

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4461471号
(P4461471)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int.Cl. F 1
 E 0 2 D 29/05 (2006.01) E 2 1 D 10/04
 E 2 1 D 11/10 (2006.01) E 2 1 D 11/10 Z

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-64327 (P2001-64327)	(73) 特許権者	000000549
(22) 出願日	平成13年3月8日 (2001.3.8)		株式会社大林組
(65) 公開番号	特開2002-266597 (P2002-266597A)		大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(43) 公開日	平成14年9月18日 (2002.9.18)	(74) 代理人	100099704
審査請求日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		弁理士 久寶 聡博
		(72) 発明者	金井 誠
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会 社大林組東京本社内
		(72) 発明者	福本 勝司
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会 社大林組東京本社内
		(72) 発明者	守屋 洋一
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会 社大林組東京本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防水型枠パネル及びそれを用いた開削トンネルの施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強したことを特徴とする防水型枠パネル。

【請求項2】

所定の中空円筒部材の内面に前記雌ネジを形成して前記中空凹部に配設した請求項1記載の防水型枠パネル。

【請求項3】

前記雌ネジ部の突出側先端周縁に鍔状環部を設けた請求項1記載の防水型枠パネル。

【請求項4】

所定の重ね接合部をパネル端部からはみ出すようにかつ前記堰板部と前記防水性材料で一体成形されるように該堰板部の縁部から延設した請求項1記載の防水型枠パネル。

【請求項5】

板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化

材で補強してなる防水型枠パネルを、先行構築されたトンネル躯体の底版の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込んで所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに螺着するとともに、前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて該型枠に前記型枠保持具の他端を接合し、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築することを特徴とする開削トンネルの施工方法。

【請求項 6】

板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強してなる防水型枠パネルを、トンネル躯体の底版が構築される底版構築領域の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込むとともに前記底版構築領域の下方に広がる地盤上に所定の防水シートを敷設し、該防水シートの縁部を起立させて前記堰板部の縁部に重ねるとともに該堰板部の縁部に前記防水シートの縁部を熱溶着し、前記底版構築領域に底版を構築し、該底版上に前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに螺着するとともに該型枠保持具の他端を前記型枠に接合し、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築することを特徴とする開削トンネルの施工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として開削トンネル工法においてトンネル躯体の側壁を構築する際に用いる防水型枠パネル及びそれを用いた開削トンネルの施工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

開削トンネル工法において防水工を施工するには、その施工手順によって、トンネルの躯体コンクリート打設後に行う後防水と、躯体コンクリート打設前に行う先防水とに概ね分類される。

【0003】

後防水で施工する際は、開削溝を掘削してトンネル躯体を構築した後、その外面に沿って防水シートを取り付けてトンネル躯体の水密性を保持し、しかる後、防水シートの上に保護コンクリートや保護モルタルを打設してから開削溝を埋め戻すのが一般的である。

【0004】

一方、先防水で施工する際は、開削溝を掘削した後、開削溝の側壁に所定の防水下地を施し、該防水下地の上に防水シートを取り付け、しかる後にトンネル躯体を構築する。

【0005】

なお、後防水にしる先防水にしる、トンネル躯体の構築に先だって、トンネル躯体の底版が構築される予定位置の下方に防水シートを敷設する必要があることは言うまでもない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、後防水で施工する場合においては、所定の防水シートをトンネルの外面に施工した後、保護モルタル等を形成するまでの間は、防水シート自体が露出した状態となっているため、トンネル外面に対する溶接の火花、支保工解体時の鋼材の接触、開削溝埋め戻し時の衝撃等によって防水シートが損傷することがある。かかる場合には、シートの損傷部が漏水の原因とならないよう、補修工事を行う必要が生じ、工事に多大な費用を要するという問題を生じていた。

【0007】

また、先防水で施工する場合においては、開削溝の側壁に防水シートを取り付けてからト

10

20

30

40

50

ンネル躯体を構築するため、トンネル躯体の型枠を設置する際に、型枠の取付位置を保持するための型枠保持具、いわゆるセパレータを設置する必要がある。防水シートにセパレータを設置するための穴を開けなければならないことがある。かかる場合にも同様な補修が必要となるため、工事に多大な費用を要するという問題を生じていた。

【0008】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、施工時における防水工の損傷を防止して止水性を確保することが可能な防水型枠パネル及びそれを用いた開削トンネルの施工方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る防水型枠パネルは請求項1に記載したように、板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強したものである。

【0010】

また、本発明に係る防水型枠パネルは、所定の中空円筒部材の内面に前記雌ネジを形成して前記中空凹部に配設したものである。

【0011】

また、本発明に係る防水型枠パネルは、前記雌ネジ部の突出側先端周縁に鐳状環部を設けたものである。

【0012】

また、本発明に係る防水型枠パネルは、所定の重ね接合部をパネル端部からはみ出すようにかつ前記堰板部と前記防水性材料で一体成形されるように該堰板部の縁部から延設したものである。

【0013】

また、本発明に係る開削トンネルの施工方法は請求項5に記載したように、板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強してなる防水型枠パネルを、先行構築されたトンネル躯体の底版の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込んで所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに螺着するとともに、前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて該型枠に前記型枠保持具の他端を接合し、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築するものである。

【0014】

また、本発明に係る開削トンネルの施工方法は請求項6に記載したように、板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強してなる防水型枠パネルを、トンネル躯体の底版が構築される底版構築領域の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込むとともに前記底版構築領域の下方に拡がる地盤上に所定の防水シートを敷設し、該防水シートの縁部を起立させて前記堰板部の縁部に重ねるとともに該堰板部の縁部に前記防水シートの縁部を熱溶着し、前記底版構築領域に底版を構築し、該底版上に前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに

10

20

30

40

50

螺着するとともに該型枠保持具の他端を前記型枠に接合し、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築するものである。

【0015】

本発明に係る防水型枠パネルにおいては、板状又はシート状をなす堰板部と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部とで防水部を構成し、前記雌ネジ部を前記堰板部の一方の側に突出させるとともに前記雌ネジ部に型枠保持具の先端が螺着される雌ネジが設けられた中空凹部を前記堰板部の他方の側に露出するように形成し、前記防水部を前記雌ネジ部が定着されるように所定の硬化材で補強してあり、コンクリートを打設する際の型枠工事において、防水部がコンクリート打設領域に面するように建て込む。

10

【0016】

このようにすると、防水部を所定の硬化材で補強してあるので、防水型枠パネルを建て込んだ際に、防水部が外部に露出することがなくなる。したがって、例えば開削トンネルを施工する場合には、トンネル外面に溶接の火花がとんだり、土留支保工の解体時に鋼材が接触したり、開削溝埋め戻し時の衝撃を受けたりした場合であっても、防水部は硬化材によってかかる外部の衝撃から保護されることとなり、防水部の損傷、ひいてはトンネル内への漏水が未然に防止される。

【0017】

一方、堰板部と雌ネジ部とを一体成形することで防水部を構成するとともに、雌ネジ部の中空凹部を堰板部の他方の側、すなわち、コンクリート打設領域に面する側に露出させてあるので、防水型枠パネルに型枠保持具を取り付ける際は、型枠保持具の先端を雌ネジ部の中空凹部に設けられた雌ネジに螺着するだけでよい。そのため、防水型枠パネルの防水部に孔を開ける必要がなくなり、防水型枠パネルの止水性が確保される。

20

【0018】

また、防水部を雌ネジ部が定着されるように硬化材で補強してあるので、防水部は硬化材と一体化されることとなり、防水型枠パネルを建て込む際に、防水工も同時に行うことが可能となる。なお、硬化材による補強作用により、型枠としての機能を併せ持つことは言うまでもない。

【0019】

また、防水部を予め硬化材で補強して型枠兼用としてあるので、従来のように型枠を解体してから防水シートを被覆する工程は、本発明では不要となる。

30

【0020】

防水性材料としては、防水性を有するのであれば、どのような材料を用いるかは任意であり、ゴムアスファルト系、合成ゴム系、プラスチック系等の材料が考えられる。

【0021】

硬化材は、防水部を雌ネジ部が定着されるように補強して型枠としての強度を確保できるのであれば、どのような材料を用いるかは任意であり、例えば、普通コンクリートや軽量コンクリートを用いることが考えられる。

【0022】

堰板部は、板状又はシート状をなす防水性材料で形成されるのであれば、どのように構成するかは任意であり、硬質材料か軟質材料かは問わない。例えば、従来の樹脂シートと同様の材質で構成することが考えられる。

40

【0023】

雌ネジ部は、堰板部の一方の側、すなわちコンクリートが打設される側とは反対の背面側に突出するようにかつ雌ネジが設けられた中空凹部が該堰板部の他方の側、すなわちコンクリート打設領域に面する側に露出するように堰板部と所定の防水材料で一体成形されているのであれば、どのように構成するかは任意であるが、例えば、中空円筒で構成することが考えられる。ちなみに、かかる構成においては、該中空円筒の内部が中空凹部となるとともに、該中空円筒の内面に雌ネジが形成されることとなる。

【0024】

50

雌ネジ部の中空凹部に雌ネジを設けるにあたっては、該中空凹部の内面に直接雌ネジを形成してもかまわないが、所定の中空円筒部材の内面に雌ネジを形成して中空凹部に配設することで間接的に雌ネジを設けるようにしてもかまわない。ちなみに、この場合においては、雌ネジは、雌ネジ部と異なる部材に形成されることとなる。

【0025】

かかる構成によれば、雌ネジ部が型枠保持具の先端を螺着するのが難しい軟質な防水性材料で構成されていたとしても、中空円筒部材を適宜構成することによって型枠保持具を確実に螺着することができる。

【0026】

中空円筒部材は、型枠保持具の先端を螺着可能な雌ネジが形成されているのであればどのように構成するかは任意であり、防水性を有するかどうかとも問わないが、例えば、鋼管で構成することが考えられる。なお、中空円筒部材が雌ネジ部に定着されるよう、必要に応じて中空円筒部材の外周面に凹凸やスタッドボルトを突設しておき、かかる状態で防水部を成形することが考えられる。

【0027】

また、雌ネジ部の突出側先端周縁に鍔状環部を設けた場合には、雌ネジ部と硬化材との定着を高めることが可能となる。

【0028】

鍔状環部は、雌ネジ部にしっかり固着されるのであればどのような材料で構成するかは任意であるが、雌ネジ部と同じ防水性材料で構成して雌ネジ部と一体成形するのが望ましい。

【0029】

また、先行して建て込まれた防水型枠パネルに別の防水型枠パネルを接合する場合には、所定の重ね接合部をパネル端部からはみ出すようにかつ堰板部と防水性材料で一体成形されるように該堰板部の縁部から延設してもかまわない。

【0030】

かかる構成によれば、防水型枠パネル同士を接合する際、一方の防水型枠パネルの縁部から延設している重ね接合部を、他方の防水型枠パネルの堰板部に重ね合わせて熱溶着することが可能となり、防水型枠パネル同士の接合箇所における止水性が確保される。

【0031】

重ね接合部は、堰板部と同様の防水性材料で該堰板部と一体成形されているのであればどのように構成するかは任意であるが、施工性の向上のために、可撓性を有している方が望ましい。

【0032】

重ね接合部を延設するにあたっては、堰板部の全ての縁部から延設している必要はなく、防水型枠パネルの建込み位置を考慮して、例えば、短辺又は長辺からだけ延設するようにしてもかまわないし、どこか一辺からのみ延設するようにしてもかまわない。

【0033】

また、本発明に係る防水型枠パネルを用いた請求項5に係る開削トンネルの施工方法においては、まず、本発明の防水型枠パネルを、先行構築されたトンネル躯体の底版の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込んで所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに螺着するとともに、前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて該型枠に前記型枠保持具の他端を接合する。

【0034】

次に、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築する。

【0035】

なお、コンクリート打設後は、本発明の防水型枠パネルの解体作業を行う必要はない。

【0036】

10

20

30

40

50

このようにすると、従来はトンネル躯体の構築後に防水工を施工する工法である後防水、又は、防水工を施工してからトンネル躯体を構築する工法である先防水で開削トンネルを施工していたが、このような後防水や先防水と異なり、本発明においては、トンネル躯体の側壁を構築する際の型枠工事と防水工事とが同時に行われることとなる。

【0037】

したがって、トンネル躯体の構築後に型枠を解体してから防水工を行っていた従来の後防水工法に比べて、防水型枠パネルの解体作業が不要になる分だけ、施工手順が簡略化され、その結果、工期も短縮される。

【0038】

また、本発明に係る防水型枠パネルを用いた請求項6に係る開削トンネルの施工方法においては、まず、本発明の防水型枠パネルを、トンネル躯体の底版が構築される底版構築領域の縁部に前記防水部が前記トンネル躯体の内側となるように建て込むとともに前記底版構築領域の下方に広がる地盤上に所定の防水シートを敷設する。

10

【0039】

次に、該防水シートの縁部を起立させて前記堰板部の縁部に重ねるとともに該堰板部の縁部に前記防水シートの縁部を熱溶着する。

【0040】

次に、前記底版構築領域に底版を構築する。

【0041】

次に、該底版上に前記防水型枠パネルと対向するように所定の型枠を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて所定の型枠保持具の一端を前記雌ネジに螺着するとともに該型枠保持具の他端を前記型枠に接合する。

20

【0042】

次に、前記防水型枠パネルと前記型枠の堰板で挟まれたコンクリート打設領域にコンクリートを打設してトンネル躯体の側壁を構築する。

【0043】

このようにすると、防水型枠パネルを建て込んでから、該防水型枠パネルの堰板部の縁部に防水シートの縁部を重ねて熱溶着することとなるので、防水型枠パネルの防水部と底版下方の防水シートの接合箇所における止水性が確保される。

【0044】

また、防水型枠パネルをトンネル躯体の側壁を構築する際の型枠としてのみならず、トンネル躯体の底版を構築する際の型枠としても兼用することとなるので、従来に比べて、底版のコンクリートを打設する際の型枠の設置及び解体作業が不要になり、その分だけ施工手順が簡略化され、その結果、工期も短縮される。

30

【0045】

また、上述した請求項5に係る開削トンネルの施工方法と同様、従来はトンネル躯体の構築後に防水工を施工する工法である後防水、又は、防水工を施工してからトンネル躯体を構築する工法である先防水で開削トンネルを施工していたが、このような後防水や先防水と異なり、本発明においては、トンネル躯体の側壁を構築する際の型枠工事と防水工事とが同時に行われることとなる。

40

【0046】

したがって、トンネル躯体の構築後に型枠を解体してから防水工を行っていた従来の後防水工法に比べて、防水型枠パネルの解体作業が不要になる分だけ、施工手順が簡略化され、その結果、工期も短縮される。

【0047】

なお、本発明に係る防水型枠パネルは主として開削トンネルを施工する際に使用することが考えられるが、用途は開削トンネルに限られるものではなく、防水性が必要なコンクリート構造物の壁を施工する場合であれば、どのような構造物に用いてもかまわない。例えば、マンションや事務所ビルの外壁を構築する際にも本発明の防水型枠パネルを用いることができる。かかる場合には、防水型枠パネルの硬化材の表面に外装タイルを設けておけ

50

ばよい。

【0048】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る防水型枠パネル及びそれを用いた開削トンネルの施工方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。なお、従来技術と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0049】

(第1実施形態)

【0050】

図1は、本実施形態に係る防水型枠パネルを示した図で、(a)は正面図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面詳細図である。同図に示すように、本実施形態に係る防水型枠パネル1は、シート状をなす堰板部2と該堰板部と所定の防水性材料で一体成形された雌ネジ部3とで防水部4を構成し、該防水部を雌ネジ部3が定着されるように所定の硬化材5で補強してある。

10

【0051】

硬化材5としては、防水部4を補強して型枠としての強度を確保しつつ作業性が向上するよう、軽量コンクリートを用いるのが望ましい。

【0052】

防水部4は、軟質材料である従来の樹脂シートと同様の材質を防水性材料として構成することができる。

20

【0053】

雌ネジ部3は、内部に中空凹部6が形成されるように概ね中空円筒状に構成してあり、堰板部2の一方の側、すなわちコンクリートが打設される側とは反対の背面側に突出しているとともに、中空凹部6を、堰板部2の他方の側、すなわちコンクリート打設領域に面する側に露出するように形成してある。

【0054】

図2は、かかる雌ネジ部3を示した断面詳細図であり、同図に示すように、雌ネジ部3は、中空円筒11の内部に形成された中空凹部6に、雌ネジ12が内面に形成された中空円筒部材13を配設してなり、該中空円筒部材の雌ネジ12に型枠保持具であるセパレータの先端を螺着できるようになっている。

30

【0055】

中空円筒部材13は、セパレータの先端を螺着可能な雌ネジ12が形成された鋼管で構成することができる。なお、中空円筒部材13が雌ネジ部3の中空円筒11に定着されるよう、必要に応じて中空円筒部材13の外周面に凹凸を設けておき、かかる状態で防水部4を成形するのが望ましい。

【0056】

一方、雌ネジ部3の突出側先端周縁には、該雌ネジ部と同じ防水性材料で一体成形された鍔状環部14を設けてあり、雌ネジ部3と硬化材5との定着を高めるようになっている。

【0057】

本実施形態に係る防水型枠パネル1を製造するには、まず、中空円筒部材13が埋設されるように雌ネジ部3と堰板部2を一体成形して防水部4を製造し、次いで、従来のプレキャストコンクリートパネルを製造する場合と同様に、防水部4の背面側に硬化材5である軽量コンクリートを打設すればよい。

40

【0058】

本実施形態に係る防水型枠パネル1を用いて開削トンネルを施工するには、図3に示すように、まず、開削溝の底面21を均しモルタル22で整え、該均しモルタルの上面に所定の防水シート23を敷設した後、該防水シートの上にトンネル躯体の底版24を構築する。

【0059】

次に、本実施形態の防水型枠パネル1を、先行構築されたトンネル躯体の底版24の縁部

50

に防水部 4 がトンネル躯体の内側となるように建て込んでセパレータ 2 5 の一端を雌ネジ 1 2 に螺着するとともに、防水型枠パネル 1 と対向するように所定の型枠 2 6 を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立てて該型枠にセパレータ 2 5 の他端を接合する。

【 0 0 6 0 】

具体的には、まず、建て込まれた防水型枠パネル 1 の中空凹部 6 に設けられた雌ネジ 1 2 にセパレータ 2 5 の一端を螺着し、次いで、該セパレータの他端に木コン 2 7 を固定するとともに、該木コンに突設された雄ネジを型枠 2 6 の堰板 2 8 に通す。そして、堰板 2 8 の背面に縦方向のバタ材 2 9 を配置するとともに、その上に横方向のバタ材である丸パイプ 3 0、3 0 を抱き合わせて重ね、該丸パイプをまたぐように座金 3 1 をあてがった状態で型枠締付けボルト 3 2 を木コン 2 7 の雄ネジに締め付け、堰板 2 8 を木コン 2 7 の当接面に押し付けて固定する。

10

【 0 0 6 1 】

なお、防水型枠パネル 1 を建て込むにあたっては、硬化材 5 に予めフックを突設しておき、かかるフックを利用してチェーン等を取付け、防水型枠パネル 1 の設置角度を調整することができる。

【 0 0 6 2 】

次に、防水型枠パネル 1 と型枠 2 6 の堰板 2 8 で挟まれたコンクリート打設領域 3 3 にコンクリートを打設し、トンネル躯体の側壁を構築する。なお、かかるコンクリート打設領域 3 3 には、底板 2 4 の配筋を行う際に予め所定の鉄筋を配筋しておく。

【 0 0 6 3 】

なお、側壁のコンクリート打設後は、本発明の防水型枠パネル 1 の解体作業を行う必要はなく、トンネル躯体の頂部の構築と該頂部の防水工を適宜行った後、そのまま開削溝を埋め戻すだけでよい。

20

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、防水部 4 の背面側を硬化材 5 で補強してあるので、建込み後は、防水部 4 が外部に露出することがなくなる。

【 0 0 6 5 】

そのため、開削トンネルの施工中に、トンネル外面に溶接の火花がとんだり、鋼材が接触したり、開削溝埋め戻し時の土砂による落下衝撃を受けたりした場合であっても、防水部 4 は硬化材 5 によってかかる外部の衝撃から保護されることとなり、防水部 4 の損傷、ひいてはトンネル内への漏水を未然に防止することができる。

30

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、堰板部 2 と雌ネジ部 3 とを一体成形することで防水部 4 を構成するとともに、雌ネジ部 3 の中空凹部 6 を堰板部 2 のコンクリート打設領域 3 3 に面する側に露出させてあるので、防水型枠パネル 1 にセパレータ 2 5 を取り付ける際は、セパレータ 2 5 の先端を雌ネジ部 3 の中空凹部 6 に設けられた雌ネジ 1 2 に螺着するだけでよい。

【 0 0 6 7 】

そのため、セパレータ 2 5 を取り付ける際、防水型枠パネル 1 の防水部 4 に孔を開ける必要がなくなり、防水型枠パネル 1 の止水性を確保することが可能となる。

40

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、防水部 4 を雌ネジ部 3 が定着されるように硬化材 5 で補強してあるので、防水部 4 は硬化材 5 と一体化されることとなり、防水型枠パネル 1 を建て込む際に、防水工も同時に行うことが可能となる。なお、硬化材 5 による補強作用により、型枠としての機能を併せ持つことは言うまでもない。

【 0 0 6 9 】

また、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、防水部 4 を予め硬化材 5 で補強して型枠兼用としてあるので、従来のように型枠を解体してから防水シートを被覆する工程は、本発明では不要となる。

【 0 0 7 0 】

50

また、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、中空円筒部材 1 3 の内面に雌ネジ 1 2 を形成して中空凹部 6 に配設したので、雌ネジ部 3 がセパレータ 2 5 の先端を螺着するのが難しい軟質な防水性材料で構成されていたとしても、中空円筒部材 1 3 を適宜構成することによってセパレータ 2 5 を確実に螺着することができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態に係る防水型枠パネル 1 によれば、雌ネジ部 3 の突出側先端周縁に鍔状環部 1 4 を設けたので、雌ネジ部 3 と硬化材 5 との定着を高めることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態に係る開削トンネルの施工方法によれば、トンネル躯体の構築後に防水工を施工した後防水工法や防水工を施工してからトンネル躯体を構築する先防水工法とは異なり、トンネル躯体の側壁を構築する際の型枠工事と防水工事とが同時に行われることとなる。

【 0 0 7 3 】

したがって、トンネル躯体の構築後に型枠を解体してから防水工を行っていた従来の後防水工法に比べて、防水型枠パネル 1 の解体作業が不要になる分だけ、施工手順が簡略化され、その結果、工期を短縮することができる。

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、中空円筒部材 1 3 の内面に雌ネジ 1 2 を形成して中空凹部 6 に配設することで間接的に雌ネジ 1 2 を設けるようにしたが、雌ネジ部の中空凹部に雌ネジを設けるにあたっては、雌ネジ部が型枠保持具の先端を螺着することが可能な硬質な防水性材料で構成されている場合には、中空円筒部材 1 3 を省略して、中空凹部の内面に直接雌ネジを形成してもかまわない。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、雌ネジ部 3 の突出側先端周縁に鍔状環部 1 4 を設けたが、雌ネジ部と硬化材との定着を確保できるのであれば、鍔状環部 1 4 を省略してもかまわない。

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態では、防水型枠パネル 1 を開削トンネルを施工する際に使用する場合について説明したが、本発明に係る防水型枠パネルの用途は開削トンネルに限られるものではなく、防水性が必要なコンクリート構造物の壁を施工する場合であれば、どのような構造物に用いてもかまわない。例えば、マンションや事務所ビルの外壁を構築する際にも本発明の防水型枠パネルを用いることができる。かかる場合には、防水型枠パネルの硬化材の表面に外装タイルを設けておくことも考えられる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態では特に言及しなかったが、先行して建て込まれた防水型枠パネルに別の防水型枠パネルを水平方向に接合する場合には、図 4 (a) に示すように、所定の重ね接合部 4 1 をパネル端部 4 2 からはみ出すようにかつ堰板部 2 と防水性材料で一体成形されるように該堰板部の縁部から延設してもかまわない。

【 0 0 7 8 】

かかる構成によれば、図 4 (b) に示すように、防水型枠パネル同士を接合する際、一方の防水型枠パネルの縁部から延設している重ね接合部 4 1 を、他方の防水型枠パネルの堰板部 2 に重ね合わせて熱溶着することが可能となり、防水型枠パネル同士の接合箇所における止水性が確保される。

【 0 0 7 9 】

重ね接合部 4 1 は、堰板部 2 と同様の防水性材料で該堰板部と一体成形されているのであればどのように構成するかは任意であるが、施工性の向上のために、可撓性を有している方が望ましい。

【 0 0 8 0 】

なお、防水型枠パネル同士の接合は、水平方向のみならず、鉛直方向に行ってもよいことは言うまでもない。

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

(第2実施形態)

【0082】

次に、第2実施形態に係る防水型枠パネルを用いた開削トンネルの施工方法について説明する。なお、本実施形態で用いる防水型枠パネルは、第1実施形態で用いた防水型枠パネル1と同様の構成であるので、ここではその説明を省略する。また、第1実施形態と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0083】

本実施形態に係る防水型枠パネル1を用いた開削トンネルの施工方法においては、図5に示すように、まず、開削溝の底面21を均しモルタル22で整えた後、防水型枠パネル1を、トンネル躯体の底版24が構築される底版構築領域51の縁部に防水部4がトンネル躯体の内側となるように建て込むとともに底版構築領域51の下方に広がる地盤上に所定の防水シート52を敷設する。

10

【0084】

なお、防水型枠パネル1を建て込むにあたっては、硬化材5に予めフックを突設しておき、かかるフックを利用してチェーン等を取付け、防水型枠パネル1の設置角度を調整することができる。

【0085】

次に、防水シート52の縁部を起立させて堰板部2の縁部に重ねるとともに該堰板部の縁部に防水シート52の縁部を熱溶着する。

【0086】

次に、底版構築領域51に底版24を構築する。

20

【0087】

次に、図3に示したと同様、底版24上に防水型枠パネル1と対向するように型枠26を該防水型枠パネルよりもトンネル内側にて組み立ててセパレータ25の一端を雌ネジ12に螺着するとともに該セパレータの他端を型枠26に接合する。

【0088】

具体的には、まず、建て込まれた防水型枠パネル1の中凹部6に設けられた雌ネジ12にセパレータ25の一端を螺着し、次いで、該セパレータの他端に木コン27を固定するとともに、該木コンに突設された雄ネジを型枠26の堰板28に通す。そして、堰板28の背面に縦方向のバタ材29を配置するとともに、その上に横方向のバタ材である丸パイプ30、30を抱き合わせて重ね、該丸パイプをまたぐように座金31をあてがった状態で型枠締付けボルト32を木コン27の雄ネジに締め付け、堰板28を木コン27の当接面に押し付けて固定する。

30

【0089】

次に、防水型枠パネル1と型枠26の堰板28で挟まれたコンクリート打設領域33にコンクリートを打設し、トンネル躯体の側壁を構築する。なお、かかるコンクリート打設領域33には、底版24の配筋を行う際に予め所定の鉄筋を配筋しておく。

【0090】

なお、側壁のコンクリート打設後は、本発明の防水型枠パネル1の解体作業を行う必要はなく、トンネル躯体の頂部の構築と該頂部の防水工を適宜行った後、そのまま開削溝を埋め戻すだけでよい。

40

【0091】

以上説明したように、本実施形態に係る開削トンネルの施工方法によれば、防水型枠パネル1を建て込んでから、該防水型枠パネルの堰板部2の縁部に防水シート52の縁部を重ねて熱溶着するようにしたので、防水型枠パネル1の防水部4と底版24下方の防水シート52の接合箇所における止水性を確保することが可能となる。

【0092】

また、本実施形態に係る開削トンネルの施工方法によれば、防水型枠パネル1をトンネル躯体の側壁を構築する際の型枠としてのみならず、トンネル躯体の底版24を構築する際の型枠としても兼用することとなるので、従来に比べて、底版24のコンクリートを打設

50

する際の型枠の設置及び解体作業が不要になり、その分だけ施工手順が簡略化され、その結果、工期を短縮することができる。

【0093】

また、本実施形態に係る開削トンネルの施工方法によれば、第1実施形態と同様、トンネル躯体の構築後に防水工を施工した後防水工法や防水工を施工してからトンネル躯体を構築する先防水工法とは異なり、トンネル躯体の側壁を構築する際の型枠工事と防水工事とが同時に行われることとなる。

【0094】

したがって、トンネル躯体の構築後に型枠を解体してから防水工を行っていた従来の後防水工法に比べて、防水型枠パネル1の解体作業が不要になる分だけ、施工手順が簡略化され、その結果、工期を短縮することができる。

10

【0095】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係る防水型枠パネルによれば、例えば開削トンネルの施工中に、トンネル外面に溶接の火花がとんだり、鋼材が接触したり、開削溝埋め戻し時の土砂による落下の衝撃を受けたりした場合であっても、防水部は硬化材によってかかる外部の衝撃から保護されることとなり、防水部の損傷、ひいてはトンネル内への漏水を未然に防止することができる。

【0096】

また、型枠保持具を取り付ける際、防水型枠パネルの防水部に孔を開ける必要がなくなり、防水型枠パネルの止水性を確保することが可能となる。

20

【0097】

また、本発明に係る開削トンネルの施工方法によれば、トンネル躯体の構築後に防水工を施工した後防水工法や防水工を施工してからトンネル躯体を構築する先防水工法とは異なり、トンネル躯体の側壁を構築する際の型枠工事と防水工事とが同時に行われることとなる。

【0098】

したがって、トンネル躯体の構築後に型枠を解体してから防水工を行っていた従来の後防水工法に比べて、防水型枠パネルの解体作業が不要になる分だけ、施工手順が簡略化され、その結果、工期を短縮することができる。

30

【0099】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る防水型枠パネルを示した図で、(a)は正面図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面詳細図。

【図2】第1実施形態に係る防水型枠パネルの雌ネジ部を示した断面詳細図。

【図3】第1実施形態に係る防水型枠パネルを用いて開削トンネルを施工する様子を示した断面図。

【図4】第1実施形態の変形例に係る防水型枠パネルを示した断面図。

【図5】第2実施形態に係る防水型枠パネルを用いて開削トンネルを施工する様子を示した断面図。

40

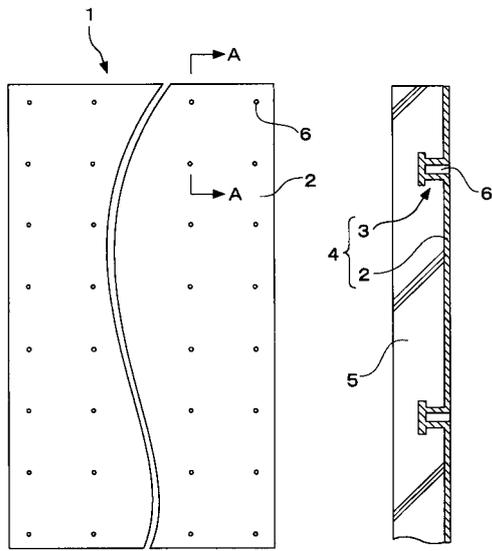
【符号の説明】

- 1 防水型枠パネル
- 2 堰板部
- 3 雌ネジ部
- 4 防水部
- 5 硬化材
- 6 中空凹部
- 1 2 雌ネジ
- 1 3 中空円筒部材
- 1 4 鍔状環部

50

- 2 4 底版
- 2 5 セパレータ (型枠保持具)
- 2 6 型枠
- 2 8 堰板
- 3 3 コンクリート打設領域
- 4 1 重ね接合部
- 4 2 パネル端部
- 5 1 底版構築領域
- 5 2 防水シート

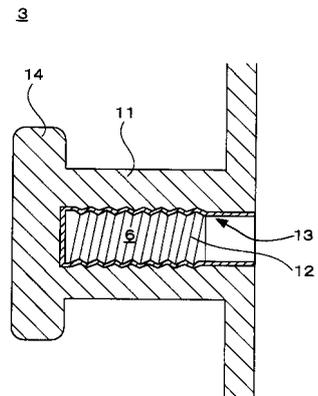
【図1】



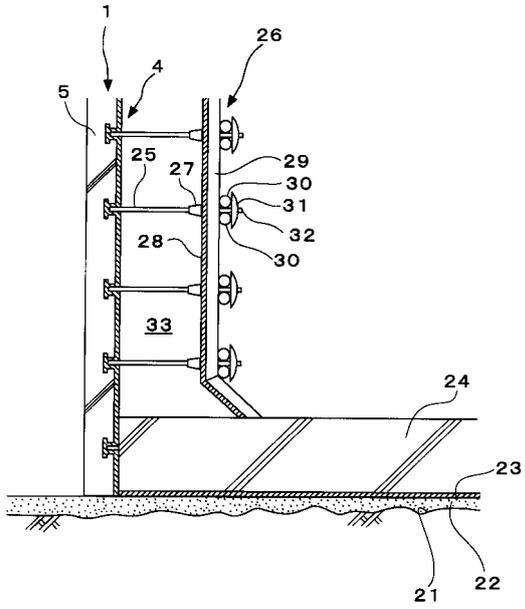
(a)

(b)

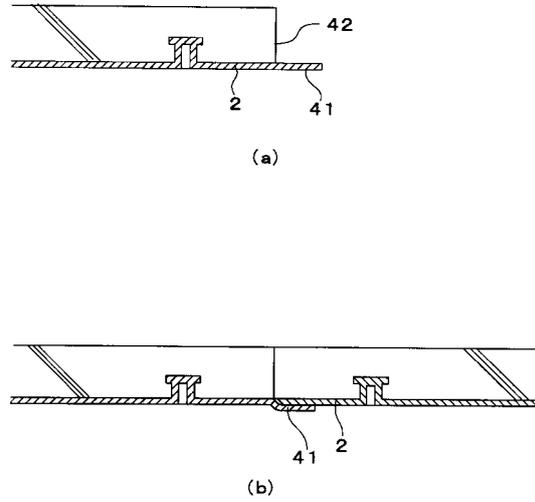
【図2】



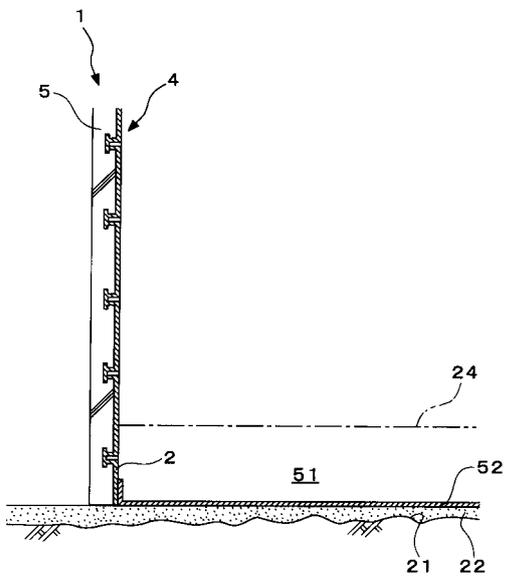
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 由也
東京都港区港南2丁目15番2号 株式会社大林組東京本社内
- (72)発明者 吉田 公宏
東京都港区港南2丁目15番2号 株式会社大林組東京本社内

審査官 田畑 覚士

- (56)参考文献 特開平08-326140(JP,A)
特開2000-240199(JP,A)
特開昭58-131252(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 29/05
E21D 11/10
E04B 2/86