

(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2019-73904
(P2019-73904A)

(43) 公開日 令和1年5月16日(2019.5.16)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
E 2 1 D 11/38 (2006.01) E 2 1 D 11/38 A 2 D 1 5 5

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-200404 (P2017-200404)	(71) 出願人	594036135 株式会社東宏 北海道札幌市東区東雁来9条3丁目2番3号
(22) 出願日	平成29年10月16日(2017.10.16)	(74) 代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
(11) 特許番号	特許第6330099号 (P6330099)	(74) 代理人	100167601 弁理士 大島 信之
(45) 特許公報発行日	平成30年5月23日(2018.5.23)	(74) 代理人	100201329 弁理士 山口 真二郎
		(72) 発明者	小林 雅彦 北海道札幌市東区東雁来9条3丁目2番3号 株式会社東宏内
		Fターム(参考)	2D155 BA05 BB02 CA02 CA06 GB01 HA05 HA06

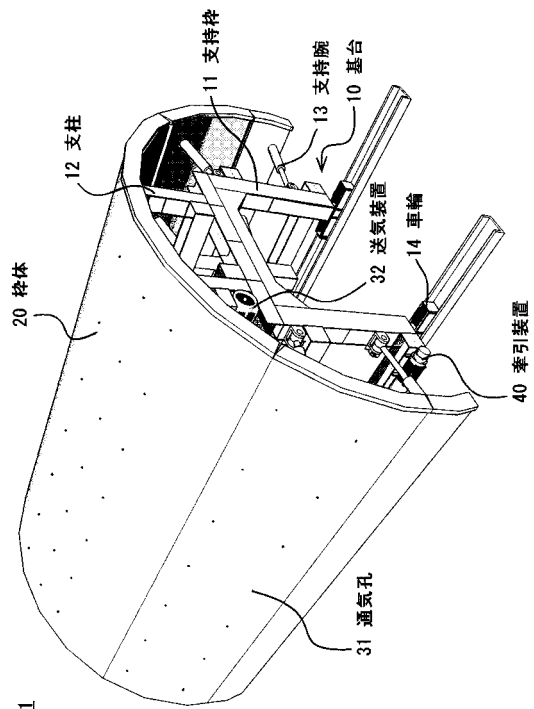
(54) 【発明の名称】 防水シート敷設装置及び防水シートの敷設方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】長スパンの防水シートを一度に展張でき、施工効率の高い防水シート敷設装置を提供する。

【解決手段】防水シート敷設装置は、枠体と、基台と、送気手段を備えることを特徴とする。防水シートの敷設方法は、防水シートを枠体の周方向に沿って展開する展開工程と、防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる近接工程と、防水シートと一次覆工面の間に充填材を注入する充填工程を備え、展開工程において枠体の外周面と防水シートの間を気体を送気することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一次覆工後のトンネル内壁に防水シートを敷設する、防水シート敷設装置であって、トンネルの一次覆工面に対応した略半筒状の外周面を有する枠体と、前記枠体の内部に配置し、前記枠体をトンネルの一次覆工面に近接可能な基台と、前記枠体の外周面上に防水シートを展開する工程において、前記枠体の外周面と前記防水シートの間を気体を送気可能な送気手段と、を備えることを特徴とする、防水シート敷設装置。

【請求項 2】

前記送気手段は、前記枠体の外周面に形成した複数の通気孔と、前記複数の通気孔を介して前記枠体の外部へ気体を噴出可能な送気装置を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の防水シート敷設装置。

10

【請求項 3】

前記複数の通気孔の内少なくとも一部の噴出方向が、前記枠体の長手方向における一方又は前記枠体の周方向における一方に傾斜していることを特徴とする、請求項 2 に記載の防水シート敷設装置。

【請求項 4】

前記枠体の下部又は前記基台の下部に、前記防水シートを牽引して前記枠体の外周面状に展開するための牽引装置を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の防水シート敷設装置。

20

【請求項 5】

前記送気手段は、前記枠体の側方下部に位置し、上方に気体を圧送可能な圧送装置を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の防水シート敷設装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の防水シート敷設装置を用いた、防水シートの敷設方法であって、

防水シートを前記枠体の周方向に沿って前記枠体の外周面上に展開する、展開工程と、前記防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる、近接工程と、前記防水シートとトンネルの一次覆工面の間を充填材を注入する、充填工程と、を備え

30

、前記展開工程において、前記送気手段によって、前記枠体の外周面と前記防水シートの間に気体を送気することを特徴とする、

防水シートの敷設方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の防水シート敷設装置を用いた、防水シートの敷設方法であって、

奥行方向に内外交互に折り返して複数層に折りたたんだ防水シートを、前記枠体の前端部において周方向に沿って前記枠体の外周面上に掛け渡す、設置工程と、

前記防水シートを前記枠体の前端部から後方へ展開する、展開工程と、

前記防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる、近接工程と、

前記防水シートとトンネルの一次覆工面の間を充填材を注入する、充填工程と、を備え

40

、前記展開工程において、前記送気手段によって、前記枠体の外周面と前記防水シートの間に気体を送気することを特徴とする、

防水シートの敷設方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防水シートの敷設装置及び防水シートの敷設方法に係り、特に長スパンの防水シートを一度に敷設可能であり、施工効率の高い防水シート敷設装置及び防水シートの

50

敷設方法に係る。

【背景技術】

【0002】

山岳トンネル工事において、トンネルの防水性を確保するため、一次覆工後のトンネル内壁に防水シートを敷設するシート防水工が標準化しつつある。

特許文献1には、シート防水工において、移動台車の外周面に防水シートを展張し、防水シートと一次覆工面の間に凝固剤を注入して、防水シートをトンネル内壁に固着させる技術が開示されている。

また、特許文献2及び3には、シート防水工において防水シートを移動台車の外周面に展張する具体的な技術が開示されている。

特許文献2には、ロール状に巻いた防水シートを送りローラ付きの受台に載置し、これを移動台車側方の地盤に配置し、防水シートを送りローラで繰り出しながら反対側へウインチで牽引することで移動台車の外周面に沿って展張する、周方向展開型の技術が開示されている。

特許文献3には、長手方向に内外に折り畳んだのち幅方向に内外に折り畳んだ防水シートを移動台車側方の前端部に配置し、これを反対側へウインチで牽引して移動台車の外周に掛け渡し、続いて移動台車の前端部から後方へ展開して展張する、長手方向展開型の技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-21492号公報

【特許文献2】特開2017-57560号公報

【特許文献3】特開2016-69862号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術はいずれも、防水シートをウインチなどで牽引することで移動台車の外周面上に展張する工程を含む。しかし、実際の防水シートの展張作業はこれらの特許文献に開示されているほど容易ではない。

トンネルの坑内は湿度が高く、移動台車の外周面は水濡れしやすいため、防水シートを展開する過程で防水シートが濡れた移動台車の外周面に張り付いてしまう。これを強引にウインチで牽引すると、防水シートが破けてしまう。よって、周方向展開型の工法の場合、牽引できる防水シートの面積に事実上の限界があり、一度に長スパンの防水シートを敷設することができない。

長手方向展開型の工法でも、防水シートを移動台車の前端部から後方へ展開する作業において同様の問題が存在し、作業員の手作業によってシートを展開するなどの作業が必要であるため、施工性が非常に悪い。

昨今の山岳トンネル工事では急速施工が求められており、これに応じて掘削や二次覆工などの各工程において施工の迅速化が進んでいるにもかかわらず、シート防水工がボトルネックとなって工事全体の迅速化を妨げている。

【0005】

本発明の目的は、以上のような従来技術の課題を解決可能な防水シート敷設装置及び防水シートの敷設方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記のような課題を解決するための本発明の防水シート敷設装置は、枠体と、基台と、送気手段を備えることを特徴とする。

本構成によれば、防水シートと枠体の間を気体で縁切りすることによって防水シートの展張を容易にすることができる。

10

20

30

40

50

【0007】

本発明の防水シート敷設装置は、送気手段が枠体の外周面に形成した複数の通気孔と送気装置の組み合わせであってもよい。

本構成によれば、枠体の外周面から防水シート内に送気することができる。

【0008】

本発明の防水シート敷設装置は、通気孔の少なくとも一部が枠体の長手方向又は周方向における一方向に傾斜していてもよい。

本構成によれば、風圧によって防水シートの送り出しがスムーズになり、防水シートの展開がさらに容易になる。

【0009】

本発明の防水シート敷設装置は、枠体の下部又は基台の下部に、牽引装置を有していてもよい。

本構成によれば、牽引装置によって防水シートを展開することができる。

【0010】

本発明の防水シート敷設装置は、送気手段が枠体の側方下部に設けた圧送装置であってもよい。

本構成によれば、枠体の側方から防水シート内に送気することができる。

【0011】

本発明の防水シートの敷設方法は、防水シートを枠体の周方向に沿って展開する展開工程と、防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる近接工程と、防水シートと一次覆工面の間に充填材を注入する充填工程を備え、展開工程において枠体の外周面と防水シートの間に気体を送気することを特徴とする。

本構成によれば、防水シートと枠体の間を気体で縁切りすることによって、周方向への展張を容易にすることができる。

【0012】

本発明の防水シートの敷設方法は、奥行方向に折りたたんだ防水シートを枠体の前端部から周方向に沿って掛け渡す設置工程と、防水シートを枠体の前端部から後方へ展開する展開工程、防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる近接工程と、防水シートと一次覆工面の間に充填材を注入する充填工程を備え、展開工程において枠体の外周面と防水シートの間に気体を送気することを特徴とする。

本構成によれば、防水シートと枠体の間を気体で縁切りすることによって、長手方向への展張を容易にすることができる。

【発明の効果】

【0013】

以上の構成より、本発明の防水シート敷設装置及び防水シートの敷設方法は次の効果の少なくともひとつを備える。

< 1 > 防水シートの展開時、防水シートと枠体の間に気体を送気して両者を縁切りすることによって、防水シートが枠体の外周面に張り付くのを防ぐことができる。

< 2 > 防水シートと枠体が縁切りされるため、防水シートの展開作業が容易になる。

< 3 > 防水シートと枠体が円切りされるため、従来困難であった長スパンの防水シートを一度に敷設することができる。このため、施工効率が非常によい。

< 4 > 全体工程のボトルネックとなっていたシート防水工の施工効率が高まることで、全体工期が短縮され急速施工が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の防水シート敷設装置の説明図。

【図2】本発明の防水シートの敷設方法の説明図。

【図3】実施例2の説明図。

【図4】実施例2の説明図。

【図5】実施例2の説明図。

10

20

30

40

50

【図6】実施例3の説明図。

【図7】実施例4の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら本発明の防水シート敷設装置及び防水シートの敷設方法について詳細に説明する。なお「上」「下」「左」「右」等の各方位は、防水シート敷設装置の長手方向をトンネルの延長方向に沿って坑内に配置した状態における各方位を指す。

【実施例1】

【0016】

[防水シート敷設装置]

10

<1>全体の構成(図1)。

本発明の防水シート敷設装置1は、一次覆工後のトンネル内壁に防水シートSを敷設する装置である。ここで、防水シートの敷設とは、枠体20の外周面に展張した防水シートSを、充填材を介してトンネルの一次覆工面に固着することを意味する。

防水シート敷設装置1は、トンネル内を長手方向に移動可能な基台10と、基台10の上部を覆う略半筒形の枠体20と、送気手段30と、を少なくとも備える。

本例では、基台10と枠体20に、移動式型枠(スライドセントル)を採用し、これに送気手段30と牽引装置40を付設して防水シート敷設装置1を構成する。

【0017】

<1.1>防水シート。

20

本発明の防水シート敷設装置1にて敷設する防水シートSについて説明する。

本例では、防水シートSとして、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂(EVA)製シートの一面に長繊維不織布を張り合わせたシート材を採用する。

防水シートSの幅は枠体20の外周長に対応し、長さは枠体20の長さ、つまり枠体20の前端から後端までの長さに対応する。

なお、防水シートSの構成はこれに限られず、所定の遮水性能と強度を備えれば、他の公知の各種シート材を採用してもよい。

【0018】

<2>基台。

基台10は、防水シート敷設装置1の基部である。

30

基台10は、概ね門形の複数の支持枠11を長手方向に連結してなる枠状体である。

支持枠11の上方には枠体20を昇降自在に支持する複数の支柱12を有する。

支持枠11の側方には枠体20を拡幅自在に支持する複数の支持腕13を有する。

支持枠11の下方にはそれぞれ車輪14を有する。車輪14によって地盤に敷いたレール上をトンネルの長手方向に沿って走行可能である。

基台10のその他の構成は、いわゆるスライドセントルの基台として公知なのでここでは詳述しない。

【0019】

<3>枠体。

枠体20は、防水シート敷設装置1の外殻である。

40

枠体20は、概ね略半筒状の形状を呈し、トンネルの一次覆工面に対応した外周面を有する。

枠体20は、両肩部及び両下端部付近でヒンジ結合した複数の分割枠体からなり、基台10の支持腕13を伸長することによって、枠体20を拡幅することができる。

枠体20のその他の構成は、いわゆるスライドセントルの枠体として公知なのでここでは詳述しない。

【0020】

<4>送気手段。

送気手段30は、枠体20の外周面上に防水シートSを展開する工程において、枠体20の外周面と防水シートSの間に気体を送気するための機構である。

50

本例では、送気手段 30 として、枠体 20 の外周面に形成した複数の通気孔 31 と、通気孔 31 を介して枠体 20 の内部から外部へ気体を噴出可能な送気装置 32 の組み合わせを採用する。

【0021】

< 4 . 1 > 通気孔。

通気孔 31 は、気体を噴出用の孔である。

通気孔 31 は、枠体 20 の外周面に一定の間隔で設ける。

通気孔 31 は、枠体 20 の内側から外側へ連通し、送気装置 32 から送られる気体を枠体 20 の外部へ噴出する。

なお、通気孔 31 を枠体 20 に連通させず、通気孔 31 を枠体 20 内の管路と接続して管路を介して送気装置 32 と連結してもよい。

10

また、円孔でなくスリット状の通気溝を採用してもよい。

【0022】

< 4 . 2 > 送気装置。

送気装置 32 は、気体を通気孔 31 に送気する装置である。

本例では、送気装置 32 として、基台 10 に搭載したコンプレッサを採用する。

送気装置 32 は、エアホース（不図示）で各通気孔 31 と接続し、坑内の空気を圧縮してエアホースと通気孔 31 を介して枠体 20 の外に送気する。

なお、送気装置 32 はコンプレッサに限らず、ブロワや送風機を採用してもよい。また、送気装置 32 は、基台 10 ではなく枠体 20 に搭載してもよい。

20

【0023】

< 5 > 牽引装置。

牽引装置 40 は、防水シート S を牽引して、枠体 20 上に展開する装置である。

本例では、牽引装置 40 として基台 10 に搭載した電動ウインチとワイヤの組み合わせを採用する。

なお、牽引装置 40 は、基台 10 ではなく枠体 20 に搭載してもよい。

【0024】

[防水シートの敷設方法]

< 1 > 全体の構成。

本発明の防水シート敷設方法は、防水シート S を展開する展開工程と、枠体 20 上の防水シート S を一次覆工面に近接させる近接工程と、防水シート S の背面に充填材を注入する充填工程と、を少なくとも備える。

30

本発明の防水シート敷設方法の特徴は、展開工程において、送気手段 30 によって枠体 20 の外周面と防水シート S の間に気体を送気する点にある。

なお、本例では防水シート S を枠体 20 の周方向に展開する周方向展開型の方法を説明し、長手方向展開型の方法については実施例 2 として後述する。

【0025】

< 1 . 1 > 展開工程前の状態。

防水シート敷設装置 1 は、一次覆工後のシート防水工の施工区間において、基台 10 の支柱 12 及び支持腕 13 を短縮した状態で地盤に配置されている。

40

防水シート敷設装置 1 の側方の地盤上には、長尺のロール状に巻いた防水シート S の中に芯材を通したものを、支持台上に回転自在に配置する。防水シート S の長さは枠体 20 の長さに対応させる。

ロール状の防水シート S の始端縁を、複数の位置で挟持部材に挟んで固定する。挟持部材に接続したワイヤを枠体 20 の外周面を經由して反対側へ掛け渡し、牽引装置 40 に接続する。

なお、挟持部材を介さず、防水シート S に穴をあけて直接ワイヤと連結してもよい。

【0026】

< 2 > 展開工程（図 2）。

牽引装置 40 のウインチでワイヤを巻き取ると、防水シート S が枠体 20 の外周面状を

50

周方向に牽引されて展開してゆく。

防水シート S の展開と同時に、送気装置 3 2 を稼働させて枠体 2 0 表面の通気孔 3 1 へと空気を圧送する。

牽引された防水シート S が通気孔 3 1 上に至ると、通気孔 3 1 から噴出した空気が防水シート S の内面に吹き付け、防水シート S と枠体 2 0 の外周面の間に空気の層を形成する。

これによって、防水シート S が枠体 2 0 に張り付くことが防止されるため、防水シート S の展開が非常に容易になる。

なお、防水シート S の展開は牽引装置 4 0 によらず人力で行ってもよい。

【 0 0 2 7 】

< 3 > 近接工程。

防水シート S を枠体 2 0 の前面に展開したら、基台 1 0 の支柱 1 2 を上昇させるとともに支持腕 1 3 を伸長することで枠体 2 0 を拡張し、枠体 2 0 上の防水シート S をトンネルの一次覆工面に近接させる。

【 0 0 2 8 】

< 4 > 充填工程。

枠体 2 0 の妻部と側方の両下端部をエアチューブなどで塞いで、枠体 2 0 の外周面と一次覆工面の間に充填材が漏れ出でない程度の気密の充填空間を形成する。

充填空間内の防水シート S と一次覆工面の間に充填材を注入する。本例では、充填材としてシールドトンネルで用いられる公知の裏込め材を採用する。

充填剤材は、枠体 2 0 妻部のエアチューブと一次覆工面の間に注入管を差し込んで注入する。このほか、枠体 2 0 の検査窓から、防水シート S を突き抜いて注入管を充填空間内に差し入れて注入してもよい。

充填材が固化することによって、充填材を介して防水シート S が一次覆工面に固着され、防水シートの敷設作業が完了する。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 9 】

[長手方向展開型の例]

防水シートを枠体の長手方向に展開する実施例について説明する。

本例では、予め防水シート S を、幅方向 W と長手方向 L の二方向に折りたたんでおく。より詳細には、防水シート S をまず長手方向 L に内外相互に折り返して複数層に折り畳み、続いてこれを幅方向 W に内外相互に折り返して複数層に折り畳む (図 3) 。

折り畳んだ防水シート S を、幅方向 W と長手方向 L を防水シート敷設装置 1 の幅方向と長手方向に合わせて、枠体 2 0 側方の前端部付近の地盤に設置する。

折り畳んだ状態の防水シート S の上端縁を挟持部材で挟み、挟持部材に接続したワイヤを枠体 2 0 の外周面を経由して反対側へ掛け渡し、牽引装置 4 0 に接続する。

牽引装置 4 0 のウインチでワイヤを巻き取ると、防水シート S が幅方向 W に展開しながら枠体 2 0 の外周面状を周方向に牽引され、外周面上に掛け渡される (図 4) 。掛け渡し後、防水シート S から挟持部材を取り外す。

枠体 2 0 に掛け渡した防水シート S の一端縁を枠体 2 0 の妻部に固定し、防水シート S を枠体 2 0 の前端部から後方へと展開してゆく (図 5) 。防水シート S の展開には、ウインチとワイヤなどを用いる。

あるいは、枠体 2 0 に掛け渡した防水シート S の一端縁を既設の防水シート S と溶着させ、防水シート敷設装置 1 をトンネル長手方向に移動させることで、枠体 2 0 上の防水シート S を自動的に展開してもよい。

その後の工程は実施例 1 と同様なので記載を省略する。

【 実施例 3 】

【 0 0 3 0 】

[通気孔が傾斜する例]

本例では、枠体 2 0 に設けた複数の通気孔 3 1 の内、少なくとも一部の噴出方向を一方

10

20

30

40

50

向に傾斜させる（図 6）。

通気孔 3 1 の傾斜方向は、展開工程における防水シート S の展開方向、すなわち枠体 2 0 の長手方向又は周方向における一方向である。

防水シート S の展開時、通気孔 3 1 から防水シート S の展開方向へ向けて気体を噴出することで、風圧によって防水シート S の送り出しがスムーズになり、作業効率がさらに高くなる。

【実施例 4】

【0031】

[送気手段がプロアである例]

本例では、送気手段 3 0 として枠体 2 0 に設けた圧送装置 3 3 を採用する。圧送装置 3 3 として長尺状のプロアを採用する。

10

圧送装置 3 3 は、枠体 2 0 の一方の下端部に沿って上向きに付設する。

展開工程において防水シート S を周方向に展開する際、圧送装置 3 3 を稼働して防水シート S 内に気体を圧送することで、防水シート S の展開が容易になる。

圧送装置 3 3 の数や長さは限定しないが、少なくとも枠体 2 0 の長手方向の中央付近に設けると、防水シート S の下から気体が逃げにくいので作業効率がよい。

【実施例 5】

【0032】

[送気手段が独立する例]

送気手段 3 0 は、基台 1 0 又は枠体 2 0 に搭載する形態に限られず、基台 1 0 や枠体 2 0 から独立した送風機などを枠体 2 0 の下部などに配置し、これを用いて枠体 2 0 の外周面と防水シート S の間に送気してもよい。

20

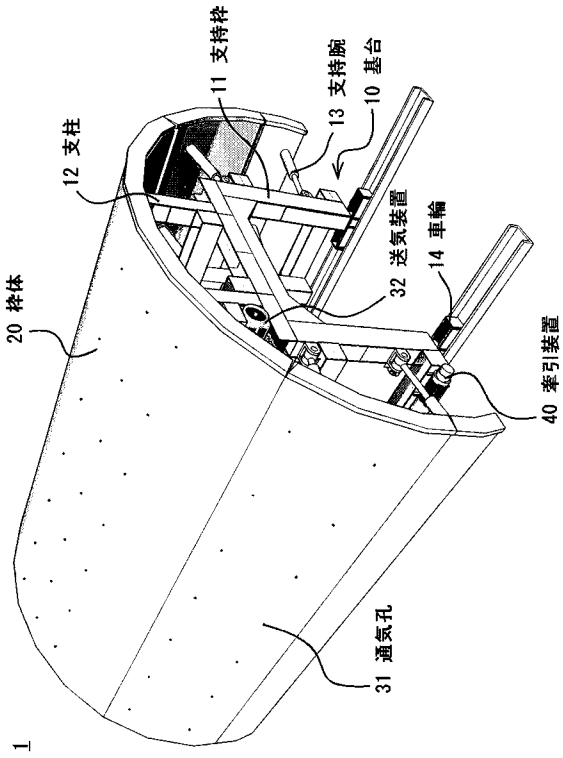
【符号の説明】

【0033】

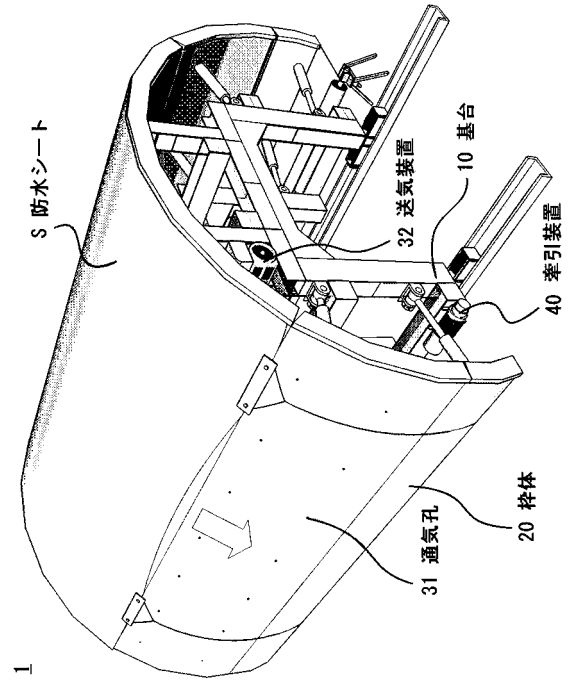
- 1 防水シート敷設装置
- 1 0 基台
- 1 1 支持枠
- 1 2 支柱
- 1 3 支持腕
- 1 4 車輪
- 2 0 枠体
- 3 0 送気手段
- 3 1 通気孔
- 3 2 送気装置
- 3 3 圧送装置
- 4 0 牽引装置
- S 防水シート

30

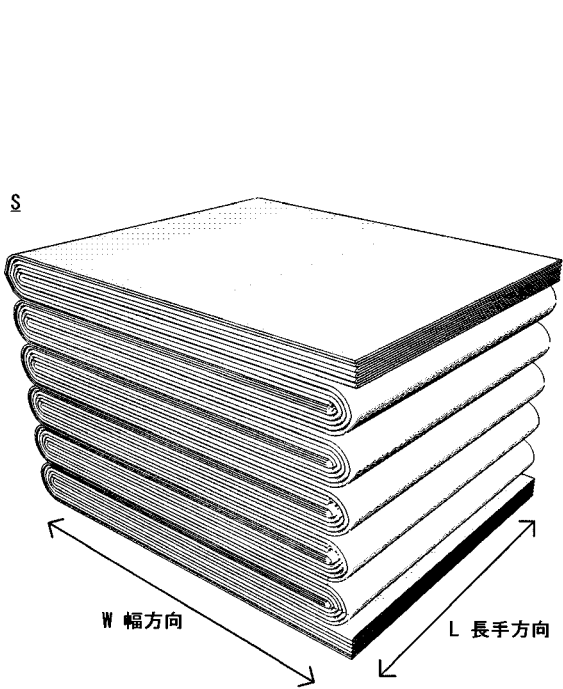
【図1】



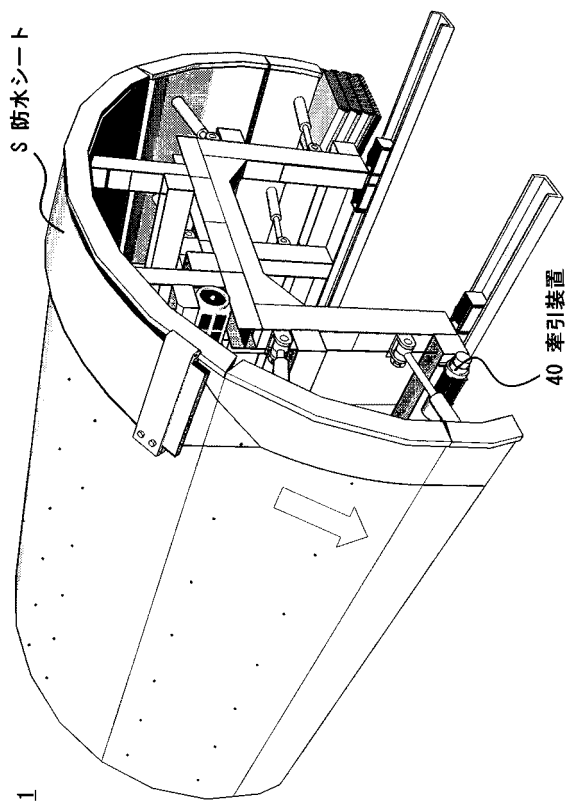
【図2】



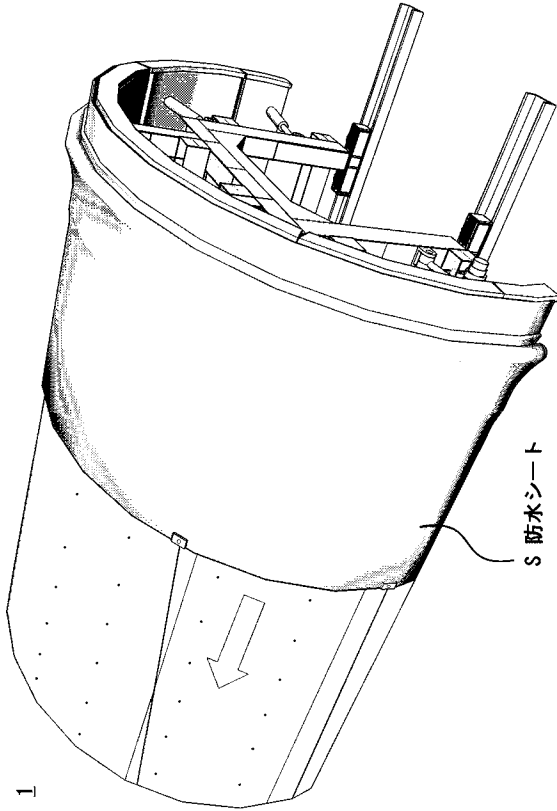
【図3】



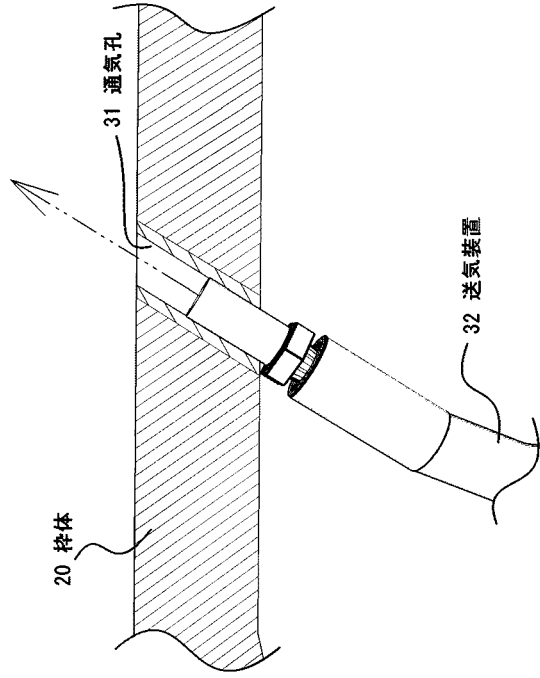
【図4】



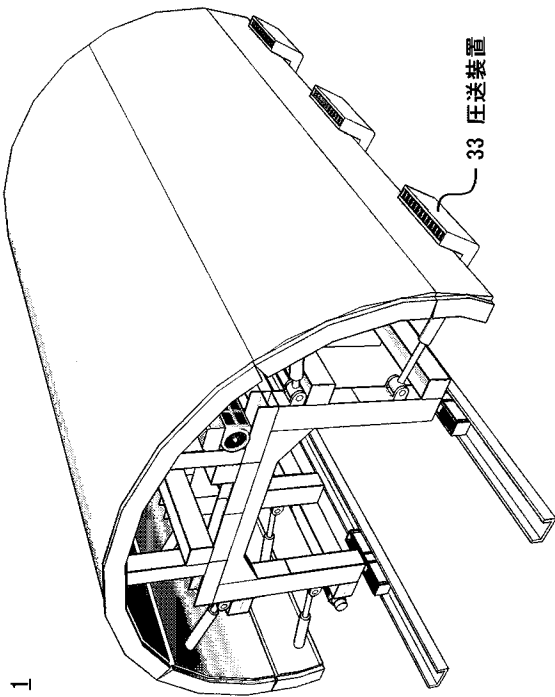
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成30年3月15日(2018.3.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次覆工後のトンネル内壁に防水シートを敷設する、防水シート敷設装置であって、トンネルの一次覆工面に対応した略半筒状の外周面を有する枠体と、前記枠体の内部に配置し、前記枠体をトンネルの一次覆工面に近接可能な基台と、前記枠体の外周面に形成した複数の通気孔と、前記複数の通気孔を介して外気と連通し防水シートの内面に気体を直接吹き付け可能な送気装置を有する送気手段と、を備え、前記枠体の外周面上に防水シートを展開する工程において、前記送気装置で前記枠体の外周面と防水シートの間に気体を送気することによって両者間に該気体による空気層を形成し、防水シートの前記枠体の外周面への張り付きを防止可能に構成したことを特徴とする、
防水シート敷設装置。

【請求項2】

前記複数の通気孔の内少なくとも一部の噴出方向が、前記枠体の長手方向における一方又は前記枠体の周方向における一方に傾斜していることを特徴とする、請求項1に記載の防水シート敷設装置。

【請求項3】

前記枠体の下部又は前記基台の下部に、前記防水シートを牽引して前記枠体の外周面状に展開するための牽引装置を有することを特徴とする、請求項1又は2に記載の防水シート敷設装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の防水シート敷設装置を用いた、防水シートの敷設方法であって、

防水シートを前記枠体の周方向に沿って前記枠体の外周面上に展開する、展開工程と、前記防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる、近接工程と、前記防水シートとトンネルの一次覆工面の間に充填材を注入する、充填工程と、を備え、

前記展開工程において、前記送気手段によって、前記枠体の外周面と前記防水シートの間に気体を送気することを特徴とする、

防水シートの敷設方法。

【請求項5】

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の防水シート敷設装置を用いた、防水シートの敷設方法であって、

奥行方向に内外交互に折り返して複数層に折りたたんだ防水シートを、前記枠体の前端部において周方向に沿って前記枠体の外周面上に掛け渡す、設置工程と、

前記防水シートを前記枠体の前端部から後方へ展開する、展開工程と、

前記防水シートをトンネルの一次覆工面に近接させる、近接工程と、

前記防水シートとトンネルの一次覆工面の間に充填材を注入する、充填工程と、を備え、

前記展開工程において、前記送気手段によって、前記枠体の外周面と前記防水シートの間に気体を送気することを特徴とする、

防水シートの敷設方法。