

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6115956号
(P6115956)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.

F 1

E 2 1 D 13/00 (2006.01)

E 2 1 D 13/00

E 2 1 D 9/04 (2006.01)

E 2 1 D 9/04

F

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-208087 (P2013-208087)
 (22) 出願日 平成25年10月3日(2013.10.3)
 (65) 公開番号 特開2015-71904 (P2015-71904A)
 (43) 公開日 平成27年4月16日(2015.4.16)
 審査請求日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(73) 特許権者 000166432
 戸田建設株式会社
 東京都中央区京橋1丁目7番1号
 (74) 代理人 100104927
 弁理士 和泉 久志
 (72) 発明者 浅野 均
 東京都中央区京橋1丁目7番1号 戸田建
 設株式会社内
 (72) 発明者 舘川 誠
 東京都中央区京橋1丁目7番1号 戸田建
 設株式会社内
 (72) 発明者 下坂 賢二
 東京都中央区京橋1丁目7番1号 戸田建
 設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼殻エレメントの継手構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫入済みの鋼殻エレメントと連結させながら順次鋼殻エレメントを貫入することにより地下構造物を構築するための鋼殻エレメントの継手構造であって、

前記継手構造は、隣り合う一方の鋼殻エレメントに設けられ、該鋼殻エレメントの軸方向に沿って開口する溝部及び前記溝部の開口を閉塞する止水部を備える凹継手と、他方の鋼殻エレメントに設けられ、前記溝部の開口に挿入される突条部を備える凸継手とからなり、

前記止水部は、前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状のパッキンを有し、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキンを拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿されることを特徴とする鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 2】

前記パッキンはそれぞれ、前記溝部内側に向けて折り曲げられ、先端同士が突き合わされるように設けられている請求項 1 記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 3】

前記止水部は、前記パッキンと、前記パッキンの外側に設けられるとともに前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状の補助パッキンとからなる二重のパッキンを有し、前記補助パッキン同士が開口中央部で重なり代を有するように設けられるとともに、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキン及び補助パッキ

10

20

ンを夫々拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿される請求項 1、2 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 4】

前記止水部は、前記二重のパッキンの間に充填された止水滑材を有している請求項 3 記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 5】

前記凹継手は、前記溝部内に両側から突出する係止部を有するとともに、前記凸継手は、前記突条部の先端に、前記係止部と係止する突起部を有している請求項 1～4 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 6】

前記凹継手と凸継手の嵌合後に、前記凹継手と凸継手の隙間にグラウト材が充填され、前記凹継手と凸継手が一体化される請求項 1～5 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 7】

前記凹継手は、前記溝部内に両側から突出する係止部を有する構造部と、この構造部の開口側端部の両側に固設され、前記パッキンが取り付けられる側壁部とからなる分割構造とされている請求項 1～6 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 8】

前記構造部は鋳物製又は熱押型鋼製である請求項 7 記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 9】

前記構造部と側壁部はボルトで連結されている請求項 7、8 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 10】

前記凹継手及び凸継手は、前記鋼殻エレメントの外側端部及び内側端部から延びる部材にそれぞれ連結されている請求項 1～9 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【請求項 11】

前記溝部の両側壁を連結するように、これら両側壁間の拡開を防止するためのボルトが設けられている請求項 1～10 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、貫入済みの鋼殻エレメントと連結させながら順次鋼殻エレメントを貫入することにより、路線下に非開削によって前記鋼殻エレメントにより地下構造物を構築するための鋼殻エレメントの継手構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、道路路線や鉄道路線の下方に立体交差するトンネルを構築する工法の一つとして、特殊な継手を有するとともに、1 m 程度に分割された角形の鋼殻エレメントを、前記継手をつなぎ合わせながら連続して土中に設置し、その鋼殻エレメント内にコンクリートを充填して、それを部材とする構造物本体を構築し、その後に、構造物本体の内部の土砂を掘削し、構造物を仕上げる工法が知られている。

【0003】

かかる工法において、隣り合う鋼殻エレメント同士をつなぎ合わせる継手は、推進時にはガイドとして機能し、完成時には引張部材として機能する非常に重要な部材である。これらの機能を確保するため、推進時には継手内に地山や裏込材が流入するのを防ぎ、推進後は継手内部に注入したグラウト材が外部に流出するのを防いで、確実に継手内に充填されるようにする必要がある。

【0004】

鋼殻エレメントの継手構造として、例えば、下記非特許文献 1 には、図 12 に示されるように、断面 C 形の溝部 52 を有する凹継手 50 と、前記溝部 52 に嵌合可能な突部 53

10

20

30

40

50

を有する凸継手 5 1 とからなるものが提案されている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、図 1 2 に示される従来の継手構造では、エレメントの推進時に、図 1 3 に示されるように、凹継手 5 0 の溝部 5 2 内に粘土 5 5 等を充填し、土砂や裏込材の流入防止が図られていたが、このような粘土 5 5 等の充填は、推力が増大し、長距離の施工には問題があるとともに、凸継手が嵌合推進される際に掘進推力が増大する問題があった。さらに、凹凸継手の嵌合完了後、グラウト材 5 4 を充填する際に、グラウト材 5 4 の充填が阻害され、継手構造に十分な引張性能が得られないおそれがあった。さらに、図 1 2 に示されるように、凹凸継手間のクリアランスにグラウト材を充填しても、溝部 5 2 の開口からグラウト材 5 4 が流出する可能性が高いため、継手構造の引張性能が低下する原因となっていた。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本出願人は、下記特許文献 1 において、向かい合う側板（側部）とこれらの側板の一方の端部どうしを接合する底版とで断面がコ字状に形成された溝部が設けられ、この両側板のもう一方の端部の内側面には、突状部を挟み込むように 2 条の止水ゴム（止水部材）が対向してその軸方向にわたって取り付けられた継手構造を提案した。かかる継手構造では、エレメントの推進時には、溝部内へ滑材を充填して、止水ゴムと滑材により止水性を確実に確保するとともに、エレメントの推進が完了した後、溝部内の滑材を高圧洗浄水で除去し清掃した後、溝部内に無収縮セメントミルク（硬化材）を注入し、溝部と突条部を一体化させるようにしている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 9 1 9 7 9 号公報

【非特許文献】

【 0 0 0 8 】

【非特許文献 1】下田勝彦・内田雅洋著、「重要構造物直下における角形鋼管推進工法に関する検討、土木学会第 5 7 回年次学術講演会、平成 1 4 年 9 月、p 1 7 7 - 1 7 8」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記特許文献 1 記載の継手構造では、溝部の両側板の開口側の内面側に、突条部を挟み込むように 2 条の止水ゴムが対向して取り付けられるとともに、エレメントの推進時に、溝部内に滑材を充填し、前記止水ゴムと滑材により止水性を確保するようにしているが、両側から開口中央部に向けて突出させた止水ゴムだけでは、突条部が両側に位置ズレして施工された場合などの施工誤差の吸収が少なく、施工誤差が大きくなったときに十分な止水性が確保できず、エレメント推進時に土砂や裏込材が流入したり、継手嵌合完了後のグラウト材の注入時にグラウト材が流出し、グラウト材の確実な充填と継手の引張性能が確保できない可能性があった。

【 0 0 1 0 】

40

そこで本発明の主たる課題は、エレメント推進時に掘進推力が増大するのを極力抑えるとともに、グラウト材の充填が確実に行われることによって十分な引張性能が得られるようにし、かつ止水性を確実に維持できるようにした鋼殻エレメントの継手構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために請求項 1 に係る本発明として、貫入済みの鋼殻エレメントと連結させながら順次鋼殻エレメントを貫入することにより地下構造物を構築するための鋼殻エレメントの継手構造であって、

前記継手構造は、隣り合う一方の鋼殻エレメントに設けられ、該鋼殻エレメントの軸方

50

向に沿って開口する溝部及び前記溝部の開口を閉塞する止水部を備える凹継手と、他方の鋼殻エレメントに設けられ、前記溝部の開口に挿入される突条部を備える凸継手とからなり、

前記止水部は、前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状のパッキンを有し、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキンを拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿されることを特徴とする鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 1 2 】

上記請求項 1 記載の発明では、鋼殻エレメントの継手構造として、隣り合う一方の鋼殻エレメントに設けられ、該鋼殻エレメントの軸方向に沿って開口する溝部及び前記溝部の開口を閉塞する止水部を備える凹継手と、他方の鋼殻エレメントに設けられ、前記溝部の開口に挿入される突条部を備える凸継手とからなるものを用いる。前記止水部は、前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状のパッキンを有し、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキンを拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿されるため、前記パッキンが突条部に圧接されるようになり、エレメントの推進時には、外部からの土砂や裏込材等の流入が防止できるとともに、継手嵌合完了後に溝部内にグラウト材を充填する際には、注入したグラウト材が外部に流出するのが防止できるようになる。したがって、止水性が確実に維持できるとともに、グラウト材が確実に充填でき、十分な引張性能が得られるようになる。

【 0 0 1 3 】

また、エレメント推進時に凹継手の溝部内に粘土等を充填しなくても前記パッキンによって土砂や裏込材の流入が防止できるため、エレメント推進時に掘進推力が増大するのが抑えられるようになるとともに、グラウト材が確実に充填でき、継手構造の十分な引張性能が得られるようになる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に係る本発明として、前記パッキンはそれぞれ、前記溝部内側に向けて折り曲げられ、先端同士が突き合わされるように設けられている請求項 1 記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 1 5 】

上記請求項 2 記載の発明では、前記パッキンをそれぞれ、前記溝部内側に向けて折り曲げるとともに、先端同士を突き合わすように設けることにより、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記パッキンが拡開しやすくなり、スムーズなエレメントの推進が確保できるようになる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に係る本発明として、前記止水部は、前記パッキンと、前記パッキンの外側に設けられるとともに前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状の補助パッキンとからなる二重のパッキンを有し、前記補助パッキン同士が開口中央部で重なり代を有するように設けられるとともに、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキン及び補助パッキンを夫々拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿される請求項 1、2 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 1 7 】

上記請求項 3 記載の発明では、前記パッキンと、このパッキンの外側に設けられた補助パッキンとからなる二重のパッキンを有し、前記補助パッキン同士が開口中央部で重なり代を有するように設けられているため、先行して鋼殻エレメントを地中に貫入させる際、凹継手の溝部内に土砂や裏込材等が流入せずに、鋼殻エレメントの推進が可能になる。

【 0 0 1 8 】

また、前記凹継手と凸継手の嵌合時に、前記突条部が前記パッキン及び補助パッキンを夫々拡開させるように変形させながら前記両側のパッキンの間に嵌挿されるため、前記パッキン及び補助パッキンが突条部に圧接されるようになり、エレメントの推進時には、主

に外側の前記補助パッキンによって外部からの土砂や裏込材等の流入が防止できるとともに、継手嵌合完了後に溝部内にグラウト材を充填する際には、主に内側の前記パッキンによって注入したグラウト材が外部に流出するのが防止できるようになる。したがって、止水性が確実に維持できるとともに、グラウト材が確実に充填でき、十分な引張性能が得られるようになる。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係る本発明として、前記止水部は、前記二重のパッキンの間に充填された止水滑材を有している請求項 3 記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 2 0 】

上記請求項 4 記載の発明では、前記二重のパッキンの間に止水滑材を充填してある。前記止水滑材は、止水の補助としての役割を果たすとともに、凹継手と凸継手の嵌合時の滑材的な役割も果たしている。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に係る本発明として、前記凹継手は、前記溝部内に両側から突出する係止部を有するとともに、前記凸継手は、前記突条部の先端に、前記係止部と係止する突起部を有している請求項 1 ～ 4 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 2 2 】

上記請求項 5 記載の発明では、前記凹継手が、前記溝部内に両側から突出する係止部を有するとともに、前記凸継手が、前記突条部の先端に、前記係止部と係止する突起部を有することにより、エレメント推進時に前記係止部及び突起部の係止がガイドとして機能するとともに、推進完了時には引張部材として機能するようになる。

20

【 0 0 2 3 】

請求項 6 に係る本発明として、前記凹継手と凸継手の嵌合後に、前記凹継手と凸継手の隙間にグラウト材が充填され、前記凹継手と凸継手が一体化される請求項 1 ～ 5 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 2 4 】

上記請求項 6 記載の発明では、前記凹継手と凸継手の嵌合後に、前記凹継手と凸継手の隙間にグラウト材を充填し、これらを一体化することによって、隣り合う鋼殻エレメント間で力の伝達が可能となる。

【 0 0 2 5 】

30

請求項 7 に係る本発明として、前記凹継手は、前記溝部内に両側から突出する係止部を有する構造部と、この構造部の開口側端部の両側に固設され、前記パッキンが取り付けられる側壁部とからなる分割構造とされている請求項 1 ～ 6 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 2 6 】

上記請求項 7 記載の発明では、前記凹継手は、前記溝部内に両側から突出する係止部を有することにより、継手構造に作用する引張力などの力を受け持つ構造部と、この構造部の開口側端部の両側に固設され、前記パッキンが取り付けられる側壁部とからなる分割構造としている。このような分割構造とすることにより、パッキンの取り付け性も向上できるようになる。

40

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に係る本発明として、前記構造部は鋳物製又は熱押型鋼製である請求項 7 記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 2 8 】

上記請求項 8 記載の発明では、生産コストのかかる鋳物部分又は熱押型鋼部分を構造部のみとして生産コストの削減を図るとともに、製作性を向上させている。

【 0 0 2 9 】

請求項 9 に係る本発明として、前記構造部と側壁部はボルトで連結されている請求項 7 、 8 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 3 0 】

50

上記請求項 9 記載の発明では、前記構造部と側壁部をボルトで連結するようにしているため、組立てが簡単となり、パッキン自体の取り付け性も向上する。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 0 に係る本発明として、前記凹継手及び凸継手は、前記鋼殻エレメントの外側端部及び内側端部から延びる部材にそれぞれ連結されている請求項 1 ~ 9 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 3 2 】

上記請求項 1 0 記載の発明では、前記凹継手及び凸継手が、前記鋼殻エレメントの外側端部及び内側端部から延びる部材にそれぞれ連結されているため、鋼殻エレメントの嵌合時に鋼殻エレメントの有効高さを高くでき、地下構造物の曲げ強度が低下するのが防止できる。

10

【 0 0 3 3 】

請求項 1 1 に係る本発明として、前記溝部の両側壁を連結するように、これら両側壁間の拡開を防止するためのボルトが設けられている請求項 1 ~ 1 0 いずれかに記載の鋼殻エレメントの継手構造が提供される。

【 0 0 3 4 】

上記請求項 1 1 記載の発明では、前記溝部の両側壁を連結するように、これら両側壁間の拡開を防止するためのボルトが設けられているため、凹継手と凸継手を嵌合したときに引張力が作用しても凹継手の両側壁の口開きが防止され、溝部内にグラウト材が充填された状態が確実に維持できるようになる。

20

【発明の効果】

【 0 0 3 5 】

以上詳説のとおり本発明によれば、エレメント推進時に掘進推力が増大するのが極力抑えられるとともに、グラウト材の充填が確実に行われることによって十分な引張性能が得られ、かつ止水性を確実に維持できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明に係る継手構造 1 を用いた鋼殻エレメント 2、2 ... による地下構造物の断面図である。

【図 2】鋼殻エレメント 2 の断面図である。

30

【図 3】本継手構造 1 の断面図である。

【図 4】凹継手 2 の断面図である。

【図 5】止水部 6 の拡大断面図である。

【図 6】鋼殻エレメント 2 の施工要領図（その 1）である。

【図 7】鋼殻エレメント 2 の施工要領図（その 2）である。

【図 8】鋼殻エレメント 2 の施工要領図（その 3）である。

【図 9】鋼殻エレメント 2 の施工要領図（その 4）である。

【図 1 0】鋼殻エレメント 2 の施工要領図（その 5）である。

【図 1 1】他の形態例に係る継手構造 1 の断面図である。

【図 1 2】従来の継手構造を示す断面図である。

40

【図 1 3】従来の凹継手 5 0 を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳述する。

【 0 0 3 8 】

本発明は、図 1 に示されるように、道路路線や鉄道路線などの路線下の地盤に非開削によって、複数の鋼殻エレメント 2、2 ... を断面視で矩形状や円形状、異形状などに閉合させた地下構造物を構築し、内部の土砂を掘削することによりアンダーパストンネルを構築する角型鋼管推進工法に用いられる前記鋼殻エレメント 2、2 の継手構造 1 である。

【 0 0 3 9 】

50

前記鋼殻エレメント 2 は、図 2 に示されるように、上板 2 0、下板 2 1 及び側板 2 2、2 2 によって構成される矩形断面のエレメントである。両側面において、地下構造物の外側端部となる上板 2 0 及び内側端部となる下板 2 1 をそれぞれ、側方に延在させるとともに、その先端の一方側に凹継手 3 が設けられ、他方側に凸継手 4 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

前記鋼殻エレメント 2 は、図 2 に示されるように、一方の側面に、掘進後に隣り合う鋼殻エレメント 2、2 の側板 2 2、2 2 間に残った土砂を除去するための開口 2 4 が、エレメント軸方向に沿って所定の間隔で、好ましくは約 0 . 5 m ピッチで設けられるとともに、この開口 2 4 を封鎖するための閉止板 2 3 が設けられている。前記閉止板 2 3 は、開口 2 4 の周囲に沿って所定の間隔で内側に向けて突設されたボルトに対し、内側からナット

10

【 0 0 4 1 】

本継手構造 1 は、図 3 に示されるように、貫入済みの鋼殻エレメント 2 に順次鋼殻エレメント 2 を連結する際の継手構造であって、隣り合う一方の鋼殻エレメント 2 に設けられた前記凹継手 3 と、他方の鋼殻エレメント 2 に設けられた前記凸継手 4 との連結構造からなるものである。

【 0 0 4 2 】

前記凹継手 3 は、図 4 に示されるように、鋼殻エレメント 2 の軸方向に沿うとともに、隣接する鋼殻エレメント 2 に向けて開口する溝部 5 と、前記溝部 5 の開口を閉塞する止水部 6 と、前記溝部 5 内において両側から突出する係止部 7、7 とが備えられている。

20

【 0 0 4 3 】

前記止水部 6 は、図 5 に示されるように、少なくとも前記溝部 5 の開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状のパッキン 8、8 を有している。

【 0 0 4 4 】

前記パッキン 8 は、両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びるとともに、中間位置で溝部 5 の内側に向けて折り曲げられた板厚約 0 . 3 mm 程度の 2 枚の屈曲板状体を対向させることによって構成され、外側端部が凹継手 3 側に固定され、中央端側が自由端とされることにより板バネとして作用するものである。前記パッキン 8、8 の自由端同士は、突き合わされるように設けられている。パッキン 8、8 が溝部 5 の内側に向けて折り曲げ加工されることにより、凹継手 3 と凸継手 4 を嵌合させたときに、パッキン 8、8 が溝部内側に向けて拡開するようになる。

30

【 0 0 4 5 】

図 5 に示されるように、前記パッキン 8、8 の外側には、前記開口の両側からそれぞれ開口中央方向に向けて延びる板バネ状の補助パッキン 9、9 ' を設けることにより、前記止水部 6 を二重のパッキン 1 0 によって構成することが望ましい。

【 0 0 4 6 】

前記パッキン 8 及び補助パッキン 9、9 ' の取り付けは、図 5 に示されるように、溝部 5 に対し、各パッキン間に配設されたスペーサー 1 8、及び補助パッキン 9、9 ' の外側に配設された押え金具 1 9 を介して、ボルト 1 4 によって固設されている。前記スペーサー 1 8 は、内側が、前記溝部 5 の側壁内側より内方に突出して設けられ、好ましくは中間で折り曲げ加工された前記パッキン 8 の屈曲位置まで延在している。

40

【 0 0 4 7 】

前記補助パッキン 9、9 ' は、両側からそれぞれ開口中央方向に向けてほぼ直線状に延びる板厚約 0 . 3 mm 程度の 2 枚の板状体を対向させることによって構成され、外側端部が凹継手 3 側に固定され、開口中央端側が自由端とされることにより板バネとして作用するものである。前記補助パッキン 9、9 ' 同士は、開口中央部で重なり代を有するように設けられている。前記補助パッキン 9、9 ' のうち、前記重なり代で外側に配置される一方の補助パッキン 9 は、前記重なり代で内側に配置される他方の補助パッキン 9 ' より外側に長く形成されており、前記補助パッキン 9 の自由端は、対向する側壁に固定された前

50

記スペーサー 18 に支持され、外側からの耐圧向上が図られている。

【0048】

一方、前記重なり代で内側に配置される他方の補助パッキン 9' は、一方の補助パッキン 9 より短く形成され、好ましくは開口中央部を若干越えた位置まで形成されており、凸継手 4 を嵌挿させたときに、外側の補助パッキン 9 と干渉して、拡開不能となることを防止している。

【0049】

図 5 に示されるように、前記パッキン 8、8 及び補助パッキン 9、9' からなる二重のパッキン 10 の間には、止水滑材 11 を充填することが望ましい。

【0050】

前記止水滑材 11 としては、高水圧に対する耐久性が高い油脂系の止水滑材を用いることが好ましく、特に、シールド機のワイヤーブラシ間に地下水や裏込材が浸入するのを防ぐために用いられるテールシーラー（登録商標、松村石油化成株式会社製）が好適である。前記止水滑材 11 は、凹継手 3 と凸継手 4 を嵌合させる際には突条部 12 が嵌挿する際の滑剤として機能し、嵌合完了後には止水材として機能するものである。

【0051】

前記凹継手 3 は、前記係止部 7、7 を有する構造部 3A と、この構造部 3A の開口側端部の両側に固設された所定の肉厚を有するフラットバーからなる側壁部 3B、3B とから構成された分割構造とすることが好ましい。前記側壁部 3B は、前記止水部 6 を止め付ける、部材長手方向に沿って間隔をあけて取り付けられる複数の前記ボルト 14、14... によって構造部 3A 側に固設されている。この側壁部 3B、3B の開口側端部には前記止水部 6 が設けられている。前記凹継手 3 を分割構造とすることによって、前記構造部 3A が継手構造に作用する引張力などの力を受け持つことができるようになる。また、構造部 3A とは別に側壁部 3B を、前記止水部 6 のパッキン 8、8 及び補助パッキン 9、9' を止め付けるボルト 14 で固定する構造としたので、止水部 6 の取付け性が向上するようになる。

【0052】

前記構造部 3A は鋳物製又は熱押型鋼製とすることが好ましい。鋳物又は熱押型鋼で構成することによって、凹継手 3 の耐力が向上するとともに、前記構造部 3A と側壁部 3B、3B とからなる分割構造とした上で、製作コストが嵩む鋳物部分又は熱押型鋼部分を構造部 3A のみとし、側壁部 3B に規格品のフラットバーなどを用いることによって、製作コストが削減できるとともに、製作性を向上させることができるようになる。

【0053】

一方、前記凸継手 4 は、図 3 に示されるように、前記溝部 5 の開口から溝部 5 内に挿入される平板状の突条部 12 を備えるとともに、前記突条部 12 の先端に、前記溝部 5 内に形成された係止部 7、7 と係止するように両側に突出する突起部 13、13 を備えている。

【0054】

図 3 に示されるように、凹継手 3 と凸継手 4 の嵌合時に、前記凸継手 4 の突条部 12 が前記パッキン 8、8 及び補助パッキン 9、9' を夫々拡開させるように変形させながら前記両側のパッキン 10 の間に嵌挿される。前記突条部 12 が嵌挿された状態では、図 3 に示されるように、両側のパッキン 8、8 及び補助パッキン 9、9' がそれぞれ拡開しながらバネ作用により突条部 12 に圧接されている。このように、両側壁に突設された止水ゴムの先端が接することにより止水する従来の構造とは異なり、拡開した板バネ状のパッキン 8、8 及び補助パッキン 9、9' が圧接することにより止水しているため、突条部 12（凸継手 4）の施工誤差の吸収が大きくなり、より確実に止水性が確保できるようになる。

【0055】

前記凹継手 3 と凸継手 4 の嵌合後、前記凹継手 3 の溝部 5 内であって、前記凸継手 4 との隙間に、グラウト材 15（図 9 参照。）が充填され、前記凹継手 3 と凸継手 4 とが一体

10

20

30

40

50

化される。前記グラウト材 15 としては、コンクリートやモルタルなどが使用され、流動性が良く、無収縮性を有するものが好適である。これによって、隣り合う鋼殻エレメント 2、2 間で力の伝達が可能となる。

【0056】

次に、本継手構造 1 を備えた鋼殻エレメントの施工要領について説明する。図 6 に示されるように、好ましくは凹継手 3 側が先行するように鋼殻エレメント 2 を先行して貫入させる。このとき、凹継手 3 には、止水部 6 が備えられているため、溝部 5 内に地山土砂や裏込材などが流入することなく貫入できる。

【0057】

続いて、図 7 に示されるように、先行した鋼殻エレメント 2 の凹継手 3 に後行の凸継手 4 を嵌合させながら、後行の鋼殻エレメント 2 を貫入させる。

10

【0058】

その後、図 8 に示されるように、先行の鋼殻エレメント 2 の側板 22 と後行の鋼殻エレメント 2 の側板 22 との間に残った地山を、側板 22 に設けられた開口 24 を塞ぐ閉止板 23 を取り外して、前記開口 24 から除去する。

【0059】

そして、図 9 に示されるように、必要に応じて凸継手 4 が嵌合した凹継手 3 の溝部 5 内を高圧洗浄水等によって清掃した後、溝部 5 内に高強度モルタル等のグラウト材 15 を充填する。

【0060】

20

この作業を順次繰り返し、しかる後、図 10 に示されるように、鋼殻エレメント 2 内にコンクリートを打設し外殻構造部材が完成する。鋼殻エレメント 2 内にコンクリートを打設することにより、継手構造 1 には引張応力が作用するようになる。

【0061】

ところで、図 11 に示されるように、前記溝部 5 の両側壁を連結するように、これら両側壁の離間を防止するための複数のボルト 16、16...を、凹継手 3 の部材長手方向に沿って所定の間隔をあけて複数設けることが好ましい。前記ボルト 16 を設けることによって、凹継手 3 と凸継手 4 の嵌合時に引張応力が作用しても、凹継手 3 の両側壁間が拡開して口開きするのを防止でき、溝部 5 内にグラウト材 15 が充填された状態が確実に維持でき、本継手構造 1 の剛性を高めることができるようになる。

30

【0062】

前記ボルト 16 は、上述の鋼殻エレメント 2 の施工要領で、側板 22、22 間に残った土砂を取り除いた後、鋼殻エレメント 2 の内側から挿入して固定する。このボルト 16 を挿入するための凹継手 3 に設けられた孔は、溝部 5 内を高圧洗浄水等で洗浄する際の噴射口として利用することも可能である。

【0063】

前記ボルト 16 の設置位置に対応して、前記凸継手 4 の突条部 12 に、開孔 17 が設けられている。前記開孔 17 は、凸継手 4 の施工誤差を見越してボルト 16 の径に対して 2 倍～3 倍程度の大きさで形成されている。また、前記側壁部 3B の構造部 3A 端部からパッキン取付位置までの長さ L は、前記施工誤差によって突条部 12 が最も外側寄りに取り付けられたときでも、前記開孔 17 がパッキン 8 にかからないような長さで形成されている。これによって、止水部 6 による止水性が確実に確保できるようになる。

40

【0064】

〔他の形態例〕

(1)上記形態例では、前記パッキン 8 は、前記凸継手 4 の突条部 12 を凹継手 3 に嵌合させた際に、溝内部側への進入量を抑えるために、中間位置で溝部 5 の内側に向けて折り曲げられた屈曲板状体とし、自由端同士を突き合わせるようにしたが、前記補助パッキン 9、9' と同様に平板状のパッキンとすることも可能である。

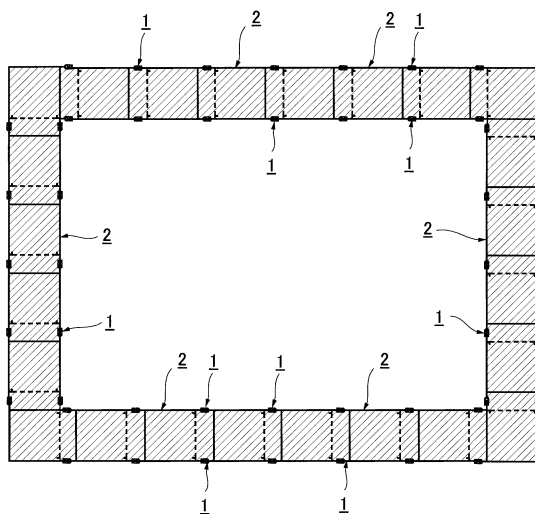
【符号の説明】

【0065】

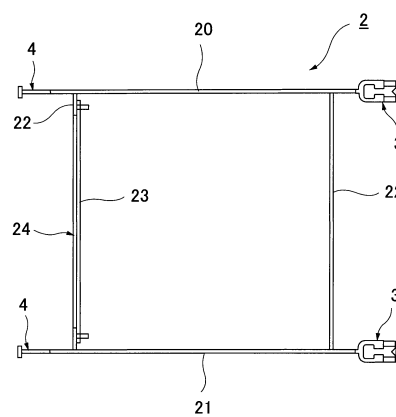
50

1 ... 継手構造、2 ... 鋼殻エレメント、3 ... 凹継手、4 ... 凸継手、5 ... 溝部、6 ... 止水部、7 ... 係止部、8 ... パッキン、9・9' ... 補助パッキン、10 ... 二重のパッキン、11 ... 止水滑材、12 ... 突条部、13 ... 突起部

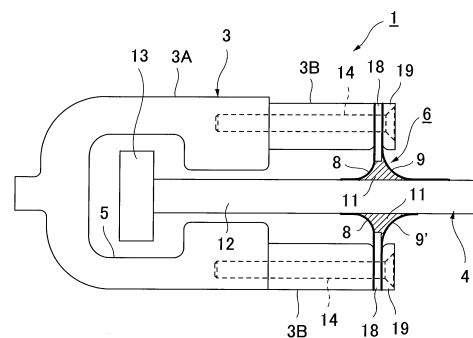
【図1】



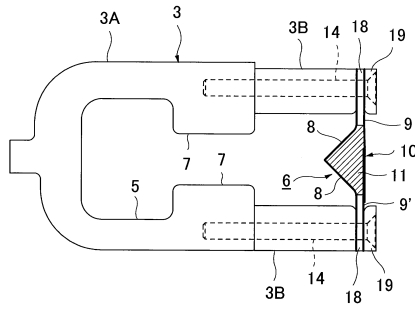
【図2】



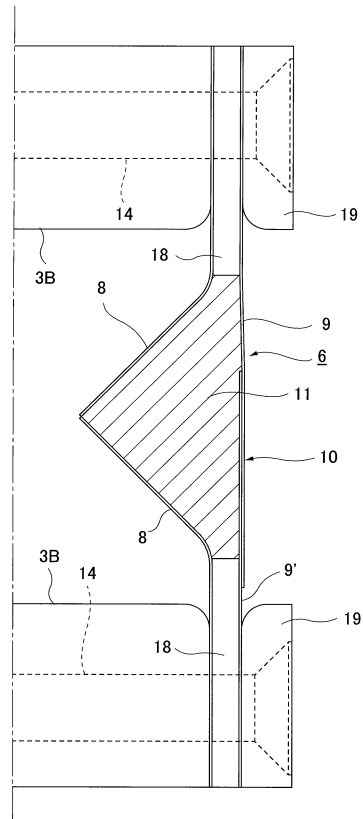
【図3】



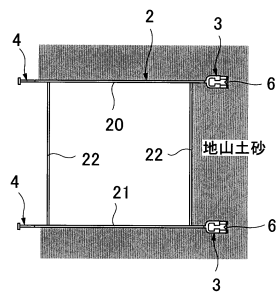
【図 4】



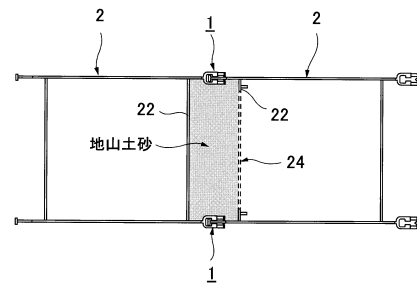
【図 5】



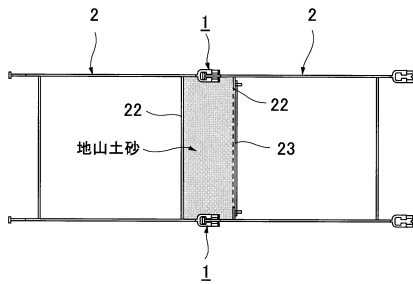
【図 6】



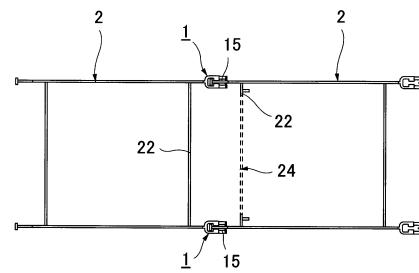
【図 8】



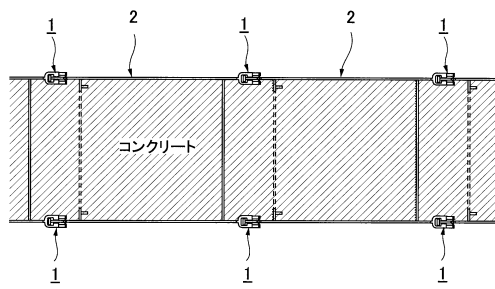
【図 7】



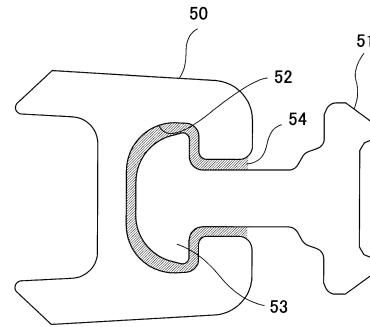
【図 9】



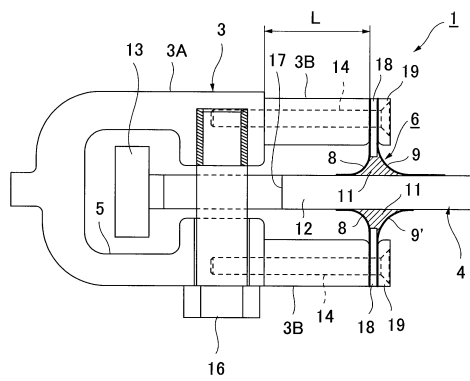
【図 10】



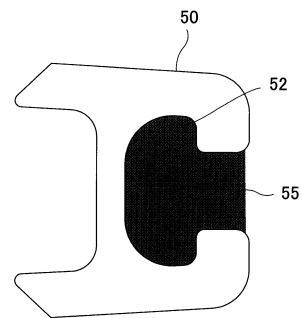
【図 12】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 2 0 3 7 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 4 7 5 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 9 1 9 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 0 2 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 2 1 D 1 / 0 0 - 9 / 1 4
E 2 1 D 1 1 / 0 0 - 1 9 / 0 6
E 2 1 D 2 3 / 0 0 - 2 3 / 2 6