

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3917146号

(P3917146)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int. Cl.

F I

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

E 2 1 D 9/06 3 3 1

E O 1 C 9/08 (2006.01)

E O 1 C 9/08 A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-125253 (P2004-125253)
 (22) 出願日 平成16年4月21日(2004.4.21)
 (65) 公開番号 特開2005-307544 (P2005-307544A)
 (43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)
 審査請求日 平成16年7月13日(2004.7.13)

(73) 特許権者 000189903
 植村 誠
 東京都国分寺市富士本1丁目27番地14
 (73) 特許権者 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
 (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
 (72) 発明者 竹川 廣明
 東京都福生市南田園3-10-13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オープンシールド機の前面また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セットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、前記オープンシールド機の前方の土砂を掘削・排土する工程の開始前に、掘削予定場所の両側に受桁ガイド鋼材を設置するとともに発進坑に元押し兼引戻し設備を設置し、下部に受桁材を固定した覆工板を前記受桁ガイド鋼材にそって前記元押し設備で押し出し、掘削予定場所の上部に覆工板を設置することを特徴とするオープンシールド工法における覆工板の布設方法。

10

【請求項2】

発進坑に設置した元押し設備としてのピンジャッキを伸縮させて発進坑側から一方向に複数の覆工板を順次縦列に押し出して設置することを特徴とする請求項1記載のオープンシールド工法における覆工板の設置方法。

【請求項3】

前記受桁材は元押し設備にピン結合されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の覆工板の布設方法。

【請求項4】

オープンシールド機の前面または上面開口より前方の土砂を掘削・排土する工程と、推

20

進ジャッキを伸長して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セットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、前記オープンシールド機の前方の土砂を掘削・排土する工程の開始前に、掘削予定場所の両側に受桁ガイド鋼材を設置するとともに発進坑に元押し兼引戻し設備としてのピンジャッキを設置し、下部に受桁材を固定した覆工板を前記受桁ガイド鋼材にそって前記ピンジャッキを元押し設備として使用して押し出し、掘削予定場所の上部に覆工板を設置し、その後、前記発進坑に固定した元押し兼引戻し設備としてのピンジャッキを引戻し設備として使用し、このピンジャッキのストロークを戻すことにより覆工板を順次縦列に引戻すことを特徴とする覆工板の撤去方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上下水道、共同溝、電信・電話などの付設地下道等の地下構造物をオープンシールド工法で市街地などに施工する場合の覆工板の布設方法および撤去方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

オープンシールド工法は開削工法（オープンカット工法）とシールド工法の長所を活かした合理性に富む工法である。図14にその概略を示すと、図中1はオープンシールド機1で、これは左右の側壁板1aと、これら側壁板1aに連結する底板1bとからなる前面、後面および上面を開口したシールド機である。

20

【0003】

このオープンシールド機1は、前記側壁板1aと底板1bの先端を刃口11として形成し、また側壁板1aの中央または後端近くに推進ジャッキ2を後方に向け上下に並べて配設する。図中3は隔壁を示す。

【0004】

かかるオープンシールド機1を使用して施工するオープンシールド工法は、図示は省略するが、発進坑内にこのオープンシールド機1を設置して、オープンシールド機1の推進ジャッキ2を伸長して発進坑内の反力壁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4を上方から吊り降ろし、オープンシールド機1のテール部1c内で縮めた推進ジャッキ2の後方にセットする。推進ジャッキ2と反力壁との間にはストラットを配設して適宜間隔調整をする。

30

【0005】

また、発進坑は土留壁で構成し、オープンシールド機1を発進させるにはこの土留壁を一部鏡切りするが、必要に応じて薬液注入などで発進坑の前方部分に地盤改良を施しておくこともある。

【0006】

ショベル等の掘削機9でオープンシールド機1の前面または上面から土砂を掘削しかつ排土する。この排土工程と同時またはその後に推進ジャッキ2を伸長してオープンシールド機1を前進させる。この前進工程の場合、コンクリート函体4の前にはボックス鋼材または型钢を用いた枠体よりなる押角8を配設し、オープンシールド機1は後方にセットされたコンクリート函体4から反力をとる。

40

【0007】

そして第1番目のコンクリート函体4の前に第2番目のコンクリート函体4をオープンシールド機1のテール部1c内で吊り降ろす。以下、同様の排土工程、前進工程、コンクリート函体4のセット工程を適宜繰り返して、順次コンクリート函体4をオープンシールド機1の前進に伴い縦列に地中に残置し、さらにこのコンクリート函体4の上面に埋戻土5を入れる。

【0008】

50

なお、コンクリート函体 4 をオープンシールド機 1 のテール部 1 c 内に吊り降ろす際には、コンクリートブロック等による高さ調整材 7 をコンクリート函体 4 下に配設し、このテール部 1 c 内でコンクリート函体 4 の左右および下部の空隙にグラウト材 6 を充填する。

【 0 0 0 9 】

このようにして、オープンシールド機 1 が到達坑まで達したならばこれを撤去して工事を完了する。

【 0 0 1 0 】

このようなオープンシールド工法では、前記のごとくコンクリート函体 4 をオープンシールド機 1 の前進に伴い縦列に地中に残置し、コンクリート函体 4 は、オープンシールド機 1 のテール部 1 c 内に吊り降ろされ、オープンシールド機 1 の前進とともに該テール部 1 c から出て地中に残されていくものであり、オープンシールド機 1 はこのように地中に残置したコンクリート函体 4 に反力をとって前進する。

【 0 0 1 1 】

コンクリート函体 4 は鉄筋コンクリート製で、図 1 5 に示すように左側板 4 a、右側板 4 b と上床板 4 c と下床板 4 d とからなる一体のもので、前後面が開口 1 0 として開放されている。

【 0 0 1 2 】

ところでこのようなオープンシールド工法によるコンクリート函体 4 の埋設は市街地の道路下で施工されることが多く、施工中は通行止めとなるが、一日のうちの一定の時間は道路を開放して通行可能とすることが義務付けられている。このため、オープンシールド機が発進坑から到達坑にまで到達するまでの間に、掘進を適宜中止し、オープンシールド機の上部開口すなわち道路の開削した部分に覆工板を布設して開口を一時的に閉塞し、この覆工板の上を自動車が行き、また、人が歩行できるようにしている。

【 0 0 1 3 】

この覆工板の布設は、従来、例えば、受桁を開口の側部に設置し、この上にクレーンなどで吊り上げた覆工板を一枚ずつ架け渡すようにして順次載せている。また、覆工板の撤去も布設の場合と反対の作業で行っている。

【 0 0 1 4 】

前記先行技術は当業者間で一般的に行なわれているものであり、文献公知発明にかかるものではない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

前記のような覆工板の設置方法では、手間を要してその分だけ工期が長引くだけでなく、規制される交通時間も長くなって交通に及ぼす影響が大きい。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は前記従来例の不都合を解消し、オープンシールド工法でコンクリート函体を敷設する場合に、交通障害を少なくでき、工期の短縮も図ることができる覆工板の敷設および撤去方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

本発明は前記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、オープンシールド機の前面また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セットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、前記オープンシールド機の前方の土砂を掘削・排土する工程の開始前に、掘削予定場所の両側に受桁ガイド鋼材を設置するとともに発進坑に元押し兼引戻し設備を設置し、下部に受桁材を固定した覆工板を前記受桁ガイド鋼材にそって前記元押し設備で押し出し、掘削予定場所の上部に

10

20

30

40

50

覆工板を設置することを要旨とするものである。

【0018】

請求項1記載の本発明によれば、土砂の掘削・排土、コンクリート函体の敷設に先行して覆工板を敷設して路面覆工し、土砂の掘削やコンクリート函体の敷設などの施工は、必要箇所の覆工板のみを外して施工することにより、日々の仮復旧工事を削減できる。これにより、規制される交通時間を短くでき、工期の短縮も図れる。また、覆工板は受桁とともに一体のものとして布設するから、設置が容易で、交通障害が少なく、布設に要する時間も短時間で済み交通時間規制も少しですむ。

【0019】

請求項2記載の発明は、発進坑に設置した元押し設備としてのピンジャッキを伸縮させて発進坑側から一方向に複数の覆工板を順次縦列に押し出して設置することを要旨とするものである。

10

【0020】

請求項2記載の本発明によれば、発進坑側から一方向に向けて複数の覆工板を同時に押し出せるから、交通障害を少なくでき、交通時間規制も少なく済み、また、覆工板敷設に必要な大型のクレーンなどが設置できない場所でも押し出しによって覆工板の敷設が可能となる。

【0021】

請求項3記載の発明は、前記受桁材は元押し設備にピン結合されることを要旨とするものである。

20

【0022】

請求項3記載の本発明によれば、受桁材を元押し設備にピン結合することで、元押し設備による引戻しも容易に行うことが可能となる。

【0023】

請求項4記載の発明は、オープンシールド機の前面また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セットする工程とを適宜繰り返して順次コンクリート函体を縦列に埋設するオープンシールド工法において、前記オープンシールド機の前方の土砂を掘削・排土する工程の開始前に、掘削予定場所の両側に受桁ガイド鋼材を設置するとともに発進坑に元押し兼引戻し設備としてのピンジャッキを設置し、下部に受桁材を固定した覆工板を前記受桁ガイド鋼材にそって前記ピンジャッキを元押し設備として使用して押し出し、掘削予定場所の上部に覆工板を設置し、その後、前記発進坑に固定した元押し兼引戻し設備としてのピンジャッキを引戻し設備として使用し、このピンジャッキのストロークを戻すことにより覆工板を順次縦列に引戻すことを要旨とするものである。

30

【0024】

請求項4記載の本発明によれば、覆工板の撤去も発進坑側でピンジャッキを縮めるだけで一方向に覆工板をスライドさせて引戻すことにより行えるから、交通障害を少なくでき、また、交通時間規制も少なくできて、工期を短縮できる。また、ピンジャッキは、覆工板を布設する際に押し出すために使用したものを、縮めることで引戻し用のものとして使用できるから、引戻しのための設備を別途配設する必要はない。

40

【発明の効果】

【0025】

本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法は、オープンシールド工法でコンクリート函体を敷設する場合に、オープンシールド工法による施工に先行して覆工板を布設して路面覆工を行うことにより、規制される交通時間を少なくでき、また、覆工板は発進坑から一方向に順次押し出すことにより交通障害を少なくでき、工期の短縮も図ることができる。覆工板の撤去も布設の場合と反対の作業で行えるから、さらに工期の短縮を図れるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 2 6 】

以下、図面について本発明の実施形態を詳細に説明する。図 1 は本発明のオープンシールド工法における覆工板の設置方法の実施形態を示す平面図、図 2 は同上縦断側面図で、本発明の覆工板の設置方法は、図 1 4 に示すように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でシールド機前方の土砂を掘削・排土して、ここに縦列にコンクリート函体 4 を埋設する工程に先行して施工予定場所の路面に、発進坑 1 3 側から到達坑の方向に向けて元押し兼引戻し設備 1 4 で覆工板 1 2 を押し出して布設し、路面覆工を行うものである。

【 0 0 2 7 】

元押し兼引戻し設備 1 4 は、図 3、図 4 にも示すように発進坑 1 3 の周囲に打設した土留壁 1 5 の内側に設置するもので、土留壁 1 5 の内側に反力材 1 6 を設置し、この反力材 1 6 の前面に水平垂直方向に回動自在にピンジャッキ 1 7 を設置する。図中 1 8 は発進坑 1 3 に打設したベースコンクリートを示す。

10

【 0 0 2 8 】

前記反力材 1 6 は、H 鋼の組み合わせによるもので、土留壁 1 5 に接してベースコンクリート 1 8 上に水平に設置した反力材 1 6 a と、これと離間させて平行に設置した反力材 1 6 b と、これら反力材 1 6 a、1 6 b の間に垂直に配設されてベースコンクリート 1 8 を貫通して打設した杭として機能する反力材 1 6 c とで構成し、反力材 1 6 a、1 6 b と、反力材 1 6 c とはボルトで結合される。

【 0 0 2 9 】

20

図中 2 0 はピンジャッキ 1 7 の前方に配設されるストラット、1 9 はストラット 2 0 とベースコンクリート 1 8 との間に設けた調整材を示す。

【 0 0 3 0 】

次に、覆工板 1 2 を設置する方法を、図 1、図 2、図 5 ~ 図 7 について説明する。土留壁 1 5 で山留めして発進坑 1 3 を構築し、ここからコンクリート函体 4 の敷設予定場所の両側に、覆工板 1 2 を押し出すための覆工板 1 2 の受桁ガイド鋼材設置用の溝をバックホーなどの掘削機 2 7 で掘削し、この溝に受桁ガイド鋼材 2 1 を設置する。

【 0 0 3 1 】

この受桁ガイド鋼材 2 1 は、図 5、図 1 6 (b) に示すように断面 L 字形のアングル材として、H 形鋼による受台 2 1 a の上に設置するタイプの他に、図 1 6 (a) に示すように断面口字形の鋼材を受台 2 1 a としてこの上にアングル材による受桁ガイド鋼材 2 1 を配設するタイプ、図 1 6 (c) に示すように受台 2 1 a もアングル材で構成し、同じ形状のアングル材を平板 2 1 b で結合して組み合わせて全体をクランク形状とするタイプ、図 1 6 (d) に示すように外向きに配置したアングル材による受桁ガイド鋼材 2 1 を H 形鋼の受台 2 1 a に設置するタイプ、図 1 6 (e) に示すように H 形鋼による受桁ガイド鋼材 2 1 を 2 個上下にボルト結合して受桁ガイド鋼材 2 1 とし、3 個の H 形鋼を平板 2 1 b で横方向に結合した受台 2 1 a の上にボルトで結合するタイプなどが考えられ、いずれにしても後述の受桁を支持する段部を備える形状のものであればよく、受桁 2 2 の高さなどによって適宜選択する。

30

【 0 0 3 2 】

40

受桁ガイド鋼材 2 1 を設置した後、溝を埋め戻し、受桁ガイド鋼材 2 1 の設置を完了する。さらに発進坑 1 3 を掘削し、元押し兼引戻し設備 1 4 を設置し、前記したとおりの発進坑 1 3 を構築する (図 3、図 4 参照)。

【 0 0 3 3 】

覆工板 1 2 を設置する予定場所をバックホーなどの掘削機 2 7 で掘削し、埋め戻した受桁ガイド鋼材 2 1 を露出させ、発進坑 1 3 内でベースコンクリート 1 8 上に覆工板 1 2 と受桁 2 2 とをセットする。

【 0 0 3 4 】

受桁 2 2 は図 5 ~ 図 6 にも示すように桁材として H 鋼を使用するもので、複数の H 鋼を縦横に配置してボルト 2 3 で結合し、この上に複数の覆工板 1 2 を横列に配置してボルト

50

で一体に接合する。そして、上部に覆工板 1 2 が一体に固定された受桁 2 2 をベースコンクリート 1 8 からピンジャッキ 1 7 で押し出して受桁ガイド鋼材 2 1 の上にスライド自在に設置する。

【 0 0 3 5 】

覆工板 1 2 が上部に固定された受桁 2 2 を受桁ガイド鋼材 2 1 の上に設置したならば、覆工板 1 2 の前方を掘削機 9 でさらに掘削した後、図 1、図 2 に示すようにピンジャッキ 1 7 を受桁 2 2 に結合してピンジャッキ 1 7 を伸長するとともにストラット 2 0 を使用して覆工板 1 2 を受桁 2 2 とともに受桁ガイド鋼材 2 1 上をスライドさせるようにして前方に押し出す。この場合、覆工板 1 2 は複数枚を横列に結合し、ピンジャッキ 1 7 も複数（図示の例では 3 本）を配設して、複数の覆工板 1 2 を同時に推進する。押し出しの反力は後

10

【 0 0 3 6 】

ピンジャッキ 1 7 と受桁 2 2 との結合構造は、図 7 に示すようにストラット 2 0 の先端に突設した水平片によるブラケット 2 4 と、受桁 2 2 に突設した水平片によるブラケット 2 5 とを相互に噛み合わせ、両ブラケット 2 4、2 5 を連結ピン 2 6 で結合するもので、ストラット 2 0 と受桁 2 2 とはピン結合により回動自在に結合される。

【 0 0 3 7 】

覆工板 1 2 を発進坑 1 3 から押し出したならば、次ぎにピンジャッキ 1 7 を収縮させて、発進坑 1 3 内のベースコンクリート 1 8 上に次の覆工板 1 2 および受桁 2 2 をセットする。そして、押し出されている最前列の覆工板 1 2 の前方をさらにバックホーなどの掘削機 2 7 で掘削した後、前回と同様にして横列に結合してある複数の覆工板 1 2 をピンジャッキ 1 7 で同時に前方に押し出し、これを繰り返して縦列に複数の覆工板 1 2 を順次押し出して、コンクリート函体の敷設予定場所の上部の路面に覆工板 1 2 を布設する。

20

【 0 0 3 8 】

かかる覆工板 1 2 の布設は、図 1、図 2 からわかるように布設方向に対して一方向から全ての作業が行え、予め施工した受桁ガイド鋼材 2 1 の上を滑らすようにして覆工板 1 2 と受桁 2 2 とを同時に押し出すから交通障害が少なく、交通時間規制も少なくてすむ。

【 0 0 3 9 】

そして、図 1 1、図 1 2 に示すように昼間の施工時には、全面交通止めにすることなく、片側交通とすることができ、図 1 2、図 1 3 に示すように夜間は、道路全面に覆工板 1 2 を布設することで両側交通とすることができるが、かかる場合に交通に及ぼす影響を最小限にとどめることができる。

30

【 0 0 4 0 】

以上のようにして覆工板 1 2 を敷設した後、コンクリート函体 4 を設置するために必要な箇所のみ、覆工板 1 2 を取り除いて施工する。

【 0 0 4 1 】

また、前記のように発進坑 1 3 側から一方向に向けて覆工板 1 2 を押し出すから、例えば施工場所の上方に高架橋が存在して覆工板 1 2 を吊り下ろすラフテレーンクレーンなどの重機を設置できない場合でも、施工予定場所への覆工板 1 2 の設置が可能となる。

【 0 0 4 2 】

40

以上のようにして覆工板 1 2 を敷設して路面覆工し、下部に地下構造物を構築しこれが完了したならば、今度は図 8、図 9 に示すようにピンジャッキ 1 7 を収縮させ覆工板 1 2 を発進坑 1 3 側に引き戻し、覆工板 1 2 が敷設されていた場所をブルドーザ 2 8 で即時埋め戻す。これより、直ちに路面開放できる。これにより、施工が完了する。

【 0 0 4 3 】

覆工板 1 2 の引戻しは、受桁 2 2 とピンジャッキ 1 7 がピン結合されているから容易に行える。引戻しの反力は反力材 1 6、特に反力杭とし作用する反力材 1 6 c とベースコンクリート 1 8 のフリクションで得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

50

【図１】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法の実施形態を示す平面図である。

【図２】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法の実施形態を示す側面図である。

【図３】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法が実施される発進坑の平面図である。

【図４】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法が実施される発進坑の縦断側面図である。

【図５】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法が実施される覆工板の正面図である。

10

【図６】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法が実施される受桁の結合部の正面図である。

【図７】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法および撤去方法が実施される覆工板とストラットの結合部の説明図である。

【図８】本発明のオープンシールド工法における覆工板の撤去方法の実施形態を示す平面図である。

【図９】本発明のオープンシールド工法における覆工板の撤去方法の実施形態を示す縦断側面図である。

【図１０】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法が実施された昼間の施工例を示す平面図である。

20

【図１１】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法が実施された昼間の施工例を示す縦断側面図である。

【図１２】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法が実施された夜間の施工例を示す平面図である。

【図１３】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法が実施された夜間の施工例を示す縦断側面図である。

【図１４】オープンシールド工法の概略を示す縦断側面図である。

【図１５】コンクリート函体の斜視図である。

【図１６】本発明のオープンシールド工法における覆工板の布設方法で使用される受桁ガイド鋼材および受台の縦断正面図である。

30

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

1	オープンシールド機	1 a	側壁板
1 b	底板	1 c	テール部
2	推進ジャッキ	3	隔壁
4	コンクリート函体		
4 a	左側板	4 b	右側板
4 c	上床板	4 d	下床板
5	埋戻土	6	グラウト材
7	高さ調整材	8	押角
9	掘削機	1 0	開口
1 1	刃口	1 2	覆工板
1 3	発進坑	1 4	元押し兼引戻し設備
1 5	土留壁	1 6 , 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c	反力材
1 7	ピンジャッキ	1 8	ベースコンクリート
1 9	調整材	2 0	ストラット
2 1	受桁ガイド鋼材	2 1 a	受台
2 1 b	平板	2 2	受桁
2 3	ボルト	2 4	ブラケット
2 5	ブラケット	2 6	連結ピン

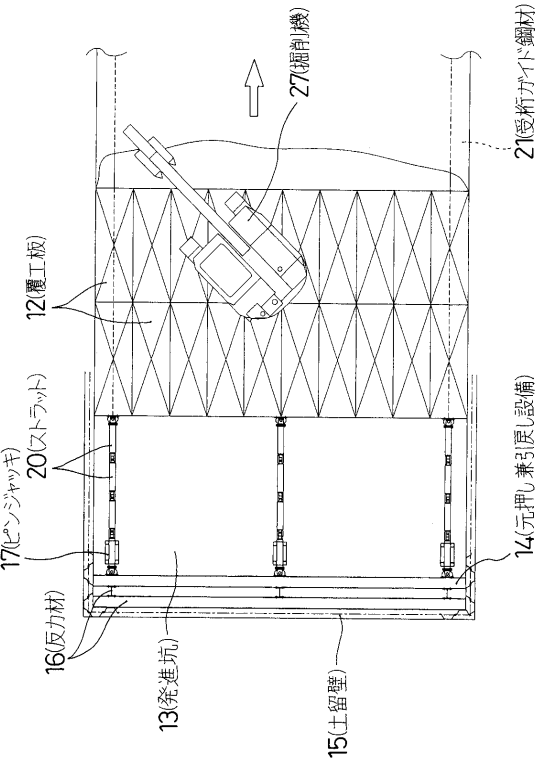
40

50

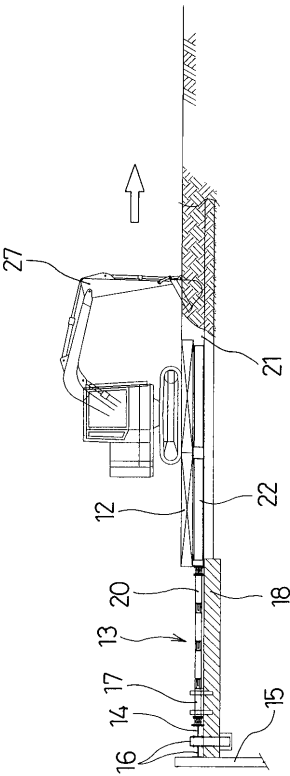
2 7 掘削機

2 8 ブルドーザ

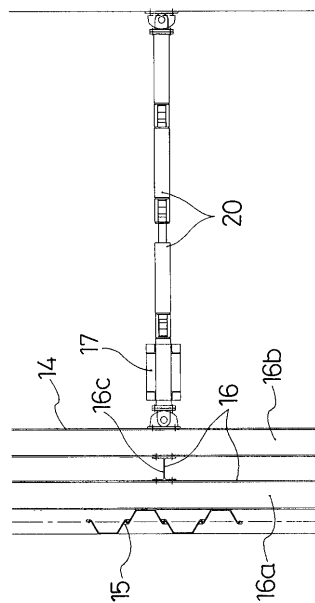
【 図 1 】



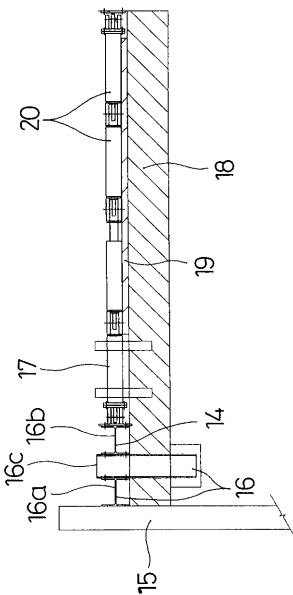
【 図 2 】



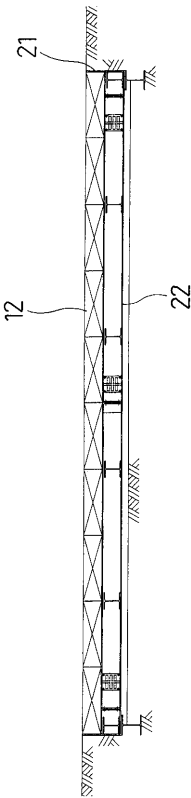
【 図 3 】



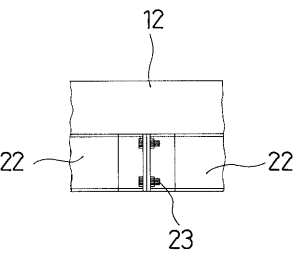
【 図 4 】



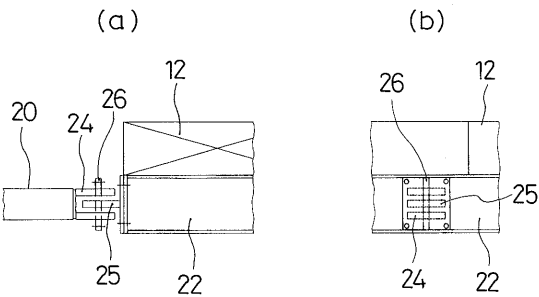
【 図 5 】



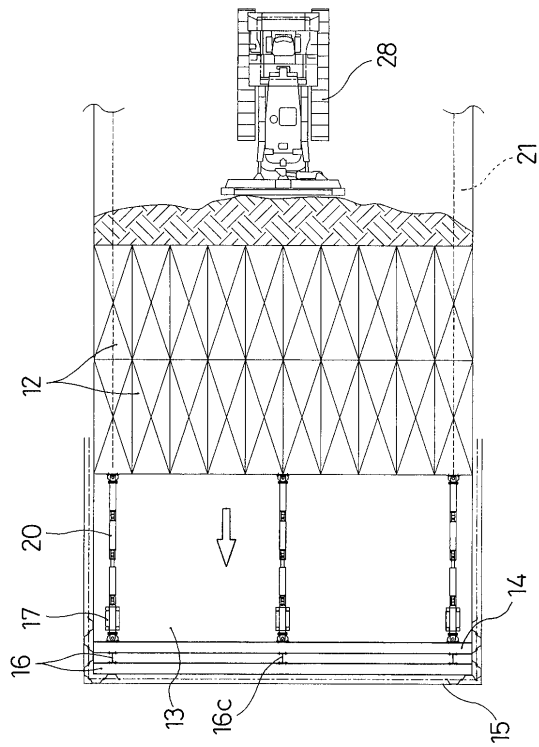
【 図 6 】



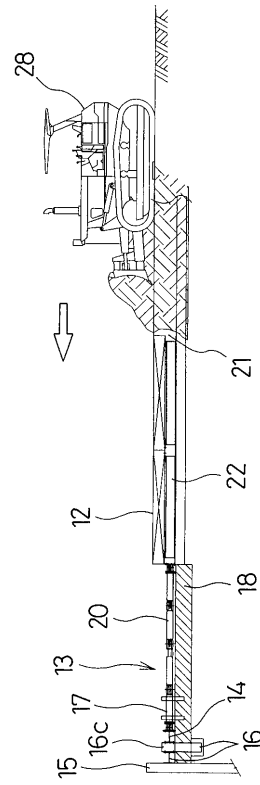
【 図 7 】



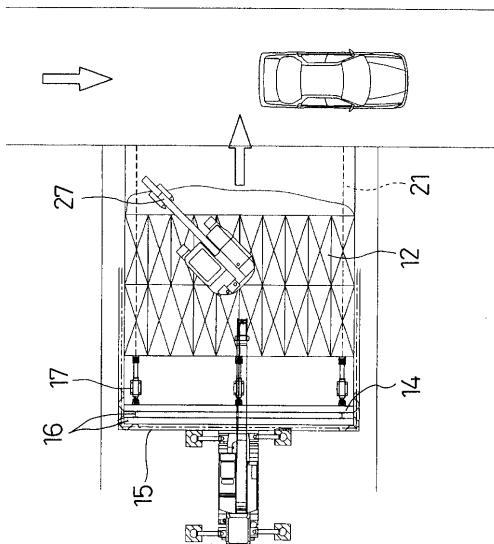
【 図 8 】



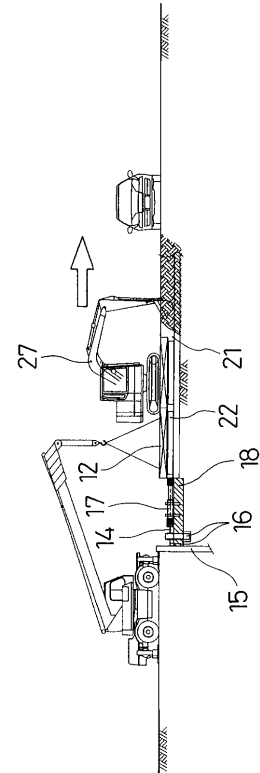
【 図 9 】



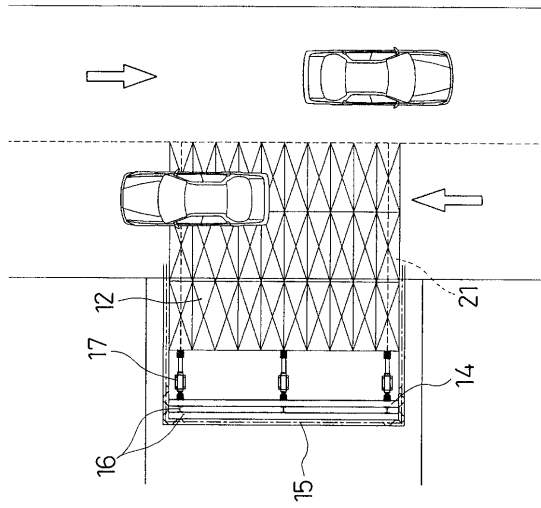
【 図 1 0 】



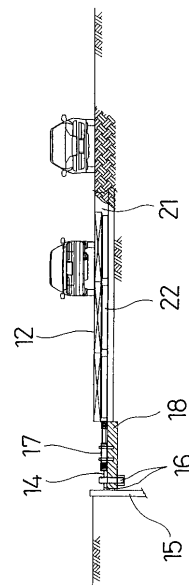
【 図 1 1 】



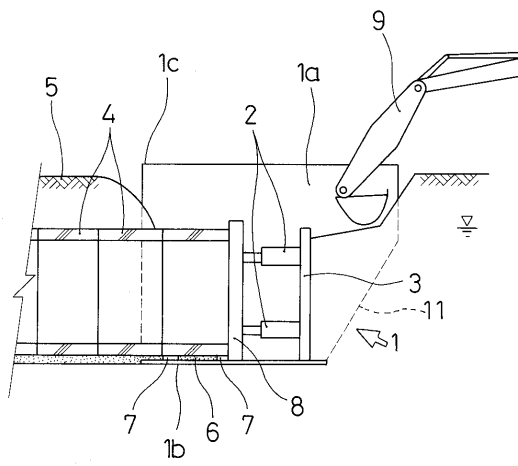
【図 1 2】



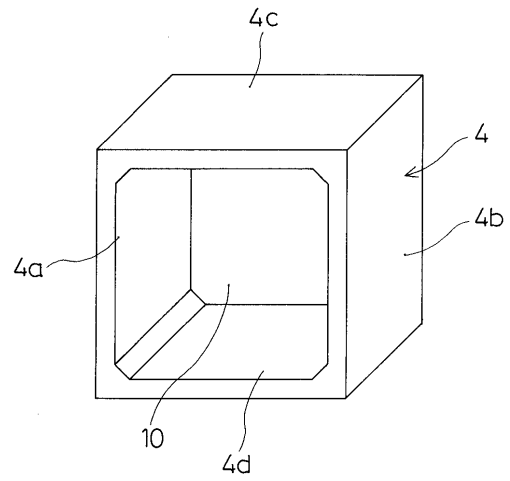
【図 1 3】



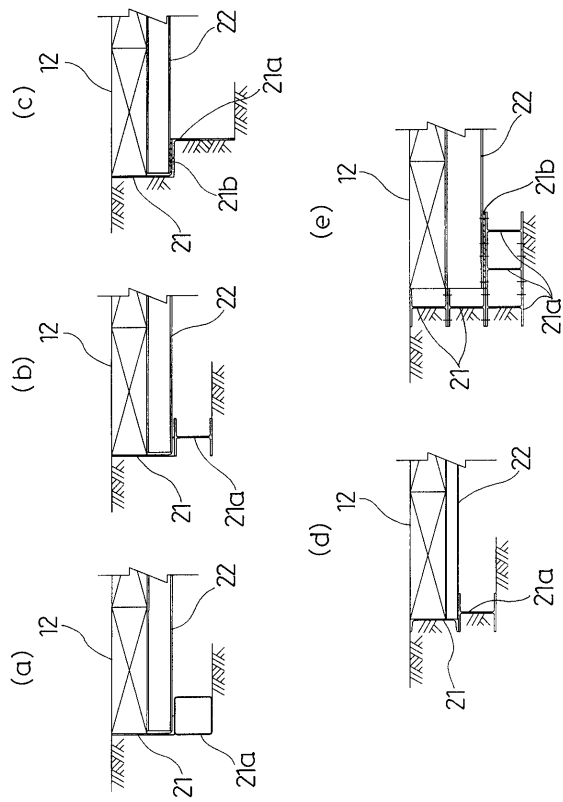
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 田畑 覚士

(56)参考文献 特開平03-137320(JP,A)
特開平08-338022(JP,A)
特開2001-090047(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/06
E01C 9/08