

(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2012-207446

(P2012-207446A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.
E02D 5/18 (2006.01)F1
E02D 5/18 102テーマコード (参考)
2D049

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-73864 (P2011-73864)
(22) 出願日 平成23年3月30日 (2011.3.30)(71) 出願人 000002299
清水建設株式会社
東京都中央区京橋二丁目16番1号
(71) 出願人 000204192
太陽工業株式会社
大阪府大阪市淀川区木川東4丁目8番4号
(71) 出願人 000140694
株式会社加藤建設
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場
19番地の1
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(74) 代理人 100086232
弁理士 小林 博通

最終頁に続く

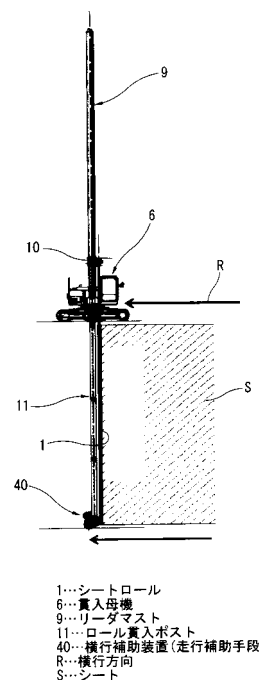
(54) 【発明の名称】 遮水壁の構築方法およびその方法に用いる施工装置

(57) 【要約】

【課題】 遮水シートをロール状に巻き付けてなるシートロールを地中に貫入し、引き出し端を固定した上でその遮水シートをシートロールから順次引き出しながら展開させて地中に遮水壁を構築する際のシートロールの倒れを防止する。

【解決手段】 貫入母機6のリーダマストに、シートロール1を支持するロール貫入ポスト11を昇降可能に装着し、当該ロール貫入ポスト11をシートロール1とともに地中に貫入した上で横行させる。ロール貫入ポスト11の下端部に横行補助のための回転翼方式の横行補助装置40を設けておく。ロール貫入ポスト11の直立度合いの適否を監視しながら、横行補助装置40からの横行補助力を受けて走行するロール貫入ポスト11の下端部の動きに貫入母機6そのものの横行動作を同期させる。もって走行中のロール貫入ポスト11の直立姿勢を維持する。

【選択図】 図17



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

遮水シートをロール状に巻き付けてなるシートロールを地中に貫入するとともに、遮水シートの一端を固定した上でその遮水シートをシートロールから引き出しながら展開させて地中に遮水壁を構築する方法であって、

自走能力を有する貫入母機のリーダマストに、シートロールを直立姿勢で支持するロール貫入ポストを昇降可能に装着して、当該ロール貫入ポストをシートロールとともに地中に貫入した上で走行させるにあたり、

上記ロール貫入ポストの下端部に走行補助のための走行補助手段を設けておき、

上記ロール貫入ポストの直立度合いの適否を監視しながら、走行補助手段からの走行補助力を受けて走行するロール貫入ポストの下端部の動きと貫入母機そのものの走行動作とを同期させ、

もって走行中のロール貫入ポストの直立姿勢を維持するようにしたことを特徴とする遮水壁の構築方法。

【請求項 2】

上記走行補助手段は、回転駆動される回転翼によって走行方向に向かう推進力を発生するようにしていることを特徴とする請求項 1 に記載の遮水壁の構築方法。

【請求項 3】

遮水シートをロール状に巻き付けてなるシートロールを地中に貫入するとともに、遮水シートの一端を固定した上でその遮水シートをシートロールから引き出しながら展開させて地中に遮水壁を構築するための施工装置であって、

自走能力を有する貫入母機のリーダマストに、シートロールを直立姿勢で支持するロール貫入ポストを昇降可能に装着して、当該ロール貫入ポストをシートロールとともに地中に貫入した上で走行させるようにしているとともに、

上記ロール貫入ポストの下端部に走行補助のための走行補助手段を設けてあり、

上記貫入母機の走行時には、走行補助手段がロール貫入ポストの下端部に走行補助力を付与するようになっていることを特徴とする遮水壁の構築のための施工装置。

【請求項 4】

上記貫入母機はロール貫入ポストの直立度合いを監視する監視手段を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の遮水壁の構築のための施工装置。

【請求項 5】

上記走行補助手段は駆動手段にて回転駆動される回転翼によって走行方向に向かう推進力を発生するようになっていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の遮水壁の構築のための施工装置。

【請求項 6】

上記回転翼の先端には地盤に食い込む刃先部を設けてあることを特徴とする請求項 5 に記載の遮水壁の構築のための施工装置。

【請求項 7】

上記回転翼の最下部をロール貫入ポストの最下部よりもさらに下方に位置させてあることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の遮水壁の構築のための施工装置。

【請求項 8】

上記走行補助手段における駆動手段は油圧を駆動源とするものであることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれか一つに記載の遮水壁の構築のための施工装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地中に遮水シート（止水シート）を主要素とする遮水壁を構築する方法および施工装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

この種の遮水壁の構築に関する技術として特許文献 1 に記載されたものが提案されている。

【0003】

この特許文献 1 に記載された技術では、自走能力を有する貫入母機のリーダマストに、シートロールを直立姿勢で支持させてなるロール貫入ポストを昇降可能に装着して、当該ロール貫入ポストをシートロールとともに地中に貫入した上でシートロールからの遮水シートの引き出し端を固定し、次いで貫入母機を横行させることで遮水シートをシートロールから自律的に引き出しながら幕状に展開させて地中に遮水壁を構築するようになってい

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006-291487 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような従来の技術では、地中に貫入したシートロールの直立姿勢に保ちながら、遮水シートの全幅にわたって均等に張力を付与して、弛みを生ずることなく上下均等に遮水シートを引き出すことが重要となる。

20

【0006】

しかしながら、貫入母機のリーダマストと長尺なロール貫入ポストとの間の昇降案内部の遊びの影響が不可避であることから、貫入母機の横行時に泥水状の地盤の抵抗とも相俟ってロール貫入ポストには倒れまたは傾きが発生する。より具体的には、貫入母機による横行力は地中に貫入したロール貫入ポストの上端部に直接的に作用することから、横行方向においてロール貫入ポストの下端部が上端部よりも遅れ気味となる。そのため、ロール貫入ポストに支持されているシートロールも同様に傾くことになり、シートロールから引き出される遮水シートの上端部ではその張力が適正であっても遮水シートの下端部では弛みが発生し、シートロールからの遮水シートの引き出しが困難となったり、遮水シートが破れたりするなどのトラブルが発生しやすい。

30

【0007】

本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、地中に貫入されたロール貫入ポストの直立姿勢を保ち、遮水シートをシートロールから上下均等に乱れなくスムーズに引き出すことを可能とした遮水壁の構築方法とその方法に用いる施工装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 に記載の発明は、遮水シートをロール状に巻き付けてなるシートロールを地中に貫入するとともに、遮水シートの引き出し端を固定した上でその遮水シートをシートロールから順次引き出しながら展開させて地中に遮水壁を構築する方法である。

40

【0009】

その上で、自走能力を有する貫入母機のリーダマストに、シートロールを直立姿勢で支持するロール貫入ポストを昇降可能に装着して、当該ロール貫入ポストをシートロールとともに地中に貫入した上で走行させるものとする。その際に、上記ロール貫入ポストの下端部に走行補助のための走行補助手段を設けておき、上記ロール貫入ポストの直立度合いの適否を監視しながら、走行補助手段からの走行補助力を受けて走行するロール貫入ポストの下端部の動きと貫入母機そのものの走行動作とを同期させ、もって横行中のロール貫入ポストの直立姿勢を維持するものである。

【0010】

50

上記走行補助手段としては、例えば請求項 2 に記載のように、回転駆動される回転翼によって走行方向に向かう推進力を発生するようになっているものとする。

【0011】

請求項 3 に記載の発明は、上記技術を遮水壁を構築するための施工装置として捉えたものであって、遮水シートをロール状に巻き付けてなるシートロールを地中に貫入するとともに、遮水シートの引き出し端を固定した上でその遮水シートをシートロールから順次引き出しながら展開させて地中に遮水壁を構築するための施工装置である。

【0012】

その上で、自走能力を有する貫入母機のリーダマストに、シートロールを直立姿勢で支持するロール貫入ポストを昇降可能に装着して、当該ロール貫入ポストをシートロールとともに地中に貫入した上で走行させるようになっているとともに、上記ロール貫入ポストの下端部に走行補助のための走行補助手段を設けてあり、上記貫入母機の走行時には、走行補助手段がロール貫入ポストの下端部に走行補助力を付与するようになっていることを特徴とする。

【0013】

この場合に、本発明の目的からして、請求項 4 に記載のように、上記貫入母機はロール貫入ポストの直立度合いを監視する監視手段を備えていることが望ましい。

【0014】

また、推力発生手段は、例えば請求項 5 に記載のように、駆動手段にて回転駆動される回転翼によって走行方向に向かう推進力を発生するようになっているものとする。

【0015】

また、上記回転翼の空転等を抑制して推進力を効率良く発生させるためには、請求項 6 に記載のように、回転翼の先端に地盤に食い込む刃先部を設けてあることが望ましい。

【0016】

さらに、請求項 7 に記載のように、上記回転翼の最下部をロール貫入ポストの最下部よりもさらに下方に位置させてあることが、推進力を効率良く発生させる上で望ましい。

【0017】

加えて、上記走行補助手段における駆動手段は、請求項 8 に記載のように、例えば油圧モータ等の油圧を駆動源とするものとする。

【0018】

したがって、少なくとも請求項 1 に記載の遮水壁の構築方法では、ロール貫入ポストの直立度合いの適否を監視しながら、走行補助手段からの走行補助力である推進力を受けて走行するロール貫入ポストの下端部の動きに対して、オペレータの操作による貫入母機そのものの走行動作を同期させることにより、走行中のロール貫入ポストの直立姿勢を常に安定して維持することができるようになる。

【発明の効果】

【0019】

請求項 1 および請求項 3、4 に記載の発明によれば、ロール貫入ポストおよびそのロール貫入ポストに支持されているシートロールの直立姿勢を維持することができるので、遮水シートの弛み発生によってシートロールからの遮水シートの引き出しが困難となることもなければ、遮水シートが破れたりするなどのトラブルの発生がなくなり、遮水壁の構築をスムーズに且つ効率的に行えるようになる。

【0020】

請求項 2、5 に記載に発明によれば、走行補助手段は、回転駆動される回転翼によって走行方向に向かう推進力を発生するようになっているので、効果的な走行補助を行うことができる。

【0021】

請求項 6 に記載の発明によれば、回転翼の先端に地盤に食い込む刃先部を設けてあることで、回転翼の空転等を未然に防止して、走行補助力としての推進力の発生が安定したものとなる。

10

20

30

40

50

【0022】

請求項7に記載の発明によれば、回転翼の最下部をロール貫入ポストの最下部よりもさらに下方に位置させてあることで、上記と同様に走行補助力としての推進力の発生が安定したものとなることで、より安定した走行補助を行える。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態で使用されるシートロールの分解斜視図。

【図2】図1に示すシートロールの平面説明図。

【図3】図1のシートロールを使用した遮水壁の施工手順を示す概略説明図。

【図4】本発明が前提とする施工装置の概略構造を示す図で、(A)は側面説明図、(B)は正面説明図。 10

【図5】図4の状態からロール貫入ポストを地中に貫入した状態を示す図で、(A)は側面説明図、(B)は正面説明図。

【図6】図4に示すロール貫入ポストの拡大説明図。

【図7】図6のA方向拡大矢視図。

【図8】図6のB-B線に沿う拡大断面図。

【図9】図6の下部拡大断面図。

【図10】図6の上部拡大説明図。

【図11】図10に示す上側のグリッパ機構の平面説明図。

【図12】図10に示す下側のグリッパ機構の平面説明図。 20

【図13】貫入母機の動きを中心とした施工手順の説明図。

【図14】図13に続く施工手順の説明図。

【図15】図14に続く施工手順の説明図。

【図16】図4の施工装置でのロール貫入ポストの傾き発生状況を示す説明図。

【図17】走行補助手段として横行補助装置を装備した施工装置の概略構造を示す説明図。

【図18】図17に示した横行補助装置の拡大図で、(A)はその正面図、(B)は同図(A)の右側面説明図。

【図19】図18に示した横行補助装置への油圧供給系を示す説明図。

【図20】図1, 2に示した雄ジョイントと雌ジョイントとの相対位置関係の変形例を示す説明図。 30

【図21】走行補助手段としてウインチを用いた場合の施工装置の概略構造を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1以下の図面は本発明を実施するためのより具体的な形態を示している。最初に、本発明が前提とする遮水壁の構築のための施工手順について説明する。

【0025】

ここでは、図1, 2に示すように所定幅の強靱な遮水シート（例えば、厚さが数ミリ程度の高密度ポリエチレンシート）Sを予めロール状に巻き付けたシートロール1を使用することを前提とし、遮水シート（以下、単に「シート」と言う。）Sの巻き取り始端部側にはジョイント部材として剛性があり且つ平面視にて略C字状をなす雌ジョイント2を、同じくシートSの巻き取り終端部側にはジョイント部材として丸棒状の雄ジョイント3をそれぞれその全幅にわたり予め固定してあり、雌ジョイント2を芯材としてシートSを巻き付けてある。なお、雌ジョイント2や雄ジョイント3とシートSとの結合は、例えば雌ジョイント2または雄ジョイント3を、接着剤を併用しながらシートSの端部にて袋状に包み込んだ上で溶着部Swにて溶着してある。 40

【0026】

これらの雌ジョイント2と雄ジョイント3は、両者を同一軸線上に並べた上で相対移動させればいわゆる凹凸嵌合して、その状態では径方向に引張力を作用させただけでは容易 50

に離脱しない構造となっている。そして、先にも述べたように、シートロール1は巻き取り始端部側の雌ジョイント2を芯材として用いて、巻き取り終端部側に雄ジョイント3を有する所定長さのシートSを巻き付けることで構成される。

【0027】

遮水壁を構築すべき地盤には、予め現位置にて原土を溝状に掘削してほぐす一方で水またはベントナイト液やセメントミルク等を加えて混合攪拌して、いわゆる泥水状に流動化させておくことが望ましい。

【0028】

より具体的には、図3の平面図に示すように、遮水壁Wを構築すべき地盤には、現位置にて原土を溝状に掘削してほぐす一方で水またはベントナイト液やセメントミルク等を加えて混合攪拌して、いわゆる泥水状に流動化させて溝状流動化層4を形成しておく。

10

【0029】

次いで、同図(A)に示すように、この溝状流動化層4の中であって且つ遮水壁Wの施工開始部(始端部)となるべき位置に上記雌ジョイント2と同構造の平面略C字状の剛性のあるアンカーポスト5を鉛直姿勢にて貫入して固定する。

【0030】

アンカーポスト5が移動しないように固定したならば、その近傍にシートロール1を鉛直姿勢にて貫入する。その際に、同図(B)に示すように、シートロール1を形成しているシートSの巻き取り終端部側の雄ジョイント3を上記アンカーポスト5に凹凸嵌合させ、シートロール1を貫入し終えたならば、同図(C)に示すようにシートロール1そのものを溝状流動化層4の長手方向に沿って移動させる。こうすることにより、シートロール1を形成しているシートSが徐々に引き出され、最終的には溝状流動化層4の中で幕状に展開する。つまり、溝状流動化層4の中には一端を雄ジョイント3とし、他端を雌ジョイント2とするシートSが延在するかたちとなる。

20

【0031】

こうして一本分のシートロール1の展開を終えたならば、同図(D)に示すように、既設のシートSに付帯している雌ジョイント2に対して二本目のシートロール1側の雄ジョイント3を凹凸嵌合させながら、その二本目のシートロール1を先の場合と同様に溝状流動化層4の中に貫入する。

【0032】

そして、同図(E)に示すように、その二本目のシートロール1を溝状流動化層4の中で移動させながらシートSとして展開し、以降は上記のような動作を繰り返すことで、一本のシートロール1分のシートSの長さを単位要素としてシートS、S・・が順次継ぎ足されて、溝状流動化層4の中に所定長さの遮水シート層が形成されることになる。特に、溝状流動化層4の中に予めセメントミルクを加えてある場合には、所定の養生期間を得ることにより、シートS、S・・が延在している溝状流動化層4そのものも固化することから、シートS、S・・を主要素としつつ実質的に三層のいわゆるサンドイッチ構造の遮水壁Wが構築されることになる。

30

【0033】

しかし、上記動作を繰り返す行うには、既設のシートSに付帯している雌ジョイント2に対して二本目のシートロール1側の雄ジョイント3を凹凸嵌合させる際に、雌ジョイント2が鉛直姿勢で自立していなければ雄ジョイント3を正しく凹凸嵌合させることが困難となる。

40

【0034】

図4は、上記のようなシートロール1の地中への貫入とその展開とを司る施工装置の全体の概略構造を示しており、同図(A)はその側面図を、同図(B)は正面図をそれぞれ示している。

【0035】

この施工装置は、自走能力を有するクローラタイプの杭打ち機を貫入母機(ベースマシン)6として構成されているものであり、ブーム7およびキャッチフォーク8にて直立姿

50

勢（鉛直姿勢）に支持されたリーダマスト 9 には昇降ベース 10 が装着されていて、この昇降ベース 10 には例えば角柱状のロール貫入ポスト 11 が着脱可能に連結されている。そして、このロール貫入ポスト 11 は、貫入母機 6 自体の機能、すなわちリーダマスト 9 に沿って昇降ベース 10 を油圧（静圧）にて昇降動作させる機能により地中への圧入とその引き抜きが可能となっている。なお、図 5 の（A）は図 4 の（A）の状態からロール貫入ポスト 11 を地中に圧入した状態を、同図（B）は図 4 の（B）の状態から同じくロール貫入ポスト 11 を地中に圧入した状態をそれぞれ示している。

【0036】

図 6 は図 4 の（B）におけるロール貫入ポスト 11 の詳細を示しており、それぞれに角柱状をなす下部ポスト 12 と上部ポスト 13 およびそれらの間に介在する中間ポスト 14 をボルト・ナットによる結合部 15 をもって着脱可能に連結してあり、例えば中間ポスト 14 を長さの異なるものと交換するか、もしくはさらに別の中間ポスト 14 を加えることにより、ロール貫入ポスト 11 の全長の調整が可能となっている。

【0037】

図 6 のほか図 7 に示すように、ロール貫入ポスト 11（上部ポスト 13）の上端には取付フランジ 16 が溶接固定されていて、この取付フランジ 16 と取付ブラケット 17 を介してロール貫入ポスト 11 がリーダマスト 9 側の昇降ベース 10 に連結されている一方、ロール貫入ポスト 11 の下端部は図 4、5 に示すように同じくリーダマスト 9 側のスライド案内 17 にスライド可能に案内支持されている。そして、このロール貫入ポスト 11 には、後述するように先に述べたシートロール 1 が直立姿勢にて並設するような形態で安定的に支持されることになる。

【0038】

また、図 6 のほか図 7、8 に示すように、ロール貫入ポスト 11 を形成している下部ポスト 12 には下部支持手段として下部把持機構 18 が装着されているほか、同じくロール貫入ポスト 11 を形成している上部ポスト 13 には上部支持手段として上部把持機構 19 が装着されている。

【0039】

下部把持機構 18 は、図 8、9 に示すように、下部ポスト 12 から水平方向に張り出すようにボルト・ナット結合した受け部材としての皿状のロール受けブラケット 20 に軸受部材としての位置決めピン 21 を上向きに形成したもので、シートロール 1 の芯材として機能する雌ジョイント 2 側の下端の底板 22 a 付きのピン穴 22 と嵌合することにより少なくともシートロール 1 の下端を回転可能に軸受支持することが可能となっている。

【0040】

他方、上部把持機構 19 は、図 6 のほか図 10 に示すように、上部ポスト 13 にボルト・ナット結合された共通のベースプレート 23 に対し水平方向に張り出すように上下二段にわたってグリッパ機構 24、25 を配置したもので、これらのグリッパ機構 24、25 は共にロール貫入ポスト 11 に並設支持されることになるシートロール 1 の上部を把持する機能を有するものの、上側のグリッパ機構 24 はシートロール 1 を回転可能に軸受支持する回転許容型把持部として機能する一方、下側のグリッパ機構 25 はシートロール 1 を回転不能に軸受支持する回転不能型把持部として機能し、これらの上側および下側のグリッパ機構 24、25 は二者択一的にその選択使用が可能となっている。

【0041】

ここで、図 1 から明らかなように、シートロール 1 の下端では芯材として機能する雌ジョイント 2 を位置決めピン 21 にて直接支持しているものの、シートロール 1 の上端では芯材として機能する雌ジョイント 2 を直接支持することはせず、雌ジョイント 2 の上端にエクステンションロッド 26 を相対回転不能に且つ着脱可能に連結した上で、このエクステンションロッド 26 を把持部として間接的にグリッパ機構 24 または 25 にて支持するようにしてある。そして、エクステンションロッド 26 の上端部には軸受部材であるボールベアリングユニット 27 を配設してある。

【0042】

10

20

30

40

50

上側のグリッパ機構 24 は、軸受部材であるボールベアリングユニット 27 を把持する軸受部材把持手段として機能するもので、図 10 のほか図 11 に示すように、ベースプレート 23 から水平方向に張り出す上下二段の固定側グリッパアーム 28、28 間に略鉤形状の単一の可動側グリッパアーム 29 をヒンジピン 30 にて回転可能に連結したもので、その可動側グリッパアーム 29 の一端とロール貫入ポスト 11 との間にはクレビス型のグリッパシリンダ（油圧シリンダ）31 を配設してある。つまり、グリッパシリンダ 31 のシリンダチューブ 32 をロール貫入ポスト 11 に揺動可能に連結してあるとともに、そのピストンロッド 33 を可動側グリッパアーム 29 に連結してあることから、グリッパシリンダ 31 の伸縮作動に応じて可動側グリッパアーム 29 がスイング動作して、先に述べたエクステンションロッド 26 上のボールベアリングユニット 27 を把持したり、あるいは解放することになる。

【0043】

より詳しくは、図 6 から明らかなように、上側のグリッパ機構 24 の高さ位置はロール貫入ポスト 11 が支えることになるシートロール 1 のボールベアリングユニット 27 の位置、すなわちシートロール 1 の芯材として機能する雌ジョイント 2 に接続されることになるエクステンションロッド 26 上のボールベアリングユニット 27 の高さ位置と一致させてあり、しかも固定側グリッパアーム 28 にはボールベアリングユニット 27 の外周面に当接する受け面 28a を形成してあることから、図 11 のように固定側グリッパアーム 28 と可動側グリッパアーム 29 とからなる上側のグリッパ機構 24 をもってボールベアリングユニット 27 の外周を把持することにより、シートロール 1 の上端を回転可能に軸受支持することができるようになっている。

【0044】

一方、下側のグリッパ機構 25 は雌ジョイント 2 とともに芯材の一部として機能するエクステンションロッド 26 を直接把持する芯材把持手段として機能するもので、図 10 のほか図 12 に示すように、ベースプレート 23 から水平方向に張り出す上下二段の固定側グリッパアーム 34、34 間に略鉤形状の単一の可動側グリッパアーム 35 をヒンジピン 36 にて回転可能に連結したもので、その可動側グリッパアーム 35 の一端とロール貫入ポスト 11 との間には上記と同様にクレビス型のグリッパシリンダ（油圧シリンダ）37 を配設してある。したがって、グリッパシリンダ 37 の伸縮作動に応じて可動側グリッパアーム 35 がスイング動作して、先に述べたエクステンションロッド 26 のうちボールベアリングユニット 27 の直下位置、すなわちエクステンションロッド 26 そのものを直接把持したりあるいは解放することになる。

【0045】

より詳しくは、図 6 から明らかなように、下側のグリッパ機構 25 の高さ位置は、シートロール 1 の芯材として機能する雌ジョイント 2 に接続されることになるエクステンションロッド 26 上においてそのボールベアリングユニット 27 の高さ位置よりも下方位置に設定してあり、しかも固定側グリッパアーム 34 にはエクステンションロッド 26 の外周面に当接する受け面 34a を形成してあることから、図 12 のように固定側グリッパアーム 34 と可動側グリッパアーム 35 とからなる上側のグリッパ機構 25 をもってエクステンションロッド 26 を直接把持することにより、シートロール 1 の上端を回転不能に拘束しつつ支持することができるようになっている。

【0046】

なお、これらの上下のグリッパ機構 24、25 は両者が同時に把持動作することではなく、いずれか一方が選択的に把持動作することになる。

【0047】

また、図 6、9、10 に示すように、ロール貫入ポスト 11 の上下二箇所にはそのロール貫入ポスト 11 の直立度合いの検出手段としての傾斜計 38、39 を配置してあり、これらの傾斜計 38、39 の出力に基づいて、例えば貫入母機 6 のキャビン内に設置した図示外のモニタ画面にてロール貫入ポスト 11 の直立度合い（鉛直度合い）をリアルタイムで目視確認して監視できるようにしてある。これにより、後述するように、傾斜計 38、

39と貫入母機6のキャビン内に設置したモニタとで、ロール貫入ポスト11の直立度合い（鉛直度合い）を監視するための監視手段が構成されている。

【0048】

次に、このように構成された遮水壁の構築のための施工装置による遮水シートSの施工手順について説明する。

【0049】

図3に示したように、シートロール1の貫入に先立って、遮水壁Wを構築すべき地盤には、現位置にて原土を溝状に掘削してほぐす一方で水またはセメントミルク等を加えて混合攪拌して、いわゆる泥水状に流動化させて溝状流動化層4を予め形成しておくことは先に述べた。

【0050】

最初に、遮水壁Wの施工開始部（始端部）となるべき位置の近傍まで貫入母機6を移動させて図13の状態とする。すなわち、図4のようなロール貫入ポスト11の未貫入状態において、そのロール貫入ポスト11に対し図6のようにシートロール1をセットする。より詳しくは、図1に示すシートロール1の芯材として機能する雌ジョイント2の上端にエクステンションロッド26を相対回転不能に且つ着脱可能に接続した上で、雌ジョイント2の下端のピン穴22を図9に示す下部把持機構18であるロール受けブラケット20上の位置決めピン21に嵌合させる一方、シートロール1の上端部側ではエクステンションロッド26を図12に示すように上部把持機構19である下側のグリッパ機構25にて直接把持する。ただし、この時には同じく上部把持機構19を構成している上側のグリッパ機構24は解放状態として把持機構としては機能しないようにしておく。

【0051】

以上をもって、シートロール1はロール貫入ポスト11に沿って並列且つ直立姿勢となるように支持されて、実質的に水平なロール受けブラケット20上で自立姿勢に保たれている。

【0052】

次いで、図3の（A）および図13に示すように、溝状流動化層4の中であって且つ遮水壁Wの施工開始部（始端部）となるべき位置に雌ジョイント2と同形状のアンカーポスト5を貫入して固定する。そして、図3の（B）および図14に示すように、このアンカーポスト5に対しロール貫入ポスト11側に支持されているシートロール1の巻き取り終端部側の雄ジョイント3（図1参照）を嵌合させて、貫入母機6本来の圧入機能を使ってロール貫入ポスト11をシートロール1とともに徐々に貫入する。シートロール1の貫入過程ではその貫入抵抗をロール貫入ポスト11の下端のロール受けブラケット18が受ける一方で、シートロール1は図12に示した下側のグリッパ機構25によって回転不能に拘束されているので、貫入抵抗等によってシートロール1からシートSが引き出されて弛みを生ずるようなことはない。

【0053】

シートロール1が所定深度まで貫入されたならば以降の貫入動作を停止し、その深度位置にシートロール1を保持する。さらに、上部把持機構19を形成している上下のグリッパ機構24、25によるシートロール1の持ち替えを行い、図11に示した上側のグリッパ機構24を把持動作させて固定側および可動側のグリッパアーム28、29にてエクステンションロッド26上のボールベアリングユニット27を把持し、代わってそれまでエクステンションロッド26を把持していた図12の下側のグリッパ機構25を解放動作させる。これにより、シートロール1はそれまでの下側のグリッパ機構25による拘束から解除され、代わってロール受けブラケット18による軸受支持のほか上側のグリッパ機構24とボールベアリングユニット27とによる軸受支持によって回転可能に支持されることになる。

【0054】

この後、貫入母機6を自走にて横行（横移動）させて、シートロール1をロール貫入ポスト11とともに溝状流動化層4の長手方向に沿って移動させる。すると、図3の（C）

10

20

30

40

50

および図 1 4 に示すように、シートロール 1 を形成しているシート S が引き出されるようにして徐々に巻き戻され、最終的には溝状流動化層 4 の中で幕状に展開する。つまり、溝状流動化層 4 の中には一端を雄ジョイント 3 とし、他端を雌ジョイント 2 とするシート S が延在するかたちとなる。なお、シート S の延在状態は溝状流動化層 4 の流動化物の圧力によって保持される。また、上記のようなシートロール 1 の貫入もしくは展開過程においては、適宜傾斜計 3 8, 3 9 のモニタ画面を見ながらロール貫入ポスト 1 1 の鉛直度合いを監視し、その度合いに応じて鉛直となるようにオペレータが修正する。

【0055】

こうして一本分のシートロール 1 の展開を終えたならば、それまでの上側のグリップ機構 2 4 によるボールベアリングユニット 2 7 の把持を解除し、展開したばかりのシート S の端部に付帯している雌ジョイント 2 から例えば作業者がエクステンションロッド 2 6 を取り外す。なお、取り外したエクステンションロッド 2 6 は再利用する。

【0056】

その状態で、図 9 に示すように、ロール貫入ポスト 1 1 の下端に付帯しているロール受けブラケット 1 8 上の位置決めピン 2 1 と、雌ジョイント 2 の下端のピン穴 2 2 との嵌合状態を解除し得るストロークだけロール貫入ポスト 1 1 を下降させるとともに、雌ジョイント 2 からロール貫入ポスト 1 1 を引き離す方向に所定量だけ（平面視にて雌ジョイント 2 の位置からロール受けブラケット 1 8 が外れるまで）貫入母機 6 とともにロール貫入ポスト 1 1 を移動させた上で、図 1 5 に示すようにロール貫入ポスト 1 1 を地上に引き抜く。これより、それまでの位置決めピン 2 1 とピン穴 2 2 との嵌合状態が解除されて、雌ジョイント 2 はロール貫入ポスト 1 1 から切り離されて溝状流動化層 4 に残されることになる。

【0057】

こうして、ロール貫入ポスト 1 1 が元の位置まで引き上げられたならば、先の場合と同様に、図 3 の (D) に示すように新しいシートロール 1 をロール貫入ポスト 1 1 にセットし直して、二本目のシートロール 1 の貫入に移行する。この際には、既設の雌ジョイント 2 に対してシートロール 1 側の雄ジョイント 3 を嵌合させながらシートロール 1 をロール貫入ポスト 1 1 とともに溝状流動化層 4 の中に貫入し、以降は上記と同様に二本目のシートロール 1 からのシート S の引き出し・展開を行う（図 3 の (E) 参照）。これ以後は、三本目および四本目のシートロール 1 について上記のような一連の貫入および展開の動作を繰り返し、その都度展開したシート S, S 同士の結合を行って、溝状流動化層 4 の中に長尺な遮水シート層を形成する。

【0058】

この後、溝状流動化層 4 の中に予めセメントミルクを加えてある場合には、所定に養生期間を得ることにより、シート S が延在している溝状流動化層 4 そのものも固化することから、シート S を主要素としつつ実質的に三層のいわゆるサンドイッチ構造の遮水壁 W が構築されることになる。

【0059】

ここまでに説明した施工手順では、貫入母機 6 を自走にて横行させて、シートロール 1 をロール貫入ポスト 1 1 とともに溝状流動化層 4 の長手方向に沿って移動させるのに伴って、シート S がシートロール 1 から均等に引き出されるためには、ロール貫入ポスト 1 1 の直立姿勢を保ち、シート S がシートロール 1 から上下均等に乱れなく引き出されることが必須条件となる。しかし、ロール貫入ポスト 1 1 の下端部は、貫入母機 6 のそれ自体の横行（横移動）よりも遅れることとなっていわゆる傾きあるいは倒れが生じることから、シートロール 1 からのシート S の引き出しが困難となったり、軸受部材としての位置決めピン 2 1 に嵌合させているシートロール 1 の芯材のピン穴 2 2 が外れるなどの課題を抱えていた。

【0060】

図 1 6 に、ロール貫入ポスト 1 1 の下端部が上端部よりも遅れて傾きあるいは倒れが生じるイメージを示す。図 1 6 では、貫入母機 6 の自走方向である横行方向（横移動方向）

Rとは逆方向にロール貫入ポスト 1 1 が傾き、そのロール貫入ポスト 1 1 に把持されているシートロール 1 もロール貫入ポスト 1 1 と同じ傾きとなる。

【0061】

そこで、ロール貫入ポスト 1 1 の下端部に走行補助手段としての横行補助装置 4 0、より具体的には、図 1 8 に示すように、駆動手段としての油圧モータ 4 1 にて回転駆動される回転翼 4 2 を装備して、その回転翼 4 2 を回転させることによりロール貫入ポスト 1 1 の下端部に横行補助力（走行補助力）として横行方向の推進力を付与しつつ、そのロール貫入ポスト 1 1 の動きに貫入母機 6 そのものの同方向の走行動作を同期させて、シートロール 1 の直立性（鉛直性）を保ちつつシート S を順次引き出すようにした形態を図 1 7 に示す。

10

【0062】

図 1 8 は、走行補助手段としての横行補助装置 4 0 が装着されたロール貫入ポスト 1 1 の下端部の詳細を示している。

【0063】

図 1 8 に示すように、ロール貫入ポスト 1 1、より具体的には下部ポスト 1 2 の下端部であって且つロールシート 1 を支えるロール受けブラケット 2 0 と反対側には、左右一对の支持ブラケット 4 3 を介して回転翼 4 2 を両持ち支持状態にて回転可能に支持させてある。この回転翼 4 2 は、軸 4 4 が貫通する筒状のボス部 4 5 に放射状または十字状のアーム 4 6 を介してリング状のリム 4 7 を結合したもので、リム 4 7 の外周側には羽根（翼）として機能する複数の刃先部 4 8 を等ピッチで設けてある。これにより回転翼 4 2 はいわゆる多羽根タイプのものとなっている。

20

【0064】

また、下部ポスト 1 2 のうち回転翼 4 2 の上方側には支持ブラケット 4 9 を介して駆動手段としての油圧モータ 4 1 を配置しており、油圧モータ 4 1 の出力軸側のスプロケット 5 0 と回転翼 4 2 側のボス部 4 5 に設けたスプロケット 5 1 との間には巻掛伝達手段としてのチェーン 5 2 を巻き掛けてある。そして、先に述べたようにロール貫入ポスト 1 1 の横行方向を矢印 R とするならば、この油圧モータ 4 1 の起動により、回転翼 4 2 が図 1 8 の矢印 M 方向に回転駆動されるようになっている。

【0065】

ここで、図 1 8 から明らかなように、回転翼 4 2 の取付位置を可及的に下部ポスト 1 2 の下端面に近い位置としてあることで、回転翼 4 2 の最下部を下部ポスト 1 2 の最下部である下端面よりもさらに下方に位置させてある。これにより、回転翼 4 2 が溝状流動化層 4 の底壁部に相当する地盤 G に接地することで下部ポスト 1 2 の下端面は地盤 G に接地しなくなり、下部ポスト 1 2 の下端面と地盤 G との間には所定の隙間が確保される。そして、回転翼 4 2 の回転に伴いその回転翼 4 2 の刃先部 4 8 が溝状流動化層 4 の底壁部に相当する地盤 G に食い込み、横行補助力としてロール貫入ポスト 1 1 の横行方向 R と同方向の推進力を発生することになる。

30

【0066】

なお、油圧モータ 4 1 の起動に必要な油圧は、貫入母機 6 に装備されている油圧源を用いても良いが、ここでは図 1 9 に示すように外部の発電機 5 3 によって駆動される油圧パワーユニット 5 4 から供給される。

40

【0067】

このような横行補助装置 4 0 を備えた施工装置によるシート S の施工手順は次のとおりである。

【0068】

先に図 3 の（B）および図 1 4 に基づいて説明したように、シートロール 1 が所定深度まで貫入されてから、以降の貫入動作を停止し、その深度位置にシートロール 1 を保持する。さらに、上部把持機構 1 9 を形成している上下のグリッパ機構 2 4、2 5 によるシートロール 1 の持ち替えを行い、図 1 1 に示した上側のグリッパ機構 2 4 を把持動作させて固定側および可動側のグリッパアーム 2 8、2 9 にてエクステンションロッド 2 6 上のボ

50

ールベアリングユニット 27 を把持し、代わってそれまでエクステンションロッド 26 を把持していた図 12 の下側のグリッパ機構 25 を解放動作させる。これにより、シートロール 1 はそれまでの下側のグリッパ機構 25 による拘束から解除され、代わってロール受けブラケット 18 による軸受支持のほか上側のグリッパ機構 24 とボールベアリングユニット 27 とによる軸受支持によって回転可能に支持されるまでの動作は、従前と同様である。

【0069】

この後、図 18 に示した回転翼 42 の刃先部 48 を溝状流動化層 4 の底壁部に相当する地盤 G に食い込ませて、回転翼 42 を図 18 の矢印 M 方向に回転させつつ貫入母機 6 を自走方向である矢印 R 方向に横行（横移動）させる。つまり、回転駆動される回転翼 42 を地盤 G に食い込ませることによって得られる反力をロール貫入ポスト 11 の下端部が貫入母機 6 とともに横行するための横行補助力たる推進力（推力）とするものである。

【0070】

貫入母機 6 の横行にあたっては、回転翼 42 によって横行補助力としての推進力が付与されるロール貫入ポスト 11 の下端部の動きに対して、貫入母機 6 そのものの自走走行動作を同期させるべく、ロール貫入ポスト 11 の下端部の横行に合わせてオペレータが貫入母機 6 の横行速度を制御しながら移動させる。その際、ロール貫入ポスト 11 の直立度合い（鉛直度合い）の適否を先に述べた傾斜計 38, 39 の出力に基づくモニタ画面にて監視・確認して、ロール貫入ポスト 11 ひいてはそのロール貫入ポスト 11 に支持されているシートロール 1 の直立姿勢（鉛直姿勢）を保ちつつ貫入母機 6 の横行速度を制御して、シートロール 1 からシート S を順次引き出すようにする。なお、上記傾斜計 38, 39 とその出力を表示しているモニタは、ロール貫入ポスト 11 の直立度合い（鉛直度合い）を監視またはモニタリングするための監視手段として機能する。

【0071】

こうして一本分のシートロール 1 の展開を終えた後、ロール貫入ポスト 11 を地上に引き抜くまでの動作は従前と同様である。

【0072】

ロール貫入ポスト 11 が元の位置まで引き上げられたならば、先の場合と同様に、図 3 の（D）に示すように新しいシートロール 1 をロール貫入ポスト 11 にセットし直して、二本目のシートロール 1 の貫入に移行する。この際には、既設の雌ジョイント 2 に対してシートロール 1 側の雄ジョイント 3 を嵌合させながらシートロール 1 をロール貫入ポスト 11 とともに溝状流動化層 4 の中に貫入し、以降は上記と同様に二本目のシートロール 1 からのシート S の引き出し・展開を行う（図 3 の（E）参照）。これ以後は、三本目および四本目のシートロール 1 について上記のような一連の貫入および展開の動作を繰り返し、その都度展開したシート S, S 同士の結合を行って、溝状流動化層 4 の中に長尺な遮水シート層を形成する。

【0073】

これら一連の作業中においても、展開されたシート S やシートロール 1 側の雄ジョイント 3 も常に鉛直が保たれており、既設の雌ジョイント 2 に対する雄ジョイント 3 のスムーズな嵌合やシートロール 1 からのシート S の引き出し・展開を容易にすることが可能となる。

【0074】

このような横行補助装置 40 を備えた施工装置によるシート S の施工によれば、図 16 に示したようなロール貫入ポスト 11 ひいてはシートロール 1 の倒れあるいは傾きが抑制されてその直立姿勢を保つことが可能であり、シートロール 1 からのシート S の引き出し・展開がスムーズに行われる。その結果、シートロール 1 からのシート S の引き出しが困難となることもなければ、シート S が破れたりするなどのトラブルの発生がなくなり、遮水壁 W の構築をスムーズに且つ効率的に行える。

【0075】

ここで、図 1, 2 に示した例では、シートロール 1 側を雌ジョイント 2 とし、シート S

10

20

30

40

50

の引き出し端側を雄ジョイント 3 としているが、両者の相対位置関係は逆であっても良い。具体的には、図 20 に示すように、シートロール 1 側を単純中空円筒状の雄ジョイント 6 2 とし、シート S の引き出し端側を断面 C 字状の雌ジョイント 6 3 としても良い。

【0076】

図 21 は上記施工装置の第 2 の実施の形態を示す図で、図 17 と共通する部分には同一符号を付してある。

【0077】

この第 2 の実施の形態では、ロール貫入ポスト 11 の直立姿勢を維持するための走行補助手段たる横行補助装置として、先の回転翼タイプのものに代えて、ウインチ 55 を採用したものである。図 21 に示すように、貫入母機 6 の横行方向前方側であって且つ溝状流動化層 4 の中には架台 56 を立設するとともに、地面側には横行補助装置としてのウインチ 55 を設置してある。ウインチ 55 から引き出されたワイヤ 57 は架台 56 に設置したガイドローラ 58 a, 58 b に案内された上でロール貫入ポスト 11 の中間部に連結してある。

【0078】

そして、ロール貫入ポスト 11 に支持されたシートロール 1 からのシート S の引き出しとその展開に際しては、ウインチ 55 を低速にて起動させてロール貫入ポスト 11 を牽引することでその牽引力による横行補助力として推進力を付与する。その一方、ウインチ 55 にて牽引されているロール貫入ポスト 11 の直立度合いの適否をモニタ画面にて確認しながら、ロール貫入ポスト 11 が常に直立姿勢になるようにオペレータが貫入母機 6 の走行速度を制御する。こうすることにより、ウインチ 55 の牽引力に基づく横行補助力（走行補助力）としての推進力を受けて走行するロール貫入ポスト 11 の下端部の動きに対して、オペレータの操作による貫入母機 6 そのものの横行動作（走行動作）を同期させることができ、結果として常に走行中のロール貫入ポスト 11 およびそれに支持されているシートロール 1 の直立姿勢を維持することができるようになる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 … シートロール
- 2 … 芯材としての雌ジョイント（ジョイント部材）
- 3 … 雄ジョイント（ジョイント部材）
- 4 … 溝状流動化層
- 5 … アンカーポスト
- 6 … 貫入母機（杭打ち機）
- 9 … リーダマスト
- 11 … ロール貫入ポスト
- 38 … 傾斜計（監視手段）
- 39 … 傾斜計（監視手段）
- 40 … 横行補助装置（走行補助手段）
- 41 … 油圧モータ（駆動手段）
- 42 … 回転翼
- 48 … 刃先部
- 55 … 横行補助装置としてのウインチ（走行補助手段）
- S … 遮水シート
- W … 遮水壁

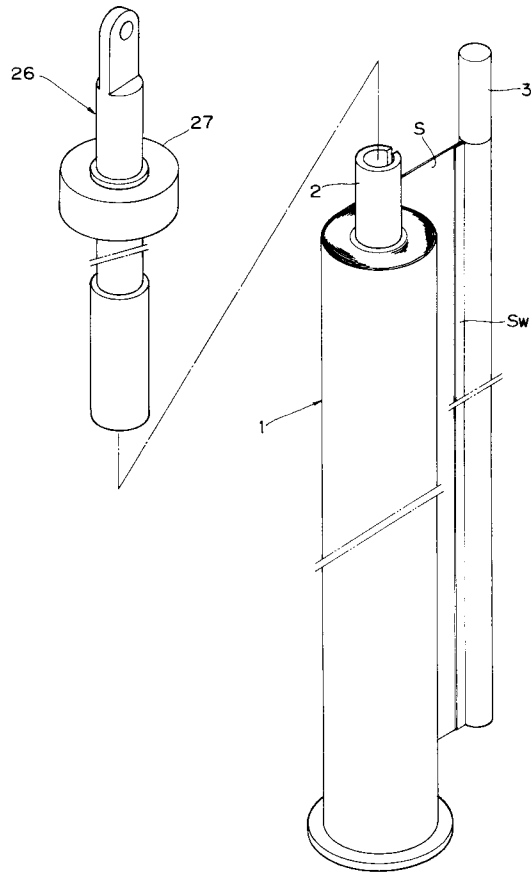
10

20

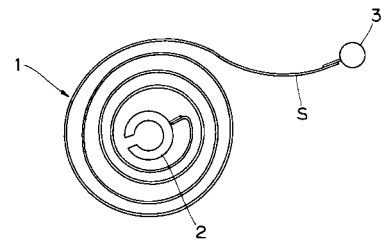
30

40

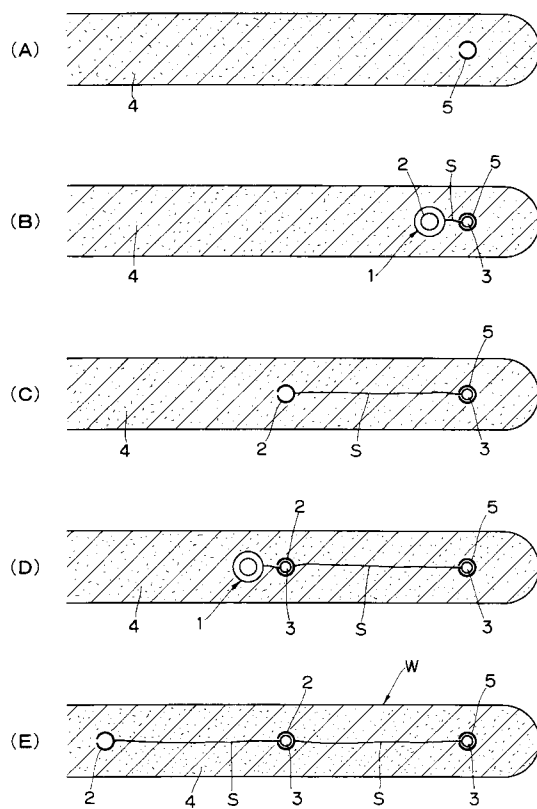
【図 1】



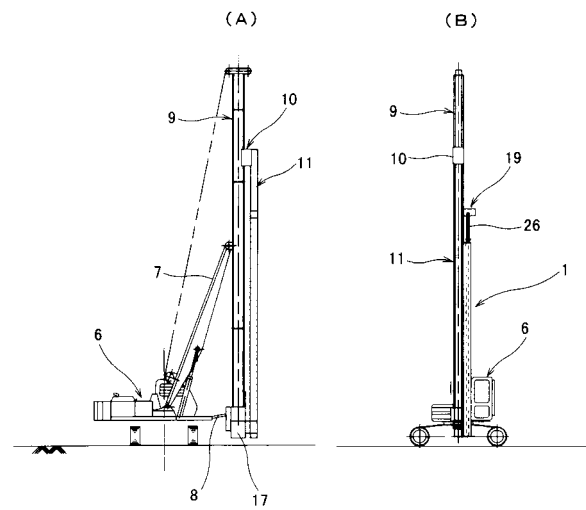
【図 2】



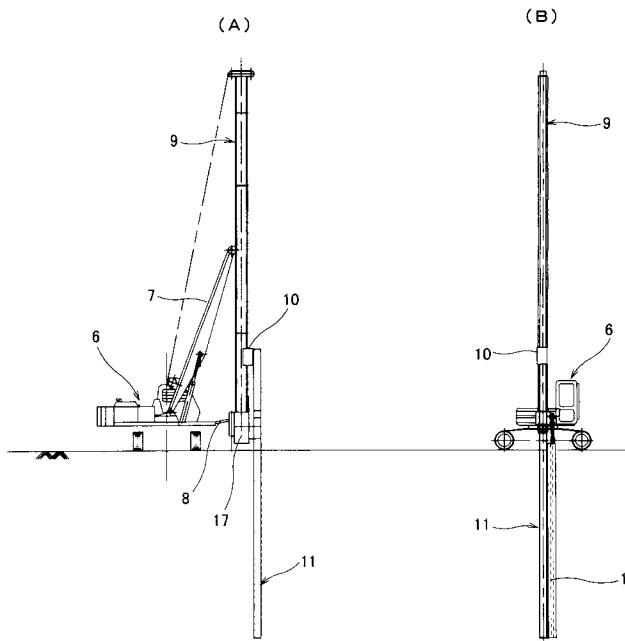
【図 3】



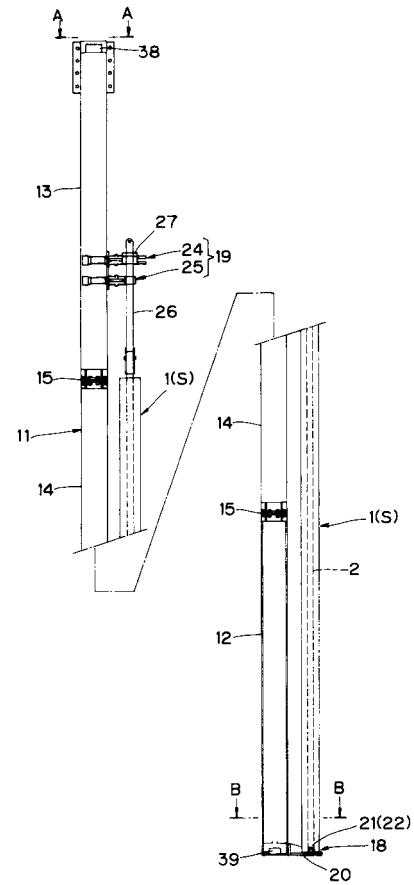
【図 4】



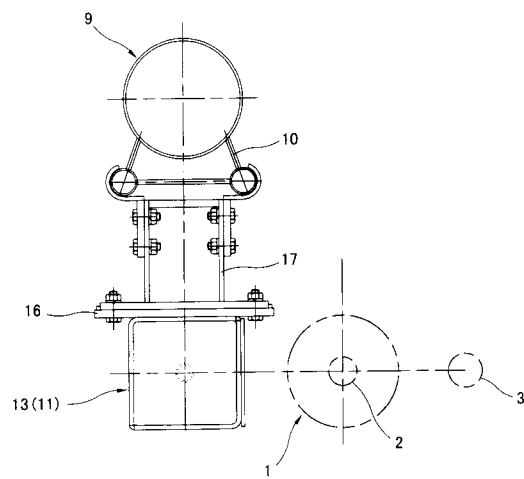
【図 5】



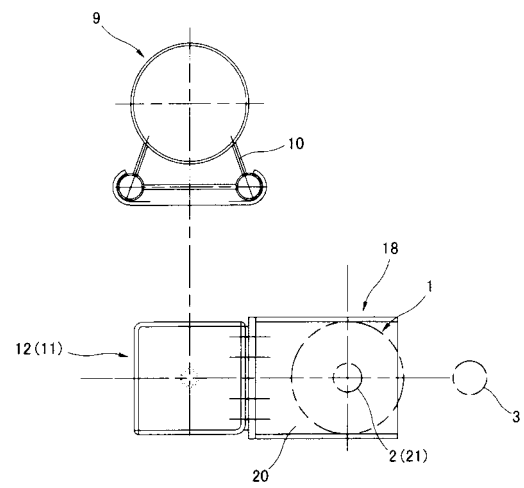
【図 6】



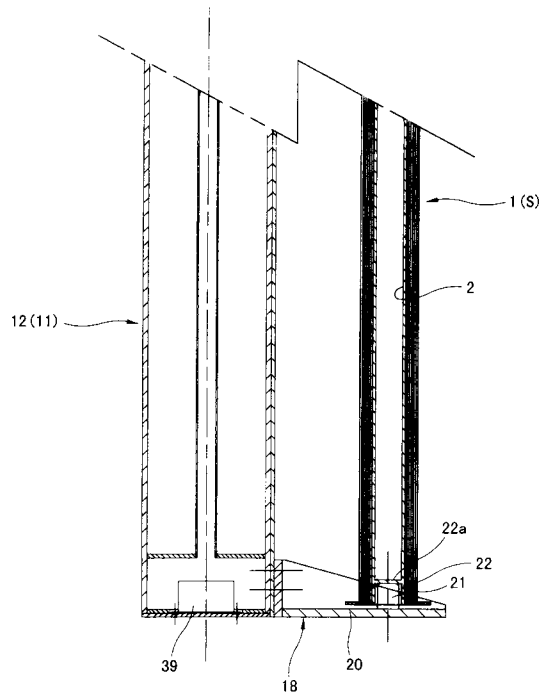
【図 7】



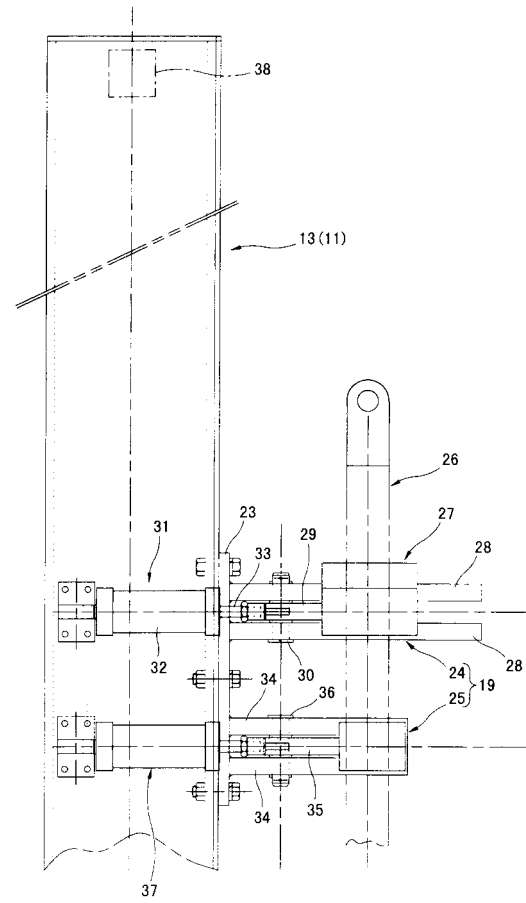
【図 8】



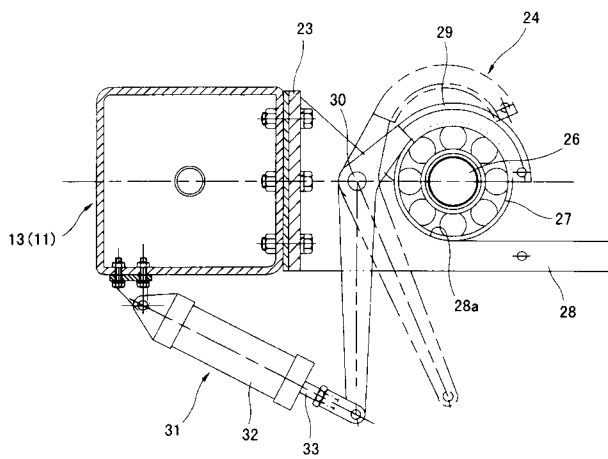
【図 9】



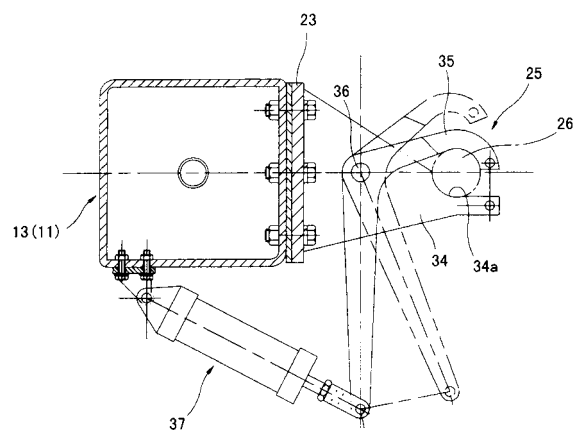
【図 10】



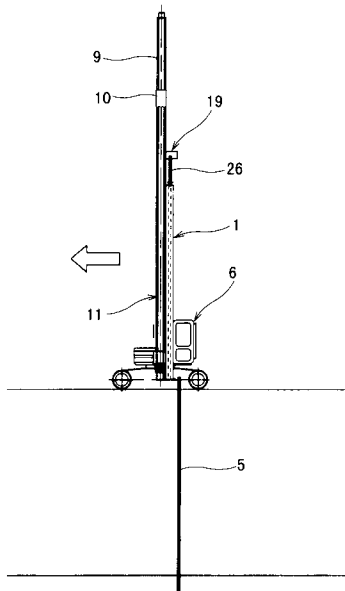
【図 11】



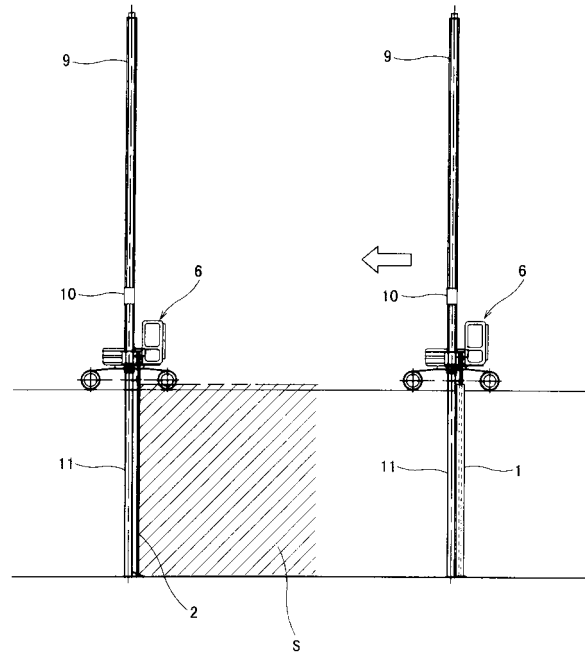
【図 12】



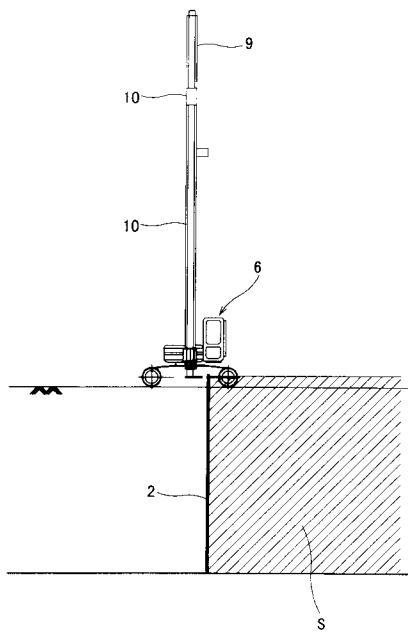
【図 13】



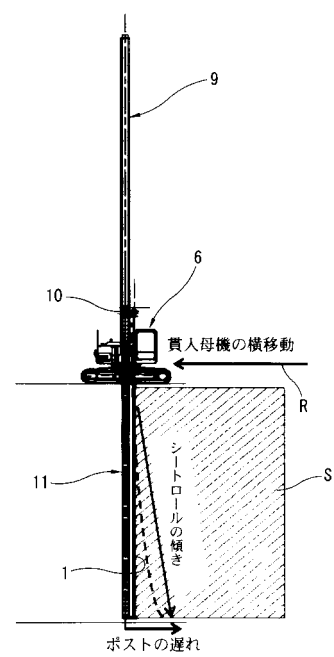
【図 14】



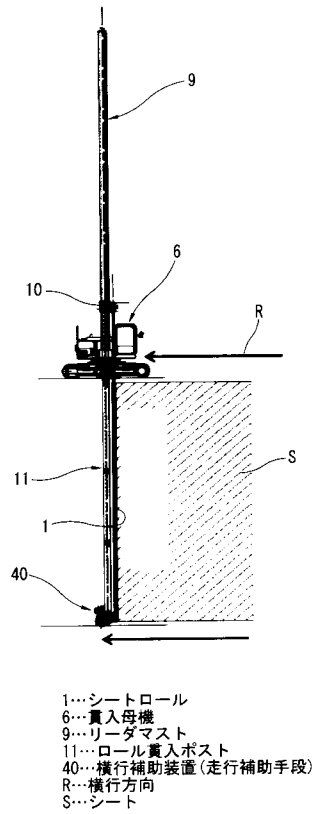
【図 15】



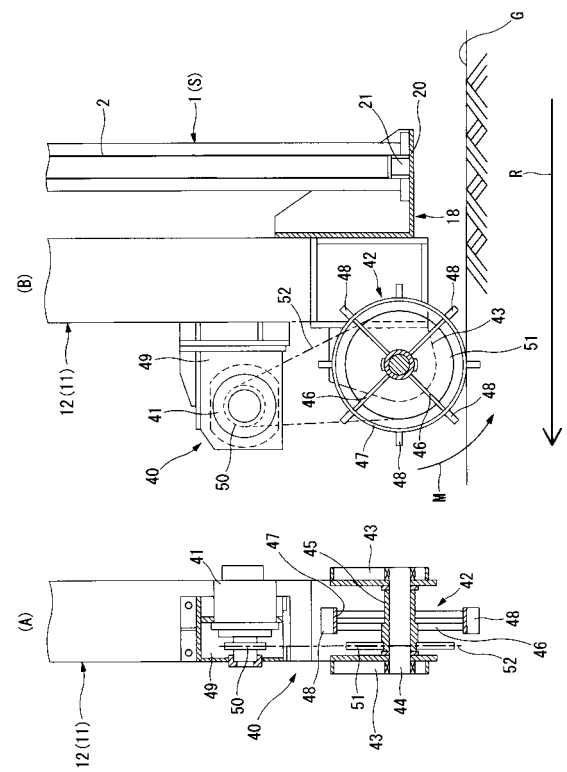
【図 16】



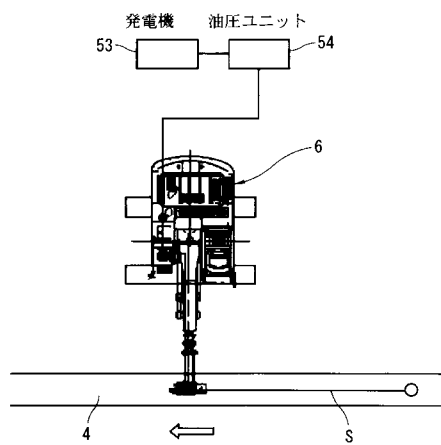
【図 17】



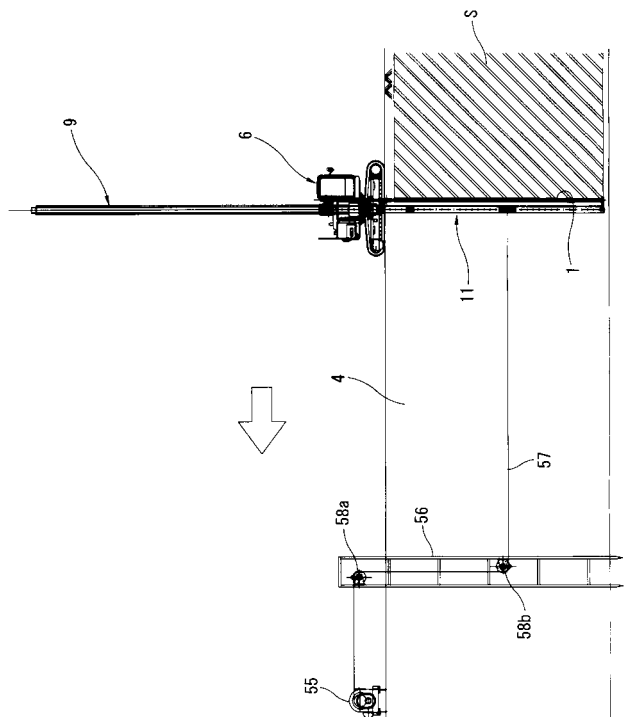
【図 18】



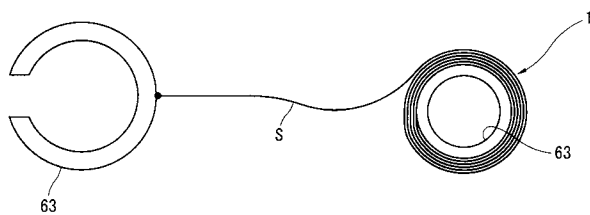
【図 19】



【図 21】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 伊勢 壽一
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 河田 雅也
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 横山 勝彦
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 堀田 敦
大阪府大阪市淀川区木川東四丁目8番4号 太陽工業株式会社内
- (72)発明者 尾野 陽一
大阪府大阪市淀川区木川東四丁目8番4号 太陽工業株式会社内
- (72)発明者 牧野 昌己
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場19番地の1 株式会社加藤建設内
- (72)発明者 伊藤 浩邦
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場19番地の1 株式会社加藤建設内
- Fターム(参考) 2D049 EA01 GA03 GB01 GC08 GC11 GD09 GE10 GE20