

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7597777号
(P7597777)

(45)発行日 令和6年12月10日(2024.12.10)

(24)登録日 令和6年12月2日(2024.12.2)

(51)国際特許分類

F I

E 2 1 D 9/06 (2006.01) E 2 1 D 9/06 3 3 1

請求項の数 2 (全14頁)

(21)出願番号	特願2022-208416(P2022-208416)	(73)特許権者	000189903
(22)出願日	令和4年12月26日(2022.12.26)		植村 誠
(65)公開番号	特開2024-92472(P2024-92472A)		東京都国分寺市富士本 1 丁目 2 7 番地 1
(43)公開日	令和6年7月8日(2024.7.8)		4
審査請求日	令和6年2月16日(2024.2.16)	(73)特許権者	501200491
			植村 賢治郎
			東京都国分寺市日吉町 2 - 3 0 - 1 3
		(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 2 7 番地 1
			4
		(72)発明者	植村 賢治郎

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オープンシールド機の到達立坑進入方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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コンクリート函体を反力にしてオープンシールド機を前進させる工程と、オープン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既設コンクリート函体に接合する据え付け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、オープンシールド機の到達立坑の坑口をその両端に設置したH型鋼杭と、前記H型鋼杭に端部が係合して落とし込み可能な鋼製パネル壁体で形成し、鋼製パネル壁体は型鋼材を栈組として、鋼板による面

10

【請求項 2】

鋼製パネル壁体後方に地盤改良を造成後、この鋼製パネル壁体を引き抜き、前記オープンシールド機を前記到達立坑内へ進入させる請求項 1 記載のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、市街地に上下水道、地下道等の地下構造物を施工するオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法に関する。

【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生かした合理性に富む工法で、下水道、雨水渠、農業用水路等の管布設工事における軟弱帯水地盤・曲線施工・家屋近接等、在来の工法では施工困難もしくはコスト高とされる施工箇所において、周辺環境への影響を最小に抑え、かつ安全、経済的な施工を可能するものである。

10

【0003】

先にこのオープンシールド工法を図19～図21について説明すると、図中1はオープンシールド機で、これは左右の側壁板1aを主たる構成部材としてその間を底板や梁部材で連結して前面、後面及び上面を開口し、先端を刃口2として形成し、また側壁板1aの中央又は後端近くに推進ジャッキ3を後方に向け上下に複数並べて配設する。側壁板1aの先端部にはスライド自在な可動側壁板1bを設けた。

【0004】

図中7は、推進ジャッキ3の後端に適宜上方から吊り下ろして配設するプレスバーで、ボックス鋼材又は型鋼を用いた枠体よりなる。また、図中8はオープンシールド機1前方の切羽地山から土砂と地下水がオープンシールド機1内へ流入しないように、かつ土砂と地下水を前方へ溜める仕切り壁となる隔壁である。

20

【0005】

オープンシールド工法は発進立坑9と到達坑（図示せず）との間で施工される。図示は省略するが発進立坑9内で前記オープンシールド機1を組立、発進立坑9の前の地盤を地上に設置したシャベル系の掘削機6で掘削し、該オープンシールド機1の推進ジャッキ3を伸長して発進立坑9内の反力壁10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を上方から吊り降し、オープンシールド機1のテール部内で縮めた推進ジャッキ3の後方にセットする。

【0006】

推進ジャッキ3と反力壁10の間にはストラットを配設して適宜間隔調整をする。

30

【0007】

また、発進立坑9はシートパイル等の鋼矢板11、鏡鋼矢板11a、支保工12で構成し、オープンシールド機1を発進させるにはこの鏡鋼矢板11aを一部鏡切りするが、必要に応じて薬液注入等で発進立坑9の前方部分に地盤改良13を施しておくこともある。

【0008】

次いで、同様に掘削機6でオープンシールド機1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のテール部内に吊り下ろす。

【0009】

なお、コンクリート函体4をオープンシールド機1のテール部内に吊り降す際には、コンクリートブロック等による高さ調整材をコンクリート函体4下に配設し、このテール部内でコンクリート函体4の左右および下部の空隙に裏込注入材14を充填する。

40

【0010】

以下、同様の掘進及びコンクリート函体4のセット工程を繰り返して、順次コンクリート函体4を縦列に地中に埋設し、コンクリート函体4同士を締結し、さらに、コンクリート函体4の側方に裏込注入材14をコンクリート函体4に予め設置したグラウト孔を利用して注入する。

【0011】

ブルドーザやショベル等を使用して後方のコンクリート函体4上に埋戻土5を施し、振

50

動ローラ等でかため、図示は省略するがオープンシールド機 1 が到達立坑まで達したならばこれを分解・撤去して工事を完了する。

【 0 0 1 2 】

従来、発進立坑 9 および到達立坑は切梁支保工形式の土留め構造であり、シートパイル等の鋼矢板 1 1、鏡鋼矢板 1 1 a、支保工 1 2 で構成し、オープンシールド機 1 を発進または進入させるには一部鏡切りする必要がある。

【 0 0 1 3 】

到達立坑は図 1 1 ~ 図 1 4 に示すように、前記発進立坑 9 と同様のシートパイル等の鋼矢板 1 1 や支保工 1 2 で構成し、オープンシールド機 1 を到達立坑内へ到達させるにはオープンシールド機 1 の進入口にあたる鋼矢板 1 1 を一部鏡切りする。なお、鏡切りする箇所

10

【 0 0 1 4 】

下記特許文献は、オープンシールド工法において、到達立坑では、オープンシールド機の到達時に到達立坑の鏡切の工種が必要なく、オープンシールド機に対して向掘りすることや入坑前にオープンシールド機上段部を撤去する必要がない工程を減らした施工法として提案され、特許を取得したものである。

【文献】特開 2 0 1 6 - 1 1 8 0 1 8 号公報

【 0 0 1 5 】

図 1 5 ~ 図 1 8 に示すように、到達立坑 1 5 は鋼矢板 1 1 を打設した平面コ字形で、オープンシールド機 1 の到達方向を開放したものとし、この開放口内方に地盤改良 1 3 を施し、当該地盤改良 1 3 を貫通してシールド機 1 およびコンクリート函体 4 の端部を到達立坑 1 5 内に進入させる。

20

【 0 0 1 6 】

地盤改良 1 3 の部分の端に坑口土留め（図示せず）を設置した後、到達立坑 1 5 内の上段を掘削し、この掘削して外側に土が無くなったオープンシールド機 1 の上段部材を撤去する。

【 0 0 1 7 】

次いで到達立坑 1 5 内の上段の内側に支保工 1 2 を架設し、到達立坑 1 5 内の中段を掘削し、オープンシールド機 1 の中段部を撤去し、中段部まで坑口土留めを施す。オープンシールド機 1 と鋼矢板 1 1 の間の土砂を支保工 1 2 設置後、順次掘削しながらシールド機 1 を撤去する。

30

【 0 0 1 8 】

この方法によれば、オープンシールド機の到達時にシールド機を向掘りする覆工板が必要なく、また鏡切の工種が必要なく、さらに、入坑前にオープンシールド機上段部を撤去する必要がないので工程を減らすことができるものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 9 】

従来、オープンシールド工法ではオープンシールド機 1 が到達立坑 1 5 に進入する場合、オープンシールド機 1 が進入前に前記到達立坑 1 5 の進入側で、オープンシールド機 1 が進入する部分の箇所の鋼矢板 1 1 を切断する鏡切りを行う。

40

【 0 0 2 0 】

そのため、前記鋼矢板 1 1 の切断箇所の作業が発生し、切断費と切断箇所の鋼矢板 1 1 の全損費用とスクラップ費が発生する。

【 0 0 2 1 】

また、特に地下水の高い軟弱地盤などでは、鏡切り箇所の地盤改良を行うが、地盤改良が十分に造成されていない場合などでは、鏡切り時に地下水や土砂が到達立坑 1 5 内へ流入し、またそれに伴い、到達立坑 1 5 周辺の地盤が緩み、周辺への影響が発生することが懸念される。

【 0 0 2 2 】

50

また、特許文献 1 では、到達立坑 1 5 のシールド機 1 の進入側の鏡切りが必要なく、また、オープンシールド機 1 が到達立坑 1 5 の位置に進入後に前記到達立坑 1 5 の支保工 1 2 を設置するので、オープンシールド機 1 が進入前にオープンシールド機 1 の上段部を撤去する必要がない。

【 0 0 2 3 】

しかし、到達立坑 1 5 の進入側の両側面延長方向の鋼矢板 1 1 を長く設置する必要がある。

【 0 0 2 4 】

また、オープンシールド機 1 が到達立坑 1 5 の到達位置に達した後に、支保工 1 2 を設置し、シールド機 1 と鋼矢板 1 1 の間の狭い隙間の土砂を掘削機 6 で掘削・排土しなければならないので、前記従来の場合に比べ、掘削作業効率が著しく劣る。さらに掘削機 6 で掘削作業中は作業員がその狭い隙間に入って掘削機 6 のオペレーターに掘削作業を指示したり、鋼矢板 1 1 に付着している土を削ぎ落とす、いわゆる“土べら落とし”を行うので危険が伴う。

【 0 0 2 5 】

本発明の目的は前記従来例の不都合を改善し、鏡切り部の鋼矢板の切断・撤去手間やその費用が発生せず周辺への影響も少なく、さらに、オープンシールド機が到達立坑に達した後に支保工を設置することなどなく、到達立坑を事前に築造できるので、到達立坑内の掘削作業効率も良いオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入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 2 6 】

前記目的を達成するため本発明は、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コンクリート函体を反力にしてオープンシールド機を前進させる工程と、オープン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既設コンクリート函体に接合する据え付け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、オープンシールド機の到達立坑の坑口をその両端に設置した H 型鋼杭と、前記 H 型鋼杭に端部が係合して落とし込み可能な鋼製パネル壁体で形成し、鋼製パネル壁体は型钢材を栈組として、鋼板による面板を貼設したもので、上下 2 段に配置し、端部は前記 H 型鋼杭をレールとしてそのフランジ間の溝に嵌り込み、かつ、クレーン等で吊降ろしされ、また、引上げ可能で、オープンシールド機進入直前に前記鋼製パネル壁体を引き抜き、前記オープンシールド機を前記到達立坑内へ進入させることを、および、鋼製パネル壁体後方に地盤改良を造成後、この鋼製パネル壁体を引き抜き、前記オープンシールド機を前記到達立坑内へ進入させることを要旨とするものである。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 記載の本発明によれば、到達立坑形状は鋼矢板を打設した平面コ字形で、前記到達立坑のオープンシールド機到達側は、落とし込み可能な鋼製パネル壁体を H 型鋼杭で前記土留壁の両端を支持し、この鋼製パネル壁体後方に地盤改良を造成後、立坑内一次掘削及び支保工設置、二次掘削、床付、基礎築造が完了した到達立坑へ、前記オープンシールド機進入直前に前記鋼製パネル壁体を引き抜き、前記オープンシールド機を前記到達立坑内へ進入させる。

【 0 0 2 8 】

したがって、前記従来技術のような鏡切部の鋼矢板切断が無いので、鋼矢板の切断作業や鋼矢板切断費及び鋼矢板全損費用が発生せず経済的である。また鏡切り作業のように長時間を要しないので、地下水の高い軟弱地盤などでの地盤改良の造成不良等による到達立坑内への地下水や土砂の流入、周辺地盤への影響の心配もほとんどない。

【 0 0 2 9 】

さらに、前記の特許文献 1 のように到達立坑の延長方向の鋼矢板を延長する必要が無く

10

20

30

40

50

、また、オープンシールド機が到達立坑に進入後、オープンシールド機と鋼矢板の間の狭い箇所での掘削とはならず、その狭い箇所に作業員も入ることはないので、掘削作業効率が著しく損なわれることがなく、かつ安全である。

【 0 0 3 0 】

請求項 2 記載の本発明によれば、鋼製パネル壁体後方に地盤改良を造成後、この鋼製パネル壁体を引き抜きことで、地盤崩壊を防ぎ、安定性を高めることができる。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

以上述べたように、本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法は、鏡切り部の鋼矢板の切断・撤去手間やその費用が発生せず周辺への影響も少なく、さらに、オープンシールド機が到達立坑に達した後に支保工を設置することなどなく、到達立坑を事前に築造できるので、到達立坑内の掘削作業効率も良いもので、従来技術等と比べて経済的であり安全かつ施工日数の短縮も図れるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 1 工程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オープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 1 工程を示す縦断側面図である。

【図 3】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 2 工程を示す平面図である。

【図 4】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 2 工程を示す縦断側面図である。

【図 5】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 3 工程を示す平面図である。

【図 6】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 3 工程を示す縦断側面図である。

【図 7】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 4 工程を示す平面図である。

【図 8】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑進入方法の到達立坑への進入方法の実施形態の第 4 工程を示す縦断側面図である。

【図 9】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑の斜視図である。

【図 10】本発明のオープンシールド工法におけるオープンシールド機の到達立坑の他の方向からの斜視図である。

【図 11】従来例の第 1 工程を示す平面図である。

【図 12】従来例の第 1 工程を示す縦断側面図である。

【図 13】従来例の第 2 工程を示す平面図である。

【図 14】従来例の第 2 工程を示す縦断側面図である。

【図 15】他の従来例の第 1 工程を示す平面図である。

【図 16】他の従来例の第 1 工程を示す縦断側面図である。

【図 17】他の従来例の第 2 工程を示す平面図である。

【図 18】他の従来例の第 2 工程を示す縦断側面図である。

【図 19】オープンシールド工法の掘進工程を示す縦断側面図である。

【図 20】オープンシールド工法のコンクリート設置工程を示す縦断側面図である。

【図 21】オープンシールド工法の概要を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面について詳細に説明する。図 1 及び図 2 は、それぞれ、オープンシールド工法におけるシールド機の到達立坑への進入方法の第 1 工程を示す平

10

20

30

40

50

面図と縦断側面図で、図中 15 は到達立坑を示す。

【0034】

なお、オープンシールド機 1 が到達立坑 15 直前に達するまでのオープンシールド機 1 の掘削から函体据え付け、裏込注入材 14 の充填、函体上部埋め戻しまでの一連の作業については、前記図 19 ~ 図 21 で記載した通りであり、ここでの説明は省略する。

【0035】

本発明の到達立坑 15 は、平面コの字状に打ち込んだ鋼矢板 11 と支保工 12 とで形成するが、オープンシールド機 1 の到達立坑 15 への進入口となる坑口はその両端に設置した H 型鋼杭 18 と、前記 H 型鋼杭 18 に端部が係合して落とし込み可能な鋼製パネル壁体 19 で形成した。

10

【0036】

図 9 にこの鋼製パネル壁体 19 を示すが、型鋼材を栈組として、鋼板による面板を貼設したもので、上下 2 段に配置し、端部は H 型鋼杭 18 をレールとしてそのフランジ間の溝に嵌り込む。

【0037】

このように支柱である H 型鋼杭 18 に鋼製パネル壁体 19 はクレーン等で吊降ろしされ、また、引上げ可能である。

【0038】

なお、前記到達立坑 15 の築造においては、到達立坑内の 1 次掘削、及び支保工 12 の設置後、二次掘削をしながら鋼矢板 11 を順次設置していく。その後、床付け、碎石敷き均し・転圧、及び均しコンクリート打設による基礎築造を行う。

20

【0039】

図 3、図 4 に示すように、オープンシールド機 1 の先端が鋼製パネル壁体 19 に達した後、鋼製パネル壁体 19 を段から順次引き上げ撤去する。

【0040】

なお、鋼製パネル壁体 19 の設置後、鋼製パネル壁体 19 の前方に地盤改良 13 を造成しておき、この地盤改良 13 に沿って鋼製パネル壁体 19 を引き抜き、前記オープンシールド機 1 は地盤改良 13 中を到達立坑内へ進入させる。

【0041】

このように、オープンシールド機 1 が到達する鏡部は鋼矢板 11 による土留めではないので鏡切の必要が無く、オープンシールド機が到達立坑 15 に進入する準備が直ちに可能となる。

30

【0042】

図 5、図 6 に示すように、オープンシールド機 1 の上段部が支保工 12 の設置高さより高く支障となる場合は、前記オープンシールド機 1 の上段部が支保工 12 の設置高さより低くなるように、前記上段部の部材を撤去する。

【0043】

その後、オープンシールド機 1 は推進ジャッキ 3 を伸長して後方の敷設済み函体 4 に推進反力を取りながら推進する。オープンシールド機 1 のフロント部の先端部が到達立坑 15 内に進入した時点で、土砂や地下水の流入防止用の坑口鋼材 20 を設置する。

40

【0044】

オープンシールド機 1 が 1 函体長分推進したならば推進ジャッキ 3 を縮め、図示はしていないが、オープンシールド機 1 の後方に配置したラフテレーンクレーンなどの揚重機にて、テール部 17 内に函体 4 を据付ける。

【0045】

以上の作業を繰り返しながら、オープンシールド機 1 を到達立坑 15 内の所定の位置まで推進させる。

【0046】

オープンシールド機 1 が所定の位置まで推進後、オープンシールド機 1 を解体しながら撤去・搬出する。

50

【 0 0 4 7 】

図 7、図 8 はオープンシールド機 1 撤去後の函体敷設完了時の状況を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

1 ... オープンシールド機

1 a ... 側壁板

1 b ... 可動側壁板

2 ... 刃口

3 ... 推進ジャッキ（シールドジャッキ）

4 ... コンクリート函体

5 ... 埋戻土

6 ... 掘削機

7 ... プレスバー

8 ... 隔壁

9 ... 発進立坑

1 0 ... 反力壁

1 1 ... 鋼矢板

1 1 a ... 鏡鋼矢板

1 2 ... 支保工

1 3 ... 地盤改良

1 4 ... 裏込注入材

1 5 ... 到達立坑

1 6 ... フロント部（オープンシールド機）

1 7 ... テール部（オープンシールド機）

1 8 ... H型鋼杭

1 9 ... 鋼製パネル壁体

2 0 ... 坑口鋼材

10

20

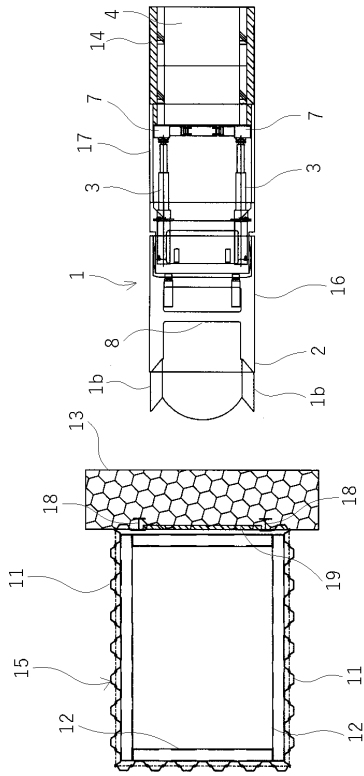
30

40

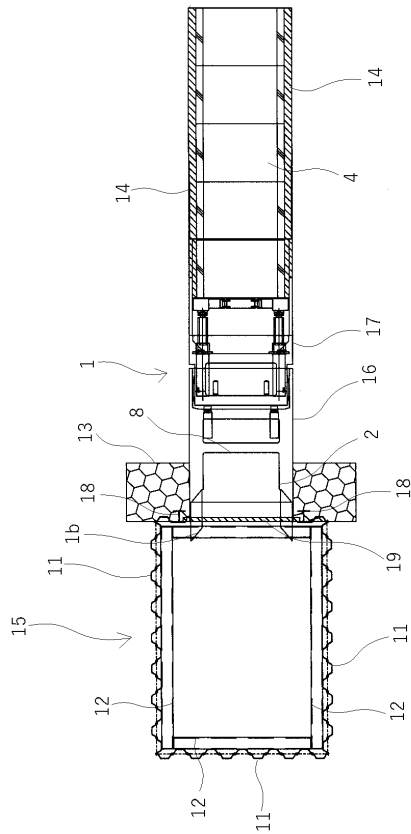
50

【図面】

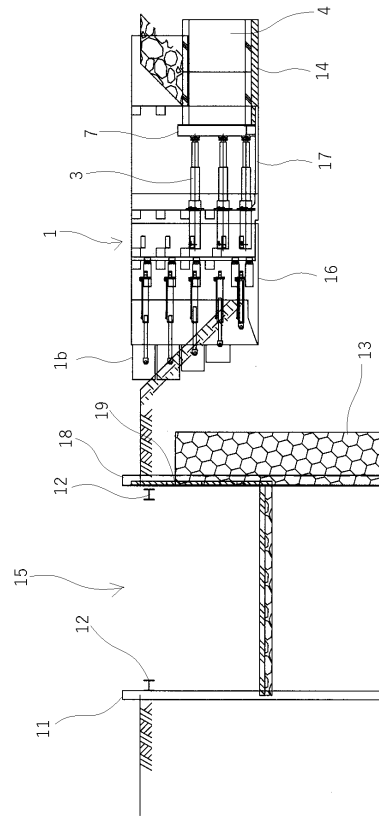
【図 1】



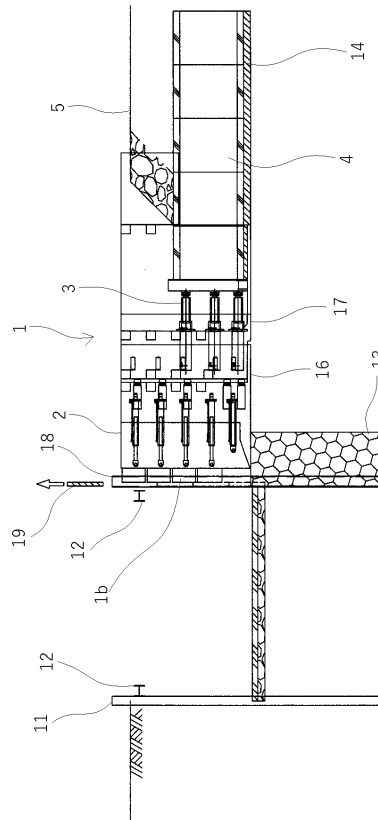
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

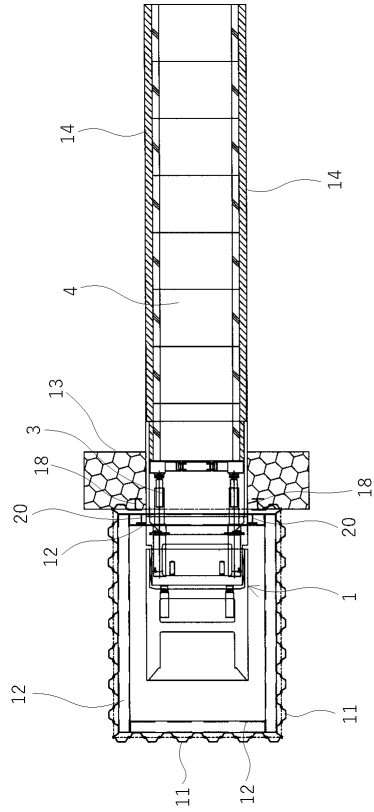
20

30

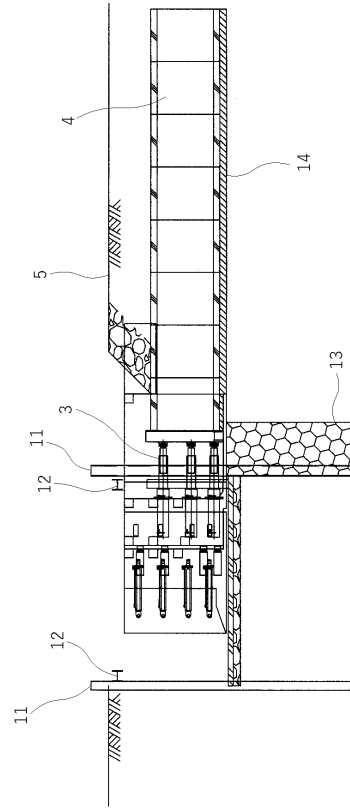
40

50

【図 5】



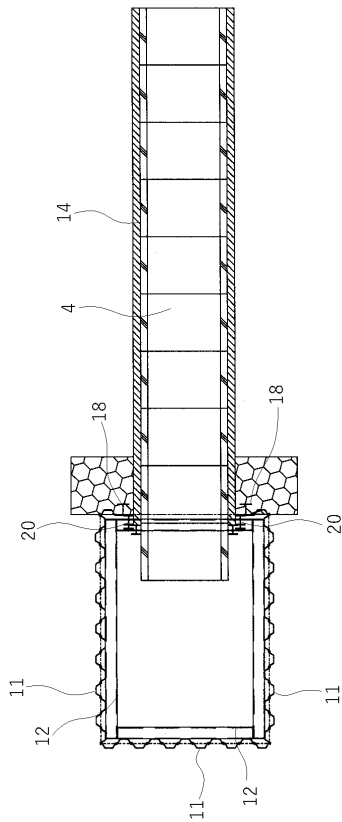
【図 6】



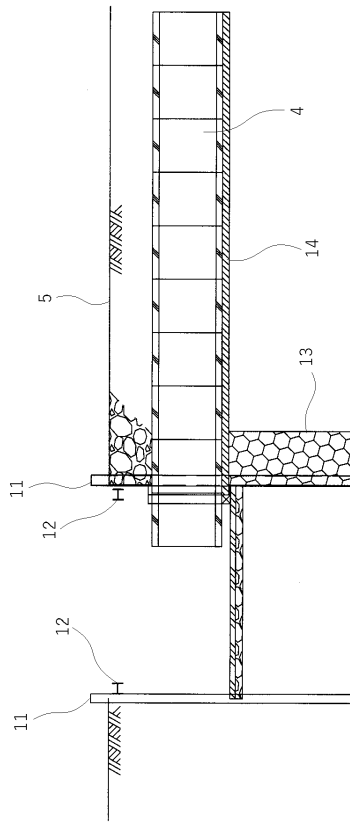
10

20

【図 7】



【図 8】

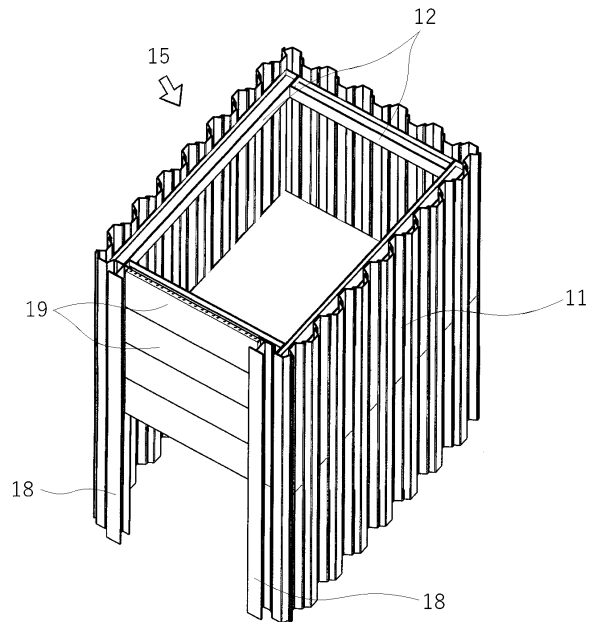


30

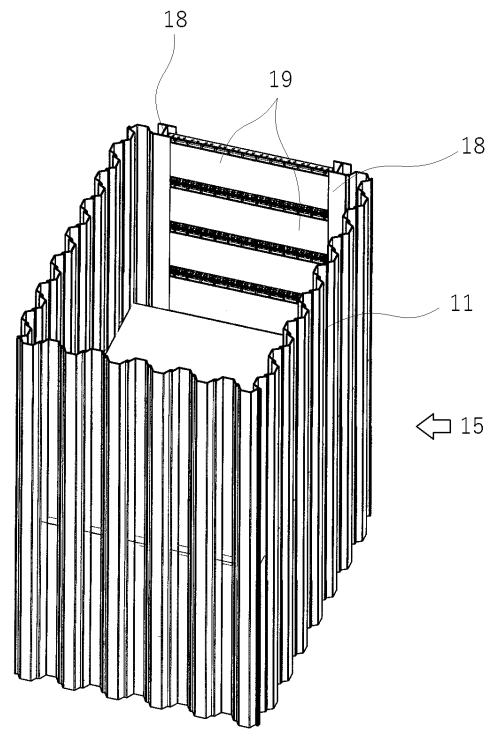
40

50

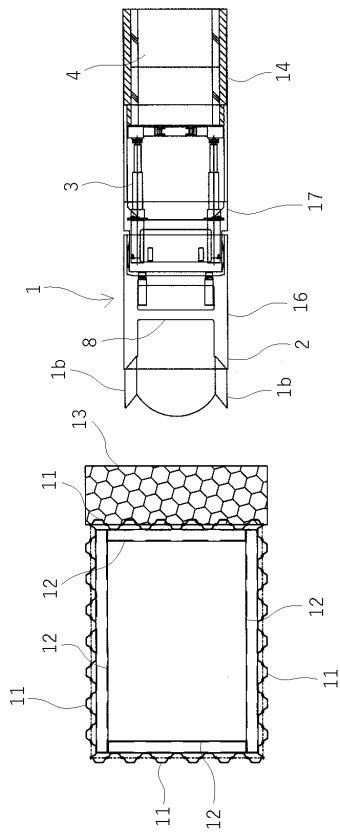
【 図 9 】



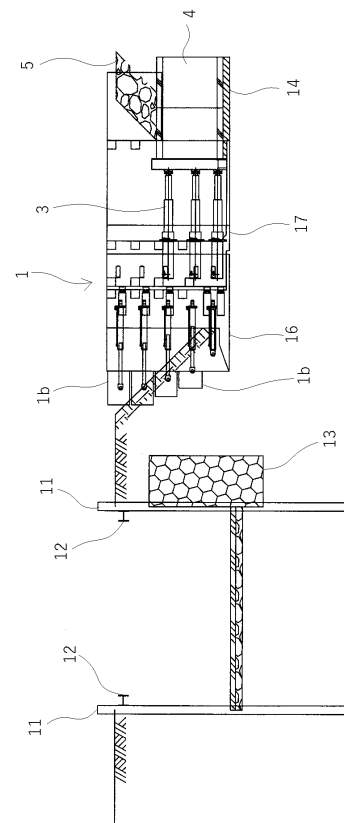
【 図 1 0 】



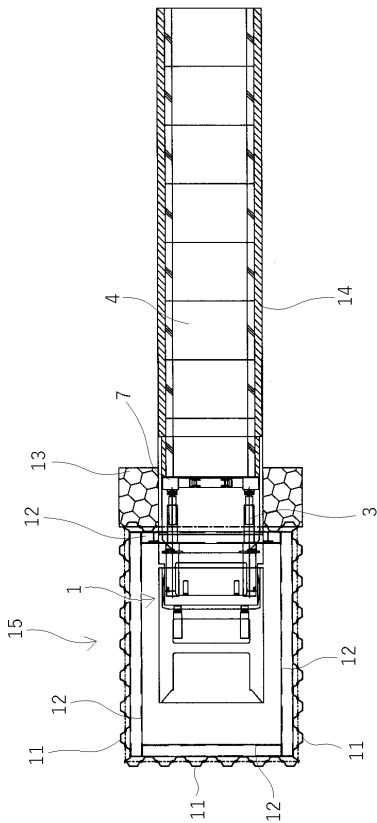
【 図 1 1 】



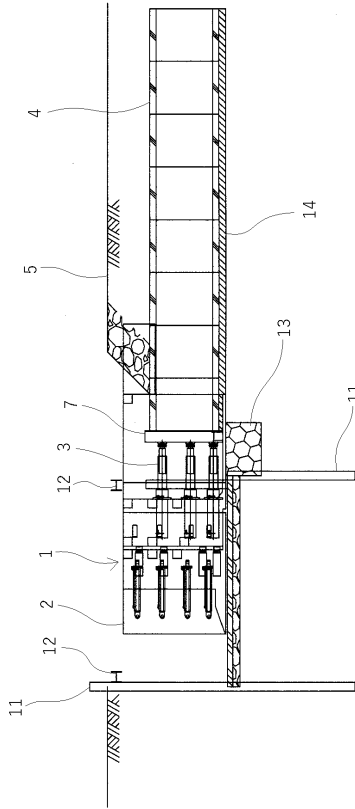
【圖 1 2】



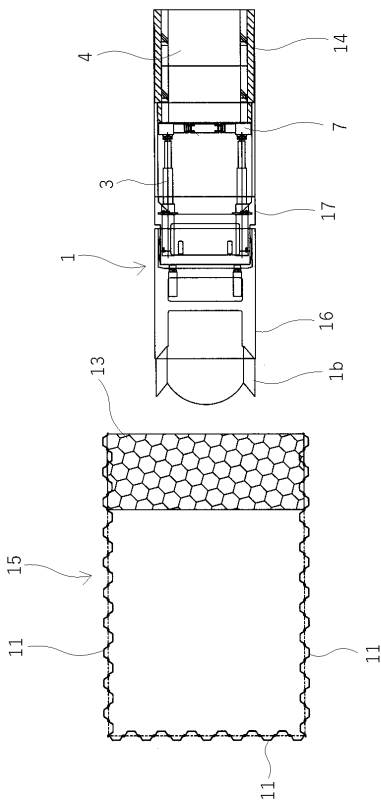
【図 1 3】



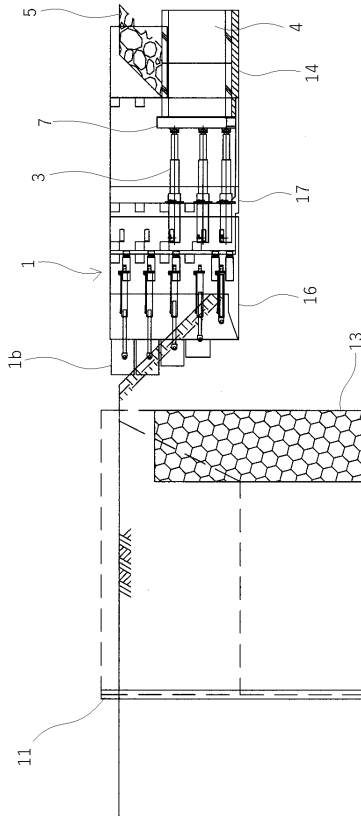
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

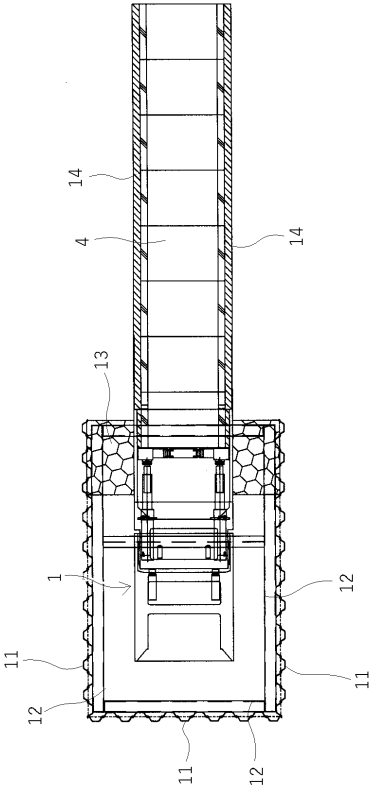
20

30

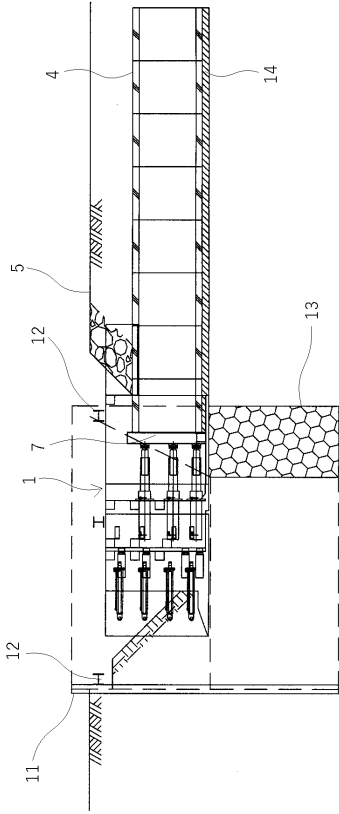
40

50

【図 17】



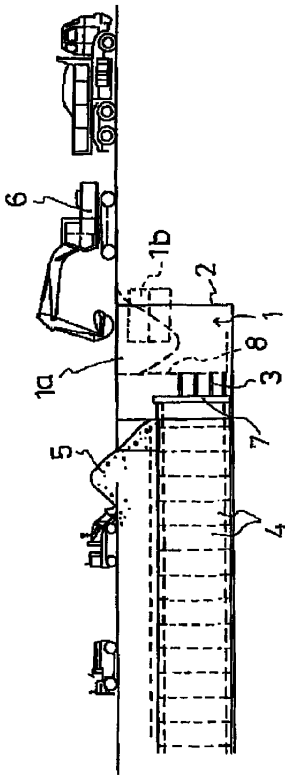
【図 18】



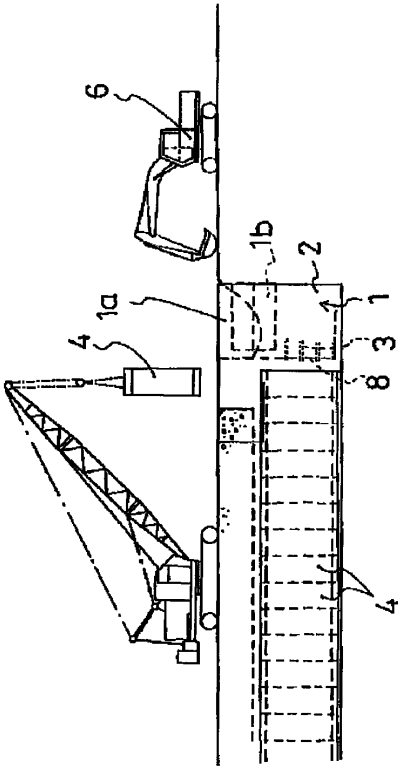
10

20

【図 19】



【図 20】

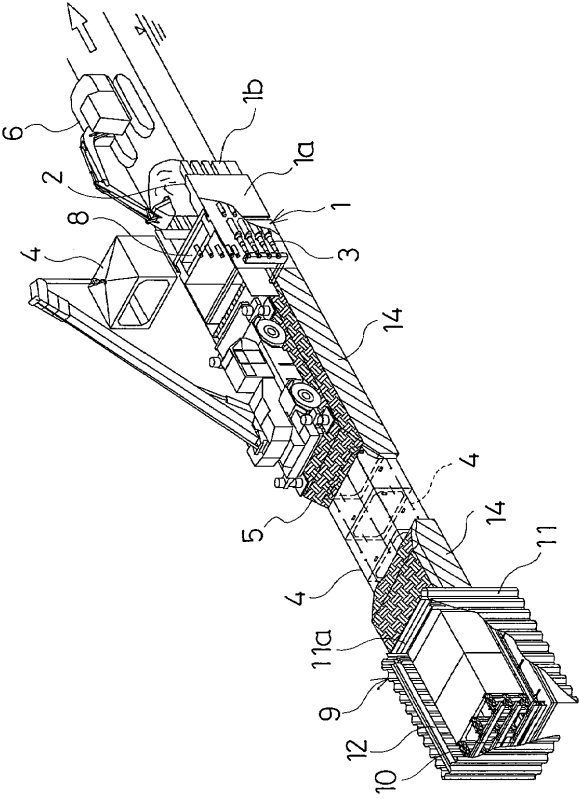


30

40

50

【図 2 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都国分寺市日吉町 2 - 3 0 - 1 3
- (72)発明者 日浦 正一
東京都国分寺市日吉町 2 - 3 0 - 7 植村技研工業株式会社内
- (72)発明者 鈴木 直雅
東京都国分寺市日吉町 2 - 3 0 - 7 植村技研工業株式会社内
- (72)発明者 伊藤 元晶
東京都国分寺市日吉町 2 - 3 0 - 7 植村技研工業株式会社内
- 審査官 山口 剛
- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 2 0 5 0 3 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 2 9 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 4 9 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 7 6 2 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 5 5 8 2 3 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 2 0 7 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 4 2 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 9 2 6 0 1 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 0 9 4 4 4 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 2 1 D 1 / 0 0
E 2 1 D 9 / 0 6
E 2 1 D 1 7 / 0 8