

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4255901号  
(P4255901)

(45) 発行日 平成21年4月22日(2009.4.22)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>GO 1 M 17/08</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 M 17/00		F
<b>GO 1 M 19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 M 19/00		Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-280046 (P2004-280046)
(22) 出願日	平成16年9月27日(2004.9.27)
(65) 公開番号	特開2006-90972 (P2006-90972A)
(43) 公開日	平成18年4月6日(2006.4.6)
審査請求日	平成19年2月23日(2007.2.23)

(73) 特許権者	000173784	財団法人鉄道総合技術研究所
		東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(73) 特許権者	592244376	住友金属テクノロジー株式会社
		兵庫県尼崎市扶桑町1番8号
(73) 特許権者	000182993	住金関西工業株式会社
		大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号
(74) 代理人	100064908	弁理士 志賀 正武
(74) 代理人	100089037	弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レール試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪を回転自在に支持する車輪支持部と、前記車輪に接触させるレールを保持するレール保持部と、前記レール保持部を相対的に前記車輪に向かって移動させる移動部と、前記レール保持部を前記レールの長手方向に往復運動させる駆動手段とを備え、

前記移動部は、前記レールが前記車輪の上側から接触するように、前記レール保持部を昇降させる昇降機構を備えたとともに、

前記レール保持部は前記昇降機構に対して前記レールと平行な平面内で回転可能に支持されたことを特徴とするレール試験装置。

【請求項2】

前記レール保持部は、前記レールを電氣的に絶縁した状態で保持するベース部と、前記ベース部を回動自在に支持するスライド部とを有し、前記スライド部が前記駆動部により往復移動させられるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のレール試験装置。

【請求項3】

前記レールから前記車輪に作用させる荷重を、前記レールを往復移動させる方向と略直交する方向に発生させる荷重発生部を有することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれか一項に記載のレール試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、車両を走行させるレールの試験を行うレール試験装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来から、車両の運行時の安全性を図るため、車両が備える車輪を回転させることで車両の走行状態を擬似的に再現し、レールと車輪との疲労や、滑りなどを調べる試験が行われている。

このような試験に用いられる試験装置としては、実物のレールと同一の断面形状を有する試験輪を回転自在に設け、実物の車輪と同一の断面形状を有し、同一の材質から製造された車輪を、試験輪に接触させるように回転自在に支持させたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

10

また、一对の軌条輪を設け、これら軌条輪のそれぞれに車両用の車輪を上方から接触させつつ、回転させるように構成したものがある（例えば、特許文献 2 参照）。試験時には、車輪の車軸を回転させ、挙動を把握する。

【 特許文献 1 】 特開昭 6 3 - 1 9 8 8 4 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 1 - 1 4 1 6 1 6 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、従来の試験装置では、レールを模した試験輪、又は直線状で実物のレールとは形状が異なる円形の軌条輪を用いて試験を行っていたので、円筒同士の接触となり実際に車両・レール接触点に発生する現象を的確に捉えることは困難であった。また、試験輪又は軌条輪を用いることから、実際のレールの評価を行うことができなかった。

20

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車両の車輪・レールに関しての走行試験を行うにあたり、実際の運転により近い環境を再現することである。

【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 4 】

上記の課題を解決するため、本発明は、車輪を回転自在に支持する車輪支持部と、前記車輪に接触させるレールを保持するレール保持部と、前記レール保持部を相対的に前記車輪に向かって移動させる移動部と、前記レール保持部を前記レールの長手方向に往復運動させる駆動手段とを備え、前記移動部は、前記レールが前記車輪の上側から接触するように、前記レール保持部を昇降させる昇降機構を備えるとともに、前記レール保持部は前記昇降機構に対して前記レールと平行な平面内で回転可能に支持されたことを特徴とするレール試験装置とした。

30

このレール試験装置では、車輪を車輪支持部に回転自在に支持させ、実物と同形状のレールをレール保持部に保持させる。この状態で、移動部を稼動させて車輪の外周面にレールを接触させ、さらにレールをその長手方向に往復移動させる。これによって、車両の走行状態が再現される。

## 【 0 0 0 5 】

40

また上記レール試験装置では、レール保持部を引き上げた状態でレール及び車両をそれぞれセットし、その後レール保持部を下げて、レールを車輪の外周面に接触させる。

## 【 0 0 0 6 】

また本発明は、前記レール保持部が、前記レールを電氣的に絶縁した状態で保持するベース部と、前記ベース部を回転自在に支持するスライド部とを有し、前記スライド部が前記駆動部により往復移動させられるように構成されていることを特徴とする。

このレール試験装置では、ベース部をスライド部に対して所定角度回動させ、その状態を保持したままでレールと車輪とを接触させる。ベースの回動角度に応じた角度差（アタック角）でレール上を車輪が走行するような環境が再現される。

## 【 0 0 0 7 】

50

また本発明は、前記レールから前記車輪に作用させる荷重を、前記レールを往復移動させる方向と略直交する方向に発生させる荷重発生部を有することを特徴とする。

このレール試験装置は、レールを往復移動させる方向と略直交する方向、具体的には、レールが往復移動する方向に対して横方向となる方向と、車輪とレールが接触する方向との少なくとも一方に荷重をかけた状態で試験を行うことができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、車輪を回転自在に支持させ、この車輪に接触させるレールをその長手方向に往復移動できるように保持させたので、実物と同形状のレールを用いて試験を行うことが可能になり、従来に比べてさらに精度の高いデータを得ることができる。なお、レールを車輪に対して昇降自在に保持させると、レール等の交換作業が容易になる。また、往復移動するレール側でアタック角を調整できるようにすると、車輪側でアタック角を付与する場合に比べて機構を簡略化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1にレール試験装置の概略構成を示す。

レール試験装置1は、床面に固定された門型フレーム2を有し、この門型フレーム2にはレール側移動部3が支持されている。レール側移動部3は、門型フレーム2の上部に取り付けられた油圧シリンダ4によって垂直方向（Z方向）に移動自在な昇降フレーム部5と、昇降フレーム部5に対して横方向（Y方向）に移動自在に取り付けられたX方向フレーム部6と、X方向フレーム部6に支持され、レール7を保持するレール保持部8とを有しており、レール保持部8はアタック角が調整可能に構成されている。

【0011】

昇降フレーム部5は、門型フレーム2内に収まる本体部10を有し、本体部10の上端には、昇降機構を構成する油圧シリンダ4のピストンロッド11の先端が固定されている。本体部10の側部は、門型フレーム2の脚部にガイドされており、門型フレーム2に沿って上下方向に移動自在になっている。昇降フレーム部5の移動量は、昇降フレーム部5の下側に設けられたZ方向変位計12で検出されるようになっている。

さらに、本体部10の側部は、その一部が、下方に延設され、この延設部分10aには、油圧シリンダ13のシリンダボディが固定されている。この油圧シリンダ13は、X方向フレーム部6の駆動手段及び荷重発生部として機能するもので、シリンダボディには、ピストンロッドがY方向に平行に、かつ進退自在に挿入されている。また、延設部分10aには、ピストンロッドの移動量を検出するためのセンサであるY方向変位計15が取り付けられている。また、昇降フレーム部5の下面には、2組のレールガイド16が平行に固定されている。これらレールガイド16には、X方向フレーム部6の上面に取り付けられた2本のガイドレール17が摺動自在に嵌合されている。

【0012】

X方向フレーム部6は、Y方向及びZ方向に直交する方向であるX方向に延びる本体部20を有している。本体部20のX方向の長さは、門型フレーム2よりも長く、その両端部は門型フレーム2から突出している。本体部20のY方向に垂直な側面には、昇降フレーム部5に取り付けられた油圧シリンダ13のピストンロッドの先端部が固定されている。また、同じ側面には、X方向フレーム部6に作用するY方向の荷重を検出する第一ロードセル21が取り付けられている。

さらに、本体部20のX方向に垂直な側面には、油圧シリンダ22が取り付けられている。油圧シリンダ22は、レール保持部8の駆動手段及び荷重発生部として機能するもので、シリンダボディ22aに対して進退自在なピストンロッド22bを有し、このピストンロッド22bは、本体部20の下側で、かつX方向に平行に延設されている。そして、この本体部20の下面には、2本のガイドレール23がX方向に平行に取り付けられている。これらガイドレール23は、レール保持部8の上面に取り付けられたレールガイド2

10

20

30

40

50

4が摺動自在に嵌合されている。そして、油圧シリンダ22とは反対側の端部には、レール保持部8のX方向の移動量を検出するX方向変位計45が取り付けられている。

【0013】

レール保持部8は、レールガイド24が設けられたスライド部25と、スライド部25の下側に、高さ方向の荷重を検出する第二ロードセル26を介して接続されたベース部27とから構成されている。

スライド部25は、上面にレールガイド24が取り付けられ、下面に第二ロードセル26が複数取り付けられている。また、X方向に垂直な側面であって、油圧シリンダ22のピストンロッド22bが当接する面には、第三ロードセル47が取り付けられており、X方向に発生する荷重を検出できるようになっている。

図3及び図4に示すように、ベース部27は、第二ロードセル26側、つまり上側に固定される細長形状のベースプレート28を有し、ベースプレート28の下面には、ピボットプレート29がベースプレート28に対して揺動自在に取り付けられている。ピボットプレート29の下面には、取付プレート30が固定されており、取付プレート30は、絶縁材料から製造されており、カラー31と共にレール7を挟み込むことで、レール保持部8にレール7を、X方向に平行に保持させている。なお、カラー31には、後述する車輪32を挟んで吊り下げるクランプ33が装着できるようになっている。

【0014】

図4に仮想線で示すように、クランプ33は、カラー31の下面にボルトで固定されるもので、レール7をその幅方向に挟むように、左右に一对設けられる。各クランプ33の下端部は、レール7の下端よりも下側まで延び、さらに互いに近接するように折れ曲げられ、車輪32を支持する腕部33aになっている。

【0015】

さらに、ピボットプレート29は、X方向において一端部29aから他端部29bに至るまでの間で、かつピボットプレート29の中心軸線上に、收容穴34が凹設されている。この收容穴34には、支点軸35が挿入され、複数のボルトで固定されている。図5に示すように、收容穴34を中心とする所定径の円周上には、ピボットプレート29を貫通する長穴36が等間隔で4つ形成されている。図3及び図4に示すように、各長穴36には、ロックボルト37が下側から挿入されている。このロックボルト37は、その先端がピボットプレート29を貫通し、ベースプレート28に螺入されるもので、これによりピボットプレート29が支点軸35を中心とする所定の回動角度でベースプレート28に固定される。なお、長穴36は、所定径の円周の周方向に沿って延びており、ロックボルト37が挿入されることで、ピボットプレート29を回動させる際のガイドとなると共に、回動可能な角度を規制するストッパにもなる。

【0016】

ここで、図3及び図5に示すように、收容穴34は、ピボットプレート29の他端部29b寄りに設けられており、ピボットプレート29の一端部29aには、孔38が設けられている。この孔38には、ピン39が挿入されている。ピン39は、図2に示すように、ベースプレート28側に回転自在に支持されたアタック角調整ハンドル40の先端部が係合されている。なお、アタック角とは、レール7が曲率を有する場合において、車輪32とレール7との角度のずれをいい、車輪32に対してレール7が平行に当接するときを基準(ゼロ)とする。

【0017】

さらに、図1及び図6に示すように、レール試験装置1は、車輪32を回転駆動させる車輪支持部50と、車輪32を交換する際に用いる引出し式の交換用機構部51とを備えている。なお、図6に示すように、車輪32は、車軸が取り付けられるボス部32aから肉薄の板部32bが延び、その外縁にリム部32cが形成されており、このリム部32cの外周面がレール7に接触させられる。リム部32cにはフランジ32dが凸設されており、レール7からの逸脱を防止するようになっている。

【0018】

10

20

30

40

50

車輪支持部 5 0 は、車輪 3 2 の車軸を回転自在に支持すると共に、車輪 3 2 がレール 7 の略下方に配置されるように構成されている。

図 6 及び図 7 に示すように、交換用機構部 5 1 は、床面に固定されるベースフレーム 5 2 を有し、ベースフレーム 5 2 の上端には、2 本のサイドフレーム 5 3 が水平かつ平行に設けられている。各サイドフレーム 5 3 の先端は、ベースフレーム 5 2 から伸長し、門型フレーム 2 内に至っている。さらに、交換用機構部 5 1 は、これらサイドフレーム 5 3 に摺動するように取出部 5 4 が設けられている。図 7 に示すように、取出部 5 4 は、引き出し用の取手 5 5 が設けられた本体 5 6 を有し、本体 5 6 の側部には、複数のローラ 5 7 が回転自在に支持されている。これらローラ 5 7 は、各サイドフレーム 5 3 に取り付けられたレールに接触するように配設されている。そして、本体 5 6 の先端には、車輪 3 2 の車軸の両側を下側から支える受け部 5 8 が略 V 字状に設けられている。

10

#### 【 0 0 1 9 】

また、門型フレーム 2 の側方には、コントロールユニット 6 0 が配設されている。コントロールユニット 6 0 は、各油圧シリンダ 4 , 1 3 , 2 2 に接続される油圧ポンプ（不図示）や、各種センサ（例えば、Z 方向変位計 1 2 や、第一ロードセル 2 1 など）に接続されている。また、レール試験装置 1 の作動状態を示す各種の表示や、作業者からの入力を受け付けるようになっている。

#### 【 0 0 2 0 】

次に、この実施の形態の作用について説明する。

最初に、試験を行うレール 7 をレール保持部 8 のピボットプレート 2 9 に装着する。この際、図 6 に示すように、レール側移動部 3 は上方位置に引き上げておき、アタック角はゼロに設定してあるものとする。

20

車輪 3 2 を装着するときは、図 7 に示す交換用機構部 5 1 の取出部 5 4 を引き出し、受け部 5 8 で車軸を支持するように車輪 3 2 を載せる。その後、取出部 5 4 をサイドフレーム 5 3 に沿って押して、門型フレーム 2 内に車輪 3 2 を送り込み、レール 7 の下方に車輪 3 2 を配置し、車輪支持部 5 0 に車輪 3 2 の車軸を回転自在に支持させる。

#### 【 0 0 2 1 】

試験を開始するにあたっては、昇降フレーム部 5 に固定された油圧シリンダ 1 3 を稼働させ、Y 方向変位計 1 5 の情報を参照しつつ X 方向フレーム部 6 をレールガイド 1 6 に沿ってスライド移動させ、車輪 3 2 の中心にレール 7 が接触するように Y 方向の位置調整を行う。さらに、その位置を保持させたままで門型フレーム 2 の油圧シリンダ 4 を稼働させ、Z 方向変位計 1 2 の情報を参照しつつ、レール側移動部 3 を門型フレーム 2 に沿って下げて、レール 7 を車輪 3 2 に当接させる。車輪 3 2 にかける荷重は、油圧シリンダ 4 によって調整し、第二ロードセル 2 6 で検出する。この荷重は、輪重、すなわち、実際の走行中において車両からレール 7 に加わる荷重とすることが好ましいが、これ以外の荷重にしても良い。

30

#### 【 0 0 2 2 】

この状態で、X 方向フレーム部 6 の油圧シリンダ 2 2 を駆動させ、レール保持部 8 をガイドレール 2 3 に沿って X 方向に往復運動させる。移動方向の切り換えは X 方向変位計 4 5 の情報に基づいて制御される。

40

これにより、レール 7 は、車輪 3 2 に摺接しつつ相対移動し、車輪 3 2 はレール 7 の往復移動に従動して回転し、走行状態が再現される。このとき、レール 7 が移動する速度は、車両の走行速度に相当し、レール 7 の往復は、車両の走行距離に相当する。そして、レール 7 を所定時間または所定の往復数だけ移動させたらレール試験装置 1 を停止させ、レール 7 及び車輪 3 2 を取り出す。レール 7 や車輪 3 2 は、磨耗量や磨耗箇所、表面形状の評価が行われる。なお、試験中にレール 7 が車輪 3 2 から受ける力で X 方向や、Y 方向に荷重が発生することがあるが、このような荷重は第一ロードセル 2 1 や、第三ロードセル 4 7 で検出される。また、荷重の発生に伴ってレール 7 が Y 方向に移動した場合には、レール 7 の変位量が Y 方向変位計 1 5 で測定される。これら値は、レール 7 や車輪 3 2 の評価に用いられる。なお、レール 7 を Y 方向に変位させない場合には、不図示のストッパで

50

油圧シリンダ 13 の動きを止める。

【 0 0 2 3 】

また、レール 7 を車輪 3 2 に摺接させつつ往復移動させる際に、Y 方向に所定の横圧を加えながら試験を行うと、横圧が作用するような環境下におけるレール 7 や車輪 3 2 の磨耗量や磨耗箇所、表面形状の評価が行える。横圧は、制御回路 6 0 の制御に応じて油圧シリンダ 13 を駆動させることで行う。横圧の大きさは、第一ロードセル 2 1 が検出する荷重として制御回路 6 0 にフィードバックされる。

【 0 0 2 4 】

さらに、車輪 3 2 に対するレール 7 のアタック角を調整して試験を行うこともできる。すなわち、図 3 において、ロックピンを緩めてから、アタック角調整ハンドル 4 0 を回転させる。回転方向及び回転数に応じてベース部 2 7 がスライド部 2 5 に対して支点軸 3 5 を中心にして回動する。このときの回動角度がアタック角となるので、所望の位置でアタック角調整ハンドル 4 0 を停止させ、ロックボルト 3 7 でベース部 2 7 をスライド部 2 5 に固定する。そして、この状態で前記と同様に試験を行い、アタック角に応じた磨耗量や磨耗箇所、表面形状の評価を行う。

【 0 0 2 5 】

さらに、絶縁材料からなる取付プレート 3 0 よりも下方側、つまりレール 7 と、上側の X 方向フレーム部 6 などとを絶縁することができるので、レール 7 と車輪 3 2 との間に通電しながら前述の各試験を行うことができる。通電によってレール 7 と車輪 3 2 との接触点の電気抵抗が測定できるので、軌道回路の車輪短絡を再現した実験を行うことができる。このようにして種々の条件下での電気抵抗を測定しておくことで、車両の存在検知を確実に行えるようになる。

【 0 0 2 6 】

この実施の形態によれば、レール 7 を吊り下げるようにして保持し、車輪 3 2 に対して、レール 7 を相対移動させるようにしたので、実際のレール 7 を用いて試験を行うことができる。特に、レール 7 を保持した状態で移動させるために、2 本のレール 7 の連結部分における評価も行えるようになる。この場合には、2 本のレール 7 を継手で繋いだ状態で試験装置に保持させる。

また、レール 7 を車輪 3 2 に対して上方に配置し、レール 7 を移動させることで位置決めを行うようにしたので、車輪 3 2 を移動させる場合に比べて、位置決めのための機構を簡略化することができる。レール 7 側にアタック角の調整機構を設けたので、回転部分を有する車輪 3 2 側にアタック角の調整機構を設ける場合に比べて、アタック角を調整するための機構を簡略化することができる。

さらに、各油圧シリンダ 4, 13, 22 を荷重発生部として用い、レール 7 に与える荷重を制御するようにしたので、種々の走行状態を再現することができ、信頼性の高い試験結果を得ることができる。例えば、高さ方向の荷重を調整すると、車両の自重の大小による磨耗の違いを調べることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、本発明は、前記実施の形態に限定されずに広く応用することができる。

例えば、車輪支持部 5 0 に、車輪 3 2 の車軸に回転駆動力を与えるモータや、回転を抑制するブレーキ装置などを設け、レール 7 の往復移動と、車輪 3 2 の回転とを同時に行わせつつ、試験を行うようにしても良い。また、車輪 3 2 のみを回転させて試験を行っても良いし、車輪の回転を止めて、滑走状態の摩擦係数を調べても良い。また、レール 7 又は車輪支持部 5 0 に実走行を模擬した振動発生機構を組み込んで良い。

さらに、アタック角調整ハンドル 4 0 の近傍に、実際のアタック角を表示する表示部を設けても良い。また、アタック角リセットボタンを設け、このボタンが押された場合に、アタック角が強制的にゼロ点に戻すように構成しても良い。

【 0 0 2 8 】

また、レール 7 は、車輪 3 2 の外周面の下側から接触するように構成しても良いし、車輪側が昇降するように構成しても良い。前者の場合には、試験を行うレール 7 の長さを大

10

20

30

40

50

きくすることができる。後者の場合には、レール7を保持する機構をさらに小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施の形態におけるレール試験装置の正面図である。

【図2】レール試験装置の側面図である。

【図3】レール保持部のベース部の側面図である。

【図4】図3のI-V I-V線に沿った断面図である。

【図5】ピボットプレートの平面図である。

【図6】レール試験装置の側面図であって、車輪の交換時の状態を説明する図である。

10

【図7】交換用機構部の平面図である。

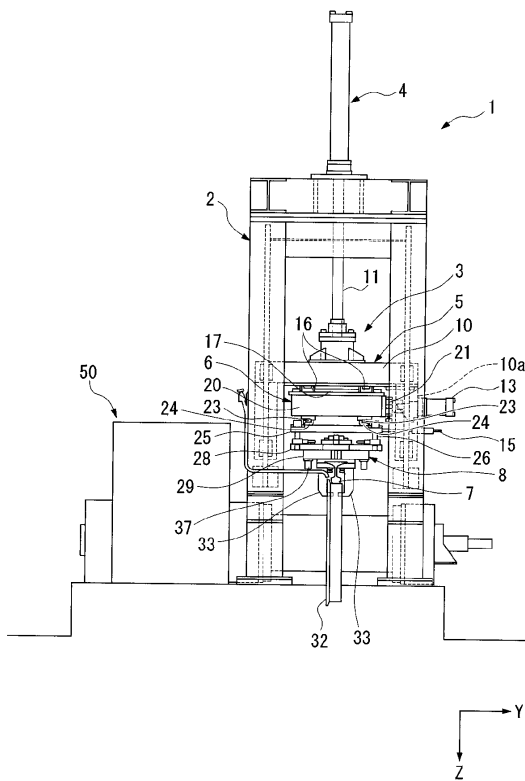
【符号の説明】

【0030】

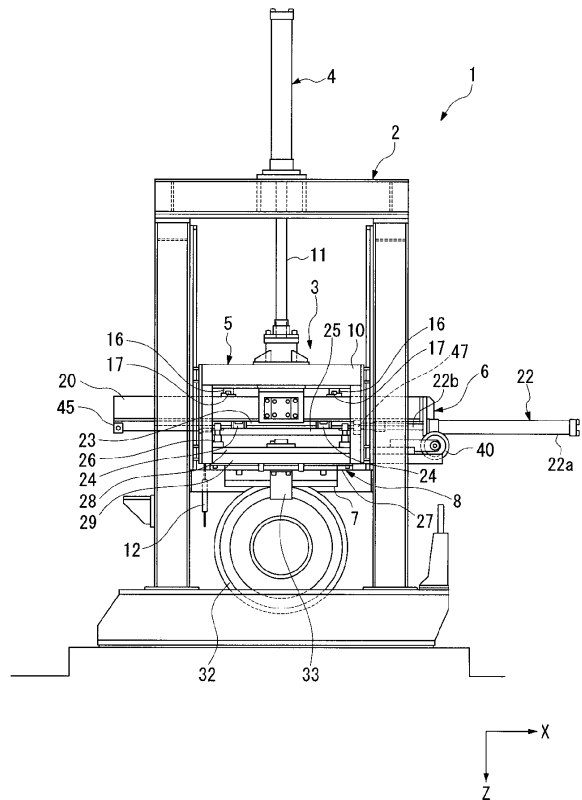
- 1 レール試験装置
- 2 門型フレーム（昇降機構）
- 4 油圧シリンダ（移動部、昇降機構、荷重発生部）
- 7 レール
- 8 レール保持部
- 13, 22 油圧シリンダ（駆動手段、荷重発生部）
- 25 スライド部
- 27 ベース部
- 32 車輪
- 33 クランプ
- 50 車輪支持部

20

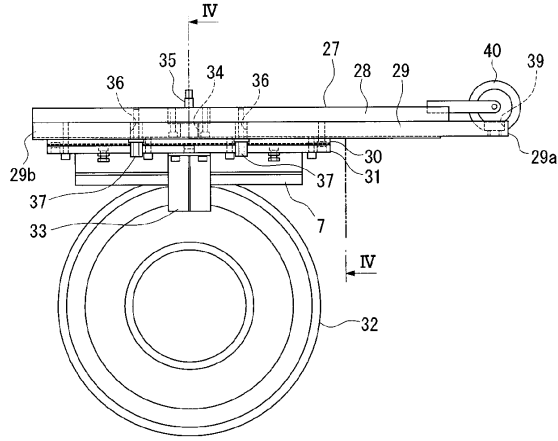
【図1】



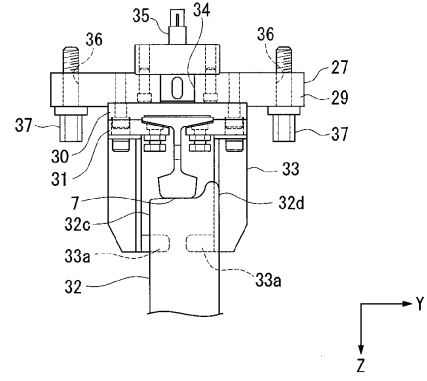
【図2】



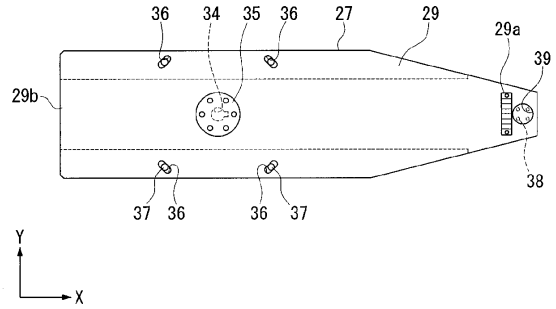
【 図 3 】



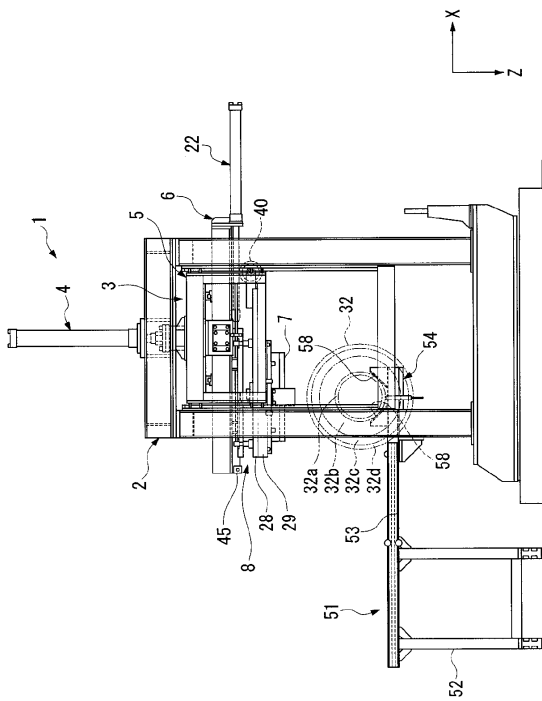
【 図 4 】



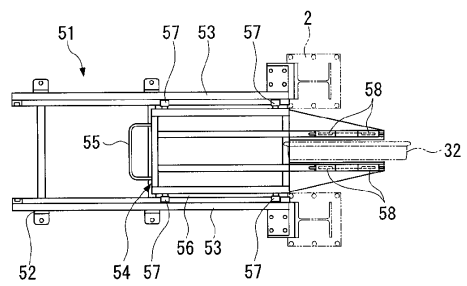
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】





## フロントページの続き

- (72)発明者 伴 巧  
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 柿嶋 秀史  
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 前橋 栄一  
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 吉満 信彦  
東京都中央区晴海1丁目8番11号 住友金属テクノロジー株式会社内
- (72)発明者 川上 哲也  
大阪府大阪市此花区島屋5丁目1番109号 住金関西工業株式会社内

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開平10-260114(JP,A)  
特開平07-140048(JP,A)  
特開平07-063658(JP,A)  
特開2001-141616(JP,A)  
特開昭63-198848(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01M 17/08  
G01M 19/00