

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4765121号
(P4765121)

(45) 発行日 平成23年9月7日 (2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(51) Int.Cl.

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

F 1

E 2 1 D 9/06 3 0 2 H

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-85415 (P2007-85415)	(73) 特許権者	509355142
(22) 出願日	平成19年3月28日 (2007.3.28)		ジャパントンネルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-240459 (P2008-240459A)		神奈川県横浜市鶴見区小野町6 1 番地 1
(43) 公開日	平成20年10月9日 (2008.10.9)	(73) 特許権者	000140292
審査請求日	平成21年10月7日 (2009.10.7)		株式会社奥村組
			大阪府大阪市阿倍野区松崎町2 丁目2 番2 号
		(74) 代理人	100068021
			弁理士 絹谷 信雄
		(72) 発明者	吉田 譲
			東京都江東区豊洲三丁目1 番1 号 石川島
			播磨重工業株式会社内
		(72) 発明者	中根 隆
			東京都江東区豊洲三丁目1 番1 号 石川島
			播磨重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド掘進機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面であるシールド掘進機であって、
上記異形掘削断面が、下部が上部に比べて左右方向に膨出した馬蹄形掘削断面であり、
掘進機本体に、既設のセグメントに反力を取って上記掘進機本体を前進させるためのシールドジャッキが、上記馬蹄形掘削断面の周縁に沿って等間隔を隔てて複数配設され、

上記馬蹄形掘削断面が、該馬蹄形掘削断面の図心を通して上記掘進機本体を横切るように左右方向に延出された仮想ラインで、上記馬蹄形掘削断面における上記仮想ラインより下方の部分である広面積部と上記馬蹄形掘削断面における上記仮想ラインより上方の部分である狭面積部とに仮想的に上下に二分割され、

上記シールドジャッキの内の上記広面積部に配置された広面積部シールドジャッキが、上記シールドジャッキの内の上記狭面積部に配置された狭面積部シールドジャッキよりも、ジャッキ推力が大きいものを含み、

上記広面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を上記広面積部の面積で除した下側広面積部押圧力値が、上記狭面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を上記狭面積部の面積で除した上側狭面積部押圧力値よりも大きい

ことを特徴とするシールド掘進機。

【請求項 2】

上記下側広面積部押圧力値と上記上側狭面積部押圧力値との差が、上記狭面積部とそれより下方の上記広面積部とが夫々切羽から受ける土荷重の差に基づいて定められた請求項

1に記載のシールド掘進機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面となっているシールド掘進機に関する。

【背景技術】

【0002】

シールド掘進機は、筒状のシールドフレームを有する掘進機本体と、掘進機本体の前部に切羽を切削するために配設されたカッタと、カッタで切削された土砂を掘進機本体の内部に取り込むための排土装置と、セグメントをシールドフレームの内周面に沿ってリング状に組み立てるために掘進機本体の内部に設けられたエレクタと、リング状に組み立てられたセグメントに反力を取って掘進機本体を前進させるためにシールドフレームの内周面にその周方向に間隔を隔てて複数設けられたシールドジャッキとを備えている。

【0003】

かかるシールド掘進機は、シールドジャッキを伸長させてカッタを切羽に押し付け、カッタを掘進方向と平行な軸廻りに回転させる等してそのカッタで切羽を切削し、掘削された土砂を排土装置（スクリーコンベヤ等）によって掘進機本体の内部に取り込み、掘進機本体をシールドジャッキの伸長ストロークに応じて前進（掘進）させ、爾後、シールドジャッキを収縮させて既設のセグメントとシールドジャッキとの間にスペースを形成し、そのスペースにエレクタによってセグメントをリング状に組み立て、トンネルを構築するものである。

【0004】

従来のシールド掘進機は、一般に、切羽に対する掘削断面が上下及び／又は左右で対称となっており、そのため、各シールドジャッキは、同じジャッキ推力のものを、シールドフレームの周方向に等間隔を隔てて配置されていた。すなわち、切羽に対する掘削断面が上下及び／又は左右で対称であれば、同じジャッキ推力のシールドジャッキをシールドフレームの周方向に等間隔を隔てて配置しても、切羽に対するカッタの押圧力が掘削断面の上下及び／又は左右でアンバランスとなることはない。

【0005】

【特許文献1】特開2002-47883号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし乍ら、近年、掘削断面が上下及び／又は左右で非対称の異形掘削断面であるシールド掘進機が開発されている。例えば、複数車線が並設される道路トンネル等の分野においては、掘削断面形状が馬蹄形（おむすび形）である上下非対称のシールド掘進機の開発が要望されている。馬蹄形トンネルは、その最も幅広の部分に複数の車線が並設されるところ、その最も幅広の部分を直径とした断面円形のトンネルと対比すると、無駄掘り領域が低減される。

【0007】

このような掘削断面形状が馬蹄形であるシールド掘進機においては、掘削断面（馬蹄形）の図心（重心）より下方の部分（図心を通して左右方向に延びる仮想ラインよりも下方の部分）は、図心より上方の部分（仮想ラインよりも上方の部分）よりも面積が大きい。このため、同じジャッキ推力のシールドジャッキを掘進機本体の内部に馬蹄形の掘削断面の周縁に沿って等間隔を隔てて配設すると、切羽に対する掘削断面において、図心より下方の部分の推力が不足してしまう。

【0008】

この対策として、図心より下方の部分におけるシールドジャッキの配設間隔を、図心より上方の部分におけるシールドジャッキの配設間隔よりも狭めてジャッキの配設密度を高

10

20

30

40

50

めれば、上述の推力不足の問題は解消するが、シールドジャッキの配設間隔を狭めると、隣接するシールドジャッキのシュー（既設のセグメントに当接する部分）同士が干渉してしまうため、実際に成立させることは困難である。

【 0 0 0 9 】

なお、特許文献 1 には、床部が一体的に形成された肉厚のインバートセグメントと通常のアーチセグメントとを用いて床部付きの断面円形トンネルを構築するシールド掘進機が記載されている。このシールド掘進機は、インバートセグメントを押圧するインバートセグメント用シールドジャッキの推進力の作用点が、アーチセグメントを押圧するアーチセグメント用シールドジャッキの推進力の作用点よりもシールドフレームの中心寄りとされ、インバートセグメント用シールドジャッキの推力が、アーチセグメント用シールドジャッキの推力よりも大きく設定されている。

10

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 に記載されたシールド掘進機においては、推力が大きいインバートセグメント用シールドジャッキが掘進機本体に作用するモーメントの腕の長さが短く、推力が小さいアーチセグメント用シールドジャッキが掘進機本体に作用するモーメントの腕の長さが長いため、推力が大きいインバートセグメント用シールドジャッキがセグメントを押圧することによって掘進機本体に生じるモーメントと、推力が小さいアーチセグメント用シールドジャッキがセグメントを押圧することによって掘進機本体に生じるモーメントとのバランスをとることができる。

20

【 0 0 1 1 】

しかし乍ら、特許文献 1 には、掘削断面が円形のシールド掘進機が記載されているに過ぎず、本願発明の前提となる、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面であるシールド掘進機は、開示も示唆もされていない。また、異形掘削断面のシールド掘進機について記載されていない以上、異形掘削断面が、下部が上部に比べて左右方向に膨出した馬蹄形掘削断面であり、馬蹄形掘削断面が、該馬蹄形掘削断面の図心を通して掘進機本体を横切るように左右方向に延出された仮想ラインで、馬蹄形掘削断面における仮想ラインより下方の部分である広面積部と馬蹄形掘削断面における仮想ラインより上方の部分である狭面積部とに仮想的に上下に二分割され、広面積部に配置された広面積部シールドジャッキが、狭面積部に配置された狭面積部シールドジャッキよりも、ジャッキ推力が大きいものを含み、広面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を広面積部の面積で除した下側広面積部押圧力値が、狭面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を狭面積部の面積で除した上側狭面積部押圧力値よりも大きいという、本願発明の技術思想も、当然、開示も示唆もされていない。

30

【 0 0 1 2 】

以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面のシールド掘進機において、シールドジャッキの配設間隔をその異形掘削断面の周縁に沿って等間隔としても、切羽における上記異形掘削断面の一部分に生じる推力不足の問題を回避できるシールド掘進機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

40

上記目的を達成するために本発明は、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面であるシールド掘進機であって、上記異形掘削断面が、下部が上部に比べて左右方向に膨出した馬蹄形掘削断面であり、掘進機本体に、既設のセグメントに反力を取って上記掘進機本体を前進させるためのシールドジャッキが、上記馬蹄形掘削断面の周縁に沿って等間隔を隔てて複数配設され、上記馬蹄形掘削断面が、該馬蹄形掘削断面の図心を通して上記掘進機本体を横切るように左右方向に延出された仮想ラインで、上記馬蹄形掘削断面における上記仮想ラインより下方の部分である広面積部と上記馬蹄形掘削断面における上記仮想ラインより上方の部分である狭面積部とに仮想的に上下に二分割され、上記シールドジャッキの内の上記広面積部に配置された広面積部シールドジャッキが、上記シールドジャッキの内の上記狭面積部に配置された狭面積部シールドジャッキよりも、ジャッキ推

50

力が大きいものを含み、上記広面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を上記広面積部の面積で除した下側広面積部押圧力値が、上記狭面積部シールドジャッキの全ジャッキのジャッキ推力を上記狭面積部の面積で除した上側狭面積部押圧力値よりも大きいものである。

【 0 0 1 6 】

上記下側広面積部押圧力値と上記上側狭面積部押圧力値との差が、上記狭面積部とそれより下方の上記広面積部とが夫々切羽から受ける土荷重の差に基づいて定められることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面のシールド掘進機において、シールドジャッキの配設間隔をその異形掘削断面の周縁に沿って等間隔としても、切羽における上記異形掘削断面の一部分に生じる推力不足の問題を回避できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る推進装置を備えたシールド掘進機 1 は、筒状のシールドフレーム 2 を有する掘進機本体 3 と、掘進機本体 3 の前部に切羽を切削するために配設されたカッタ 4 と、カッタ 4 で切削された土砂を掘進機本体 3 の内部に取り込むための排土装置 5 と、掘進機本体 3 の内部に設けられセグメント 6 をシールドフレーム 2 の内周面に沿ってリング状に組み立てるエレクタ（図示せず）と、シールドフレーム 2 の内周面にその周方向に間隔を隔てて複数設けられ、リング状に組み立てられたセグメント 6 に反力を取って掘進機本体 3 を前進させるためのシールドジャッキ 7 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

シールドフレーム 2 には、その内部を掘進方向の前後に仕切る隔壁 8 が設けられており、隔壁 8 には、カッタ 4 が、掘進方向に沿った軸（回転軸）と平行な軸廻りに回転自在に支持されている。詳しくは、カッタ 4 の反切羽側の面には、軸方向後方に延出された中間ビーム 9 が周方向に間隔を隔てて複数設けられており、それら中間ビーム 9 の端部が、隔壁 8 に上記回転軸の軸廻りに回転可能に支持された回転リング 10 に装着されている。すなわち、カッタ 4 は、中間ビーム 9 及び回転リング 10 を介して、隔壁 8 に回転自在に支持されている。よって、回転リング 10 をモータ 11 及びギヤ 12 を介して回転することで、カッタ 4 が上記回転軸廻りに回転駆動される。カッタ 4 で切削された土砂は、一旦、隔壁 8 の前方のカッタ室 13 に取り込まれた後、隔壁 8 を貫通する排土装置 5（スクリーコンベヤ）によって隔壁 8 の後方の坑内に搬送される。

【 0 0 2 1 】

シールドフレーム 2 は、筒状の前胴 2f と後胴 2r とからなり、前胴 2f と後胴 2r とが球面継手 14 を介して全方向に屈曲可能に接続され、前胴 2f と後胴 2r とが中折れジャッキ 15 を介して連結されている。前胴 2f と後胴 2r とを屈曲させることで、急カーブ掘進が可能となる。中折れジャッキ 15 は、シールドフレーム 2 の周方向に間隔（等間隔）を隔てて複数配設されており、図 1 において上方の中折れジャッキ 15a と下方の中折れジャッキ 15b とでサイズが異なっているが、これについては後述する。

【 0 0 2 2 】

後胴 2r には、この後胴 2r の内周面に沿ってセグメント 6 をリング状に組み立てるためのエレクタ（図示せず）が設けられていると共に、リング状に組み立てられたセグメント 6 に反力を取って掘進機本体 3 を前進させるためのシールドジャッキ 7 が設けられている。シールドジャッキ 7 は、シールドフレーム 2 の周方向に等間隔を隔てて複数配設されており、図 1 において上方のシールドジャッキ 7a と下方のシールドジャッキ 7b とでサイズが異なっているが、これについては後述する。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

図２～図４に示すように、シールドフレーム２（前胴２ｆ、後胴２ｒ）は、下部が上部に比べて左右方向に膨出した断面馬蹄形に形成されている。トンネルを断面馬蹄形とし、その最も幅広の部分に複数の車線を並設するためである。カッタ４は、シールドフレーム２の断面形状に合わせて、切羽を断面馬蹄形に切削する機能を有している。すなわち、このシールド掘進機１は、切羽に対する掘削断面が上下で非対称の異形掘削断面となっている。

【００２４】

図２、図３に示すように、カッタ４は、その回転中心Ｃの部分に配置された中心部１６と、中心部１６に取り付けられた複数の第１カッタスポーク１７と、第１カッタスポーク１７に連結部材１８を介して取り付けられた複数の第２カッタスポーク１９と、第１カッタスポーク１７に装着されたビームカッタ（商標登録出願中）２０とを備えている。連結部材１８は、第１カッタスポーク１７と第２カッタスポーク１９との間のみならず、第１カッタスポーク１７同士の間、第２カッタスポーク１９同士の間にも介設され、各カッタスポーク１７、１９を連結する。隣り合う第１カッタスポーク１７の先端同士は円弧状の連結材２１で連結され、隣り合う第２カッタスポーク１９の先端同士は円弧状の連結材２２で連結されている。また、第１カッタスポーク１７と第２カッタスポーク１９との反切羽側の面には、上述した中間ビーム９（図１参照）が取り付けられている。

【００２５】

第１カッタスポーク１７と第２カッタスポーク１９とは、切羽と平行な同一平面内にて、カッタ４の回転中心Ｃに対して放射状に配置されている。回転中心Ｃは、シールドフレーム２の上端から下端までの間の中点に位置しており、この回転中心Ｃから第１カッタスポーク１７の先端までの距離と第２カッタスポーク１９の先端までの距離とが、回転中心Ｃからシールドフレーム２の上端（又は下端）までの距離に合わせて等しくなっている。よって、第１及び第２カッタスポーク１７、１９が一体的に回転中心Ｃ廻りに回転すると、切羽が仮想線Ｌで示すように、円形に掘削される。この円形の仮想線Ｌと、断面馬蹄形のシールドフレーム２との間の部分の切羽は、上述のビームカッタ２０によって掘削される。

【００２６】

ビームカッタ２０は、略弓状に形成されており、その長手方向の両端よりも内側の部分が、周方向に所定間隔が隔てられた二本の第１カッタスポーク１７の内部に夫々収容された駆動ジャッキ２３の伸縮部２３ａに、ピン結合されている。駆動ジャッキ２３（油圧ジャッキ）は、固定部２３ｂとそれに対して伸縮する伸縮部２３ａとからなり、固定部２３ｂがカッタ４の中心部１６にピン結合され、伸縮部２３ａがビームカッタ２０の上記部分にピン結合されている。各駆動ジャッキ２３には油圧ラインが接続されており、それら油圧ラインは、カッタ４の中心部１６の反切羽側の面に設けられた軸体２４（図１参照）の内部を通り、隔壁８に設けられたロータリジョイント２５を介して、隔壁８の後方すなわち坑内に引き出され、図示しない油圧回路に接続されている。

【００２７】

油圧回路は、各駆動ジャッキ２３の伸縮を、ビームカッタ２１の両端部分が仮想線Ｌとシールドフレーム２との間の部分の切羽を掘削するように、制御する。すなわち、ロータリジョイント２５には、カッタ４の回転角を検出する回転角センサが設けられ、その回転角センサの出力値に応じて各駆動ジャッキ２３の伸縮量を油圧回路に組み込まれたコントローラが制御することで、ビームカッタ２０の両側部分が仮想線Ｌから径方向外方に適宜突出し、仮想線Ｌとシールドフレーム２との間の部分の切羽を適切に掘削するようになっている。

【００２８】

図４に示すように、シールドフレーム２（後胴２ｒ）の内周面には、その周方向に等間隔を隔てて複数のシールドジャッキ７（７ａ、７ｂ）が配設されている。すなわち、シールドジャッキ７は、異形掘削断面（馬蹄形掘削断面）の周縁に沿って等間隔を隔てて複数配設されている。これらシールドジャッキ７は、上部側のもの７ａと下部側のもの７ｂと

10

20

30

40

50

でジャッキ推力が異なっており、下部側のもの 7 b のジャッキ推力が上部側のもの 7 a のジャッキ推力よりも大きくなっている。この点を以下詳述する。

【 0 0 2 9 】

複数のシールドジャッキ 7 は、上記異形掘削断面を、その異形掘削断面の図心 G を通って掘進機本体 3 の前進方向と直交する方向（切羽と平行な面内にてシールドフレーム 2 を横切るような左右方向）に延出された仮想ライン X で、狭面積部 A と広面積部 B とに仮想的に上下二分割したとき、上側の狭面積部 A に配置された狭面積部シールドジャッキ 7 a と、下側の広面積部 B に配置された広面積部シールドジャッキ 7 b とに分けられる。

【 0 0 3 0 】

広面積部シールドジャッキ 7 b は、狭面積部シールドジャッキ 7 a よりも、ジャッキ推力が大きいものを含んでいる。詳しくは、狭面積部シールドジャッキ 7 a は、小ジャッキ推力の小シールドジャッキ 7 s のみからなり、広面積部シールドジャッキ 7 b は、小シールドジャッキ 7 s とそれよりジャッキ推力が大きな大シールドジャッキ 7 L とからなる。小シールドジャッキ 7 s によって押圧されるセグメント 6 は薄肉セグメント 6 s であり、大シールドジャッキ 7 L によって押圧されるセグメント 6 は、薄肉セグメント 6 s よりも厚い厚肉セグメント 6 L である。

【 0 0 3 1 】

図 4 の D は各セグメント 6 の分割ラインである。セグメント 6 は、その曲率半径が大きいほど即ち曲率がフラットに近いほど、外部から加わる荷重（土圧、水圧）に対する強度が低下するため、厚さを厚くする必要がある。小シールドジャッキ 7 s は、その軸心が薄肉セグメント 6 s の中立軸 N s（中立線）上に配置され、大シールドジャッキ 7 L は、その軸心が厚肉セグメント 6 L の中立軸 N L 上に配置されている。

【 0 0 3 2 】

広面積部シールドジャッキ 7 b の全ジャッキのジャッキ推力を広面積部 B の面積で除した値（下側広面積部押圧力値：Ton / m²）は、狭面積部シールドジャッキ 7 a の全ジャッキのジャッキ推力を狭面積部 A の面積で除した値（上側狭面積部押圧力値：Ton / m²）よりも、所定値だけ大きくなっている。この所定値は、上方の狭面積部 A とそれより下方の広面積部 B とが夫々切羽から受ける土荷重の差に基づいて定められる補正值である。なお、シールドフレーム 2 の上端と下端との間の長さ（高さ）が小さい小口径トンネルの場合には、上方の狭面積部 A とそれより下方の広面積部 B とが夫々切羽から受ける土荷重の差が小さいので上記補正值（所定値）を零とし、上記下側広面積部押圧力値（Ton / m²）と上記上側狭面積部押圧力値（Ton / m²）とを等しくすることも考えられる。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、前胴 2 f と後胴 2 r とを連結する中折れジャッキ 1 5（1 5 a、1 5 b）は、シールドフレーム 2 の周方向に等間隔を隔てて複数配設されている。これら中折れジャッキ 1 5 は、図 4 に示す仮想ライン X で上下に分けられ、仮想ライン X よりも下側の広面積部 B に配置された広面積部中折れジャッキ 1 5 b と、仮想ライン X よりも上側の狭面積部 A に配置された狭面積部中折れジャッキ 1 5 a とに分けられる。そして、広面積部中折れジャッキ 1 5 b は、狭面積部中折れジャッキ 1 5 a よりも、ジャッキ推力が大きいものを含んでいる。

【 0 0 3 4 】

詳しくは、狭面積部中折れジャッキ 1 5 a は、小ジャッキ推力の小中折れジャッキ 1 5 s のみからなり、広面積部中折れジャッキ 1 5 b は、小中折れジャッキ 1 5 s とそれよりジャッキ推力が大きな大中折れジャッキ 1 5 L とからなる。大中折れジャッキ 1 5 L は、図 4 の大シールドジャッキ 7 L に対応して、ジャッキ 7 L よりもシールドフレーム 2 の径方向内側に配設され、小中折れジャッキ 1 5 s は、図 4 の小シールドジャッキ 7 s に対応して、ジャッキ 7 s よりもシールドフレーム 2 の径方向内側に配設されている。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の作用を述べる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

本実施形態に係るシールド掘進機によれば、図 4 に示すように、馬蹄形掘削断面の図心 G を通って水平方向に延出された仮想ライン X よりも下方の広面積部 B に対応する広面積部シールドジャッキ 7 b が、仮想ライン X よりも上方の狭面積部 A に対応する狭面積部シールドジャッキ 7 a よりもジャッキ推力が大きいものを含むので、切羽の広面積部 B における推力不足を回避することができる。

【 0 0 3 7 】

広面積部シールドジャッキ 7 b の全ジャッキのジャッキ推力を広面積部 B の面積で除した値（下側広面積部押圧力値： Ton / m^2 ）が、狭面積部シールドジャッキ 7 a の全ジャッキのジャッキ推力を狭面積部の面積で除した値（上側狭面積部押圧力値： Ton / m^2 ）よりも、上方の狭面積部 A とそれより下方の広面積部 B とが夫々切羽から受ける土荷重の差に基づいて定められる補正值の分だけ大きいので、切羽の広面積部 B における単位面積当たりの切羽押力と、切羽の狭面積部 A における単位面積当たりの切羽押力とが、狭面積部 A と広面積部 B との面積差及び上下位置に起因する土荷重差を加味した上で、等しくなる。このため、各シールドジャッキ 7（7 a、7 b）を所定の設計値の推力で作為無く伸長させたとき、シールド掘進機 1 が直進することになり、掘進方向のあらゆる方向への方向制御が容易となる。

【 0 0 3 8 】

広面積部シールドジャッキ 7 b と狭面積部シールドジャッキ 7 a とが、シールドフレーム 2 の周方向に等間隔を隔てて配設されているので、隣接するシールドジャッキ 7（7 a、7 b）のシュー 7 1（7 1 a、7 1 b）同士が干渉することはない。なお、下方の広面積部シールドジャッキ 7 b 同士の間隔を上方の狭面積部シールドジャッキ 7 a よりも狭めれば、広面積部シールドジャッキ 7 b の推力を狭面積部シールドジャッキ 7 a の推力よりも大きくすることなく、切羽の馬蹄形掘削断面の広面積部 B における推力不足の問題は解消するが、シールドジャッキ 7 b の配設間隔を狭めると、隣接する広面積部シールドジャッキ 7 b のシュー 7 1 b（セグメント 6 L を破損することなく押圧するため所定の押圧面積が必要）同士が干渉してしまうため、実際に成立させることは困難である。

【 0 0 3 9 】

広面積部シールドジャッキ 7 b の大シールドジャッキ 7 L のシュー 7 1 L は、それ以外の小シールドジャッキ 7 s のシュー 7 1 s よりも周方向の寸法は小さいが、厚肉セグメント 6 L の板厚を利用して径方向の寸法を大きくしているので、セグメント 6 L（コンクリート製）を破損することなく押圧するための押圧面積を確保できる。

【 0 0 4 0 】

各シールドジャッキ 7 a、7 b の軸心が各セグメント 6 a、6 L の中立軸 N s、N L 上に夫々配置されているので、各シールドジャッキ 7 a、7 b のシュー 7 1 a、7 1 b が対応するセグメント 6 a、6 L を押圧したとき、セグメント 6 a、6 L は軸方向に圧縮力を受けるのみであり、セグメント 6 a、6 L に姿勢変化を生じさせるようなモーメントは生じない。

【 0 0 4 1 】

中折れジャッキ 1 5 に関しては、広面積部 B に対応する広面積部中折れジャッキ 1 5 b は、狭面積部 A に対応する狭面積部中折れジャッキ 1 5 a よりもジャッキ推力が大きいものを含むので、シールドジャッキ 7（7 a、7 b）と同様の理由により、切羽の馬蹄形掘削断面の広面積部 B における中折れ推力不足を回避することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るシールド掘進機の側断面図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線断面図である。

【図 3】図 1 の I I I - I I I 線断面図である。

【図 4】図 1 の I V - I V 線断面図である。

10

20

30

40

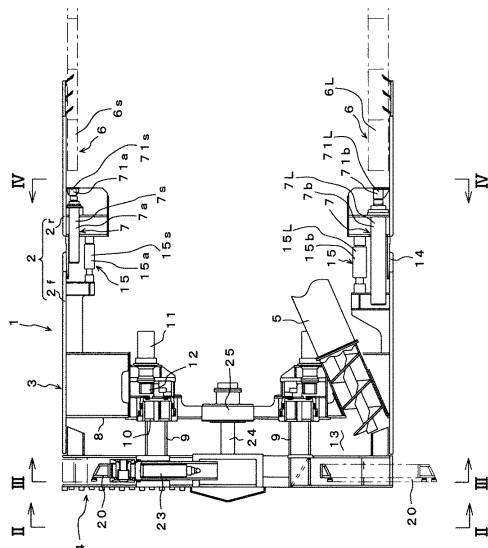
50

【符号の説明】

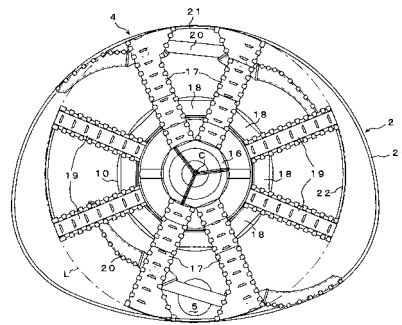
【 0 0 4 7 】

- 1 シールド掘進機
- 3 掘進機本体
- 6 セグメント
- 7 シールドジャッキ
- 7 a 狭面積部シールドジャッキ
- 7 b 広面積部シールドジャッキ
- A 狭面積部
- B 広面積部
- G 図心
- X 仮想ライン

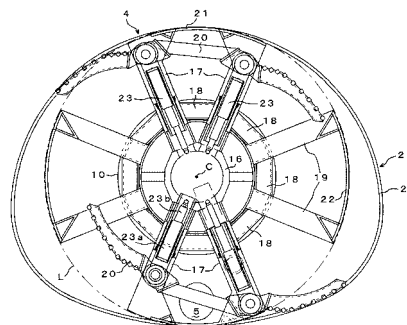
【図 1】



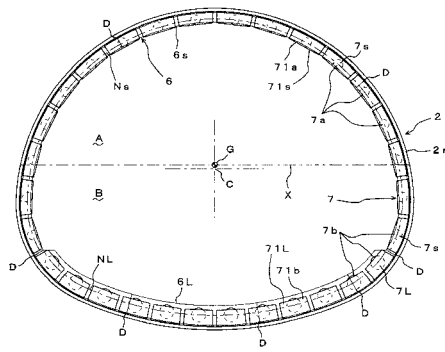
【図 2】



【図 3】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 雅彦
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 浅野 剛
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 伊藤 昌哉

- (56)参考文献 特開2000-328872(JP,A)
特開昭49-052425(JP,A)
特開2002-047883(JP,A)
特開平10-184270(JP,A)
特開昭59-052100(JP,A)

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