

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号

特許第6990088号
(P6990088)

(45)発行日 令和4年1月12日(2022. 1. 12)

(24)登録日 令和3年12月7日(2021. 12. 7)

(51)Int. Cl.

E 2 1 D 11/10 (2006. 01)

F I

E 2 1 D 11/10

B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21)出願番号	特願2017-201040(P2017-201040)	(73)特許権者	000206211
(22)出願日	平成29年10月17日(2017. 10. 17)		大成建設株式会社
(65)公開番号	特開2019-73920(P2019-73920A)		東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
(43)公開日	令和1年5月16日(2019. 5. 16)	(73)特許権者	596007979
審査請求日	令和2年9月7日(2020. 9. 7)		大栄工機株式会社
			滋賀県長浜市春近町9 0 番地
		(74)代理人	100082418
			弁理士 山口 朔生
		(74)代理人	100167601
			弁理士 大島 信之
		(74)代理人	100201329
			弁理士 山口 真二郎
		(72)発明者	近藤 正隆
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大 成建設株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セントル内の天井型枠の撤去方法および受け構台

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セントルを構成する天井型枠をトンネル坑内で撤去する方法であって、

(a) セントルの前後何れかの側に、セントルの通行空間を遮らない態様で昇降自在に構成した支持台を具備する受け構台を配置する工程、

(b) 解体した天井型枠をセントルの前後方向に移動させて支持台に載せ替える工程、

(c) 受け構台をセントルの前後方向に移動させずに、支持台の降下によって天井型枠の上方に確保された吊り空間を用いて、前記天井型枠をクレーンで吊り降ろして撤去する工程、

を少なくとも含むことを特徴とする、

天井型枠の撤去方法。

【請求項 2】

前記受け構台をセントルに固定しておき、セントルを反力受け部とする天井型枠の牽引作業でもって、天井型枠を受け構台に載せ替えることを特徴とする、

請求項 1 に記載の天井型枠の撤去方法。

【請求項 3】

前記受け構台が、

門形形状を呈してセントルの通行空間と連通可能な開口部を有する、脚部と、

前記脚部に対して前記支持台を昇降自在に構成する、移動部と、をさらに具備し、

前記移動部の昇降動作によって前記開口部を遮らない構造を呈していることを特徴とす

る、

請求項 1 または 2 に記載の天井型枠の撤去方法。

【請求項 4】

セントルの組立時または解体時にセントルの前後何れかの側に配置して、セントルとの間で天井型枠を移し変えるための受け構台であって、

門形形状を呈してセントルの通行空間と連通可能な開口部を有する、脚部と、
天井型枠を支持する支持台を有し、前記脚部に対して前記支持台を昇降自在に構成した、移動部と、を少なくとも具備し、

前記支持台の昇降動作によって、前記移動部が前記開口部を遮らない構造を呈し、かつ
前記支持台の上昇時には、前記天井型枠を、横引きによって前記支持台に載せ替え可能であり、

前記支持台の降下時には、クレーンによる、前記支持台への前記天井型枠の吊り上げ、または前記支持台に載せた天井型枠の吊り降ろしをトンネル内で可能とする吊り空間が、前記支持台の上方に確保されることを特徴とする、

受け構台。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トンネル構築に用いるセントルを解体するにあたり、セントルを構成する天井型枠をトンネル内で撤去する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

セントル（スライドセントルともいう。）は、トンネルの内周面にコンクリートを打設するための型枠を支持するための型枠支持装置である。

このセントルをトンネル内で解体する方法として、特許文献 1 に記載の方法がある。

特許文献 1 に記載の方法は、トンネル（1）の内周面（1a）に沿って配設される天井型枠（4）と両側面型枠とを備えたコンクリート打設用型枠を解体する際に、トンネルの底部（6）と支持台（7）との間に介設しておいた脚台（16）を取り外し、昇降機構（13）により支持台（7）で支持した天井型枠（4）を下動させている。

この方法によれば、トンネル内において、天井型枠（4）の上部にクレーンでの吊り降ろしが可能な空間を確保することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005-282096 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記特許文献 1 に記載の方法では、支持台（7）の下降に伴ってセントル内部の空間も狭まってしまうため、セントルの解体作業が完了するまで車両の通行ができなくなる、という問題があった。

【0005】

よって、本発明は、セントルの解体作業期間の途中であってもセントル内部の空間内で車両の通行を可能とする手段の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決すべくなされた本願の第 1 発明は、セントルを構成する天井型枠をトンネル坑内で撤去する方法であって、（a）セントルの前後何れかの側に、セントルの通行空間を遮らない態様で昇降自在に構成した支持台を具備する受け構台を配置する工程、（

10

20

30

40

50

b) 解体した天井型枠をセントルの前後方向に移動させて支持台に載せ替える工程、(c) 受け構台をセントルの前後方向に移動させずに、支持台の降下によって天井型枠の上方に確保された吊り空間を用いて、前記天井型枠をクレーンで吊り降ろして撤去する工程、を少なくとも含むことを特徴とする。

また、本願の第2発明は、前記第1発明において、前記受け構台をセントルに固定しておき、セントルを反力受け部とする天井型枠の牽引作業でもって、天井型枠を受け構台に載せ替えることを特徴とする。

また、本願の第3発明は、前記第1発明または第2発明において、前記受け構台が、門形形状を呈してセントルの通行空間と連通可能な開口部を有する、脚部と、前記脚部に対して前記支持台を昇降自在に構成する、移動部と、をさらに具備し、前記移動部の昇降動作によって前記開口部を遮らない構造を呈していることを特徴とする。

また、本願の第4発明は、セントルの組立時または解体時にセントルの前後何れかの側に配置して、セントルとの間で天井型枠を移し変えるための受け構台であって、門形形状を呈してセントルの通行空間と連通可能な開口部を有する、脚部と、天井型枠を支持する支持台を有し、前記脚部に対して前記支持台を昇降自在に構成した、移動部と、を少なくとも具備し、前記支持台の昇降動作によって、前記移動部が前記開口部を遮らない構造を呈し、かつ、前記支持台の上昇時には、前記天井型枠を、横引きによって前記支持台に載せ替え可能であり、前記支持台の降下時には、クレーンによる、前記支持台への前記天井型枠の吊り上げ、または前記支持台に載せた天井型枠の吊り降ろしをトンネル内で可能とする吊り空間が、前記支持台の上方に確保されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、以下に記載する効果を奏する。

(1) 解体作業期間中の車両通行が可能となる。

昇降する受け構台に天井型枠を乗せ替えることにより、セントルを構成する天井型枠を支持する装置（型枠支持装置）の高さを変更することなく解体した天井型枠を撤去できるため、セントルの解体作業期間中であっても、セントル内の車両通行を維持できる。

(2) トンネル覆工を傷つけない。

セントルを反力受け部として天井型枠の移動を行うため、トンネルを反力受け部とするためのアンカー打設などが不要となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】 セントルの構成を示す概略正面図。

【図2】 受け構台の昇降イメージを示す概略正面図。

【図3】 天井型枠の撤去作業の開始状態を示す概略側面図。

【図4】 天井型枠の移動作業を示す概略側面図。

【図5】 天井型枠の吊り降ろし作業を示す概略側面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0010】

< 1 > 各装置の説明（図1，2）

まず始めに、図1，2を参照しながら、本発明に係る天井型枠の撤去方法で使用する装置（セントルA、受け構台B）の概要について説明する。

【0011】

< 2 > セントル（図1）

セントルAは、トンネル内周面にコンクリート覆工を行うための装置である。セントルAは公知の装置を用いることができる。

10

20

30

40

50

図１に示すセントルＡは、トンネル内を走行可能な型枠支持装置１０と、該型枠支持装置１０によってトンネル内周面に沿うように支持される型枠２０とからなる。

【００１２】

< ２．１> 型枠支持装置

型枠支持装置１０は、トンネル内で型枠２０を支持するための装置である。

型枠支持装置１０は、型枠２０の支持部材を設けた態様でトンネル内を走行可能な台車である。

【００１３】

< ２．１．１> 通行空間

型枠支持装置１０は、門型形状を呈することで、セントルＡの前後に連通する通行空間Ａ１を設けている。この通行空間Ａ１でもって車両Ｘ等の往來を可能としている。

10

【００１４】

< ２．１．２> 型枠の位置決め部材

型枠支持装置１０には、後述する天井型枠２１や側面型枠２２を支持するための位置決め部材（中間支柱１１、側方支柱１２、台梁１３、横支柱１４）などを設けている。

これらの位置決め部材の数、配置場所等は、本発明において特段限定するものではない。

【００１５】

< ２．２> 型枠（天井型枠・側面型枠）

型枠２０は、トンネルの天端部分を構成するための天井型枠２１と、トンネルの側壁部分を構成するための側面型枠２２とからなり、これらを互いに一体化した構成している。

20

天井型枠２１は、前記した中間支柱１１、側方支柱１２、台梁１３などによって支持されており、これらの部材についてシリンダ等による伸縮機構を設けておけば、天井型枠２１の位置を微調整することができる。

側面型枠２２も同様に、型枠支持装置１０から延びる、横支柱１４によって位置決めされている。

【００１６】

< ３> 受け構台（図２）

受け構台Ｂは、天井型枠２１を撤去するにあたり、セントルＡから天井型枠２１を載せ替えるための装置である。

30

受け構台Ｂは、セントルＡの通行空間Ａ１を妨げない態様で上下に伸縮可能な受け構台Ｂを少なくとも備える。

受け構台Ｂは、解体した天井型枠２１を載せて降下することにより、該天井型枠２１の上方に吊り空間を確保するための装置である。

図２に、受け構台Ｂの概略図を示す。

受け構台Ｂは、地面に設置する脚部３０と、該脚部３０に対して上下に昇降自在に設けである移動部４０とを少なくとも具備する。

【００１７】

< ３．１> 脚部

脚部３０は、受け構台Ｂの土台部分となる部材である。

40

脚部３０は、トンネルの横断面視上、門形形状を呈し、中央にセントルＡの通行空間Ａ１を走行する車両Ｘの通行を妨げない程度の大きさの開口部３１を有する。その他、脚部３０には移動部４０を昇降するための昇降装置（図示せず）を取り付けておく。

【００１８】

< ３．２> 移動部

移動部４０は、天井型枠２１を載置した状態で、前記脚部３０に取り付けた昇降装置（図示せず）の動作によって上下に昇降動作を行うための部材である。

【００１９】

< ３．２．１> 支持台

移動部４０を構成するフレームの両側には、外側に向かって突出するように支持台４１

50

を設けている。

この支持台 4 1 に、天井型枠 2 1 から下方に延びる側方支柱 1 2 を載せて支持すること
で、天井型枠 2 1 を移動部 4 0 に載置することができる。

【 0 0 2 0 】

< 3. 2. 2 > 脚部の開口部との関係

移動部 4 0 は、自身の昇降動作によって前記脚部 3 0 の開口部 3 1 を遮らない形状とす
る。本実施例では、移動部 4 0 を脚部 3 0 とほぼ等幅の門形状を呈する部材で構成して
いるため、移動部 4 0 の昇降動作によって、移動部 4 0 の構成部材が脚部 3 0 の開口部 3
1 内に留まることは無い。

【 0 0 2 1 】

< 3. 3 > 牽引部 (図 4)

さらに、受け構台 B には、着脱自在な牽引部 5 0 を設ける。

牽引部 5 0 は、解体した天井型枠 2 1 をセントル A から受け構台 B に載せ替えるための
機能を少なくとも実現するための装置である。

牽引部 5 0 は、受け構台 B に予め取り付けられてある構成でも、任意に着脱自在な構成の何
れであっても良い。

本実施例では、牽引部 5 0 にチェンブロックを用いており、チェンブロックの一方
を移動部 4 0 に連結し、他方を対象の天井型枠 2 1 に連結している。この状態でチェン
の巻き取り動作を行うことで、天井型枠 2 1 を移動部 4 0 側に引き寄せ可能としている。

【 0 0 2 2 】

< 3. 3. 1 > 牽引部による横引き

なお、牽引部 5 0 は、受け構台 B への載せ替え作業だけでなく、解体した天井型枠 2 1
を受け構台 B の近くまで横引きするための装置として使用してもよい。

【 0 0 2 3 】

< 3. 4 > その他の部材 (図示せず)

その他、受け構台 B には、作業員の落下や、作業員が脚部 3 0 や昇降装置の動作に巻き
込まれることを防止するための、親綱や安全柵などを適宜設けておくことが好ましい。

【 0 0 2 4 】

< 4 > 解体例 (図 3 ~ 図 5)

次に、本発明に係るセントル A の解体方法の手順の一例について説明する。

【 0 0 2 5 】

< 4. 1 > 開始状態 (図 3)

図 3 に、本発明に係る解体方法の初期状態の概略側面図を示す。

図 3 は、型枠を構成する天井型枠 2 1 および側面型枠 2 2 のうち、既に側面型枠 2 2 が
撤去されている状態である。

また、セントル A の後方から張り出した足場についても撤去を行うことで、本発明に係
る受け構台 B を型枠支持装置 1 0 に接近させた状態で配置している。

そして、受け構台 B は、連結具 6 0 を介してセントル A と連結している。

この状態からの天井型枠 2 1 の撤去手順を以下に説明する。

【 0 0 2 6 】

< 4. 2 > 天井型枠の解体・横引き・載せ替え (図 4)

天井型枠 2 1 は、トンネルの前後方向に向かって複数連結して構成しているため、受け
構台 B を配置した側から順に一枚ずつ解体を行う。

まず、天井型枠 2 1 を支持している支柱のうち、中央付近に位置する支柱 (中間支柱 1
1) は、天井型枠 2 1 と型枠支持装置 1 0 の双方から切り離して解体する。解体した中間
支柱 1 1 はセントルの作業床に仮置きしておく。

また、天井型枠 2 1 の側方を支持する側方支柱 1 2 は、型枠支持装置 1 0 側との連結を
解除し、天井型枠 2 1 に固定したままとする。

さらに、天井型枠 2 1 の下縁付近を支持する台梁 1 3 は、天井型枠 2 1 との接触部付近
を切断して、天井型枠 2 1 の牽引または横引き作業に干渉しない場所に仮置きしておく。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】**< 4 . 3 > 天井型枠の牽引 (図 4)**

解体した天井型枠 2 1 は、受け構台 B に設けた牽引部 5 0 を用いて受け構台 B 側に引き寄せて載せ替え作業を行う。

図 4 に示す牽引部 5 0 はチェンブロックであり、チェンブロックの一方を移動部 4 0 に連結し、他方を対象の天井型枠 2 1 に連結する。

この状態でチェーンの巻き取り動作を行うことで、天井型枠 2 1 をセントル A から移動部 4 0 まで牽引している。

このとき、受け構台 B は、連結具 6 0 を介してセントル A と連結しているため、天井型枠 2 1 の牽引作業の際にセントル A が反力受け部となる。

10

よって、トンネルを反力受け部とするためのアンカー打設が不要となる。

【 0 0 2 8 】**< 4 . 4 > 天井型枠の下降・吊り降ろし (図 5)**

天井型枠 2 1 を移動部 4 0 に載せ替えたあとは、受け構台 B に設けた昇降手段を用いて、移動部 4 0 を下降させる。

この下降作業によって、天井型枠 2 1 の上方にクレーン Z のアームや吊り治具を差し入れ可能な空間 (吊り空間 Y) を確保する。

吊り空間 Y の確保後は、クレーン Z を用いて天井型枠 2 1 を吊り降ろして撤去する。

【 0 0 2 9 】**< 4 . 5 > 繰り返し**

20

前記< 4 . 2 >～< 4 . 4 >までの手順を、順次繰り返して、天井型枠 2 1 を 1 枚ずつ撤去していく。

なお、前記< 4 . 2 >～< 4 . 4 >までの手順を、解体した各天井型枠 2 1 に対して、矛盾のない範囲で並行実施しても良い。

【 0 0 3 0 】**< 4 . 5 . 1 > 離隔した天井型枠の横引き作業**

受け構台 B から離れた位置に設置されていた天井型枠 2 1 は、型枠支持装置 1 0 の最後方近くまで横引きしてから、受け構台 B に設けた牽引部 5 0 を用いて、天井型枠 2 1 の載せ替え作業を行ってもよい。

この場合、型枠支持装置 1 0 に別途設けてある昇降手段などを用いて、側方支柱 1 2 と型枠支持装置 1 0 との間に台車を設けておき、この台車によって型枠支持装置 1 0 に存する部材をレールに見立てて、セントル A の後端まで天井型枠 2 1 を人力で押し出して横引きすればよい。

30

【 0 0 3 1 】**< 4 . 6 > その後の作業 (図示せず)**

天井型枠 2 1 を撤去した後は、受け構台 B を解体し、型枠支持装置 1 0 とトンネル内周面との間の空間は確保されているため、適宜クレーン Z でセントル A の構成部材 (中間支柱 1 1、台梁 1 3 など) を解体・撤去する。

【 0 0 3 2 】**< 5 > まとめ**

40

このように、前記< 4 . 2 >～< 4 . 4 >の手順において、型枠支持装置 1 0 の高さを変えないまま天井型枠 2 1 の解体・撤去が可能となる。

よって、解体作業中にセントル A 内の車両 X の通行を要する場合であっても、解体作業を単に中断してクレーン Z などを退避するだけで、セントルの通行空間 A 1 を使用できる。

したがって、夜間に解体作業を進め、昼間は解体作業を中断して車両通行を行い、夜間に解体作業を再開する、といった運用が可能となり、セントル A の解体作業が完全に完了するまでの間、セントル A 内の車両通行が全くできない状態を回避することができる。

【実施例 2】**【 0 0 3 3 】**

50

次に、本発明の第2実施例について説明する。

前記した実施例1で用いた受け構台は、トンネル坑内で、セントルの組立作業を行う際にも使用することができる（図示せず）。

基本的には、実施例1で説明した手順と逆の手順を行うことで、天井型枠を1枚ずつセントルに運搬して組立に供すればよい。

なお、天井型枠をセントル側に載せ替える際には、セントルに牽引部を設け、この牽引部でもって移動部に載せた天井型枠をセントル側に引き寄せればよい。

【符号の説明】

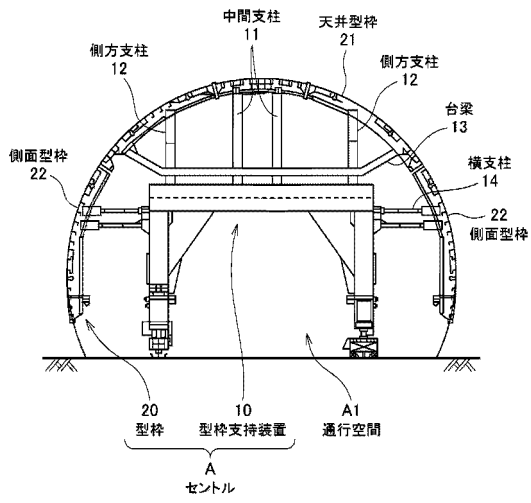
【0034】

A セントル
A 1 通行空間
1 0 型枠支持装置
1 1 中間支柱
1 2 側方支柱
1 3 台梁
1 4 横支柱
2 0 型枠
2 1 天井型枠
2 2 側面型枠
B 受け構台
3 0 脚部
3 1 開口部
4 0 移動部
4 1 支持台
5 0 牽引部
6 0 連結具
X 車両
Y 吊り空間
Z クレーン

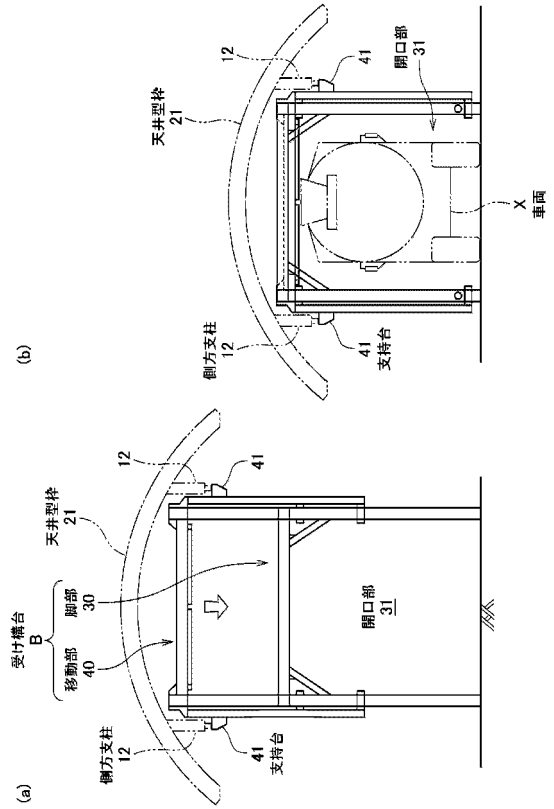
10

20

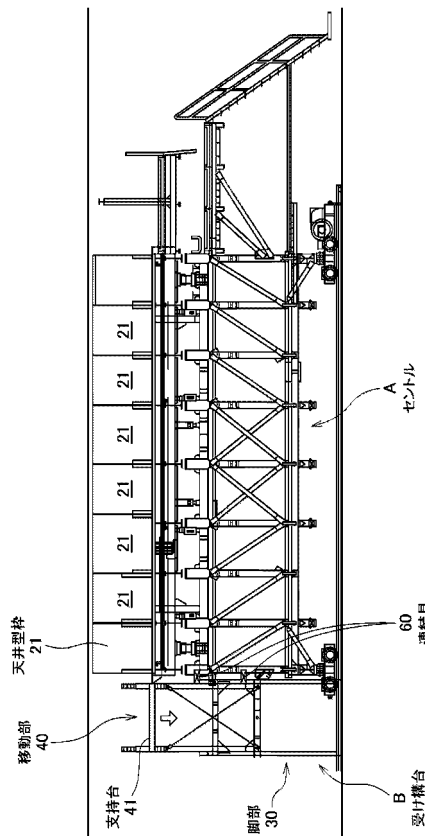
【図 1】



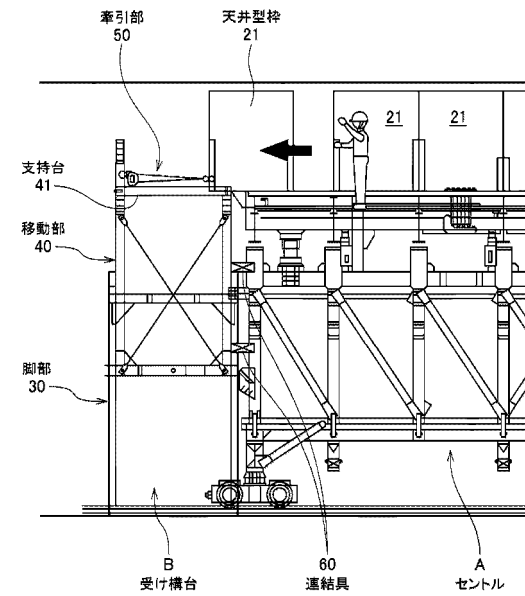
【図 2】



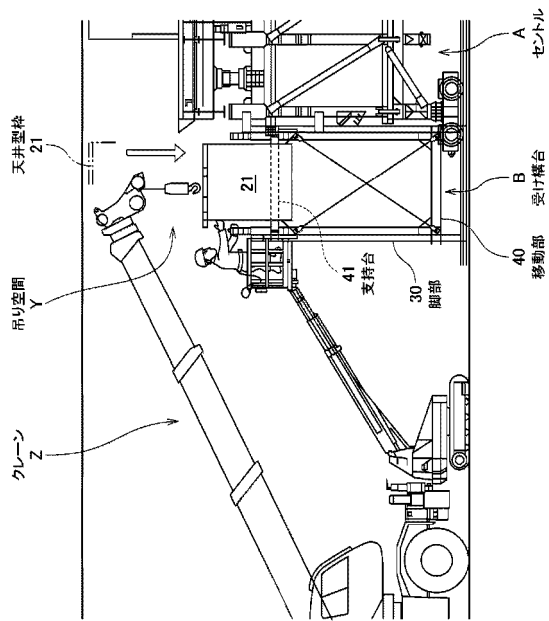
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 陳 君
東京都新宿区西新宿一丁目２５番１号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 小杉 勝之
東京都新宿区西新宿一丁目２５番１号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 藤本 昭弘
東京都新宿区西新宿一丁目２５番１号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 中川 由規
滋賀県長浜市春近町９０番地 大栄工機株式会社内
- (72)発明者 坂田 晴紀
滋賀県長浜市春近町９０番地 大栄工機株式会社内

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開２０１６－０００９５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２８２０９６（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第０２４７２０５７（ＥＰ，Ａ２）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E 2 1 D 1 1 / 1 0