

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4103162号
(P4103162)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int. Cl. F 1
 E 2 1 F 17/00 (2006.01) E 2 1 F 17/00
 E 0 1 H 1/00 (2006.01) E 0 1 H 1/00 B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-368518	(73) 特許権者	000002059
(22) 出願日	平成9年12月25日(1997.12.25)		神鋼電機株式会社
(65) 公開番号	特開平11-190200		東京都港区芝大門一丁目1番30号
(43) 公開日	平成11年7月13日(1999.7.13)	(74) 代理人	100083655
審査請求日	平成16年12月22日(2004.12.22)		弁理士 内藤 哲寛
		(72) 発明者	滝沢 桂三
			愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地
			神鋼電機株式会社豊橋事業所内
		(72) 発明者	岩切 康浩
			愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地
			神鋼電機株式会社豊橋事業所内
		(72) 発明者	爪 光男
			愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地
			神鋼電機株式会社豊橋事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル内灯具の作業車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

垂直及び水平の各ローラを備えたボギーローラ装置がフレームの前後方向の各端部に配置されて、トンネル壁面に取付けられたガイドレールに前記各ボギーローラ装置を介して吊り下げられ、前記ガイドレールの起立板を挟持した一対の駆動ローラの駆動回転により自走して、トンネル壁面に設置された灯具の交換、清掃等の各種作業を行うためのトンネル内灯具の作業車であって、

前記各ボギーローラ装置は、ボギーアームを介して前記フレームの前後方向の中央部の垂直旋回軸に左右に旋回可能となって支持され、

前記ボギーローラ装置は、曲線走行部において前記作業車の進行方向と交差する異なる対角線方向にそれぞれ配置された2個の水平ローラが一対となって作用して、一対の水平ローラがガイドレールの水平ガイド板に当接した状態で、他の一対の水平ローラと前記ガイドレールの水平ガイド板との間に僅かな隙間が形成可能なように配置された4個1組の水平ローラを備え、

前記ボギーローラ装置は、前記ボギーアームの自由端部に垂直旋回軸を中心にして水平面内で旋回可能に連結されていることを特徴とするトンネル内灯具の作業車。

【請求項2】

各ボギーローラ装置は、フレームの前後方向の中央に設けられた共通の垂直旋回軸に旋回可能に支持されていることを特徴とする請求項1に記載のトンネル内灯具の作業車。

【請求項3】

10

20

一对の駆動ローラは、フレームの前後方向の中央部に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のトンネル内灯具の作業車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガイドレールに対して吊下状態で自走して、トンネル壁面に設置された灯具の交換、清掃等の各種作業を行うためのトンネル内灯具の作業車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トンネル内灯具の作業車は、垂直及び水平の各ローラを備えたボギーローラ装置がフレームの前後方向の各端部に配置されて、トンネル壁面に取付けられたガイドレールに前記各ボギーローラ装置を介して吊り下げられ、前記ガイドレールの起立板を挟持した一对の駆動ローラの駆動回転により自走して、トンネル壁面に設置された灯具の交換、清掃等の各種作業を行うためのものである。前記ガイドレールの設置形態の一つとして、図 1 1 に示されるように、一方のトンネル開口で U 字状にわん曲させて設置して、作業車の一往復により、トンネル壁面の両側に設置されている全ての灯具の交換、清掃等を行うものがある。このようなガイドレール G の設置形態では、その U 字状にわん曲している部分 G a の曲線走行部の曲率半径が小さくなる。このため、小さな半径の曲線走行部においても、走行可能な作業車が必要とされる。

【0003】

本出願人は、上記した曲線走行部においても走行可能な作業車を開発して、特願平 8-188549 号として出願を行った。この作業車は、図 1 2 及び図 1 3 に示されるように、フレーム 5 1 の前後方向の両端部にそれぞれ垂直旋回軸 5 2 を設けて、各ボギーローラ装置 E ' を前記各垂直旋回軸 5 2 を中心にして左右に旋回可能にしたものである。ボギーローラ装置 E ' は、水平取付板 5 3 に複数個の水平ローラ 5 4 と垂直ローラ 5 5 とが取付けられた構成で、水平ローラ 5 4 は、ガイドレール G のガイド板 5 6 を両側から挟持した状態で走行し、垂直ローラ 5 5 は、作業車の重量を支持した状態でガイド板 5 6 の上面を走行する。また、ボギーローラ装置 E ' は、ボギーアーム 5 7 を介して前記垂直旋回軸 5 2 に連結され、該垂直旋回軸 5 2 を中心にして左右に旋回可能になっている。なお、図 1 2 及び図 1 3 において、5 8 は、フレーム 5 1 の前後方向の各端部に設けられた駆動ローラを示す。

【0004】

このため、曲線走行部においては、ボギーローラ装置 E ' が垂直旋回軸 5 2 を中心に旋回するために、作業車の曲線走行が可能となる。しかし、ボギーローラ装置 E ' と垂直旋回軸 5 2 との間の長さである旋回半径が短いために、フレーム 5 1 の幅方向に沿ったボギーローラ装置 E ' の移動量に対する旋回角度が大きくなって、ガイドレール G と水平ローラ 5 4 とが干渉し易くなる。

【0005】

ここで、「ガイドレールと水平ローラの干渉」とは、ボギーローラ装置の全体の方向と、該装置が走行中のガイドレールの部分の接線方向とのなす交叉角度が一定角度を超える結果、4 個 1 組の水平ローラのうち、一方の対角線方向に配置された 2 個の水平ローラがガイド板の両端面を押し付け合うと同時に、他方の対角線方向に配置された残りの 2 個の水平ローラのガイド板の端面との間に隙間が生じて、大きな走行抵抗が生ずる現象をいう。しかも、この「干渉現象」は、ガイドレールの曲線走行部において、前後の各ボギーローラ装置の相互間においても生ずることになる。このため、個々のボギーローラ装置では、大きな干渉は生じていなくても、前後の各ボギーローラ装置が相互に干渉し合って、大きな走行抵抗になることがある。そして、前記交叉角度が一定角度を超えると、一方の対角線方向の 2 個の水平ローラのガイド板に対する押付力が極度に大きくなって、作業車は走行不能となる。

【0006】

10

20

30

40

50

よって、旋回半径の小さなボギーローラ装置を備えた上記作業車の曲線走行可能なガイドレールGの曲率は、一定以上の大きなものに限定され、上記したようにトンネルの一方の開口でU字状にわん曲されたガイドレールGの小さな曲率には対応できない。なお、片側2車線のトンネルにおいて、ガイドレールGのU字状部分Gaの最小曲率半径は、約2mである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記したトンネル内灯具の作業車において、ボギーローラ装置の旋回半径を極力大きくして、半径の小さな曲線走行部における走行を可能にすることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するための請求項1の発明は、垂直及び水平の各ローラを備えたボギーローラ装置がフレームの前後方向の各端部に配置されて、トンネル壁面に取付けられたガイドレールに前記各ボギーローラ装置を介して吊り下げられ、前記ガイドレールの起立板を挟持した一对の駆動ローラの駆動回転により自走して、トンネル壁面に設置された灯具の交換、清掃等の各種作業を行うためのトンネル内灯具の作業車であって、前記各ボギーローラ装置は、ボギアームを介して前記フレームの前後方向の中央部の垂直旋回軸に左右に旋回可能となって支持され、前記ボギーローラ装置は、曲線走行部において前記作業車の進行方向と交差する異なる対角線方向にそれぞれ配置された2個の水平ローラが一对となって作用して、一对の水平ローラがガイドレールの水平ガイド板に当接した状態で、他の一对の水平ローラと前記ガイドレールの水平ガイド板との間に僅かな隙間が形成可能なように配置された4個1組の水平ローラを備え、前記ボギーローラ装置は、前記ボギアームの自由端部に垂直旋回軸を中心にして水平面内で旋回可能に連結されていることを特徴としている。

ボギーローラ装置の旋回中心は、フレームの前後方向の中央部に設けられているために、2本のボギアームが重ならない範囲内において、その旋回半径を最大にすることができる。このため、フレームの幅方向に沿ったボギーローラ装置の移動量が大きくなるのに加えて、当該移動量に対するボギアームの旋回角度を小さくできて、ボギーローラ装置全体の走行方向を、当該装置が走行中のガイドレールの接線方向に近い方向に沿わせることができる。このことは、フレームの幅方向に沿ったボギーローラ装置の移動量を大きくしても、これを構成する各水平ローラがガイドレールの水平ガイド板と干渉しなくなることを意味する。しかも、ボギーローラ装置の旋回半径が大きいと、上記「干渉現象」を回避できるのみならず、ボギーローラ装置の旋回半径の大きさに比例して、ガイドレールの曲線走行部におけるボギーローラ装置の追従性が高まって、スムーズに走行できることにもなる。従って、本発明に係るボギーローラ装置の支持構造によれば、半径の小さな曲線走行部における走行が可能となる。

上記理由から、各ボギーローラ装置は、その旋回半径が大きい程、上記効果が顕著となるために、その垂直旋回軸をフレームの前後方向の中央に設けて、前後の各ボギーローラ装置を同一の垂直旋回軸を中心にして左右に旋回可能に支持することが望ましい。

また、ボギーローラ装置、ボギアームの自由端部に垂直旋回軸を中心にして水平面内で旋回可能に連結されているため、半径の小さな曲線走行部において、4個1組の水平ローラのうち対角線方向に配置された一对の水平ローラがガイドレールの水平ガイド板に当接して、他の一对の水平ローラと前記水平ガイド板との間に隙間が発生して、前記水平ガイド板と当該水平ガイド板に当接している一对の水平ローラとが干渉を開始しようとする方向にボギアームに対して旋回して、前記干渉が回避される。

このように、ボギアームの長さが長いことに起因するボギーローラ装置の水平ローラとガイドレールの水平ガイド板との干渉回避作用と、ボギーローラ装置がボギアームの先端部に旋回可能に連結されていることに起因する前記干渉の回避作用とが相乗して、半径の小さな曲線走行部においても前記干渉を生ずることなく、トンネル内灯具の走行車を

10

20

30

40

50

走行させられる。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、各ボギーローラ装置は、フレームの前後方向の中央に設けられた共通の垂直旋回軸に旋回可能に支持されていることを特徴としている。

請求項 2 の発明のように、各ボギーローラ装置のボギーアームの垂直旋回軸を共用させると、フレームの走行方向に対するボギーローラ装置の配置位置が一定の場合には、ボギーアームの長さを最大に長くできて、ボギーアームの長さが長いことに起因する前記干渉の回避作用を一層確実に発揮させられる。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、一对の駆動ローラは、フレームの前後方向の中央部に設けられていることを特徴としている。

上記したように、ボギーアームを長くすると、半径の小さな曲線走行部における走行が可能となる反面、作業車の幅方向に対する規制が少なくなるために、加速、減速時等において、作業車に力が作用すると、作業車が幅方向（左右）に振れ易くなったり、或いは一对一組となった駆動ローラの設置部位に限定が加わる。この駆動ローラの設置部位は、ボギーローラ装置の旋回を阻害しないことを条件とすると、前後に設けられた各ボギーローラ装置の直上部と、その垂直旋回軸が設けられているフレームの中央部との 3 個所に限定される。ここで、フレームの中央部に一对の駆動ローラを設けると、作業車に作用する力の方向と、作業車の進行方向とが合致するので、作業車に回転力が作用しなくなって、作業車の走行が最もスムーズになると共に、駆動力を最も効率的に使用できる。また、該駆動ローラ自体によって（別の規制部材を設けることなく）、走行中における作業車の幅方向の振れを防止できる利点がある。

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。図 1 は本発明に係るトンネル内灯具の作業車 A と、バッテリー車 B とが連結された状態の側面図、図 2 は同じく平面図、図 3 は作業車 A の正面図、図 4 はボギーローラ装置 E の拡大平面図、図 5 は同じく一部を破断した側面図、図 6 は同じく一部を破断した正面図である。図 1 ないし図 3 に示されるように、トンネル内灯具の作業車 A には、駆動源である主モータ M が搭載されている。この主モータ M の電源であるバッテリー 3 は、バッテリー車 B に搭載されていて、両車 A、B は連結器 4 を介して連結されている。バッテリー車 B は、作業車 A に電源を供給するための車両であり、作業車 A に追従して走行される。作業車 A とバッテリー車 B は、いずれもトンネルの壁面 W にブラケット 5 を介して該壁面 W と平行に取付けられた逆 T 字状のガイドレール G に吊り下げられた状態で走行する。作業車 A 及びバッテリー車 B の各上面における走行方向 P の前後部には、それぞれボギーローラ装置 E が配設されている。

【 0 0 1 3 】

最初に、作業車 A の構成について説明する。作業車 A の上面における走行方向 P のほぼ中央部には、一对の駆動ローラ 6 が前記走行方向 P に直交して設けられている。該一对の駆動ローラ 6 は、ガイドレール G の起立板 1 を両側から挟んでいて、その少なくとも一方が駆動回転されて、バッテリー車 B を牽引、或いは押しながら、作業車 A を前後方向に走行させる。なお、図 1 ないし図 3 において、11 は主モータ M の回転を減速させる減速機、12 は減速機の出力軸からの動力の伝達方向を変換させるためのかさ歯車装置を示す。

【 0 0 1 4 】

次に、ボギーローラ装置 E について説明する。作業車 A 及びバッテリー車 B の各ボギーローラ装置 E の構成はほとんど同一なので、以降、作業車 A についてのみ説明する。作業車 A のフレーム 8 の上面で、一对の駆動ローラ 6 の前後の部分には、それぞれ 2 つのアーム支点軸 16 が立設されている。図 5 及び図 6 に示されるように、このアーム支点軸 16 には、軸受 17 を介してボギーアーム 18 の基端部 18a が装着されている。ボギーアーム

10

20

30

40

50

ム 18 は、アーム支点軸 16 の軸心を中心に旋回可能である。即ち、この軸心が、ボギーアーム 18 の旋回中心 C_1 である。そして、ボギーアーム 18 の自由端部 18 b は中空の円筒形状を成して、その中空部分に軸受 19 を介して旋回軸 21 が装着されている。旋回軸 21 は、その軸心（旋回中心 C_2 ）を中心に旋回可能である。この旋回軸 21 の両側面部には、該旋回軸 21 に直交する下側水平軸 22 a が固着している。これらの下側水平軸 22 a は、ボギーアーム 18 の自由端部 18 b に形成された長穴 23 を介して外方に突出されている。各下側水平軸 22 a において、ボギーアーム 18 の自由端部 18 b から突出した部分には、それぞれ下側垂直ローラ 24 a が回転可能に装着されている。

【0015】

更に、各下側水平軸 22 a の先端部には、L 字状のブラケット 25 が固着されており、該ブラケット 25 の水平部分 25 a には、走行方向 P の前後に 2 本の垂直軸 26 が立設されている。各垂直軸 26 には、それぞれ水平ローラ 27 が回転可能にして装着されている。これら二対の水平ローラ 27 は、ガイドレール G の水平ガイド板 2 を挟持している。また、ブラケット 25 における走行方向 P のほぼ中央部には、側板 28 が立設されている。各側板 28 の上部には、上側水平軸 22 b が設けられていて、各水平軸 22 b には上側垂直ローラ 24 b が装着されている。前述した下側垂直ローラ 24 a と前記上側垂直ローラ 24 b とは、ガイドレール G の水平ガイド板 2 を上下から押圧している。このように、ボギーローラ装置 E は、ガイドレール G の水平ガイド板 2 の下方に配置されるブラケット 25 に、一对の上側及び下側の各垂直ローラ 24 a, 24 b と、同じく二対の水平ローラ 27 とが取り付けられた構成である。そして、上側及び下側の各垂直ローラ 24 a, 24 b がガイドレール G の水平ガイド板 2 を垂直方向に押圧し、二対の水平ローラ 27 が同じく水平ガイド板 2 を水平方向に押圧することにより、ガイドレール G に支持される。しかも該装置 E を構成するブラケット 25 は、旋回軸 21 の軸心（旋回中心 C_2 ）を中心に旋回可能である。作業車 A 及びバッテリー車 B は、いずれも走行方向 P に沿った両端部に配設された各ボギーローラ装置 E を介して、ガイドレール G に吊り下げられた状態で走行する。

【0016】

次に、作業車 A が、ガイドレール G の曲線走行部を走行する場合におけるボギーローラ装置 E の作用について説明する。図 7 に示されるように、作業車 A が、ガイドレール G の直線部から曲線走行部に進入する場合、最初に作業車 A のフレーム 8 の前部に取り付けられたボギーローラ装置 E が進入する。すると、二対の水平ローラ 27 のうち、ガイドレール G の内側部分（曲率半径 R の中心 O の存する側）に位置する 2 個の水平ローラ 27 が、ガイドレール G の水平ガイド板 2 に押し付けられる。その結果、ボギーアーム 18 が、フレーム 8 に対してアーム支点軸 16 の軸心（旋回中心 C_1 ）を中心に、曲率半径 R の中心 O の存する側に向かって旋回される。

【0017】

前記アーム支点軸 16 は、フレーム 8 の前後方向のほぼ中央部に設けられている。このため、図 8 に示されるように、フレーム 8 の幅方向（作業車 A の走行方向 P と直交する方向）に沿ったボギーローラ装置 E の移動量が大きくなるのに加えて、当該移動量に対するボギーアーム 18 の旋回角度を小さくすることができ、ボギーローラ装置 E 全体の走行方向を、当該装置 E が走行中のガイドレール G の接線方向に近い方向に沿わせることができる。その結果、ボギーローラ装置 E がフレーム 8 の幅方向に沿って移動しても、該装置 E を構成する各水平ローラ 27 と、ガイドレール G の水平ガイド板 2 との干渉が回避できる。しかも、ガイドレール G の曲線走行部におけるボギーローラ装置 E の追従性が高まって、該装置 E はスムーズに走行する。

【0018】

ボギーローラ装置 E が旋回中心 C_1 を中心に旋回されるに伴い、二対の水平ローラ 27 が、ガイドレール G の水平ガイド板 2 の両端部を押圧する状態も変化する。即ち、図 9 に示されるように、二対の水平ローラ 27 のうち、いずれか一方の対角線上に位置される水平ローラ 27 がガイドレール G の水平ガイド板 2 の両端部を押圧され、他方の対角線上に位置される水平ローラ 27 と前記両端部との間に隙間 e が生じることがある。即ち、ガイ

10

20

30

40

50

ドレールGと各水平ローラ27との干渉が生じる。しかし、本発明の場合、二対の水平ローラ27を支承するブラケット25は、旋回軸21の旋回中心 C_2 を中心に旋回可能である。そのため、上記した干渉状態を呈した二対の水平ローラ27は、前記隙間eを消滅させようとする方向に旋回されるため、全ての水平ローラ27は、ほぼ均一な押圧力でガイドレールGの水平ガイド板2の両端部に押圧される。即ち、ガイドレールGの水平ガイド板2と各水平ローラ27との干渉が回避される。この結果、作業車Aは、より小さな曲率で曲げられたガイドレールGの曲線走行部を走行できる。

【0019】

上記したように、各ボギーローラ装置Eは、その旋回半径(ボギアーム18の長さ)が長い程、より小さな曲率のガイドレールGの曲線走行部を走行可能である。そのため、ボギアーム18の旋回中心 C_1 をフレーム8の中央に設けて、前後の各ボギーローラ装置Eが同一のアーム支点軸16を中心に左右に旋回されることが望ましい。この実施例の作業車を図10に示す。

10

【0020】

このように、ボギアーム18を長くすることにより、作業車Aが曲率の小さな曲線走行部において走行できる。しかし、作業車Aの幅方向に対する規制が少なくなり、加速、減速時等に、該作業車Aが幅方向(左右方向)に振れ易くなる。また、一对の駆動ローラ6の設置部位に限定が加わる。一对の駆動ローラ6の設置部位は、ボギーローラ装置Eの旋回を阻害しないことを条件とすると、フレーム8の前後に設けられた各ボギーローラ装置Eの直上部と、ボギアーム18のアーム支点軸16が設けられているフレーム8の中央部との3箇所に限定される。ここで、いずれかのボギーローラ装置Eの直上部に一对の駆動ローラ6を設けた場合、加速、減速時等に作業車Aが幅方向に振れることを防止するため、フレーム8の中央部に一对のガイドローラ(図示せず)を設ける必要がある。しかし、一对の駆動ローラ6を、フレーム8における走行方向Pの中央部に設けると、該駆動ローラ6により、走行中の作業車Aの幅方向の振れが防止できる。

20

【0021】

バッテリー車Bにおけるボギーローラ装置Eの作用は、作業車Aにおけるボギーローラ装置Eの作用と全く同一である。

【0022】

【発明の効果】

30

本発明は、フレームの前後方向の中央部に設けられた垂直旋回軸を中心にして2本のボギアームを左右に旋回可能に支持して、各ボギアームの自由端部にボギーローラ装置をそれぞれ装着することにより、ボギーローラ装置の旋回半径を大きくしたので、フレームの幅方向に沿ったボギーローラ装置の移動量を大きくしても、ボギーローラ装置全体の走行方向を、当該装置が走行中のガイドレールの接線方向に近い方向に沿わせることが可能となる。また、ボギーローラ装置の旋回半径が大きいために、ガイドレールの曲線走行部におけるボギーローラ装置の追従性も高まって、半径の小さなガイドレールの曲線走行部における作業車のスムーズな走行が可能となる。

また、ボギーローラ装置は、ボギアームの自由端部に垂直旋回軸を中心にして水平面内で旋回可能に連結されているため、半径の小さな曲線走行部において、4個1組の水平ローラのうち対角線方向に配置された一对の水平ローラがガイドレールの水平ガイド板に当接して、他の一对の水平ローラと前記水平ガイド板との間に隙間が発生して、前記水平ガイド板と当該水平ガイド板に当接している一对の水平ローラとが干渉を開始しようとする、ボギーローラ装置は、他の一对の水平ローラと水平ガイド板との間の隙間を小さくする方向にボギアームに対して旋回して、前記干渉が回避される。このため、ボギアームが長いことに起因する前記干渉の回避作用と、ボギアームの自由端部にボギーローラ装置が旋回可能に連結されている構成に起因する前記干渉の回避作用とが相乗して、半径の小さな曲線走行部においても、ガイドレールの水平ガイド板とボギーローラ装置の水平ローラとの干渉を回避して、トンネル内灯具の走行車をスムーズに走行させられる。

40

【0023】

50

また、左右に旋回するボギーローラ装置の垂直旋回軸をフレームの前後方向の中央部に設けた場合には、フレームの走行方向に対するボギーローラ装置の配置位置が一定の場合には、ボギーアームの長さを最大に長くできて、ボギーアームの長さが長いことに起因する前記干渉の回避作用を一層確実に発揮させられる。

【 0 0 2 4 】

特に、一対の駆動ローラをフレームの前後方向の中央部に設けた場合には、作業車に作用する力の方向と、作業車の進行方向とが合致するので、作業車に回転力が作用しなくなって、作業車の走行が最もスムーズになると共に、駆動力を最も効率的に使用でき、しかも、駆動ローラ自体によって、作業車の幅方向の振れを防止できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るトンネル内灯具の作業車 A と、バッテリー車 B とが連結された状態の側面図である。

【図 2】 同じく平面図である。

【図 3】 作業車 A の正面図である。

【図 4】 ボギーローラ装置 E の拡大平面図である。

【図 5】 同じく一部を破断した側面図である。

【図 6】 同じく一部を破断した正面図である。

【図 7】 作業車 A が、ガイドレール G の曲線走行部を走行する状態の作用説明図である。

【図 8】 図 7 の要部の拡大図である。

【図 9】 ボギーローラ装置 E が旋回軸 2 1 の軸心（旋回中心 C_2 ）を中心に回動される状態の作用説明図である。

【図 10】 前後のボギーアーム 1 8 の旋回中心 C_1 が同一である実施例の側面図である。

【図 11】 一方のトンネル開口において U 字状にわん曲させてガイドレール G をトンネルの両壁面に連続させて設置した状態を示す模式的斜視図である。

【図 12】 従来の作業車がガイドレール G の曲線部を走行している状態を示す平面図である。

【図 13】 従来の作業車におけるボギーローラ装置 E' の旋回部を示す断面図である。

【符号の説明】

A : 作業車

E : ボギーローラ装置

G : ガイドレール

W : トンネル壁面

1 : 起立板

6 : 駆動ローラ

8 : フレーム

1 6 : アーム支点軸（垂直旋回軸）

1 8 : ボギーアーム

1 8 b : 自由端部

2 4 a, 2 4 b : 垂直ローラ

2 7 : 水平ローラ

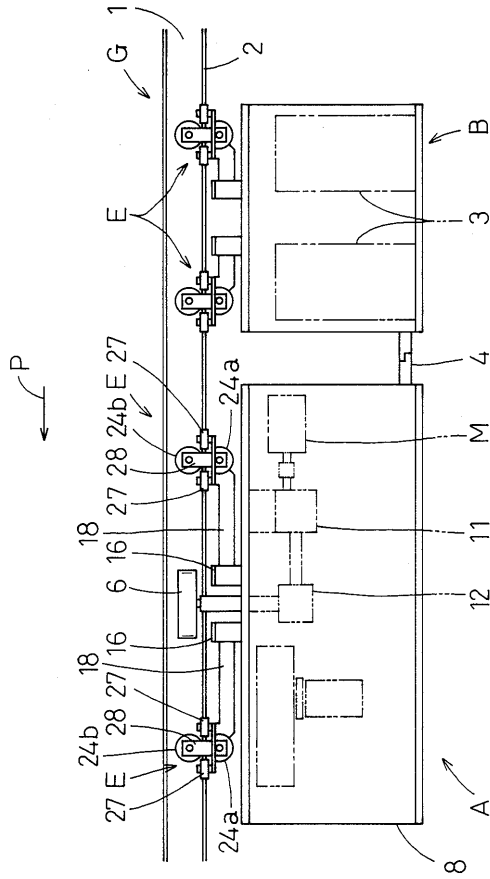
10

20

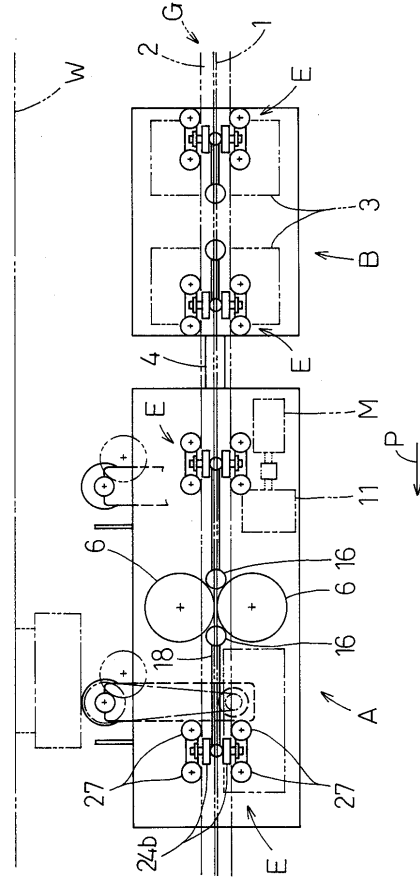
30

40

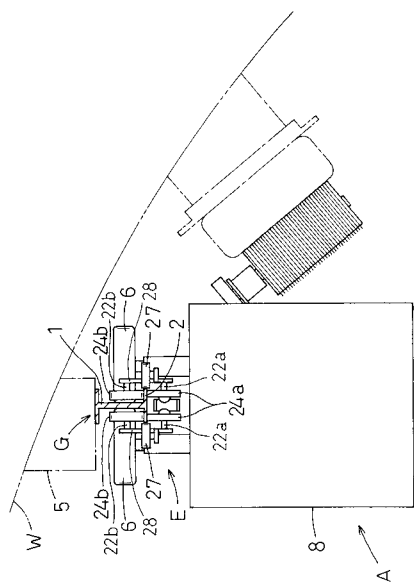
【図1】



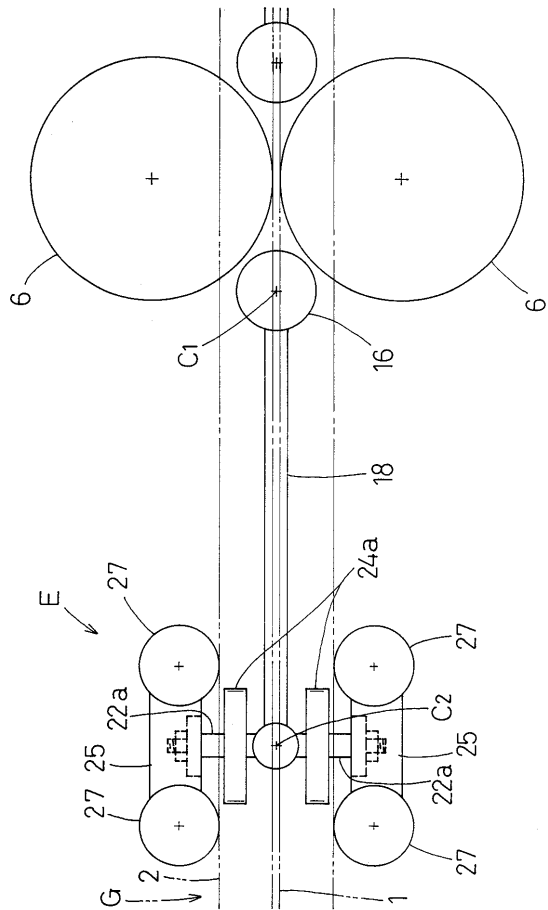
【図2】



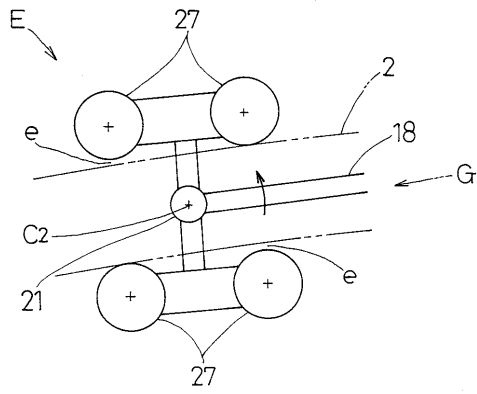
【図3】



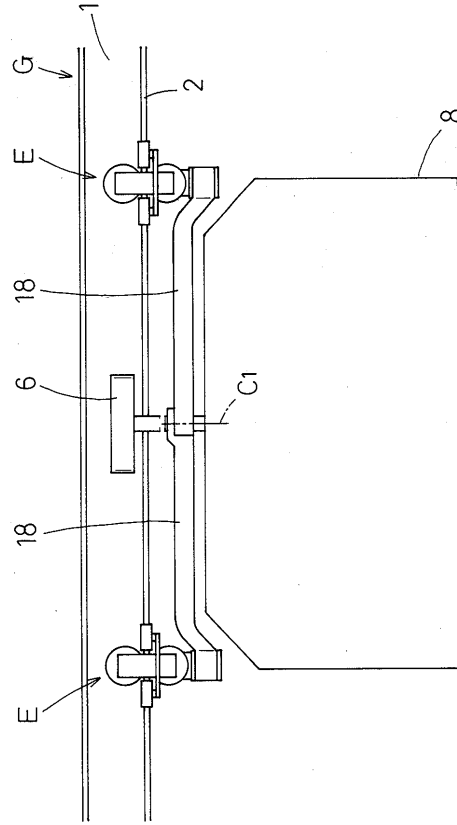
【図4】



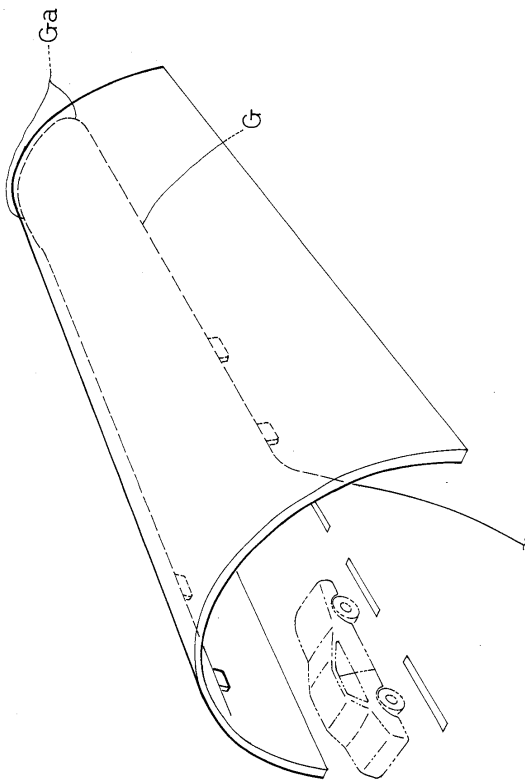
【図 9】



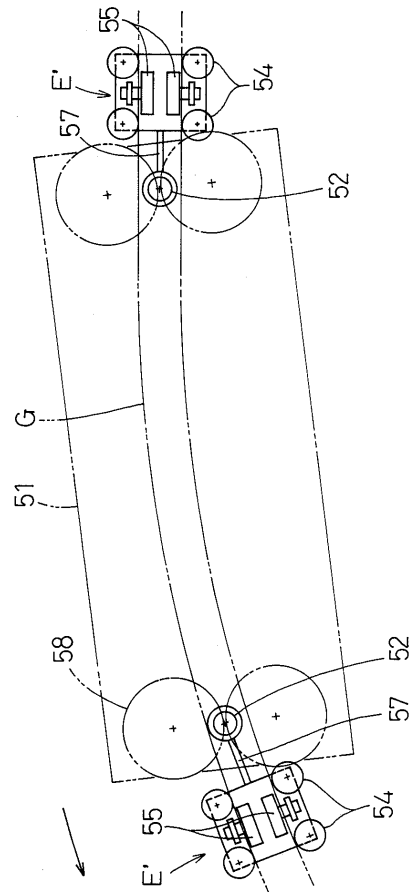
【図 10】



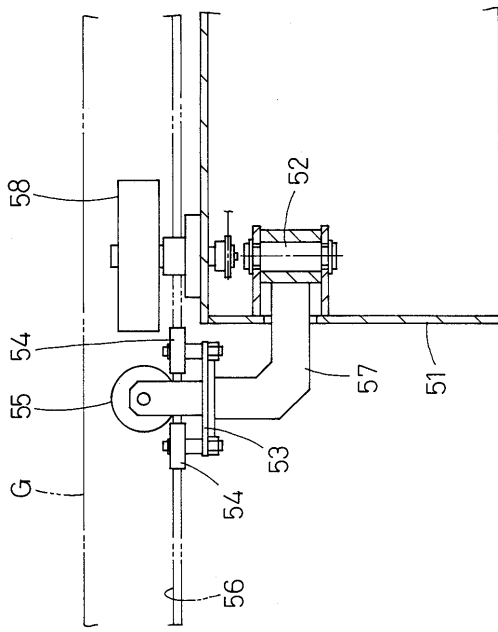
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 若城 章良

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 番地 神鋼電機株式会社豊橋事業所内

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 0 6 2 0 9 (J P , A)

特開平 0 6 - 2 4 7 2 8 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E21F 17/00

E01H 1/00

B61B 13/06

B66C 9/04

B66C 9/06

B66C 9/16