

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-251042

(P2004-251042A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.⁷

E 2 1 D 9/087

F I

E 2 1 D 9/08

E

テーマコード (参考)

2 D O 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-43744 (P2003-43744)

(22) 出願日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(71) 出願人 000166432

戸田建設株式会社

東京都中央区京橋 1 丁目 7 番 1 号

(71) 出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 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

最終頁に続く

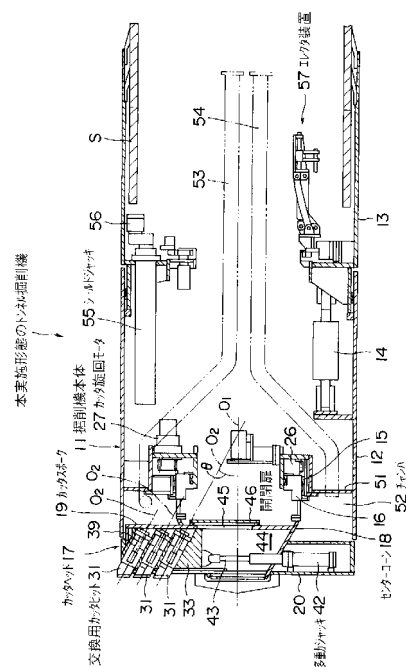
(54) 【発明の名称】 トンネル掘削機

(57) 【要約】

【課題】トンネル掘削機において、装置の小型軽量化を図ると共に製造コストの低減を図る一方で、容易にカッタビットの交換を可能とする。

【解決手段】カッタスポーク 19 内に移動ブロック 33 を支持し、移動ブロック 33 に交換用カッタビット 31 が固定されたカッタ本体 35 を移動自在支持し、移動ねじ 39 により交換用カッタビット 31 を突出位置と収納位置とに移動可能とすると共に、移動ジャッキ 42 により移動ブロック 33 を介して交換用カッタビット 31 をカッタスポーク 19 の長手方向に移動可能とし、移動ブロック 33 がカッタヘッド 17 の中心側に移動したときに各支持孔 34 を閉止する開閉カバー 47 を設け、交換用カッタビット 31 をカッタヘッド 17 の中心軸線に対して傾斜した傾斜軸線に沿って掘削機本体 11 内に移動して交換可能とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の掘削機本体と、該掘削機本体を前進させる推進ジャッキと、放射状のカッタスポークを有して前記掘削機本体の前部に駆動回転可能に装着されたカッタヘッドと、前端部にカッタが装着されて前記カッタスポーク内に支持された移動体と、前記カッタを前方の突出位置と前記カッタスポーク内の収納位置とに移動可能なカッタ出没手段と、前記移動体を前記カッタスポークの長手方向に沿って移動させるカッタ移動手段と、前記カッタが前記収納位置に移動したときに該カッタ突出開口部を閉止する開閉カバーと、前記移動体が前記カッタヘッドの中心側に移動したときに前記カッタを該カッタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って前記掘削機本体内に移動して交換するカッタ交換手段とを具えたことを特徴とするトンネル掘削機。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載のトンネル掘削機において、前記カッタはカッタ本体に装着され、該カッタ本体は前記移動体に該カッタ本体の後端部が前記カッタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って移動自在に支持されたことを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項 3】

請求項 2 記載のトンネル掘削機において、前記カッタはカッタ本体に前記傾斜軸線を前方に延長した軸線に沿って移動自在に支持されたことを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項 4】

請求項 2 記載のトンネル掘削機において、前記移動体の前端部に前記カッタ突出開口部が形成され、該カッタ突出開口部は前部開口及び側部開口を有し、前記開閉カバーは L 字形断面をなし、前記前部開口及び前記側部開口を開閉可能であることを特徴とするトンネル掘削機。 20

【請求項 5】

請求項 4 記載のトンネル掘削機において、前記カッタ突出開口部の周辺部に前記開閉カバーをガイドするガイド部が形成されたことを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項 6】

請求項 1 記載のトンネル掘削機において、前記カッタヘッドは中心部に設けられた円錐形状をなす支持部から前記カッタスポークが複数放射状に連結されてなり、該支持部に前記カッタスポークと連通するカッタ交換室が設けられ、該カッタ交換室に前記掘削機本体と連通する交換作業用開口部が形成されると共に、該交換作業用開口部を開閉する開閉扉が設けられたことを特徴とするトンネル掘削機。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トンネルボーリングマシンやシールドマシンなどのトンネル掘削機に関し、特にカッタヘッドに装着されたカッタの交換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的なシールド掘削機において、円筒形状をなす掘削機本体の前部にカッタヘッドが駆動モータにより駆動回転自在に装着される一方、後部に複数のシールドジャッキが円周方向に並設されており、このシールドジャッキを伸長して既設セグメントへの押し付け反力により掘削機本体を前進することができる。また、掘削機本体の後部にはエレクトラ装置が装着されており、このエレクトラ装置はシールドジャッキによって前進した掘削機本体と既設セグメントとの間の空所に新しいセグメントを装着することで、セグメントをリング状に組み付けてトンネルを構築することができる。 40

【0003】

ところで、近年、掘削形成するトンネルは長距離化の傾向にあり、掘削作業中にカッタビットが摩耗して岩盤の掘削効率が低下するので、掘削作業を停止して磨耗したカッタビットを交換しなければならない。この場合、シールド掘削機の前方の地盤を薬液の注入や凍 50

結などにより固化改良し、チャンバ内の掘削土砂を全て排出してから、作業者がこのチャンバ内に入ってカタビットの交換作業を行っていた。ところが、このようなカタビットの交換作業では、地盤改良を行うための薬液などに費用がかかって不経済であると共に、作業時間が長くかかって作業性が良くなり、また、作業者にかかる負担が大きくなってしまいう問題がある。そこで、カタヘッドを掘削機本体内に移動し、この掘削機本体内でカタビットの交換作業を行うようにしたものが提案されている。

【0004】

例えば、特許文献1に開示されたシールド掘削機は、カター面板に設けた土砂取込み用スリットにカター刃装着アーム部材を前後方向に沿って出没自在に配設すると共に、カター面板の裏面にカター刃装着アーム部材が後方に没入したときに土砂取込み用スリットを閉止するシャッター板を配設したものである。従って、カター刃の磨耗が進行すると、カター刃装着アーム部材を土砂取込み用スリットからカター面板の裏面に没入させ、シャッター板により土砂取込み用スリットを閉止して切羽地盤をカター板全面で抑え、この状態でアーム部材に装着している磨耗したカター刃の交換作業を行うことができる。

10

【0005】

【特許文献1】

特公平7-116915号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

20

ところが、このような従来のシールド掘削機にあっては、大型で大重量のカター刃装着アーム部材をカター面板の裏面に没入させる必要から、その支持機構並びに移動機構が大がかりなものとなり、装置の大型化及び大重量化を招くばかりでなく、製造コストも増加してしまうという問題がある。そして、装置が大型化することから、小径のトンネルを掘削するためのトンネル掘削機として用いることができず、使用範囲が限定されてしまう。また、カター刃装着アーム部材をカター面板の裏面に没入させ、シャッター板により土砂取込み用スリットを閉止した状態で、作業者はスキンプレート内からカター刃装着アーム部材の前面側に移動してカター刃を交換しなければならない、作業が狭い空間で面倒なものとなり、作業性が良くないという問題がある。

【0007】

30

本発明はこのような問題を解決するものであって、装置の小型軽量化を図ると共に製造コストの低減を図る一方で、容易にカタビットの交換を可能としたトンネル掘削機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するための請求項1の発明のトンネル掘削機は、筒状の掘削機本体と、該掘削機本体を前進させる推進ジャッキと、放射状のカッタスポークを有して前記掘削機本体の前部に駆動回転可能に装着されたカタヘッドと、前端部にカタが装着されて前記カッタスポーク内に支持された移動体と、前記カタを前方の突出位置と前記カッタスポーク内の収納位置とに移動可能なカタ出没手段と、前記移動体を前記カッタスポークの長手方向に沿って移動させるカタ移動手段と、前記カタが前記収納位置に移動したときに該カタ突出開口部を閉止する開閉カバーと、前記移動体が前記カタヘッドの中心側に移動したときに前記カタを該カタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って前記掘削機本体内に移動して交換するカタ交換手段とを具えたことを特徴とするものである。

40

【0009】

請求項2の発明のトンネル掘削機では、前記カタはカタ本体に装着され、該カタ本体は前記移動体に該カタ本体の後端部が前記カタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って移動自在に支持されたことを特徴としている。

【0010】

50

請求項 3 の発明のトンネル掘削機では、前記カッタはカッタ本体に前記傾斜軸線を前方に延長した軸線に沿って移動自在に支持されたことを特徴としている。

【0011】

請求項 4 の発明のトンネル掘削機では、前記移動体の前端部に前記カッタ突出開口部が形成され、該カッタ突出開口部は前部開口及び側部開口を有し、前記開閉カバーは L 字形断面をなし、前記前部開口及び前記側部開口を開閉可能であることを特徴としている。

【0012】

請求項 5 の発明のトンネル掘削機では、前記カッタ突出開口部の周辺部に前記開閉カバーをガイドするガイド部が形成されたことを特徴としている。

【0013】

請求項 6 の発明のトンネル掘削機では、前記カッタヘッドは中心部に設けられた円錐形状をなす支持部から前記カッタスポークが複数放射状に連結されてなり、該支持部に前記カッタスポークと連通するカッタ交換室が設けられ、該カッタ交換室に前記掘削機本体と連通する交換作業用開口部が形成されると共に、該交換作業用開口部を開閉する開閉扉が設けられたことを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図 1 に本発明の一実施形態に係るトンネル掘削機の概略断面、図 2 に本実施形態のトンネル掘削機の正面視、図 3 に交換用カッタビットの支持構造を表すカッタヘッドの一部切欠正面視、図 4 に図 3 の I-V-I-V 断面、図 5 に図 3 の V-V 断面、図 6 に本実施形態のトンネル掘削機におけるカッタ交換作業を表す概略を示す。

【0016】

本実施形態のトンネル掘削機において、図 1 及び図 2 に示すように、掘削機本体 11 は円筒形状をなす前胴 12 と後胴 13 とが屈曲自在に連結され、複数の中折ジャッキ 14 によって屈曲可能となっている。この前胴 12 の前部には軸受 15 によって回転リング 16 が回転自在に支持され、この回転リング 16 にカッタヘッド 17 が連結されている。このカッタヘッド 17 は円盤形状をなし、中央部に位置して回転リング 16 に固定された円錐形状をなすセンタコーン（支持部）18 と、このセンタコーン 18 から 3 つの放射方向（カッタヘッド 17 の径方向）に沿って連結された 3 つのカッタスポーク 19 と、各カッタスポーク 19 の間に装着された複数の面板 20 とを有している。

【0017】

そして、各カッタスポーク 19 の両側部に多数の固定カッタビット 21 が固定されると共に、この固定カッタビット 21 に対応して面板 20 に土砂取込開口 22 が形成されている。また、カッタスポーク 19 の前面には多数の先行ビット 23 が、面板 20 の前面には多数の特殊先行ビット 24 がそれぞれ固定されると共に、面板 20 にはコピーカッタ 25 がそれぞれ装着されている。

【0018】

回転リング 16 の後部にはリングギア 26 が固定される一方、掘削機本体 11 にはカッタ旋回モータ 27 が取付けられ、このカッタ旋回モータ 27 の駆動ギア 28 がこのリングギア 26 に噛み合っている。従って、カッタ旋回モータ 27 を駆動して駆動ギア 28 を回転駆動すると、リングギア 26、回転リング 16、センタコーン 17 を介してカッタヘッド 17 を回転することができる。

【0019】

また、カッタヘッド 17 には交換カッタビット 31 が複数設けられており、長期の使用により摩耗したときに、この交換カッタビット 31 を掘削機本体 11 内に移動し、新しいものと交換可能となっている。即ち、図 3 乃至図 5 に示すように、各カッタスポーク 19 は箱型断面形状をなし、一つのカッタスポーク 19 の前面部に直線状をなす開口部 32 が形成されている。そして、このカッタスポーク 19 内に直方体形状をなす移動ブロック（移

10

20

30

40

50

動体) 33が移動自在に嵌合している。この移動ブロック33には前後方向に貫通して円形断面をなす支持孔34がカッタスポーク19の長手方向(カッタヘッド17の径方向)に3個並設されており、各支持孔34の中心線(傾斜軸線) O_2 は後方への延長部がカッタヘッド17の中心軸線 O_1 に接近して交差するように、この中心軸線 O_1 に対して所定角度 θ だけ傾斜している。

【0020】

移動ブロック33の傾斜した各支持孔34には、円筒形状をなすカッタ本体35が軸(傾斜軸線 O_2)方向に沿ってそれぞれ移動自在に支持されており、このカッタ本体35の前端部に交換カッタビット31が2個ずつ固定され、先端部がカッタスポーク19の開口部32から前方に突出する一方、カッタ本体35の後部にはねじ孔36が形成されている。この場合、各交換カッタビット31は先端側がカッタヘッド17の外周側に傾斜して配設されており、最外周側の交換カッタビット31は先端がカッタヘッド17及び掘削機本体11の外周面よりも外側に突出して位置している。なお、この各支持孔34の内周面にはシール部材37が装着され、このシール部材37がカッタ本体35の外周面に常時摺接することで、内部への浸水を防止している。また、図示しないが、支持孔34とカッタ本体35との間にはカッタ本体35の回り止め機構が介装されており、カッタ本体35は軸方向に移動自在であるが、周方向には回転不能となっている。

【0021】

また、移動ブロック33には各支持孔34の後部に位置して円盤形状の支持ブラケット38が図示しない取付ボルトにより着脱自在に取付けられており、各支持ブラケット38の中心部には移動ねじ(カッタ出脱手段)39が回転自在に装着されており、各移動ねじ39は先端部がカッタ本体35のねじ孔36に螺合している。一方、この移動ねじ39は後端部の係止部40に図示しない操作ハンドルを装着して回転操作可能である一方、拘束部材41により支持ブラケット38に係止することで回転不能とすることができる。

【0022】

そして、開口部33が形成されたカッタスポーク19とは反対側に位置する面板20には移動ジャッキ(カッタ移動手段)42が装着され、駆動ロッド43の先端部が移動ブロック33に連結されている。また、カッタヘッド17のセンタコーン18内はカッタ交換室44として使用できるようになっており、このカッタ交換室44と掘削機本体11とを連通する交換作業用開口部45が形成され、この交換作業用開口部45には開閉可能な開閉扉46が着脱自在に取付けられている。この場合、カッタ交換室44、交換作業用開口部45、開閉扉46等によりカッタ交換手段が構成される。

【0023】

更に、カッタヘッド17にて、交換カッタビット31が装着されたカッタスポーク19に隣接する面板20の裏側には開閉カバー47が配設されており、図示しないガイドによりこのカッタスポーク19の長手方向に直交する方向に沿って移動自在に支持され、2つのゲートジャッキ48により移動可能となっている。そして、移動ブロック33の前面部には各支持孔34の間に直線状をなす2つのガイド突起49が形成される一方、開閉カバー47には各ガイド突起(ガイド)49に嵌合する2つの切欠50が形成されている。

【0024】

この開閉カバー47は、交換カッタビット31が移動ブロック33内に収納されたとき、各支持孔34の前部(カッタ突出開口部)を閉止することができる。この場合、最外周側の交換カッタビット31は先端がカッタヘッド17の外周面より外側に突出しているため、図6(b)に示すように、開閉カバー47はL字形断面をなし、各支持孔34の前部開口と最外周側の支持孔34の側部開口を閉止可能となっている。

【0025】

従って、拘束部材41を外して移動ねじ39に操作ハンドルを装着して回転することで、カッタ本体35と共に交換カッタビット31を移動ブロック33内で傾斜軸線 O_2 に沿って移動し、この交換用カッタビット31を前方の突出位置と後方の収納位置とに移動することができる。また、移動ジャッキ42を伸縮することで、移動ブロック33と共に交換

10

20

30

40

50

カッタビット 31 をカッタスポーク 19 の長手方向、つまり、カッタヘッド 17 の径方向に沿って移動することができる。更に、交換用カッタビット 31 が収納位置に移動し、且つ、カッタヘッド 17 の中心側に移動した状態で、ゲートジャッキ 48 を伸長することで、開閉カバー 47 を移動ブロック 33 の前方に移動して各支持孔 34 の前部開口部を閉止することができる。そして、この状態で、開閉扉 46 により交換作業用開口部 45 を開口すると、支持ブラケット 38 の固定を解除することで、交換カッタビット 31 をカッタ本体 35、移動ネジ 39、支持ブラケット 38 等と共に移動ブロック 33 の支持孔 34 から後方に移動し、交換作業用開口部 45 を通して掘削機本体 11 内に取り込み、交換カッタビット 31 を新しいものと交換することができる。

【0026】

10

図 1 に示すように、前胴 12 の前部にはカッタヘッド 17 の後方に位置してバルクヘッド 51 が取付けられており、カッタヘッド 17 とこのバルクヘッド 51 との間にチャンバ 52 が形成されている。この場合、図 5 に詳細に示すように、各カッタスポーク 19 は後部がカッタヘッド 17 からチャンバ 52 に突出しており、各カッタスポーク 19 がチャンバ 52 内の土砂を攪拌する攪拌部として機能する。そして、チャンバ 52 の上部には一端が機外に延設された送泥管 53 の他端が開口し、チャンバ 52 の下部には一端が機外に延設された排泥管 54 の他端が開口している。

【0027】

また、後胴 13 の前部内周辺に周方向に沿って複数のシールドジャッキ（推進ジャッキ）55 が並設されており、このシールドジャッキ 55 を後方に伸長してスプレッド 56 を既設セグメント S に押し付けることで、その反力により掘削機本体 11 を前進することができる。また、後胴 13 には既設トンネルの内壁面にこのセグメント S を組立てるエレクトラ装置 57 が設けられている。

20

【0028】

ここで、本実施形態のトンネル掘削機によるトンネル掘削作業並びにカッタビット交換作業について説明する。

【0029】

トンネルを掘削形成するには、図 1 及び図 2 に示すように、まず、カッタ旋回モータ 27 によってカッタヘッド 17 を回転しながら、複数のシールドジャッキ 55 を伸長して既設セグメント S への押し付け反力によって掘削機本体 11 を前進させる。すると、多数のカッタビット 21, 23, 24, 31 が前方の地盤を掘削し、トンネルを形成することができる。この場合、交換カッタビット 31 を固定カッタビット 21 より掘進方向前方に位置させることで、固定カッタビット 21 の早期磨耗を防止することができる。そして、各カッタビット 21, 23, 24, 31 の地盤掘削により発生した土砂はカッタヘッド 17 の取込開口部 22 からチャンバ 52 内に取り込まれ、回転移動するカッタスポーク 19 の後端部によりチャンバ 52 内の土砂が送泥管 53 から供給された泥水と共に攪拌され、排泥管 54 によって外部に排出される。

30

【0030】

次に、シールドジャッキ 55 の何れか一つを縮み方向に作動して既設のセグメント S との間に空所を形成し、エレクトラ装置 57 によってこの空所に新しいセグメント S を挿入し、複数のセグメント S をリング状に組み付ける。この作業の繰り返しによって所定長さのトンネルを掘削形成していく。

40

【0031】

このようなトンネル掘削機によるトンネル掘削作業を長期間継続すると、交換用カッタビット 31 が磨耗するため、その摩耗状況を検査して磨耗が激しい場合には新しいものと交換する。この場合、まず、カッタ旋回モータ 27 によるカッタヘッド 17 の回転を停止し、交換用カッタビット 31 が装着されたカッタスポーク 19 を上方に位置させる。この状態で、まず、図 6 (a) に示すように、移動ジャッキ 42 を収縮し、カッタヘッド 17 の外周側にあった移動ブロック 33 と共に複数の交換カッタビット 31 をカッタヘッド 17 の中心側に沿って移動する。

50

【0032】

次に、開閉扉46を取り外して交換作業用開口部45を開口し、掘削機本体11内とセンターコーン18のカッタ交換室44とを連通し、作業者がこのカッタ交換室44に入る。そして、移動ブロック33の各拘束部材41を外し、移動ねじ36に操作ハンドルを装着して回転することで、カッタ本体35を傾斜軸線O₂に沿って後退させ、交換用カッタビット31を移動ブロック33内の収納位置に移動する。続いて、ゲートジャッキ48を伸長して開閉カバー47を移動ブロック33の前方に移動し、この開閉カバー47により移動ブロック33の各支持孔34の前部開口部を閉止する。

【0033】

従って、移動ブロック33が交換作業用開口部45に対応して位置し、開閉カバー47がこの移動ブロック33の各支持孔34の前部開口部を閉止したことで、掘削機本体11及びカッタ交換室44が外部と区画されて止水状態となる。ここで、作業者は各支持ブラケット38の固定を解除して機内側に移動することで、移動ネジ39及びカッタ本体35を介して交換カッタビット31を移動ブロック33の支持孔34から抜き取り、交換作業用開口部45を通して掘削機本体11内に取り込む。作業者は交換カッタビット31における摩耗状況の検査を行い、必要に応じて新しいカッタビットと交換する。

【0034】

その後、各交換カッタビット31の検査作業や交換作業が完了すると、まず、作業者は支持ブラケット38を移動ブロック33に固定した後、ゲートジャッキ48を収縮して開閉カバー47を移動し、移動ブロック33の各支持孔34の前部開口部を開放する。次に、移動ねじ36に操作ハンドルを装着して前述と逆に回転することで、カッタ本体35を傾斜軸線O₂に沿って前進させ、交換用カッタビット31を移動ブロック33から前方に突出した内の収納位置に移動し、拘束部材41により移動ねじ36を拘束する。続いて、開閉扉46を取り付けて交換作業用開口部45を閉止し、移動ジャッキ42を伸長して移動ブロック33と共に各交換カッタビット31をカッタヘッド17の外周側に移動することで、カッタビット交換作業が完了する。

【0035】

なお、トンネル掘削作業時、交換カッタビット31が装着されたカッタスポーク19内には開口部32から掘削土砂が入り込むため、例えば、カッタスポーク19内にジェットノズルを複数設け、カッタビット交換作業前に、このジェットノズルから水を噴射してカッタスポーク19内の掘削土砂を排除してから、移動ブロック33の移動を開始するようにするとよい。

【0036】

このように本実施形態のトンネル掘削機にあっては、カッタヘッド17のカッタスポーク19内に移動ブロック33を支持し、この移動ブロック33に交換用カッタビット31が固定されたカッタ本体35を移動自在支持し、移動ねじ39により交換用カッタビット31を突出位置と収納位置とに移動可能とすると共に、移動ジャッキ42により移動ブロック33を介して交換用カッタビット31をカッタスポーク19の長手方向に移動可能とし、移動ブロック33がカッタヘッド17の中心側に移動したときに各支持孔34を閉止する開閉カバー47を設けると共に、交換用カッタビット31をカッタヘッド17の中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って掘削機本体11内に移動して交換可能としている。

【0037】

従って、交換用カッタビット31を移動ブロック33内に移動した収納位置で、開閉カバー47により各支持孔34の前部開口部を閉塞することで、掘削機本体11及びカッタ交換室44は外部と区画されて止水状態となり、作業者はこのカッタ交換室44で交換用カッタビット31の交換作業等を容易に、且つ、安全に行うことができる。このとき、傾斜状態で装着された交換用カッタビット31を軸方向に移動することで、この交換用カッタビット31を掘削機本体11の中心部側に斜めに移動して移動ブロック33から抜き取ることができ、交換用カッタビット31を抜き取り可能な位置まで移動する移動ブロック33

の移動量を短くすることで、移動ジャッキ４２の小型軽量化を可能になると共に、カッタスポーク１９内に多数の交換用カッタビット３１を搭載することができる。

【００３８】

また、交換用カッタビット３１が固定されたカッタ本体３５等を全て掘削機本体１１に移動して交換作業を行うことで、交換用カッタビット３１を複雑な機構をもって支持する必要はなく、構造の簡素化並びに製造コストの低減が可能となる。

【００３９】

なお、上述した実施形態では、カッタスポーク１９内に３個の交換用カッタビット３１を装着したが、カッタヘッド１７の外径に応じて所定数の交換用カッタビット３１を装着すればよい。また、１本のカッタスポーク１９に交換用カッタビット３１を装着したが、全てのカッタスポーク１９に交換用カッタビット３１を装着してもよい。 10

【００４０】

【発明の効果】

以上、実施形態において詳細に説明したように請求項１の発明のトンネル掘削機によれば、カッタヘッドのカッタスポーク内に移動体を支持し、カッタ出没手段によりカッタを前方の突出位置とカッタスポーク内の収納位置とに移動可能とすると共に、カッタ移動手段により移動体をカッタスポークの長手方向に沿って移動可能とし、カッタが収納位置に移動したときにカッタ突出開口部を閉止する開閉カバーを設け、移動体がカッタヘッドの中心側に移動したときにカッタ交換手段によりカッタをカッタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って掘削機本体内に移動して交換可能としたので、カッタを 20
カッタヘッドの中心側に移動してから、カッタスポーク内に収納すると共に開閉カバーによりカッタ突出開口部を閉止し、カッタを掘削機本体の中心部側に斜めに移動して抜き取って交換することで、カッタの交換作業を容易に且つ短時間で行い、作業者にかかる負担を軽減して安全性を向上することができると共に、カッタスポークに作業者の作業空間を確保する必要がなくなって装置の小型軽量化及び簡素化を図ることができる。

【００４１】

請求項２の発明のトンネル掘削機によれば、カッタをカッタ本体に装着し、カッタ本体を移動体にカッタ本体の後端部がカッタヘッドの中心軸線に接近するように傾斜した傾斜軸線に沿って移動自在に支持したので、カッタを掘削機本体の中心部側に向かって斜めに移動して抜き取ることとなり、カッタを抜き取り可能な位置まで移動する移動量を短くする 30
ことで、カッタ移動手段の小型軽量化を可能になると共に、カッタスポーク内に多数のカッタを搭載することができる。

【００４２】

請求項３の発明のトンネル掘削機によれば、カッタをカッタ本体に傾斜軸線を前方に延長した軸線に沿って移動自在に支持したので、カッタの移動方向と抜き取り方向とを同方向として装置の小型軽量化を図ることができる。

【００４３】

請求項４の発明のトンネル掘削機によれば、移動体の前端部にカッタ突出開口部を形成し、カッタ突出開口部を前部開口及び側部開口とから構成し、開閉カバーをＬ字形断面として前部開口及び側部開口を開閉可能としたので、カッタをカッタヘッドの最外周部から外 40
方に突出して配設することができると共に、開閉カバーによりカッタ突出開口部を確実に閉止することができる。

【００４４】

請求項５の発明のトンネル掘削機によれば、カッタ突出開口部の周辺部に開閉カバーをガイドするガイド部を形成したので、ガイド部により開閉カバーを適正にガイドして突出開口部を確実に閉止することができ、止水性を向上することができる。

【００４５】

請求項６の発明のトンネル掘削機によれば、カッタヘッドを中心部に設けられた円錐形状をなす支持部からカッタスポークを複数放射状に連結して構成し、支持部にカッタスポークに連通するカッタ交換室を設け、このカッタ交換室に掘削機本体と連通する交換作業用 50

開口部を形成すると共に、交換作業用開口部を開閉する開閉扉を設けたので、カッタ交換室を容易に確保することができ、且つ、抜き取ったカッタを容易に掘削機本体内に移動することができ、カッタ交換作業の作業性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るトンネル掘削機の概略断面図である。

【図 2】 本実施形態のトンネル掘削機の正面図である。

【図 3】 交換用カッタビットの支持構造を表すカッタヘッドの一部切欠正面図である。

【図 4】 図 3 の I V - I V 断面図である。

【図 5】 図 3 の V - V 断面図である。

【図 6】 本実施形態のトンネル掘削機におけるカッタ交換作業を表す概略図である。

10

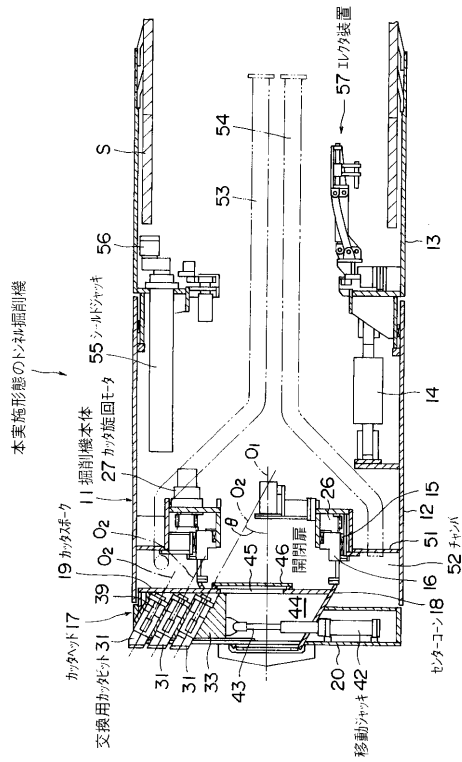
【符号の説明】

- 1 1 掘削機本体
- 1 7 カッタヘッド
- 1 8 センタコーン（支持部）
- 1 9 カッタスポーク
- 2 1 固定カッタビット
- 2 7 カッタ旋回モータ
- 3 1 交換カッタビット
- 3 2 開口部
- 3 3 移動ブロック（移動体）
- 3 4 支持孔
- 3 8 支持ブラケット
- 3 9 移動ねじ（カッタ出没手段）
- 4 2 移動ジャッキ（カッタ移動手段）
- 4 4 カッタ交換室
- 4 6 開閉扉
- 4 7 開閉カバー
- 4 8 ゲートジャッキ
- 4 9 ガイド突起（ガイド）
- 5 0 切欠
- 5 5 シールドジャッキ（推進ジャッキ）
- 5 7 エレクタ装置

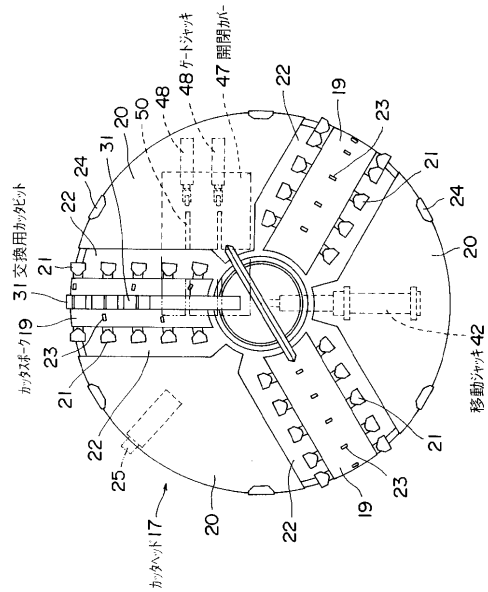
20

30

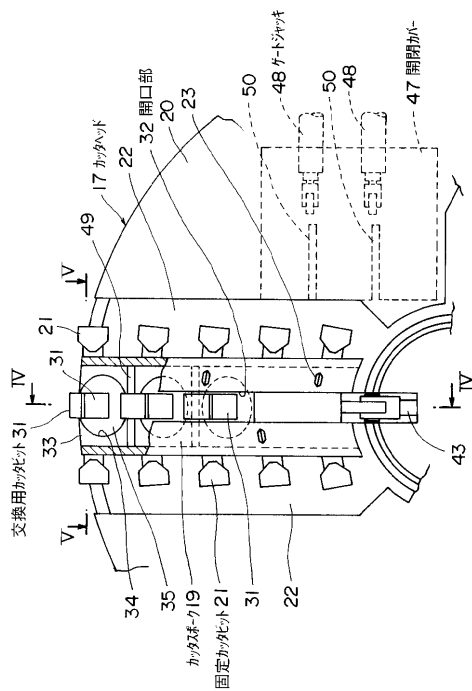
【図 1】



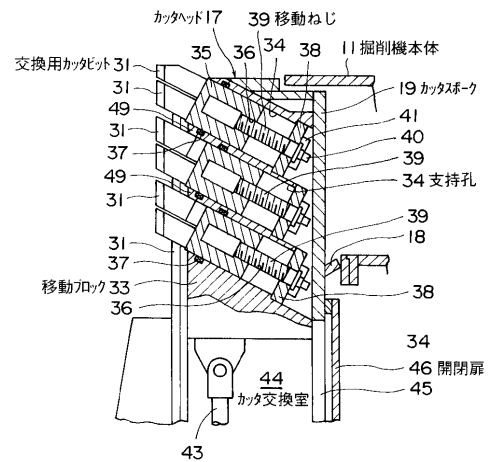
【図 2】



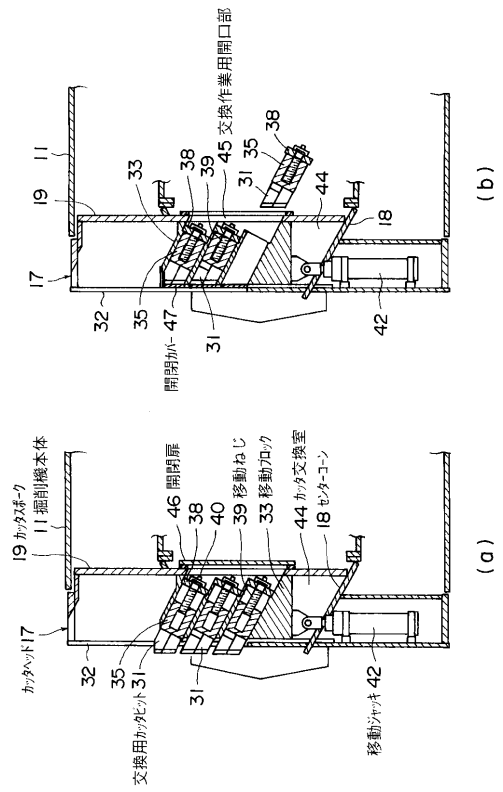
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 利博

東京都中央区京橋一丁目7番1号 戸田建設株式会社内

(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

Fターム(参考) 2D054 AC05 AD19 BA04 BB02 BB04 BB07 CA02 CA09 DA12