

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7595329号
(P7595329)

(45)発行日 令和6年12月6日(2024.12.6)

(24)登録日 令和6年11月28日(2024.11.28)

(51)国際特許分類

F I

E 2 1 D 9/04 E

E 2 1 D 9/04 Z

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2024-39179(P2024-39179)	(73)特許権者	390007607 大鉄工業株式会社 大阪府大阪市淀川区西中島三丁目9番1 5号
(22)出願日	令和6年3月13日(2024.3.13)	(73)特許権者	000149206 株式会社大阪防水建設社 大阪府大阪市天王寺区餌差町7番6号
審査請求日	令和6年4月17日(2024.4.17)	(73)特許権者	592069137 植村技研工業株式会社 東京都国分寺市日吉町2丁目30番7
		(74)代理人	100078695 弁理士 久保 司
		(72)発明者	岡崎 光宏 大阪府大阪市淀川区西中島3丁目9番1 5号 大鉄工業株式会社内
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ガイド導坑の施工法および鋼製防護シェルター構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

切羽の崩壊を抑えるため先端面の上が張り出すようにテーパーをつけてフードを形成した
前端刃口部と推進ジャッキ設置部と支保工組立部とからなる鋼製防護シェルターを使用し
、鋼製防護シェルターと支保工はともに蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周であり
、支保工はこの蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の半割組立タイプとし、鋼製防護シェ
ルターの前端刃口部で掘削し、推進ジャッキ設置部の推進ジャッキで鋼製防護シェルター
を推進させ、鋼製防護シェルターの支保工組立部で支保工を組立てる工程を繰り返して、
支保工を漸次延長していくことを特徴としたガイド導坑の施工法。

【請求項2】

蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の半割組立タイプの支保工は、片方を先に立て、こ
れを仮受けして、他の片方を立てて頂部同士をボルト固定して輪体を形成する請求項1記
載のガイド導坑の施工法。

【請求項3】

テーパーをつけてフードを形成することで余掘り量を少なくし、刃口部前方の切羽部で支
保工を立て込むことなく、刃口部と鋼製防護シェルターを一体として推進することにより
シェルター後方部でガイド導坑背面の地盤がむき出しになる区間を大幅に抑える請求項1
または請求項2記載のガイド導坑の施工法。

【請求項4】

請求項1のガイド導坑の施工法に使用する鋼製防護シェルターであり、蓮の花びらもしくは

は馬蹄形として先端にテーパーをつけ、刃口部と推進ジャッキ設置部と支保工組立部とをボルト接合で組み立てることによって3分割にした構造とし、支保工組立部は前方のみ底版があり、後方後半は下面開放としたことを特徴とする鋼製防護シェルター構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、線路や道路の直下に設けるボックスカルバート等のトンネルの構築に先駆けて、トンネルの底版部となる位置に掘削する小トンネルであるガイド導坑の施工法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ガイド導坑については下記特許文献にも示されており、図15に示すように、発進立坑21と到達立坑22の間に防護パイプルーフ3を構築し、トンネルの底版部となる位置にガイド導坑6を掘削する。

【文献】特開2002-242582号公報

【0003】

ガイド導坑6は公知のトンネル掘削方法により構築できる。例えば、矢板工法により、支保工組立→矢板建込み→掘削→支保工組立の繰り返しでトンネルを構築する方法が採用できる。

【0004】

コンクリート函体5を発進立坑21の内部で構築し、コンクリート函体5の掘削方向と反対側の端部、即ち後端に、バックフレームである枠材8を取り付ける。なお、このようなコンクリート函体5をRC構造の現場打設函体として構築する他にプレキャスト工場製品のコンクリートボックスとする場合や鋼製セグメントボックスとする場合もある。

【0005】

けん引部材71の一端は例えば到達立坑22側に設けた固定点91に固定し、他端はけん引ジャッキ73を介して枠材8に取り付ける。

【0006】

トンネルの下方に設置するけん引部材72は、ガイド導坑6に挿入する。下方に設置するけん引部材72は、上方に設置するけん引部材71と同様に、その一端は固定点92に固定し、他端はけん引ジャッキ73を介して枠材8に取り付ける。

【0007】

コンクリート函体5をガイド導坑構築地盤1に牽引する。コンクリート函体5の牽引は、コンクリート函体5の前面（地盤と接する面）での掘削機等による掘削と、ジャッキ73を稼働してのコンクリート函体5の牽引とを併用しておこなう。

【0008】

以上はけん引方式の場合を説明したが、推進方式でも可能であり、図16に示すように、発進立坑21に推進ジャッキ74を設置し、コンクリート函体5をこの推進ジャッキ74で推進させるとともにそれに先立ち、防護パイプルーフ3に変えて箱形ルーフ76を配設する。

【0009】

箱形ルーフ76は根本のジャッキ収容管に小ジャッキ77を収めたもので、1本ずつコンクリート函体5を反力に掘進させたならば、コンクリート函体5を掘進させる。

【0010】

図中75は発進立坑21に設ける反力壁、78は到達立坑22に設ける箱形ルーフ76の受台である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

前記のようにガイド導坑6は公知のトンネル掘削方法により構築するもので、矢板工法

10

20

30

40

50

により、鋼製支保工の建てこみをおこないながらガイド導坑を構築する。矢板工法は掘削した地山を鋼製支保と矢板により支える工法であり、掘削およびズリだしの後で支保工の建て込みを行うが、これは矢板を設置していない鋼製支保工を行うための1 m程度の区間をむき出しの背面地盤下で行うもので、一般的には薬液注入工等の地盤改良等の背面地盤の補強を行うものの施工性と安全性を欠くものであった。

【0012】

本発明の目的は前記従来例の不都合を解消し、簡易かつ迅速に、しかも安全に施工ができるガイド導坑の施工法および鋼製防護シェルター構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するため請求項1記載の本発明は、切羽の崩壊を抑えるため先端面の上
が張り出すようにテーパーをつけてフードを形成した前端刃口部と推進ジャッキ設置部と
支保工組立部とからなる鋼製防護シェルターを使用し、鋼製防護シェルターと支保工はと
もに蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周であり、支保工はこの蓮の花びらもしくは
馬蹄形の外形状の半割組立タイプとし、鋼製防護シェルターの前端刃口部で掘削し、推進
ジャッキ設置部の推進ジャッキで鋼製防護シェルターを推進させ、鋼製防護シェルターの
支保工組立部で支保工を組立てる工程を繰り返して、支保工を漸次延長していくことを要
旨とするものである。

【0014】

請求項1記載の本発明によれば、前端刃口部と推進ジャッキ設置部と支保工組立部とからなる鋼製防護シェルターを使用してガイド導坑を構築するものであり、鋼製防護シェルターの支保工組立部で支保工を組立てることができるので安全にかつ迅速に工事を行うことができる。

【0015】

さらに、鋼製防護シェルターと支保工はともに蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周であり、鋼製防護シェルターの支保工組立部で支保工を簡単に組立てることができる。

【0016】

請求項2記載の本発明は、蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の半割組立タイプの支保工は、片方を先に立て、これを仮受けして、他の片方を立てて頂部同士をボルト固定して輪体を形成することを要旨とするものである。

【0017】

請求項2記載の本発明によれば、前記鋼製防護シェルターの支保工組立部で支保工を簡単に組立てることができるとともに、支保工は、片方を先に立て、これを仮受けして、他の片方を立てて頂部同士をボルト固定して輪体を形成するので、より安全に組み立てることができる。

【0018】

請求項3記載の本発明は、テーパーをつけてフードを形成することで余掘り量を少なく
し、刃口部前方の切羽部で支保工を立て込むことなく、刃口部と鋼製防護シェルターを一
体として推進することによりシェルター後方でガイド導坑背面の地盤がむき出しになる
区間を大幅に抑えることを要旨とするものである。

【0019】

請求項3記載の本発明によれば、掘削に応じて順次鋼製防護シェルターを順次推進することで、ガイド導坑背面となる地盤がむき出しとなる区間を0.2 m程度に抑え、切羽の掘削を安全に行うことができる。

【0020】

請求項4記載の本発明は、請求項1のガイド導坑の施工法に使用する鋼製防護シェルター
であり、蓮の花びらもしくは馬蹄形として先端にテーパーをつけ、刃口部と推進ジャッ
キ設置部と支保工組立部とをボルト接合で組み立てることで3分割にした構造とし、支保
工組立部は前方のみ底版があり、後方後半は下面開放としたことを要旨とするものである。

【0021】

10

20

30

40

50

請求項 4 記載の本発明によれば、鋼製防護シェルターは蓮の花びら型で先端にテーパをつけることで、先端部の強度を増すことで、掘削性能を向上することができる。

【0022】

また、支保工組立部は前方のみ底版があり、後方後半は下面開放で、地盤を露出させ、この地盤が露出するシェルター後方部分で支保工が組立てられる構造とし、支保工組立部には支保工組立空間を確保するため、補強部材がもうけられておらず、一部にジャッキを組み込んだ変形防止としての着脱式補強材を支承梁として配置できるようにし、これにより、鋼製防護シェルター内面と支保工との隙間を狭くし、裏込め注入量を少なくすることができるように、掘削時の安全性確保と施工性向上が実現できる。

【0023】

鋼製防護シェルター内の支保工組立部には、脱着式補強材を設けることで補強部材を設けなくても鋼製防護シェルターのガイド導坑土圧に対する変形を抑えることができ、鋼製防護シェルター内面に接近させて支保工の組立ができるので裏込め厚さ 50 mm 程度にでき地盤の掘削を最低限に抑えて裏込め注入量を抑えることができる。

【発明の効果】

【0024】

以上述べたように本発明のガイド導坑の施工法および鋼製防護シェルター構造は、簡易かつ迅速に、しかも安全にガイド導坑の構築ができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明のガイド導坑の施工法の 1 実施形態を示す縦断側面図である。

【図 2】本発明のガイド導坑の施工法の 1 実施形態を示す掘削状態を示す縦断側面図である。

【図 3】鋼製防護シェルターの前端刃口部の縦断側面図である。

【図 4】鋼製防護シェルターの推進ジャッキ設置部の縦断側面図である。

【図 5】鋼製防護シェルターの支保工組立部の縦断側面図である。

【図 6】図 3 の A 線矢視図である。

【図 7】図 4 の B 線矢視図である。

【図 8】図 5 の C 線矢視図である。

【図 9】本発明のガイド導坑の施工法の 1 実施形態を示す完成形の横断平面図である。

【図 10】支保工の建込み手順を示す第 1 工程の正面図である。

【図 11】支保工の建込み手順を示す第 2 工程の正面図である。

【図 12】支保工の建込み手順を示す第 3 工程の正面図である。

【図 13】支保工の建込み手順を示す第 4 工程の正面図である。

【図 14】支保工に木矢板を設置した正面図である。

【図 15】ガイド導坑の一例を示す縦断側面図である。

【図 16】ガイド導坑の他例を示す縦断側面図である。

【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 は本発明のガイド導坑の施工法の 1 実施形態を示す縦断側面図で、図中 2 1 は発進立坑、2 は鋼製防護シェルターである。

【0027】

本発明工法はガイド導坑の施工に鋼製防護シェルター 2 を使用するもので、鋼製防護シェルター 2 は断面が蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周の鋼製胴殻である。

【0028】

また、前記鋼製防護シェルター 2 は設置や回収を容易にするために分割とすることも可能である。本図は前端刃口部 2 a と推進ジャッキ設置部 2 b と支保工組立部 2 c とをフランジのボルト接合等で組立てることで 3 分割にした構造である。

【0029】

このうち前端刃口部 2 a は図 3 に示すように切羽の崩壊を抑えるため先端面が上が張り出すようなテーパのフードであることにより、切羽に勾配を持たせて掘削を行うことができる。

【0030】

また、テーパをつけてフードを形成することで余掘り量を少なくし、刃口部前方の切羽部で支保工を立て込むことなく、刃口部と鋼製防護シェルターを一体として推進することによりシェルター後方でガイド導坑地山がむき出しになる区間を大幅に抑えることができる。

【0031】

推進ジャッキ設置部 2 b は内部に推進ジャッキ 4 の設置架台 7 を横向きブラケットとして 4 箇所設けている。

【0032】

前記前端刃口部 2 a と推進ジャッキ設置部 2 b はともに底板 9 を有する閉鎖タイプの鋼製胴殻であり、一方、支保工組立部 2 c は前方のみ底板があり、後方後半は下面開放で、地盤が露出する。この地盤が露出する箇所で後述の支保工が組立てられる。

【0033】

また、支保工組立部 2 c には支保工組立空間を確保するため、補強部材 8 が設けられていないが、一部にジャッキを組み込んだ変形防止としての着脱式補強材 10 を支承梁として配置できるようにした。これにより、鋼製防護シェルター内面と支保工との隙間を狭くし、裏込め注入量を少なくすることができる。

【0034】

さらに鋼製防護シェルター 2 の内部に照明 (LED) 11 a と照明 (蛍光灯) 11 b を設けた。

【0035】

発進立坑 2 1 に推進反力体 1 2 を鋼材およびブラケットで形成し、ストラット (推進工事用) 1 3 を介在させながら鋼製防護シェルター 2 を順次掘進させる。この掘進は前端刃口部 2 a の切羽面を手掘りもしくは小型のバックフォアやシャフローダーなどで掘削し、掘削土砂は台車 1 7 で後方に送り、推進ジャッキ 4 を伸長して鋼製防護シェルター 2 を掘進させ、推進ジャッキ 4 を縮めた空所にストラット 1 3 を継ぎ足す。

【0036】

鋼製防護シェルター 2 の支保工組立部 2 c で支保工 1 4 を組立てる。これにより、鋼製防護シェルターにより防護された空間で支保工の組立ができ、安全な支保工組立が可能となる。支保工 1 4 は組立てられた状態では前記鋼製防護シェルター 2 と同じように蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周であり、支保工リングとして湾曲する支保工材 1 4 a と支保工材 1 4 b との結合である。

【0037】

図 10 ~ 図 13 はこの支保工 1 4 の建込み手順を示し、鋼製防護シェルター 2 の支保工組立部 2 c で片方の支保工材 1 4 a を先に建て、これをパイプ等の仮受け材 1 5 で仮受けして、他の片方の支保工材 1 4 b を立てて頂部同士をボルト固定し、下端同士にストラット (支保工材) 1 6 を渡して輪体を形成した。

【0038】

前記支保工 1 4 は間隔を存して並べられ、図 13 に示すようにその外側に木矢板 1 8 を取付ける。該木矢板 1 8 は上部に配列するものはパッカー 1 9 仕込みのものである。

【0039】

鋼製防護シェルター 2 を順次掘進させ、地盤がむき出しとなる区間を 0.2 m 程度にして、トンネルの地山の崩壊を抑えて掘削を行うことができ、鋼製防護シェルター 2 の支保工組立部 2 c から出た支保工 1 4 の木矢板 1 8 の隙間から裏込め材 20 を注入する。

【0040】

鋼製防護シェルター 2 の掘進と支保工 1 4 の組立のタイミングは、支保工 1 4 の 2 リング分を構築して、一部木矢板 1 8 を配置した段階で鋼製防護シェルター 2 の掘進を行い、

10

20

30

40

50

支保工 1 4 が鋼製防護シェルター 2 の支保工組立部 2 c から出た段階で残りの木矢板 1 8 を配置し、裏込め材 2 0 を注入する。

【0041】

前記裏込め材 2 0 を注入はこれに変えて埋め戻し土による間詰めを行ってもよい。

【0042】

このように鋼製防護シェルター 2 の掘進とともに支保工を漸次延長していき、ガイド導坑を構築していく。

【0043】

なお、前端刃口部を掘削に応じて順次鋼製防護シェルターを推進させ、ガイド導坑背面地盤がむき出しとなる区間を大幅に抑える。

【0044】

これにより、掘削に応じて順次鋼製防護シェルターを順次推進することで、ガイド導坑となる背面地盤がむき出しとなる区間を 0.2 m 程度に抑え、切羽の掘削を安全に行うことができる。

【0045】

また、支保工背面とガイド導坑背面地盤の隙間を小さくする。これにより、鋼製防護シェルター内の支保工組立部には、脱着式補強材を設けることで補強部材を設けなくても鋼製導坑シェルターのガイド導坑土圧に対する変形を抑えることができ、鋼製防護シェルター内面に接近させて支保工の組立ができるので裏込め厚さ 50 mm 程度にでき地山の掘削を最低限に抑えて裏込め注入量を抑えることができる。

【0046】

図 9 に完成形を示すが、鋼製防護シェルター 2 が到達立坑 2 2 に到達したならば、これを回収する。

【符号の説明】

【0047】

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 …ガイド導坑構築地盤 | 2 …鋼製防護シェルター |
| 2 a …前端刃口部 | 2 b …推進ジャッキ設置部 |
| 2 c …支保工組立部 | 3 …防護パイプルーフ |
| 4 …推進ジャッキ | 5 …コンクリート函体 |
| 6 …ガイド導坑 | 7 …ジャッキ受部材 |
| 8 …枠材 | 9 …底板 |
| 10 …着脱式補強材 | 11 a …照明 (LED) |
| 11 b …照明 (蛍光灯) | 12 …推進反力体 |
| 13 …ストラット (推進工事用) | 14 …支保工 |
| 14 a …支保工材 | 14 b …支保工材 |
| 15 …仮受け材 | 16 …ストラット (支保工材) |
| 17 …台車 | 18 …木矢板 |
| 19 …パッカー | 20 …裏込め材 |
| 21 …発進立坑 | 22 …到達立坑 |
| 71, 72 …けん引部材 | 73 …けん引ジャッキ |
| 74 …推進ジャッキ | 75 …反力壁 |
| 76 …箱形ルーフ | 77 …小ジャッキ |
| 78 …受台 | |

10

20

30

40

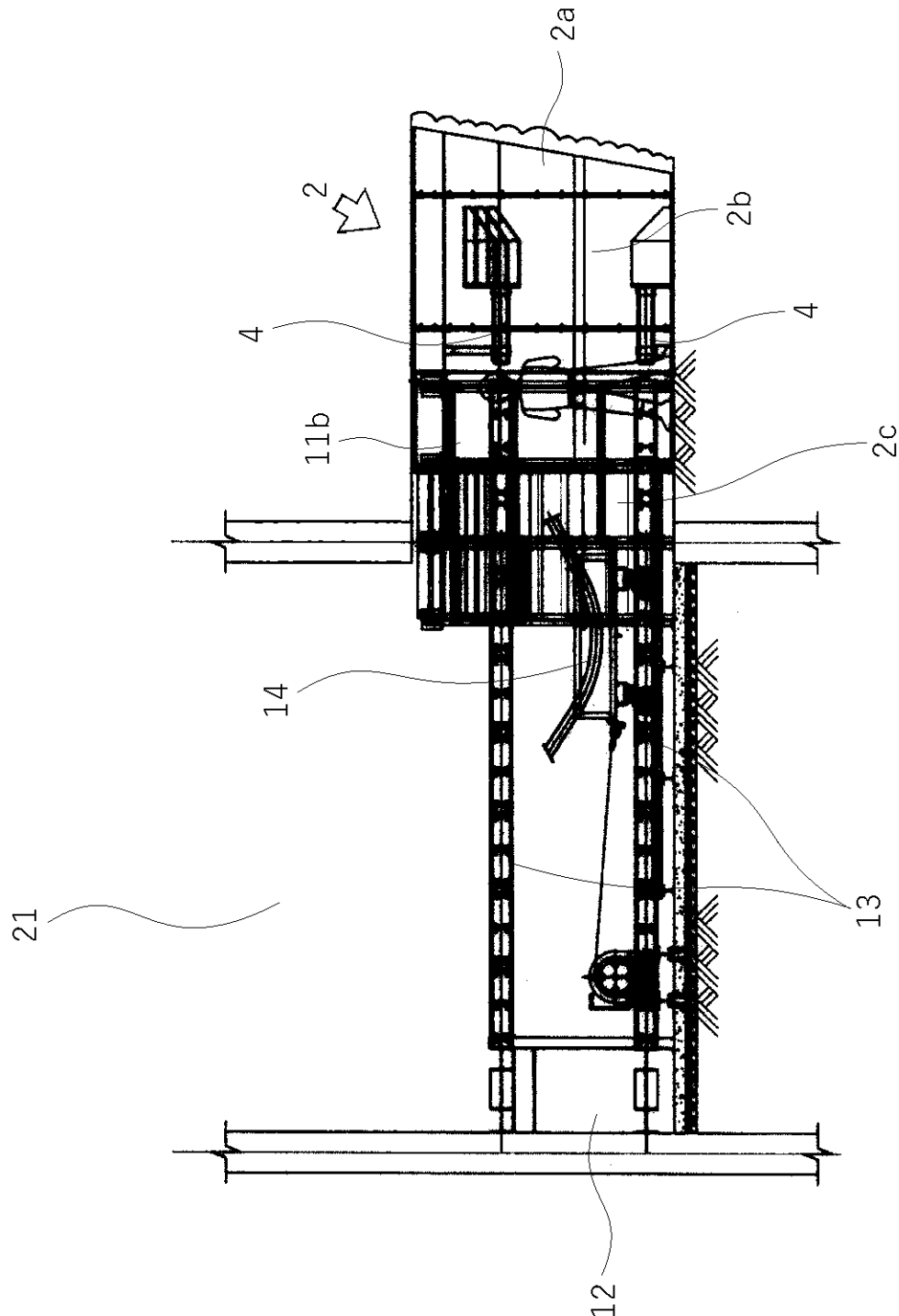
50

【要約】

【課題】簡易かつ迅速に、しかも安全に施工ができるガイド導坑の施工法を提供する。

【解決手段】前端刃口部と推進ジャッキ設置部と支保工組立部とからなる鋼製防護シェルターを使用し、鋼製防護シェルターと支保工はともに蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の外周であり、支保工はこの蓮の花びらもしくは馬蹄形の外形状の半割組立タイプとし、鋼製防護シェルターの前端刃口部で掘削し、推進ジャッキ設置部の推進ジャッキで鋼製防護シェルターを推進させ、鋼製防護シェルターの支保工組立部で支保工を組立てる工程を繰り返して、支保工を漸次延長していく。

【選択図】図1



10

20

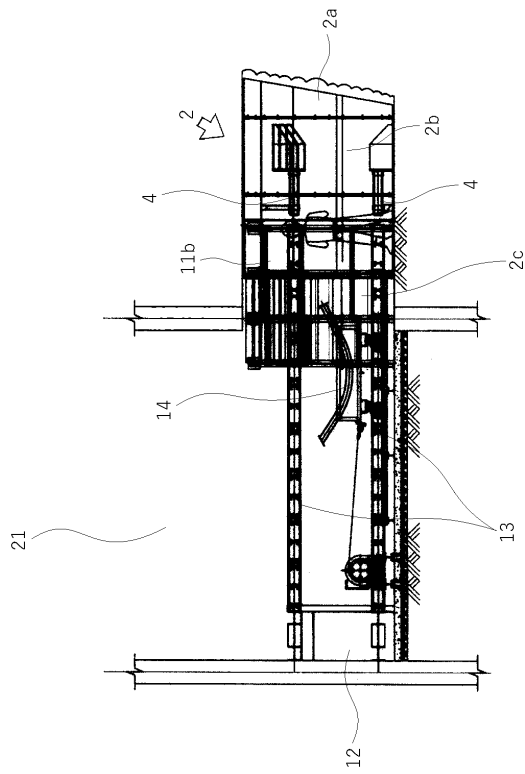
30

40

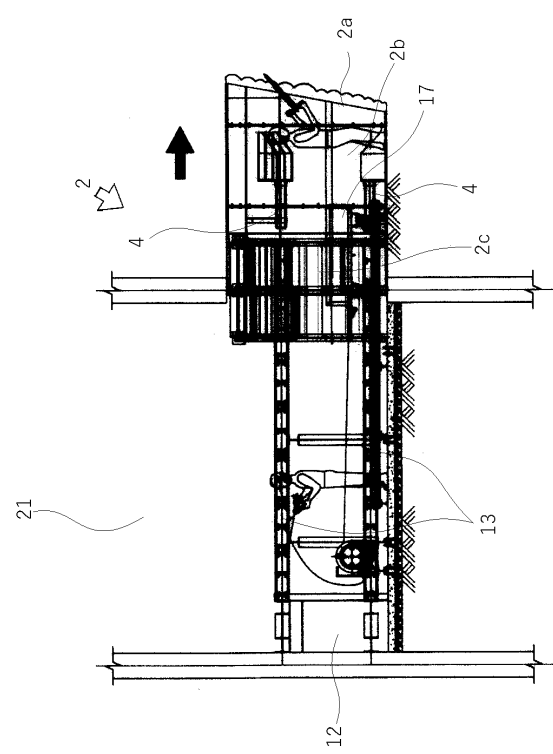
50

【図面】

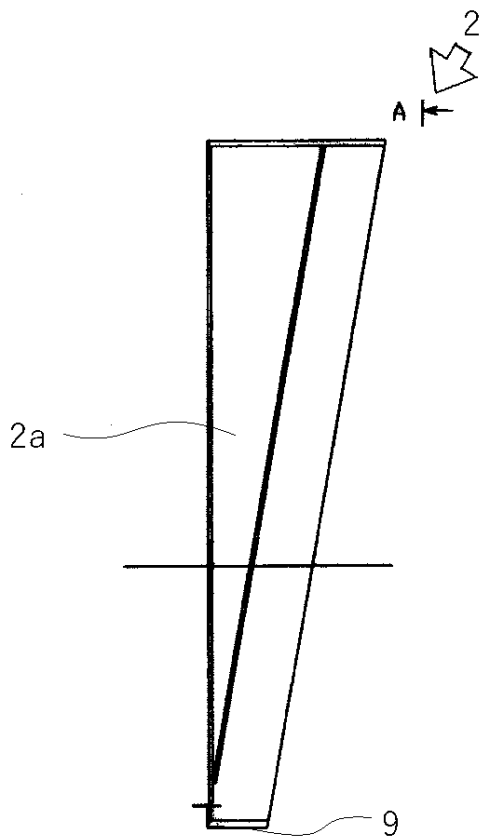
【図 1】



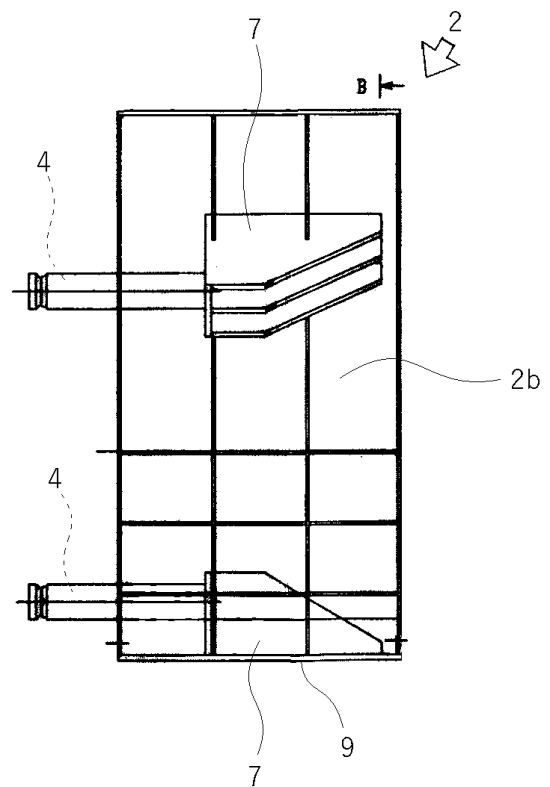
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

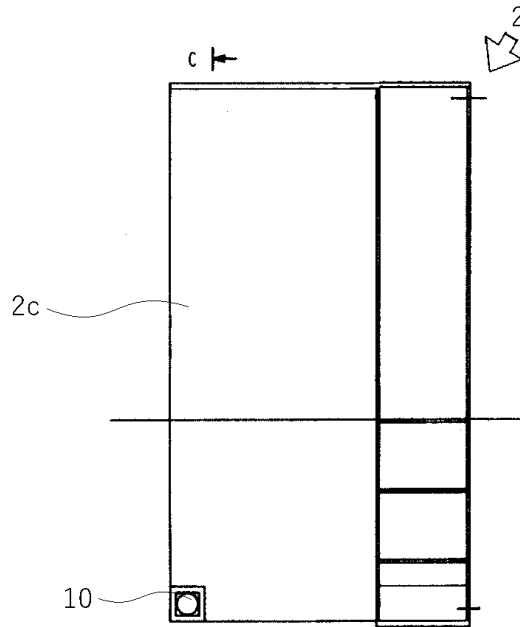
20

30

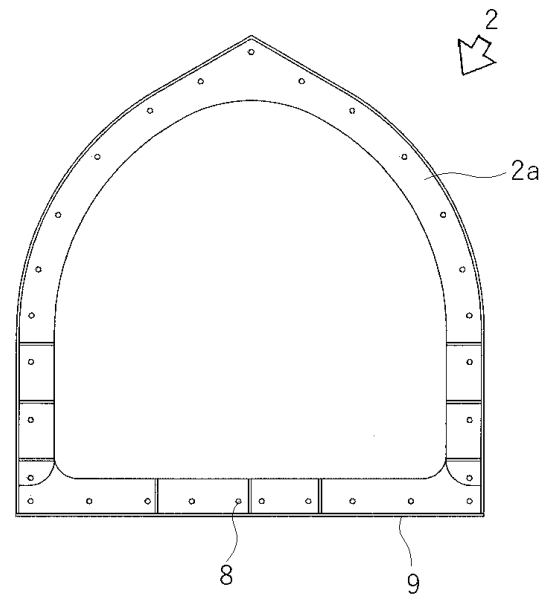
40

50

【図 5】



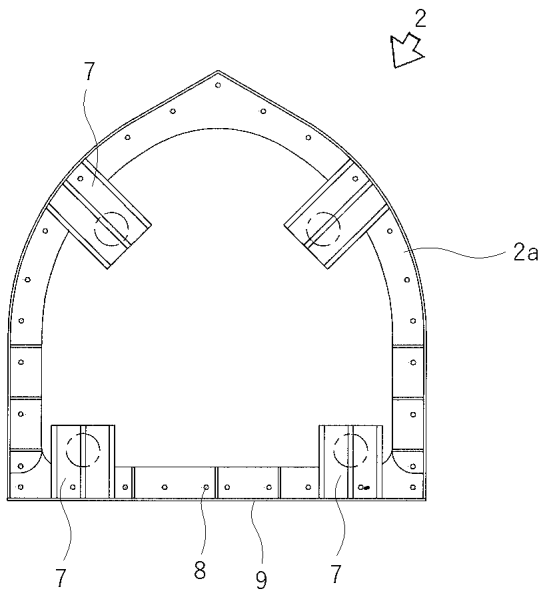
【図 6】



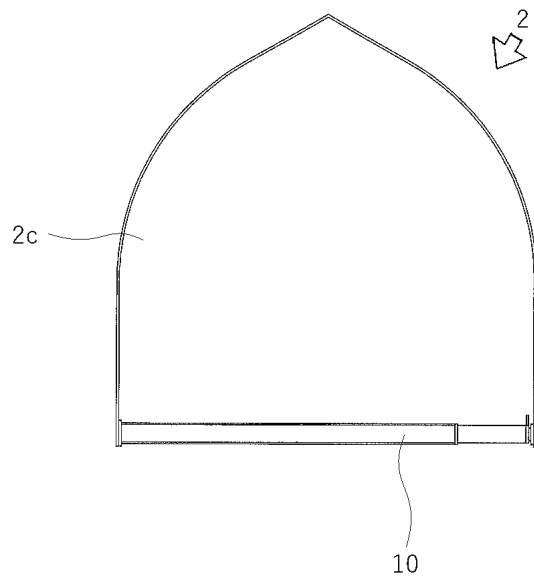
10

20

【図 7】



【図 8】

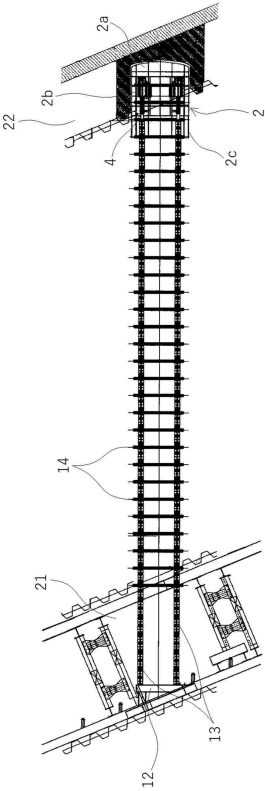


30

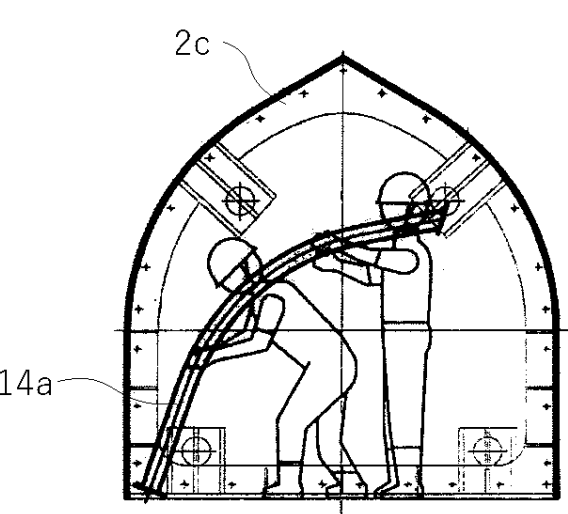
40

50

【図 9】



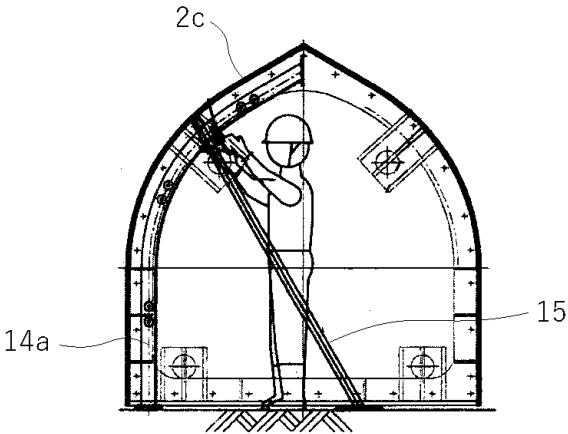
【図 10】



10

20

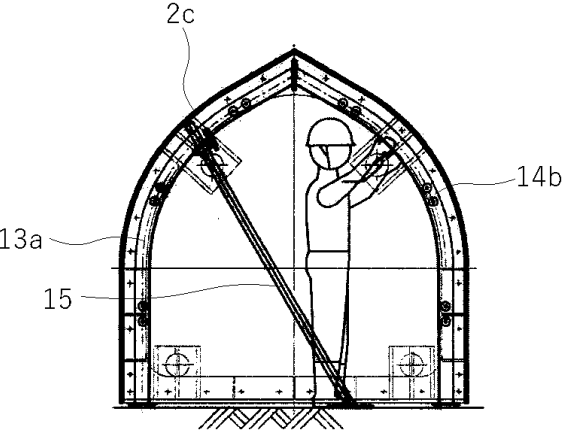
【図 11】



30

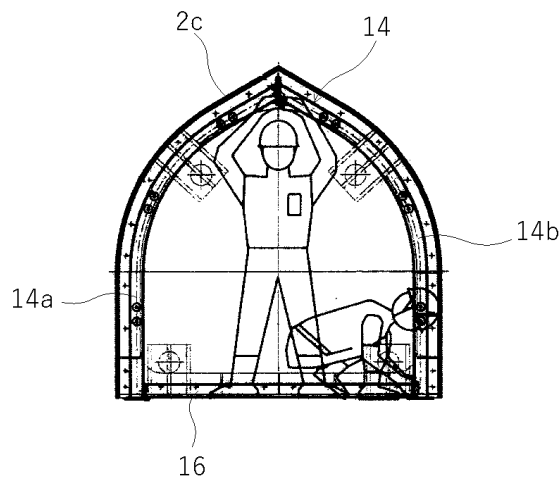
40

【図 12】

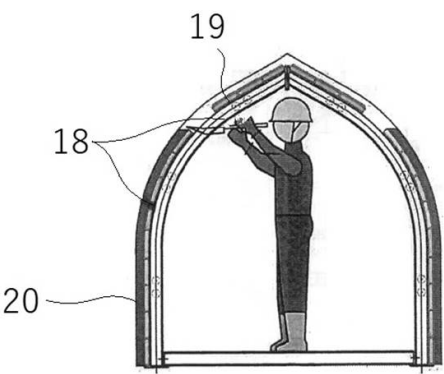


50

【図 1 3】

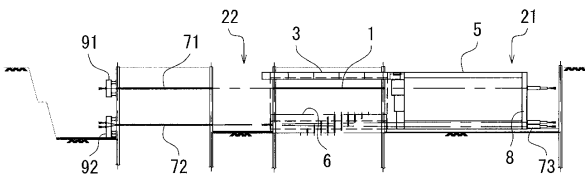


【図 1 4】

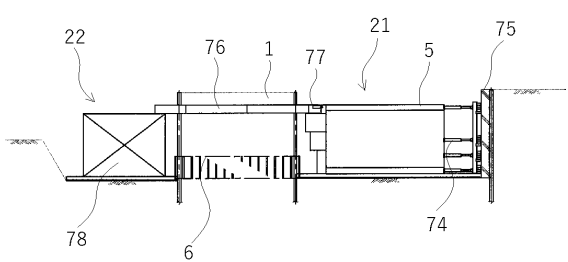


10

【図 1 5】



【図 1 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 竹川 健太
大阪府大阪市淀川区西中島3丁目9番15号 大鉄工業株式会社内
- (72)発明者 橘 勉
大阪府大阪市天王寺区餌差町7番6号 株式会社大阪防水建設社内
- (72)発明者 小島 浩幸
大阪府大阪市天王寺区餌差町7番6号 株式会社大阪防水建設社内
- (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 中村 智哉
東京都国分寺市日吉町2-30-7 植村技研工業株式会社内
- 審査官 五十幡 直子
- (56)参考文献 実開昭52-094036 (JP, U)
特開2017-106272 (JP, A)
特開2002-242582 (JP, A)
特開昭51-096141 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E21D 9/00
E21D 9/04
E21D 9/06
E21D 19/00~19/06
E21D 11/00~11/40
E02D 29/00~29/16