

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072109号
(P4072109)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int. Cl. F 1
E 2 1 D 9/12 (2006.01) E 2 1 D 9/12 B

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-358080 (P2003-358080)	(73) 特許権者	000195971 西松建設株式会社
(22) 出願日	平成15年10月17日(2003.10.17)		東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
(65) 公開番号	特開2005-120746 (P2005-120746A)	(73) 特許権者	596007979 大栄工機株式会社
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)		滋賀県長浜市春近町90番地
審査請求日	平成18年7月25日(2006.7.25)	(74) 代理人	100096116 弁理士 松原 等
		(72) 発明者	小吹 章 東京都港区虎ノ門1丁目20番10号 西 松建設株式会社内
		(72) 発明者	永田 謙一郎 東京都港区虎ノ門1丁目20番10号 西 松建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル工事設備のコンベア支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トンネルの床レール上に設置された作業台車と、トンネルの切羽近くから作業台車を通過して坑口側へ連続的に延びるズリ出し用の延伸コンベアとを備えたトンネル工事設備において、前記延伸コンベアをトンネル軸線方向の前記作業台車の設置区間で支持する装置であって、前記作業台車より切羽側に位置する前支持具と、前記作業台車より坑口側に位置する後支持具と、前記前支持具と前記後支持具との間に架設された前記作業台車よりも長い支持桁とからなり、前記前支持具及び前記後支持具にトンネルの床面に支持される走行装置を設け、前記支持桁に延伸コンベアを支持したことを特徴とするトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【請求項2】

前記前支持具及び前記後支持具の両方に、前記走行装置を駆動する走行用モータを設置した請求項1に記載のトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【請求項3】

前記支持桁にトラス構造体を用いた請求項1又は2に記載のトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【請求項4】

前記延伸コンベアのフレームと係合する複数のガイドを前記支持桁の長手方向へ一列に並設した請求項1、2又は3に記載のトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【請求項5】

10

20

前記支持桁に前記延伸コンベアを支持するローラを配設した請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【請求項 6】

前記ローラをスプリングにより前記支持桁に対し昇降可能に支持した請求項 5 に記載のトンネル工事設備のコンベア支持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トンネル工事設備において、ズリ出し用の延伸コンベアを作業台車の設置区間で支持する装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、トンネル工事設備では、作業台車と延伸コンベアとが併用されている。作業台車としては、防水シートの展張作業を行うシート台車（鉄筋の組立作業に用いる場合もある）やコンクリート覆工作業を行うセントル（型枠設備）等が知られているが、これらの台車は、工事の進行に合わせて移動できるように、トンネルの床レール上に設置されている。掘削土を搬出する延伸コンベアは、切羽近くからシート台車及びセントルを通過して坑口側へ連続的に延びるようにトンネルの片側に設置され、シート台車より切羽側の区間で一次覆工後のトンネル壁面に保持され、セントルより坑口側の区間で二次覆工後のトンネル壁面に保持されている。

20

【0003】

セントルが設置された区間では、従来、セントルの自由な移動を確保するために、不動の延伸コンベアをセントルに対し移動可能に支持していた。この種のコンベア支持装置として、特許文献 1 には、図 5 に示すように、セントル 5 1 にブラケット 5 2 を張り出し、ブラケット 5 2 上に支持梁 5 3 をトンネル軸線方向へ延びるように配設し、支持梁 5 3 上にローラ 5 4 を設け、ローラ 5 4 で延伸コンベア 5 5 をセントル 5 1 に対し移動可能に支持する装置が記載されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、図 6 に示すように、トンネルの床レール 6 1 上にセントル 6 2 とシート台車 6 3 と 3 台の支持台車 6 4, 6 5, 6 6 とを設置し、セントル 6 2 及びシート台車 6 3 にそれぞれブラケット 6 7 を張り出し、ブラケット 6 7 に下部ローラ 6 8 を軸支し、下部ローラ 6 8 によりレール 6 9 を支持し、レール 6 9 を 3 台の支持台車 6 4, 6 5, 6 6 に架け渡して固定し、レール 6 9 に上部ローラ 7 0 を軸支し、上部ローラ 7 0 により延伸コンベア 7 1 をセントル 6 2 及びシート台車 6 3 に対し移動可能に支持する装置が記載されている。

30

【特許文献 1】特開 2000 - 265786 号公報

【特許文献 2】特許第 2873818 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献 1 のコンベア支持装置には次のような問題点があった。

40

(1) 延伸コンベア 5 5 を支持するブラケット 5 2、支持梁 5 3、ローラ 5 4 等の部材がセントル 5 1 に配設されているので、セントル 5 1 の移動に際して、床レール 5 6 の蛇行や不陸によってセントル 5 1 が揺れた場合に、セントル 5 1 と一緒に延伸コンベア 5 5 が揺れたり蛇行したりして、ズリの搬出作業に支障を来すことがあった。

(2) ブラケット 5 2 より下位に設けられたジャッキ 5 7 でセントル 5 1 を昇降して型枠 5 8 の高さを調整する場合に、その都度、セントル 5 1 に対するブラケット 5 2 の取付位置を調整し、ローラ 5 4 を延伸コンベア 5 5 と同じ高さに揃える必要があった。

(3) 延伸コンベア 5 5 を支持する部材 5 2, 5 3, 5 4 がセントル 5 1 の長さ範囲内に配設されているため、セントル 5 1 の移動と同時に、延伸コンベア 5 5 をセントル 5 1 よ

50

り切羽側で一次覆工後のトンネル壁面から切り離し、かつ坑口側で二次覆工後のトンネル壁面に保持する必要がある、セントル51の移動に付帯する延伸コンベア55の支持替え作業が煩雑であった。

【0006】

特許文献2のコンベア支持装置には次のような問題点があった。

(4) レール69がシート台車63の前方からセントル62の後方まで延びているため、特許文献1の装置と比較し、セントル62及びシート台車63の移動が容易である。しかし、長大なレール69の撓みを防止するためには、レール69をブラケット67、下部ローラ68でセントル62及びシート台車63に支持する必要がある、結果的に、特許文献1と同じコンベア支持構造となり、上記(1)、(2)の問題点があった。

(5) 支持台車64、65、66がセントル62及びシート台車63と共通の床面レール61上を移動するので、支持台車64、65、66をセントル62及びシート台車63と同じ間口の門形架台とする必要がある、これらの架台がセントル62及びシート台車63の前後に立ちはだかり、トンネル内に大きなスペースを占有するばかりでなく、コンベア支持装置が大型化し、製作コストが高かついた。

【0007】

本発明の目的は、上記課題を解決し、延伸コンベアをセントルやシート台車等の作業台車から切り離し、作業台車の揺れによる影響をなくし、作業台車の移動に付帯するコンベアの支持替え作業を簡略化し、装置全体を小型かつ安価に構成することができるコンベア支持装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明のコンベア支持装置は、トンネルの床レール上に設置された作業台車と、トンネルの切羽近くから作業台車を通過して坑口側へ連続的に延びるズリ出し用の延伸コンベアとを備えたトンネル工事設備において、延伸コンベアをトンネル軸線方向の作業台車の設置区間で支持する装置であって、作業台車より切羽側に位置する前支持具と、作業台車より坑口側に位置する後支持具と、前支持具と後支持具との間に架設された作業台車よりも長い支持桁とからなり、前支持具及び後支持具にトンネルの床面に支持される走行装置を設け、支持桁に延伸コンベアを支持したことを特徴とする。

【0009】

本発明は、特定のトンネルに限定されず、例えば山岳トンネル、海底トンネル、車道用トンネル、鉄道用トンネル、地下鉄用トンネル、下水道用トンネル等に適用できる。トンネル工事設備のうち作業台車は、特定の作業を行う台車に限定されず、コンクリート一次覆工作業を行うコンクリート吹付台車、防水シートの展張作業又は鉄筋の組立作業を行うシート台車、コンクリート二次覆工作業を行うセントル(型枠設備)等を例示できる。延伸コンベアは、特定の方式に限定されず、例えばベルトコンベア、スクリュウコンベア、スクレーパコンベア等の掘削土を搬出可能な各種のコンベアを使用可能である。

【0010】

本発明のコンベア支持装置は、延伸コンベアを作業台車の設置区間でトンネルの床面に支持する。シート台車やセントル等の複数の作業台車を用いるトンネル工事設備では、作業台車毎にコンベア支持装置を設置してもよく、複数の作業台車で1台のコンベア支持装置を共用してもよい。ただし、各作業台車を別々に自由に移動できる点で、コンベア支持装置を作業台車毎に設置することが好ましい。コンベア支持装置は、全体として前支持具、後支持具、支持桁の3要素で構成されるが、必要に応じて、前支持具と後支持具との間に中間支持具を設けて実施することも可能である。

【0011】

前支持具及び後支持具としては、特に限定されないが、それぞれ脚を例示できる。前支持具及び後支持具の走行装置としては、特に限定されないが、車輪を例示でき、振動が少ない点でゴム製の車輪(ゴムタイヤ)を好ましく使用できる。走行装置をトンネルの床面

10

20

30

40

50

上で直接作用させてもよいし、トンネルの床面に支持装置専用のレールを敷設して走行装置を直進案内してもよい。また、コンベア支持装置をウインチで牽引したり、モータで自走させたりするなど、駆動手段を設けることが好ましい。特に、長尺の支持装置を前方及び後方へ安全に移動操作できる点で、前支持具及び後支持具の両方に、走行装置を駆動する走行用モータを設置することが望ましい。

【0012】

支持桁としては、特に限定されないが、撓みの少ないトラス構造体を用いることが好ましい。例えば、4面を塞いだ四角筒形のトラス構造体、或いは、上面を開いた溝形のトラス構造体を使用できる。コンベア支持装置の移動時に、延伸コンベアが支持桁の内側をスムーズに通過できるように、延伸コンベアのフレームと係合する複数のガイドを支持桁の長手方向へ一列に並設することが好ましい。こうすれば、支持桁の移動により延伸コンベアの蛇行を自動的に修正できる。また、不動の延伸コンベアに対しコンベア支持装置を楽に移動できるように、支持桁に延伸コンベアを支持するローラを配設するとよい。この場合、トンネル床面の不陸による延伸コンベアの振動を抑制するために、該コンベアを支持するローラをスプリングにより支持桁に対し昇降可能に支持することが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係るコンベア支持装置によれば、作業台車の設置区間において、延伸コンベアが支持桁によって支持され、支持桁が前支持具及び後支持具の走行装置を介してトンネル床面に支持される。このため、作業台車に支持桁を支持する部材が不要になり、延伸コンベアが作業台車から切り離される。従って、作業台車の移動に伴う揺れや蛇行が延伸コンベアに伝わるおそれがなく、延伸コンベアを常に安定した状態で稼働させることができる。

【0014】

また、延伸コンベアを作業台車よりも長い支持桁で支持するため、作業台車をコンベア支持装置と同時に移動できるほか、コンベア支持装置の停止状態で作業台車を単独で移動することも可能となり、後者の場合に、延伸コンベアのトンネル壁面に対する切り離し作業や保持作業を省き、作業台車の移動に付帯するコンベアの支持替え作業を簡略化できる。しかも、前支持具及び後支持具の走行装置が床レールよりトンネル壁面側でトンネルの床面に支持されるので、支持装置の全体を作業台車とトンネル壁面との間に収まる程度に小型化して、安価に製作することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。図1、図2に示すように、この実施形態のトンネル工事設備には、作業台車としてのコンクリート二次覆工作業等を行うセントル1と、トンネルの切羽近くからセントル1を通過して坑口側へ連続的に延びるズリ出し用の延伸コンベア2と、延伸コンベア2をトンネル軸線方向のセントル1の設置区間（結果的に延伸コンベア2とセントル1とが並行する区間）で支持するコンベア支持装置3とが配置されている。また、図示はしないが、セントル1より切羽側には、防水シートの展張作業等を行うシート台車が配置され、シート台車の設置区間に、セントル1と同じ構造のコンベア支持装置が設置されている。

【0016】

セントル1はトンネルの床レール4上に設置され、床レール4上を転動する車輪5と、車輪5を駆動する自走用モータ6と、型枠7を保持するターンパクル8と、型枠7を昇降するジャッキ9と、作業用者の足場（図示略）とを備えている。延伸コンベア2にはベルトコンベアが用いられ、そのフレーム2aはトンネルの片方の側壁面とセントル1との間をトンネル軸線方向へ延びるように配置されている。そして、延伸コンベア2は、セントル1より切羽側の区間で、保持部材10により一次覆工後のトンネル壁面に保持され、セントル1より坑口側の区間では、保持部材11により二次覆工後のトンネル壁面に保持されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

コンベア支持装置 3 は、セントル 1 より切羽側に位置する前支持具としての前脚 1 3 と、セントル 1 より坑口側に位置する後支持具としての後脚 1 4 と、前脚 1 3 及び後脚 1 4 の上端間に架設されたトラス構造の支持桁 1 5 とからなり、全体が延伸コンベア 2 と同じ幅でセントル 1 よりもトンネル軸線方向へ長く形成されている。前脚 1 3 及び後脚 1 4 の下端には、(本例では床レール 4 よりトンネル壁面側で)トンネルの床面に支持される走行装置としてのゴム製の車輪(ゴムタイヤ) 1 6 が設けられている。また、前脚 1 3 及び後脚 1 4 の両方には、車輪 1 6 を駆動する走行用モータ 1 7 , 1 8 が設置され、前側のモータ 1 7 で支持装置 3 を切羽側へ移動し、後側のモータ 1 8 で支持装置 3 を坑口側へ移動できるようになっている。

10

【 0 0 1 8 】

図 3 , 図 4 に示すように、支持桁 1 5 は四角筒形の長尺トラス構造体であって、4本の主桁 1 5 a の間に多数本の上梁 1 5 b、底梁 1 5 c、左側梁 1 5 d、右側梁 1 5 e、筋交い 1 5 f を張り渡して構成されている。支持桁 1 5 の底部には、延伸コンベア 2 を支持する複数のローラ 1 9 が配設され、各ローラ 1 9 はブラケット 2 0 と底梁 1 5 c との間に介在するスプリング 2 1 により支持桁 1 5 に対し昇降可能に支持されている。そして、ローラ 1 9 と対応する位置の左側梁 1 5 d 及び右側梁 1 5 e に、延伸コンベア 2 のフレーム 2 a に外側から係合する板状のガイド 2 2 が支持桁 1 5 の長手方向へ一列に並ぶように突設されている。

20

【 0 0 1 9 】

上記のように構成されたコンベア支持装置 3 は、以下のような作用効果を発揮する。
(a) セントル 1 の設置区間において、延伸コンベア 2 は支持桁 1 5 により支持され、支持桁 1 5 が前脚 1 3 及び後脚 1 4 の車輪 1 6 を介してトンネル床面に支持される。また、支持桁 1 5 は撓みの少ないトラス構造体であるから、セントル 1 に支持桁 1 5 を支持する部材を設ける必要がなくなり、延伸コンベア 2 がセントル 1 から力学的に切り離される。従って、セントル 1 の移動に際し、このセントル 1 が床レール 4 の蛇行や不陸によって揺れた場合でも、セントル 1 の揺れが延伸コンベア 2 に伝わるおそれがなく、延伸コンベア 2 を常に安定した状態で稼働させることができる。

【 0 0 2 0 】

(b) 延伸コンベア 2 がセントル 1 から切り離されているので、型枠 7 の高さ調整に際し、ジャッキ 9 でセントル 1 を昇降した場合でも、延伸コンベア 2 の高さに変化が生じない。従って、延伸コンベア 2 とは無関係に、型枠 7 の高さを容易に調整することができる。

30

【 0 0 2 1 】

(c) 延伸コンベア 2 がセントル 1 よりも長い支持桁 1 5 で支持されているため、セントル 1 をコンベア支持装置 3 と同時に移動してもよく、コンベア支持装置 3 の停止状態でセントル 1 を単独で移動してもよく、作業状況に応じて工程を柔軟に管理することができる。また、セントル 1 を単独で移動した場合は、延伸コンベア 2 のトンネル壁面に対する切り離し作業及び保持作業を省略でき、セントル 1 の移動に付帯するコンベア 2 の支持替え作業を簡略化することができる。

【 0 0 2 2 】

(d) 前脚 1 3 及び後脚 1 4 の車輪 1 6 が床レール 4 よりトンネル壁面側でトンネル床面に支持されているので、コンベア支持装置 3 の幅が延伸コンベア 2 とほぼ等しくなる。従って、コンベア支持装置 3 の全体をセントル 1 とトンネル壁面との間にコンパクトに収めることができ、セントル 1 の前後に立ち上がる門形架台をなくし、装置全体を小型化し、安価に製作することができる。

40

【 0 0 2 3 】

(e) 前脚 1 3 及び後脚 1 4 の両方に走行用モータ 1 7 , 1 8 が設置されているので、作業者は、コンベア支持装置 3 の前進時に、前脚 1 3 の近くでモータ 1 7 を操作でき、支持装置 3 の後退時には、後脚 1 4 の近くでモータ 1 8 を操作できて、長尺の支持装置 3 を前後へ安全に移動することができる。

50

【 0 0 2 4 】

(f) 支持桁 1 5 の底部に複数のガイド 2 2 が一列に並設されているので、コンベア支持装置 3 を移動する際に、ガイド 2 2 により延伸コンベア 2 の蛇行を自動的に修正でき、延伸コンベア 2 が支持桁 1 5 の内側をスムーズに通過する。

【 0 0 2 5 】

(g) 延伸コンベア 2 を支持するローラ 1 9 がスプリング 2 1 により支持桁 1 5 に対し昇降可能に支持されているので、コンベア支持装置 3 を移動する際に、トンネル床面の不陸による支持桁 1 5 の振動をスプリング 2 1 で吸収して、延伸コンベア 2 を静止した状態に保持することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

(1) 延伸コンベア 2 をトンネルの左右両側の壁面に沿わせて配置した工事設備において、コンベア支持装置 3 をセントル 1 の左右両側に 2 台設置する。

(2) シート台車とセントルとを装備したトンネル工事設備において、コンベア支持装置の前支持具をシート台車より切羽側に配置し、後支持具をセントルより坑口側に配置し、前支持具及び後支持具の上端間に支持桁を架設し、前支持具及び後支持具の間に支持桁を受ける中間支持具を設ける。

(3) 支持桁の周囲に防塵及び防護用のカバー部材を被せる。

(4) 支持桁に上面が開いた溝形のトラス構造体を用いる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明に係るコンベア支持装置の一実施形態を示すトンネル工事設備の側面図である。

【 図 2 】 図 1 のトンネル工事設備の正面図である。

【 図 3 】 図 1 のコンベア支持装置の支持桁を示す平面図である。

【 図 4 】 図 3 の I V - I V 線断面図である。

【 図 5 】 従来コンベア支持装置を示す正面図である。

【 図 6 】 従来別のコンベア支持装置を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

- 1 作業台車としてのセントル
- 2 延伸コンベア
- 2 a フレーム
- 3 コンベア支持装置
- 4 床レール
- 1 3 前支持具としての前脚
- 1 4 後支持具としての後脚
- 1 5 支持桁
- 1 6 走行装置としての車輪
- 1 7 走行用モータ
- 1 8 走行用モータ
- 1 9 ローラ
- 2 1 スプリング
- 2 2 ガイド

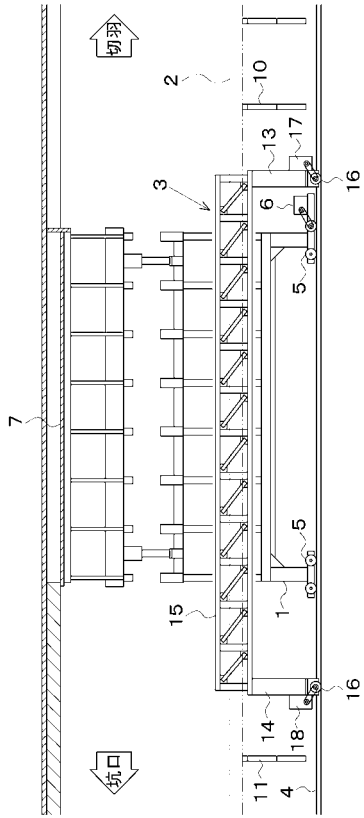
10

20

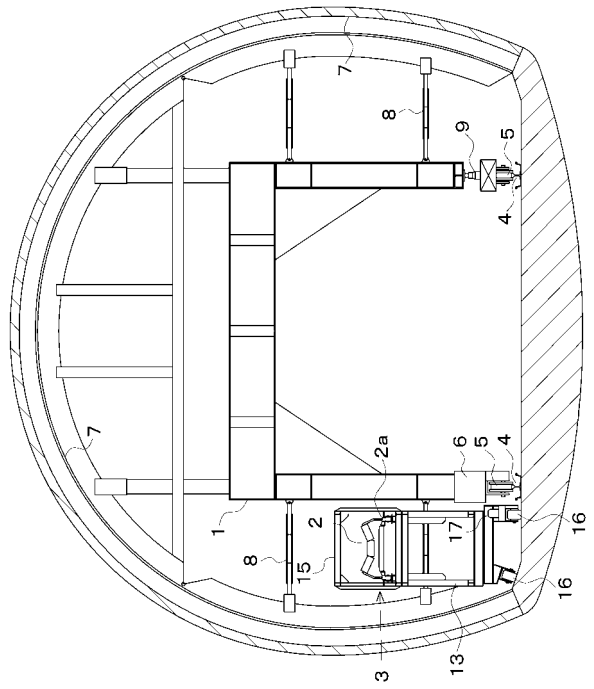
30

40

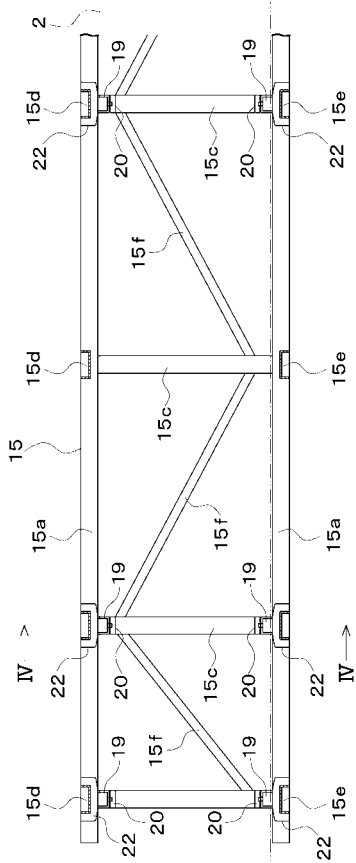
【 図 1 】



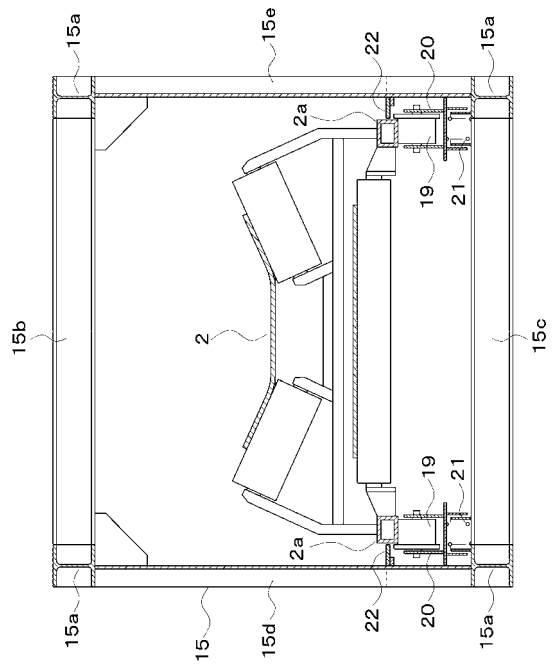
【 図 2 】



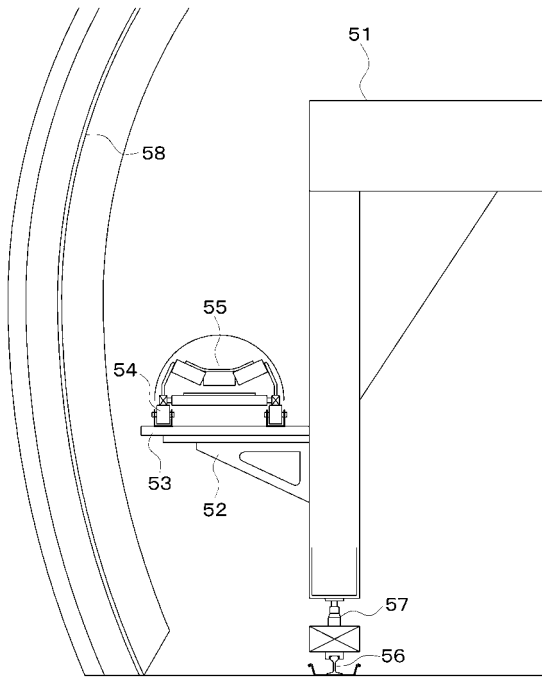
【 図 3 】



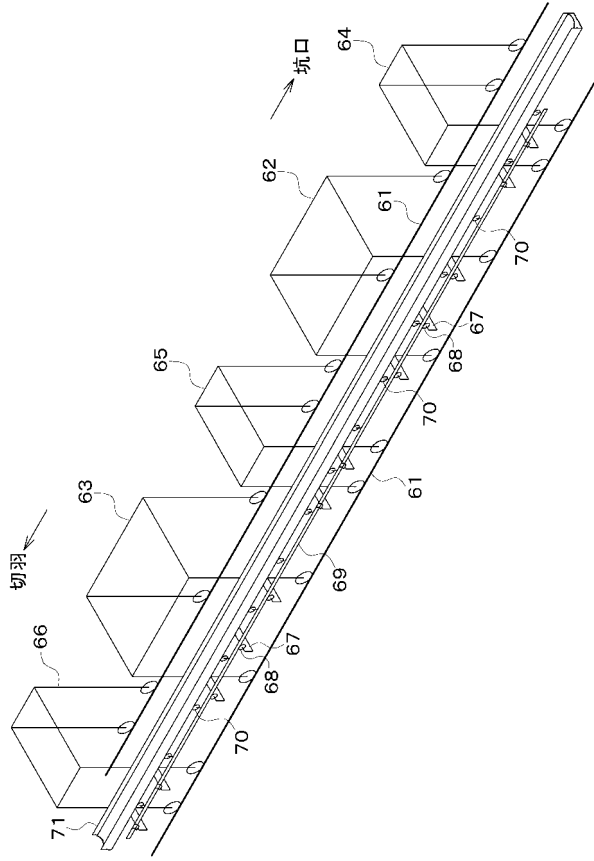
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 弘明
滋賀県長浜市春近町90番地 大栄工機株式会社内

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開2004-300724(JP,A)
特開2001-152789(JP,A)
特許第2873818(JP,B1)
特開2000-265786(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 9/12