

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5135596号
(P5135596)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.
E 2 1 D 9/087 (2006.01)

F I
E 2 1 D 9/08 H

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-48070 (P2008-48070)	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成20年2月28日 (2008.2.28)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2009-203732 (P2009-203732A)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成21年9月10日 (2009.9.10)	(74) 代理人	100077805
審査請求日	平成22年8月10日 (2010.8.10)		弁理士 佐藤 辰彦
		(74) 代理人	100081477
			弁理士 堀 進
		(74) 代理人	100099690
			弁理士 鷺 健志
		(74) 代理人	100109232
			弁理士 本間 賢一
		(74) 代理人	100125210
			弁理士 加賀谷 剛
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 シールド掘削機及びシールド掘削機の掘削ユニット回収方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シールド筒に、シールド筒の前方地盤を掘削するカッタヘッドを有する掘削ユニットを組付けたシールド掘削機であって、

シールド筒の前部内周に、内径がシールド筒の他部の内径より小径のリング体が固定され、掘削ユニットは、リング体に内嵌する隔壁を有し、この隔壁に、リング体の内径以下に縮径自在で、且つ、回転駆動源により回転駆動されるカッタヘッドが軸支され、隔壁は、

リング体に対する固定を解除することでリング体に対し後退可能になるものにおいて、カッタヘッドは隔壁に前後方向に移動自在に支持され、隔壁に、カッタヘッドを前後方向に進退する進退駆動源が搭載され、

リング体の前端部内周に、カッタヘッドを縮径させた状態で隔壁に対し後退させた後に拡張することでカッタヘッドの径方向外端部が嵌合する、径方向外方に凹入した凹部が形成されていることを特徴とするシールド掘削機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシールド掘削機によりトンネルを掘削した後に、シールド掘削機の前記掘削ユニットを回収する方法であって、

トンネルの掘削完了後に、前記カッタヘッドを縮径させた状態で前記進退駆動源の作動によりカッタヘッドを前記隔壁に対し後退させた後に拡張させて、カッタヘッドの径方向外端部を前記凹部に嵌合させる工程と、

隔壁の前記リング体に対する固定を解除した状態で進退駆動源の作動によりカッタヘッ

ドを隔壁に対し前進させ、凹部を反力受けにしてリング体に対し隔壁を後退させる工程と、

、
カッタヘッドを縮径させてカッタヘッドの径方向外端部を凹部から離脱させ、掘削ユニット全体をリング体の後方に引き抜く工程とを備えることを特徴とするシールド掘削機の掘削ユニット回収方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シールド筒に、シールド筒の前方地盤を掘削するカッタヘッドを有する掘削ユニットを組付けたシールド掘削機及びこのシールド掘削機によりトンネルを掘削した後 10
に掘削ユニットを回収するための掘削ユニット回収方法に関する。

【背景技術】

【0002】

地中のトンネル工事においては、一般的に、シールド掘削機を発進立坑側から到達立坑側に向けて掘進させる。そして、トンネルを掘削した後は、掘削ユニットを到達立坑を通して地上に回収し、再利用している。然し、到達立坑が既設の狭隘な立坑である場合や、2基のシールド掘削機を地中でドッキングさせる場合のように到達立坑を設けない場合には、掘削ユニットを回収して再利用することが困難になる。

【0003】

従来、このような場合にも掘削ユニットを回収して再利用することができるようにした 20
シールド掘削機が特許文献1で知られている。このものでは、シールド筒の前部内周に、内径がシールド筒の他部の内径より小径のリング体が固定され、掘削ユニットは、リング体に内嵌する隔壁を有し、この隔壁に、リング体の内径以下に縮径自在なカッタヘッドが軸支されている。また、隔壁は、リング体に対する固定を解除することでリング体に対し後退自在になる。

【0004】

このシールド掘削機によれば、トンネルの掘削完了後に、隔壁のリング体に対する固定を解除し、カッタヘッドを縮径させた状態で隔壁を後方に引張ることにより、掘削ユニット全体をリング体の後方に引き抜くことができる。そして、掘削ユニットをトンネルと発進立坑とを通して地上に回収できる。 30

【0005】

ここで、上記従来例のものでは、隔壁に牽引用ロープの先端を連結し、ロープを後方に引張ることで隔壁をリング体の後方に引き抜くようにしている。然し、隔壁は、重量物たるカッタヘッドによる偏荷重を受けて多少とも傾くため、リング体に対する隔壁のこじりを生じ、リング体からの隔壁の引抜き作業は非常に面倒になる。

【特許文献1】特許第3836467号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上の点に鑑み、上記従来例を改良して、隔壁をリング体から容易に離脱できるようにしたシールド掘削機及びこのシールド掘削機を用いた掘削ユニットの回収方法を提供することをその課題としている。 40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本願の第1発明は、シールド筒に、シールド筒の前方地盤を掘削するカッタヘッドを有する掘削ユニットを組付けたシールド掘削機であって、シールド筒の前部内周に、内径がシールド筒の他部の内径より小径のリング体が固定され、掘削ユニットは、リング体に内嵌する隔壁を有し、この隔壁に、リング体の内径以下に縮径自在で、且つ、回転駆動源により回転駆動されるカッタヘッドが軸支され、隔壁は、リング体に対する固定を解除することでリング体に対し後退可能になるものにおいて、カッタ 50

ヘッドは隔壁に前後方向に移動自在に支持され、隔壁に、カッタヘッドを前後方向に進退する進退駆動源が搭載され、リング体の前端部内周に、カッタヘッドを縮径させた状態で隔壁に対し後退させた後に拡張することでカッタヘッドの径方向外端部が嵌合する、径方向外方に凹入した凹部が形成されていることを特徴とする。

【0008】

また、本願の第2発明は、上記第1発明のシールド掘削機によりトンネルを掘削した後に、シールド掘削機の掘削ユニットを回収する方法であって、トンネルの掘削完了後に、前記カッタヘッドを縮径させた状態で前記進退駆動源の作動によりカッタヘッドを前記隔壁に対し後退させた後に拡張させて、カッタヘッドの径方向外端部を前記凹部に嵌合させる工程と、隔壁の前記リング体に対する固定を解除した状態で進退駆動源の作動によりカッタヘッドを隔壁に対し前進させ、凹部を反力受けにしてリング体に対し隔壁を後退させる工程と、カッタヘッドを縮径させてカッタヘッドの径方向外端部を凹部から離脱させ、掘削ユニット全体をリング体の後方に引き抜く工程とを備えることを特徴とする。

10

【0009】

上記の如くリング体の前端部内周に形成した凹部にカッタヘッドの径方向外端部を嵌合させると、カッタヘッドがリング体に対し前方に移動不能になる。そのため、カッタヘッドを隔壁に対し前進させると、凹部が反力受けになって、隔壁がリング体に対し後退する。また、カッタヘッドの径方向外端部を凹部に嵌合させることにより、カッタヘッドの重量がリング体で受けられ、隔壁にカッタヘッドによる偏荷重は作用しなくなる。従って、進退駆動源の作動により隔壁をリング体に対するこじりを生ずることなくリング体から容易に押し出すことができる。その後、カッタヘッドを縮径させてその径方向外端部を凹部から離脱させれば、掘削ユニット全体をリング体の後方に引抜くことができ、掘削ユニットの回収作業の作業性が向上する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、地中にトンネルを掘削する本発明の実施形態のシールド掘削機を示している。このシールド掘削機は、シールド筒1と、シールド筒1に組付けた掘削ユニット2とを備えている。シールド筒1は、前筒11と後筒12とで構成されている。後筒12の前端には、前筒11の後端部に内嵌する球面ジョイント部13が設けられており、前筒11は後筒12に対し任意の方向に屈曲自在になる。そして、前筒11と後筒12とを連結する中折れジャッキ14を周方向の間隔を存して複数設け、これら中折れジャッキ14により前筒11の方向、即ち、シールド掘削機の掘進方向を調節できるようにしている。

30

【0011】

後筒12には、掘削済みのトンネル内壁面にセグメントSをリング状に組付けるエレクトラ3が内装されると共に、設置済みのセグメントSを反力受けにしてシールド筒1を前進させる推進ジャッキ15が周方向の間隔を存して複数取り付けられている。また、後筒12の後端には、セグメントSとの間の隙間をシールするテールシール12aが取り付けられている。更に、前筒11の前部内周には、内径がシールド筒1の他部の内径より小さなリング体16が一体的に固定されている。

【0012】

掘削ユニット2は、リング体16に内嵌する隔壁21と、シールド筒1の前方地盤を掘削する、隔壁21に支持されるカッタヘッド22とを有している。隔壁21の外周には、図2に明示する如く、リング体16にシール16aを介して液密に内嵌する筒状のフランジ部21aが設けられている。また、前筒11には、フランジ部21aの後端に当接するストッパ部材23が着脱自在に取付けられている。従って、隔壁21は、ストッパ部材23によりリング体16に対し後退不能に固定される。

40

【0013】

カッタヘッド22は、後方にのびる軸部22aにおいて隔壁21に回転自在に且つ前後方向に移動自在に支持される。隔壁21の後面には電動モータから成るカッタヘッド22用の回転駆動源24が搭載されており、回転駆動源24の出力軸上の駆動ギヤ24aを軸

50

部 2 2 a に形成したスプライン部 2 2 b に係合する従動ギヤ 2 4 b に嚙合させている。また、隔壁 2 1 には、スプライン部 2 2 b の前後で軸部 2 2 a を前後方向に摺動自在に軸支する前後一対のケース部 2 1 b, 2 1 c が設けられている。そして、後側のケース部 2 1 c の後端に、油圧ジャッキから成る Cutterヘッド 2 2 用の進退駆動源 2 5 を取付けている。進退駆動源 2 5 は、常時は、Cutterヘッド 2 2 をシールド筒 1 の前端より前方位置に保持する。かくして、推進ジャッキ 1 5 によりシールド筒 1 を前進させる際、推進ジャッキ 1 5 の推進力がストッパ部材 2 3 と隔壁 2 1 とを介して Cutterヘッド 2 2 に伝達され、Cutterヘッド 2 2 がシールド筒 1 の前方地盤を掘削しつつシールド筒 1 と一体に前進する。

【0014】

Cutterヘッド 2 2 は、図 3 に示す如く、Cutterビット 2 2 c を取付けた放射状の複数の Cutterスポーク 2 2 d と、各 Cutterスポーク 2 2 d に内蔵した伸縮ジャッキ（図示せず）により各 Cutterスポーク 2 2 d の外端部から径方向外方に出没するオーバーCutter 2 2 e とを備えている。そして、Cutterヘッド 2 2 を、オーバーCutter 2 2 e の出没により、シールド筒 1 の外径と略等径の拡径状態と、リング体 1 6 の内径以下の縮径状態とに切換自在としている。また、Cutterヘッド 2 2 は、各 Cutterスポーク 2 2 d 間に位置する面板 2 2 f を備えている。面板 2 2 f には、Cutterヘッド 2 2 と隔壁 2 1 との間の土砂室 2 6 に掘削土を取り込むための開口 2 2 g が形成されている。尚、開口 2 2 g は図示省略したシャッタにより開閉自在である。

【0015】

隔壁 21 の下部には、土砂室 2 6 に連通する排土口 2 1 d が設けられている。排土口 2 1 d には、土砂室 2 6 内の塑性流動状態の掘削土を排出する排土手段たるスクリーコンベア 4 が連結されている。スクリーコンベア 4 は後上りの傾斜姿勢で配置されている。そして、掘削済みのトンネル内に設置したベルトコンベア（図示せず）にスクリーコンベア 4 の後端の排出口 4 a から掘削土を落下させ、ベルトコンベアを介して掘削土を坑外に搬出するようにしている。

【0016】

また、リング体 1 6 の前端部内周には、Cutterヘッド 2 2 を縮径させた状態で隔壁 2 1 に対し後退させた後に拡径することで Cutterヘッド 2 2 の径方向外端部、即ち、オーバーCutter 2 2 e の外端部が嵌合する、径方向外方に凹入した凹部 1 6 b が形成されている。尚、凹部 1 6 b は、各オーバーCutter 2 2 e の外端部が個々に嵌合するように周方向に不連続に形成されていても良いが、これでは、各オーバーCutter 2 2 e の周方向位置を各凹部 1 6 b の位置に合わせるために、Cutterヘッド 2 2 の位相制御が必要になる。そこで、本実施形態では、周方向に連続する環状の凹部 1 6 b を形成している。

【0017】

トンネルの掘削完了後は、掘削ユニット 2 を再利用するために回収する。この回収作業に際しては、先ず、Cutterヘッド 2 2 を縮径させて、進退駆動源 2 5 の作動により Cutterヘッド 2 2 を隔壁 2 1 に対し後退させ、その後 Cutterヘッド 2 2 を拡径させて、図 4 (a) に示す如く、リング体 1 6 の前端部内周の凹部 1 6 b にオーバーCutter 2 2 e の外端部を嵌合させる。尚、Cutterヘッド 2 2 を後退後に拡径させる際は、Cutterヘッド 2 2 をゆっくりと回転させる。これにより、凹部 1 6 b が土で埋まっても、オーバーCutter 2 2 e がその回転で土を掻き出しつつ凹部 1 6 b に確実に嵌合する。

【0018】

次に、エレクタ 3、スクリーコンベア 4、中折れジャッキ 1 4、推進ジャッキ 1 5 及びストッパ部材 2 3 を取外し、その後で、進退駆動源 2 5 の作動により Cutterヘッド 2 2 を隔壁 2 1 に対し前進させる。この際、凹部 1 6 b へのオーバーCutter 2 2 e の嵌合により、Cutterヘッド 2 2 はリング体 1 6 に対し前進不能であり、一方、ストッパ部材 2 3 が取外されているため、隔壁 2 1 は、シールド筒 1、即ち、リング体 1 6 に対し後退可能になる。そのため、図 4 (b) に示す如く、凹部 1 6 b（正確には凹部 1 6 b の前壁）を反力受けにしてリング体 1 6 に対し隔壁 2 1 が後退する。また、凹部 1 6 b へのオーバーCutter 2 2 e の嵌合により、Cutterヘッド 2 2 の重量がリング体 1 6 で受けられ、隔壁 2 1

にカッタヘッド22による偏荷重は作用しなくなる。従って、進退駆動源25の作動により隔壁21をリング体16に対するこじりを生ずることなくリング体16から容易に押し出すことができる。

【0019】

次に、図4(c)に示す如く、シールド筒1の内面の下部と上部に、リング体16とセグメントSとの間に位置させて、セグメントSの内面と面一になるようにレール5を取付けると共に、隔壁21のフランジ21aの後端部にレール5に乗るローラ6を取付ける。尚、レール5とローラ6の取付けは、リング体16に対し隔壁21を後退させる前に行っても良い。その後、カッタヘッド22を縮径させてオーバーカッタ22eを凹部16bから離脱させ、図4(d)に示す如く、掘削ユニット2全体をリング体16の後方に引き抜く。この際、隔壁21がリング体16から完全に引き抜かれたところで、隔壁21の前面にレール5に乗るローラ6'を取り付けると共に、カッタヘッド22を隔壁21に対し後退させる。これにより、掘削ユニット2がトンネル内を安定して移動可能になる。そして、掘削ユニット2をトンネルと発進立坑とを通して地上に回収し、再利用することができる。

10

【0020】

尚、本実施形態の如くカッタヘッド22を隔壁21に対し前後方向に移動自在とすれば、トンネル掘削中にカッタビット22cの交換を行うこともできる。即ち、カッタヘッド22を隔壁21に対し後退させることで、切羽とカッタヘッド22との間に作業空間を確保し、カッタビット22cの交換作業を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態のシールド掘削機の縦断面図。

【図2】実施形態のシールド掘削機の要部の拡大縦断面図。

【図3】実施形態のシールド掘削機のカッタヘッドの正面図。

【図4】実施形態のシールド掘削機の掘削ユニットの回収作業手順を示す説明図。

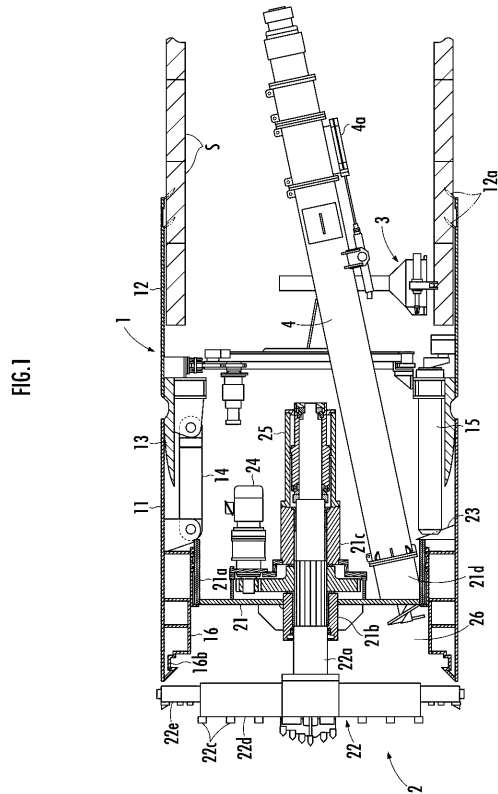
【符号の説明】

【0022】

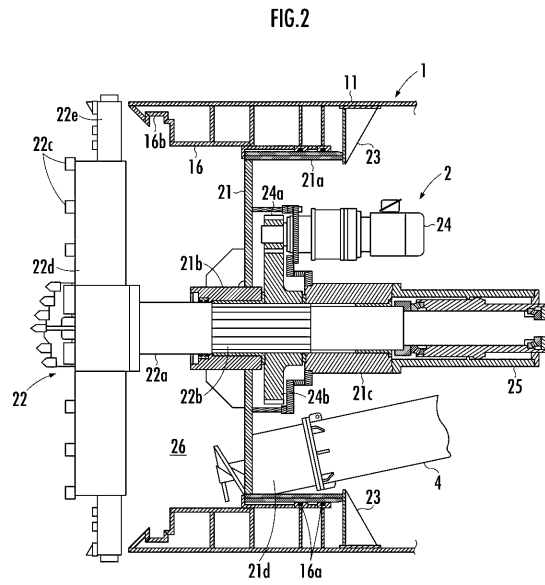
1…シールド筒、16…リング体、16b…凹部、2…掘削ユニット、21…隔壁、22…カッタヘッド、25…進退駆動源。

30

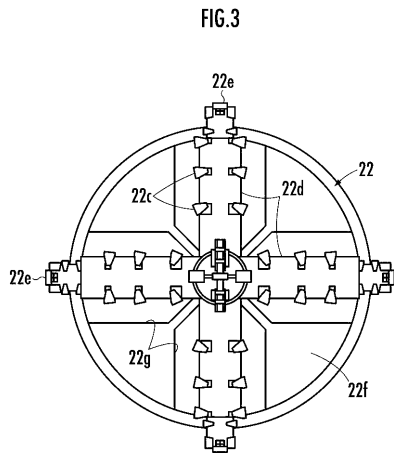
【図 1】



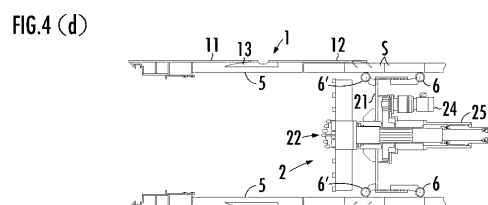
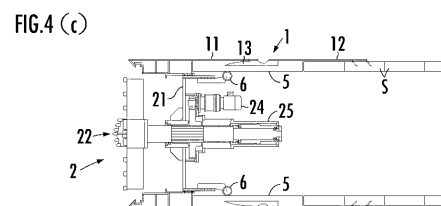
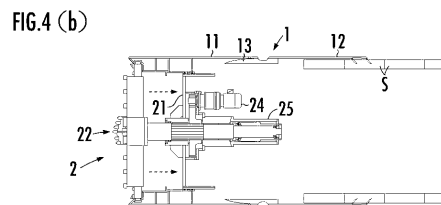
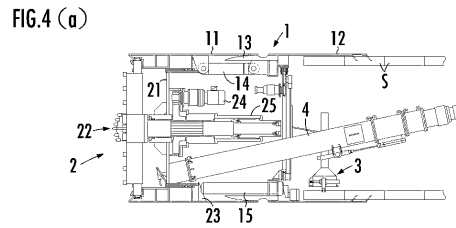
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 木下 茂樹
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 根来 将司
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 大林 正明
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 草野 顕子

- (56)参考文献 特開2005-133468 (JP, A)
特開2000-034889 (JP, A)
特開2001-107684 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/06-087