

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3917891号
(P3917891)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int.Cl.

E 2 1 D 9/087 (2006.01)

F I

E 2 1 D 9/08

E

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-139698 (P2002-139698)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成14年5月15日(2002.5.15)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-328684 (P2003-328684A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成15年11月19日(2003.11.19)	(74) 代理人	100078499
審査請求日	平成17年1月21日(2005.1.21)		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	山田 浩史
			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
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】

筒状をなす掘削機本体と、該掘削機本体を前進させる推進ジャッキと、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、該カッタヘッドに放射状に取付けられたカッタスポークと、該カッタスポークの前部に掘進方向と交差する軸心をもって回転自在に装着された回転体と、前記カッタヘッドから前方に突出するように該回転体に着脱自在に装着されたディスクカッタと、該ディスクカッタの装着部から前記カッタスポークの側方に貫通する土砂排出路と、前記回転体を所定角度回転する回転手段とを具えたことを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項2】

請求項1において、前記カッタスポークに前記回転体の後方に位置してディスクカッタの交換作業を行うカッタ交換室を設けたことを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項3】

請求項2において、前記カッタ交換室はほぼ大気圧状態に維持され、前記掘削機本体から作業者が入室可能であることを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項4】

請求項1において、前記土砂排出路は、前記カッタスポークの前部に形成された前記ディスクカッタの突出開口部と、前記回転体の前部に形成されたディスクカッタの装着開口部と、前記回転体に該装着開口部から側方に貫通して形成された土砂流通孔と、前記カッタスポークの側部に形成された土砂排出開口部とを有することを特徴とするトンネル掘削機

10

20

。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記ディスクカッタが前方を向いたときは、前記突出開口部と前記装着開口部と前記土砂流通孔と前記土砂排出開口部とが連通し、前記ディスクカッタが後方を向いたときは、前記突出開口部が前記回転体によって遮蔽されると共に前記土砂流通孔が遮断されることを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項 6】

請求項 1 において、前記回転手段は、前記回転体に同期して回転するピニオンと、該ピニオンに噛み合うラックと、該ラックを移動する油圧ジャッキとを有することを特徴とするトンネル掘削機。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクカッタを交換可能としたトンネル掘削機に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的なシールド掘削機は、円筒形状をなす掘削機本体の前部に駆動回転可能な円盤形状をなすカッタヘッドが回転自在に装着され、このカッタヘッドにはディスクカッタやカッタビットが多数取付けられる一方、後部には掘削機本体を前進させる多数のシールドジャッキが装着されると共に、既設トンネルの内壁面にセグメントを組み付けるエレクトラ装置が装着されて構成されている。従って、カッタヘッドを回転しながらシールドジャッキを伸長させると、既設セグメントからの掘削反力を得て掘削機本体が前進し、ディスクカッタやカッタビット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。

20

【0003】

近年、トンネルは長距離化の傾向にあり、トンネル掘削の作業中にカッタヘッドに装着されたディスクカッタやカッタビットが摩耗してしまう。このディスクカッタやカッタビットが摩耗すると、地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各カッタを交換しなければならない。ところが、このカッタの交換作業は、切羽とバルクヘッドとの間のチャンバを含む空間内の泥水や掘削土砂を外部に排出し、この空間に空気を供給して圧気することで、切羽の崩落を抑制した状態で、作業者がこの圧気空間に入ってディスク

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このようなカッタの交換作業では、泥水や掘削土砂の排出や圧気を行うための作業時間が長くなってしまい作業性が良くない。また、作業者は作業空間を圧気したといっても地震等により切羽が崩落する虞があり、更なる作業者の安全確保が望まれている。

。

【0005】

本発明はこのような問題を解決するものであって、ディスクカッタ交換作業の作業性及び安全性の向上を図ったトンネル掘削機を提供することを目的とする。

40

【0006】

【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、筒状をなす掘削機本体と、該掘削機本体を前進させる推進ジャッキと、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、該カッタヘッドに放射状に取付けられたカッタスポークと、該カッタスポークの前部に掘進方向と交差する軸心をもって回転自在に装着された回転体と、前記カッタヘッドから前方に突出するように該回転体に着脱自在に装着されたディスクカッタと、該ディスクカッタの装着部から前記カッタスポークの側方に貫通する土砂排出路と、前記回転体を所定角度回転する回転手段とを具えたことを特徴とするものである。

。

50

【0007】

この場合、

【0008】

請求項2の発明のトンネル掘削機では、前記カッタスポークに前記回転体の後方に位置してディスクカッタの交換作業を行うカッタ交換室を設けたことを特徴としている。

【0009】

請求項3の発明のトンネル掘削機では、前記カッタ交換室はほぼ大気圧状態に維持され、前記掘削機本体から作業者が入室可能であることを特徴としている。

【0010】

請求項4の発明のトンネル掘削機では、前記土砂排出路は、前記カッタスポークの前部に形成された前記ディスクカッタの突出開口部と、前記回転体の前部に形成されたディスクカッタの装着開口部と、前記回転体に該装着開口部から側方に貫通して形成された土砂流通孔と、前記カッタスポークの側部に形成された土砂排出開口部とを有することを特徴としている。

10

【0011】

請求項5の発明のトンネル掘削機では、前記ディスクカッタが前方を向いたときは、前記突出開口部と前記装着開口部と前記土砂流通孔と前記土砂排出開口部とが連通し、前記ディスクカッタが後方を向いたときは、前記突出開口部が前記回転体によって遮蔽されると共に前記土砂流通孔が遮断されることを特徴としている。

【0012】

20

請求項6の発明のトンネル掘削機では、前記回転手段は、前記回転体に同期して回転するピニオンと、該ピニオンに噛み合うラックと、該ラックを移動する油圧ジャッキとを有することを特徴としている。

【0013】

【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。

【0014】

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にシールド掘削機の正面視、図3にディスクカッタの正面視、図4に図3のIV-IV断面、図5にディスクカッタの交換作業を表す概略を示す。

30

【0015】

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には連結ビーム17を介してカッタヘッド18が連結されている。このカッタヘッド18は、放射状に設けられた複数のカッタスポーク19、20、21と面板22を有し、このカッタスポーク19、20、21の前面には複数のディスクカッタ23、24、25がそれぞれ着脱自在に装着されている。また、各カッタスポーク19、20、21の側部には多数のカッタビット26が固定されると共に、面板22に土砂取込開口27が形成されている。

40

【0016】

また、回転リング16の後部にはリングギア28が固定される一方、掘削機本体11にはカッタ旋回モータ29が取付けられ、このカッタ旋回モータ29の駆動ギア30がこのリングギア28に噛み合っている。従って、カッタ旋回モータ29を駆動して駆動ギア30を回転駆動すると、リングギア28、回転リング16、連結ビーム17を介してカッタヘッド18を回転することができる。

【0017】

また、前胴12の前部にはカッタヘッド18の後方に位置してバルクヘッド31が取付けられており、カッタヘッド18とこのバルクヘッド31との間にチャンバ32が形成されている。そして、このチャンバ32の上部には一端が機外に延設された送泥管33の他端

50

が開口し、チャンバ32の下部には一端が機外に延設された排泥管34の他端が開口している。更に、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）35が並設されており、このシールドジャッキ35を後方に伸長してスプレッダ36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37が設けられている。

【0018】

ところで、本実施形態のトンネル掘削機にあっては、前述したカッタヘッド18のカッタスポーク19に装着されたディスクカッタ23が掘削機本体11側から交換可能となっている。即ち、トンネルを所定長さ掘削してディスクカッタ23が摩耗したときや、シート

10

【0019】

上述したカッタヘッド18において、図1乃至図4に示すように、カッタスポーク19はカッタヘッド18の中心部から放射状に配設された箱型形状をなし、前部にディスクカッタ収納室41が設けられる一方、後部にカッタ交換室42が設けられており、両室41、42はゲート40により連通可能となっている。このカッタスポーク19のディスクカッタ収納室41には長手方向に沿ってサドル43が嵌合して固定されており、このサドル43には円弧状の回転支持部44が形成されると共に、この回転支持部44の前方に突出開口部45が形成されている。そして、このサドル43内には回転体46が嵌合し、弧状の外周面が回転支持部44に支持されて複数のシールド部材47を介して回転自在となっている。

20

【0020】

この回転体46の前側には装着開口部48が形成されており、この装着開口部48にディスクカッタ23が収容され、この装着開口部48の各側壁49に切欠部50が形成されており、この切欠部50にディスクカッタ23の支持軸23aが位置して係止片51が固定ボルト52により固定されることで、支持軸23aが係止されてディスクカッタ23が回転体46に支持されることとなる。従って、回転体46はカッタヘッド18の中心から放射方向に沿った軸心 O_1 により回転自在に支持され、ディスクカッタ23はこの回転体46の回転軸心 O_1 と平行な軸心 O_2 により回転自在に支持される。なお、本実施形態では、1つの回転体46に2つのディスクカッタ23を装着したが、1つの回転体46に1つあるいは3つ以上のディスクカッタ23を装着してもよい。

30

【0021】

また、カッタヘッド18にはディスクカッタ23が破碎あるいは掘削した土砂を土砂取込開口27を介してチャンバ32に取り込む土砂排出路53が設けられている。即ち、回転体46には装着開口部48から側方に貫通して左右の土砂流通孔54が形成されており、各土砂流通孔54はカッタスポーク19の側部に形成された土砂排出開口部55に連通している。従って、土砂排出路53は、カッタスポーク19の突出開口部45と、回転体46の装着開口部48及び土砂流通孔54と、カッタスポーク19の土砂排出開口部55と

40

【0022】

そして、回転体46の側部には軸心 O_1 と同心のピニオン56が一体に形成され、カッタスポーク19には油圧ジャッキ57が装着され、駆動ロッド58にはラック59が固結され、このラック59がピニオン56に噛み合っている。従って、この油圧ジャッキ57を伸縮してラック59を移動することで、ピニオン56を介して回転体46を正逆回転することができる。この場合、ディスクカッタ23が前側を向くと、突出開口部45と装着開口部48と土砂流通孔54と土砂排出開口部55とが連通し、油圧ジャッキ57により回転体46を180度回転してディスクカッタ23が後側を向くと、突出開口部45が回転体46によって遮蔽されると共に土砂流通孔54が遮断されるようになっている。

50

【0023】

なお、回転体46はディスクカッタ23が前側を向いた位置にて、図示しない固定ボルトによりカッタスポーク19に固定されると共に、この固定ボルトを外して180度回転し、ディスクカッタ23が後側を向いた位置で、図示しない固定ボルトによりカッタスポーク19に固定可能となっている。

【0024】

また、掘削機本体11の前胴12とカッタスポーク19のカッタ交換室42との間には図示しない連通路が設けられており、カッタ交換室42を掘削機本体11と同様のほぼ大気圧状態に維持されている。そのため、作業者が掘削機本体11からこの連通路を通してカッタ交換室42に入り、ディスクカッタ23の交換作業を行うことができる。

10

【0025】

ここで、このように構成されたトンネル掘削機によるトンネル掘削作業、並びにディスクカッタ23の交換作業について説明する。

【0026】

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、カッタ旋回モータ29によってカッタヘッド18を回転しながら、複数のシールドジャッキ35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、多数のディスクカッタ23、24、25を前方の地盤に押し付けて圧碎して掘削すると共に、各カッタビット26が地盤を掘削し、掘削土砂が取込開口部27からチャンバ32内に取り込まれ、送泥管33から供給された泥水と共に排泥管34によって外部に排出される。このとき、ディスクカッタ23により破碎された土砂は、カッタスポーク19の突出開口部45から回転体46の装着開口部48に侵入し、各土砂流通孔54を通して土砂排出開口部55から取込開口部27に排出され、チャンバ32内に取り込まれることとなり、破碎土砂の流通性を良くして掘削効率を向上できる。

20

【0027】

そして、シールドジャッキ35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、エレクタ装置26によってこの空所に新しいセグメントSを装着する。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。

【0028】

このようなトンネル掘削作業を実施していく過程で、長期間にわたるトンネルの掘削作業によりディスクカッタ23が摩耗して掘削能率が低下したときには、新しいものと交換する必要がある。ディスクカッタ23の交換作業を行う場合、カッタヘッド18の旋回及び掘削機本体11の前進を停止するが、カッタヘッド18をカッタスポーク19が鉛直状態となる角度で停止させる。また、中折ジャッキ14を収縮して後胴13に対して前胴12を後退し、各ディスクカッタ23と切羽との間に空間部を形成しておく。

30

【0029】

そして、掘削機本体11内の作業者が連通路を通してカッタ交換室42に入り、ここで上部のディスクカッタ23から順に交換していく。この場合、掘削機本体11内は図示しない空調設備によりほぼ大気圧状態に維持されており、一方、カッタ交換室42は回転体46により切羽側と仕切られ、掘削機本体11内から連通路までは連通した遮蔽空間であり、掘削機本体11内と同様に大気圧状態となっており、作業者は安全にカッタ交換室31で作業を行うことができる。

40

【0030】

作業者はこのカッタ交換室31内で、まず、図4に示すように、複数の固定ボルトを弛緩することで、サドル43に対する回転体46の係止を解除して回転体46を回転可能とする。次に、図5(a)に示すように、油圧ジャッキ57を伸長してラック59を移動し、このラック59と噛み合うピニオン56と共に回転体46を回転する。そして、図5(b)に示すように、回転体46を180度回転すると、掘進方向前方を向いていたディスクカッタ23が掘進方向後方を向くこととなる。この場合、切羽が安定するようにカッタヘッド18の前方は送泥や掘削土により所定の土圧が作用しているが、サドル43に回転体46

50

が嵌合してシール性を確保したままで回転するため、この送泥や掘削土がカッタ交換室42内に浸入することはなく、作業者の安全が確保される。

【0031】

そして、交換するディスクカッタ23が後方に向いた状態で、図5(c)に示すように、ゲート40を開放してディスクカッタ収納室41とカッタ交換室42を連通し、固定ボルト52を弛緩して係止片51を取り外し、回転体46におけるディスクカッタ23の支持を解除する。ここで、図5(d)に示すように、作業者はディスクカッタ23を若干手前へ引出し、搬送用ウインチ（図示略）を用いてディスクカッタ23を吊上げ、カッタ交換室42から連通路を通して掘削機本体11へ搬送し、新しいディスクカッタ23を搬送用ウインチに連結し、再びカッタ交換室42まで搬送する。そして、新しいディスクカッタ23を回転体46に装着して固定ボルト52により係止片51を取付ける。

10

【0032】

その後、油圧ジャッキ57を収縮してラック59を逆に移動し、このラック59と噛み合うピニオン56と共に回転体46を逆に180度回転する。そして、ディスクカッタ23を前方に向かせ、固定ボルトにより回転体46をサドル43に固定する。このとき、切羽との間に空間部が形成されていることで、新しいディスクカッタ23が切羽に接触することなく、容易に固定できる。このようにして上部のディスクカッタ23を交換すると、続いてその下部のディスクカッタ23を順に交換していく。そして、一つのカッタスポーク15にある全てのあるいは特定のディスクカッタ16を交換すると、カッタヘッド14を所定角度回転し、随時該当するディスクカッタ16を交換していく。

20

【0033】

このように本実施形態のトンネル掘削機にあっては、掘削機本体11の前部にカッタヘッド18を駆動回転可能に装着し、このカッタヘッド18のカッタスポーク19にディスクカッタ収納室41及びカッタ交換室42を設け、ディスクカッタ収納室41に回転体46を油圧ジャッキ57により回転自在に装着し、この回転体46の前部にディスクカッタ23を着脱自在に装着すると共に、回転体46の側部にディスクカッタ23の装着開口部45からカッタスポーク19の側方に貫通する土砂排出路53を設けている。

【0034】

従って、カッタヘッドの回転によりディスクカッタが前方の地盤に圧接して掘削するとき、このディスクカッタ23により破碎された土砂は、カッタスポーク19の突出開口部45から回転体46の装着開口部48に入り、各土砂流通孔54を通して土砂排出開口部55から取込開口部27に排出され、チャンバ32内に取り込まれることとなり、掘削土砂が回転体内に滞留して閉塞することなく適正に排出されることとなり、破碎土砂の流通性を良くしてディスクカッタ23は確実に回転して地盤を掘削することができ、掘削効率を向上できる。

30

【0035】

また、ディスクカッタ23が磨耗したときには、作業者が掘削機本体11からカッタ交換室42内に入り、ここでディスクカッタ23の交換作業を行うことで、泥水や掘削土砂の排出や圧気を行うための作業等が不要となると共に、作業時間も短縮して作業コストを低減できると共に、作業者はカッタヘッド18の前方やチャンバ32など機外へ出る必要がなくなり、作業者にかかる負担が減少して安全性が向上する。そして、カッタスポーク19のサドル43にディスクカッタ23が支持された回転体46をシール部材47を介して回転自在に支持することで、掘削作業時やディスクカッタ23の交換時であっても、切羽側からカッタ交換室42内への泥水等の浸入が確実に阻止され、作業の安全を十分に確保できる。

40

【0036】

更に、カッタヘッド18に、回転体46をその中心から放射方向に沿った軸心 O_1 により回転自在に支持し、ディスクカッタ23をこの回転体46の回転軸心 O_1 と平行な軸心 O_2 により回転自在に支持したことで、回転するカッタヘッド18による地盤掘削時に、ディスクカッタ23は地盤に押し付けられて圧碎し、その反力が支持軸23aを介して回転

50

体４６に作用するが、回転体４６はディスクカッタ２３の回転軸心 O_2 と同じ回転軸心 O_1 であるためにこの方向の反力は受け流され、その他の方向の反力はサドル４３により確実に受け止められる。また、ディスクカッタ２３を回転体４６の回転軌跡内に位置させたことで、ディスクカッタ２３の交換時に回転体４６に対してこのディスクカッタ２３をスライドさせることなく、容易に交換が可能となる。

【００３７】

なお、上述した実施形態において、ディスクカッタ２３を回転体４６と共に回転させる回転手段をピニオン５６と油圧ジャッキ５７とラック５９により構成したが、ウォームホイールとウォームギヤや駆動モータ等を組み合わせて用いてもよい。また、カッタスポーク１９の複数の回転体４６を順に回転してディスクカッタ２３を一つずつ交換したが、各回転体４６を連結して一度に全ての回転体４６を回転させてもよい。更に、カッタスポーク１９に装着されたディスクカッタ２３を交換可能としたが、カッタスポーク２０，２１に装着されたディスクカッタ２４，２５を交換可能とすることもできる。

10

【００３８】

そして、本発明のトンネル掘削機は、泥水式あるいは泥土圧式シールド掘削機やトンネルボーリングマシンに適用することができる。

【００３９】

【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、掘削機本体の前部に放射状をなすカッタスポークを有するカッタヘッドを駆動回転可能に装着し、カッタスポークの前部に回転体を回転手段により所定角度回転可能に装着し、この回転体にディスクカッタをカッタヘッドから前方に突出するように着脱自在に装着し、ディスクカッタの装着部からカッタスポークの側方に貫通する土砂排出路を設けたので、ディスクカッタが前方に位置する通常掘削時には、このディスクカッタが破碎した掘削土砂は土砂排出路を通してカッタスポークの側方に排出されることで、ディスクカッタは掘削土砂に障害されずに適正に回転して確実に掘削作業を行うことができる一方、ディスクカッタの交換時には、回転手段により回転体を回転してディスクカッタを後方に移動することで、作業者はカッタヘッドの後側から容易に交換作業を行うことができ、チャンバからの泥水や掘削土砂の排出作業、圧気を行うための作業等が不要となると共に、作業時間も短縮して作業コストを低減することができる。

20

30

【００４０】

請求項２の発明のトンネル掘削機によれば、カッタスポークに回転体の後方に位置してディスクカッタの交換作業を行うカッタ交換室を設けたので、作業者はこの交換室でディスクカッタの交換作業を行うことができ、カッタヘッドの前方やチャンバなどの機外へ出る必要がなくなり、作業者にかかる負担が減少して安全性を向上することができる。

【００４１】

請求項３の発明のトンネル掘削機によれば、カッタ交換室をほぼ大気圧状態に維持して掘削機本体から作業者が入室可能としたので、作業者は容易に掘削機本体からカッタ交換室へ移動することができ、作業者の安全性を確保することができると共に、掘削作業効率の向上を図ることができる。

40

【００４２】

請求項４の発明のトンネル掘削機によれば、土砂排出路を、カッタスポークの前部に形成されたディスクカッタの突出開口部と、回転体の前部に形成されたディスクカッタの装着開口部と、回転体に装着開口部から側方に貫通して形成された土砂流通孔と、カッタスポークの側部に形成された排出開口部とから構成したので、ディスクカッタを交換するための機構内に土砂排出路を設けることで、ディスクカッタによる適正な地盤掘削及び土砂排出を実施することができる一方、装置の大型化を防止することができる。

【００４３】

請求項５の発明のトンネル掘削機によれば、ディスクカッタが前方を向いたときに突出開口部と装着開口部と土砂流通孔と土砂排出開口部とを連通し、ディスクカッタが後方を向

50

いたときに突出開口部を回転体によって遮蔽すると共に土砂流通孔を遮断するので、別途突出開口部や土砂流通孔を閉塞するための機構が不要となり、構造の簡素化並びに低コスト化を可能とすることができる。

【0044】

請求項6の発明のトンネル掘削機によれば、回動手段を、回転体に同期して回動するピニオンと、ピニオンに噛み合うラックと、ラックを移動する油圧ジャッキとから構成したので、簡単な構成で回転体を回動してディスクカッタを移動することができる。

【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】トンネル掘削機の正面図である。

10

【図3】ディスクカッタの正面図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

【図5】ディスクカッタの交換作業を表す概略図である。

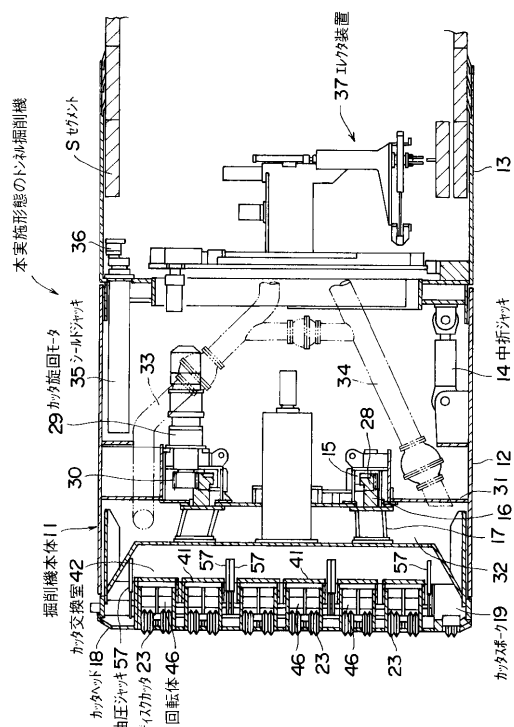
【符号の説明】

- 11 掘削機本体
- 14 中折ジャッキ
- 18 カッタヘッド
- 19 カッタスポーク
- 23 ディスクカッタ
- 29 カッタ旋回モータ
- 35 シールドジャッキ（推進ジャッキ）
- 37 エレクタ装置
- 41 ディスクカッタ収納室
- 42 カッタ交換室
- 45 突出開口部
- 46 回転体
- 48 装着開口部
- 53 土砂排出路
- 54 土砂流通孔
- 55 土砂排出開口部
- 56 ピニオン（回動手段）
- 57 油圧ジャッキ（回動手段）
- 58 ラック（回動手段）

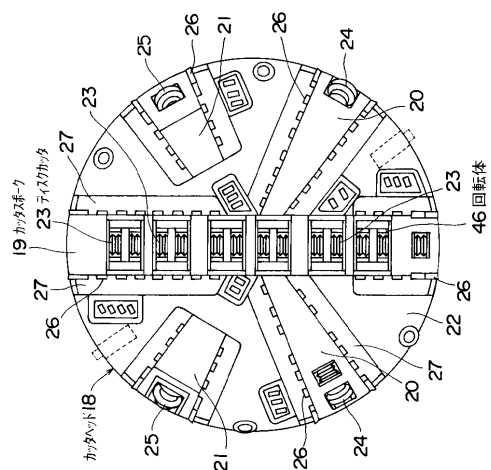
20

30

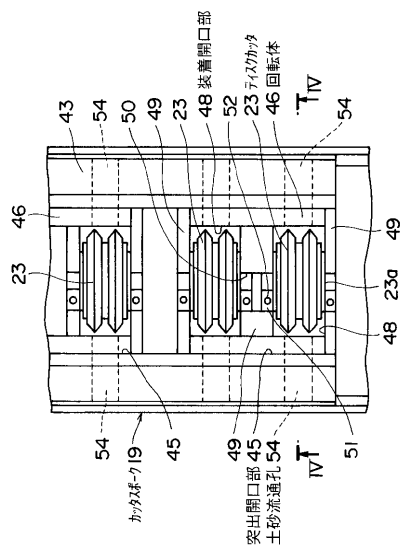
【図 1】



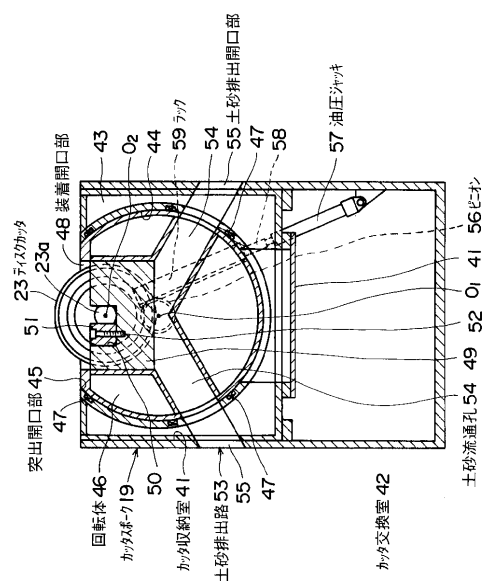
【図 2】



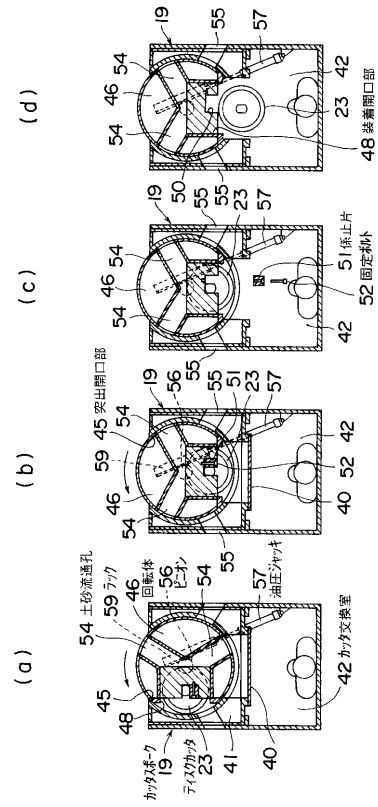
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 淳一
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 永森 邦博
東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

審査官 峰 祐治

- (56)参考文献 特開2000-96987 (JP, A)
特開平10-131678 (JP, A)
特開2001-342798 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/087