

(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2017-166132

(P2017-166132A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(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 0 5 4
E 2 1 D 9/06 (2006.01)	E 2 1 D 9/06 3 0 1 A	2 D 0 5 5
		2 D 1 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2016-49440 (P2016-49440)
 (22) 出願日 平成28年3月14日 (2016.3.14)

(71) 出願人 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 保▲土▼田 亮
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内
 (72) 発明者 大辻 恭平
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内
 Fターム(参考) 2D054 AD02 AD28
 2D055 BA01 HA01
 2D155 BA01 HA01

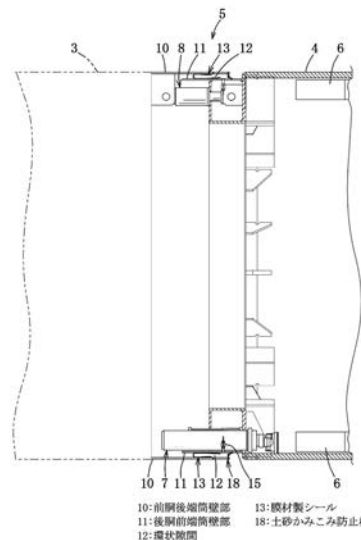
(54) 【発明の名称】 シールド掘進機

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造にして加工を容易にし、製作コストを低減することが可能な中折れ部を有するシールド掘進機を提供すること。

【解決手段】シールド掘進機は、前胴と、後胴と、これら前胴と後胴を中折れ可能に連結する中折れ部を有し、前記中折れ部は、前胴後端筒壁部と、この前胴後端筒壁部の内側に所定の環状隙間をもって内嵌された後胴前端筒壁部と、前胴後端筒壁部と後胴前端筒壁部の間を水密にシールする可撓性の環状の膜材製シールとを備え、前記膜材製シールは、その外周側の後端部が前胴後端筒壁部の内周面に固定される環状の第1固定部と、その内周側の後端部が後胴前端筒壁部の外周面に固定される環状の第2固定部と、前記第1固定部から前方へ延びる第1筒状部と、前記第2固定部から前方へ延びる第2筒状部と、前記第1筒状部と前記第2筒状部を連結する少なくとも1つの屈曲部を有し、前記屈曲部で屈曲した状態で前記前胴後端筒壁部と前記後胴前端筒壁部の間に收容された。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

前胴と、後胴と、これら前胴と後胴を中折れ可能に連結する中折れ部を有するシールド掘進機において、

前記中折れ部は、前胴後端筒壁部と、この前胴後端筒壁部の内側に所定の環状隙間をもって内嵌された後胴前端筒壁部と、前胴後端筒壁部と後胴前端筒壁部の間を水密にシールする可撓性の環状の膜材製シールとを備え、

前記膜材製シールは、

その外周側の後端部が前胴後端筒壁部の内周面に固定される環状の第 1 固定部と、その内周側の後端部が後胴前端筒壁部の外周面に固定される環状の第 2 固定部と、前記第 1 固定部から前方へ延びる第 1 筒状部と、前記第 2 固定部から前方へ延びる第 2 筒状部と、前記第 1 筒状部と前記第 2 筒状部を連結する少なくとも 1 つの屈曲部を有し、

前記屈曲部で屈曲した状態で前記前胴後端筒壁部と前記後胴前端筒壁部の間に収容されたことを特徴とするシールド掘進機。

【請求項 2】

前記膜材製シールの屈曲部は、断面形状が U 形であることを特徴とする請求項 3 に記載のシールド掘進機。

【請求項 3】

前記環状隙間への土砂の侵入を防ぐ環状の土砂かみこみ防止板が、前胴後端筒壁部の後端に設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシールド掘進機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、中折れ部を備えたシールド掘進機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、地山を掘り進んで湾曲部分を有するシールドトンネルを構築する中折れ可能なシールド掘進機が広く使用されている。このシールド掘進機は、特許文献 1 のように、地山を掘削するカッターヘッドと、筒状の前胴と、前胴と同径の後胴と、前胴と後胴とが複数の中折れジャッキにより屈曲自在に連結された中折れ部を備えている。この中折れ部は、部分球面状に凸面加工された後胴側中折れ部に部分球面状に凹面加工された前胴側中折れ部が回動可能に外嵌して連結され、凹面加工部に設けられた環状シール部材により水密にシールしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2012 - 202137 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、中折れ部は、前胴や後胴を形成する鋼製材より肉厚の環状の厚板鋼製材を削って部分球面状の凹面及び凸面に加工するので、加工が容易ではなく、製作コストの増加を招いている。

【0005】

本発明の目的は、加工を容易にし、製作コストを低減することが可能な中折れ部を有するシールド掘進機を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

請求項 1 のシールド掘進機は、前胴と、後胴と、これら前胴と後胴を中折れ可能に連結する中折れ部を有し、前記中折れ部は、前胴後端筒壁部と、この前胴後端筒壁部の内側に

10

20

30

40

50

所定の環状隙間をもって内嵌された後胴前端筒壁部と、前胴後端筒壁部と後胴前端筒壁部の間を水密にシールする可撓性の環状の膜材製シールとを備え、前記膜材製シールは、その外周側の後端部が前胴後端筒壁部の内周面に固定される環状の第1固定部と、その内周側の後端部が後胴前端筒壁部の外周面に固定される環状の第2固定部と、前記第1固定部から前方へ延びる第1筒状部と、前記第2固定部から前方へ延びる第2筒状部と、前記第1筒状部と前記第2筒状部を連結する少なくとも1つの屈曲部を有し、前記屈曲部で屈曲した状態で前記前胴後端筒壁部と前記後胴前端筒壁部の間に収容されたことを特徴としている。これにより、膜材製シールが中折れ部の屈曲に追従して中折れ部を水密にシールでき、球面加工等が不要なので中折れ部の加工が容易であり、製作コストを低減することができる。

10

【0007】

請求項2のシールド掘進機は、請求項1において、前記膜材製シールの屈曲部は、断面形状がU形であることを特徴としている。膜材製シールに複数の屈曲部を設けないので、製造が容易である。

【0008】

請求項3のシールド掘進機は、請求項1または2において、前記環状隙間への土砂の侵入を防ぐ環状の土砂かみこみ防止板が、前胴後端筒壁部の後端に設けられたことを特徴としている。これにより土砂が前胴後端筒壁部と後胴前端筒壁部の間の環状隙間に侵入することを防ぎ、中折れ部の屈曲が阻害されることを防止できる。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、シールド掘進機の中折れ部は、前胴後端筒壁部が後胴前端筒壁部に環状隙間をもって外嵌し、その環状隙間を環状の膜材製シールにより水密にシールするので、中折れ部の構造が簡単であり、加工を容易にし、製作コストの低減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明のシールド掘進機の概略側面図である。

【図2】図1のシールド掘進機の中折れ部を示す要部拡大断面図である。

【図3】図2の中折れ部の要部拡大断面図である。

【図4】図3の中折れ部に環状の弾性チューブを備えた例を示す図である。

30

【図5】図3の中折れ部にコイル状ホースを備えた例を示す図である。

【図6】図3の中折れ部に環状の弾性発泡樹脂材を備えた例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0012】

図1に示すように、中折れ式のシールド掘進機1は、前端側の地山を掘削するカッターヘッド2と、カッターヘッド2を支持する円筒状の前胴3と、前胴3と連結された前胴3と同径の円筒状の後胴4を有する。

【0013】

カッターヘッド2には複数のカッタービット(図示略)が設けられ、前胴3の内部に備えられた油圧モータ等によりカッターヘッド2を回転させて地山を掘削する。掘削された土砂は前胴3、後胴4の内部を通るスクリーコンベア等の輸送手段によりシールド掘進機1の後方へ輸送され、構築されたシールドトンネルから排出される。

40

【0014】

図2に示すように、後胴4は、エレクタ(図示略)によりセグメント6をトンネル壁面に設置してシールドトンネルを構築する。後胴4の前端部に周方向に所定の間隔で設けられた複数のシールドジャッキ7は、設置されたセグメント6を後方へ押す反力により前方への推進力を発生させ、シールド掘進機1を前進させる。後胴4の後端部分には、セグメント6と地山の間を埋める裏込注入材や泥水の後胴4の内部への侵入を防ぐ環状のテール

50

シール（図示略）が設けられている。

【0015】

前胴3と後胴4は、その内側に周方向に所定の間隔で配設された複数の中折れジャッキ8により連結され、これらの中折れジャッキ8の伸縮によって前胴3と後胴4を相対的に変位させることにより、中折れ部5において屈曲させる。中折れ部5の屈曲状態を変えながら掘削して進むことにより、湾曲部を有するシールドトンネルが構築される。

【0016】

中折れ部5は、前胴後端筒壁部10の内側に後胴4より小径の後胴前端筒壁部11が所定の環状隙間12をもって内嵌され、環状の膜材製シール13がこの環状隙間12からシールド掘進機1の内部への泥水の侵入を防ぐように、前胴後端筒壁部10と後胴前端筒壁部11が膜材製シール13により連結されている。

10

【0017】

後胴前端筒壁部11は、後胴より環状隙間12相当分だけ小径の円筒状に加工された薄板部材が後胴4の前端部前側に後胴4と同軸状に固定されたものである。後胴前端筒壁部11の長さ及び直径は、シールド掘進機1の直径や中折れ部の屈曲角等により適宜設定される。

【0018】

後胴前端筒壁部11の内側から環状隙間12に薬剤を注入する複数の注入ポート15が、後胴前端筒壁部11の内壁に周方向に所定の間隔で設けられている。この注入ポート15は、膜材製シール13の交換修理等の際に、一時的に泥水を凝固させて止水する薬剤を注入するためのものである。

20

【0019】

図3に示すように、環状の膜材製シール13は、前胴後端筒壁部10の内周面に固定された環状の第1固定部13aと、後胴前端筒壁部11の外周面に固定された環状の第2固定部13bと、第1固定部13aから所定長さ前方に延びた第1筒状部13cと、第2固定部13bから所定長さ前方に延びた第2筒状部13dと、第1筒状部13cと第2筒状部13dを連結する断面形状がU形の屈曲部13eを有する。屈曲部13eは、例えば蛇腹状に複数回折り曲げられて形成されていてもよい。この屈曲部13eにおいて屈曲した環状の膜材製シール13は、前胴後端筒壁部10と後胴前端筒壁部11の間に収容されている。

30

【0020】

第1固定部13a、第2固定部13bは複数のボルト等（図示略）により前胴後端筒壁部10の内周面、後胴前端筒壁部11の外周面の所定の位置に固定されている。第1固定部13a、第2固定部13bを夫々挟み込んで固定する固定金具等により固定されていてもよい。第1筒状部13cは前胴後端筒壁部10の内周面に当接可能であり、第2筒状部13dは後胴前端筒壁部11の外周面に当接可能である。環状の膜材製シール13は高強度の合成樹脂繊維、例えばナイロン繊維やアラミド繊維等から防水性を備えた膜状に形成され、中折れ部5の屈曲に追従可能な可撓性と泥水圧に耐え得る強度を備えている。

【0021】

環状隙間12は、前胴後端筒壁部10と後胴前端筒壁部11との相対的な変位を許容することで、中折れ部5の屈曲を可能にしている。前胴後端筒壁部10の後端には環状隙間12への土砂の侵入を防ぐ環状の土砂かみこみ防止板18が設けられている。土砂かみこみ防止板18は、後胴前筒壁部11の外周面に当接するように付勢されたシール部材18aを備えている。

40

【0022】

以上説明した中折れ部5を有するシールド掘進機1によれば、環状の厚板部材を部分球面状に加工した従来の中折れ部に替えて、薄板部材で形成された前胴後端筒壁部10と後胴前端筒壁部11を備えた中折れ部5を有し、それらの間を環状の膜材製シール13で水密にシールするので、構造が簡単で加工が容易であり、製作コストの低減が可能である。また、可撓性を有する膜材製シール13が屈曲部13eで屈曲された状態で前胴後端筒壁

50

部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間に収容されたことにより、膜材製シール 1 3 が中折れ部 5 の屈曲に追従して変形可能である。さらに、屈曲部 1 3 e の断面形状が U 形なので、膜材製シール 1 3 の製造が簡単である。その上、前胴後端筒壁部 1 0 の後端に土砂かみこみ防止板 1 8 を備えたので環状隙間 1 2 への土砂侵入を防いで中折れ部 5 の屈曲が阻害されることを防止できる。

【 0 0 2 3 】

前記実施形態を部分的に変更する例について説明する。

[1] 図 4 に示すように、前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間において、膜材製シール 1 3 と土砂かみこみ防止板 1 8 の間には後胴前端筒壁部 1 1 の外周を 1 周する環状の弾性チューブ 2 0 が備えられていてもよい。弾性チューブ 2 0 の内部には加圧流体が充填され、前胴後端筒壁部 1 0 の内周面と後胴前端筒壁部 1 1 の外周面と膜材製シール 1 3 に当接し、中折れ部 5 の屈曲により環状隙間 1 2 の前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間隔が変動した場合に、弾性変形して間隔の変動に追従する。これにより、環状隙間 1 2 への土砂の侵入をより効果的に防ぐことができる。

10

【 0 0 2 4 】

[2] 図 5 に示すように、前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間において、膜材製シール 1 3 と土砂かみこみ防止板 1 8 の間には、後胴前端筒壁部 1 1 の外周にコイル状に複数回巻かれたホースを結束ベルト等により束ねたコイル状ホース 2 1 が備えられていてもよい。このコイル状ホース 2 1 の両端はホース内部を密閉するように閉じられ、ホース内部には流体が封入されている。ホースは弾性変形可能に形成されたものであってもよい。コイル状ホース 2 1 は前胴後端筒壁部 1 0 の内周面と後胴前端筒壁部 1 1 の外周面と膜材製シール 1 3 に当接し、中折れ部 5 の屈曲により前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間隔が変動した場合に、ホース内部の流体の流動により変形して間隔の変動に追従する。これにより、環状隙間 1 2 への土砂の侵入をより効果的に防ぐことができる。

20

【 0 0 2 5 】

[3] 図 6 に示すように、前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間において、膜材製シール 1 3 と土砂かみこみ防止板 1 8 の間には後胴前端筒壁部 1 1 の外周を 1 周する環状の弾性発泡樹脂材 2 2 が備えられていてもよい。この弾性発泡樹脂材 2 2 は前胴後端筒壁部 1 0 の内周面と後胴前端筒壁部 1 1 の外周面と膜材製シール 1 3 に弾性力により当接し、中折れ部 5 の屈曲により前胴後端筒壁部 1 0 と後胴前端筒壁部 1 1 の間隔が変動した場合に、弾性変形して間隔の変動に追従する。これにより、環状隙間 1 2 への土砂の侵入をより効果的に防ぐことができる。

30

【 0 0 2 6 】

[4] その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、前記実施例に種々の変更を付加して実施することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

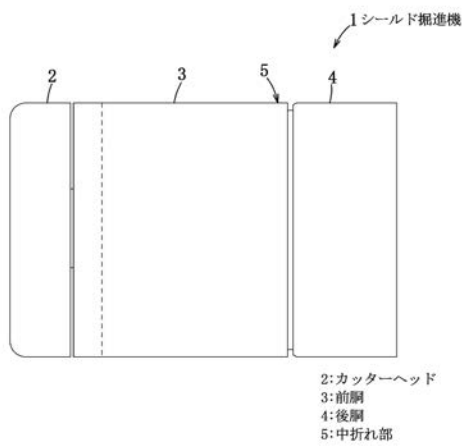
- 1 シールド掘進機
- 2 カッターヘッド
- 3 前胴
- 4 後胴
- 5 中折れ部
- 6 セグメント
- 7 シールドジャッキ
- 8 中折れジャッキ
- 1 0 前胴後端筒壁部
- 1 1 後胴前端筒壁部
- 1 2 環状隙間
- 1 3 膜材製シール
- 1 3 a 第 1 固定部

40

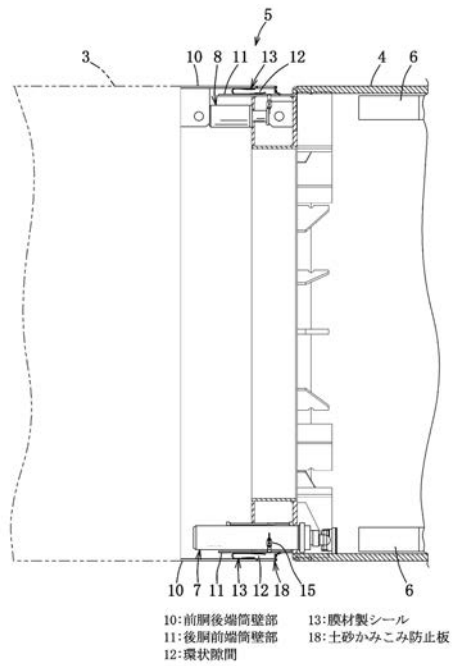
50

- 1 3 b 第 2 固定部
- 1 3 c 第 1 筒状部
- 1 3 d 第 2 筒状部
- 1 3 e 屈曲部
- 1 5 注入ポート
- 1 8 土砂かみこみ防止板

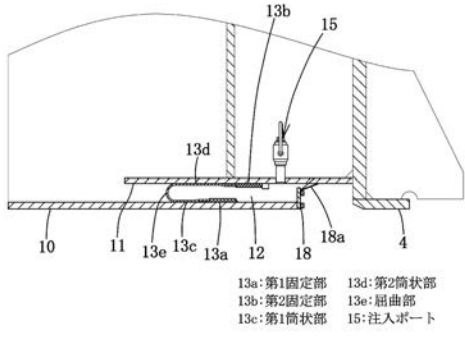
【 図 1 】



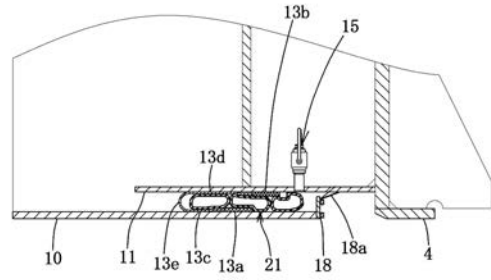
【 図 2 】



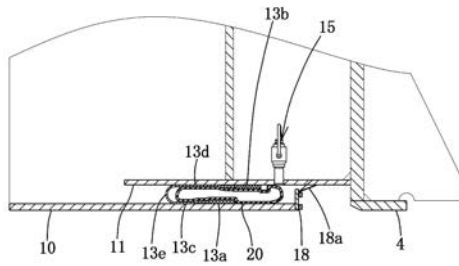
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】

