

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3816987号  
(P3816987)

(45) 発行日 平成18年8月30日(2006.8.30)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl. F I  
 E 2 1 D 9/06 (2006.01) E 2 1 D 9/06 3 1 1 B  
 E 2 1 D 9/08 (2006.01) E 2 1 D 9/08 A

請求項の数 2 (全 7 頁)

|           |                       |           |                             |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平8-225877           | (73) 特許権者 | 000206211                   |
| (22) 出願日  | 平成8年8月8日(1996.8.8)    |           | 大成建設株式会社                    |
| (65) 公開番号 | 特開平10-54193           |           | 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号           |
| (43) 公開日  | 平成10年2月24日(1998.2.24) | (74) 代理人  | 100082418                   |
| 審査請求日     | 平成15年7月28日(2003.7.28) |           | 弁理士 山口 朔生                   |
|           |                       | (74) 代理人  | 100099450                   |
|           |                       |           | 弁理士 河西 祐一                   |
|           |                       | (72) 発明者  | 阪本 修                        |
|           |                       |           | 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内 |
|           |                       | (72) 発明者  | 片岡 邦昭                       |
|           |                       |           | 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル掘削機の掘進方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

殻体の前面に、掘削円盤を設置したトンネル掘削機であって、正面投影図における掘削円盤の回転軌跡外に、アンカー削孔用の貫通孔を開口しておき、この貫通孔を利用して切羽に向けて削孔を行い、削孔した孔を利用してアンカーを挿入し、アンカーの先端を地中に定着した後、アンカーを反力として掘削機を切羽に押しつけつつ掘削を行う、トンネル掘削機の掘進方法において、

正面投影図における掘削円盤の回転軌跡外に、アンカー削孔用の貫通孔を開口するに際し、

推進力を得るのに必要とする本数の2倍以上の貫通孔を開口しておき、  
 推進力を得るのに必要とする本数のアンカーだけで掘削機の切羽への押しつけを行い、  
 推進に利用していない他の貫通孔を用いて次回の推進に使用するための削孔を行い、  
 こうして交互に推進と削孔とを並行して行う、

トンネル掘削機の掘進方法。

【請求項2】

殻体の前面に、掘削円盤を設置したトンネル掘削機であって、掘削円盤の中心に、アンカー削孔用の貫通孔を開口しておき、この貫通孔を利用して切羽に向けて削孔を行い、削孔した孔を利用してアンカーを挿入し、アンカーの先端を地中に定着した後、アンカーを反力として掘削機を切羽に押しつけつつ掘削を行う、トンネル掘削機の掘進方法において、掘削円盤の中心に、アンカー削孔用の貫通孔を開口するに際して、

10

20

推進力を得るのに必要とする本数の2倍以上の貫通孔を開口しておき、  
 推進力を得るのに必要とする本数のアンカーだけで掘削機の切羽への押しつけを行い、  
 推進に利用していない他の貫通孔を用いて次回の推進に使用するための削孔を行い、  
 こうして交互に推進と削孔とを並行して行う、  
 トンネル掘削機の掘進方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トンネル掘削機の掘進方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のトンネル掘削機は、筒状の殻体の周囲に円周方向に拡大するグリッパ - を、複数箇所に取り付けてある。そして切削したばかりの地山の面にグリッパーを押しつけ、その反力から得られる掘削機の軸方向の力を利用して切羽に切削部を押しつけて切羽の岩を圧砕しながら推進するシステムである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記した従来のトンネル掘削機の掘進方法にあっては、次のような問題点がある。

<イ>掘削したトンネルの壁面が、グリッパ - の加圧に十分抵抗できる強度を備えている必要がある。しかし国内では一般に強度の大きい硬岩の部分が長く延長する場所は少なく、岩質が頻繁に変化する場合が多く、硬岩の間に破砕帯や軟岩部分が介在している場合も多い。

<ロ>そのためにグリッパ - による周囲の地盤への加圧が十分に得られず、その結果、切羽への押しつけ力が不十分となる状況も発生する。

【0004】

本発明は上記したような従来の問題を解決するためになされたもので、岩質の変化があっても、掘削に必要とする十分な推力を得ることができる、トンネル掘削機の掘進方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記のような目的を達成するために、本発明のトンネル掘削機の掘進方法は、殻体の前面に、掘削円盤を設置したトンネル掘削機であって、正面投影図における掘削円盤の回転軌跡外に、アンカー削孔用の貫通孔を開口しておき、この貫通孔を利用して切羽に向けて削孔を行い、削孔した孔を利用してアンカーを挿入し、アンカーの先端を地中に定着した後、アンカーを反力として掘削機を切羽に押しつけつつ掘削を行う、トンネル掘削機の掘進方法において、正面投影図における掘削円盤の回転軌跡外に、アンカー削孔用の貫通孔を開口するに際し、推進力を得るのに必要とする本数の2倍以上の貫通孔を開口しておき、推進力を得るのに必要とする本数のアンカーだけで掘削機の切羽への押しつけを行い、推進に利用していない他の貫通孔を用いて次回の推進に使用するための削孔を行い、こうして交互に推進と削孔とを平行して行う、トンネル掘削機の掘進方法を特徴としたものである。

【0006】

さらに本発明のトンネル掘削機の掘進方法は、殻体の前面に、掘削円盤を設置したトンネル掘削機であって、掘削円盤の中心に、アンカー削孔用の貫通孔を開口しておき、この貫通孔を利用して切羽に向けて削孔を行い、削孔した孔を利用してアンカーを挿入し、アンカーの先端を地中に定着した後、アンカーを反力として掘削機を切羽に押しつけつつ掘削を行う、トンネル掘削機の掘進方法において、掘削円盤の中心に、アンカー削孔用の貫通孔を開口するに際して、推進力を得るのに必要とする本数の2倍以上の貫通孔を開口しておき、推進力を得るのに必要とする本数のアンカーだけで掘削機の切羽への押しつけを行い、推進に利用していない他の貫通孔を用いて次回の推進に使用するための削孔を行い、

10

20

30

40

50

こうして交互に推進と削孔とを平行して行う、トンネル掘削機の掘進方法を特徴としたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら本発明のトンネル掘削機の掘進方法に係る実施の態様について説明する。

【0008】

<イ>全体の構成。

本発明のトンネル掘削機は、掘削機の外周を保護する殻体1と、その前面に配置した掘削円盤2とより構成する。

殻体1の周囲には従来の装置のように円周方向へ拡大、収縮するグリッパ-を設置する必要はないが、状況によってはグリッパ-を併用することも可能であり、いずれかに限定するものではない。

【0009】

<ロ>掘削円盤外の貫通孔

殻体1の前面には多数の掘削円盤2を配置してある。

このトンネル掘削機を前面から見た場合の正面投影図において、掘削円盤2の回転軌跡外に、アンカー削孔用の貫通孔3を開口する。

正面投影図において、掘削円盤2の回転軌跡外には隔壁が存在するから、貫通孔3は隔壁に開口することになる。

貫通孔3の後方(坑口側)には、削孔装置を配置しておく。

したがって掘削円盤2の回転軌跡外の貫通孔3を通して削孔機のロッドを挿入して切羽に向けて削孔をすることができる。

【0010】

<ハ>掘削円盤中心の貫通孔

殻体1の前面に配置した掘削円盤2の中心には、アンカー削孔用の貫通孔3を開口する場合もある。

すなわち、掘削円盤2の回転中心軸を中空の軸としておき、回転力は軸の周囲に取り付けてギヤから得る構造である。

貫通孔3の後方(坑口側)の場合にも、削孔装置を配置しておく。

したがって掘削円盤2の中心の貫通孔3を通して削孔機のロッドを挿入して切羽に向けて削孔をすることができる。

なお、掘削円盤の回転軌跡外の貫通孔と、掘削円盤2の中心の貫通孔3を併用する場合もある。

【0011】

<ニ>アンカーの設置。

掘削円盤2の回転軌跡外の貫通孔を利用し(図1)、あるいは掘削円盤2の中心に配置した貫通孔3を利用して(図3)切羽に向けて削孔を行う。

その後、削孔した孔にむけて、掘削機の内部からPC鋼線などのアンカー材4、およびグラウト注入パイプなどを挿入する。

そして一般のアンカーと同様に孔内にグラウト5を行い、アンカー材4の先端を地中に定着する。

切羽の地盤が軟弱であっても、アンカー材4を長く延長すれば大きな摩擦力を得ることができる。あるいは硬岩の層まで延長してアンカー材4を定着することができる。

またアンカーの定着方法としてグラウトを使用せず、先端にパッカーを設けておき、空気圧、油圧、水圧などで拡大膨脹して抵抗を取る方法を採用することもできる。この方法ではパッカーを繰り返し使用できるから経済的である。

【0012】

<ホ>推力の確保。

先端を孔底に定着したアンカー材4の尾端は、掘削円盤2の回転軌跡外の貫通孔、あるいは

10

20

30

40

50

は掘削円盤 2 の貫通孔 3 を通って殻体 1 内に露出している。

この露出部分をセンターホールジャッキ 6 の中空口に貫通させる。そしてアンカー材 4 の周囲からクサビなどの把持手段を使用して把持する。

こうしてセンターホールジャッキ 6 を伸長すれば、センターホールジャッキ 6 の伸長量に応じて掘削円盤 2 は切羽に押しつけられる。

その状態で掘削円盤 2 の回転によって掘削を行い、掘削量に応じてセンターホールジャッキ 6 の伸長をおこなう。一定の距離だけ前進したら、いったんセンターホールジャッキ 6 を短縮し、再度同様に伸長を繰り返し、尺取り虫状にアンカー材 4 を手繰り寄せる。

こうしてアンカー材 4 に反力を取って掘削円盤 2 を切羽に押しつけつつ掘削を行うものである。

なおアンカー材 4 は掘削円盤の回転軌跡外の貫通孔、あるいは回転掘削円盤 2 の中心に位置しているから、円盤 2 の回転の障害となることはない。

#### 【 0 0 1 3 】

##### <ヘ> 相互推進

上記の方法であると、アンカー孔の削孔作業と、その孔を利用して反力を取る作業とは同時に行うことはできない。

したがってアンカー孔の削孔中は、推力が得られないから掘進作業が中断することになる。

そこで、トンネル掘削機全体を推進させるに要する最大の推進力を計算しておき、この最大力を得るのに必要とする本数の 2 倍以上の貫通孔 3 を開口しておく方法を採用することができる。

その場合には、推進力を得るのに必要とする本数のアンカーだけで掘削機の切羽への押しつけを行い、その間に推進力の確保に利用していない他の貫通孔 3 を用いて次回に使用するための削孔を行う。

こうして交互に推進作業と削孔作業とを並行して行えば、作業が中断することがない。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【本発明の効果】

本発明のトンネル掘削機の掘進方法は以上説明したようになるから次のような効果を得ることができる。

<イ> トンネル掘削機の周囲の地山面から反力を取るものではなく、前方の地山内から反力を取るものである。したがって周囲の地盤の岩質が悪くとも十分に必要とする反力を取ることができ、安定した掘進を確保することができる。

<ロ> 事前に掘進する先方に定着点を確保し、その点に向けて掘削機の機体を引き寄せる方法である。

したがって従来のように周囲に反力を取って掘削機を押し出す方法と比較して信頼性の高い方向制御を行うことができる。

<ハ> 地山が軟弱である場合に、その程度に応じてアンカーの本数を増やしたり、アンカーの距離を延長するなど自由に調整することができる。

したがって地山の状況に応じて適宜対応することができ、経済的に、その場の状況に最適な柔軟性の高い対応が可能となる。

<ニ> 従来のトンネル掘削機のように、殻体 1 の外周に円周方向に出入りするグリッパ - を備える必要がない。そのためにグリッパ - の押し出し、引き戻しの関係する大型のジャッキその他の装置が一切不要であり、装置全体を軽量化、小型化することができる。

<ホ> 複数本のアンカーを、掘進に先行して定着させれば、安定した方向制御を行うことができる。

<ヘ> 1 回の推進に要するアンカーの倍以上の貫通孔 3 を設けておけば、交互に推進作業と削孔作業とを平行して行うことができる。したがっていずれの作業も中断することがなく、スムーズな掘進作業が可能となる。

<ト> グリッパ - を備えないことにより、掘進機全体の重量を大幅に削減することができる。機体の軽量化が可能となれば、地山の悪い地帯においても、機体の沈み込みなどによ

10

20

30

40

50

るトラブルを避けることができ、信頼性の高い掘進を期待することができる。

<チ>あるいは従来の装置を使用して施工している最中に、地山が悪化して掘進が不可能となった場合に、本発明の前方アンカーによる引き寄せ工法を採用すれば、有効な対策として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

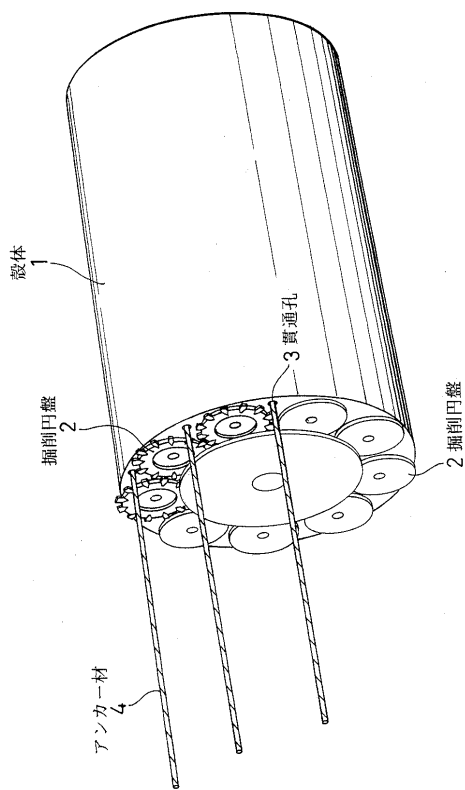
【図1】掘削円盤の回転軌跡外の貫通孔を使用した掘進方法の説明図

【図2】その断面図

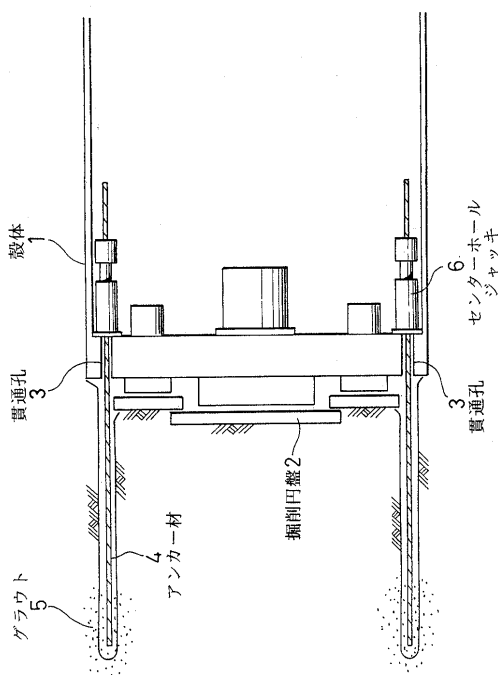
【図3】掘削円盤の回転中心の貫通孔を使用した掘進方法の説明図

【図4】その断面図

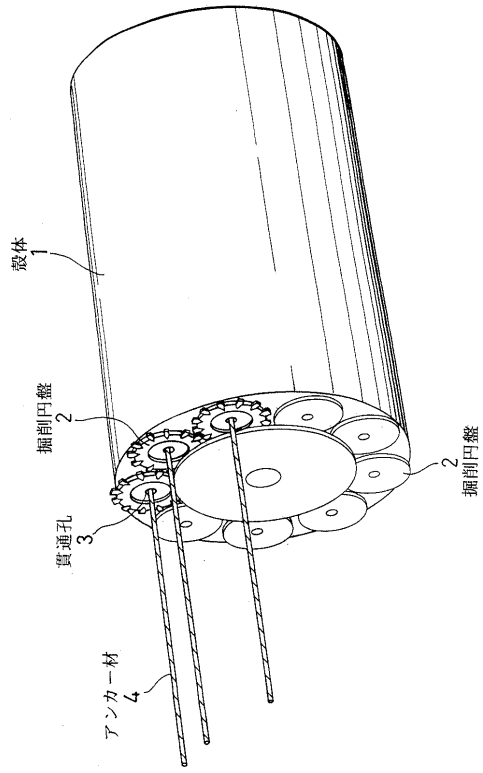
【図1】



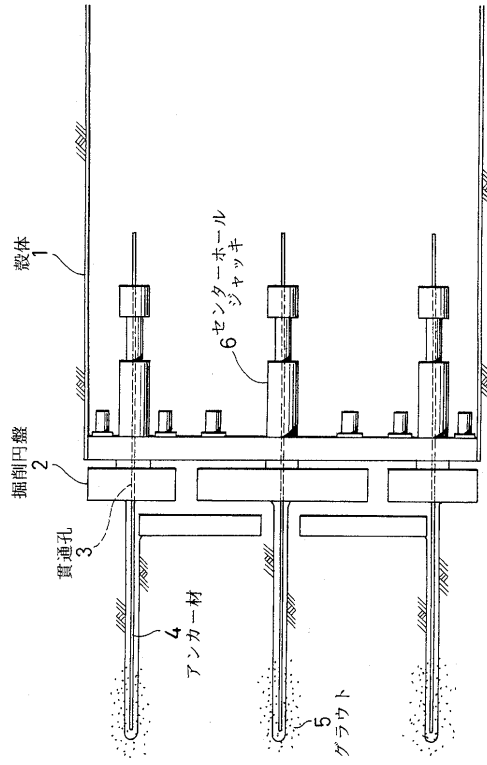
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 西田 進  
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 吉富 幸雄  
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

審査官 峰 祐治

- (56)参考文献 特開平07-091170(JP,A)  
特公平07-035718(JP,B2)

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