

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549411号
(P6549411)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int. Cl. F 1
E 2 1 D 11/08 (2006.01) E 2 1 D 11/08

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-98425 (P2015-98425)	(73) 特許権者	000001373
(22) 出願日	平成27年5月13日 (2015.5.13)		鹿島建設株式会社
(65) 公開番号	特開2016-211340 (P2016-211340A)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(43) 公開日	平成28年12月15日 (2016.12.15)	(74) 代理人	100129425
審査請求日	平成29年11月16日 (2017.11.16)		弁理士 小川 護晃
		(74) 代理人	100087505
			弁理士 西山 春之
		(74) 代理人	100168642
			弁理士 関谷 充司
		(74) 代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールドトンネルの床版構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端部で地中を掘削し後方でセグメントを組み立てるシールド機と、前記シールド機の後方に連結されて前記シールド機の掘進に伴って移動する後続台車と、を用いて、シールドトンネルを構築しつつ、

前記シールド機の後方で前記後続台車と前記シールド機に跨がって装備された組立装置を用いて、前記シールド機と前記後続台車との間で、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたってプレキャストコンクリートブロックを設置し、

前記後続台車は、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたって設置された前記プレキャストコンクリートブロック上を移動させ、

前記後続台車の後方で、前記プレキャストコンクリートブロックと他方のトンネル側壁部との間に盛土構造体を構築することを特徴とする、シールドトンネルの床版構築方法。

【請求項 2】

前記プレキャストコンクリートブロックの設置後、前記プレキャストコンクリートブロック上に、枕木を設置して、その上にレールを敷設し、前記後続台車は前記レール上を走行させることを特徴とする、請求項 1 記載のシールドトンネルの床版構築方法。

【請求項 3】

前記枕木は、前記プレキャストコンクリートブロック上から前記盛土構造体の構築前の空間部上に延長して設置することを特徴とする、請求項 2 記載のシールドトンネルの床版構築方法。

10

20

【請求項 4】

先端部で地中を掘削し後方でセグメントを組み立てるシールド機と、前記シールド機の後方に連結されて前記シールド機の掘進に伴って移動する後続台車と、を用いて、シールドトンネルを構築しつつ、

前記シールド機の後方で前記後続台車と前記シールド機に跨がって装備された組立装置を用いて、前記シールド機と前記後続台車との間で、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたってプレキャストコンクリートブロックを設置し、

前記後続台車の後方で、前記プレキャストコンクリートブロックと他方のトンネル側壁部との間に盛土構造体を構築し、

前記プレキャストコンクリートブロックの設置後、前記プレキャストコンクリートブロック上に、枕木を設置して、その上にレールを敷設し、前記後続台車は前記レール上を走行させ、

前記枕木は、前記プレキャストコンクリートブロック上から前記盛土構造体の構築前の空間部上に延長して設置することを特徴とする、シールドトンネルの床版構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シールドトンネル内部の床版構造、及び、床版構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

シールドトンネルの施工においては、シールド機により、その先端部で地中を掘削し、後方でセグメントを円周方向に組み立てて掘削断面を支保する覆工を構築することを1リング毎に繰り返しながら、トンネルを構築する。また、構築したトンネルの底部に床版部材を設置して、床版を構築する。

【0003】

特許文献1には、シールドトンネルの床版の構築方法として、トンネル底部の幅方向中央部にボックスカルバートを設置し、ボックスカルバートと両トンネル側壁部との間に流動化処理土を充填することが開示されている。

【0004】

特許文献2には、シールドトンネルの床版の構築方法として、トンネル底部の幅方向中央部にボックスカルバートを設置し、トンネル底部の幅方向両端部にボックスカルバートを挟む形で左右一对のコンクリートブロックを設置することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-150165号公報

【特許文献2】特許第5492342号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、現場でボックスカルバートの左右に流動化処理土を充填するため、所定の強度に固化するまでに時間がかかる。また、充填作業を1リング毎に行うのは非効率であり、まとめて行うことになる。従って、床版の構築が遅れ、それまでの間、台車等を走行させるのに制約となり、シールドトンネルの施工効率を向上させる上で、改善の余地があった。

【0007】

また、特許文献2に記載の技術では、トンネルの床版の全てをプレキャストコンクリートブロックにより形成するため、製品コスト及び輸送コストが増大し、コスト高となる。

【0008】

本発明は、このような実状に鑑み、施工効率の向上、コスト低減を図ることができるシ

ールドトンネルの床版構造、及び、床版構築方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明に係るシールドトンネルの床版構造では、トンネル内部の床版が、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたって設置されるプレキャストコンクリートブロックと、前記プレキャストコンクリートブロックと他方のトンネル側壁部との間に構築される盛土構造体と、を含んで構成されることを特徴とする。

ここで、前記プレキャストコンクリートブロックは、複数、例えば、トンネル底部の幅方向中央部に設置される第1プレキャストコンクリートブロックと、前記第1プレキャストコンクリートブロックと前記一方のトンネル側壁部との間に設置される第2プレキャストコンクリートブロックと、に分割されていてもよい。

【0010】

また、本発明に係るシールドトンネルの床版構築方法は、先端部で地中を掘削し後方でセグメントを組み立てるシールド機と、前記シールド機の後方に連結されて前記シールド機の掘進に伴って移動する後続台車と、を用いて、シールドトンネルを構築しつつ、前記シールド機の後方で前記後続台車と前記シールド機に跨がって装備された組立装置を用いて、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたってプレキャストコンクリートブロックを設置し、前記後続台車の後方で、前記プレキャストコンクリートブロックと他方のトンネル側壁部との間に盛土構造体を構築することを特徴とする。

ここで、前記プレキャストコンクリートブロックの設置は、前記シールド機と前記後続台車との間で行い、前記プレキャストコンクリートブロックの設置後、前記プレキャストコンクリートブロック上に、枕木を設置して、その上にレールを敷設し、前記後続台車は前記レール上を走行させるとよい。

【0011】

別の床版構築方法は、先端部で地中を掘削し後方でセグメントを組み立てるシールド機と、前記シールド機の後方に連結されて前記シールド機の掘進に伴って移動する後続台車と、を用いて、シールドトンネルを構築しつつ、前記後続台車に装備され前記後続台車の後方で作業可能な組立装置を用いて、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたってプレキャストコンクリートブロックを設置し、前記後続台車の後方であって前記組立装置の作業範囲外で、前記プレキャストコンクリートブロックと他方のトンネル側壁部との間に盛土構造体を構築することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部までの範囲のみをプレキャストコンクリートブロックとするため、製品コスト及び輸送コストを低減することができる。

また、残りの範囲を盛土構造体とするため、掘削により生じた排土の一部を利用でき、効率的となる。

また、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部までの範囲について床版を早期に構築できるので、台車等を走行させるのも比較的容易となる。

また、残りの範囲の盛土構造体は、後から構築、すなわち、掘削の進行に影響のない後方位置で構築すればよく、従ってまとめて構築できるので、施工効率を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態として示す床版構造を含むシールドトンネルの断面図

【図2】床版構築方法を示すシールドトンネルの掘進方向に沿う断面図

【図3】図2のA-A断面図

【図4】別の床版構築方法を示すシールドトンネルの掘進方向に沿う断面図

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0014】**

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

先ず本発明に係るシールドトンネルの床版構造を含む内部構造物の一実施形態について図1を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施形態として示す床版構造を含むシールドトンネルの断面図である。

【0015】

シールドトンネル100は、掘削した坑の壁面に円周方向に複数に分割された円弧状のセグメント101を組み付けることにより1リングずつ構築される。

10

【0016】

シールドトンネル(セグメント坑)100内の床版102は、本実施形態では、トンネル底部の幅方向中央部に設置される第1プレキャストコンクリートブロック103と、第1プレキャストコンクリートブロック103と一方(図では右方)のトンネル側壁部100aとの間に設置される第2プレキャストコンクリートブロック104と、中央の第1プレキャストコンクリートブロック103と他方(図では左方)のトンネル側壁部100bとの間に構築される盛土構造体105と、を含んで構成される。

【0017】

第1プレキャストコンクリートブロック103は、トンネル軸方向に延びる中空部103aを有し、下側が閉じたボックス型の断面形状(一般にボックスカルバートと呼ばれる)をしているが、下側が開いた門型の断面形状であってもよい。

20

第2プレキャストコンクリートブロック104は、トンネル軸方向に延びる中空部104aを有し、扇型の断面形状をしている。

尚、第1及び第2プレキャストコンクリートブロック103、104のトンネル軸方向の寸法は、セグメント101のトンネル軸方向の寸法(1リングの幅;例えば1~2m)と一致している。

【0018】

盛土構造体105は、第1及び第2プレキャストコンクリートブロック103、104の設置後、中央の第1プレキャストコンクリートブロック103と前記他方のトンネル側壁部100bとの間に、流動化処理土を充填して固化させることにより構築する。

30

流動化処理土には、例えば現地で大量に発生するトンネル掘削土にセメント、水、流動化剤などを入れて攪拌混合したものをを用いることができる。

【0019】

第1及び第2プレキャストコンクリートブロック103、104、及び、盛土構造体105からなる床版102の上には、最終的に、路床106を構築する。これにより、路面107が完成する。

路床106は、砕石類を敷設したり、コンクリートを所定の厚さに打設したり、あるいはプレキャストコンクリート版を敷設したりする等、トンネル内の利用目的に応じた方法によって構築することができる。従って、路床106構築前の第1及び第2プレキャストコンクリートブロック103、104、及び、盛土構造体105は、多少の段差を有して

40

【0020】

ここにおいて、第1プレキャストコンクリートブロック103の中空部103aは、非常時の避難通路として使用できる。また、第2プレキャストコンクリートブロック104の中空部104aは、ライフライン敷設空間などとして使用できる。

【0021】

シールドトンネル100内での床版102(第1及び第2プレキャストコンクリートブロック103、104、及び、盛土構造体105)の構築は、次のような手順で行う。

(1) 第1工程

トンネル底部の幅方向中央部に第1プレキャストコンクリートブロック103を設置す

50

る。

(2) 第2工程

第1プレキャストコンクリートブロック103とトンネル側壁部100aとの間に第2プレキャストコンクリートブロック104を設置する。

(3) 第3工程

中央の第1プレキャストコンクリートブロック103とトンネル側壁部100bとの間に流動化処理土を充填し、盛土構造体105を構築する。

【0022】

ここで、第1工程と第2工程はどちらを先に行ってもよい。すなわち、トンネル底部の幅方向端部(トンネル側壁部100a側)に第2プレキャストコンクリートブロック104を設置し、これに密着させて、トンネル底部の幅方向中央部に第1プレキャストコンクリートブロック103を設置してもよい。

また、第1工程と第2工程とで床版のかなりの部分が完成し、その上を利用して台車等を走行させることが可能になる。従って、第3工程は1リング毎に行う必要はなく、後でまとめて行うことができる。

【0023】

次に本発明に係るシールドトンネルの床版構築方法を含むシールドトンネルの施工方法の一実施形態について図2及び図3を参照して説明する。

図2はシールドトンネルのトンネル掘進方向に沿う断面図、図3は図2のA-A断面図である。

【0024】

このシールドトンネルの施工装置は、先端部で地中を掘削し後方部でセグメントを組み立てるシールド機1を主体として構成される。

シールド機1は、筒状本体の前端部に配置される掘削用のカッターヘッド2と、カッターヘッド2による掘削土を後方へ排出する排土機構(スクリュコンベア3、4)と、カッターヘッド2により掘削されたトンネルの壁面にセグメントを組み付けるセグメント組み付け機構(エレクタ5)と、筒状本体を掘削と共に前進させる推進機構(シールドジャッキ7)とを含んで構成される。

【0025】

排土機構は、2本のスクリュコンベア3、4を主体として構成される。スクリュコンベア3はトンネル底部より天井部へ向かって後方に延び、これに連結されるスクリュコンベア4は天井部に沿って後方に延びている。スクリュコンベア3、4により搬送された掘削土は、図示しないベルトコンベアなどにより、後述する後続台車9の上を通過して、後続台車9の後方へ搬送される。

【0026】

セグメント組み付け機構は、トンネル径方向及び前後方向に移動しながら、セグメント101を把持してトンネルの壁面に組み付けるエレクタ5を主体として構成され、更にこのエレクタ5へセグメント101を供給するセグメント供給機構を含んで構成される。

【0027】

セグメント供給機構は、構築済みのセグメント坑の底部を移動するセグメント搬送台車6と、この搬送台車6上で最後方のセグメント搬入位置から最前方のセグメント供給位置へセグメント101を先送りする移送機構(図示せず)とを含んで構成される。

【0028】

推進機構は、筒状本体の内面に沿ってほぼ等間隔で配置される複数のシールドジャッキ7を主体として構成され、構築済みのセグメント101の端面を押し出すことで推力を発生させる。

【0029】

このシールドトンネル施工装置は、更に、シールド機1の後方に連結ビーム8により連結されてシールド機1の前進に伴って移動する門型の後続台車(門型の架台)9を含んで構成される。

10

20

30

40

50

後続台車 9 には、シールド機 1 の動力である電気の変電設備や、セグメント 101 の荷卸し装置、移送機構であるクレーン等が搭載・装備される。後続台車 9 はシールド機 1 の掘進に伴って移動するので、後続台車 9 に搭載・装備された機構・装置は移動の動力を必要としないで、常時シールド機 1 との好適な位置関係を維持できる。

【0030】

本実施形態では、後続台車 9 内とシールド機 1 後方部に跨がって第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 の組立装置 10 を備える。組立装置 10 は、例えばクレーンである揚重設備であったり、把持移動できるエレクタであってもよい。セグメント 101 の荷卸し装置、移送機構であるクレーンを、組立装置 10 として併用してもよい。

10

【0031】

また、本実施形態では、シールド機 1 と後続台車 9 との間で第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 を設置するようにし、前記後続台車 9 は第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 上を移動させる。

このため、設置した第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 上に、トンネル幅方向に延びる鋼製の枕木 201 をトンネル軸方向に所定の間隔をあけて設置し、その上にトンネル軸方向に延びるレール 203 を敷設し、後続台車 9 はレール 203 上を走行させる。

【0032】

枕木 201 は、トンネル幅方向に、第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 上から盛土構造体の構築前の空間部 205 上に延長して設置される。このため、枕木 201 の空間部 205 側の端部はトンネル側壁部 100b にワイヤ 206 により保持させる。又は、トンネル側壁部 100b に枕木 201 を支持するためのブラケットを設置してもよい。

20

【0033】

枕木 201 上には、また、門型の後続台車 9 の走行用のレール 203 の他、門型の後続台車 9 の中央部の空間に進入可能なように資材運搬台車 12 の走行用のレール 204 を敷設する。

資材運搬台車 12 は、バッテリーロコにより牽引又は押動されて、レール 204 上を走行し、坑口側から、資材（セグメント 101 と、第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104）を運搬して、後続台車 9 に供給する。

30

【0034】

後続台車 9 には、クレーン（例えばホイスト式天井クレーン）11 が備えられる。

かかるクレーン 11 を用いることで、後続台車 9 からシールド機 1 へのセグメント 101 の供給を行うことができる。より詳しくは、シールド機 1 のセグメント搬送台車 6 にセグメント 101 を供給する。これにより、セグメント 101 は搬送台車 6 上を移送機構（図示せず）により先送りされ、エレクタ 5 により、カッターヘッド 2 によって掘削されたトンネル壁面に組み付けられる。

【0035】

クレーン 11 はまた、本実施形態では第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 の組立装置 10 として、シールド機 1 と後続台車 9 との間での第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 の設置に用いる。すなわち、クレーン 11 の電気ホイスト 11c により、第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 を所定の順序で運搬して、設置する。

40

従って、本実施形態では、シールド機 1 と後続台車 9 との間が、第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 103、104 の設置エリアとなる。

【0036】

クレーン 11 は、具体的には、後続台車 9 内とシールド機 1 後方部に跨がって設けられた走行レール 11a と、走行レール 11a に沿ってトンネル前後方向に移動可能な横行レール 11b と、トンネル幅方向に移動可能な吊り上げ用の電気ホイスト 11c と、を含ん

50

で構成され、これらが後続台車 9 とシールド機 1 に跨がって装備された組立装置 10 となる。

尚、シールド機 1 と後続台車 9 との間でプレキャストコンクリートブロックを組み立てるためには、組立装置 10 はプレキャストコンクリートブロックを吊り上げて、トンネル前後方向に移動できることが好ましい。また、幅方向に分割されたプレキャストコンクリートブロックを組み立てるためには、トンネル幅方向に移動できることが好ましい。さらに、好ましくは、組立装置 10 はプレキャストコンクリートブロックを吊り上げて、トンネル前後方向とトンネル幅方向に移動可能であることが好ましい。

【0037】

一方、トンネル底部に残された空間部 205 への流動化処理土への充填は、後続台車 9 から離れた後方位置（図 2 中の「流動化処理土充填エリア」）にて行う。かかる充填は複数リング分をまとめて行うことができる。例えば、トンネルの 1 日当たりの掘進がセグメントで 8 リングの場合、1 日当たり、8 リング分の空間部に流動化処理土をまとめて打設することができる。もちろん、1 回で数日分の充填を行うようにしてもよい。流動化処理土の固化には 1 日程度の時間を要するが、後続台車 9 から十分に離れた後方位置で実施することで、掘削の進行に影響を与えることはない。尚、充填エリアの前端位置には堰止め部材 207 を設置する。

また、このとき充填する流動化処理土のベースとして、掘削土の一部を再利用することで、掘削土の排出量（運搬コスト）を低減でき、効率的となる。

【0038】

本実施形態によれば、先端部で地中を掘削し後方部でセグメントを組み立てるシールド機 1 と、シールド機 1 の後方に連結されてシールド機 1 の掘進に伴って移動する後続台車 9 と、を用いて、シールドトンネルを構築しつつ、シールド機 1 の後方で後続台車 9 とシールド機 1 に跨がって装備された組立装置 10 を用いて、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部 100a にわたってプレキャストコンクリートブロック 103、104 を設置することにより、次のような効果が得られる。

セグメント坑の構築（セグメント 101 の組み立て）後、速やかに大部分の床版を構築でき、その上を作業ヤードとして使用することができ、シールドトンネルの施工効率を向上させることができる。

また、プレキャスト部材を使用することで、構造物の品質向上、シールド掘進との同時進行、道路トンネル路下に必要となる避難通路（中空部 103a、104a）構築の工期短縮等を図ることができる。

【0039】

特に、シールド機 1 と後続台車 9 との間でプレキャストコンクリートブロック 103、104 を設置することにより、これらの上を後続台車 9 を移動させることができ、後続台車 9 の安定走行が可能となる。

また、プレキャストコンクリートブロック 103、104 の設置後、プレキャストコンクリートブロック 103、104 上に、枕木 201 を設置して、その上にレール 203 を敷設し、後続台車 9 はレール 203 上を走行させることにより、後続台車 9 の更なる安定走行が可能となる。

また、枕木 201 は、プレキャストコンクリートブロック 103、104 上から盛土構造体の構築前の空間部 205 上に延長して設置することにより、後続台車 9 用のレール 203 の設置に際し、トンネル幅方向の制約を受けない。

【0040】

その一方、後続台車 9 から離れた後方で、設置済みのプレキャストコンクリートブロック 103、104 とトンネル側壁部 100b との間に盛土構造体 105 を構築することにより、次のような効果が得られる。

盛土構造体 105 の構築は、後続台車 9 より後方であれば、位置や時期が限定されることはなく、従ってまとめて構築できるので、施工効率を向上させることが可能となる。

また、トンネル底部の一部を盛土構造体 105 とすることで、全てをプレキャストコン

クリートブロックとする場合に比べ、製品コスト及び輸送コストを低減できる。しかも、掘削により生じた排土の一部を利用でき、効率的となる。

【 0 0 4 1 】

本発明に係る別の床版構築方法を図 4 により説明する。

図 4 の実施形態では、後続台車 9 に装備され後続台車 9 の後方で作業可能なクレーンなどの組立装置 1 3 を用いて、第 1 及び第 2 プレキャストコンクリートブロック 1 0 3、1 0 4 を設置する。

この場合、後続台車 9 は、構築済みのセグメント坑の底部を走行させる。そして、資材運搬台車 1 2 は、第 1 プレキャストコンクリートブロック 1 0 3 の中空部 1 0 3 a 内を走行させる。

盛土構造体 1 0 5 の構築は、後続台車 9 の後方であって、組立装置 1 3 の作業範囲外で行う。

【 0 0 4 2 】

尚、上記の実施形態では、トンネル底部の幅方向中央部から一方のトンネル側壁部にわたって設置されるプレキャストコンクリートブロックは、トンネル幅方向中央部に設置される第 1 プレキャストコンクリートブロック 1 0 3 と、前記第 1 プレキャストコンクリートブロック 1 0 3 と前記一方のトンネル側壁部 1 0 0 a との間に設置される第 2 プレキャストコンクリートブロック 1 0 4 との 2 ブロックで構成したが、これに限るものではなく、一体の 1 ブロックとしてもよいし、3 ブロック以上に分割してもよい。また、各ブロックを上下方向に複数に分割して取り扱うようにすることもできる。

【 0 0 4 3 】

以上のように、図示の実施形態はあくまで本発明を例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

- 1 シールド機
- 2 カッターヘッド
- 3、4 スクリューコンベア（排土機構）
- 5 エレクタ（セグメント組み付け機構）
- 6 セグメント搬送台車
- 7 シールドジャッキ（推進機構）
- 8 連結ビーム
- 9 後続台車
- 1 0 組立装置
- 1 1 クレーン
- 1 1 a 走行レール
- 1 1 b 横行レール
- 1 1 c 電気ホイスト
- 1 2 資材運搬台車
- 1 3 組立装置
- 1 0 0 シールドトンネル（セグメント坑）
- 1 0 0 a、1 0 0 b トンネル側壁部
- 1 0 1 セグメント
- 1 0 2 床版
- 1 0 3 第 1 プレキャストコンクリートブロック
- 1 0 3 a 中空部
- 1 0 4 第 2 プレキャストコンクリートブロック
- 1 0 4 a 中空部
- 1 0 5 盛土構造体

10

20

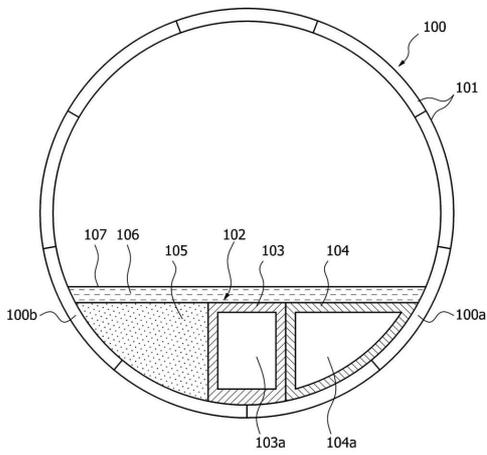
30

40

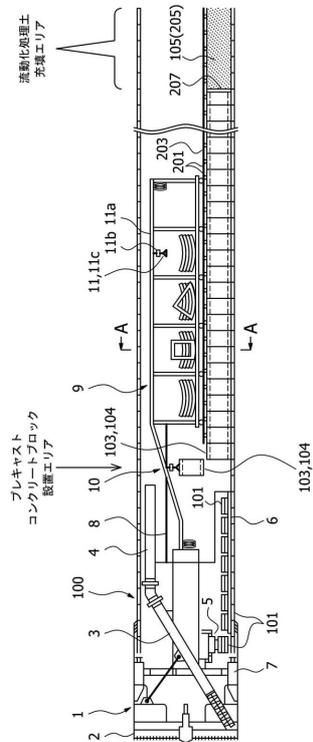
50

- 106 路床
- 107 路面
- 201 枕木
- 203 レール
- 204 レール
- 205 空間部
- 206 ワイヤ
- 207 堰止め部材

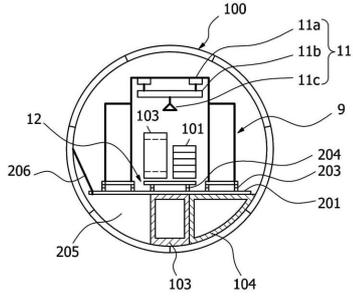
【図1】



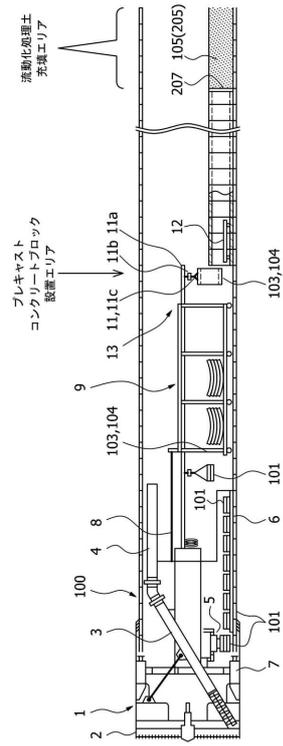
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100114591
弁理士 河村 英文
- (74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子
- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (74)代理人 100154298
弁理士 角田 恭子
- (74)代理人 100166268
弁理士 田中 祐
- (74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一
- (74)代理人 100161001
弁理士 渡辺 篤司
- (74)代理人 100179154
弁理士 児玉 真衣
- (73)特許権者 505413255
阪神高速道路株式会社
大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
- (74)代理人 100129425
弁理士 小川 護晃
- (74)代理人 100087505
弁理士 西山 春之
- (74)代理人 100168642
弁理士 関谷 充司
- (74)代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
- (74)代理人 100096769
弁理士 有原 幸一
- (74)代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
- (74)代理人 100114591
弁理士 河村 英文
- (74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子
- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (74)代理人 100166268
弁理士 田中 祐
- (74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一
- (72)発明者 紀伊 吉隆
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

審査官 湯本 照基

- (56)参考文献 特開2015-028282(JP,A)
特開2012-001899(JP,A)

特開2009-150165(JP,A)
仏国特許発明第02993598(FR,B1)
特開2003-120194(JP,A)
特開平05-098900(JP,A)
特開平04-333800(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21D 11/08