

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2860368号

(45) 発行日 平成11年(1999) 2月24日

(24) 登録日 平成10年(1998)12月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
E 2 1 D 9/06	3 0 1	E 2 1 D 9/06 3 0 1 D

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平1-106926	(73) 特許権者	999999999 建設省土木研究所長 茨城県つくば市大字旭1番地
(22) 出願日	平成1年(1989) 4月26日	(73) 特許権者	999999999 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(65) 公開番号	特開平2-285196	(73) 特許権者	999999999 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂1丁目2番7号
(43) 公開日	平成2年(1990)11月22日	(73) 特許権者	999999999 佐藤工業株式会社 富山県富山市桜木町1番11号
審査請求日	平成7年(1995)11月22日	(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)
		審査官	中楨 利明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド掘削機及びこれを用いたシールド工法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】外形円筒状のスキンプレート有するとともにその内側にシールドジャッキを有し、前部に設けられたカッタ装置により地山を掘削しつつ、内部で覆工用壁体を組み立てながら該覆工用壁体から反力を取って前記シールドジャッキにより地中を推進するシールド掘削機であって、

前記スキンプレートがその長手方向に沿って分割されていると共に、これらスキンプレート分割体の内面に移動フレームが固定され、該移動フレームの内側に固定フレームが設けられ、それら固定フレームと移動フレームとの間に該移動フレームおよび前記スキンプレート分割体を径方向に移動させるための伸縮手段が設けられ、かつ、前記移動フレームに前記シールドジャッキが固定されると共に、前記カッタ装置には径方向に伸縮自在な伸

2

縮刃が設けられていることを特徴とするシールド掘削機。

【請求項2】外形円筒状のスキンプレート有するとともにその内側にシールドジャッキを有するシールド掘削機の前部に設けられたカッタ装置により地山を掘削しつつ、このシールド掘削機内部で覆工用壁体を組み立てながら該覆工用壁体から反力を取って前記シールドジャッキによりシールド掘削機自体を推進させることでトンネルを形成するシールド工法であって、

10 前記スキンプレートをその長手方向に沿って分割しておくと共にそれらスキンプレート分割体の内面に移動フレームを固定し、該移動フレームの内側に固定フレームを設けて、それら固定フレームと移動フレームとの間に該移動フレームおよび前記スキンプレート分割体を径方向に移動させるための伸縮手段を設け、かつ、前記移動フ

レームに前記シールドジャッキを固定したシールド掘削機で地山を掘進し、掘削断面を拡大すべき地点に到達した段階で、前記カット装置に設けられた径方向に伸縮自在な伸縮刃を伸長させることで掘削断面の拡大部を余掘りしてから、この余掘り部分に合わせて前記伸縮手段により前記移動フレームとともに前記スキンプレート分割体および前記シールドジャッキを径方向に拡張することで拡大部の掘進を行うことを特徴とするシールド工法。

【発明の詳細な説明】

「産業上の利用分野」

この発明は、シールド掘削機及びこれを用いて地中にトンネルを形成するシールド工法に係り、特に、1台のシールド掘削機で掘削断面が拡大された拡大部を形成しうるシールド掘削機及びこれを用いたシールド工法に関するものである。

「従来の技術」

周知の如く、シールド工法は、外形円筒状のスキンプレートを有するシールド掘削機の前部に設けられたカット装置で地山を掘削しつつ、シールド掘削機内部で円筒分割体たるセグメントを組み立て、さらに、このセグメントの前端に反力を取ってシールド掘削機内部のシールドジャッキを伸長させることで、シールド掘削機全体を前方に推進させ、これら工程を繰り返すことで地中にトンネルを形成する工法である。

このシールド掘削機による掘削断面は、その径がスキンプレートの外径に略等しい円形断面である。しかしながら、トンネル内部においては、地中駅や通風口等通常の掘削断面に対して拡大した掘削断面が要求される場合がある。この場合、シールド掘削機では定められた掘削断面しか得られないため、地上から立坑を掘削して拡大部分を築造したり、あるいは、トンネル形成後にこのトンネルを作業基地としてシールド機や掘削機を用いて拡大部分を形成することが行われている。

「発明が解決しようとする課題」

しかし、前記従来の工法では、多大の工期と薬液注入工法等の補助工法とが必要となり、工費が割高となる、といった課題を抱えていた。また、立坑掘削や補助工法の施工による周辺への、特に埋設物への影響が無視できないため、施工場所等の制限があり、広範な施工条件での適用な困難な状況にあった。

この発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、通常の掘削断面に対して拡大した掘削断面を短期かつ安価に施工でき、しかも周辺への影響を極力抑えて施工しうるシールド掘削機及びこれを用いたシールド工法の提供を目的としている。

「課題を解決するための手段」

そこでこの発明は、次に掲げるような手段を採用することで、前記課題を解決せんとしている。

すなわち、第1の請求項に係る発明は、外形円筒状の

スキンプレートを有するとともにその内側にシールドジャッキを有し、前部に設けられたカット装置により地山を掘削しつつ、内部で覆工用壁体を組み立てながら該覆工用壁体から反力を取って前記シールドジャッキにより地中を推進するシールド掘削機であって、前記スキンプレートがその長手方向に沿って分割されていると共に、これらスキンプレート分割体の内面に移動フレームが固定され、該移動フレームの内側に固定フレームが設けられ、それら固定フレームと移動フレームとの間に該移動フレームおよび前記スキンプレート分割体を径方向に移動させるための伸縮手段が設けられ、かつ、前記移動フレームに前記シールドジャッキが固定されると共に、前記カット装置には径方向に伸縮自在な伸縮刃が設けられていることを特徴とするものである。

10

また、第2の請求項に係る発明は、外形円筒状のスキンプレートを有するとともにその内側にシールドジャッキを有するシールド掘削機の前部に設けられたカット装置により地山を掘削しつつ、このシールド掘削機内部で覆工用壁体を組み立てながら該覆工用壁体から反力を取って前記シールドジャッキによりシールド掘削機自体を推進させることでトンネルを形成するシールド工法を、以下の工程からなるものとしたことを特徴とする。

20

(i) 前記スキンプレートをその長手方向に沿って分割しておくと共にそれらスキンプレート分割体の内面に移動フレームを固定し、該移動フレームの内側に固定フレームを設けて、それら固定フレームと移動フレームとの間に該移動フレームおよび前記スキンプレート分割体を径方向に移動させるための伸縮手段を設け、かつ、前記移動フレームに前記シールドジャッキを固定したシールド掘削機で地山を掘進する工程、

30

(ii) 掘削断面を拡大すべき地点に到達した段階で、前記カット装置に設けられた径方向に伸縮自在な伸縮刃を伸長させることで掘削断面の拡大部を余掘りする工程、

(iii) この余掘り部分に合わせて前記伸縮手段により前記移動フレームとともに前記スキンプレート分割体および前記シールドジャッキを径方向に拡張することで拡大部の掘進を行う工程。

「実施例」

40

以下、この発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図ないし第2図は、この発明の一実施例であるシールド掘削機を示す図である。これら図において、符号1全体で表されるものはシールド掘削機であり、このシールド掘削機1は、外径略円筒状に形成されたスキンプレート2と、このスキンプレート2前部に回転自在に支持されたカット装置3とを備えている。

前記スキンプレート2は、第2図に示すようにその上端及び下端において長手方向に沿って2分割され、それぞれがスキンプレート分割体4、4（以下、単に「分割体」と称する）とされている。これら分割体4、4の両

50

端部4a、4a、…はそれぞれ平坦に形成され、互いに重畳された状態で配置されている。この端部4aの長さ及び重畳長さは、後述するトンネルの掘削断面の拡大幅によって決定される。

またシールド掘削機1内の前部及び中央部には、スキンプレート2より小径な断面略十字形の固定フレーム5、5が、連結バー6、6、…により連結された状態で設けられていると共に、これら固定フレーム5、5の周囲には、前記分割体4、4内面に固定された移動フレーム7、7、…が配置されている。これら固定フレーム5、5及び移動フレーム7、7の相対向する部分は、第1図に示すように互いに嵌合する形状に形成され、これにより、固定フレーム5、5と移動フレーム7、7との相対的な前後動が規制されている。

さらに、これら固定フレーム5、5と移動フレーム7、7の間には押出ジャッキ8、8、…が介在され、これにより、移動フレーム7、7及び分割体4、4がシールド掘削機1の径方向に移動自在とされている。

一方、前記カッタ装置3は、後部に円筒状の回転軸9を有し、この回転軸9が軸受10を介してシールド掘削機1前部にある固定フレーム5に軸支されることで、全体として回転自在に構成されている。このカッタ装置3前面には、シールド掘削機1の径方向に伸縮自在な伸縮刃11、11、…が設けられている。

なお、図中、符号12はシールド掘削機1の中央部にある固定フレーム5に固定されたエレクトラ装置、符号13はシールド掘削機1の移動フレーム7、7に固定され、周方向に間隔をおいて複数個配置されたシールドジャッキである。

次に、第1図ないし第4図を参照して、この発明の一実施例であるシールド工法について説明する。

(i) トンネル形成

通常の掘削断面を有するトンネルを形成する場合には、前記押出ジャッキ8、8、…を縮小させることで、スキンプレート2全体として略円筒状を為すようにし、この状態でカッタ装置3で地山を掘削しつつ、エレクトラ装置12でセグメント(図省略)を組み立てて、このセグメント前端に反力を取ることでシールドジャッキ13、13、…を伸長させることでシールド掘削機1全体を前方に推進させる。これにより、シールド掘削機1後方に略円筒状のトンネルが形成される。

(ii) 拡大トンネル形成

掘削断面を拡大すべき地点に到達した段階で、第3図に示すように、カッタ装置3の伸縮刃11、11を伸長させることで、掘削断面の拡大部を余掘りする。この状態で、前述したシールド掘削機1による掘進工程も継続して行方。

余掘り部分の長さがシールド掘削機1の機長に至った段階で、第4図に示すように押出ジャッキ8、8、…を伸長させることで、移動フレーム7、7、…及び分割体

4、4をシールド掘削機1の径方向に沿って拡張させ、その表面を余掘り部の掘削壁面近くまで至らせる。それと同時に移動フレーム7に固定されているシールドジャッキ13も自ずと径方向外側に移動することになる。この状態で、第3図ないし第4図に示すように、固定フレーム5、5と移動フレーム7、7、…との間にスペーサ14、14、…を介挿した後、前述したシールド掘削機1掘進工程を継続することで、拡大された掘削断面を有するトンネルを形成することができる。

10 また、掘削断面を通常の掘削断面に戻したい場合には、前述した工程を逆行すればよい。

以上説明した工法により、地中に拡大された掘削断面を有するトンネルを形成することができる。ここで、この実施例では、シールド掘削機1のスキンプレート2を長手方向に2分割し、これら分割体4、4に設けられた押出ジャッキ8、8、…で掘削断面を拡大していると共に、カッタ装置3に径方向に伸縮自在な伸縮刃11、11を設け、この伸縮刃11、11で掘削断面の拡大部を余掘りしているため、通常のシールド掘削機1によるトンネル形成工程と全く同一の工程により拡大された掘削断面を有するトンネルを形成することができる。従って、前記従来の如く、トンネル形成後に立坑を築造したり掘削機等を搬入する必要もなく、しかも薬液注入等の補助工法が不要であり、工期、工費の低減及び周辺への悪影響を殆ど抑えた施工が可能である。

20

また、上記実施例では分割体4の内面に移動フレーム7を固定したので、その移動フレーム7により分割体4を内側から補強することができる。しかも、移動フレーム7の内側には固定フレーム5を設けたから、その固定フレーム5によって移動フレーム7を内側から支持可能であり、したがって分割体4が大きな土圧を受けても十分に耐えることができる。そして、上記実施例ではシールドジャッキ13を移動フレーム7に固定しているため、分割体4を拡張することのみで自ずとシールドジャッキ13も外側に移動させることができる。

なお、この発明のシールド掘削機及びシールド工法は、その細部が前記実施例に限定されず、種々の変形例が可能である。一例として、スキンプレート2は2分割のみならずより多数個への分割が可能である。また、分割体4、4の端部4a、4aの位置する箇所はシールド掘削機1の左右方向又は上下方向のいずれにも限定されない。

40

「発明の効果」

以上詳細に説明したように、この発明によれば、シールド掘削機のスキンプレートを長手方向に分割し、これら分割体に設けられた伸縮手段で掘削断面を拡大すると共に、カッタ装置に径方向に伸縮自在な伸縮刃を設け、この伸縮刃で掘削断面の拡大部を余掘りしているため、通常のシールド掘削機によるトンネル形成工程と全く同一の工程により拡大された掘削断面を有するトンネルを

50

7
 形成することができる。従って、従来の如く、トンネル形成後に立坑を築造したり掘削機等を搬入する必要もなく、しかも薬液注入等の補助工法が不要であり、工期、工費の低減及び周辺への悪影響を殆ど抑えた施工が可能である。

しかも、本発明では、スキンプレート分割体の内面に移動フレームを固定しているのので、移動フレームによりスキンプレート分割体を内側から補強することが可能である。また、移動フレームの内側に固定フレームを設けたから、その固定フレームによって移動フレームを内側から支持可能であり、スキンプレート分割体が大きな土圧を受けても十分に耐えることができる。さらに、スキンプレート分割体に固定された移動フレームに対してシールドジャッキを固定しているのので、スキンプレート分*

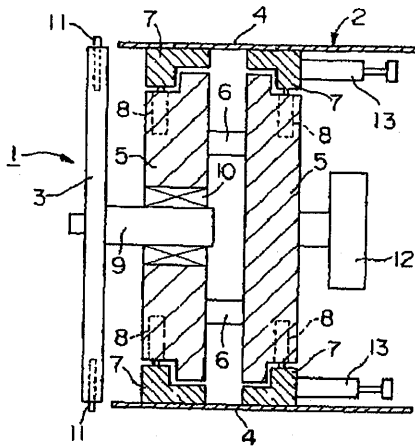
8
 * 割体を拡張することのみでシールドジャッキも自ずと移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

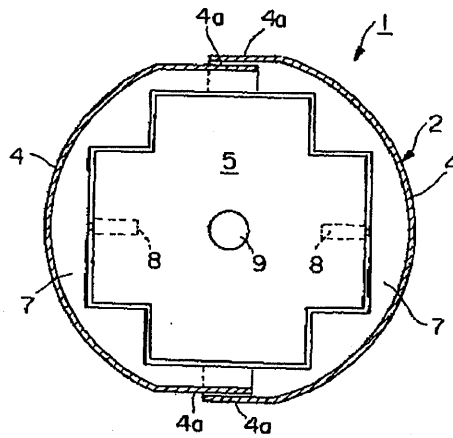
第1図ないし第2図は、この発明の一実施例であるシールド掘削機を示す図であって、第1図は水平断面図、第2図は横断面図、第3図ないし第4図は同シールド掘削機により拡大された掘削断面を有するトンネルを形成している状態を示す図であって、第3図は水平断面図、第4図は横断面図である。

- 10 1……シールド掘削機、2……スキンプレート、3……カッタ装置、4……スキンプレート分割体、5……固定フレーム、7……移動フレーム、8……押出ジャッキ（伸縮手段）、11……伸縮刃、13……シールドジャッキ。

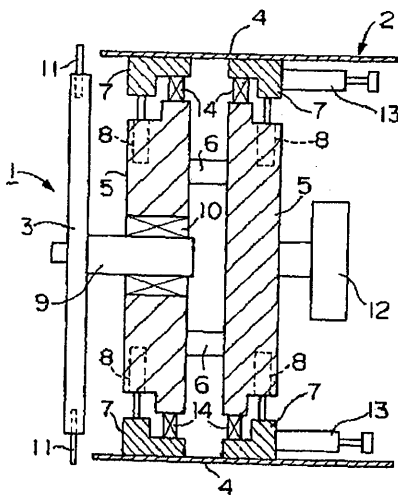
【第1図】



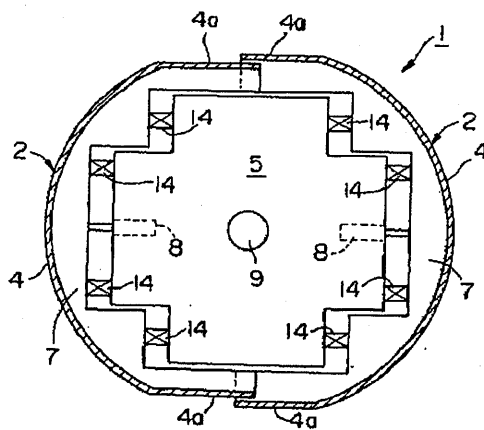
【第2図】



【第3図】



【第4図】



フロントページの続き

- (73)特許権者 999999999
清水建設株式会社
東京都港区芝浦1丁目2番3号
- (73)特許権者 999999999
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番3号
- (73)特許権者 999999999
西松建設株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
- (73)特許権者 999999999
三井建設株式会社
東京都千代田区岩本町3丁目10番1号
- (72)発明者 足立 義雄
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内
- (72)発明者 水谷 敏則
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内
- (72)発明者 真下 英人
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内
- (72)発明者 伊藤 広幸
東京都千代田区大手町2丁目2番1号
石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 吉村 宗男
東京都港区元赤坂1丁目2番7号 鹿島
建設株式会社内
- (72)発明者 森田 嘉博
東京都中央区日本橋本町4-12-20 佐
藤工業株式会社内
- (72)発明者 萩原 英樹
東京都中央区京橋2丁目16番1号 清水
建設株式会社内
- (72)発明者 中村 稔
東京都千代田区大手町2丁目6番3号
新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 磯 陽夫
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号 西松
建設株式会社内
- (72)発明者 梅園 輝彦
東京都千代田区岩本町3丁目10番1号
三井建設株式会社内
- (56)参考文献 特開 昭58-213996 (J P, A)
特開 昭58-213992 (J P, A)
特開 昭58-207495 (J P, A)
- (58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)
E21D 9/06 301