｃ線矢視図である
【図６】函体位置調整材を設けてなる支圧体の斜視図である。
【図７】推進工法併用のオープンシールド工法の説明図である。
【図８】オープンシールド工法の第１工程を示す側面図である。
【図９】オープンシールド工法の第２工程を示す側面図である。
【図１０】オープンシールド工法の第３工程を示す側面図である。
【図１１】オープンシールド工法の第４工程を示す側面図である。
【図１２】推進工法の概要説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００４４】
以下、図面について本発明の実施の形態を詳細に説明する。図１は本発明のコンクリート函体の発進反力構造および方法の第１実施形態を示す平面図、図２は同上側面図で、図中８はコンクリート函体を示すが、これはオープンシールド機１の推力を受けるために定置配置されるものである。
【００４５】
オープンシールド機１は、基本的には左右の側壁板とこれら側壁板と同程度の長さでその間を連結する底板とからなる前面、後面及び上面を開口したシールド機である。
【００４６】
該オープンシールド機１は機体を前後方向で複数に分割し、フロント部２としての前方の機体の後端にテール部３としての後方の機体の前端が嵌入して、相互の嵌合部で屈曲可能とした。
【００４７】
フロント部２は主として掘削を行うもので、前端と上面を開放面としてあり、機体内で後部に後方へ向けて中折ジャッキ４を左右によせて、また上下複数段に配設している。
【００４８】
これに対してテール部３はコンクリート函体８の設置を行うもので、機体内で前部に後方へ向けてシールドジャッキ５を左右によせて、また上下複数段に配設したジャッキ部と、その後方でスペースを確保した函体吊下し部を構成している。
【００４９】
図中６はフロント部２の前端に設けた可動分割刃口である。
【００５０】
オープンシールド機１を用いたオープンシールド工法で、既設水路１６に繋げる新たな

水路を構築するような場合で、元押し設備を必要としない場合である。

【００５１】

このような場合において、シールド機の初期推進の発進反力部分については反力部分に既設水路が存在する場合や、反力部分が軟弱地盤である場合、不都合が生じる。

【００５２】

コンクリート函体８の左右両側方に多少間隔を存してシートパイルによる土留め鋼矢板１７を並行に配設し、また、相対向する土留め鋼矢板１７の下方には、捨て石および捨てコンクリートを敷設し、その上に受台２５を設置する。

【００５３】

前記土留め鋼矢板１７の内側にアングル材によるブラケット１８を溶接等で取付け、このブラケット１８で挟み込むようにしてＣチャンネル材のような形鋼による反力伝達鋼材１９を複数段に横架して反力伝達構造物２０を形成した。

【００５４】

反力伝達構造物２０の幅方向、すなわち相対向する土留め鋼矢板１７間に端部をボルト２４で反力伝達鋼材１９に固定したＨ形鋼による横方向部材２１ａとこの横方向部材２１ａに直交させる縦方向部材２１ｂとで格子に枠組んだ支圧体２１を架設する。（図４参照）

【００５５】

該支圧体２１はコンクリート函体８の後端に函体位置調整材２６としてキリンジャッキ等およびＨ鋼による支圧鋼２７を設置した。その詳細を図６に示す。

【００５６】

このようにコンクリート函体８の左右両側方に土留め鋼矢板１７を配設し、土留め鋼矢板１７の内側に反力伝達鋼材１９を横架して反力伝達構造物２０を形成し、コンクリート函体８の後端の支圧を受ける支圧体２１をこの反力伝達構造物２０の幅方向に架設した。

【００５７】

該支圧体２１はコンクリート函体８の後端への元押しジャッキ９の支圧を受けるもので、元押しジャッキ９を設置するジャッキ架台２３をこの支圧体２１の前に置く。

【００５８】

次に使用法について説明すると、コンクリート函体８を推進させるには元押しジャッキ９を伸長してこの元押しジャッキ９によりコンクリート函体８を押し出す。

【００５９】

図示は省略するが縦列するコンクリート函体８の先端にはオープンシールド機が設置され、オープンシールド工法によりコンクリート函体８は設置されていた。（地上に設置したショベルカーで、オープンシールド機の刃口部を掘削し、オープンシールド機の前進とコンクリート函体の吊下し・設置を繰り返す。）

【００６０】

橋梁等の構造物下を施工する場合、オープンシールド工法を取れないので、オープンシールド機の刃口部分はオープンシールド機内部から掘削し、このオープンシールド機ごとコンクリート函体８を元押しジャッキ９で推進させる。

【００６１】

元押しジャッキ９の推進反力は支圧体２１で受けるが、これが反力伝達鋼材１９を介して土留め鋼矢板１７に伝わり、土留め鋼矢板１７の側部に発生する地山と鋼矢板との摩擦力を利用することができる。

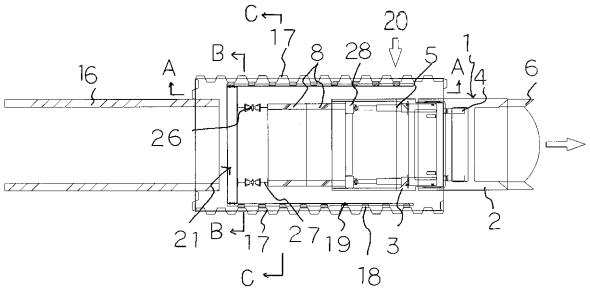
【符号の説明】

【００６２】

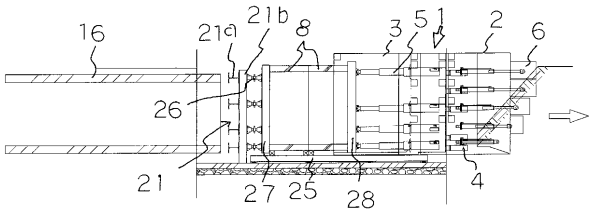
１…オープンシールド機
２…フロント部　　３…テール部
４…中折ジャッキ　　５…シールドジャッキ
６…可動分割刃口　　７…支圧壁
８…コンクリート函体　　９…元押しジャッキ

１０…受台鋼
１１…発進立坑
１２…掘削機
１３…到達坑
１４…ダンプ
１５…グラウト機
１６…既設水路
１７…土留め鋼矢板
１８…ブラケット
１９…反力伝達鋼材
２０…反力伝達構造物
２１…支圧体
２１ａ…横方向部材
２１ｂ…縦方向部材
２１ｃ…支圧コンクリート壁
２３…ジャッキ架台
２４…ボルト
２５…受台
２６…函体位置調整材
２７…支圧鋼
２８…押角

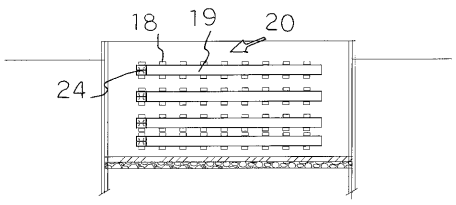
【図１】



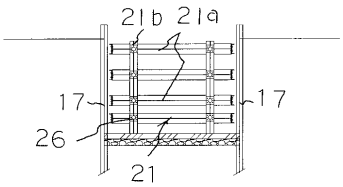
【図２】



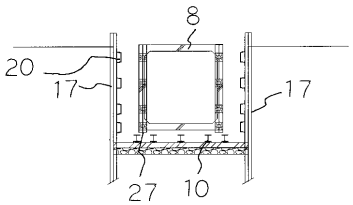
【図３】



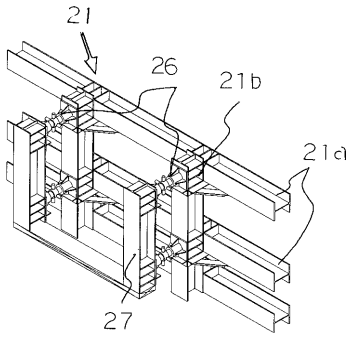
【図４】



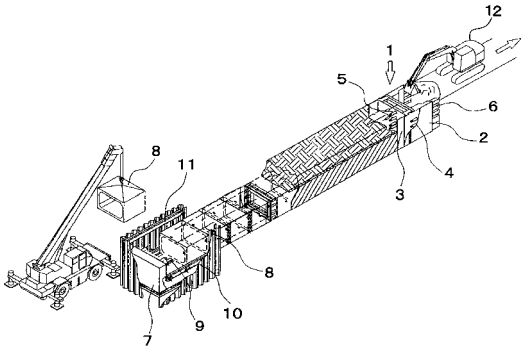
【図５】



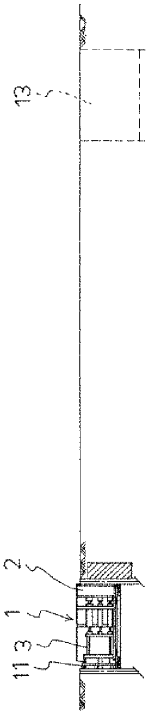
【図６】



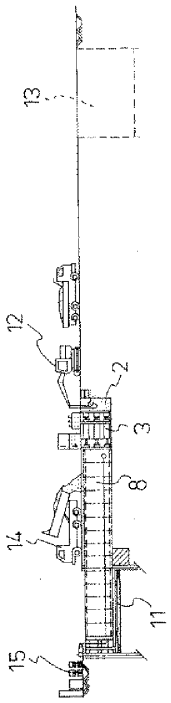
【図７】



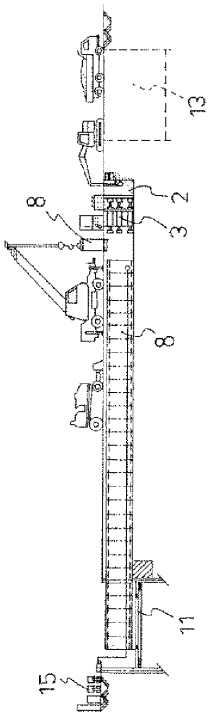
【図８】



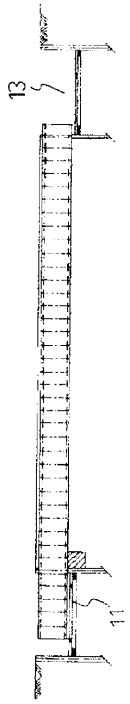
【図９】



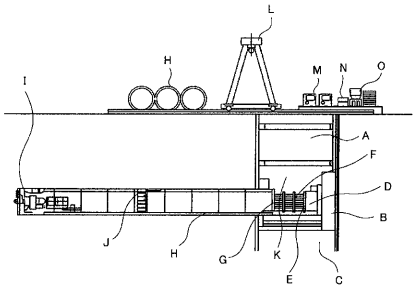
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　伊藤　元晶
東京都立川市西砂町１－２－２７　ソルヴィエントメイツ西武立川４１５

Ｆターム(参考) 2D054 AB05　AC16　AC18　EA01　EA05