

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4814059号  
(P4814059)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl. F 1  
E 2 1 D 11/04 (2006.01) E 2 1 D 11/04 A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-303156 (P2006-303156)	(73) 特許権者	000144016 株式会社三ツ知
(22) 出願日	平成18年11月8日(2006.11.8)		愛知県名古屋市守山区藪田町510番地
(65) 公開番号	特開2008-121199 (P2008-121199A)	(74) 代理人	100101535 弁理士 長谷川 好道
(43) 公開日	平成20年5月29日(2008.5.29)	(72) 発明者	山西 栄次 愛知県名古屋市守山区藪田町510番地 株式会社 三ツ知内
審査請求日	平成21年8月5日(2009.8.5)	(72) 発明者	楢山 晃 愛知県名古屋市守山区藪田町510番地 株式会社 三ツ知内
		審査官	田畑 覚士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連結具及びそれを用いたコンクリート部材の連結装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先部に雄型係止部材を有する雄型連結部材と雌型連結部材とからなり、  
前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を形成し、該収納室に、前記雄型係止部材を挿入することにより、該雄型係止部材を係止する雌型係止部材を設け、  
前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、該雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具。

【請求項2】

雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、  
前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、係止山及び係止溝を交互に形成してなる係止部を内面側に刻設した雌型係止部材を設けるとともに、  
前記雄型連結部材の先部に、係止山及び係止谷を交互に形成してなる係止部を外面に刻設した雄型係止部材を設け、  
前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが噛合するようにした連結具であって、  
前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄

10

20

型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具。

【請求項 3】

雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、先端側から奥部側に向って内径が徐々に拡径する係止部を内面側に形成した雌型係止部材を設けるとともに、

前記雄型連結部材の先部に、先部から奥部に向かって縮径する係止部を外面に形成した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型連結部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが係合するようにした連結具であって、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具。

【請求項 4】

前記抜止部材は、プッシュナット又はスピードナットであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の連結具。

【請求項 5】

雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、係止山及び係止谷を交互に形成してなる係止部を内面側に刻設した雌型係止部材を設けるとともに、

前記雄型連結部材の先部に、係止山及び係止溝を交互に形成してなる係止部を外面に刻設した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが噛合するようにし、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けた連結具を使用し、

前記雌型連結部材を、連結すべき一方のコンクリート部材に固設し、前記雄型連結部材を連結すべき他方のコンクリート部材に固設したことを特徴とするコンクリート部材の連結装置。

【請求項 6】

雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、先端側から奥部側に向って内径が徐々に拡径する係止部を内面側に形成した雌型係止部材を設けるとともに、

前記雄型連結部材の先部に、先部から奥部に向かって縮径する係止部を外面に形成した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが係合するようにし、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けた連結具を使用し、

前記雌型連結部材を、連結すべき一方のコンクリート部材に固設し、前記雄型連結部材

10

20

30

40

50

を連結すべき他方のコンクリート部材に固設したことを特徴とするコンクリート部材の連結装置。

【請求項 7】

前記抜止部材は、プッシュナット又はスピードナットであることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のコンクリート部材の連結装置。

【請求項 8】

前記コンクリート部材が、シールドセグメントであることを特徴とする請求項 5 又は 6 又は 7 記載のコンクリート部材の連結装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は連結具及びそれを用いたコンクリート部材の連結装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、部材相互の連結具として図 10 に示すように、内部にテーパ穴 101 を形成するとともに、そのテーパ穴 101 の内面に軸方向に沿った摺動案内突条を周方向に分割して複数形成したケーシング 103 と、外面を前記テーパ穴 101 に沿うテーパ面 102 に形成するとともに内面に雌ねじ 104 を形成した雌型係止部材（楔ナット）105 と、この楔ナット 105 を押圧する圧縮バネ 106 とで構成された雌型連結部材 107 と、該雌型連結部材 107 の雌ねじ 104 と噛合する雄ねじ 108 を刻設した雄型係止部材 109 を先部に有する雄型連結部材 110 とからなる連結具が知られている。

20

【0003】

そして、この連結具における連結に際しては、その雌型連結部材 107 を回転することなく該雌型連結部材 107 に前記雄型係止部材 109 を挿通することにより、分割された楔ナット 105 の雌ねじ 104 が雄型係止部材 109 の雄ねじ 108 に係合してその楔ナット 105 が圧縮バネ 106 に抗して大径側へ押され、複数個の楔ナット 105 で形成される雌ねじ孔の内径が拡径して雄型係止部材 109 を雌型連結部材 107 の所定位置まで挿通でき、その挿通が終ると、圧縮バネ 106 の付勢力によって楔ナット 105 の雌ねじ 104 が雄型係止部材 109 の雄ねじ 108 に噛合し、雌型連結部材 107 と雄型連結部材 110 の連結が行われるようになっている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2006 - 145023 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、前記のように構成された連結具を用いて、例えば、トンネルに用いるコンクリート製のシールドセグメント相互を連結する要望がある。この場合、図 11 に示すように、前記連結具の雌型連結部材 107 を一方のシールドセグメント 111 に設け、雄型連結部材 110 を他方のシールドセグメント 112 に設ける。雄型連結部材 110 及び雌型連結部材 107 は、シールドセグメント 111、112 のトンネルの進行方向に該当する面のみに埋設され、トンネルの周方向に該当する面には埋設されず、周方向のシールドセグメント間は、コッター等を用いて連結される。

40

【0005】

また、シールドセグメントを用いてトンネルを形成する際、先ず、地中をシールドマシンで掘削し、その後、連結装置により一方の側端のみが前方（進行方向）A にテーパ面で拡径するシールドセグメント 201 を後段の連結リング 202 の所定の位置に連結し、その後周方向にシールドセグメントを順に連結していった後、他方の側端のみが前方 A にテーパ面で拡径するシールドセグメント 203 を連結し、両側端が前方 A にテーパ面で拡径するその段における最後の台形のシールドセグメント 205 を連結し、その段の連結リングが完成する。その後、連結装置を前方に移動させて、次の段の連結リングを構成するシールドセグメントを連結させていく。

50

## 【 0 0 0 6 】

トンネルは、通常、山や、地中の地下深くに設置されるため、トンネルには、その周囲から大きな土圧が加わり、前記台形のシールドセグメント 2 0 5 に、そのテーパ面 2 0 6 によって前方 A に押す力が加わる。しかし、従来の連結具（雄型連結部材 1 1 0 及び雌型連結部材 1 0 7）は、図 1 3（a）に示すように、雄型連結部材 1 1 0 と雌型連結部材 1 0 7 の連結時におけるガタ等により、引き抜き方向に引張荷重が加わるほど、目開き量が増加するため、前述のように大きな土圧がトンネルに作用している状態で、台形のシールドセグメント 2 0 5 を連結した後に、連結装置を前方 A に移動させると、台形のシールドセグメント 2 0 5 が土圧により前方 A に若干移動し、図 1 2（b）に示すように後段の連結リング 2 0 2 との間に約 5 mm 程度の目開き（段差）D が生じてしまうことがある。このように段差 D が生じると、次段の連結リングを構成するシールドセグメント 2 0 7 との間にも段差 D が生じ、シールドセグメント 2 0 7 を組付けすることが困難となることがある。

10

## 【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、トンネル等の施工中における、シールドセグメント相互の連結後の、そのシールドセグメント間の目開きをできる限り小さくする連結具を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、先部に雄型係止部材を有する雄型連結部材と雌型連結部材とからなり、

20

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を形成し、該収納室に、前記雄型係止部材を挿入することにより、該雄型係止部材を係止する雌型係止部材を設け、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、該雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具である。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の発明は、雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、係止山及び係止溝を交互に形成してなる係止部を内面側に刻設した雌型係止部材を設けるとともに、

30

前記雄型連結部材の先部に、係止山及び係止谷を交互に形成してなる係止部を外面に刻設した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが噛合するようにした連結具であって、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具である。

40

## 【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の発明は、雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、先端側から奥部側に向かって内径が徐々に拡径する係止部を内面側に形成した雌型係止部材を設けるとともに、

前記雄型連結部材の先部に、先部から奥部に向かって縮径する係止部を外面に形成した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型連結部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが係合するようにした連結具であって、

50

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けたことを特徴とする連結具である。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の連結具において、前記抜止部材は、プッシュナット又はスピードナットであることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載の発明は、雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、係止山及び係止谷を交互に形成してなる係止部を内面側に刻設した雌型係止部材を設けるとともに、前記雄型連結部材の先部に、係止山及び係止溝を交互に形成してなる係止部を外面に刻設した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが噛合するようにし、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けた連結具を使用し、

前記雌型連結部材を、連結すべき一方のコンクリート部材に固設し、前記雄型連結部材を連結すべき他方のコンクリート部材に固設したことを特徴とするコンクリート部材の連結装置である。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載の発明は、雌型連結部材と雄型連結部材とからなり、

前記雌型連結部材の内部に先端部が開口する収納室を設け、該収納室内に、先端側から奥部側に向かって内径が徐々に拡径する係止部を内面側に形成した雌型係止部材を設けるとともに、

前記雄型連結部材の先部に、先部から奥部に向かって縮径する係止部を外面に形成した雄型係止部材を設け、

前記雌型係止部材間に前記雄型係止部材を挿入することにより、前記雌型係止部材により構成される係止穴が拡径した後に、付勢手段により前記係止穴が縮径し前記雌型係止部材の係止部と、前記雄型係止部材の係止部とが係合するようにし、

前記収納室内に、前記雄型係止部材と前記雌型係止部材との連結時に、前記雄型係止部材の外周面に圧接するとともに、前記雄型係止部材に抜け方向の力が作用した時に、該雄型係止部材を挿入方向に付勢して、雄型係止部材の抜けを抑制する抜止部材を設けた連結具を使用し、

前記雌型連結部材を、連結すべき一方のコンクリート部材に固設し、前記雄型連結部材を連結すべき他方のコンクリート部材に固設したことを特徴とするコンクリート部材の連結装置である。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 5 又は 6 記載のコンクリート部材の連結装置において、前記抜止部材は、プッシュナット又はスピードナットであることを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 5 又は 6 又は 7 記載のコンクリート部材の連結装置において、前記コンクリート部材が、シールドセグメントであることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

本発明は、抜止部材により雄型係止部材の抜けを抑制することで、雌型連結部材と雄型連結部材との連結状態において、抜止部材の耐引張荷重の範囲内においては、抜止部材により雄型係止部材の抜け方向への移動が抑制され、雄型連結部材と雌型連結部材間の目開き量を、従来の雌型連結部材 107 と雄型連結部材 110 間の目開き量よりも少なく抑えることができる。

【0017】

例えば、本発明の連結具を、シールドセグメント間の連結に適用し、抜止部材の耐引張荷重を、トンネルの施工時における、台形のシールドセグメント 206 と後段の連結リング 202 との間に加わる引張荷重よりも大きく設定した場合に、抜止部材により雄型連結部材、すなわち台形のシールドセグメント 206 の前（進行）方向 A への移動を抑制し、台形のシールドセグメント 206 と後段の連結リング 202 との段差を、前記従来の連結具を用いて連結した場合よりも低く抑えることができ、次の段の連結リングを構成するシールドセグメントを容易に組み付けすることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明を実施するための最良の形態を図に示す実施例に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0019】

図 1 乃至図 6、図 13 (b) は、実施例 1 を示す。

本実施例 1 の連結具は、図 1 に示す雌型連結部材 1 と、図 2 に示す雄型連結部材 2 で構成されている。

20

【0020】

雌型連結部材 1 は、ケーシング 3 を有し、該ケーシング 3 は、筒状、例えば円筒状に形成され、その内部に収納室 4 が形成されている。該収納室 4 の中間部は、その内周面を先端部 4a 側から後方（奥部）にかけて内径が徐々に拡大するテーパ面にしてなる円錐状のテーパ穴 5 に形成され、収納室 4 の後部は付勢手段収納部 6 に形成されている。前記ケーシング 3 の後部の内周面には雌ねじ 3a が刻設されている。また、収納室 4 の先端側は、挿入口（開口部）4b が開口形成されている。

【0021】

また、収納室 4 のテーパ穴 5 の先端より開口（先）部側には、テーパ穴 5 の内径端より大径の抜止部材収納部 3b が形成され、該抜止部材収納部 3b の内周面には雌ねじ 3c が刻設されている。

30

【0022】

抜止部材収納部 3b には、その軸方向と直交する方向に配置した抜止部材 7 が、軸方向において複数並列状態に設けられ、該抜止部材 7、7 間には、スペーサ 8 が設けられ、最先に位置する抜止部材 7 より先には、押え部材 9 が前記雌ねじ 3c に螺合して設けられている。なお、抜止部材 7 の数を、本実施例 1 においては 3 個としたが、1 個又は複数個、任意に設ける。スペーサ 8 は、設けなくてもよい。

【0023】

前記抜止部材 7 は、図 4 に示すように、円形（環状）の板からなる基部 7a を有し、該基部 7a の中心部には穴部 7b が設けられている。該穴部 7b 内には、基部 7a から内側へ突出する爪部 7c が、周方向において複数個分割して設けられ、基部 7a と爪部 7c は一体に形成されている。また、該爪部 7c は、図 3、図 4 に示すように、基部 7a 軸方向 Z-Z における一方向（奥部側方向）に傾斜して、各爪部 7c の内周面で形成される仮想円が一方向（奥部側）に至るほど縮径し、各爪部 7c の先端（内径端）で形成される仮想円 7d の径 L1 は、後述する雄型係止部材 23 の円筒部 23c の外径よりも小さく設定されている。更に、該爪部 7c は軸方向 Z-Z に弾性を有する。

40

【0024】

そして、前記抜止部材 7 は、図 1、図 3 に示すように、その爪部 7c の先が抜止部材収納部 3b の奥部に向かって傾斜するように設置されている。

50

## 【 0 0 2 5 】

本実施例においては抜止部材 7 として、図 4 に示すような軸用のプッシュナットを使用した。抜止部材 7 は、前記のように基部 7 a から奥部側方向に傾斜する複数の爪部 7 c を有するものであればよく、例えば、フラットプッシュナット、丸形スピードナットを用いることができる。

## 【 0 0 2 6 】

前記テーパ穴 5 内には、軸方向に沿った摺動案内突条 1 1 が、図 5 ( a ) に示すように周方向に分割して複数形成されている。

## 【 0 0 2 7 】

また、前記テーパ穴 5 内には、図 5 ( b ) に示すように 1 個、若しくは、図 5 ( a ) に示すように周方向に複数に分割してなる楔状の雌型係止部材 1 2 が、前記摺動案内突条 1 1 相互間においてケーシング 3 の軸方向に摺動可能に配設されている。雌型係止部材 1 2 の数を、本実施例においては、図 5 ( a ) に示すように 3 個としたが、任意に設定する。

10

## 【 0 0 2 8 】

更に、該楔状の雌型係止部材 1 2 の外面は、前記テーパ穴 5 のテーパ面に沿った、すなわち、先端部 4 a 側から後方にかけて外径が徐々に拡大するテーパ面 1 2 a に形成されている。更に、各雌型係止部材 1 2 の内周面には、螺旋状の係止山及び係止溝からなる係止部 ( 雌ねじ ) 1 2 b が、ケーシング 3 の軸芯 X - X を中心とする円弧でかつ軸芯 X - X に沿った方向に刻設されている。この螺旋状の係止部 1 2 b として、例えば図 6 に示すような、螺旋状で、かつ、不等辺三角形形状の係止山 1 2 d 及び係止溝 1 2 e からなる係止部 ( 雌ねじ ) 1 2 b を用いることができる。

20

## 【 0 0 2 9 】

なお、以下において、雌型係止部材 1 2 を楔ナット 1 2 ともいう。

上記により、1 個若しくは複数個の楔ナット 1 2 により係止穴 ( 雌ねじ穴 ) 1 2 c が形成され、各楔ナット 1 2 がテーパ面に沿って後退することにより、その雌ねじ穴 1 2 c が拡径され、先方へ移動することにより、その雌ねじ穴 1 2 c が縮径するようになっている。

## 【 0 0 3 0 】

また、前記楔ナット 1 2 の後端には、各楔ナット 1 2 に共通して係合する付勢手段受け ( バネ受け ) 1 3 が配置されている。

30

## 【 0 0 3 1 】

前記ケーシング 3 の後部の雌ねじ 3 a には、中心部にねじ穴 1 4 a を形成した蓋板 1 4 が螺着されている。前記付勢手段収納部 6 内の前記付勢手段受け 1 3 と蓋板 1 4 の間には付勢手段 1 6 が収納されている。該付勢手段 1 6 は、コイルバネ、ゴム、樹脂、ウレタンなどの弾性部材で形成される。本実施例 1 ではコイルバネを使用して圧縮状態で収納されている。該付勢手段 1 6 の付勢力により各楔ナット 1 2 は、常時先端部 4 a 方向へ付勢されている。

## 【 0 0 3 2 】

前記蓋体 1 4 には、蓋体 1 4 から後方向に突出するアンカーバー 1 8 が螺着して固設されている。アンカーバー 1 8 の後側には、抜け止め部 1 8 a が外周側へ突出して設けられている。

40

## 【 0 0 3 3 】

前記の雌型連結部材 1 は、一方の連結部品、例えば、図 3 に示すようなシールドセグメント 1 9 に、ケーシング 3 の先端部側 4 a 面がシールドセグメント 1 9 の接合面 1 9 a と面一になるように埋設して固設されている。

## 【 0 0 3 4 】

なお、雌型連結部材 1 は、雄型連結部材 2 が挿入できればよく、前記のように、ケーシング 3 の先端部 4 a とシールドセグメント 1 9 の接合面 1 9 a とが面一である必要はない。

## 【 0 0 3 5 】

50

次に、雄型連結部材 2 について説明する。

雄型連結部材 2 は、変形できる部材、例えば、発泡スチロール、ゴム等の弾性材、樹脂、ダンボールで形成された円筒状の調整部材 2 1 内に、内周に雌ねじ 2 2 a を刻設した連結体 2 2 を設け、該連結体 2 2 の先部に雄型係止部材 2 3 が、その基部側に形成した雄ねじ体 2 3 a を螺着して構成されている。

【 0 0 3 6 】

前記雄型係止部材 2 3 は、前記連結体 2 2 の先端より突出しており、その先部（前側）には、先部が縮径するドーム状の案内部 2 4 が形成されている。すなわち、前記雌型係止部材 1 2 を誘導する曲面が形成され、その後部、かつ、雄ねじ体 2 3 a より先部には、螺旋状の係止山及び係止溝からなる係止部（雄ねじ）2 3 b が刻設されている。この螺旋状の係止部 2 3 b として、例えば図 6 に示すような、螺旋状で、かつ、不等辺三角形の係止山 2 3 d 及び係止溝 2 3 e からなる係止部（雄ねじ）2 3 b を用いることができる。前記係止部（雄ねじ）2 3 b の直径は、前記各楔ナット 1 2 が最前進した場合に、これらで形成されるねじ穴 1 2 c の直径よりも若干大径に設定されている。雄ねじ 2 3 b と雄ねじ体 2 3 a との間には、円筒状の円筒部 2 3 c が形成され、該円筒部 2 3 c の外径は、前記抜止部材 7 の爪部 7 c の通常形態時（無加圧状態時）における先端で形成される仮想円 7 d の径 L 1 よりも大径に設定されている。

【 0 0 3 7 】

前記連結体 2 2 の後部には、図 2 に示すように、アンカーバー 3 0 が螺着して固設されている。該アンカーバー 3 0 の後端には抜け止め部 3 0 a が設けられている。また、アンカーバー 3 0 の外周には、ゴム等の弾性材もしくは金属からなる空間保持用のパイプ 3 1 が設けられている。空間保持用のパイプ 3 1 の前側端部は、調整部材 2 1 の後側の係止部 2 1 a に係止し、後側端部は、アンカーバー 3 0 の抜け止め部 3 0 a に設けられたゴム等の弾性材からなる座部材 3 2 に係止している。アンカーバー 3 0 と空間保持用のパイプ 3 1 との間には空隙 3 3 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

なお、空隙 3 3 を設けることなく、アンカーバー 3 0 の外面に沿ってゴム等の弾性材により形成して調整部材 2 1 としても良い。

【 0 0 3 9 】

前記調整部材 2 1、アンカーバー 3 0、空間保持用パイプ 3 1 は、他方の連結部材、例えば、シールドセグメント 3 5 に、連結体 2 2 の前端面 2 2 b がシールドセグメント 3 5 の接合面 3 5 a と面一になるように埋設して固設されるもので、その前記調整部材 2 1、空隙保持用パイプ 3 1、抜け止め部 3 0 a の外部にはコンクリート 3 5 b が打設されている。

【 0 0 4 0 】

なお、雄型連結部材 2 は、その円筒部 2 3 c がシールドセグメント 3 5 の接合面 3 5 a より突出すればよく、前記のように連結体 2 2 の前端面 2 2 b がシールドセグメント 3 5 の接合面 3 5 a と面一である必要はない。

【 0 0 4 1 】

また、前記一方のシールドセグメント 1 9 における接合面 1 9 a には、図示しないシールド材が突出して設けられ、他方のシールドセグメント 3 5 における接合面 3 5 a には、図示しないシールド材が突出して設けられている。

【 0 0 4 2 】

他方の連結部材 3 5 に設けられた雄型連結部材 2 は、変形できる部材からなる調整部材 2 1 と空隙 3 3 と空隙保持用パイプ 3 1 と座部材 3 2 の相互作用により、アンカーバー 3 0 の抜け止め部 3 0 a を中心として雄型係止部材 2 はその軸芯 Y - Y と直交する方向に変位できるようになっている。

【 0 0 4 3 】

前記楔ナット 1 2 の係止部（雌ねじ）1 2 b と、雄型係止部材 2 3 の係止部（雄ねじ）2 3 b として、二等辺三角形の係止山が連続してなる係止部や、例えば、特開 2 0 0 6

10

20

30

40

50

- 144956号公報に記載のような不等辺三角形の係止山が連続してなる係止部を用いることができるが、不等辺三角形の係止山が連続してなる係止部を用いることが好ましく、その一例を図6に示す。

【0044】

次に、前記楔ナット12の雌ねじ12bと、前記雄型係止部材23の雄ねじ23bの係止山間の間隔(ねじピッチ)Pについて説明する。

【0045】

前記楔ナット12の雌ねじ12bと、前記雄型係止部材23の雄ねじ23bのねじピッチPは所望に形成するもので、JISに規定する細目ねじの呼び径に対するねじピッチとしてもよく、また、JISに規定する細目ねじの呼び径に対するねじピッチよりも小さくしてもよい。

10

【0046】

例として、呼び径がM24(mm)の場合には、前記JIS B 0207のメートル細目ねじではねじピッチを2mm又は1.5mm又は1mmに形成するが、本発明では、ねじピッチPを0.3mm~0.8mm、望ましくは0.5mmに設定する。

【0047】

また、呼び径がM30(mm)の場合もねじピッチPを0.3mm~0.8mm、望ましくは0.5mmに設定する。

【0048】

次に本発明をシールドセグメントに適用した例に基づいて連結操作を説明する。

20

まず、雌型連結部材1の軸芯X-Xと雄型連結部材2の雄型係止部材23の軸芯Y-Yとが略同軸上に位置した状態で、一方のシールドセグメント19と他方のシールドセグメント35を相対的に近接させ、雄型係止部材23を雌型係止部材1の挿入口4bより挿入する。

【0049】

雄型係止部材23が、雌型連結部材1における挿入口4bから進入すると、抜止部材7の爪部7cを奥部へ押し広げながら進入し、その後、雄型係止部材23が各楔ナット12を付勢手段16の付勢力に抗して後退させて各楔ナット12で形成されるねじ穴12cを拡径し、各楔ナット12の係止山を乗り越えつつ挿入する。

【0050】

30

雌型連結部材1におけるケーシング3の先端面、すなわち、一方のシールドセグメント19の接合面19aと、雄型連結部材2における連結体22の先端面、すなわち他方のシールドセグメント35の接合面35aが接して雄型連結部材2の挿入が停止されると、各楔ナット12は、付勢手段16の付勢力によって先端面4a側へ押戻されるとともにテーパ面12aによって各楔ナット12で形成される雌ねじ穴12cの径が縮径し、各楔ナット12の雌ねじ12bが雄型係止部材23の雄ねじ23bに噛合する。この時、雄型係止部材23の円筒部23cの外周面に抜止部材7の爪部7cの先端が、その復元力によって圧接する。これによって両シールドセグメント19、35は相互に連結される。

【0051】

本実施例1の連結具を構成する雌型連結部材1及び雄型連結部材2は、前記のような構造を有しているため、次のような作用、効果を奏する。

40

【0052】

従来の雄型連結部材110及び雌型連結部材107を用いて連結するシールドセグメントにおいては、図13(a)の特性Aに示すように、雄型連結部材110及び雌型連結部材107の連結時における引張り方向の荷重(引張荷重)が大きくなるほど、シールドセグメント110、111間の目開き量が大きくなるが、本実施例1の連結具を用いて連結した場合においては、図13(b)の特性Bにおける特性Cに示すように、引張荷重が抜止部材7の耐引張荷重より少ない間は、抜止部材7により雄型係止部材23の抜け方向の移動が抑制されて、シールドセグメント19、35の接合面19a、35a間の目開き量を、従来の雄型連結部材108及び雌型連結部材107間の目開き量よりも低く抑えること

50

ができる。

【0053】

例えば、本発明の連結具（雌型連結部材1と雄型連結部材2）を、シールドセグメント間の連結に適用し、抜止部材7の耐引張荷重を、トンネルの施工時における、台形のシールドセグメント205と後段の連結リング202との間に加わる引張荷重よりも大きく設定した場合に、抜止部材7により雄型連結部材2、すなわち台形のシールドセグメント205の前（進行）方向Aへの移動を抑制し、台形のシールドセグメント205と後段の連結リング202との段差を、前記従来技術の連結具（雄型連結部材108及び雌型連結部材107）を用いて連結した場合よりも低く抑えることができ、従来技術のような大きな段差Dが殆ど生じず、次の段の連結リングを構成するシールドセグメント207との間の段差も小さくなり、シールドセグメント207を容易に連結することができる。

10

【0054】

なお、前記のように摺動案内突条11を設けた場合には、雌型連結部材1又は雄型連結部材2のいずれかを回転することにより、これらを分離できるが、このような分離が不要或いは不可にする場合には摺動案内突条11を設けない。

【実施例2】

【0055】

前記実施例1においては、雄型係止部材23の係止部23b及び雌型係止部材12の係止部12bを螺旋状の係止山及び係止溝で形成したが、雄型係止部材の係止部及び雌型係止部材の係止部を、軸心Y-Yに対して直交、かつ、平行な環状に形成された係止山及び係止溝を軸心方向に連続させて形成したのもとしてもよい。

20

【0056】

この環状の係止部として、例えば、図7に示すような、軸心X-Xに対して直交し、かつ、平行な環状で、かつ、不等辺三角形形状の係止山37c、38cを軸心方向に連続して形成した係止部37b、38bとする雄型係止部材37と雌型係止部材28を用いることができる。

【0057】

なお、雄型係止部材37の係止部37b及び雌型係止部材38の係止部38bの係止山及び係止溝は、図7に示すような、不等辺三角形形状に限定されるものではなく、二等辺三角形形状の係止山が連続してなる係止部や、例えば、特開2006-144956号公報に記載のような不等辺三角形形状の係止山が連続してなる係止部を用いることができるが、不等辺三角形形状の係止山が連続してなる係止部を用いることが好ましい。

30

【0058】

本実施例2においても、係止山間の間隔（ピッチ）Pの寸法は、前記実施例1に示したねじピッチの寸法に相当する値に設定する。

【0059】

その他の部材及び構造については、前記実施例1と同様の部材及び構造を有するため、前記と同一部には前記と同一符号を付してその説明を省略する。

【0060】

また、本実施例2においても、前記実施例1と同様の作用、効果を奏する。

40

【実施例3】

【0061】

図8、図9は、実施例3を示す。

前記実施例1、2においては、雌型係止部材12の係止部12bとして、螺旋状又は環状の係止山及び係止溝からなる係止部12bを用い、雄型係止部材23の係止部23bとして、螺旋状又は環状の係止山及び係止溝からなる係止部23bを用いたが、本実施例3のようなテーパ状の係止部42b、44aを用いてもよい。

【0062】

雌型連結部材40の雌型係止部材42の外面は、図8に示すように、前記実施例1の雌型係止部材12と同様に、テーパ穴5のテーパ面に沿った、すなわち、先端部4a側から

50

後方にかけて外径が徐々に拡大する外側テーパ面 4 2 a で形成されている。

【 0 0 6 3 】

また、雌型連結部材 4 2 の内周面には、先端部 4 a 側から後方にかけて内径が徐々に拡大する内側テーパ面からなる係止部 4 2 b が、ケーシング 2 の軸心 X - X を中心とする円弧で形成されている。また、係止部 4 2 b は、軸心 X - X 方向において傾斜した直線で形成され、かつ、軸心 X - X に対する傾斜角は、外側テーパ面 4 2 a のものよりも小さく設定されている。

【 0 0 6 4 】

雄型連結部材 4 1 の雄型係止部材 4 4 の係止部 4 4 a は、図 9 に示すように、前記実施例 1 の雄型係止部材 2 3 の係止部 2 3 b と同様に、案内部 2 4 と円筒部 2 3 c との間に位置し、かつ、後方が縮径する円筒状面からなる。

10

【 0 0 6 5 】

係止部 4 4 a の軸心 Y - Y に対する傾斜角は、前記雌型連結部材 4 2 の係止部 4 2 b の軸心 X - X に対する傾斜角と略同一に設定されている。

【 0 0 6 6 】

その他の部材及び構造については、前記実施例 1 と同様の部材及び構造を有するため、前記と同一部には前記と同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

また、本実施例 3 においても、前記実施例 1 と同様の作用、効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 6 8 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に用いる雌型連結部材の部分側断面図。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 に用いる雄型連結部材の部分側断面図。

【 図 3 】 本発明の実施例 1 における雌型連結部材と雄型連結部材の連結状態を示す部分側断面図。

【 図 4 】 本発明の実施例 1 に用いる抜止部材を示すもので、( a ) は後面図、( b ) は側面図。

【 図 5 】 ( a ) は図 1 の A - A 線断面図、( b ) は雌型係止部材を 1 個使用した例で A - A 線断面図に相当する図。

【 図 6 】 本発明の実施例 1 における雌型係止部材及び雄型係止部材の係止部の拡大側面図

30

。 【 図 7 】 本発明の実施例 2 における雌型係止部材及び雄型係止部材の係止部の拡大側面図。

【 図 8 】 本発明の実施例 3 に用いる雌型連結部材の部分側断面図。

【 図 9 】 本発明の実施例 3 における雌型連結部材と雄型連結部材の連結状態を示す部分側断面図。

【 図 1 0 】 従来の雌型連結部材及び雄型連結部材の部分側断面図。

【 図 1 1 】 従来の連結具をシールドセグメントの連結に適用した状態を示す側断面図。

【 図 1 2 】 ( a )、( b ) は従来の連結具を用いてシールドセグメントを連結する場合の説明図。

40

【 図 1 3 】 連結具の連結状態における引張荷重に対する目開きを示す図で、( a ) は従来の連結具を用いた場合の図、( b ) は本発明の連結具を用いた場合の図。

【 符号の説明 】

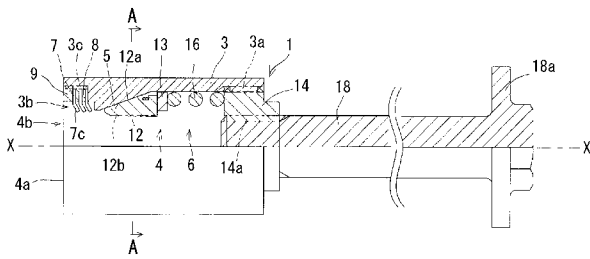
【 0 0 6 9 】

- 1 雌型連結部材
- 2 雄型連結部材
- 3 ケーシング
- 4 収納室
- 7 抜止部材
- 7 c 爪部

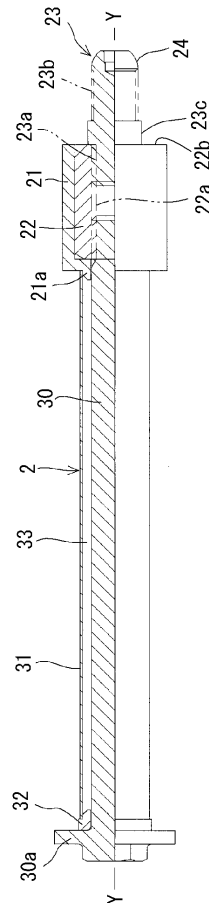
50

- 1 2、3 8、4 2 雌型係止部材
- 1 2 b、3 8 b 雌型係止部材の係止部
- 1 6 付勢手段
- 2 3、3 7、4 4 雄型連結部材
- 2 3 b、3 7 b、4 4 a 雄型連結部材の係止部
- 1 9、3 5 シールドセグメント

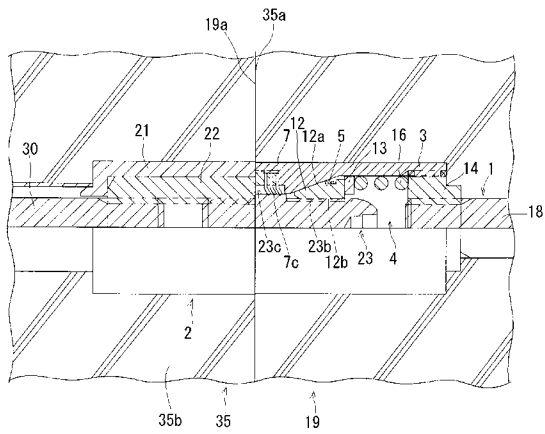
【図 1】



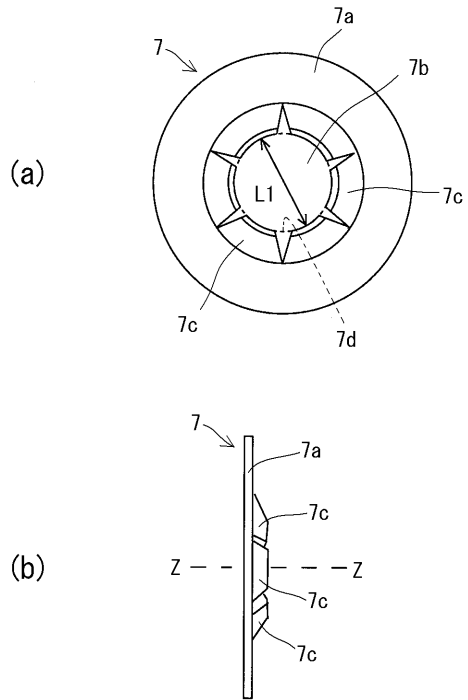
【図 2】



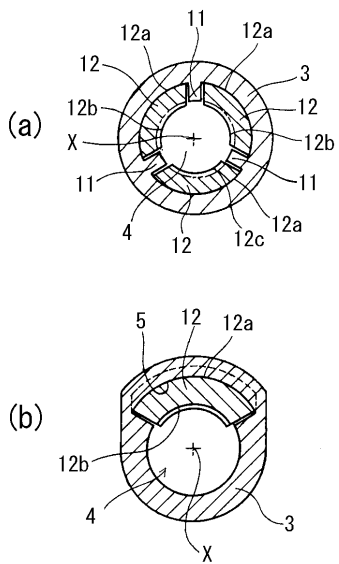
【 図 3 】



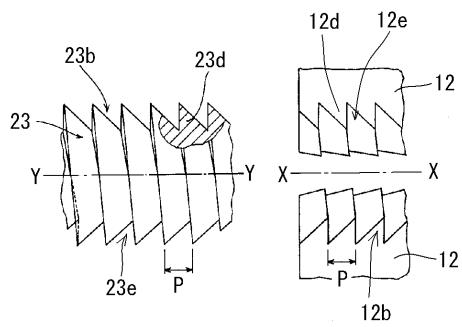
【 図 4 】



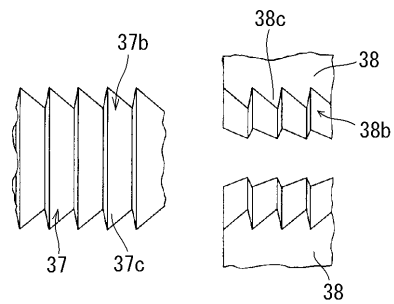
【 図 5 】



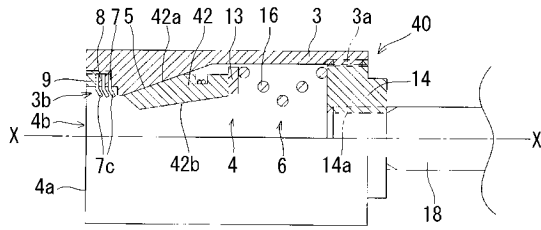
【 図 6 】



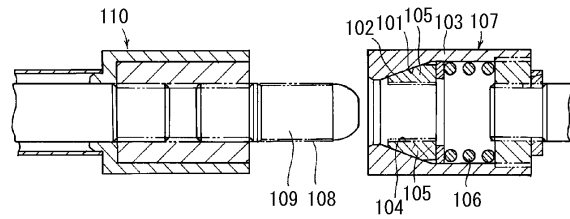
【 図 7 】



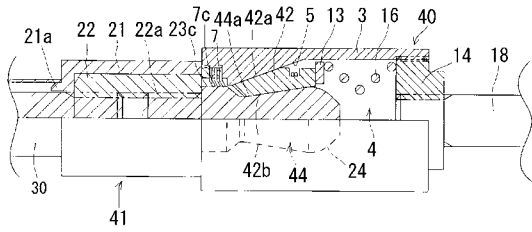
【図 8】



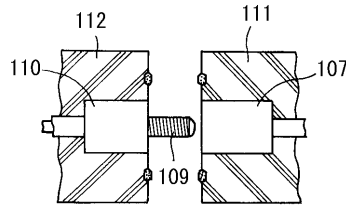
【図 10】



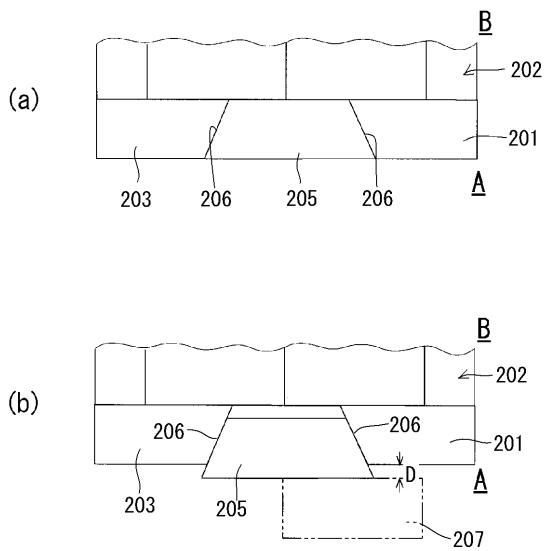
【図 9】



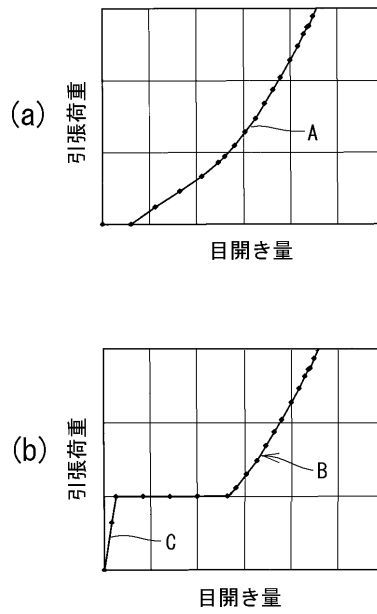
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-226219(JP,A)  
特開2006-145023(JP,A)  
特開2006-144956(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E21D 11/04