

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6510432号
(P6510432)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019.4.12)

(51) Int.Cl.		F 1			
E 2 1 D	9/06	(2006.01)	E 2 1 D	9/06	3 1 1 Z
E 2 1 D	9/04	(2006.01)	E 2 1 D	9/04	F

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-9703 (P2016-9703)	(73) 特許権者	000189903
(22) 出願日	平成28年1月21日 (2016.1.21)		植村 誠
(65) 公開番号	特開2017-128944 (P2017-128944A)		東京都国分寺市富士本1丁目27番地14
(43) 公開日	平成29年7月27日 (2017.7.27)	(73) 特許権者	501200491
審査請求日	平成30年4月3日 (2018.4.3)		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	森山 薫
			東京都国立市北2-23-8 第2サニー
			ハイツ202

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下構造物の施工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

推進しようとする函体の外形に対応するようにフリクションカッタープレートを二重にして圧入または牽引により地中に下部、側部及び上部の四辺矩形配列に組み配置した後、外側のフリクションカッタープレートを固定し、内側のフリクションカッタープレートの端部は函体の前に配置した押角に重合させ、内側のフリクションカッタープレートを押角とともに函体の推進に伴い函体前部でフリクションカッタープレート内部の土砂とともに押し出すことを特徴とした地下構造物の施工法。

【請求項2】

フリクションカッタープレートは土留鋼矢板からなる仮土留杭を打設して構築した発進坑と到達坑間に渡るように配置し、フリクションカッタープレート内部の土砂には土留鋼矢板を鏡開きした内部の鋼矢板を土留め材として前後に配置する請求項1記載の地下構造物の施工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道、道路などの下部地中に大幅員の地下構造物を横断方向に掘進建設する際に上部交通に支障を与えることなく施工することができる地下構造物の施工法に関するものである。

10

20

【背景技術】

【0002】

鉄道、道路などの下部地中に大幅員の地下構造物を横断方向に掘進させるには、上部交通を支承するための防護工が必要となり、鋼管等を水平に並列させるパイプルーフを設けることなどがあげられる。

【0003】

しかし、先に別工事としてパイプルーフを形成し、その下や中を掘削して地下構造物を構築したり、また地下構造物をパイプルーフ下を掘進させるようにしたのでは、このパイプルーフが存在する分だけ土被りが厚くなる。しかも、パイプルーフ施工の防護工が地下構造物埋設の本工事と別工事となり、工費、工期が大である。

10

【0004】

かかる不都合を解消するものとして、本発明者等は、下記特許文献に示すように箱形ルーフを圧入後、コンクリート函体を推進させる場合、函体の推進とともに切羽部の土砂を箱形ルーフと一緒に押し出すので、切羽部を掘削する作業を別途必要とせず、コスト削減と工期短縮を図ることができ、また、危険を伴う切羽部の掘削作業を省くことで安全性も向上でき、しかも、函体を推進するための反力抵抗を分散することで、大掛かりな設備を必要としない地下構造物の施工法を出願し、特許権を取得した。

【特許文献1】特許第4134089号公報

【0005】

この工法は（Simple and Face-Less Method of Construction of Tunnel）は、「シンプルで切羽の無いトンネルの構築工法」の略称としてSFT工法と名付けられ、下記非特許文献1にも掲載されている。

20

【非特許文献1】インターネットウェブサイトの植村技研工業株式会社のホームページ <http://www.uemuragiken.co.jp/tech/sft.html>

【0006】

SFT工法は、第1工程として図13に示すように鉄道などの上部交通（図示は省略した）の脇に土留鋼矢板2を打設して、発進坑3と到達坑4を築造し、前記発進坑3内に推進機5を設置してこれでルーフ用筒体である箱型ルーフ6を到達坑4に向けて圧入させる。箱型ルーフ6の上面には従来と同様にフリクションカッタープレート7を取り付けて、箱型ルーフ6とともに押出す。

30

【0007】

箱型ルーフ6は推進させようとするコンクリート函体9の外形に対応するように四角形状に配置し、箱型ルーフ6で囲まれた切羽部には土留部材19を配設する。

【0008】

図中17は腹起こし材で、これは発進坑3側の土留鋼矢板2と到達坑4側の土留鋼矢板2とを結合するタイロット材18で固定する。20は発進台を示す。

【0009】

さらに、到達坑4側に地山による反力体21を設け、この反力体21の前方をさらに掘削して立坑を築造し、この立坑内に反力杭22として反力壁23を設ける。

【0010】

40

次に第2工程の図14に示すようにコンクリート函体9を発進坑3の発進台に設置し、コンクリート函体9の後部に牽引ジャッキ24を取り付け、この牽引ジャッキ24に一端を取り付けた牽引ケーブル25の他端を、反力壁23に固定した定着装置26に定着する。

【0011】

そして、止め部材14でフリクションカッタープレート7を発進坑3側に固定する。このフリクションカッタープレート7により箱型ルーフ6およびコンクリート函体9と周辺土砂との縁切りを行う。

【0012】

次に先行して押出した箱型ルーフ6の後端にコンクリート函体9の先端を接合し、また

50

は当接させて、第3工程として図15に示すように牽引ジャッキ24を作動して牽引ケーブル25でコンクリート函体9を発進坑3から到達坑4に向けて牽引する。

【0013】

コンクリート函体9の牽引と同時に箱型ルーフ6も押出し、さらに切羽部の掘削は行わず、箱型ルーフ6を押出すときに同時に箱型ルーフ6で囲まれた部分に配設し、タイロット材18で相互に結合して固定された土留部材19を押出すことによりその前方の土砂も同時に押出す。この場合、前記のようにフリクションカッタープレート7により箱型ルーフ6およびコンクリート函体9と周辺土砂との縁切りがなされているから、箱型ルーフ6およびコンクリート函体9はスムーズに牽引される。

【0014】

このようにして第4工程として図16に示すように箱型ルーフ6とこの箱型ルーフ6に囲まれて同時に押出された土砂が到達坑4に到達したならば、到達坑4で箱型ルーフ6を撤去すると同時に、土砂を掘削して排土する。

【0015】

そして、さらにコンクリート函体9の先端が到達坑4に達するまで牽引してコンクリート函体9の全長の推進が完了する。

【0016】

以上はコンクリート函体9の牽引の場合を説明したが、発進坑3内に反力壁、コンクリート函体9による地下構造物をセットし、反力壁とコンクリート函体9の間には元押しジャッキを設け、元押しジャッキを伸長してコンクリート函体9を掘進させるようにしてもよい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

前記特許文献1のSFT工法は箱形ルーフを使用するものである。フリクションカッタープレート（FCプレート）の設置方法は箱形ルーフ先端に固定し施工を行っている。

【0018】

箱形ルーフの推進工事費は函体推進工事費と比べて同額かそれ以上に高くなる場合がある。また、箱形ルーフ推進は人力作業のため工期も長い。

【0019】

本発明の目的は箱形ルーフを使用せずに、シンプルで切羽の無いトンネルの構築工法であるSFT工法を実施でき、経済性の追求と工期の短縮を図ることができる地下構造物の施工法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記目的を達成するため請求項1記載の本発明は、推進しようとする函体の外形に対応するようにフリクションカッタープレートを二重にして圧入または牽引により地中に下部、側部及び上部の四辺矩形配列に組み配置した後、外側のフリクションカッタープレートを固定し、内側のフリクションカッタープレートの端部は函体の前に配置した押角に重合させ、内側のフリクションカッタープレートを押角とともに函体の推進に伴い函体前部でフリクションカッタープレート内部の土砂とともに押し出すことを要旨とするものである。

【0021】

請求項1記載の本発明によれば、内側のフリクションカッタープレートを函体の推進に伴い函体前部でフリクションカッタープレート内部の土砂とともに押し出すもので、箱形ルーフを使用せずにSFT工法を実施できる。

【0022】

また、押角により函体前部でフリクションカッタープレート内部の土砂とともに押し出すことが容易であり、また、この押角は内側のフリクションカッタープレートを束ねて押し出す役割も担う。

10

20

30

40

50

【0023】

請求項2記載の本発明は、フリクションカッタープレートは土留鋼矢板からなる仮土留杭を打設して構築した発進坑と到達坑間に渡るように配置し、フリクションカッタープレート内部の土砂には土留鋼矢板を鏡開きした内部の鋼矢板を土留め材として前後に配置することを要旨とするものである。

【0024】

請求項2記載の本発明によれば、鋼矢板を土留め材として前後に配置することでこの土留め材がフリクションカッタープレートで囲む場合の蓋の役割をし、フリクションカッタープレートは前後を土留め材で支持されたものとなり、強度のないフリクションカッタープレートでもこれで内部の土砂をまとめて押し出すことができる。

10

【発明の効果】

【0025】

以上述べたように本発明の地下構造物の施工法は、箱形ルーフを使用せずに、シンプルで切羽の無いトンネルの構築工法であるSFT工法を実施でき、経済性の追求と工期の短縮を図ることができるものである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

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は本発明の地下構造物の施工法の函体の推進前の要部の縦断側面図、図2は同上函体の推進後の要部の縦断側面図である。また、図3～図8は各工程の縦断側面図である。

20

【0027】

また、図3～図8は各工程の縦断側面図で、図3に示すように鉄道などの上部交通（図示は省略した）の脇に土留鋼矢板2からなる仮土留杭を打設して発進坑3と到達坑4を築造し、この発進坑3と到達坑4間に渡るようにフリクションカッタープレート7を二重にして配設する。

【0028】

かかる二重にしたフリクションカッタープレート7は圧入または牽引により地中に埋設するが、このうち牽引の場合は図12に示すように、地盤切削ワイヤ27による地盤切削機28で地盤を切削して、牽引装置29で到達坑4側から引き込む。フリクションカッタープレート7は発進坑3側で順次溶接によりつないでいく。

30

【0029】

前記二重にしたフリクションカッタープレート7は図10、図11に示すように推進させようとするコンクリート函体9の外形に対応するように下部、側部及び上部の四辺矩形配列に組み配置し、その際、土留鋼矢板2は鏡開きされ、フリクションカッタープレート7で囲まれた内方の鋼矢板を土留め材40とする。

【0030】

外側に位置するフリクションカッタープレート7は図4および図9に示すように固定装置32としてその端部にH形鉄による桁材30を渡し、リブ材31により溶接固定する。

【0031】

発進坑3と到達坑4とはそれぞれ発進台33と到達台34をコンクリート床盤で形成し、また、発進坑3には反力壁35を設ける。

40

【0032】

前記外側に位置するフリクションカッタープレート7で下部に位置するものは、アンカー36により発進台33に固定してもよい。

【0033】

図5に示すように発進坑3にコンクリート函体9とその前に鋼材で枠組みした押角37を配置する。

【0034】

二重にしたフリクションカッタープレート7のうち内側のフリクションカッタープレート7の端部はこの押角37に重合させる。押角37は後方の鋼材を前方の鋼材よりも高く

50

して段差を設け、この段差部でフリクションカッタープレート7の端部を係止できるようにする。

【0035】

図6に示すように、反力壁35とコンクリート函体9の間に元押しジャッキ38およびストラット39をセットし、元押しジャッキ38によりコンクリート函体9を押し出すが、同時に押角37およびフリクションカッタープレート7とその内部の土砂41も押し出す。

【0036】

二重にしたフリクションカッタープレート7のうち外側のフリクションカッタープレート7は内側のフリクションカッタープレート7に対して摩擦低減の縁切り材として作用し、内側のフリクションカッタープレート7は内部の土砂41の土留め材として作用する。また、土砂41の前後は土留め材40で押さえられる。

10

【0037】

このようにして図7に示すように、到達坑4に出たフリクションカッタープレート7および土砂41、押角37は適宜撤去し、図8に示すようにコンクリート函体9の先端が到達坑4に達したならば施工を完了する。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の地下構造物の施工法の函体の推進前の要部の縦断側面図である。

【図2】本発明の地下構造物の施工法の函体の推進後の要部の縦断側面図である。

20

【図3】本発明の地下構造物の施工法の第1工程を示す縦断側面図である。

【図4】本発明の地下構造物の施工法の第2工程を示す縦断側面図である。

【図5】本発明の地下構造物の施工法の第3工程を示す縦断側面図である。

【図6】本発明の地下構造物の施工法の第4工程を示す縦断側面図である。

【図7】本発明の地下構造物の施工法の第5工程を示す縦断側面図である。

【図8】本発明の地下構造物の施工法の第6工程を示す縦断側面図である。

【図9】固定装置の斜視図である。

【図10】本発明の地下構造物の施工法のフリクションカッタープレートの配置を示す正面図である。

【図11】本発明の地下構造物の施工法のフリクションカッタープレートと函体の配置を示す正面図である。

30

【図12】フリクションカッタープレートの牽引を示す説明図である。

【図13】従来例の第1工程を示す縦断側面図である。

【図14】従来例の第2工程を示す縦断側面図である。

【図15】従来例の第3工程を示す縦断側面図である。

【図16】従来例の第4工程を示す縦断側面図である。

【符号の説明】

【0039】

2 土留鋼矢板

3 発進坑

5 推進機

6 a, 6 b 鉤状の継手

8 反力壁

10 元押しジャッキ

12 小ジャッキ

14 止め部材

16 ストラット

18 タイロット材

20 発進台

22 反力杭

4 到達坑

6 箱型ルーフ

7 フリクションカッタープレート

9 コンクリート函体

11 刃口

13 支持材

15 受台

17 腹起こし材

19 土留部材

21 反力体

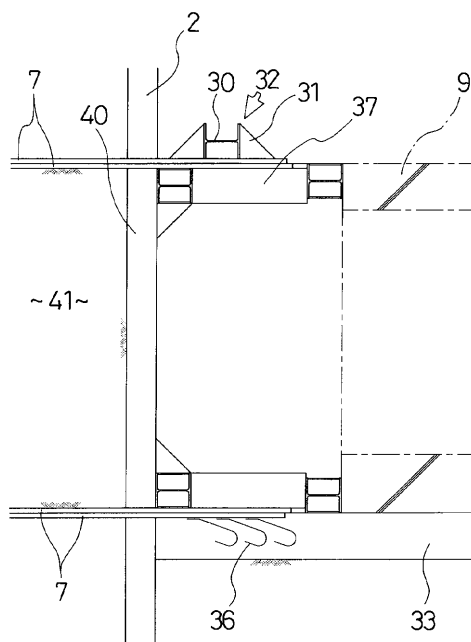
23 反力壁

40

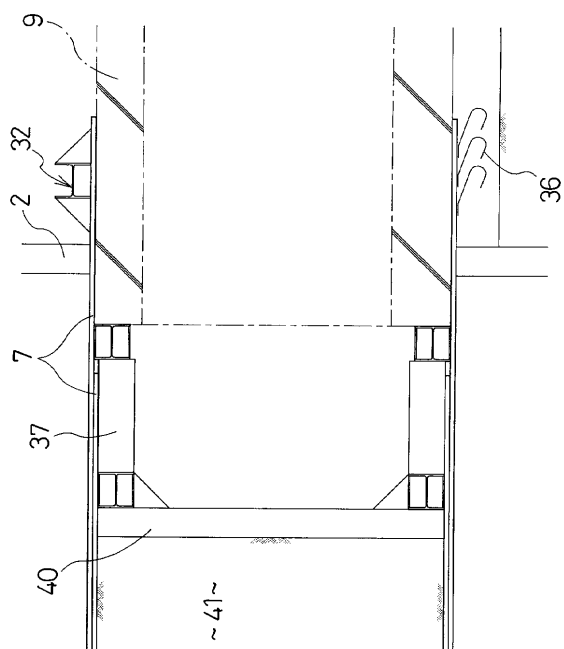
50

- | | |
|------------|------------|
| 24 牽引ジャッキ | 25 牽引ケーブル |
| 26 定着装置 | 27 地盤切削ワイヤ |
| 28 地盤切削機 | 29 牽引装置 |
| 30 桁材 | 31 リブ材 |
| 32 固定装置 | 33 発進台 |
| 34 到達台 | 35 反力壁 |
| 36 アンカー | 37 押角 |
| 38 元押しジャッキ | 39 ストラット |
| 40 土留め材 | 41 土砂 |

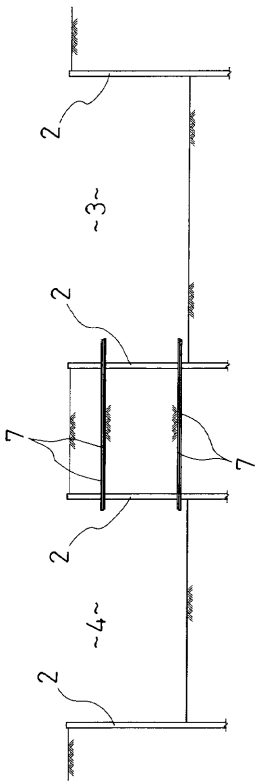
【図 1】



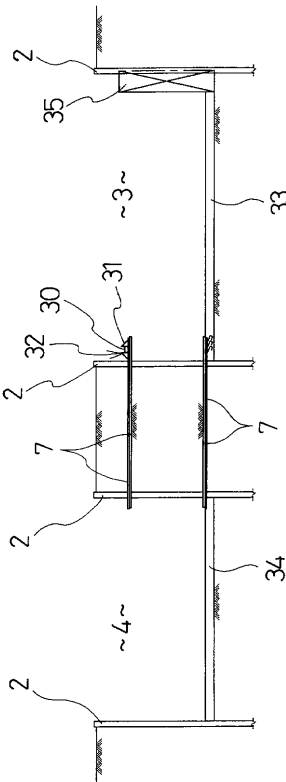
【図 2】



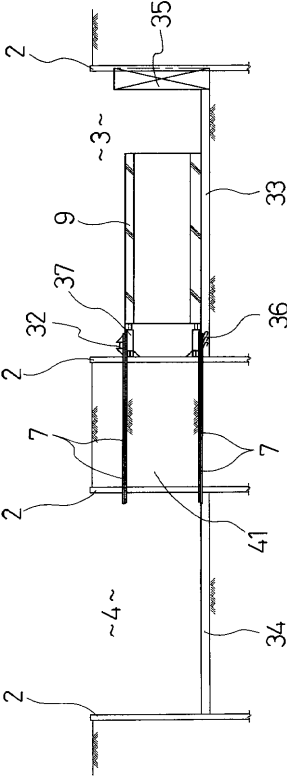
【図 3】



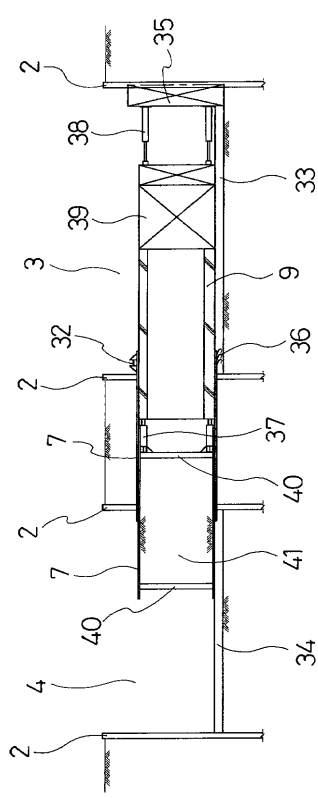
【図 4】



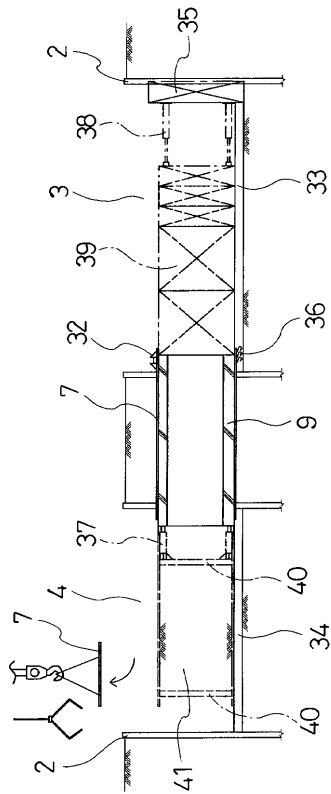
【図 5】



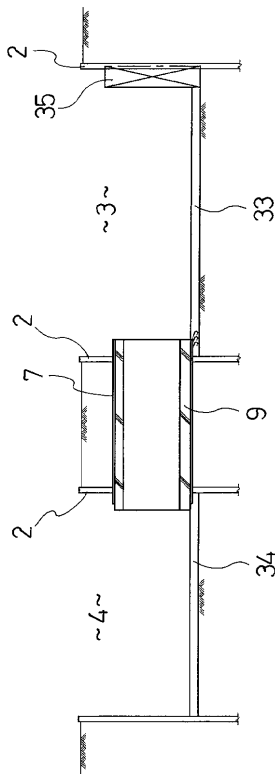
【図 6】



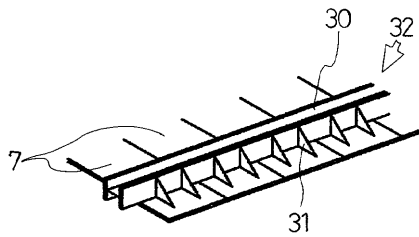
【図 7】



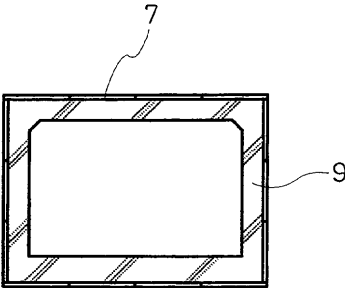
【図 8】



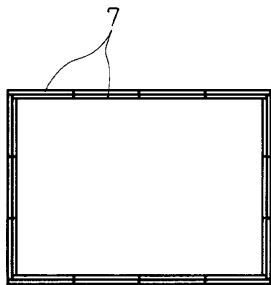
【図 9】



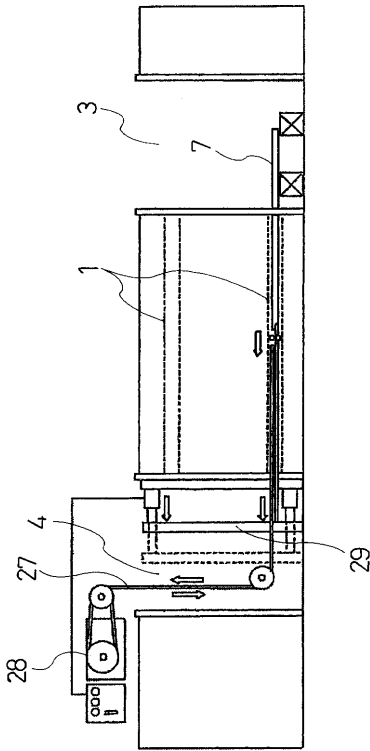
【図 1 1】



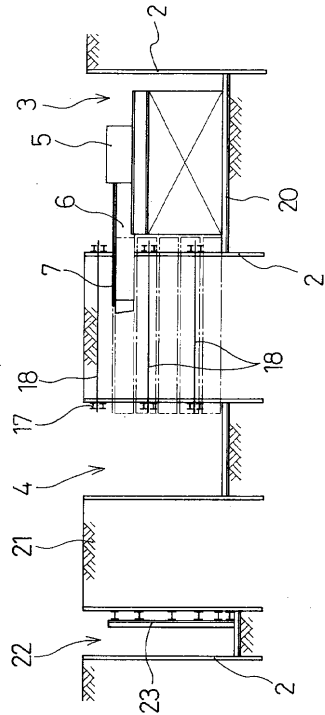
【図 1 0】



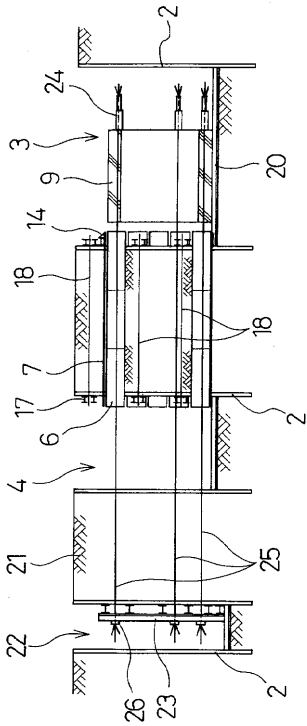
【図 1 2】



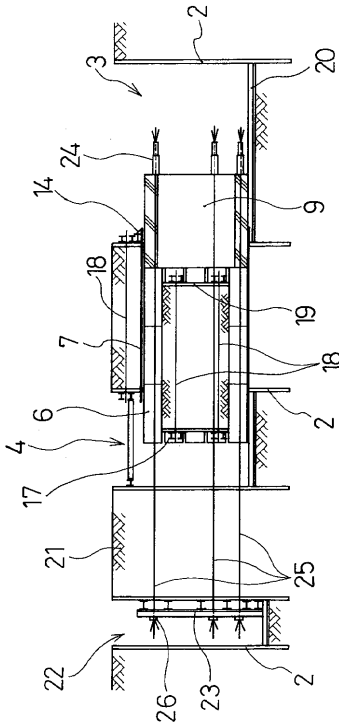
【図 1 3】



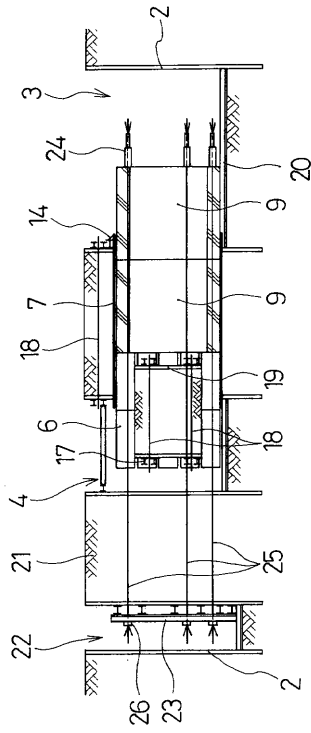
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 神尾 寧

- (56)参考文献 特開2010-043454 (JP, A)
特開2007-154448 (JP, A)
特開2015-048659 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0164274 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/06
E21D 9/04