

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5325352号
(P5325352)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl.	F 1
E 2 1 D 9/12 (2006.01)	E 2 1 D 9/12 Z
E 2 1 D 11/40 (2006.01)	E 2 1 D 11/40 Z
E 2 1 F 13/00 (2006.01)	E 2 1 F 13/00

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-71963 (P2013-71963) (22) 出願日 平成25年3月29日 (2013.3.29) 審査請求日 平成25年6月18日 (2013.6.18) 早期審査対象出願	(73) 特許権者 593028551 伊藤忠建機株式会社 東京都中央区日本橋室町 1-13-7 (73) 特許権者 509250375 奥村 利博 埼玉県鴻巣市大間一丁目9番14号 (74) 代理人 100090387 弁理士 布施 行夫 (74) 代理人 100090398 弁理士 大淵 美千栄 (72) 発明者 奥村 利博 埼玉県鴻巣市大間一丁目9番14号 (72) 発明者 橘 知久 東京都中央区日本橋室町一丁目13番7号 伊藤忠建機株式会社内 最終頁に続く
---	---

(54) 【発明の名称】 掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

立坑地上部に設置された地上部固定ガーダーと、
立坑搬入出用の車両を搭載可能な大きさを有し、前記地上部固定ガーダー内に収容可能にされた車両搭載用ケージと、
前記車両搭載用ケージを吊り下げるためのケージ吊り用ガーダーと、
前記ケージ吊り用ガーダーと前記地上部固定ガーダーとを前記立坑の深さに見合う数の昇降油圧ジャッキを介して接続する複数の油圧ジャッキ吊り用ガーダーとを有し、
前記昇降油圧ジャッキの伸縮により前記車両搭載用ケージが前記立坑地上部と立坑地下部との間で昇降可能にされていることを特徴とする掘削土砂・資機材搬入出システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記昇降油圧ジャッキは、全数がほぼ同時に伸縮して、ほぼ 1 つの伸縮油圧ジャッキの伸縮時間で前記車両搭載用ケージが前記立坑地上部と立坑地下部との間で昇降可能にされていることを特徴とする掘削土砂・資機材搬入出システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、
前記立坑地上部と立坑地下部とにわたって前記車両搭載用ケージの昇降移動を案内するガイド柱が設けられ、
前記立坑地上部及び立坑地下部位置の前記ガイド柱には、前記車両搭載用ケージが前記

20

立坑地上部及び立坑地下部に位置しているときに前記車両搭載用ケージを固定するロック手段が設けられていることを特徴とする掘削土砂・資機材搬入出システム。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記ガイド柱の前記立坑地上部及び立坑地下部位置には、前記ロック手段に加えて、車両搭載用ケージの落下を防止する落下防止手段が設けられていること特徴とする掘削土砂・資機材搬入出システム。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、

各昇降油圧ジャッキのストロークセンサ、車両搭載用ケージの位置を検出する位置センサ、オン・オフセンサを有し、これら各センサ等の情報をコンピュータ管理し、車両搭載用ケージの移動管理を中央制御することを特徴とする掘削土砂・資機材搬入出システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載の掘削土砂・資機材搬入出システムを用いた掘削土砂・資機材搬入出方法であって、

車両搭載用ケージが上部固定ガーダー内に收容されて立坑地上部に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキを伸ばし、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー及びケージ吊りガーダーを降下させて車両搭載用ケージを立坑地下部まで降下させる工程と、

車両搭載用ケージが立坑地下部に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキを縮め、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー及びケージ吊りガーダーを上昇させて車両搭載用ケージを立坑地上部まで上昇させて上部固定ガーダー内に收容させる工程と、

を含むことを特徴とする掘削土砂・資機材搬入出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法に関し、特に、トンネル内と立坑地上部との間における掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、立坑を有するトンネル工事の掘削土砂・資機材搬入出方法は、トンネル工法とトンネル規模によって使用する設備が大別されている。

【0003】

トンネル工法は、近年、最も多く採用されている二つの工法を例にとると、泥土圧シールド工法では、掘削土砂や資機材すべてをトンネル先端部の切羽から立坑地上部まで搬入出するクレーン、軌条等の設備が必要である。

【0004】

また、泥水式シールド工法であれば、掘削土砂はパイプラインで自動搬出されるため、覆工のためのセグメントやレール・枕木・その他資機材を搬入出するクレーン、軌条だけでよい。

【0005】

ただし、坑内及び立坑内泥水処理設備を設けた場合には、処理した場所から地上に掘削土砂を搬出する設備が必要となる。

【0006】

トンネル規模による搬入出方法は、例えば泥土圧シールド工法でシールド外径別に分けるとおおよそ次のようになる。

【0007】

第 1 に、小断面と呼ばれているトンネルで外径が 2 m ～ 4 m 以下程度であり、トンネルの距離も 2 km 以下が多く、立坑も浅いものが多い。

【0008】

10

20

30

40

50

この規模のトンネル内搬入出方法は、掘削土砂をバッテリー機関車とズリトロにより搬出し、セグメントと必要資機材もバッテリー機関車と台車により搬入出している。

【 0 0 0 9 】

また、立坑下床から立坑地上部までは、掘削土砂はズリトロを門型クレーンで、資機材は直接に門型クレーン等で搬入出する。

【 0 0 1 0 】

第2に、中断面と呼ばれているトンネルで、外径が4 m ~ 7 m未満程度であり、トンネルの距離も2 k m以下が多いが、立坑は比較的浅いものから大深度までである。

【 0 0 1 1 】

この規模のトンネル内から立坑地上部までの搬入出方法も小断面の方法にそれぞれ装置の容量を大きくして対応している。

10

【 0 0 1 2 】

第3に、大断面と呼ばれているトンネルで、外径が7 m以上から日本では泥水式シールドではあるが最大1 4 . 1 4 mまで実績としてあり、比較的掘削距離も長く、立坑も深くなり、外径が大きくなるほど大規模なものとなる。

【 0 0 1 3 】

この規模のトンネル内搬入出方法も基本的には中断面と同様であるが、1 0 mを超えるような大断面で、さらに、大深度、長距離掘削になると、次のような搬出を行う。

A：トンネル内は連続式ベルトコンベア、立坑は垂直ベルトコンベアあるいはバケットコンベア等で搬出する。

20

B：トンネル内は自動化が図られた大型ズリトロによるバッテリー機関車、立坑は垂直ベルトコンベアあるいはバケットコンベア等、さらにはズリトロを直接クレーンで搬出する場合もある。

【 0 0 1 4 】

この二つの方式のうち、シールド外径が1 0 m以上で長距離掘進では、大容量の掘削土砂が搬送されることから、主流をなしているのはAのトンネル内では連続式ベルトコンベアで、立坑は垂直コンベアである。

【 0 0 1 5 】

また、セグメント、資機材搬入出は、立坑内をクレーンで吊り下ろし、それをバッテリー機関車と荷物台車に載せ、トンネル内を搬入出する。

30

【 0 0 1 6 】

さらに、最近では、超大断面としてシールド外径1 4 mを超える1 6 m規模以上のシールドが実施されようとしている。

【 0 0 1 7 】

この規模になると、掘削土砂のボリュームは外径1 0 mのシールドに比べて外径1 6 mでは、セグメント1リングで約2 . 5 ~ 3倍ほどになり、1日の処理能力は1万トン近くにもなることが想定される。

【 0 0 1 8 】

また、セグメントにしても1ピースの重量は2 0トン近くにもなり、重量物を吊り下げ運搬することとなる。

40

【 0 0 1 9 】

さらに、立坑も大深度となり、重量物を頻繁に効率よく揚重する必要がある。

【 0 0 2 0 】

また、トンネルも長距離掘進となり、高速施工が求められ、トンネル内の掘削土砂、資機材搬入出の運搬も大容量となる。

【 0 0 2 1 】

泥水式シールド工法のトンネル規模別大別も掘削土砂の搬送を除けば泥土圧シールド工法と同様である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

50

【 0 0 2 2 】

【特許文献 1】特開平 5 - 3 4 6 0 9 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 3 】

前述の分類における小断面、中断面規模のトンネル工事における掘削土砂・資機材搬入出に関する技術は、従来より数多くの実績があり、費用対効果もほぼ満足した方法で集約されている。

【 0 0 2 4 】

しかし、大断面で長距離規模のトンネル工事における前述のトンネル内使用の連続式ベルトコンベアにあっては、次のような問題がある。

【 0 0 2 5 】

ベルトコンベアが長いためにベルトが蛇行し、特にカーブ箇所において蛇行しやすく、その修正に訓練された監視人、修理人が必要となる。

【 0 0 2 6 】

長距離においては、数か所に延伸作業が必要であり、そのたびに盛り替え作業に日数がかかってしまうこととなる。

【 0 0 2 7 】

掘削土砂しか運搬することができず、他の資機材はバッテリー機関車等を用いて運搬しなければならない。

【 0 0 2 8 】

また、大断面で長距離規模のトンネル工事における前述の立坑使用の垂直ベルトコンベアにあっては、次のような問題がある。

【 0 0 2 9 】

掘削土砂しか運搬することができず、他の資機材は門型クレーン等で運搬しなければならない。

【 0 0 3 0 】

掘削土砂の含水率は一定でなく、地山の変化、添加剤注入率等の影響によって含水率が高くなる場合があり、この時の土砂は流動性が高くなり、ベルトコンベアからこぼれ落ち、搬送効率が落ちてしまうこととなる。

【 0 0 3 1 】

礫層等の固形物は搬送時の大きさに制限が生じてしまう。

【 0 0 3 2 】

さらに、超大断面においては、立坑揚重方法及びトンネル内の運搬方法について、掘削土砂については大容量を、重量物については頻繁に短時間で効率よく安全に運搬させ、しかも費用対効果を含めた新しい技術が望まれている。

【 0 0 3 3 】

本発明の目的は、大断面、超大断面、超大深度のトンネルのため、連続的あるいは半連続的に大容量の搬送を確実に行え、掘削土砂だけでなく、重量物であるセグメント、資機材等、トンネル内で必要なものすべてを工事基地外から搬入してきた車両をそのままトンネル内に搬入し、効率よく搬送することができ、しかも、構造が簡単で、費用対効果のある経済性の良い掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法を提供することにある。

【 0 0 3 4 】

本発明の他の目的は、十分な安全性を考慮した掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法を提供することにある。

【 0 0 3 5 】

本発明のさらに他の目的は、操作に関し、コンピュータ管理し、効率性、安全性を考慮した掘削土砂・資機材搬入出システム及び掘削土砂・資機材搬入出方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0036】**

(1) 前記目的を達成するため、本発明の掘削土砂・資機材搬入出システムは、立坑地上部に設置された地上部固定ガーダーと、

立坑搬入出用の車両を搭載可能な大きさを有し、前記地上部固定ガーダー内に収容可能にされた車両搭載用ケージと、

前記車両搭載用ケージを吊り下げるためのケージ吊り用ガーダーと、

前記ケージ吊り用ガーダーと前記地上部固定用ガーダーとを前記立坑の深さに見合う数の昇降油圧ジャッキを介して接続する複数の油圧ジャッキ吊りガーダーとを有し、

前記昇降油圧ジャッキの伸縮により前記車両搭載用ケージが前記立坑地上部と立坑地下部との間で昇降可能にされていることを特徴とする。

10

【0037】

本発明によれば、地上部固定ガーダーと、車両搭載用ケージと、ケージ吊り用ガーダーと、油圧ジャッキ吊り用ガーダーと、複数の昇降油圧ジャッキとを用い、車両搭載用ケージを立坑地上部と立坑地下部との間で昇降可能にすることで、大断面、超大断面、超大深度のトンネルのため、連続的あるいは半連続的に大容量の搬送を確実に行え、掘削土砂だけでなく、重量物であるセグメント、資機材等、トンネル内で必要なものすべてを効率よく搬送することができ、しかも、構造が簡単で、費用対効果のある経済性の良いものとすることができる。

20

【0038】

(2) 本発明においては、(1)において、

前記昇降油圧ジャッキは、全数がほぼ同時に伸縮して、ほぼ1つの伸縮油圧ジャッキの伸縮時間で前記車両搭載用ケージが前記立坑地上部と立坑地下部との間で昇降可能とすることができる。

【0039】

このような構成とすることにより、ほぼ1つの伸縮油圧ジャッキの伸縮時間で車両搭載用ケージを昇降させることができ、短時間で、効率の良い搬入出を行うことができる。

【0040】

(3) 本発明においては、(1)または(2)において、

前記立坑地上部と立坑地下部とにわたって前記車両搭載用ケージの昇降移動を案内するガイド柱が設けられ、

30

前記立坑地上部及び立坑地下部位置の前記ガイド柱には、前記車両搭載用ケージが前記立坑地上部及び立坑地下部に位置しているときに前記車両搭載用ケージを固定するロック手段が設けられたものとすることができる。

【0041】

このような構成とすることにより、簡単な構造で、安価かつ確実な車両搭載用ケージの固定を行うことができる。

【0042】

(4) 本発明においては、(3)において、

前記ガイド柱の前記立坑地上部及び立坑地下部位置には、前記ロック手段に加えて、車両搭載用ケージの落下を防止する落下防止手段が設けられたものとすることができる。

40

【0043】

このような構成とすることにより、落下防止手段によって車両搭載用ケージの落下を確実に防止し、安全性を確保することができる。

【0044】

(5) 本発明においては、(1)～(4)のいずれかにおいて、

各昇降油圧ジャッキのストロークセンサ、車両搭載用ケージの位置を検出する位置センサ、オン・オフセンサを有し、これら各センサ等の情報をコンピュータ管理し、車両搭載用ケージの移動管理を中央制御することができる。

【0045】

50

このような構成とすることにより、コンピュータ管理によって、システムの操作性及び安全性を確保することができる。

【 0 0 4 6 】

(6) 本発明の掘削土砂・資機材搬入出方法は、(1) 記載の掘削土砂・資機材搬入出システムを用いた掘削土砂・資機材搬入出方法であって、

車両搭載用ケージが上部固定ガーダー内に収容されて立坑地上部に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキを伸ばし、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー及びケージ吊りガーダーを降下させて車両搭載用ケージを立坑地下部まで降下させる工程と、

車両搭載用ケージが立坑地下部に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキを縮め、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー及びケージ吊りガーダーを上昇させて車両搭載用ケージを立坑地上部まで上昇させて上部固定ガーダー内に収容させる工程と、

を含むことを特徴とする。

【 0 0 4 7 】

本発明によれば、地上部固定ガーダーと、車両搭載用ケージと、ケージ吊り用ガーダーと、油圧ジャッキ吊り用ガーダーと、複数の昇降油圧ジャッキとを用い、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキを伸縮させ、車両搭載用ケージを立坑地上部と立坑地下部との間で短時間に昇降可能にすることで、大断面、超大断面、超大深度のトンネルのため、連続的あるいは半連続的に大容量の搬送を確実に行え、掘削土砂だけでなく、重量物であるセグメント、資機材等、トンネル内で必要なものすべてを効率よく搬送することができ、しかも、構造が簡単で、費用対効果のある経済性の良いものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 8 】

【図 1】本発明の一実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬送システムを示す図で、(A) は車両搭載用ケージを立坑地上部に位置させた状態を示す側面図、(B) はその正面図である。

【図 2】(A) は図 1 の状態から車両搭載用ケージを立坑底部に位置させた状態を示す側面図、(B) はその正面図である。

【図 3】(A) は図 1 (A) の部分拡大図、(B) は図 1 (B) の部分拡大図である。

【図 4】(A) は図 2 (A) の部分拡大図、(B) は装備機器の配置を示す(A) の平面図である。

【図 5】(A) は車両搭載用ケージの立坑地上部における拡大側面図、(B) はその正面図である。

【図 6】ロック手段を示す図で、(A) はロック時の側面図、(B) はロック解除時の側面図である。

【図 7】落下防止手段を示す図で、(A) は車両搭載用ケージ上昇時の側面図、(B) は車両搭載用ケージ降下時の側面図である。

【図 8】(A) ~ (F) は本実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムの運転サイクルを示す側面図である。

【図 9】本実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムの運転フロー図である。

【図 10】本実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムを複数台設置した例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 9 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 ~ 図 10 は、本発明の一実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムを示す図である。

【 0 0 5 1 】

図 1 は本実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムを示す図で、(A) は車両搭載用ケージを立坑地上部に位置させた状態を示す側面図、(B) はその正面図であり

、図 2 (A) 及び (B) は図 1 の状態から車両搭載用ケージを立坑底部に位置させた状態を示す側面図及び正面図である。

【 0 0 5 2 】

この掘削土砂・資機材搬入出システム 1 0 は、地上部固定ガーダー 1 2 と、車両搭載用ケージ 1 4 と、ケージ吊り用ガーダー 1 6 と、油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 と、昇降油圧ジャッキ 2 0 とを有し、例えば大深度の立坑 2 2 に対し掘削土砂や資機材等を搬入出可能とするものである。

【 0 0 5 3 】

地上部固定ガーダー 1 2 は、立坑地上部 2 4 上で車両搭載用ケージの高さに見合う高さで、ケージ吊り用ガーダー 1 6 、油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 及び昇降油圧ジャッキ 2 0 等を収容可能な高さに設置され、車両搭載用ケージ 1 4 、ケージ吊り用ガーダー 1 6 、油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 及び昇降油圧ジャッキ 2 0 等を吊り下げ支持するようになっている。

10

【 0 0 5 4 】

車両搭載用ケージ 1 4 は、立坑 2 2 に対する搬入出用の車両 2 6 を搭載可能な大きさを有し、地上部固定ガーダー 1 2 内に収容可能にされている。

【 0 0 5 5 】

車両 2 6 としては、トンネル工事で使用する掘削土砂搬出用のダンプトラック、セグメント搬入用のトラック、インバート打設用のミキサー車、その他トンネル構築に必要な資機材を搬入出するトラック等があり、これらを立坑地上部 2 4 及び立坑地下部 2 8 で出入庫可能にし、地上からそのままトンネル坑内、あるいはトンネル坑内から地上へと入出坑可能にしている。

20

【 0 0 5 6 】

ケージ吊り用ガーダー 1 6 は、車両搭載用ケージ 1 4 を吊り下げるためのもので、車両搭載用ケージ 1 4 の上部に連結された状態となっている。

【 0 0 5 7 】

油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 は、ケージ吊り用ガーダー 1 6 と地上部固定ガーダー 1 2 とを立坑 2 2 の深さに見合う数の昇降油圧ジャッキ 2 0 を介して接続するもので、昇降油圧ジャッキ 2 0 の数に応じて複数、例えば 1 0 段設けられるようになっている。

【 0 0 5 8 】

昇降油圧ジャッキ 2 0 は、地上部固定ガーダー 1 2 と最上段の油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 、各油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 同士、最下段の油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 とケージ吊り用ガーダー 1 6 とをそれぞれ連結するもので、複数、例えば 1 1 段設けられるようになっている。

30

【 0 0 5 9 】

また、各段においては例えば 4 本の昇降油圧ジャッキ 2 0 が設けられるようになっており、それぞれ各段の昇降油圧ジャッキ 2 0 は、昇降時に昇降油圧ジャッキ 2 0 同士が接触しない程度に取り付け位置をずらしている。

【 0 0 6 0 】

なお、各段の油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 は、昇降油圧ジャッキ 2 0 の配置に合わせて長さを調整している。

40

【 0 0 6 1 】

このため、各段の全昇降油圧ジャッキ 2 0 の収縮時には、立坑地上部 2 4 においてコンパクトで効率的に収納されている (図 3 (A) 、 (B) 参照) 。

【 0 0 6 2 】

さらに、昇降油圧ジャッキ 2 0 の油圧ホースは、本数も多く、例えば大深度の立坑 2 2 の深さで伸縮させる必要があり、作動油の量も多く、ドレン回路の差圧への配慮等から油圧ホースは高压で硬く、一括巻き取り形式にできないため、図 4 (A) に示すように、各段少なくとも 4 本の昇降油圧ジャッキ 2 0 を稼働させるための油圧ユニット 3 0 及び操作盤 3 2 並びにケーブルリール 3 4 は、各油圧ジャッキ吊り用ガーダー 1 8 間に設置し、各

50

ジャッキ吊り用ガーダー 18 を吹き抜け形式としている。

【 0 0 6 3 】

また、これら油圧ユニット 30 及び操作盤 32 並びにケーブルリール 34 は、同図 (B) に示すように、各段の油圧ジャッキ吊り用ガーダー 18 において位置を変えた配置としている。

【 0 0 6 4 】

このため、各段の全昇降油圧ジャッキ 20 の収縮時には、立坑地上部 24 においてよりコンパクトで効率的に収納されている。

【 0 0 6 5 】

そして、全昇降油圧ジャッキ 20 の伸縮により車両搭載用ケージ 14 を立坑地上部 24 と立坑地下部 28 との間で昇降可能にしている (図 1 及び図 2 参照)。

【 0 0 6 6 】

この場合、昇降油圧ジャッキ 20 の全数をほぼ同時に伸縮させて、ほぼ 1 つの伸縮油圧ジャッキ 20 の伸縮時間で車両搭載用ケージ 14 が立坑地上部 24 と立坑地下部 28 との間で昇降可能とすることで、短時間で、効率の良い搬入出を行うことができる。

【 0 0 6 7 】

より具体的には、まず、車両搭載用ケージ 14 を支持するケージ吊り用ガーダー 16 と連結した最下段の昇降油圧ジャッキ 20 が伸縮動作を始め、その作動信号を受けて上部にある油圧ジャッキ吊り用ガーダー 18 の昇降油圧ジャッキ 20 が作動し、次にその上の昇降油圧ジャッキとほぼリアルタイムに順次作動させ、昇降油圧ジャッキ 20 の全数がほぼ同時に伸縮動作を始めるようにする。

【 0 0 6 8 】

このため、車両搭載用ケージ 14 の立坑地上部 24 と立坑地下部 28 との移動時間は、ケージ吊り用ガーダー 16 と連結した昇降油圧ジャッキ 20 のワンスパンの伸縮時間とほぼ同程度の時間となる。

【 0 0 6 9 】

また、立坑 22 の立坑地上部 24 から立坑地下部 28 には、図 5 (A)、(B) に示すように、車両搭載用ケージ 14 の昇降位置に車両搭載用ケージ 14 の昇降を案内する複数本のガイド柱 36 が設けられており、車両搭載用ケージ 14 にはこのガイド柱 36 の側面に当接するガイドローラ 38 が設けられ、これによって車両搭載用ケージ 14 の昇降時のガイドをなし、このため車両搭載用ケージ 14 は決められた位置で順次安全に昇降できるようになっている。

【 0 0 7 0 】

なお、このガイドローラ 38 のほか、図示せぬが、車両搭載用ケージ 14 の側面及び対応位置のガイド柱 36 にレール状の凹凸係合するケージガイドを設けることによって、車両搭載用ケージ 14 を決められた位置で昇降させるようにすることもできる。

【 0 0 7 1 】

また、車両搭載用ケージ 14 は、図 5 (B) 及び図 6 に示すように、ロック手段 40 により所定の立坑地上部 24 における上昇位置または立坑地下部 28 における降下位置で停止状態で支持されるようになっている。

【 0 0 7 2 】

このロック手段 40 は、図 6 に示すように、ガイド柱 36 に取り付けられた門式のもので、同図 (A) に示すように、電気式または油圧式でロックピン 42 をガイド柱 36 側より車両搭載用ケージ 14 側に突出させることで、車両搭載用ケージ 14 側のロック穴 44 に係合することで所定位置で停止状態が維持され、同図 (B) に示すように、ロックピン 42 をロック穴 44 から引き抜くことで停止状態が解除されるようになっている。

【 0 0 7 3 】

さらに、図 5 (B) 及び図 7 に示すように、ガイド柱 36 には、車両搭載用ケージ 14 の落下を防止する落下防止手段 46 が設けられ、ロック手段 40 に加えて二重の安全性確保がなされている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

この落下防止手段 4 6 は、図 7 に示すように、落下防止用レバー 4 8 をソレノイド 5 0 で操作可能にしたもので、車両搭載用ケージ 1 4 の上昇時には同図 (A) に示すように、ソレノイド 5 0 を開放して落下防止レバー 4 8 をフリーにしておくことで、車両搭載用ケージ 1 4 が上昇するときには自動的に落下防止レバー 4 8 が後退し、車両搭載用ケージ 1 4 が通過すると自動的に落下防止レバー 4 8 が突出して落下防止を行えるようになっている。

【 0 0 7 5 】

また、車両搭載用ケージ 1 4 の降下時には同図 (B) に示すように、ソレノイド 5 0 を作動させて落下防止レバー 4 8 を後退させて降下可能な状態とし、車両搭載用ケージ 1 4 の降下終了時にはソレノイド 4 6 切断することで、自動的に落下防止レバー 4 8 が突出して落下防止が行えるようになっている。

10

【 0 0 7 6 】

さらに、立坑地上部 2 4 及び立坑地下部 2 8 には、図 5 (A)、(B) に示すように、車両搭載用ケージ 1 4 の出入り口にゲート 5 2 (立坑地下部のゲートは図示省略) が設けられ、また各車両搭載用ケージ 1 4 には図 5 (A) に示すように、車両止め 5 4 が設けられて、安全性に配慮がなされるようになっている。

【 0 0 7 7 】

次に、このような掘削土砂・資機材搬入出システム 1 0 の運転サイクルを図 8 により説明する。

20

【 0 0 7 8 】

まず、同図 (A) に示すように、昇降油圧ジャッキ 2 0 はすべて縮んで、車両搭載用ケージ 1 4 は、立坑地上部 2 4 で地上部固定ガーダー 1 2 内に収容された状態となっている。

【 0 0 7 9 】

次に、同図 (B) に示すように、全数の昇降油圧ジャッキ 2 0 が同時に伸びだし、車両搭載用ケージ 1 4 が降下を開始する。

【 0 0 8 0 】

その降下途中の状態が (B) に示されている。

【 0 0 8 1 】

30

この状態から、同図 (C) に示すように、昇降油圧ジャッキ 2 0 がすべて伸び、車両搭載用ケージ 1 4 が立坑地下部 2 8 に到達することとなる。

【 0 0 8 2 】

この状態で、同図 (D) に示すように、立坑地下部 2 8 において、車両搭載用ケージ 1 4 内に車両 2 6 を入庫させる。

【 0 0 8 3 】

この状態で、同図 (E) に示すように、全数の昇降油圧ジャッキ 2 0 を同時に縮ませ、車両 2 6 を搭載した所領搭載用ケージ 1 4 の上昇を開始させる。

【 0 0 8 4 】

その上昇途中の状態が (E) に示されている。

40

【 0 0 8 5 】

そして、同図 (F) に示すように、全昇降油圧ジャッキ 2 0 が縮み、車両搭載用ケージ 1 4 が立坑地上部 2 4 に到達し、車両搭載用ケージ 1 4 から車両を出庫することとなる。

【 0 0 8 6 】

次に、このような掘削土砂・資機材搬入出システム 1 0 を用いた掘削土砂・資機材搬入出手順を図 9 を参照して説明する。

【 0 0 8 7 】

この掘削土砂・資機材搬入出システム 1 0 では、各昇降油圧ジャッキ 2 0 のストロークセンサ、車両搭載用ケージ 1 4 の位置を検出する位置センサ、オン・オフセンサを有し、これら各センサ等の情報をコンピュータ管理し、車両搭載用ケージ 1 4 の移動管理を中央

50

制御することで、システムの操作性及び安全性を確保するようにしている。

【 0 0 8 8 】

また、このシステムの操作方法及び監視システムは、立坑地上部または立坑地下部に捜査・監視室を設け、これらの一連の動作をコンピュータで自動化あるいは半自動化するとともに、個々を手動でも操作可能にしている。

【 0 0 8 9 】

例えば、各昇降油圧ジャッキ 2 0 のジャッキストロークをバランス制御させ、常にジャッキレベルを一定になるように、昇降油圧ジャッキ 2 0 に内蔵したセンサから出た信号をコンピュータで演算し、制御している。

【 0 0 9 0 】

また、車両投資用ケージ 1 4 の位置、ロック手段 4 0、落下防止手段 4 6、各装置の操作及び運転状況の確認等、すべてコンピュータによる全自動を可能にしている。

【 0 0 9 1 】

さらに、異常時には、どこの位置で異常が発生したかを警報とともにコンピュータ表示できるようになっている。

【 0 0 9 2 】

また、本システムでは、非常階段も設置し、車両搭載用ケージ 1 4 がどこの位置でも修理・点検が可能のように人の出入りを可能にしている。

【 0 0 9 3 】

また、車両 2 6 の運転手は荷とともに移動することなく、それぞれ別に立坑地上部 2 4 または立坑地下部 2 8 に移動できるエレベータを設置するようにしている。

【 0 0 9 4 】

搬入出手順としては、まず、各安全装置をコンピュータで確認し (S 1)、安全であれば、立坑地上部のゲート 5 2 を開き (S 2)、車両搭載用ケージ 1 4 内に資機材を積載した車両 2 6 を搬入し、車止め 5 4 を作動させて車両 2 6 を固定する (S 3)。

【 0 0 9 5 】

次に、立坑地上部 2 4 のゲート 5 4 を閉じ (S 4)、立坑地上部 2 4 のロック手段 4 0 及び落下防止手段 4 6 を解除する (S 5)。

【 0 0 9 6 】

次いで、最下段の最初の昇降油圧ジャッキ 2 0 を伸長作動させ (S 6)、ガイドローラ 3 8 でガイド柱 3 6 に沿って案内させつつ降下させ、続いて順次上部の昇降油圧ジャッキ 2 0 を伸長作動させる (S 7)。

【 0 0 9 7 】

この場合、各昇降油圧ジャッキ 2 0 のジャッキストロークをバランス制御させ、常にジャッキレベルを一定になるように、昇降油圧ジャッキ 2 0 に内蔵したセンサから出た信号をコンピュータで演算し、制御する。

【 0 0 9 8 】

この状態で、車両搭載用ケージ 1 4 が立坑地下部 2 8 に到達し、立坑地下部 2 8 においてロック手段 4 0 及び落下防止手段 4 6 にて車両搭載用ケージ 1 4 の固定・落下防止する (S 8)。

【 0 0 9 9 】

次に、立坑地下部 2 8 のゲート 5 2 を開き、車止め 5 4 を解除する (S 9)。

【 0 1 0 0 】

この状態で、資機材を積載した車両 2 6 を車両搭載用ケージ 1 4 から搬出し、坑内からの掘削土砂を積載した車両 2 6 を搬入する (S 1 0)。

【 0 1 0 1 】

次いで、車両搭載用ケージ 1 4 内の車両 2 6 を車止め 5 4 にて固定する (S 1 1)

車両搭載用ケージ 1 4 に対するロック手段 4 0 及び落下防止手段 4 6 の固定、落下防止を解除する (S 1 2)。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50

次に、昇降油圧ジャッキ 20 を最下段から上部へと順次収縮作動させて、車両搭載用ケージ 14 を立坑地上部 24 に移動、到達させる（S13）。

【0103】

そして、立坑地上部 24 で、ロック手段 40 及び落下防止手段 46 により車両搭載用ケージ 14 の固定及び落下防止を行い（S14）、車止め 54 を解除し、ゲート 52 を開放して車両 26 を搬出し、これらの手順を繰り返すことで短時間で、効率よく掘削土砂・資機材の搬入出を行うことができる。

【0104】

図 10 には、本実施の形態にかかる掘削土砂・資機材搬入出システムを複数列設けることによって、さらに運搬効率を高める場合を示している。

10

【0105】

例えば、図 10 おいては、立坑 22 に 2 基の掘削土砂・資機材搬入出装置 56, 58 を設け、同図における左側の掘削土砂・資機材搬入出装置 56 は大型車専用、右側の掘削土砂・資機材搬入出装置 58 は普通車専用とすることで、コスト低減を図るようにしている。

【0106】

このように、立坑 22 に複数の掘削土砂・資機材搬入出装置を設けることで、より一層大断面、超大断面の大深度、高速施工に寄与することが可能となる。

【0107】

次に、このような掘削土砂・資機材の搬入出システム 10 を用いた掘削土砂・資機材搬入出方法は、車両搭載用ケージ 14 が上部固定ガーダー 12 内に收容されて立坑地上部 24 に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキ 20 を伸ばし、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー 18 及びケージ吊りガーダー 16 を降下させて車両搭載用ケージ 14 を立坑地下部 28 まで降下させる工程と、車両搭載用ケージ 14 が立坑地下部 28 に位置する状態から、ほぼ同時に全昇降油圧ジャッキ 20 を縮め、ほぼ同時に各油圧ジャッキ吊りガーダー 18 及びケージ吊りガーダー 16 を上昇させて車両搭載用ケージ 14 を立坑地上部 24 まで上昇させて上部固定ガーダー内に收容させる工程とを含むことで、車両搭載用ケージ 14 を立坑地上部 24 と立坑地下部 28 との間で短時間に昇降可能とし、大断面、超大断面、超大深度のトンネルのため、連続的あるいは半連続的に大容量の搬送を確実にし、掘削土砂だけでなく、重量物であるセグメント、資機材等、トンネル内で必要なものすべてを効率よく搬送することができ、しかも、構造が簡単で、費用対効果のある経済性の良いものとすることができる。

20

30

【産業上の利用可能性】

【0108】

本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の形態に変形可能である。

【0109】

例えば、図 10 の実施の形態では、異なる大きさ専用の複数の車両用の掘削土砂・資機材搬入出装置を設ける場合について説明したが、この例に限らず、異なる種類の車両専用の複数の掘削土砂・資機材搬入出装置を設けるようにしたり、掘削土砂搬送専用のものやセグメント搬送専用の物等複数の掘削土砂・資機材搬入出装置を設けることも可能である。

40

【0110】

また、ケージ吊り用ガーダー及び油圧ジャッキ吊り用ガーダーの昇降を案内するガイド柱を設け、各ガーダーに設けたガイドローラをガイド柱に当接させて各ガーダーのぶれ止めを行うようにすることも可能である。

【符号の説明】

【0111】

10 掘削土砂・資機材搬入出システム

12 地上部固定ガーダー

50

- 14 車両搭載用ケージ
- 16 ケージ吊り用ガーダー
- 18 油圧ジャッキ吊り用ガーダー
- 20 昇降用ジャッキ
- 22 立坑
- 24 立坑地上部
- 26 車両
- 28 立坑地下部
- 36 ガイド柱
- 40 ロック手段
- 46 落下防止手段

10

【要約】

【課題】 大断面、超大断面、超大深度のトンネルのため、連続的あるいは半連続的に大容量の搬送を確実にし、掘削土砂だけでなく、重量物であるセグメント、資機材等、トンネル内で必要なものすべてを効率よく搬送することができ、しかも、構造が簡単で、費用対効果のある経済性の良い掘削土砂・資機材搬入システムを提供する。

【解決手段】 立坑地上部24に設置された地上部固定ガーダー12と、

立坑搬入出用の車両26を搭載可能な大きさを有し、地上部固定ガーダー12内に収容可能にされた車両搭載用ケージ14と、

車両搭載用ケージ14を吊り下げるためのケージ吊り用ガーダー16と、

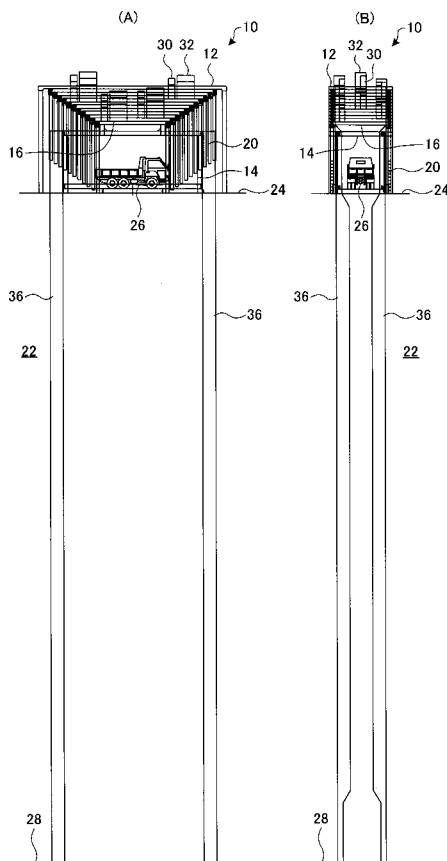
20

ケージ吊り用ガーダー16と地上部固定ガーダー12とを22立坑の深さに見合う数の昇降油圧ジャッキ20を介して接続する複数の油圧ジャッキ吊りガーダー18とを有し、

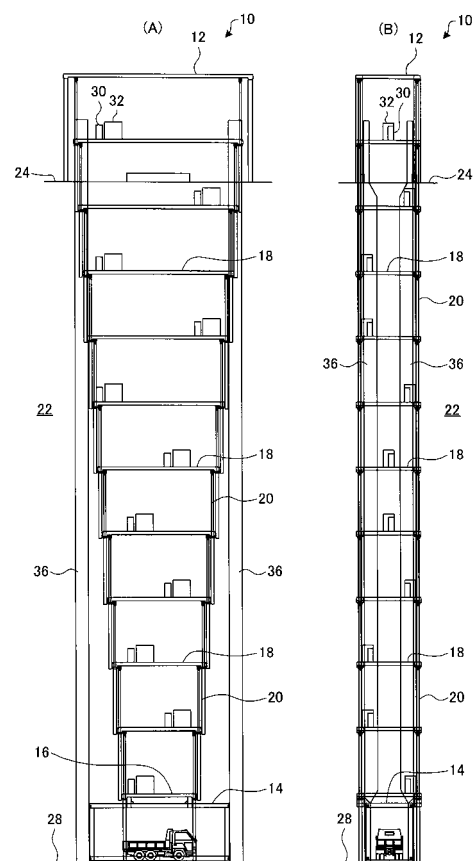
昇降油圧ジャッキ20の伸縮により車両搭載用ケージ14が立坑地上部24と立坑地下部28との間で昇降可能にされている。

【選択図】図2

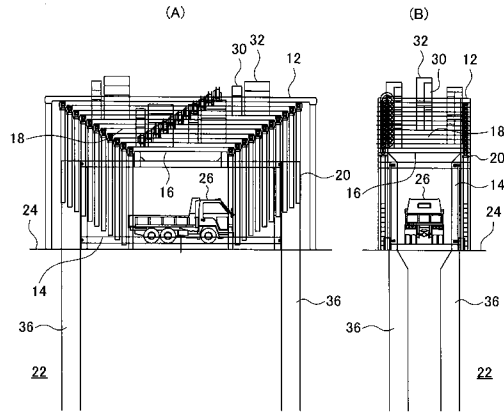
【図1】



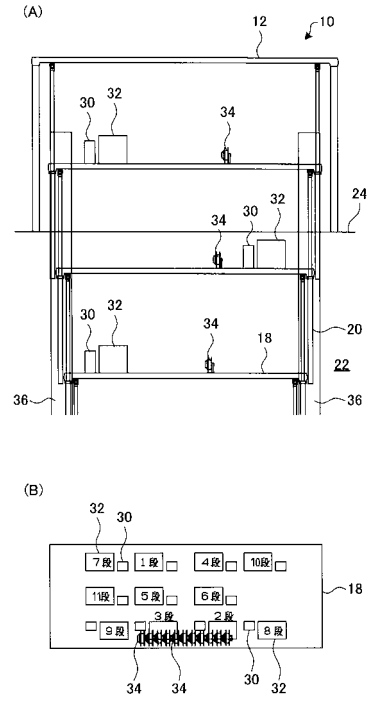
【図2】



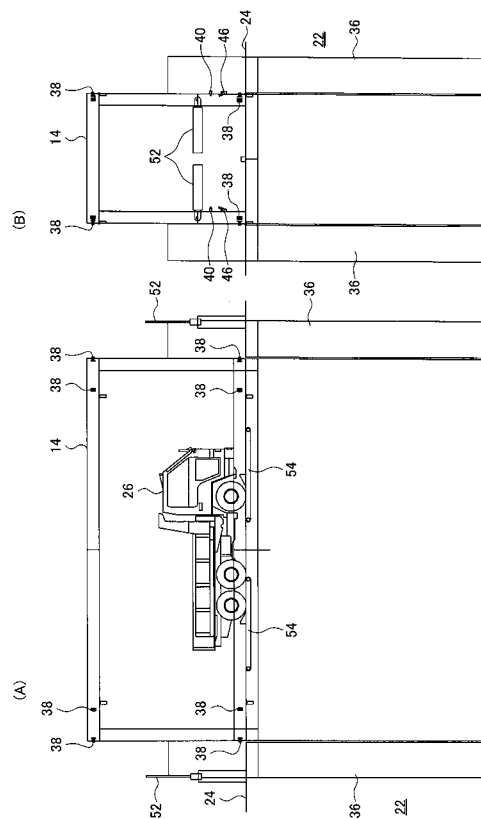
【図 3】



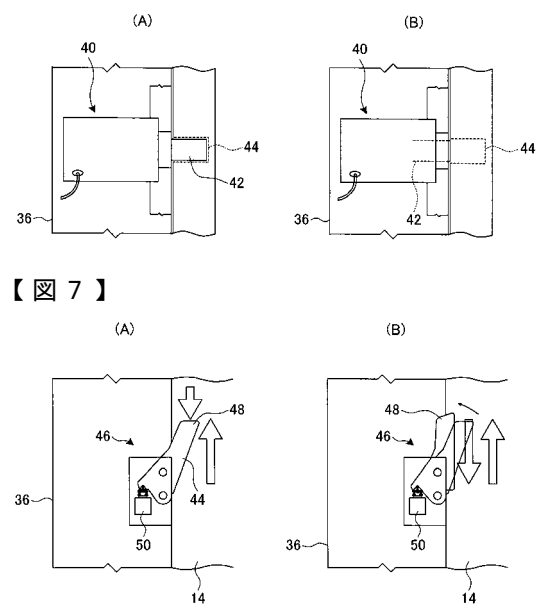
【図 4】



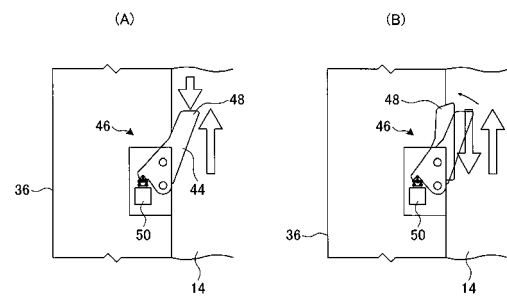
【図 5】



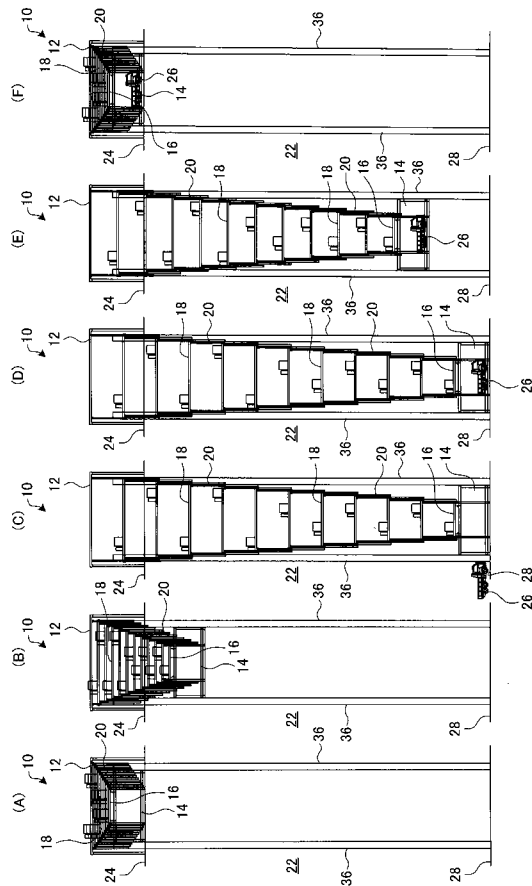
【図 6】



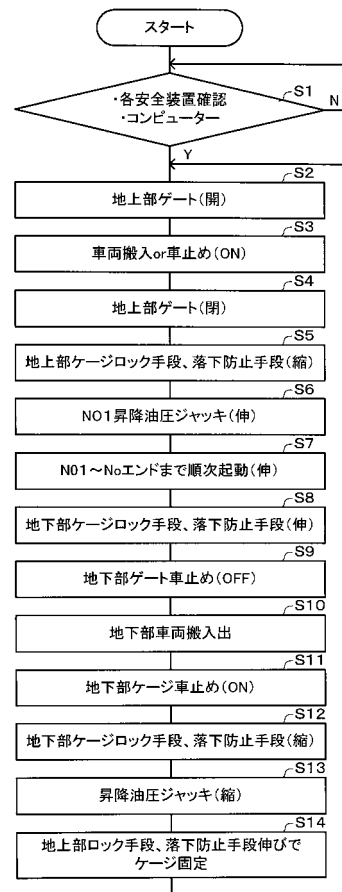
【図 7】



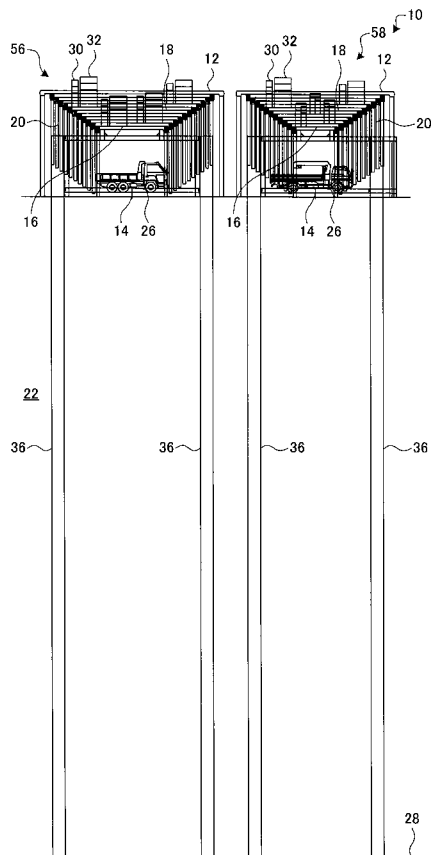
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 阪野 光弘
東京都中央区日本橋室町一丁目１３番７号 伊藤忠建機株式会社内
- (72)発明者 吉岡 正博
東京都中央区日本橋室町一丁目１３番７号 伊藤忠建機株式会社内
- (72)発明者 池田 吉和
東京都中央区日本橋室町一丁目１３番７号 伊藤忠建機株式会社内
- (72)発明者 大松 茂幸
東京都中央区日本橋室町一丁目１３番７号 伊藤忠建機株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開２０００－２０４９００（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２０１９７４（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２９０９００（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１０２８９８（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２８２４７８（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
- | | |
|---------|-----------|
| E 2 1 D | 9 / 1 2 |
| E 2 1 D | 1 1 / 4 0 |
| E 2 1 F | 1 3 / 0 0 |