

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6022420号  
(P6022420)

(45) 発行日 平成28年11月9日(2016.11.9)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 1 F 5/26 (2006.01)  
B 6 1 F 5/30 (2006.01)B 6 1 F 5/26  
B 6 1 F 5/30

C

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-150660 (P2013-150660)  
 (22) 出願日 平成25年7月19日 (2013.7.19)  
 (65) 公開番号 特開2015-20616 (P2015-20616A)  
 (43) 公開日 平成27年2月2日 (2015.2.2)  
 審査請求日 平成27年8月4日 (2015.8.4)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 110000062  
 特許業務法人第一国際特許事務所  
 (72) 発明者 合田 憲次郎  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内  
 (72) 発明者 干鯛 正隆  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内  
 (72) 発明者 成川 理優  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄道車両用軸箱支持装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軸箱と台車枠との間を支持する鉄道車両用軸箱支持装置において、  
固定軸箱支持装置および切替軸箱支持装置を、前記軸箱と前記台車枠との間に併設して設け、

前記固定軸箱支持装置は、金属製スプリングからなる軸ばねを介して上下方向に弹性支持するとともに、前記軸箱に装着された軸ゴム収納部と、前記台車枠に固定され該台車枠から下方に延びる内筒との間に、上下方向に軸ゴムを配設して水平方向に弹性支持し、

前記切替軸箱支持装置は、金属製スプリングからなる軸ばねを介して上下方向に弹性支持するとともに、前記軸箱に装着された軸ゴム収納部と、前記台車枠に対して下方に延びる内筒との間に、上下方向に軸ゴムを配設して水平方向に弹性支持すると共に、前記内筒の水平方向の移動を前記台車枠の側から規制する規制部材を有し、高速走行時に前記規制部材により前記内筒の水平方向の移動を規制して水平支持剛性を剛支持状態とし、曲線走行時に前記規制部材を解除して水平支持剛性を柔支持状態とする  
 ことを特徴とする鉄道車両用軸箱支持装置。

## 【請求項 2】

前記切替軸箱支持装置は、前記軸ばねを設けずに前記軸ゴムの径を大きくしたこと  
 を特徴とする請求項 1 に記載の鉄道車両用軸箱支持装置。

## 【請求項 3】

前記軸ばねを、前記固定軸箱支持装置および前記切替軸箱支持装置から独立させて、別

の位置に配置した

ことを特徴とする請求項1に記載の鉄道車両用軸箱支持装置。

**【請求項 4】**

軸箱と台車枠との間を支持する鉄道車両用軸箱支持装置において、

固定軸箱支持装置および切替軸箱支持装置を、前記軸箱と前記台車枠との間に併設して設け、

前記固定軸箱支持装置が、軸梁式軸箱支持装置の場合には軸梁ゴムにより、支持板式軸箱支持装置の場合には支持板ゴムにより、モノリンク式軸箱支持装置の場合にはゴムブッシュにより、自らの水平支持剛性が定められ、

前記切替軸箱支持装置は、金属製スプリングからなる軸ばねを介して上下方向に弹性支持するとともに、前記軸箱に装着された軸ゴム収納部と、前記台車枠に対して下方に延びる内筒との間に、上下方向に軸ゴムを配設して水平方向に弹性支持すると共に、前記内筒の水平方向の移動を前記台車枠の側から規制する規制部材を有し、高速走行時に前記規制部材により前記内筒の水平方向の移動を規制して水平支持剛性を剛支持状態とし、曲線走行時に前記規制部材を解除して水平支持剛性を柔支持状態とする

ことを特徴とする鉄道車両用軸箱支持装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、鉄道車両用軸箱支持装置に関するものである。

20

**【背景技術】****【0002】**

鉄道車両が直線区間等を高速走行する際に輪軸、台車等が激しく左右方向及びヨー方向に振動する、蛇行動と呼ばれる自励振動が発生し、不安定な状態になる場合がある。そこで、高速走行時に安定な状態を保つために、輪軸、台車を高剛性で支持することにより、走行安定性を維持する必要がある。

一方、鉄道車両が曲線を走行する場合は、車輪とレールの間に左右方向に生じる力である横圧が発生する。著大な横圧は、車輪及びレールの摩耗を促進し、車輪レール間のきしみ等による振動・騒音の発生を招き、軌道破壊、脱線の発生を確実に予防するため、保守費が高騰するという問題がある。

30

**【0003】**

このため、車輪やレールの保守費を低減し、快適な乗り心地を実現するとともに、安全性を確保する観点から、横圧を低減し、曲線通過性能を向上させることが望ましい。すなわち、曲線通過時に輪軸及び台車を曲線の接線方向に向けて、曲線の変化に沿うスムーズな走行を実現するため、輪軸、台車を柔らかめに支持することにより操舵性能を向上させ、横圧と軌道に対する負荷を低減した状態で走行する必要がある。

**【0004】**

このように、鉄道車両では、高速走行時と曲線走行時とで、輪軸及び台車の支持剛性の最適値が異なるため、高速走行安定性と曲線通過性能はトレードオフの関係となり、両走行性能をバランスさせるため、台車支持構造の最適設計が必要となる。

40

特許文献1には、車体の前部と後部とを、それぞれ2軸のボルスタレス方式の操舵台車で支持した鉄道車両において、前部の台車の前側の輪軸と後部の台車の後側の輪軸に対する前後方向支持剛性を相対的に柔とし、前部の台車の後側の輪軸及び後部の台車の前側の輪軸に対する前後方向支持剛性を相対的に剛とし、車両全体に見たとき、「柔、剛、剛、柔」となるようにすることが記載されている。

**【0005】**

また、特許文献2には、軸箱上部と台車枠のバネ帽との間に配置されるコイルバネ内に、軸箱を支持する軸箱上部円筒積層ゴムを配設するとともに、車体前後方向に延びる軸箱の支持腕を軸箱側部円筒積層ゴムを介して台車枠に支持させ、両円筒積層の少なくとも一方の剛性を切り替え可能とすることが記載されている。

50

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特許第3254137号公報

【特許文献2】特開2003-63395号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

特許文献1に記載された輪軸支持では、同一車両の4つの輪軸を、前から柔・剛・剛・柔の順番で支持することにより、走行安定性を維持しつつ、曲線通過性能を向上させて10  
いる。

しかし、最高速度をさらに高めようとする場合に、支持剛性を柔とした輪軸の影響で走行安定性が低下するという問題がある。また、台車枠と軸箱間の上下方向をゴムで支持しており、ゴムは振動数が高くなるほど動剛性が高くなる特性を有するため、高速走行時に上下方向の動剛性が高くなり、上下方向の振動伝達率が大きくなり、乗り心地が悪化するという問題がある。

**【0008】**

一方、特許文献2の軸箱支持装置では、2つの円筒積層ゴムを配置することにより、軽量化・台車長の短縮を図り、さらに円筒積層ゴムの剛性を調整することにより、軸箱支持剛性を確保している。また、円筒積層ゴムに粘性流体を封入し、電磁弁により流路を切り替え、高速走行時には、動的な剛性が高くなるように、そして、在来線の曲線通過時には、動的な剛性が低くなるように切り替えている。  
20

しかし、円筒積層ゴムのゴム部内に粘性流体を封入する構造のため、油漏れした場合、粘性流体を封入した円筒積層ゴムの剛性が低下し、軸箱支持装置の十分な前後支持剛性を確保できず、高速走行時の安定性が悪化するという問題がある。

**【0009】**

そこで、本発明の目的は、これらの課題を解決し、高速走行安定性と曲線通過性能確保を両立するとともに、いずれの運転状態でも快適な乗り心地を維持するため、軸箱の前後方向支持剛性をそれぞれの最適値に切り替えることで、信頼性の高い鉄道車両用の軸箱支持装置を提供することにある。  
30

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

上記課題を解決するために、例えば、特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本発明の鉄道車両用軸箱支持装置は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、軸箱と台車枠間を支持する鉄道車両用軸箱支持装置において、固定軸箱支持装置および切替軸箱支持装置を、前記軸箱と前記台車枠との間に併設して設け、前記固定軸箱支持装置は、金属製スプリングからなる軸ばねを介して上下方向に弾性支持するとともに、前記軸箱に装着された軸ゴム収納部と、前記台車枠に固定し該台車枠から下方に延びる内筒との間に、上下方向に軸ゴムを配設して水平方向に弾性支持し、前記切替軸箱支持装置は、金属製スプリングからなる軸ばねを介して上下方向に弾性支持するとともに、前記軸箱に装着された軸ゴム収納部と、前記台車枠に対して下方に延びる内筒との間に、上下方向に軸ゴムを配設して水平方向に弾性支持するとと共に、前記内筒の水平方向の移動を前記台車枠の側から規制する規制部材を有し、高速走行時に前記規制部材により前記内筒の水平方向の移動を規制して水平支持剛性を剛支持状態とし、曲線走行時に前記規制部材を解除して水平支持剛性を柔支持状態とする。  
40

**【発明の効果】****【0011】**

軸箱と台車枠間の水平方向の支持剛性は、軸ゴム収納部とロッド部との間に配設した軸ゴムにより水平方向の支持剛性が主として分担するが、本発明によれば、高速走行、曲線  
50

走行などの走行状態に応じて、ロッド部材の移動を規制あるいは解除することにより、水平方向の軸箱支持剛性を切り替え、適正な値に設定することができるため、高速走行時には剛支持状態とすることで走行安定性を向上させるとともに、曲線走行時には柔支持状態に切り替えることで、横圧を効果的に低減し、曲線通過性能を向上することができる。

また、本発明の鉄道車両用軸箱支持装置は、上下方向の支持をゴムではなく、高速走行時に動剛性が増加しない、金属製スプリングからなるコイルばね等が分担しているため、高速走行時の振動伝達率の増大を抑制し、上下振動の少ない快適な乗り心地が維持することができる。

さらに、本発明の鉄道車両用軸箱支持装置では、ロッドと内筒のテーパー状の孔からなる機構で軸箱と台車枠間の前後方向を拘束して力を伝達して、軸箱を前後方向に支持するという簡素な構造であるため、長期にわたり信頼性の高い状態で軸箱支持剛性を確保することができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、実施例1の鉄道車両用軸箱支持装置を搭載した鉄道車両を示す図である。

【図2】図2は、実施例1の軸箱支持装置が剛支持状態にあるときの詳細構造を示す。

【図3】図3は、実施例1の軸箱支持装置が柔支持状態にあるときの詳細構造を示す。

【図4】図4は、実施例1の変形例を示し、切替軸箱支持装置に軸ばねを配置しない場合の詳細構造を示す図である。

【図5】図5は、実施例1のさらなる変形例を示し、軸箱中央部に軸ばねを独立して配置した場合の詳細構造を示す図である。

【図6】図6は、実施例2の軸箱支持装置の詳細構造を示す図である。

【図7】図7は、実施例3の軸箱支持装置の詳細構造を示す図である。

【図8】図8は、実施例4の軸箱支持装置の詳細構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ説明する。

【実施例】

【0014】

【実施例1】

本発明の実施例1を、図1～図3を用いて説明する。

図1は、本実施例の鉄道車両用台車のシステム構成図、図2は、曲線走行時に前後剛性を低減して柔支持状態となるよう切り替えた際の詳細構造、図3は、高速走行時に前後剛性を高剛性に復帰させ、剛支持状態とした際の詳細構造をそれぞれ示している。

図1に示すように、鉄道車両用台車システムは、台車枠3、軸箱4、輪軸5、軸箱支持装置1、空気ばね6により構成される。

輪軸5は、軸箱4内の軸受けを介して回転自在に支持されており、軸箱4と台車枠3の間は、本実施例による軸箱支持装置1により結合されている。なお、台車枠3と車体7との間は空気ばね6により弾性支持され、軸箱支持装置1は、車体7に搭載される制御装置8に接続されている。

【0015】

図2に、高速走行時において、剛支持状態に切り替えられた軸箱支持装置1の詳細構造を示す。

本実施例の軸箱支持装置1は、切替軸箱支持装置10と固定軸箱支持装置30から構成され、両支持装置10、30は、台車枠3の側梁9と、軸箱4の軸受け部下方から側梁9と平行に、鉄道車両7の前後方向に延びる延出部との間に結合される。

固定軸箱支持装置30は、軸ばね32、軸ゴム33、内筒34、下端側軸ばね座35により構成され、軸ばね32は、コイルばね等の金属製スプリングにより構成され、軸箱4

10

20

30

40

50

と側梁 9 を連結し、主として上下方向の弾性支持を担うものである。

軸ゴム 3 3 は、円筒積層ゴム等により構成され、内筒 3 4 に外嵌され、下端側軸ばね座 3 5 に一体に形成された軸ゴム収納部に収納されている。鉄道車両 7 の前後方向及び左右(幅)方向に所定の弾性係数が得られるよう、軸ゴム 3 3 の材質や厚さが選定され、軸箱 4 と側梁 9 との間を、軸ばね座 3 5 と内筒 3 4 を介して連結し、水平面内において前後方向と左右方向の弾性支持を主として担うものである。

以下、鉄道車両の進行方向からみて、前後方向(図 2において左右方向)及び左右(幅)方向(図 2において紙面に直交する方向)を合わせて、以下、「水平方向」、軸ゴムによる「水平方向の支持剛性」を「水平支持剛性」と称する。

#### 【0016】

10

切替軸箱支持装置 1 0 は、軸ばね部 1 1 、切替装置 2 1 から構成され、軸ばね部 1 1 は、軸ばね 1 2 、軸ゴム 1 3 、内筒 1 4 、下端側軸ばね座 1 5 、上端側軸ばね座 1 6 、そして、規制部材としてのロッド 2 3 とから構成される。軸ばね 1 2 は、固定軸箱支持装置 3 0 の軸ばね 3 2 と同様、コイルばね等の金属性スプリングにより構成され、軸箱 4 と側梁 9 との間を、下端側軸ばね座 1 5 と上端側軸ばね座 1 6 を介して連結し、主として上下方向に弾性支持する。

軸ゴム 1 3 は、固定軸箱支持装置 3 0 の軸ゴム 3 3 と同様、円筒積層ゴム等から構成され、内筒 1 4 に外嵌され、下端側軸ばね座 1 5 に一体に形成された軸ゴム収納部に収納されている。やはり、水平方向に所定の弾性係数が得られるように、材質や厚さが選定されており、軸箱 4 と側梁 9 との間を、上端側軸ばね座 1 6 、及び、下端側軸ばね座 1 5 を介して連結し、水平方向の弾性支持を主として担うものである。なお、内筒 1 4 の上端側にはテーパー状の孔 1 7 が設けられている。

20

#### 【0017】

切替装置 2 1 は、アクチュエータ 2 2 、ロッド 2 3 、戻しばね 2 4 などから構成され、アクチュエータ 2 2 を作動させ、ロッド 2 3 が下降したとき、その下端が、軸ばね部 1 1 の内筒 1 4 の上端側に設けられた、テーパー状の孔 1 7 に進入して嵌合するように、テーパー状の形状をしている。アクチュエータ 2 2 は、制御装置 8 (図 1 参照) に接続されており、制御装置 8 からの指令により作動して、ロッド 2 3 を上方に引き上げるものである。

アクチュエータ 2 2 が作動していない状態では、ロッド 2 3 は戻しばね 2 4 により下方に押圧されて、その下端がテーパー状の孔 1 7 に嵌合した状態で静止しており、アクチュエータ 2 2 を駆動した場合は、戻しばね 2 4 に抗して、ロッド 2 3 を上方に引き上げる構成としている。アクチュエータ 2 2 は、電磁駆動、空気圧駆動、油圧駆動等のいずれの方式でも構成してもよい。

30

ここで、固定軸箱支持装置 3 0 の軸ゴム 3 3 と、切替装置 2 1 の軸ゴム 1 3 は、円錐ゴム、ロールゴム等で構成し、弾性支持してもよく、要は水平方向に所定の弾性係数が得られるものであればよい。

#### 【0018】

次に軸箱支持装置 1 の動作について説明する。

高速走行時、軸箱支持装置 1 の制御装置 8 は、切替装置 2 1 のアクチュエータ 2 2 を非作動として、戻しばね 2 4 によりロッド 2 3 を下方に押圧し、内筒 1 4 のテーパー孔 1 7 にロッド 2 3 の先端を挿入する。

40

この状態ではロッド 2 3 と内筒 1 4 は結合状態となり、図 2 の矢印に示すように、切替軸箱支持装置 1 0 において、軸箱 4 から側梁 9 に作用する水平方向の力は、実線の矢印で示すように、軸ばね座 1 5 、軸ゴム 1 3 、内筒 1 4 、ロッド 2 3 を介して、軸箱 4 から側梁 9 へ伝達される。この状態では、内筒 1 4 の上端がロッド 2 3 により拘束されているため、切替軸箱支持装置 1 0 の軸ゴム 1 3 が、固定軸箱支持装置 3 0 の軸ゴム 3 3 と同様に水平支持剛性を発揮する。このため、総合的な水平支持剛性が、軸ゴム 3 3 によるものと軸ゴム 1 3 によるものとの和となる。

すなわち、高速走行時は、固定軸箱支持装置 3 0 の水平支持剛性と切替軸箱支持装置 1

50

0の水平支持剛性が合計されて、軸箱支持全体の水平支持剛性を形成するため、軸箱4と側梁9を水平方向に高剛性で支持する剛支持状態となり、高速走行安定性を高めることができる。

【0019】

一方、曲線走行時には、制御装置8が切替装置21のアクチュエータ22を作動させ、図3に示すように、ロッド23を上方に駆動し、内筒14のテーパー孔17から離隔した状態とする。この状態では、ロッド23と内筒14の間の拘束が解除され、軸箱4から側梁9に作用する前後方向の力が、軸ゴム13を介して伝達されない状態となる。この状態では、主として、固定軸箱支持装置30の軸ゴム33単独で軸箱支持の水平支持剛性が形成されるため、軸箱4と側梁9を水平方向に柔らかく支持する「柔支持状態」となる。これにより、図1において、軸箱4は台車枠3に対してヨー方向に円滑に変位するので、曲線走行時の横圧が効果的に低減され、車輪やレールの摩耗、車輪レール間のきしみ等による振動・騒音の発生を抑制することができる。つまり、高速走行時には剛支持状態とすることで走行安定性を向上させるとともに、曲線走行時には柔支持状態に切り替えることで、横圧を効果的に低減し、曲線通過性能を向上することができる。上記効果は、実施例2から実施例4においても奏される。

10

【0020】

ここで、自車の速度を制御装置8に伝送し、自車の速度が所定の速度より早ければ制御装置8が「高速走行する状態」と判断し、自車の速度が所定の速度より遅ければ制御装置8が「曲線走行する状態」と判断して、切替装置22を制御してもよい。

20

さらに、路線上、高速走行区間と曲線走行区間を予め定めておき、制御装置8内に予めデータベース化しておき、地上子などにより定めた基準位置から、速度情報を積分することにより求めた位置情報、あるいはG P S情報などから、制御装置8が、高速走行区間と曲線走行路線区間と、現在の走行位置とを比較照合する。そして、高速走行区間と曲線走行区間の境界地点や境界となる駅等を通過した時点で「高速走行する状態」と「曲線走行する状態」を切り替えるように構成すればよい。また、高速走行区間と曲線走行区間の境界となる地点情報（例えば境界となるキロ程）を予め定めておき、その地点を通過したことをするときに制御装置8が「高速走行する状態」と「曲線走行する状態」を切り替えるように構成してもよい。

30

【0021】

また、高速走行する速度帯と、曲線走行や緩速走行を含め、高速安定性を優先する必要がない速度帯を予め定めておき、2つの速度帯の境界を、予め切替速度と定めておき、制御装置8が切替速度より高い走行速度の場合は「剛支持状態」と判定し、この切替速度より低い走行速度の場合は、直線走行を含め「柔支持状態」と判定し、切り替えるように構成してもよい。もちろん、制御装置に曲線走行を検知するジャイロセンサ等を接続し、「剛支持状態」と「柔支持状態」を切り替えるようにしてもよい。

【0022】

以上の実施例では、アクチュエータ22がフェールして非作動となった場合でも、ロッド23が戻しばね24により下方に押圧されており、切替軸箱支持装置10が「剛支持状態」となるようにしている。このため、高速走行時の安定性を優先しても、曲線通過特性を許容範囲に維持できるような運行を行う路線では、アクチュエータ22がフェールした場合でも高速走行安定性を保つことができる。

40

一方、曲線通過特性を優先しても、高速安定性に問題が発生しないような運行を行う路線の場合は、戻しばね23の押圧方向を逆向きとして、アクチュエータ22が非作動の状態で、ロッド22が戻しばね23により上方に押されるように構成して、切替軸箱支持装置10が「柔支持状態」とするようにすれば、アクチュエータ22がフェールした場合の曲線通過性能を維持することが可能となる。

【0023】

また、軸箱支持装置1を、2つの切替軸箱支持装置10で構成し、一方の切替軸箱支持装置10をフェール時に「剛支持状態」となる形式とし、他方の切替軸箱支持装置10を

50

フェール時に「柔支持状態となる形式」とすることで、高速走行時に、両切替軸箱支持装置10を「剛支持状態」、曲線走行時に両切替軸箱支持装置10を「柔支持状態」とし、フェール時に、中間的な剛性で支持する状態にするようにしてもよい。

#### 【0024】

以上説明した本実施例の軸箱支持装置では、車両の走行状態に適応して軸箱支持装置の水平支持剛性を切り替え、最適な状態にするため、高速走行時の走行安定性向上と曲線通過時の横圧低減化を両立して実現することができる。また、上下方向の支持については、高速走行時に動剛性が増加しない、コイルばね等の金属製スプリングにより上下方向を支持する方式であるため、高速走行時の振動伝達率の増大を抑制し、上下振動の変化の少ない快適な乗り心地を維持することができる。

10

しかも、ロッド23と内筒14のテーパー状の孔からなる機構で、軸箱と台車枠間の前後方向を拘束して力を伝達して、軸箱前後方向に支持するというシンプルな機構を用いているため、信頼性の高い状態で軸箱支持剛性を確保することができる。

なお、本実施例では切替軸箱支持装置10の切替装置21を軸ばね部11の上部に配置し、側梁9に固定する構成としたが、切替装置21を軸ばね部11の下部に配置し、軸箱4に固定する構成としても同じ効果が得られる。

#### 【0025】

図2、図3では、切替軸箱支持装置10と固定軸箱支持装置30を車軸中心に対して前後方向に対になるように対称に配置したが、切替軸箱支持装置10と固定軸箱支持装置30の前後方向の配置に関して、どちらかを車軸上に配置し、もう片方を車軸の片側に配置し、車軸に対して非対称に配置してもよい。

20

また、切替軸箱支持装置10において、軸ばね12の内側に軸ゴム13が配置される構成としたが、図4に示すように、固定軸箱支持装置30の軸ばね32で上下方向の弾性支持を行い、切替軸箱支持装置10aには、軸ばねを配置しない構成としても、同様の効果が得られる。

#### 【0026】

この構成の場合、軸ゴム13の外側に軸ばね12が配置されず、軸ゴム13の水平方向の設計上制約が緩和されるため、軸ゴム13の大きさ及び剛性の調整の自由度が大きくなる。

すなわち、図4に示すように、径の大きい軸ゴム13を使用することにより、ばね定数を小さく設定できる。以上の構成により、軸箱支持装置1における水平支持剛性の調整幅を拡大することが可能となる。

30

さらに、図2、図3では、軸ばね12及び軸ばね32を、切替軸箱支持装置10と固定軸箱支持装置30内に配置する構成としたが、図5に示すように、軸ばね42を、切替軸箱支持装置10aと固定軸箱支持装置30bとは独立させ、例えば、軸箱4の中央上部に配置するようにして、この軸ばね42により、軸箱4と側梁9の間を上下方向に弾性支持するように構成してもよい。この場合、軸ばね42及び軸ゴム13、軸ゴム33の水平方向の設計上の制約が緩和されるため、これらの設計自由度が大きくなり、軸ばね42及び軸ゴム13、軸ゴム33の大きさ、水平支持剛性の調整幅を拡大することが可能となる。

#### 【0027】

40

#### [実施例2]

次に実施例2を図6を用いて説明する。本実施例は、切替軸箱支持装置10cを軸梁式の軸箱支持装置50に適用したもので、図1の実施例と同一の機能をする部材に関しては同一符号を付している。

切替軸箱支持装置10cは、梁形状をした軸梁で構成される軸箱54の軸受け部上部に配置され、軸箱54と側梁9を結合する。軸箱54の台車内側端部(図6において右端)は軸梁ゴム51を介して、側梁9に結合されている。

この軸箱支持装置50では、軸梁ゴム51を様々な弾性係数を有するものに交換することにより、軸梁ゴム51部の水平支持剛性を独立して初期設定可能である。すなわち、切替軸箱支持装置10cにおいて、ロッド23により内筒14を拘束したときの水平支持剛

50

性は、軸ゴム 33 と軸梁ゴム 51 の水平支持剛性を合算したものとなり、ロッド 23 による内筒 14 の拘束を解除したときの水平支持剛性は、軸梁ゴム 51 単独の水平支持剛性となる。これにより、軸箱支持装置 50 の全体の水平支持剛性を容易に調整することが可能となり、高速走行時の走行安定性向上と曲線通過時の横圧低減化の両立を容易に実現することができる。

#### 【0028】

##### [実施例 3]

実施例 3 を図 7 を用いて説明する。本実施例は、切替軸箱支持装置 10c を支持板式の軸箱支持装置 60 に適用したもので、図 1 の実施例と同一の機能をする部材に関しては同一符号を付している。

10

切替軸箱支持装置 10c は、軸箱 64 の軸受け部の上部に配置され、軸箱 64 と側梁 9 とを連結している。軸箱 64 の台車内側端部（図 7 において右端）と側梁 9 とは、両端の支持板ゴム 61 を介して支持板 62 により結合されており、両端の支持ゴム 61 と支持板 62 の弾性係数により、軸箱 64 と側梁 9 間の水平支持剛性の初期値が設定されている。

本実施例による軸箱支持装置 60 では、支持板ゴム 61 及び支持板 62 を交換することにより、水平支持剛性の初期値を独立して設定可能である。すなわち、ロッド 23 により内筒 14 を拘束したときの水平支持剛性が、軸ゴム 33 と、支持板ゴム 61・支持板 62 の水平剛性を合算したものとなり、ロッド 23 による内筒 14 の拘束を解除したときの水平支持剛性が、支持板ゴム 61・支持板 62 による水平支持剛性のみとなる。

これにより、軸箱支持装置 60 の全体の水平支持剛性を、容易に調整することが可能となり、高速走行時の走行安定性向上と曲線通過時の横圧低減化の両立を容易に実現することができる。

20

#### 【0029】

##### [実施例 4]

実施例 4 を図 8 を用いて説明する。本実施例は、切替軸箱支持装置 10c をモノリンク式の軸箱支持装置 70 に適用したもので、図 1 の実施例と同一の機能をする部材に関しては同一符号を付している。

切替軸箱支持装置 10c は、軸箱 74 の軸受け部の上部に配置され、軸箱 74 と側梁 9 を結合する。軸箱 74 の台車内側の端部は、両端にゴムブッシュ 72a、72b を配置したリンク 71 により結合されており、主として、ゴムブッシュ 72a、72b の弾性係数により、軸箱 74 - 側梁 9 間の前後方向支持剛性の初期値が設定されている。

30

本実施例による軸箱支持装置 70 では、ゴムブッシュ 72a、72b を交換することにより、リンク 71 の部分の水平方向支持剛性の初期値を独立して設定可能である。すなわち、ロッド 23 により内筒 14 を拘束したときの水平方向支持剛性が、軸ゴム 33 と、リンク 71 の水平支持剛性を合算したものとなり、ロッド 23 による内筒 14 の拘束を解除したときの水平支持剛性が、リンク 71 による支持剛性のみとなる。これにより、軸箱支持装置 70 の全体の軸箱支持前後剛性を容易に調整することが可能となり、高速走行時の走行安定性向上と曲線通過時の横圧低減化の両立を容易に実現することができる。

#### 【0030】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

40

#### 【0031】

具体的には、切替軸箱支持装置において、円筒部 14 の上端を、高剛性支持状態では拘束し、柔剛性支持状態では解除しているが、アクチュエータ 22 によるロッド 23 の移動位置を連続的に可変とし、ロッド 23 のテーパー状部と、内筒 14 のテーパー状の孔 17 との間隙を連続的に変更できるようにしてもよい。これにより、鉄道車両が走行する曲線

50

走行区間の曲率や、運行速度に応じて、最適な水平支持剛性が得られるようにする等の変更が可能である。

【符号の説明】

【0032】

1、50、60、70	軸箱支持装置	
2	台車	
3	台車枠	
4、54、64、74	軸箱	
5	輪軸	
6	空気ばね	10
7	車体	
8	制御装置	
9	側梁	
10、10a、10b、10c	切替軸箱支持装置	
11	軸ばね部	
12、32、42	軸ばね	
13、33	軸ゴム	
14、34	内筒	
15	下端側軸ばね座	
16	上端側軸ばね座	20
17	テーパー状の孔	
21	切替装置	
22	アクチュエータ	
23	ロッド	
24	戻しばね	
30、30b	固定軸箱支持装置	
35	下端側軸ばね座	
51	軸梁ゴム	
61	支持板ゴム	
62	支持板	30
71	リンク	
72a、72b	ゴムブッシュ	

【図1】

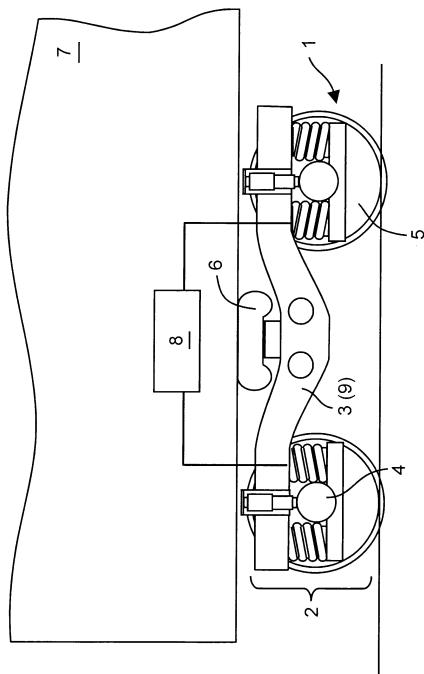


図1

【図2】

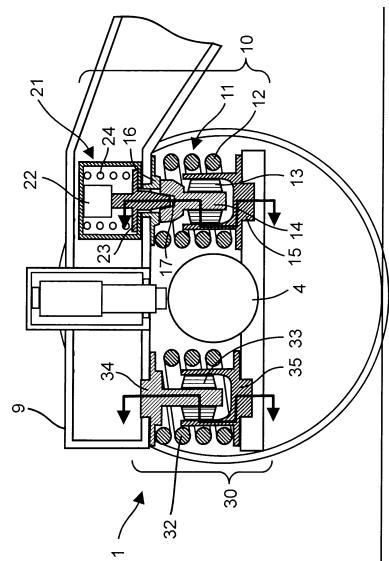


図2

【図3】

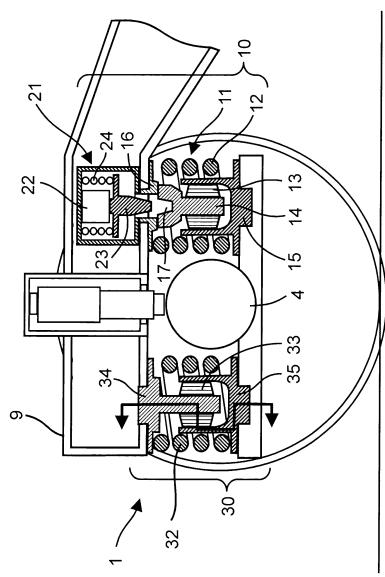


図3

【図4】

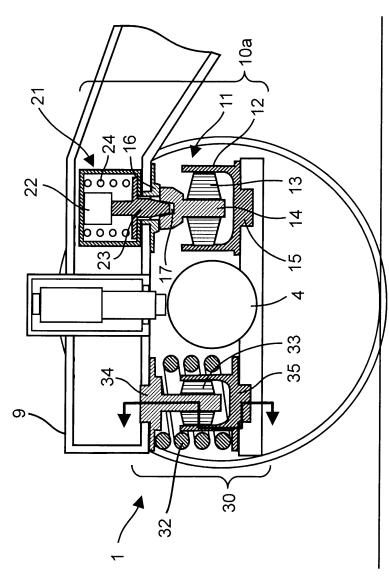
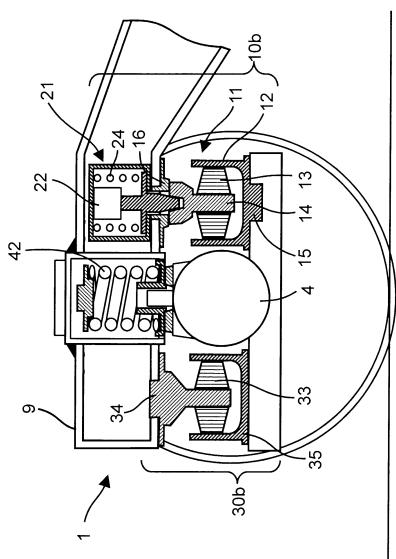


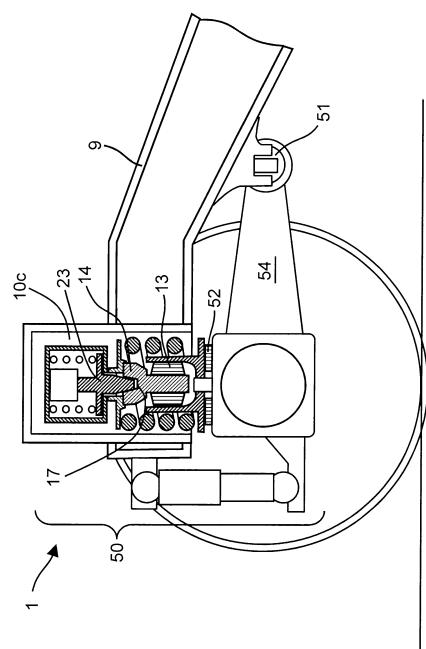
図4

【 図 5 】



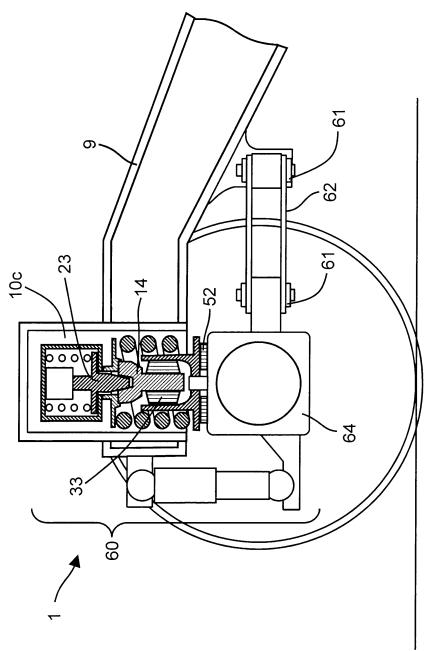
5

【 図 6 】



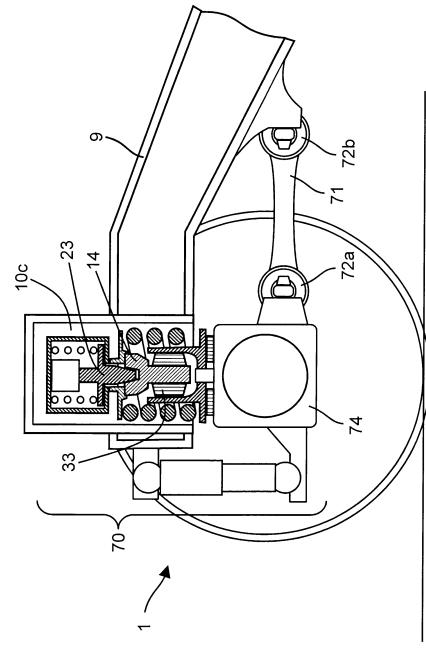
6

【図7】



7

【図8】



8

---

フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 克行  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内

(72)発明者 渡邊 隆夫  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社 日立製作所内

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開平10-119775(JP,A)  
特開2002-362362(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B61F 5/26 - 5/48