

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4390585号
(P4390585)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int. Cl. F 1
E 2 1 D 9/087 (2006.01) E 2 1 D 9/08 B

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-44427 (P2004-44427)	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成16年2月20日(2004.2.20)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2005-232849 (P2005-232849A)		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17年9月2日(2005.9.2)	(74) 代理人	100103975
審査請求日	平成18年9月8日(2006.9.8)		弁理士 山本 拓也
		(72) 発明者	柚木 卓郎
			大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内
		(72) 発明者	高井 正雄
			大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内
		(72) 発明者	高塚 康夫
			大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド掘削機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スキンプレーットの前端部の隔壁に回転自在に支持された回転中心軸の前端部から掘削ビットを突設している固定スポークと可動スポークとを放射状に設けてなるカッタヘッドを配設し、固定スポークに対して可動スポークを前後方向に移動させることにより、固定スポークと可動スポークとのいずれか一方を前方に、他方を後方に配設した状態で一体に回転させて前方側に配設したスポークに突設しているビットによって切羽地盤を掘削するように構成したシールド掘削機において、上記可動スポークはその外周部側に対して内周部側を後方に向かって屈折させて土砂取込口を大きく形成していることを特徴とするシールド掘削機。

【請求項2】

可動スポークの内周部を切羽面に平行な外周部の内端から後方に向かって傾斜させた傾斜スポーク部に形成していることを特徴とする請求項1に記載のシールド掘削機。

【請求項3】

可動スポークの外周部と内周端部とを切羽面に平行に又はやや後方に向かって傾斜させていると共にこれらの外周部と内周端部間のスポーク部分を直状部に形成していることを特徴とする請求項1に記載のシールド掘削機。

【請求項4】

固定スポークはその内周端を回転中心軸の前端部外周面に固着して該外周面から径方向に放射状に突設している一方、可動スポークはその内周端を回転中心軸に前後摺動自在に

外嵌している筒体に一体に固着してあり、この筒体の後端部を隔壁の後面側に配設しているジャッキに連結して該ジャッキのロッドを伸縮させることにより可動スポークを固着させている筒体を前後動させるように構成していることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載のシールド掘削機。

【請求項5】

固定スポークと可動スポークとの外周端部から後方に向かってアーム部材を突設し、これらのアーム部材の後端を隔壁の外周部に回転自在に支持されたリング体に連結して該リング体を隔壁の外周部に装着している駆動モータによって回転させるように構成していると共に、可動スポークとリング体とを連結しているアーム部材を該可動スポークの前後移動に応じて長さ方向に伸縮可能に構成していることを特徴とする請求項1ないし請求項4のうち、いずれか1項に記載のシールド掘削機。

10

【請求項6】

固定スポークに突設している掘削ビットは砂礫層掘削用ビットであり、可動スポークに突設している掘削ビットは土砂層又は粘土層掘削用ビットであることを特徴とする請求項1ないし請求項5のうち、いずれか1項に記載のシールド掘削機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はトンネルを掘削するシールド掘削機、特に、カッタヘッドが固定スポークと該固定スポークに対して前後方向に移動可能にした可動スポークとから構成されているシールド掘削機の改良に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

シールド掘削機によってトンネルを掘削する場合、掘削距離が長距離である場合や、掘削すべき地盤が土砂層と砂礫層とが混在する地盤である場合においては、掘削途上においてカッタヘッドに突設しているカッタビットを交換する必要があるが、カッタビットはカッタヘッドの前面から前方に突出させた状態で装着されており、この状態でカッタビットの交換作業を行うことは安全性、作業性に問題がある。

【0003】

このため、例えば、特許文献1に示すように、シールド掘削機の前端部内に設けた隔壁の中心部に回転中心軸を挿通、支持させ、この回転中心軸の前端部外周面に、砂礫掘削用ビットを突設している数本の固定カッタフレームを径方向に放射状に固着していると共に該固定カッタフレームに対して上記回転中心軸上に、土砂掘削用ビットを突設している数本の可動フレームを前後方向に移動自在に配設し、固定フレームに対して可動フレームを前後方向に移動させることにより、固定フレームと可動フレームとのいずれか一方を前方に、他方を後方に配設した状態で一体に回転させて前方側に配設したカッタフレームに突設しているビットで切羽地盤を掘削するように構成し、後退させているカッタフレームに突設したビットの交換作業が容易に行えるように構成したシールド掘削機が開発されている。

30

【0004】

また、特許文献2に記載しているように、シールド掘削機の前端部内に設けた隔壁の中心部に回転中心軸を挿通、支持させ、この回転中心軸の前端部外周面に円形の面板の中心部を一体に固着し、該面板の両側部に、両側端に砂礫掘削用ビットを突設している土砂取込口を設けると共に、周方向に隣接する土砂取込口間に径方向に長い開口部を設けてこの開口部から、面板の後方側に前後動自在に配設した可動スポークに突設している土砂掘削用ビットを臨ませてなるシールド掘削機も知られている。

40

【特許文献1】特開2001-32685号公報

【特許文献2】特公平4-44073号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

しかしながら、前者のシールド掘削機におけるカッタヘッドによれば、固定フレームに対して可動フレームが前後方向に移動可能に構成されているが、これらのフレームはいずれも、回転中心軸の前端部外周面側の内周端から外周端に至るフレーム部全体を回転中心軸から径方向に直角に向けているため、可動フレームが前後動しても、掘削した土砂の取込口は周方向に隣接する固定フレームと可動フレーム間の空間部で形成されることになって、従来のカッタヘッドと殆ど変わらない開口面積となり、大径の礫の取り込みが困難となる場合がある。また、全ての可動フレームを個々のジャッキによって前後動させているため、構造が複雑化するばかりでなく、一斉に同一寸法だけ均一に移動させるための制御手段を必要とするといった問題点があった。同様に、後者のシールド掘削機におけるカッタヘッドにおいては、従来の全面閉鎖型のカッタヘッドのように土砂取込口を面板に設けているので、開口面積が小さくて大径の礫の取り込みが困難となる。本発明はこのような問題点を全面的に解消することができるシールド掘削機を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明のシールド掘削機は、請求項1に記載したように、スキンプレーットの前端部の隔壁に回転自在に支持された回転中心軸の前端部から掘削ビットを突設している固定スポークと可動スポークとを放射状に設けてなるカッタヘッドを配設し、固定スポークに対して可動スポークを前後方向に移動させることにより、固定スポークと可動スポークとのいずれか一方を前方に、他方を後方に配設した状態で一体に回転させて前方側に配設したスポークに突設しているビットによって切羽地盤を掘削するように構成したシールド掘削機において、上記可動スポークをその外周部側に対して内周部側を後方に向かって屈折させて土砂取込口を大きく形成した構造としている。

20

【0007】

このように構成したシールド掘削機において、請求項2に係る発明は、可動スポークの内周部を切羽面に平行な外周部の内端から後方に向かって傾斜させた傾斜スポーク部に形成していることを特徴とし、請求項3に係る発明は、可動スポークの外周部と内周部とを切羽面に平行に又はやや後方に向かって傾斜させていると共にこれらの外周部と内周部間部のスポーク部分を直状部に形成していることを特徴とする。

【0008】

請求項4に係る発明は、上記可動スポークの前後動機構であって、固定スポークはその内周端を回転中心軸の前端部外周面に固着して該外周面から径方向に放射状に突設している一方、可動スポークはその内周端を回転中心軸に前後摺動自在に外嵌している筒体に一体に固着してあり、この筒体の後端部を隔壁の後面側に配設しているジャッキに連結して該ジャッキのロッドを伸縮させることにより可動スポークを固着させている筒体を前後動させるように構成している。

30

【0009】

また、請求項5に係る発明は、上記可動スポークの前後動にもかかわらず、この可動スポークと固定スポークとからなるカッタヘッドに対する回転トルクの伝達を、回転中心部側からではなく外周部側から行うように構成しているもので、固定スポークと可動スポークとの外周部から後方に向かってアーム部材を突設し、これらのアーム部材の後端を隔壁の外周部に回転自在に支持されたリング体に連結して該リング体を隔壁の外周部に装着している駆動モータによって回転させるようにし、さらに、可動スポークとリング体とを連結しているアーム部材を該可動スポークの前後移動に応じて長さ方向に伸縮可能に構成していることを特徴とする。

40

【0010】

なお、上記固定スポークと可動スポークとに前方に向かった突設している複数の掘削ビットとしては、砂礫層掘削用ビットであっても、粘土層又は土砂層掘削用ビットであってもよく、また、固定スポークに砂礫層掘削用ビットを突設しておく一方、可動スポークに粘土層又は土砂層掘削用ビットを突設しておいてもよい。

50

【発明の効果】

【0011】

前方に向かって掘削ビットを突設している固定スポークと可動スポークとを回転中心軸から径方向に放射状に設けて固定スポークの内端を回転中心軸の前端外周面に一体に固着していると共に可動スポークを固定スポークに対して前後方向に移動自在に配設してなるカッタヘッドにおいて、上記可動スポークの内周部側を外周部側に対して後方に向かって屈折させているので、この可動スポークの屈折部分と該屈折部分に隣接する固定スポーク間で土砂取込口を形成することなく、この屈折部分がカッタヘッドによって掘削された礫等を機内の土砂取込室に向かって進入するのを許容して、隣接する固定スポーク間の空間部によって土砂取込口を形成することができ、従って、土砂取込口の開口面積が大きくなって大径の礫であっても容易に土砂取込室内に取り込むことができる。

10

【0012】

なお、上記可動スポークにおける屈折したスポーク部分の形状としては、請求項2に記載したように、切羽面に平行な外周部の内端から後方に向かって傾斜した傾斜スポーク部の形状であっても、請求項3に記載したように、可動スポークの外周部と内周端部とを切羽面に平行に又はやや後方に向かって傾斜させ、これらの外周部と内周端部間のスポーク部分を直状部に形成しておいてもよく、要するに、土砂取込室側に向かって後方に屈折させた形状としておけばよい。

【0013】

また、請求項4に係る発明によれば、スキンプレートの前端部内に張設している隔壁に回転自在に挿通、支持された上記回転中心軸に筒体を前後移動自在に外挿する一方、可動スポークにおける後方に向かって屈折している上記スポーク部分の内端部を上記筒体の前端部外周面に一体に固着し、さらに、該筒体の後端部を隔壁の後面側に配設しているジャッキに連結して該ジャッキのロッドを伸縮させることにより可動スポークを固着させている筒体を前後動させるように構成しているので、数本の可動スポークを同時に同一長さだけジャッキの作動によって確実に前後方向に一斉に進退させることができると共に、筒体を比較的長い回転中心軸上で前後摺動させるので、固定スポークに対して可動スポークを前後方向に大きく出没させることができ、前方側に位置したスポークから突設している掘削ビットによる切羽地盤の掘削が確実に行えると共に、後方側に位置したスポークの掘削ビットの取り替え作業等が容易に行える。

20

30

【0014】

さらに、請求項5に係る発明によれば、カッタヘッドを構成している上記固定スポークと可動スポークとの外周端部から後方に向かってアーム部材を突設し、これらのアーム部材の後端を隔壁の外周部に回転自在に支持されたリング体に連結して該リング体を隔壁の外周部に装着している駆動モータによって回転させるように構成していると共に、可動スポークとリング体とを連結しているアーム部材を該可動スポークの前後移動に応じて長さ方向に伸縮可能に構成しているので、可動スポークが固定スポークに対して前方、後方のいずれの位置にあっても、駆動モータによる回転トルクを固定スポークと可動スポークとの外周端側からこれらの両スポークに同時に伝達することができて比較的小さな回転トルクでもって両スポークを安定的に円滑に回転させることができると共に、故障の発生を少なくすることができる。

40

【0015】

さらにまた、固定スポークに砂礫層掘削用ビットを突設しておく一方、可動スポークに粘土層又は土砂層掘削用ビットを突設しておくことによって、掘削すべ粘土層又は土砂層である場合には可動スポークを固定スポークの前方側に移動させ、砂礫層である場合には、固定スポークを可動スポークよりも前方側に位置させた状態にして確実に掘削能率よくトンネルを掘進していくことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に本発明の具体的な実施の形態を図面について説明すると、図1～図3において、シ

50

ールド掘削機10のスキンプレート11の前端部内には外周端面を該スキンプレート11の内周面に一体に固着している隔壁12が張設されており、この隔壁12にカッタヘッド1の回転中心軸2を回転自在に挿通、支持させている。

【0017】

上記カッタヘッド1は、複数個の掘削ビット3aを前方に向かって突設している数本の固定スポーク1Aと、同じく複数個の掘削ビット3bを前方に向かって突設している数本の可動スポーク1Bとを上記回転中心軸2の外周面側からスキンプレート11の径方向に放射状に配設している。詳しくは、数本(図においては3本)の固定スポーク1Aを回転中心軸2の周囲に周方向に所定間隔毎に配設してその内端を回転中心軸2の前端部外周面に一体に固着してあり、可動スポーク1Bは固定スポーク1Aと周方向に交互に配設されて固定スポーク1Aに対して前後方向に移動可能に且つ固定スポーク1Aと一体的に回転可能に配設されている。

10

【0018】

可動スポーク1Bを前後方向に移動させる機構としては、上記回転中心軸2に筒体4を前後摺動自在に外嵌すると共に、可動スポーク1Bをカッタヘッド1の外周部に相当する垂直な外周部1B1側から内端部1B2側に向かって後方に屈折させてその内端部1B1を上記筒体4の前端部外周面に一体に固着し、さらに、筒体4の後部を上記隔壁2の中心部に回転及び前後方向に摺動可能に挿通支持させて隔壁2から後方に突出した後端部外周面に一定幅を有する周溝4aを設け、この周溝4a内に円環部材5を筒体4に対して相対的に回転可能に装入して該円環部材5の外周面両側部に突設しているブラケット5a、5aに隔壁2の後面側に配設しているジャッキ6、6のロッド先端部をそれぞれ連結し、これらのジャッキ6、6のロッドを伸縮させることによって周溝4aに係合している上記円環部材5を介して可動スポーク1Bの内端部を一体に固着させている上記筒体4を前後方向に移動させるように構成している。

20

【0019】

そして、可動スポーク1Bの外周部1B1を固定スポーク1Aと同じく回転中心軸2の長さ方向に対して直角方向、即ち、切羽面(切羽地盤)に平行に向けていてその垂直な前面に複数個の掘削ビット3bを突設してあり、この外周部1B1の内端から内周部側を上述したように後方に向かって屈折させて傾斜スポーク部1B2に形成し、この傾斜スポーク部1B2の内端部側には掘削ビット3bを設けることなく外端部側に必要に応じて掘削ビット3bを設けている。なお、固定スポーク1Aにおいても、可動スポーク1Bにおいても、カッタヘッド1を回転させて地盤を掘削する場合、隣接する固定スポーク1A、1A又は隣接する可動スポーク1B、1Bに突設している掘削ビット3a、3bによる掘削部分が全面的に重複することなく、互いに長さ方向にずらした配置状態としている。

30

【0020】

また、上記筒体4に上記回転中心軸2を挿通、支持していると共に該回転中心軸2の前端部を筒体4の前端面から前方に突出させあり、この突出端部を拡径頭部2aに形成して該拡径頭部2aに複数個の掘削ビット3cを前方に向かって突設している。そして、この拡径頭部2aの外周端部から突設している掘削ビット3cを上記固定スポーク1Aの内端部に突設している掘削ビット3aや可動スポーク1Bの外周部1B1に突設している掘削ビット3b又は傾斜スポーク部1B2の外端部に前方に向かって突設している掘削ビット3bに近接させた掘削ビット配置状態にして、上述した隣接するスポークに突設している掘削ビットを長さ方向にずらした配置状態としていることと相まって切羽地盤を全面的に掘削できるように構成している。

40

【0021】

さらに、上述したように上記可動スポーク1Bの内周部側を外周部側に対して後方に向かって屈折させて傾斜スポーク部1B2に形成しているので、この可動スポーク1Bの屈折部分である傾斜スポーク部1B2と該傾斜スポーク部1B2に対して周方向に隣接する固定スポーク1A間で土砂取込口8aを形成することなく、周方向に隣接する固定スポーク1A、1A間の空間部によって土砂取込口8aを形成している。即ち、周方向に隣接する固定スポーク1A、1A

50

間にある可動スポーク1Bの傾斜スポーク部1B2は土砂取込口8aの開口幅を規制することなく、数本の可動スポーク1Bの傾斜スポーク部1B2、1B2、1B2によって囲まれた横向き円錐形状空間部7を Cutterヘッド1の背面と隔壁2の前面間で形成している土砂取込室8内に凹入させた構造として、Cutterヘッド1により掘削された礫等を該土砂取込室8に向かって進入するのを許容している。従って、土砂取込口の開口面積が大きくなって大径の礫であっても容易に土砂取込室8内に取り込むことができる。

【0022】

なお、上記固定スポーク1A及び可動スポーク1Bは一定長さとは一定径を有する鋼管からなり、従って、内部は中空に形成されている。さらに、Cutterヘッド1を構成しているこれらの固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとの外周部後面には後方に向かってアーム部材9A、9Bをそれぞれ突設してあり、これらのアーム部材9A、9Bの後端を、上記隔壁12の前面外周に上記回転中心軸2回りに回転自在に支持されている円形のリング体13に一体に連結して、該リング体13を回転させることによりCutterヘッド1を一体的に回転させるように構成していると共に、上記可動スポーク1Bとリング体13間を連結しているアーム部材9Bを該可動スポーク1Bの前後移動に応じて長さ方向に伸縮させるように構成している。

10

【0023】

詳しくは、上記アーム部材9Bは、図4に示すように、筒体部9B1とこの筒体部9B1内に前半部を摺動自在に挿嵌している軸体部9B2とからなり、これらの筒体部9B1と軸体部9B2とのいずれか一方を可動スポーク1Bの外周部1B1の後面にその前端面を固着して該可動スポーク1Bの外周部1B1から後方に向かって水平に突設し、他方を上記リング体13の前端面にその後端を一体に固着して該リング体13から前方に向かって水平に突設してアーム部材9Bを伸縮自在に構成しているものである。なお、図においては、筒体部9B1を可動スポーク1Bの外周部後面に固着し、軸体部9B2をリング体13の前面に固着している。

20

【0024】

Cutterヘッド1の回転駆動機構としては、隔壁12の後面両側部に駆動モータ14、14を装着し、これらの駆動モータ14の回転軸を隔壁12の前面側に突出させて該回転軸に固着している小歯車15を上記リング体13の内周面に形成している内歯車16に噛合させたり、駆動モータ14の回転によってリング体13、アーム部材9A、9Bを介して固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとを一体的に回転させるように構成している。

【0025】

また、上記固定スポーク1A内にはオーバカッタ用ジャッキ17とこのジャッキ17のロッド端に連結したオーバカッタ18とを配設してあり、該ジャッキ17を伸長させることによってオーバカッタ18を固定スポーク1Aの外端開口部から該固定スポーク1Aの延長方向に外方に突出させるように構成している。なお、上記回転中心軸2の後端にはロータリージョイント19が装着されていて、このロータリージョイント19から回転中心軸2の中空内部と固定スポーク1A内を通じて上記オーバカッタ用ジャッキ17に作動油を供給するようにして構成していると共に、必要に応じて回転中心軸2内を通じて切羽地盤側に泥水を供給するように構成している。

30

【0026】

なお、数本の固定スポーク1Aと可動スポーク1BとからなるCutterヘッド1においては、周方向に隣接する固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとの外端間を円弧状に湾曲した連結部材1Cによって一体に連結してあり、これらの連結部材1C、1C・・・によって正面からみた場合、スキンプレート11と外径が同径の円形リングを形成していると共に各連結部材1Cにはフェイスビット3dを突設している。

40

【0027】

さらに、シールド掘削機10の機内にはスクリュウコンベア20が配設されていてその前端開口部を隔壁12の下端部を貫通して上記土砂取込室8の下端部内に臨ませている。また、シールド掘削機10のスキンプレート11は互いに複数本の中折れジャッキ21によって屈折自在に連結した前後胴部11a、11bからなり、後胴部11bの前端部内周面に固着した周枠22にセグメントSの組立用エレクトラ装置23を配設していると共にこの周枠22に複数本の推進

50

ジャッキ24を挿通状態で支持させている。

【0028】

次に、このように構成したシールド掘削機11によってトンネルを掘進する場合におけるカッタヘッド1の作用を説明すると、まず、隔壁12の後面側に配設しているジャッキ6、6を作動させることにより、回転中心軸2上の筒体4を前後方向に移動させてこの回転中心軸2に内端を一体に固着させている可動スポーク1Bを固定スポーク1Aに対して前方に突出させた状態にするか又は後退させた状態にする。この際、全ての可動スポーク1Bの内端が筒体4の前端部外周面に一体に固着しているので、ジャッキ6、6のロッドを伸長させるとこれらの可動スポーク1Bが一斉に前進し、ジャッキ6、6のロッドを収縮させると一斉に後退する。

10

【0029】

可動スポーク1Bが前後動すると、その外周部1B1の後面とリング体13間を連結している筒体部9B1と軸体部9B2とよりなるアーム部材9Bが伸縮して可動スポーク1Bの前後動を許容する。このように可動スポーク1Bを固定スポーク1Aに対して前方側に又は後方側に位置させた状態にしたのち、駆動モータ14を回転させると、その回転は該駆動モータ14の回転軸に固着している小歯車15に噛合したリング体13からこのリング体13と固定スポーク1A及び可動スポーク1Bとを連結しているアーム部材9A、9Bを介してこれらの固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとに伝達されてカッタヘッド1は回転する。

【0030】

さらに、このカッタヘッド1の回転と共に推進ジャッキ25のロッドを伸長させることにより、エレクトラ装置23によって組立てたセグメントSの前端面に反力をとってシールド掘削機10を前進させると、カッタヘッド1を構成している固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとにおける前方側に位置させたスポークの前面に突設している掘削ビット3a(3b)と回転中心軸2の前端拡張頭部2aに突設しているセンタビット3cによって切羽地盤が掘削される。そして、その掘削土砂中に大径の礫が存在していても隣接する固定スポーク1A、1A間の開口面積の大きい土砂取込室8aを通じて可動スポーク1Bの傾斜スポーク部1B2によって囲まれた空間部7内に入ったのち、隣接する傾斜スポーク部1B3、1B2間の広い開口部を通じて土砂取込室8に取り込まれ、スクリュコンベア20によって後方に排出される。なお、このトンネルの掘進中において、曲線トンネル部を掘削する場合や掘進方向を修正したい場合には、中折れジャッキ21を作動させて後胴部11bに対して前胴部11aを所定方向に屈折させればよい。

20

30

【0031】

こうして、カッタヘッド1を回転させながらシールド掘削機10を前進させてトンネルを掘進中に、地盤の掘削に使用していない後方側のスポーク、例えば、可動スポーク1Bを固定スポーク1Aから前方に位置させている場合には、固定スポーク1Aに突設している掘削ビット3aを必要に応じて交換し、可動スポーク1Bによる一定長のトンネルを掘削したのち、該可動スポーク1Bを後退させて固定スポーク1Aを前側に位置させ、その掘削ビット3aによって地盤を掘削する。

【0032】

なお、上記可動スポーク1Bとしては、傾斜スポーク部1B2の外端から外周端に向かって回転中心軸2に対して直角方向に屈折形成している外周部1B1の前面に直接、掘削ビット3bを突設しているが、図5に示すように、上記外周部1B1としては別な部材によって形成しておき、この部材よりなる外周部1B1'の前面に複数本の掘削ビット3bを突設すると共に後端面に傾斜スポーク部1B2の外周端面を一体に固着した構造としてもよい。

40

【0033】

また、上記の実施の形態においては、固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとに突設している掘削ビット3a、3bとしては、同じビット、例えばスクレーパーツを採用してビットを交換しながら長距離トンネルの掘削を可能にしたカッタヘッド1の構造としているが、固定スポーク1A側に砂礫層掘削用ビット3Aを突設し、可動スポーク1B側に粘土層又は土砂層掘削用ビット(以下、土砂層掘削用ビットとして説明する)をそれぞれ突設して、掘削す

50

べき地盤が土砂層と砂礫層とが混在する地盤を掘削するように構成しておいてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 6 ~ 図 8 はその実施の形態を示すもので、固定スポーク1Aに数個の算盤玉形状のビット片からなる砂礫層掘削用ビット3Aを回転自在に軸支させて固定スポーク1Aの前面から該砂礫掘削用ビット3Aの外周の一部を前方に向かって突設している一方、可動スポーク1Bの外周部1B1の前面両側部には上記実施の形態と同様にスクレーパーツからなる土砂層掘削用ビット3Bが前方に向かって突設しているものである。なお、隣接する固定スポーク1A、1Aに突設している砂礫層掘削用ビット3Aの配列状態としては、上記可動スポーク1Bに突設している土砂層掘削用ビット3Bと同様に、隣接する砂礫層掘削用ビット3A、3Aによる掘削部分が全面的に重複しないように、これらの砂礫層掘削用ビット3A、3Aを互いに長さ方向にずらした構造としている。さらに、回転中心軸 2 の上記拡径頭部2aの前面には土砂及び砂礫を掘削できる掘削ビット3c'を突設している。その他の構造については上記実施の形態と同様であるので、同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 3 5 】

このように構成したので、砂礫層を掘削する場合には、砂礫層掘削用ビット3Aを突設している固定スポーク1Aを可動スポーク1Bよりも前方に位置させた状態にする。即ち、隔壁12の後面側に配設しているジャッキ6、6のロッドを収縮させることにより、回転中心軸 2 上の筒体 4 を後方に移動させてこの回転中心軸 2 に内端を一体に固着させている可動スポーク1Bを固定スポーク1Aから後方側に位置させるものである。

【 0 0 3 6 】

この時、可動スポーク1Bの外周部1B1の後面とリング体13間を連結している筒体部9B1と軸体部9B2とよりなるアーム部材9Bも該筒体部9B1内に軸体部9B2が進入しながらジャッキ6、6のロッドの収縮に同調して伸縮する。この状態にして駆動モータ14を回転させると、該駆動モータ14の回転軸に固着している小歯車15に噛合したリング体13からこのリング体13と固定スポーク1A及び可動スポーク1Bとを連結しているアーム部材9A、9Bを介してこれらの固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとよりなるカッタヘッド 1 を回転させる。なお、全ての可動スポーク1Bをリング体13に対して伸縮自在なアーム部材9Bによって連結しているため、可動スポーク1Bの前後動が安定して行われると共に駆動モータ14からの回転トルクの伝達も確実に且つ安定して行うことができる。

20

【 0 0 3 7 】

さらに、このカッタヘッド 1 の回転と共に推進ジャッキ24のロッドを伸長させることにより、エレクタ装置23によって組立てたセグメント S の前端面に反力をとってシールド掘削機10を前進させると、可動スポーク1Bよりも前側に位置させた固定スポーク1Aに突設している砂礫層掘削用ビット3Aによって前方の砂礫層地盤が掘削される。この際、カッタヘッド 1 の内周部に相当する可動スポーク1Bのスポーク部を後方に向かって傾斜した傾斜スポーク部1B2に形成しているため、回転中心軸 2 の前端部外周面から垂直状に突設しているカッタヘッド 1 における隣接する固定スポーク1A、1A間の土砂取込口8aが従来のスポークタイプのカッタヘッドに比べて極めて広くなり、従って、掘削された礫中に大塊の礫が存在していても、複数本の可動スポーク1Bにおける傾斜スポーク部1B2によって囲まれた横向き円錐形状の空間部 7 内に通じて土砂取込室 8 内に容易に取り込むことができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、土砂層を掘削する場合には、隔壁12の後面側に配設しているジャッキ6、6のロッドを伸長させることにより、回転中心軸 2 上の筒体 4 を前方に移動させてこの回転中心軸 2 に内端を一体に固着させている可動スポーク1Bを固定スポーク1Aから前方側に位置させる。この時、可動スポーク1Bの外周部1B1の後面とリング体13間を連結している筒体部9B1と軸体部9B2とよりなるアーム部材9Bも該筒体部9B1内から軸体部9B2が長さ方向に突出しながらジャッキ6、6のロッドの伸長に同調して伸長する。この状態にして駆動モータ14を回転させて固定スポーク1Aと可動スポーク1Bとからなるカッタヘッド 1 を上述したように回転させると共に、推進ジャッキ25のロッドを伸長させることにより、エレクタ装置23によって組立てたセグメント S の前端面に反力をとってシールド掘削機10を前進さ

40

50

せることにより、前方の土砂層地盤を掘削する。

【 0 0 3 9 】

なお、上記実施の形態においては、可動スポーク1Bの外周部後面とリング体13とを連結している伸縮アーム部材9Bの構造としては、筒体部9B1 とこの筒体部9B1 内に摺動自在に挿嵌した軸体部9B2 とから構成しているが、このような伸縮構造に限定されることなくリング体13側からの回転トルクを可動スポーク1Bに確実に伝達でき、且つ長さ方向に伸縮可能に形成している構造であればよい。また、可動スポーク1Bにおいては、外周部1B1 を切羽面に平行な面に形成し、内周部をこの外周部1B1 の内端から後方に向かって回転中心軸2側に傾斜させた傾斜スポーク部1B2 に形成しているが、該可動スポークの外周部1B1 と内周端部とを切羽面に平行に又はやや後方に向かって傾斜させていると共にこれらの外周部と内周端部間のスポーク部分を直状部に形成しておいてもよい。この場合、直状部が回転中心軸2と平行する水平なスポーク部分に形成しておいてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図1】シールド掘削機の簡略横断面図。

【図2】その縦断側面図。

【図3】カッタヘッドの正面図。

【図4】カッタヘッド部分の拡大縦断側面図。

【図5】カッタヘッドの変形例を示す縦断側面図。

【図6】本発明の別な実施の形態を示す簡略横断面図。

20

【図7】その縦断側面図。

【図8】カッタヘッドの正面図。

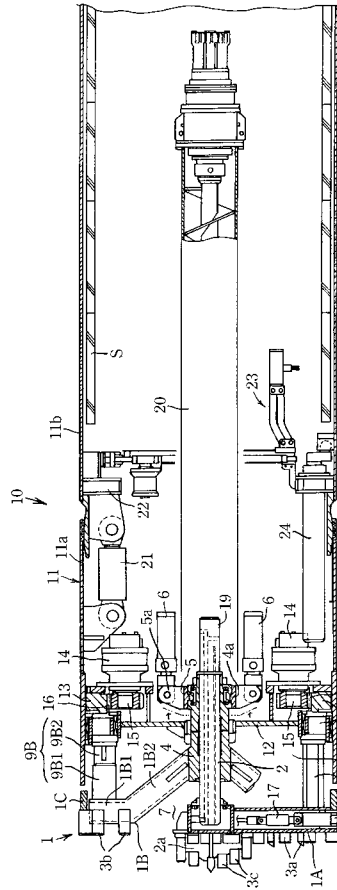
【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 カッタヘッド
- 1A 固定スポーク
- 1B 可動スポーク
- 2 回転中心軸
- 3a、3b 掘削ビット
- 4 筒体
- 6 ジャッキ
- 8 土砂取込室
- 8a 土砂取込口
- 9A、9B アーム部材
- 10 シールド掘削機
- 11 スキンプレート
- 12 隔壁
- 13 リング体
- 14 駆動モータ

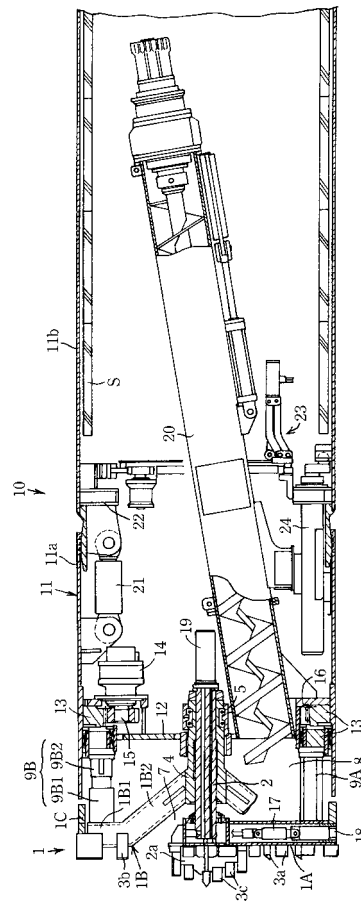
30

【図1】

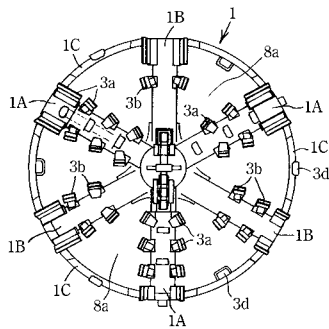


- 1 カッターヘッド
- 1A 固定ストップ
- 1B 可動ストップ
- 2 回転中心軸
- 3a, 3b 掘削ビット
- 4 筒体
- 6 ジャッキ
- 9A, 9B アーム部材
- 10 シールド掘削機
- 11 スキンプレート
- 12 隔壁
- 13 リング体
- 14 駆動モータ

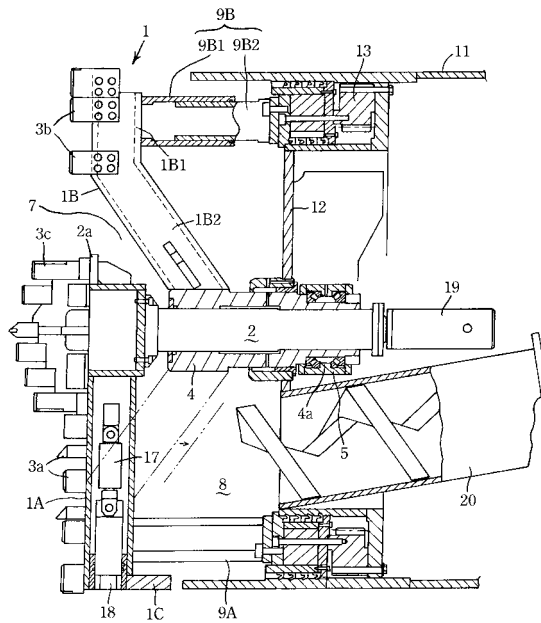
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 猛
大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 住田 秀弘

(56)参考文献 特開平10-077780(JP,A)
特開2002-013391(JP,A)
特開2000-096984(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 1/00 - E21D 9/14