

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4842650号
(P4842650)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.

F 1

E 21 D 9/06 (2006.01)
E 21 D 9/10 (2006.01)E 21 D 9/06 301 Z
E 21 D 9/10 A

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-26519 (P2006-26519)
 (22) 出願日 平成18年2月3日 (2006.2.3)
 (65) 公開番号 特開2007-205072 (P2007-205072A)
 (43) 公開日 平成19年8月16日 (2007.8.16)
 審査請求日 平成20年11月6日 (2008.11.6)

(73) 特許権者 309036221
 三菱重工メカトロシステムズ株式会社
 兵庫県神戸市兵庫区小松通五丁目1番16
 号
 (74) 代理人 100078499
 弁理士 光石 俊郎
 (74) 代理人 100074480
 弁理士 光石 忠敬
 (74) 代理人 100102945
 弁理士 田中 康幸
 (74) 代理人 100120673
 弁理士 松元 洋
 (74) 代理人 100115037
 弁理士 杉浦 文紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル掘削機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の掘削機本体の内周面に推進用ジャッキを備えたトンネル掘削機において、前記推進用ジャッキの後方の掘削機本体を切断除去及び再組立て可能とし、前記掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキ上に、当該デッキ上をトンネルの前後方向に移動可能で当該移動方向と直角な方向に複数設けられた台車を介して、掘削されたトンネルの内面に対し固定可能で拡縮用シリンダで連結された複数のグリッパ装置からなるリング状のグリッパ装置を搭載又は離脱可能とすると共に、

前記グリッパ装置を前記デッキ上に搭載した場合には、前記グリッパ装置を前記デッキに沿って移動可能とし、セグメントを構築しないトンネル掘削時には、前記グリッパ装置を、前記推進用ジャッキの直近に移動させて、掘削されたトンネルの内面に対し固定し、固定された前記グリッパ装置を前記推進用ジャッキの反力受けとすることにより、

シールド掘削機仕様とトンネルボーリングマシン仕様とに変更可能であることを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項 2】

シールド掘削機仕様での土砂地山のトンネル掘削とトンネルボーリングマシン仕様での硬岩地山のトンネル掘削が可能なトンネル掘削工法であって、シールド掘削機仕様でのトンネル掘削工法からトンネルボーリングマシン仕様でのトンネル掘削工法に移行する際、トンネルシールド掘削機の掘削機本体を推進用ジャッキの直後方において切断して除去する一方、掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキにグリッパ装置を搭載すると共に、

当該グリッパ装置を前記デッキに沿って移動し、前記推進用ジャッキの直近後方において、掘削されたトンネルの内面に対して固定し、固定された前記グリッパ装置を前記推進用ジャッキの反力受けとして前進するようにしたことを特徴とするトンネル掘削工法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のトンネル掘削工法において、トンネルボーリングマシン仕様での硬岩地山のトンネル掘削からシールド掘削機仕様での土砂地山のトンネル掘削に移行する際には、前記掘削機本体の後端に筒状部分を接続して前記掘削機本体を補完し、前記筒状部分内に組まれるセグメントを前記推進用ジャッキの反力受けとしてシールド工法を行なうことを特徴とするトンネル掘削工法。

【請求項 4】

掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキに搭載され、前記デッキに沿って移動可能な台車と、

前記台車上に支柱を介して支持され、トンネルの内面に対し拡縮し得る複数のグリッパシューと、

前記グリッパシューを拡縮させる拡縮用駆動手段と、

前記台車を前記デッキ上で移動させる移動手段とからなり、

前記グリッパシューは、前記掘削機本体内に設けられている推進用ジャッキの当接部を有していることを特徴とするグリッパ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のグリッパ装置において、前記拡縮用駆動手段でグリッパシューを拡張するとグリッパシューと一体の支柱が台車から浮き、縮小すると支柱が台車に乗ることを特徴とするグリッパ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地山の変更に対応できるトンネル掘削機、それに用いるグリッパ装置、地山の変更に対応できるトンネル掘削工法に関する。

【背景技術】

【0002】

トンネル掘削機としては、一般に、硬岩地山である岩盤層を掘削するためのトンネルボーリングマシン（TBM）、土砂地山である軟弱土砂層を掘削するためのシールド掘削機などがある。トンネルを掘削する場合、事前にボーリングなどの地質調査により、掘削地盤が岩盤層か軟弱土砂層かなどを判断し、該当する地質に対応可能なトンネル掘削機を用いている。

【0003】

しかし、地盤には、岩盤層と軟弱土砂層とが混在していることがあり、そのような地盤に対しては、一種類のトンネル掘削機では対応できない。従って、従来は、トンネル掘削作業を異なる地盤ごとに分けて計画し、対応するトンネル掘削機として、岩盤用のトンネルボーリングマシンと、軟弱土砂層用のシールド掘削機を用いていた。

【0004】

ところが、トンネル掘削作業を異なる地盤ごとに分け、複数種類のトンネル掘削機を用いてトンネル掘削作業を行なうようにした場合には、掘削地盤が変更するたびに立坑を形成してトンネル掘削機の搬出搬入作業を行なわなければならず、作業が面倒となるとともに作業コストが増加してしまう。また、作業期間が長くなり、作業効率も良くない。

【0005】

このようなことから、トンネルの掘削途中で仕様を変更することにより、一基のトンネル掘削機で異なる地盤を連続して掘削可能としたトンネル掘削工法が及びトンネル掘削機が提案されている（特許文献 1）。

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 124697 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

特許文献1に開示されているトンネル掘削工法及びトンネル掘削機は、地山の変更に応じてトンネル掘削機のカッタヘッドの構造を変更可能と共に、土砂等の搬出手段を取替え可能としたものであり、推進手段については、掘削機本体内の中央に設けられた支持フレーム(デッキ)に対して移動自在に設けたりヤグリッパと、掘削機本体とリヤグリッパとの間で伸縮作動するスラストジャッキが示されている。

【0008】

つまり、この特許文献1に記載のトンネル掘削機では、覆工を、フード部で直打ちするという工法を取っているがゆえに、上記のような推進手段を取るものである。特許文献1に開示の技術は、多数のシールドジャッキを備えたシールド掘削機にも適用できるが、シールド掘削用の推進駆動手段とトンネルボーリングマシン用の推進駆動手段とが必要となる。つまり、一方の仕様ではトンネル掘削時には、他方の仕様での推進駆動手段は使わず、無駄となる。

10

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、土砂等の地山のトンネル掘削工法として、セグメントを組むシールド工法を採用しているトンネル掘削機及びトンネル掘削工法においても、駆動手段の共用化を図り、土砂等の地山と硬岩地山の連続掘削を可能とすることを目的としてなされたものである。

20

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記課題を解決する第1の発明は、

筒状の掘削機本体の内周面に推進用ジャッキを備えたトンネル掘削機において、

前記推進用ジャッキの後方の掘削機本体を切斷除去及び再組立て可能とし、

前記掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキ上に、当該デッキ上をトンネルの前後方向に移動可能で当該移動方向と直角な方向に複数設けられた台車を介して、掘削されたトンネルの内面に対し固定可能で拡縮用シリンダで連結された複数のグリッパシューからなるリング状のグリッパ装置を搭載又は離脱可能とすると共に、

前記グリッパ装置を前記デッキ上に搭載した場合には、前記グリッパ装置を前記デッキに沿って移動可能とし、セグメントを構築しないトンネル掘削時には、前記グリッパ装置を、前記推進用ジャッキの直近に移動させて、掘削されたトンネルの内面に対し固定し、固定された前記グリッパ装置を前記推進用ジャッキの反力受けとすることにより、

30

シールド掘削機仕様とトンネルボーリングマシン仕様とに変更可能であることを特徴とする。

【0011】

上記課題を解決する第2の発明は、シールド掘削機仕様での土砂地山のトンネル掘削とトンネルボーリングマシン仕様での硬岩地山のトンネル掘削が可能なトンネル掘削工法であって、シールド掘削機仕様でのトンネル掘削工法からトンネルボーリングマシン仕様でのトンネル掘削工法に移行する際、トンネルシールド掘削機の掘削機本体を推進用ジャッキの直後方において切斷して除去する一方、掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキにグリッパ装置を搭載すると共に、当該グリッパ装置を前記デッキに沿って移動し、前記推進用ジャッキの直近後方において、掘削されたトンネルの内面に対して固定し、固定された前記グリッパ装置を前記推進用ジャッキの反力受けとして前進するようにしたことを特徴とする。

40

【0012】

上記課題を解決する第3の発明は、上記第2の発明に係るトンネル掘削工法において、トンネルボーリングマシン仕様での硬岩地山のトンネル掘削からシールド掘削機仕様での土砂地山のトンネル掘削に移行する際には、前記掘削機本体の後端に筒状部分を接続して前記掘削機本体を補完し、前記筒状部分内に組まれるセグメントを前記推進用ジャッキの

50

反力受けとしてシールド工法を行なうことを特徴とする。

【0013】

上記課題を解決する第4の発明は、グリッパ装置であって、掘削機本体内に前後方向に設けられたデッキに搭載され、前記デッキに沿って移動可能な台車と、

前記台車上に支柱を介して支持され、トンネルの内面に対し拡縮し得る複数のグリッパシューと、

前記グリッパシューを拡縮させる拡縮用駆動手段と、

前記台車を前記デッキ上で移動させる移動手段とからなり、

前記グリッパシューは、前記掘削機本体内に設けられている推進用ジャッキの当接部を有していることを特徴とする。

また、

上記課題を解決する第5の発明は、請求項4に記載のグリッパ装置において、前記拡縮用駆動手段でグリッパシューを拡張するとグリッパシューと一体の支柱が台車から浮き、縮小すると支柱が台車に乗ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

第1の発明に係るトンネル掘削機によれば、掘削機本体の内周面に推進用のジャッキを備えたトンネル掘削機において、前記掘削機本体内に当該掘削機本体の前後方向に設けられたデッキに、掘削されたトンネルの内面に突っ張ってトンネルの内面に対し固定し得る拡縮グリッパ装置を搭載又は離脱可能と共に、当該拡縮グリッパ装置を前記デッキ上に搭載した場合には、当該拡縮グリッパ装置を前記デッキに沿って移動可能とし、セグメントを構築しないトンネル掘削時には、前記推進用のジャッキの直近に前記拡縮グリッパ装置を移動させて、掘削されたトンネルの内面に対し固定し、前記拡縮グリッパ装置を、前記推進用のジャッキの反力受けとするようにしたので、土砂から硬岩に土質が変化する地山に対して一基のトンネル掘削機で連続してトンネルを掘削することができる。よって、工期の短縮、建設コストの低減が図れる。シールド掘削機時の推進用ジャッキを硬岩地山の掘削に際して推進にも用いるので、地山の変更に対しても新たな推進用のジャッキを設ける必要がなく、設備の簡素化、設備コストの低減が図れる。

【0015】

第2の発明に係るトンネル掘削工法によれば、シールド掘削機での土砂地山のトンネル掘削から硬岩地山へ移行する際、シールド掘削機の掘削機本体を推進用ジャッキの直後方において切断して前記推進用ジャッキの後方部分を除去する一方、掘削機本体内のデッキに拡縮グリッパ装置を搭載と共に、当該拡縮グリッパ装置に移動手段を連結し、前記拡縮グリッパを移動し、前記推進用ジャッキの直近後方において広げて、掘削されたトンネル内に突っ張って固定し、固定された前記拡縮グリッパ装置を前記推進用ジャッキの反力受けとして前進するようにしたので、土砂から硬岩に土質が変化する地山に対して一基のトンネル掘削機で連続してトンネルを掘削することができる、工期の短縮、建設コストの低減が図れる。

【0016】

第3の発明に係るトンネル掘削工法によれば、第2の発明において、硬岩地山から土砂地山に移行する際には、前記掘削機本体の後端に円筒部を接続して前記掘削機本体を補完し、当該円筒部内に組まれるセグメントを前記推進用ジャッキの反力受けとしてシールド工法を行なうようにしたので、土砂地山、硬岩地山、土砂地山と続くような地山に対しても一基のトンネル掘削機でトンネル掘削を連続して行なうことができ、工期の短縮、建設コストの低減が図れる。

【0017】

第4の発明に係るグリッパ装置によれば、掘削機本体内のデッキに搭載され、前記デッキに沿って移動可能な台車と、前記台車上に支持され、径方向に拡縮し得る複数のグリッパシューと、前記グリッパシューを拡縮させる拡縮用駆動手段と、前記台車を前記デッキ

10

20

30

40

50

上で移動させる移動手段とからなり、前記グリッパシューは、前記機械本体内に設けられている推進用のジャッキの当接部を有していることを特徴とするので、土砂掘削用のシールド掘削機から硬岩地山用のトンネルボーリングマシンへの変更が実現でき、前記工法を実現できる。なお、台車を移動させるための移動手段が必要となるが、それは、トンネルボーリングマシンとしての推進駆動手段に比してパワーの小さいものでよいので、設備の機械的負担、コスト的負担は僅かで済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係るトンネル掘削機、トンネル掘削工法、グリッパ装置を実施例に基づき詳細に説明する。

10

【実施例1】

【0019】

図1には、第1の実施例に係るトンネル掘削機の概略断面を示し、図2には、そのII-II矢視の概略断面、図3には、グリッパ装置の一例である拡縮グリッパ装置の一部の斜視概略を示す。

【0020】

このトンネル掘削機は、周辺の掘削地盤が軟弱土砂層から硬質な岩盤層に変化しても、一部を変更するだけで、トンネル掘削機自体を変更することなく、継続してトンネル掘削を施工可能とするものである。具体的には、例えば軟弱土砂層に立坑を掘り、そこからシールド掘削機を搬入して軟弱土砂層を掘削し、周辺地盤が軟弱土砂層から岩盤層に変化したら、一部の構造を変えることによってトンネルボーリングマシンに変更し、岩盤層を継続して掘削するものである。

20

【0021】

図1を参照して先ずトンネル掘削機Aの基本的構成について説明する。

掘削機本体1は円筒状をなす。当初、掘削機本体1は、図1において二点鎖線で示す部分（以下「テール部分」という）1aも含めた長さとなっている。円筒状の掘削機本体1の前部にはバルクヘッド2が設けられ、このバルクヘッド2に、支持部材3を介してリング状の回転体4が回転自在に支持されている。回転体4には複数の連結ビーム5によりカッタヘッド6が連結されている。カッタヘッド6は、掘削機本体1の前面部には岩盤をせん断破壊するディスクカッタや軟弱地盤を掘削可能なカッタビットが多数装着されている。この例では、更に余掘りを行なうためのコピーカッタ7を備えている。

30

【0022】

回転体4の後部には、内歯を有するリングギヤ8が一体に固定されている。一方、支持部材3には、複数のカッタ旋回用モータ9が固定されており、このカッタ旋回用モータ9の駆動軸に設けられた駆動ギヤ10がリングギヤ8に噛み合っている。

【0023】

従って、カッタ旋回用モータ9を駆動して駆動ギヤ10を回転駆動すると、この駆動ギヤ10とリングギヤ8との噛み合いを介して、回転体4が回転し、回転体4と連結ビーム5を介して連結されたカッタヘッド6が旋回する。カッタヘッド6の旋回により、ディスクカッタやカッタビットにより地盤が掘削される。

40

【0024】

カッタヘッド6には、掘削された土砂、岩石を取り込むための開口部（図示省略）が設けられており、この開口部を通して、土砂等を、カッタヘッド6とバルクヘッド2との間のチャンバ11に取り込むようになっている。バルクヘッド2の中央部には、コンベヤ取付孔12が設けられており、このコンベヤ取付孔12より先端をチャンバ11内に臨ませて、コンベヤ13が、掘削機本体1内に前傾状態で設置される。チャンバ11内に取り込まれた土砂等は、コンベヤ13により後方に搬送される。なお、コンベヤ13は、掘削仕様を変えることによって、つまりシールド掘削機仕様とトンネルボーリングマシン仕様とで変更することによって、それに合わせて、スクリューコンベアとベルトコンベアとで変更される。

50

【0025】

掘削機本体1の内周面には、多数の推進用ジャッキ14が設けられている。これらの推進用ジャッキ14は、当該掘削機がシールド掘削機として使用される場合には、後方に構築されるセグメントを反力受けとして掘削機本体1を前方に推進させるものである。

【0026】

掘削機本体1内の後部には支持壁15が設けられており、この支持壁15に、掘削機本体1内の径方向ほぼ中央部において前後方向に延びるデッキ(支持フレーム)16が固定されている。なお、支持壁15には、旋回駆動される旋回リング17が支持されており、この旋回リング17に、掘削機本体1のテール部分1aにおいてセグメントを組み立てるためのエレクタ装置18が装備されている。

10

【0027】

このトンネル掘削機Aをトンネルボーリングマシンとして使用する場合には、シールド掘削機時に反力受けとして使用していたセグメントがなくなるで、推進方式を変更する必要がある。通常、トンネルボーリングマシンでは、グリッパをトンネル内面に固定し、それを反力受けとするスラストジャッキにより推進力を得ている。つまり、シールド掘削機からボーリングマシンに変更する場合には、そのような設備が必要となる。本発明に係るトンネル掘削機では、今までにないグリッパ装置を採用したことにより、推進のためのスラストジャッキを不要としている。

【0028】

拡縮グリッパ装置21は、掘削機本体1内のデッキ16に搭載される。その構造を、図1及び図2、3を参照して以下に説明する。

20

【0029】

拡縮グリッパ装置21は、車輪22aによりデッキ16上を移動可能な台車22を備えている。台車22上に支柱23が乗っている。この支柱23の上部には上面グリッパシュー24aが結合されている。上面グリッパシュー24aの両端には、グリッパ拡縮用シリンドラ25を介して側面グリッパシュー24bが結合されている。左右の側面グリッパシュー24bの下端には、グリッパ拡縮用のシリンドラ25を介して下面グリッパシュー24cが結合されている。つまり、四つのグリッパシュー24a、24b、24cが、グリッパ拡縮用シリンドラ25で環状に連結されており、そして、これが、支柱23により台車22上に乗っているのである。

30

【0030】

四つのグリッパシュー24a、24b、24cは、トンネルの形状に合わせて弧状になっており、その弧状の外側面は、トンネル内面への押し付け面26となっている。また、グリッパシュー24a～24cのトンネル掘削方向側を向く面は、ジャッキの当接部としてのジャッキ当接面27となっており、後述するように、推進用ジャッキ14のロッドの先端部14aが当接するようになっている。四つのグリッパ拡縮用のシリンドラ25が縮んでいる状態では、グリッパシュー24a～24cのなす直径は、掘削されたトンネルの径より僅かに小さいものとなる。四つのグリッパ拡縮用のシリンドラ25が伸びると、グリッパシュー24a～24cのなす直径は大きくなり、押し付け面26が、トンネル内面を押すことになる。つまり、四つのグリッパシュー24a～24cがトンネル内面に突っ張つて支持された状態となるのである。

40

【0031】

なお、グリッパ拡縮用シリンドラ25の作動によりグリッパシュー24a～24cが広がると、グリッパシュー24aと一体の支柱23は、少し浮き上がるが、その移動を案内するように、台車21上には、ガイド28が設けられている。なお、ガイド28の上部28aが外側に開いているのは、ガイド27に支柱22を組み付けるときに、両者の嵌合を容易にするためである。支柱23の下部23aは傾斜部とされ、ガイド28の上部28aとの嵌合を容易にしている。

【0032】

一方、デッキ16上の前方部分には、移動手段として台車移動用シリンドラ29が取り付

50

けられる。台車移動用シリンダ29のロッド29aの先端は台車22に結合される。台車移動用シリンダ29は、グリッパ24a～24cが乗っている台車22をデッキ16上で移動するだけのものであるので、トンネルボーリングマシンのスラストジャッキのような大きなパワーのものである必要はない。

【0033】

次に、このトンネル掘削機Aのシールド掘削機からトンネルボーリングマシンへの変更について説明する。

【0034】

当初は、土砂層を掘削するシールド掘削機の構造であり、通常のシールド掘削機と同様にしてトンネルの掘削がなされる。つまり、カッタヘッドによる掘削がなされる一方、掘削機本体1のテール部分1a内でセグメントが組まれ、構築されたセグメントを反力受けとして推進用ジャッキ14が駆動することによって、トンネル掘削機Aは推進される。

10

【0035】

トンネルの構築が進行し、シールド掘削機仕様のトンネル掘削機Aが、軟弱土砂層から岩盤層に至ると、トンネル掘削機Aの仕様をトンネルボーリングマシンの仕様に変更する。その仕様の変更は以下のようにしてなされる。

【0036】

先ず、円筒状の掘削機本体1を推進用ジャッキ14のすぐ後ろ側で切断し、切断した部分（テール部分1a）を除去する。次いで、台車移動用シリンダ29を掘削機本体1内に搬入し、デッキ16の最前部上に取り付ける。台車移動用シリンダ29は、そのロッド29aが、掘削方向とは逆方向に向くように取り付けられる。次に、台車22、支柱23、グリッパ拡縮用シリンダ25で連結された四つのグリッパシュー24a～24cからなる拡縮グリッパ装置21を掘削機本体1内に搬入してデッキ16上に搭載し、台車移動用シリンダ29のロッド29aの先端を台車22と結合する。この状態では、図1に示すように、拡縮グリッパ装置21のグリッパシュー24a～24cのジャッキ当接面27が、縮んだ状態の推進用ジャッキ14のロッド14aの先端とその直近で対面することになる。

20

【0037】

トンネルボーリングマシンとするため、カッタヘッド6の変更を行なう。また、コンベア13も、スクリューコンベアからベルトコンベアに変更する。

【0038】

30

トンネルボーリングマシン仕様となったトンネル掘削機Aを推進させるには、先ず、拡縮グリッパ装置21をトンネルの内面に対し固定する。この固定は、拡縮グリッパ装置21におけるグリッパ拡縮用シリンダ25を伸長作動させて四つグリッパシュー24a～24cを広げ、グリッパシュー24a～24cの押し付け面26を、掘削されたトンネルの内面に押し付けることによりなされる。グリッパシュー24a～24cは、トンネル内面に突っ張った如くして固定される。

【0039】

次に、シールドジャッキ14を駆動する。シールドジャッキ14のロッドの先端部14aが、グリッパシュー24a～24cのジャッキ当接面27に当たることにより反力が受けられ、掘削機本体1は前進する。このとき、デッキ16は、掘削機本体1と共に移動するが、拡縮グリッパ装置21は、トンネルに対し固定されているので移動しない。なお、台車移動用シリンダ29は、推進用シリンダ14と共に伸びるようにしてよいし、台車22との結合を解いておいてよい。

40

【0040】

トンネルの掘削が進み、トンネル掘削機Aが、推進用ジャッキ14のストローク分移動したら、推進用ジャッキ14を縮めて元の状態に戻す。デッキ16の移動により、デッキ16の後方側（推進用ジャッキ14のストローク分）にシフトしている拡縮用グリッパ装置21のグリッパ拡縮用シリンダ25を縮む方向に作動させ、グリッパシュー24a～24cの押し付け面26をトンネル内面から離す。次に、台車移動用シリンダ29を縮む方向に作動し、デッキ16上の拡縮グリッパ装置21を前方に移動させる。台車移動用シリ

50

ンダ29が縮むと、グリッパシュー24a～24cは、推進用ジャッキ14のロッドの先端部14aのすぐ近くに来る（図1参照）。以後、前述したのと同様に推進用ジャッキ14を駆動することにより、トンネル掘削機Aの推進がなされる。

【0041】

なお、台車移動用シリンドラ29と台車22とは、台車22を移動させるときに結合するようにもよい。この場合には、グリッパシュー24a～24cのトンネル内面への固定時には、グリッパシュー24a～24cと台車22が固定位置に残る。また、グリッパシュー24a～24cのトンネル内面への固定時には、台車22に対し支柱23が浮き上がる所以、台車22と支柱23とを分離するようにしておいてもよい。その場合には、台車22は、トンネル掘削機Aの推進移動時には、デッキ16と共に移動してしまうので、拡縮グリッパ装置21をトンネル内面から離すときには、台車移動用シリンドラ29を駆動して、台車22を支柱23の下方に移動し、支柱23を受けるようにする。

10

【0042】

岩盤層から更に土砂層に移行する場合には、トンネル掘削機Aを、トンネルボーリングマシン仕様からシールド掘削機仕様に変更する必要がある。この場合には、デッキ16上より、拡縮グリッパ装置21、台車移動用シリンドラ29を外して撤去する。筒状の掘削機本体1の後部にテール部分1aを溶接により接合してシールドを補完する。その他、コンペアの変更、カッタヘッドの変更など必要な変更を行なう。このように、変更することにより、再びシールド掘削機としての掘削が可能となる。

20

【実施例2】

【0043】

図4には他の実施例に係るグリッパ装置の概略を示す。

この拡縮グリッパ装置31は、車輪32aを有する台車32上に、左右方向に向けてグリッパ拡縮用シリンドラ33を複数本ずつ設けると共に、デッキ16の下側に位置するように左右方向に向けてグリッパ拡縮用シリンドラ34を配置し、上下のグリッパ拡縮用シリンドラ33、34を連結部材35で連結し、上下の拡縮用シリンドラ33、34のロッド33a、34aにグリッパシュー36を結合してなる。

【0044】

グリッパシュー36は、先の実施例と同様に、外側面が円弧状の押し付け面37となっており、この押し付け面37が、掘削されたトンネルの内面に押し付けられる。グリッパシュー36の掘削方向側を向く面はジャッキ当接面38となっている。このジャッキ当接面38に、推進用ジャッキ14のロッドの先端部14a先端が当たるようになっている。グリッパシュー36は、左右にのみ設けられており、上側及び下側にはないが、充分な固定力を得ることができる。勿論、上側及び下側にもシリンドラを設けて、グリッパシューを配置することにもよい。

30

【0045】

この実施例に係る拡縮グリッパ装置31を用いた場合の、トンネル掘削機の仕様の変更手順は、先にあげた実施例と同じである。

【0046】

グリッパ装置の構造としては、上述した実施例における拡縮グリッパ装置に限られない。グリッパシューがトンネルの内面に対し固定でき、推進用のジャッキの反力受けとなるようになっていればよい。例えば、台車にリング状のフレームを支持し、そのフレームに半径方向に出入り可能に複数のグリッパシューを設けたようなものでもよい。

40

【0047】

また、拡縮グリッパ装置をデッキ上で移動する機構としても、台車とシリンドラ（ジャッキ）に限らず、種々のものが採用できる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一実施例に係るトンネル掘削機の概略断面図である。

【図2】図1に示すトンネル掘削機の正面に沿う半断面図である。

50

【図3】図1、2に示した拡縮グリッパの部分概略斜視図である。

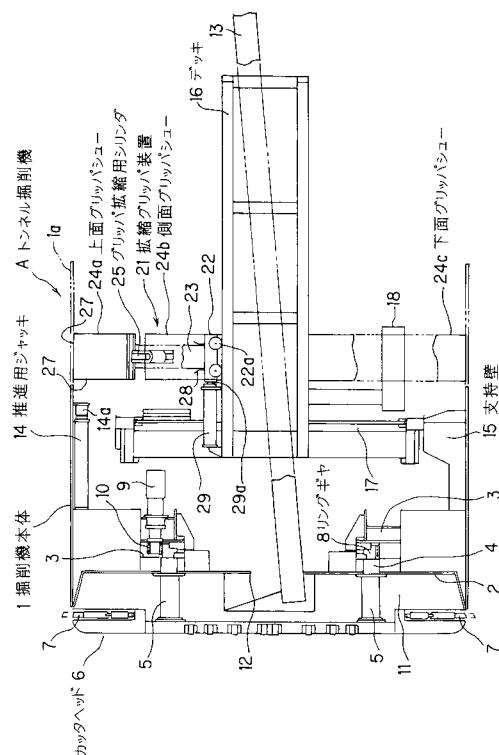
【図4】他の実施例に係る拡縮グリッパの図2と同様の状態の半断面図である。

【符号の説明】

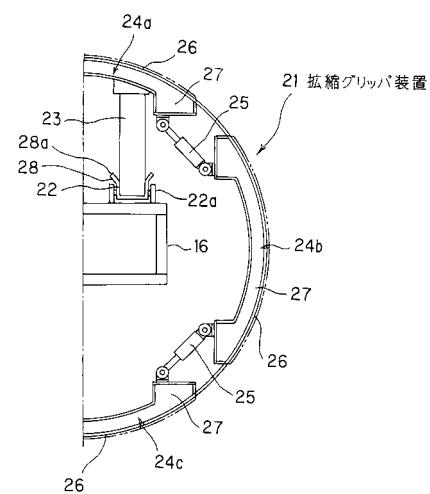
【0049】

1	掘削機本体	
1 a	テール部	
1 3	スキンプレート	
6	カッタヘッド	
1 4	推進用ジャッキ	
1 4 a	推進用ジャッキのロッドの先端部	10
1 6	デッキ	
2 1	拡縮グリッパ装置	
2 2	台車	
2 3	支柱	
2 4 a ~ 2 4 c	グリッパシュー	
2 7	ジャッキ当接面	
2 9	台車移動用シリンダ	
3 1	拡縮グリッパ装置	
3 2	台車	
3 3、3 4	グリッパ拡縮用シリンダ	20
3 5	グリッパシュー	
3 6	ジャッキ当接面	

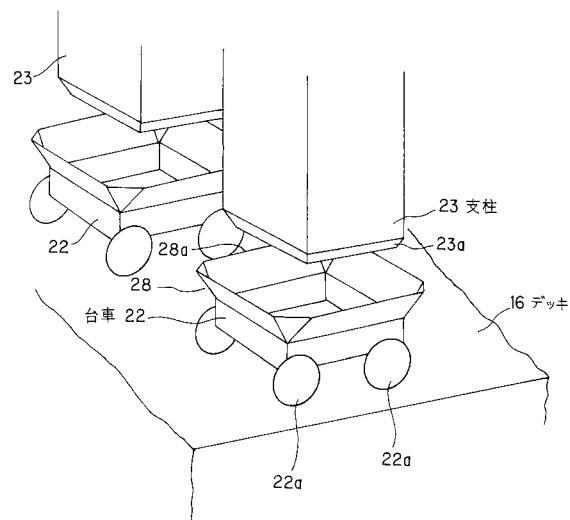
【図1】



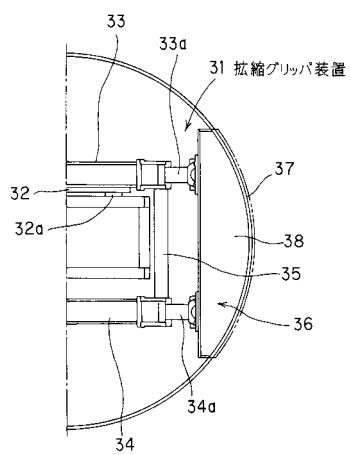
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(73)特許権者 000001317

株式会社熊谷組

福井県福井市中央2丁目6番8号

(74)代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎

(74)代理人 100074480

弁理士 光石 忠敬

(74)代理人 100102945

弁理士 田中 康幸

(74)代理人 100120673

弁理士 松元 洋

(72)発明者 杉山 雅彦

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内

(72)発明者 保苅 実

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内

(72)発明者 高橋 義之

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内

(72)発明者 西村 清亮

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 岡田 喬

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 広瀬 俊文

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 河越 勝

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

審査官 小山 清二

(56)参考文献 実開昭58-185689 (JP, U)

特開平07-331992 (JP, A)

特開2004-124697 (JP, A)

特開平10-025995 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 21 D 9 / 06

E 21 D 9 / 10