

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4100334号

(P4100334)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 1 D 19/04 (2006.01)

E O 1 D 19/04 B

E O 1 D 19/04 1 O 1

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-396413 (P2003-396413)	(73) 特許権者	000219602
(22) 出願日	平成15年11月26日(2003.11.26)		東海ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-155211 (P2005-155211A)		愛知県小牧市東三丁目1番地
(43) 公開日	平成17年6月16日(2005.6.16)	(74) 代理人	100089440
審査請求日	平成17年11月17日(2005.11.17)		弁理士 吉田 和夫
		(72) 発明者	池本 弘司
			愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	芝山 繁宏
			愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		審査官	西田 秀彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

橋梁における上部構造体と下部構造体との間に介挿され、該上部構造体の水平方向変位を許容しつつ鉛直荷重を支持する鉛直荷重支承装置と併用されて、該上部構造体の水平方向荷重を弾性支持する機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置であって、

弾性層と剛性の補強プレートとを複数積層した構造の弾性支承体の上部にフランジプレートが固設されて、該フランジプレートと前記上部構造体に固定される上査とが、何れか一方に設けられた剪断キーと、他方に設けられて該剪断キーを挿入させるキー穴との係合により水平方向に固定され、且つそれら剪断キーとキー穴とが、凸曲面と該凸曲面に対して相対摺動可能に嵌合且つ面接触する凹曲面とを有する軸受部を介して係合しているとともに、該剪断キーと該キー穴との間には上下方向の隙間が形成してあり、前記上部構造体の撓みに伴う前記上査の回転運動を、それら凸曲面と凹曲面との相対摺動により吸収するようになし、

更に前記フランジプレートの上面と前記上査の下面とは、それらの間に前記剪断キー及びキー穴から橋軸方向に離れるにつれて漸次増大する隙間を形成する面となしてあり、該上査が回転運動して該上査の下面が該フランジプレートの上面に当接したときに、それらが面接触するようになしてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【請求項2】

請求項1において、前記フランジプレートの上面及び前記上査の下面の何れか一方又は

両方が傾斜面となしてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【請求項 3】

請求項 1、2 の何れかにおいて、前記剪断キーが前記フランジプレートの側に、前記キー穴が前記上沓の側に設けてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の何れかにおいて、前記剪断キーが平面円形状をなしており、前記凸曲面及び凹曲面が該剪断キーの周りに全周に亘って円環状に形成してあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れかにおいて、前記剪断キー及びキー穴が前記フランジプレート及び上沓における前記橋軸方向の中心部の位置に設けてあり、該上沓が該フランジプレートの該橋軸方向の略中心位置の回りに回転可能となしてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れかにおいて、前記軸受部が前記凸曲面を有する内輪と、前記凹曲面を有する外輪とにより構成されていて、該内輪が前記剪断キーに対して水平方向に固定状態に外嵌され、また該外輪が前記キー穴に対して水平方向に固定状態に内嵌されていることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 において、前記剪断キーが前記内輪に対して上下方向に相対摺動可能となしてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 の何れかにおいて、前記上沓の前記橋軸方向の両端部には、前記フランジプレートの該橋軸方向の両端部を下側から受ける受部が、該フランジプレートの両端部に対し上下方向の隙間を形成する状態で設けてあることを特徴とする機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この発明は橋梁における上部構造体の水平方向荷重を弾性支持する水平荷重弾性支承装置に関し、詳しくは上部構造体の水平方向変位を許容しつつ鉛直荷重を支持する鉛直荷重支承装置と併用して用いられる、機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、図 7 に示しているように橋梁における橋桁等の上部構造体 200 と橋台、橋脚等の下部構造体 202 との間に、上部構造体 200 の変位を許容しつつ荷重支持する橋梁支承装置 204 を設けることが行われている。

40

【0003】

橋梁において上部構造体は荷重の載荷、温度変化、コンクリートのクリープ、乾燥収縮、プレストレス力等様々な要因で伸縮する。

そこで従来、上部構造体と下部構造体との間に橋梁支承装置を設け、その橋梁支承装置により上部構造体の荷重を支持しつつその伸縮を吸収するようにしている。

【0004】

或いはまた地震の際には下部構造体が水平方向に大きく振動することから、橋梁支承装置でその振動を吸収し、振動伝達によって上部構造体が水平方向に大きく振動するのを防止するようにしている。

その他、上部構造体は車両の走行等による荷重の載荷によって撓みを生じ、支点部にお

50

いて回転運動を起す。橋梁支承装置はその際の回転運動も吸収する構成となっている。

【0005】

従来、この橋梁支承装置としてゴム弾性層と鋼板（剛性の補強プレート）とを複数積層した構造のゴム支承体にて上部構造体の鉛直荷重を受け、そしてそのゴム支承体の剪断弾性変形によって上部構造体の水平方向変位を許容する形態のもの、即ちゴム支承体にて上部構造体の鉛直荷重と水平方向荷重とを受けるようにしたものが用いられていた。

【0006】

しかしながらこのように1つの橋梁支承装置にて、上部構造体の鉛直荷重と水平方向荷重とを支持するようになった場合、それぞれの機能を十分に発揮させることが難しいのに加えて、地震等により万一橋梁支承装置が損傷したときに、鉛直荷重の支持機能も水平方向荷重の支持機能もともに損なわれて橋梁の機能そのものに影響が及ぶ恐れがある。

10

【0007】

これを回避するため、上部構造体に対する鉛直荷重支持機能と水平荷重支持機能とを分離した機能分離型橋梁支承装置が提案されている。

この機能分離型橋梁支承装置では、鉛直荷重支承装置にて上部構造体を水平方向に変位許容しつつ鉛直荷重支持する一方、これとは別途に設けた水平荷重弾性支承装置により水平方向の荷重だけを弾性支持するようになっている。

【0008】

この機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置では、上部構造体の鉛直荷重は支持せずに水平方向荷重だけを支持するが、上部構造体の上記撓みに伴う支点部回り、即ち橋梁支承装置による支持部回りの回転運動を許容するものでなければならない。

20

【0009】

但しこのとき上部構造体の回転運動によってゴム支承体に対し回転力が働き、これによってゴム支承体に上向きの引張り力が働くとゴム支承体が早期に損傷し易いことから、このような引張り力がゴム支承体に働かないようにする必要がある。

【0010】

ゴム支承体によって上部構造体の鉛直荷重と水平方向荷重とをともに受けるようになった機能兼用型の橋梁支承装置では、上部構造体の鉛直荷重によりゴム支承体が鉛直方向に圧縮弾性変形した状態で回転力が加わることから、かかるゴム支承体に対してその回転運動時に上向きの引張り力が働くといったことは特に生じないが、機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置の場合、上部構造体の鉛直荷重を受けないため、設置状態でゴム支承体が鉛直方向に圧縮弾性変形していない状態で回転力を受けることとなり、このときゴム支承体の上部と上部構造体とを一体移動状態に固定しておくでゴム支承体、詳しくはその上部に対して上向きの引張り力が働いてしまうのである。

30

【0011】

図8はこれを模式的に表したものである。

図8中(A)は機能兼用型の橋梁支承装置のゴム支承体を示したもので、このゴム支承体206では、鉛直荷重支持によってゴム支承体206が δc だけ圧縮方向に撓んでおり（弾性変形しており）、その状態で上部が回転運動しても（図では反時計方向の回転）、その上部に対して特に上向きの引張り力は働かない。

40

回転運動に伴って図中右方向の端部が上向きに変位しても、その変位量 δr が δc より小さく、その右端部は依然として圧縮弾性変形状態にあって、そこに引張り力は働かないのである。

【0012】

これに対して図8(B)の機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置のゴム支承体208の場合には、 δc 分の圧縮撓みがない状態で、その上部に回転力が加わることとなるため、図中右端部が δr だけ上向きに引っ張られてしまうのである。

【0013】

このようにゴム支承体208に対して上向きの引張り力が働くと、ゴム支承体208が接着界面で剥離を生じ易くなったり、ゴム弾性層に亀裂が発生し易いなどの問題を生ずる

50

。

従って機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置としては、上部構造体の回転運動の際にゴム支承体が引張り力を受けることなく回転運動を許容できるものであることが求められる。

【0014】

下記特許文献1には、この種の機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置が開示されている。

図9及び図10はその具体例を示している。

図9(イ)において、210は上部構造体、212は下部構造体、214は鉛直荷重支承装置、216は橋軸直角方向において鉛直荷重支承装置214の両側に配置された水平荷重弾性支承装置である。

10

【0015】

図9(ロ)は鉛直荷重支承装置214を示したもので、図中218はポット、220はその内部に設置されたゴムプレート、222は中間プレート、224は下側滑りプレート、226は上側滑りプレート、228は上沓、230はソールプレート、232はベースプレートである。

【0016】

この鉛直荷重支承装置214では、上部構造体210の鉛直荷重を支持しつつ、下側滑りプレート224と上側滑りプレート226との滑り作用で、上部構造体210の相対的な水平方向変位を許容する。

20

【0017】

図10は水平荷重弾性支承装置216を示したもので、図中234はゴム支承体であり、上部に鋼板から成るフランジプレート236が固設してある。

238は上沓で、240はソールプレート、242はベースプレートである。

【0018】

上沓238には、サイドブロック244と係合片246とが設けてあり、更にフランジプレート236と上沓238との間、更にそこに設けられた係合片246との間には上下に隙間 S_1 、 S_2 が形成されている。

尚このフランジプレート236とサイドブロック244との間にも水平方向に遊隙が設けてある。

30

【0019】

この水平荷重弾性支承装置216の場合、上部構造体210が回転運動する際、隙間 S_1 、 S_2 、更にフランジプレート236とサイドブロック244との間の遊隙に基づいてその回転運動を許容する。

【0020】

このときフランジプレート236に対しては回転力が作用せず、従ってゴム支承体234に対して上向きの引張り力は働かない。

一方で上部構造体210が水平方向に変位すると、サイドブロック244とフランジプレート236との当接によって、ゴム支承体234が水平方向に剪断弾性変形し水平方向荷重を支持する。

40

【0021】

図10に示す水平荷重弾性支承装置216において、フランジプレート236とサイドブロック244との間に遊隙を設けるのは、上沓238のフランジプレート236に対する相対的な回転運動を許容するためであるが、一方でこのような遊隙が設けてあると、上部構造体210が水平方向に変位する際に、サイドブロック244がフランジプレート236に対して水平方向に衝撃的に当ることとなり、支承構造としては望ましくない。

【0022】

一方下記特許文献2には、機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置が開示されている。

図11はその具体例を示したもので、図中248はその水平荷重弾性支承装置を示して

50

おり、250はその主体となるゴム支承体である。

【0023】

この例の水平荷重弾性支承装置248では、ゴム支承体250の上部に固設したフランジプレート252に剪断キー256を設ける一方、上沓254にキー穴258を設けてそこに剪断キー256を挿入させ、この剪断キー256を介して水平方向荷重を支持するようになっている。

【0024】

ここで剪断キー256とキー穴258の上底部との間には隙間Sが形成してあり、更に剪断キー256には曲面260が形成されていて、その曲面260においてキー穴258の内側面に当接するようになしてある。

10

【0025】

この図11に示す水平荷重弾性支承装置248の場合、剪断キー256がキー穴258の内側面に対し曲面で当接することにより、更にはまた剪断キー256とキー穴258の上底部との間の隙間Sにより、上部構造体210の回転運動を吸収する。

【0026】

しかしながらこの図11に示す水平荷重弾性支承装置248の場合、剪断キー256とキー穴258とが線接触する構造となっており、従って水平方向の大きな荷重を受けようとすると剪断キー256を大きくしなければならず、ひいては水平荷重弾性支承装置248が大型化してしまう問題を内包する。

【0027】

20

【特許文献1】特開2002-38418号公報

【特許文献2】特開2003-138518号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0028】

本発明は以上のような事情を背景とし、装置をコンパクト化し得て上部構造体の水平方向荷重を良好に支持することができ、尚且つ上部構造体の回転運動を許容しながらゴム支承体に対してその回転運動に伴う引張り力を作用せしめない、機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0029】

而して請求項1のものは、橋梁における上部構造体と下部構造体との間に介挿され、該上部構造体の水平方向変位を許容しつつ鉛直荷重を支持する鉛直荷重支承装置と併用されて、該上部構造体の水平方向荷重を弾性支持する機能分離型橋梁支承装置用の水平荷重弾性支承装置であって、弾性層と剛性の補強プレートとを複数積層した構造の弾性支承体の上部にフランジプレートが固設されて、該フランジプレートと前記上部構造体に固定される上沓とが、何れか一方に設けられた剪断キーと、他方に設けられて該剪断キーを挿入させるキー穴との係合により水平方向に固定され、且つそれら剪断キーとキー穴とが、凸曲面と該凸曲面に対して相對摺動可能に嵌合且つ面接触する凹曲面とを有する軸受部を介して係合しているとともに、該剪断キーと該キー穴との間には上下方向の隙間が形成してあり、前記上部構造体の撓みに伴う前記上沓の回転運動を、それら凸曲面と凹曲面との相對摺動により吸収するようになし、更に前記フランジプレートの上面と前記上沓の下面とは、それらの間に前記剪断キー及びキー穴から橋軸方向に離れるにつれて漸次増大する隙間を形成する面となしてあり、該上沓が回転運動して該上沓の下面が該フランジプレートの上面に当接したときに、それらが面接触するようになしてあることを特徴とする。

40

【0030】

請求項2のものは、請求項1において、前記フランジプレートの上面及び前記上沓の下面の何れか一方又は両方が傾斜面となしてあることを特徴とする。

【0031】

請求項3のものは、請求項1、2の何れかにおいて、前記剪断キーが前記フランジプレ

50

ートの側に、前記キー穴が前記上沓の側に設けてあることを特徴とする。

【0032】

請求項4のものは、請求項1～3の何れかにおいて、前記剪断キーが平面円形状をなしており、前記凸曲面及び凹曲面が該剪断キーの周りに全周に亘って円環状に形成してあることを特徴とする。

【0033】

請求項5のものは、請求項1～4の何れかにおいて、前記剪断キー及びキー穴が前記フランジプレート及び上沓における前記橋軸方向の中心部の位置に設けてあり、該上沓が該フランジプレートの該橋軸方向の略中心位置の回りに回転可能となしてあることを特徴とする。

10

【0034】

請求項6のものは、請求項1～5の何れかにおいて、前記軸受部が前記凸曲面を有する内輪と、前記凹曲面を有する外輪とにより構成されていて、該内輪が前記剪断キーに対して水平方向に固定状態に外嵌され、また該外輪が前記キー穴に対して水平方向に固定状態に内嵌されていることを特徴とする。

【0035】

請求項7のものは、請求項6において、前記剪断キーが前記内輪に対して上下方向に相対摺動可能となしてあることを特徴とする。

【0036】

請求項8のものは、請求項1～7の何れかにおいて、前記上沓の前記橋軸方向の両端部には、前記フランジプレートの該橋軸方向の両端部を下側から受ける受部が、該フランジプレートの両端部に対し上下方向の隙間を形成する状態で設けてあることを特徴とする。

20

【発明の作用・効果】

【0037】

以上のように本発明は、剪断キーとキー穴とを、凸曲面とその凸曲面に対して相対摺動可能に嵌合且つ面接触する凹曲面とを有する軸受部を介して係合させるようにしたもので、本発明によれば、それら凸曲面と凹曲面とを有する軸受部において、フランジプレートに対する上沓の回転運動を良好に吸収することができ、かかる上部構造体の回転運動（撓み）に伴ってゴム支承体に対し上向きの引張り力が働くのを防止して、その引張り力によりゴム支承体が早期に損傷し易いといった問題を解決することができる。

30

【0038】

また本発明によれば、剪断キーとキー穴とに設けた凸曲面と凹曲面とによって良好に水平方向荷重を受けることができ、且つ本発明ではそれら凸曲面と凹曲面とが面接触しているため、水平方向荷重を面で広い範囲に亘って受けることができる。

従って図11に示す水平荷重弾性支承装置248と異なって、剪断キー及びその周辺部の構造を特に大型化しなくても良く、水平荷重弾性支承装置をコンパクトに構成することができる。

【0039】

更に本発明は、フランジプレートの上面と上沓の下面とを、それらの間に剪断キー及びキー穴から橋軸方向に離れるにつれて漸次増大する隙間を形成する面となし、上部構造体とともに上沓が回転運動したとき、上沓の下面がフランジプレートの上面に対し面接触するようになったものである。

40

【0040】

上沓の下面とフランジプレートの上面とが、それらの間に橋軸方向に沿って一樣な大きさの隙間を形成する面となしてある場合、具体的には、それぞれの面が橋軸方向に平行な面となしてある場合、上沓が上部構造体とともにフランジプレートに対して回転運動したときに、フランジプレートの橋軸方向の端部且つ角部が上沓の下面に対して部分的に当たってしまい、そこに荷重が集中的に作用することとなる。

【0041】

これに対して本発明に従えば、上沓が上部構造体とともに回転運動したとき、上沓の下

50

面とフランジプレートの上表面とが面接触するため、荷重を良好に広く分散させることができ、特定の部分に荷重が集中的に作用するといったことを防止することができる。

この場合において、フランジプレートの上表面及び上査の下面の何れか一方又は両方を傾斜面となしておくことができる（請求項2）。

【0042】

本発明においては、上記剪断キーをフランジプレートの側に、またキー穴を上査の側に設けておくことができる（請求項3）。

また上記剪断キーは平面円形状となし、上記凸曲面及び凹曲面をその剪断キーの周りに全周に亘って円環状に形成しておくことができる（請求項4）。

【0043】

更にまた剪断キー及びキー穴をフランジプレート及び上査における橋軸方向の中心部の位置に設け、上査をフランジプレートの橋軸方向の略中心位置の回りに回転可能となしておくことができる（請求項5）。

【0044】

次に請求項6は、凸曲面を有する内輪と凹曲面を有する外輪とで軸受部を構成し、そしてその内輪を剪断キーに対して水平方向に固定状態に外嵌し、また外輪をキー穴に対して水平方向に固定状態に内嵌させたもので、このようにすれば簡単に軸受部を構成することができる。

【0045】

この場合において、剪断キーを内輪に対して上下方向に相対摺動可能となしておくことができる（請求項7）。

このようにしておけば、剪断キーが内輪に対して上下方向に変位可能であるため、鉛直方向の変位に対しても剪断キーと内輪との相対摺動に基づいてこれを良好に吸収することが可能となる。

【0046】

次に請求項8は、上査の橋軸方向の両端部に、フランジプレートの同方向の両端部を下側から受ける受部を、そのフランジプレートの両端部に対し上下方向に所定の隙間を形成する状態で設けたものである。

このようにしておけば、例えば地震等によりフランジプレートが水平方向に大きく変位したとき、その受部のフランジプレート両端部に対するストッパ作用によって、フランジプレートがゴム支承体に対し過剰に傾いた状態となるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

次に本発明の実施形態を図面に基づいて以下に詳しく説明する。

図1～図3において、10は上部構造体11と下部構造体13との間に介挿された本実施形態の機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置で、12はその主体を成すゴム支承体である。

【0048】

ゴム支承体12は下部補強プレート14、上部補強プレート16の間において複数のゴム弾性層18と、下部補強プレート14、上部補強プレート16よりも薄肉の中間補強プレート20とを交互に積層し、加硫接着により一体化した構造のものである。

ここで下部補強プレート14、上部補強プレート16、中間補強プレート20は何れも鋼板から成っている。

【0049】

22は鋼板から成る下査で、この下査22とゴム支承体12における下部補強プレート14とがボルト24にて固定されている。

下査22はまた、ベースプレート28に対しボルト26にて固定され、かかるベースプレート28を介して下部構造体13に固定されている。

尚、図中30は下部構造体13に埋設されたアンカーボルトである。

【0050】

10

20

30

40

50

ゴム支承体 1 2 の上部には、鋼板から成るフランジプレート 3 2 がボルト 3 3 にて固設されている。

ここでフランジプレート 3 2 は、図 1 に示しているように橋軸方向の各端部が所定寸法同方向に突き出している。

3 4 は上部構造体 1 1 に固定された上沓である。

【0051】

図 2 に示しているように、ゴム支承体 1 2 における上部補強プレート 1 6，下部補強プレート 1 4 とフランジプレート 3 2，下沓 2 2 とは剪断キー 3 6，3 7 にて水平方向にキー結合されており、更に上沓 3 4 もまた、上部構造体 1 1 に固定のソールプレートに対し剪断キー 3 8 にて水平方向にキー結合されている。

10

【0052】

ここで剪断キー 3 6，3 7，3 8 は、ゴム支承体 1 2 における上部補強プレート 1 6，フランジプレート 3 2 及び上沓 3 4 の橋軸方向及び橋軸直角方向の中心部に設けられている。

これら剪断キー 3 6，3 7，3 8 は平面円形状をなしており、全周に亘って対応する円形状の嵌込孔 3 9 に隙間なく嵌め込まれている。

【0053】

フランジプレート 3 2 にはまた、橋軸方向において中心部の位置且つ橋軸直角方向において中心部から互いに逆方向に隔たった 2 箇所において別途の剪断キー 4 2 が設けられている。

20

具体的には、フランジプレート 3 2 には平面円形状の嵌込孔 4 0 が設けられていて、そこに対応する円形状の剪断キー 4 2 が嵌込固定され、その上部がフランジプレート 3 2 から上方に突出している。

一方上沓 3 4 には、対応する位置において剪断キー 4 2 よりも大径のキー穴 4 4 が設けられており、そこに隙間 S_1 (図 4 (B) 参照) を形成する状態で剪断キー 4 2 の上部が挿入されている。

【0054】

そしてこの剪断キー 4 2 とキー穴 4 4 とが、図 4 (B) に示す軸受部 4 6 を介して水平方向に係合し固定されている

ここで軸受部 4 6 は、円弧状の凸曲面 4 8 を有する内輪 5 0 と、対応する円弧状の凹曲面 5 2 を有する外輪 5 4 とで構成されている。

30

【0055】

図 4 (B) において、図中に示した O は上部構造体 1 1 と一体に回転運動する上沓 3 4 の回転中心を表しており、上記軸受部 4 6 における内輪 5 0 の凸曲面 4 8 は、この回転中心 O を中心とした半径 R の円弧面とされている。

また外輪 5 4 における凹曲面 5 2 も対応する円弧面とされており、それら凸曲面 4 8 と凹曲面 5 2 とが、回転中心 O を中心として図中上下方向に相対摺動可能に面接触する状態で互いに嵌合している。

【0056】

これら軸受部 4 6 を構成する内輪 5 0 と外輪 5 4 とは、それぞれ剪断キー 4 2，上沓 3 4 とは別体の部材から成っている。

40

ここで外輪 5 4 は上沓 3 4 のキー穴 4 4 に対し図中上下方向及び水平方向に移動不能な状態で、キー穴 4 4 に内嵌状態に組み付けられている。

一方内輪 5 0 は、剪断キー 4 2 に対しその外周面に沿って図中上下方向に相対摺動可能な状態で水平方向に固定状態に剪断キー 4 2 に外嵌されている。

即ちこの実施形態では、内輪 5 0 に対し剪断キー 4 2 が図中上下方向に相対摺動可能とされている。

尚、内輪 5 0 及び外輪 5 4 即ちその凸曲面 4 8 及び凹曲面 5 2 は、平面円形状をなす剪断キー 4 2 の周りに全周に亘って円環状に形成されている。

【0057】

50

図 1 に示しているように、フランジプレート 3 2 の上面 5 5 は、上記の剪断キー 4 2 及びキー穴 4 4 から橋軸方向に離れるにつれて下向きに傾斜する傾斜面とされている。

一方上沓 3 4 の下面 5 7 は水平方向に傾斜のない平坦な面とされており、その結果として、フランジプレート 3 2 の上面 5 5 と上沓 3 4 の下面 5 7 との間には、剪断キー 4 2 及びキー穴 4 4 から橋軸方向に離れるにつれて漸次増大する隙間 S_2 が形成されている。

【0058】

図 1 に示しているように、上沓 3 4 の橋軸方向の両端部にはストッパブロック 5 6 が下向きに垂下する状態で設けられている。

ここでストッパブロック 5 6 は、ボルト 5 8 にて固定されている。

このストッパブロック 5 6 の下端からは内向き、即ちゴム支承体 1 2 に向って受部 6 0 が突出させられている。

10

【0059】

ここで受部 6 0 とフランジプレート 3 2 の端部との間には上下方向の隙間 S_3 が形成されている。

更にまたこのストッパブロック 5 6 とフランジプレート 3 2 の端部との間には橋軸方向の隙間 S_4 が形成されている。

この隙間 S_4 は、後述するように上沓 3 4 がフランジプレート 3 2 に対して回転運動する際にその回転を確保するためのものである。

【0060】

次に図 5 は、上部構造体 1 1 の回転運動に伴って上沓 3 4 が回転運動する際の作用を表している。

20

同図に示しているようにこの実施形態の水平荷重弾性支承装置 1 0 では、下部構造体 1 3 に固定のゴム支承体 1 2 側のフランジプレート 3 2 と、上部構造体 1 1 に固定されてこれと一体に移動する上沓 3 4 とを水平方向に固定して、同方向の荷重を伝達する剪断キー 4 2 とキー穴 4 4 とを、軸受部 4 6 を介して同方向に固定しているため、更には剪断キー 4 2 とキー穴 4 4 との間に上下方向の隙間 S_1 が形成してあるため、上沓 3 4 が回転運動する際、内輪 5 0 と外輪 5 4 との相対摺動によって、詳しくは内輪 5 0 の凸曲面 4 8 と外輪 5 4 の凹曲面 5 2 との相対摺動によって、上沓 3 4 の回転運動が許容される。

【0061】

即ち上部構造体 1 1 の回転運動が、その軸受部 4 6 において良好に吸収され、かかる上部構造体 1 1 の回転運動がゴム支承体 1 2 に対し作用するのが防止されている。

30

その結果として、上部構造体 1 1 の回転運動に伴って、設置状態で鉛直方向に非圧縮状態のゴム支承体 1 2 に対し上向きの引張り力が働くといったことがなく、従ってその引張り力によってゴム支承体 1 2 が損傷してしまうといったことが防止される。

【0062】

本実施形態では、上記軸受部 4 6 の作用及び隙間 S_1 に加えて、フランジプレート 3 2 と上沓 3 4 との間の隙間 S_2 によって上沓 3 4 の回転運動が許容されるが、このときフランジプレート 3 2 と上沓 3 4 との間の隙間 S_2 が水平方向に一樣な大きさの隙間であると、上沓 3 4 が回転運動したときにフランジプレート 3 2 の橋軸方向の端部且つ角部が、上沓 3 4 の下面 5 7 に対し部分的に当って、そこに大きな荷重が集中的に作用してしまう問題が生ずる。

40

【0063】

しかるに本実施形態ではその隙間 S_2 が、中心部から橋軸方向に離れるにつれて漸次増大する隙間とされているため、詳しくはフランジプレート 3 2 の上面 5 5 が中心部から橋軸方向に離れるにつれて下向きに傾斜する傾斜面とされているため、上沓 3 4 が回転運動してフランジプレート 3 2 に当接したときに、上沓 3 4 とフランジプレート 3 2 とが面で接触することができる。

従ってそのとき作用した荷重が良好に接触面全体に亘って均等且つ広く分散され、部分的に大きな荷重が集中的に作用するといったことが防止される。

【0064】

50

本実施形態の水平荷重弾性支承装置 10 は、上部構造体 11 及び上沓 34 が水平方向に変位したとき、剪断キー 36、38 及び 42 を介して上沓 34 からの水平方向荷重がフランジプレート 32 に、更にはゴム支承体 12 の各ゴム弾性層 18 に伝達されて、それらゴム弾性層 18 が水平方向に剪断弾性変形し、上部構造体 11 の水平方向荷重を弾性的に支持する。

これによって上部構造体 11 の水平方向変位を許容しつつ、一定以上の変位をゴム弾性層 18 の弾性変形抵抗によって規制する。

【0065】

この上部構造体 11 及び上沓 34 のゴム支承体 12 に対する相対的な水平方向変位は、地震等においては大きな変位となる。

10

この場合、本実施形態の水平荷重弾性支承装置 10 では、フランジプレート 32 に対し上部構造体 11 から上沓 34 を介して大きな水平方向荷重が作用したとき、上沓 34 の橋軸方向の両端部に設けたストッパブロック 56 の受部 60 が、図 6 に示すようにフランジプレート 32 の同方向の両端部を下側から受けることによって、即ち受部 60 によるフランジプレート 32 両端部に対するストッパ作用によって、フランジプレート 32 の過大な回転運動を防止する。即ちフランジプレート 32 がゴム支承体 12 に対し過剰に傾いた状態となるのを防止する。

その結果として、フランジプレート 32 を通じてゴム支承体 12 に対し、回転運動に伴う大きな引張り力が作用するのを防止することができる。

【0066】

20

尚、この地震等に伴う上部構造体 11 の相対的な水平方向の大きな変位は稀にしか発生するものではなく、従ってその際にフランジプレート 32 に対し若干の回転運動が生じたとしても特にそのことが問題になることはない。

【0067】

以上のような本実施形態の水平荷重弾性支承装置 10 によれば、剪断キー 42 とキー穴 44 とに設けた凸曲面 48 と凹曲面 52 とによって水平方向の衝撃力を発生させることなく水平方向荷重を受けることができる。その際凸曲面 48 と凹曲面 52 とは面接触しているため、水平方向荷重を面で広い範囲に亘って受けることができる。

従って図 11 に示す水平荷重弾性支承装置 248 と異なって、水平荷重弾性支承装置 10 をコンパクトに構成することができる。

30

【0068】

また本実施形態では、軸受部 46 を凸曲面 48 を有する内輪 50 と凹曲面 52 を有する外輪 54 とで構成し、そして内輪 50 を剪断キー 42 に対して水平方向に固定状態に外嵌し、また外輪 54 をキー穴 44 に対して水平方向に固定状態に内嵌させているため、簡単に軸受部 46 を構成することができる。

【0069】

また剪断キー 42 を内輪 50 に対して上下方向に相対摺動可能となしていることから、剪断キー 42 が内輪 50 に対して上下方向に変位可能であり、これにより鉛直方向の変位に対しても剪断キー 42 と内輪 50 との相対摺動に基づいてこれを良好に吸収することができる。

40

【0070】

以上本発明の実施形態を詳述したがこれはあくまで一例示であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において種々変更を加えた形態で構成可能である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】本発明の一実施形態の水平荷重弾性支承装置を上部構造体、下部構造体とともに示す図である。

【図 2】同実施形態の水平荷重弾性支承装置の橋軸直角方向の一部切欠断面図である。

【図 3】図 2 の III-III 視図（但し上沓を一部省略、一部切欠き）である。

【図 4】同実施形態の水平荷重弾性支承装置の要部を示す図である。

50

【図 5】同実施形態の水平荷重弾性支承装置の一作用状態を示す図である。

【図 6】同実施形態の水平荷重弾性支承装置の図 5 とは異なる一作用状態を示す図である。

。

【図 7】橋梁支承装置による上部構造体の支持状態の概念図である。

【図 8】機能分離型橋梁支承装置のゴム支承体の問題点を機能兼用型の橋梁支承装置のゴム支承体と比較して示す説明図である。

【図 9】従来公知の機能分離型橋梁支承装置及びその鉛直荷重支承装置を示す図である。

【図 10】図 9 の機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置を示す図である。

。

【図 11】図 9，図 10 とは異なる従来の機能分離型橋梁支承装置における水平荷重弾性支承装置を示す図である。 10

【符号の説明】

【0072】

10 水平荷重弾性支承装置

11 上部構造体

12 ゴム支承体

13 下部構造体

18 ゴム弾性層

20 中間補強プレート

32 フランジプレート

20

34 上沓

42 剪断キー

44 キー穴

46 軸受部

48 凸曲面

50 内輪

52 凹曲面

54 外輪

55 上面

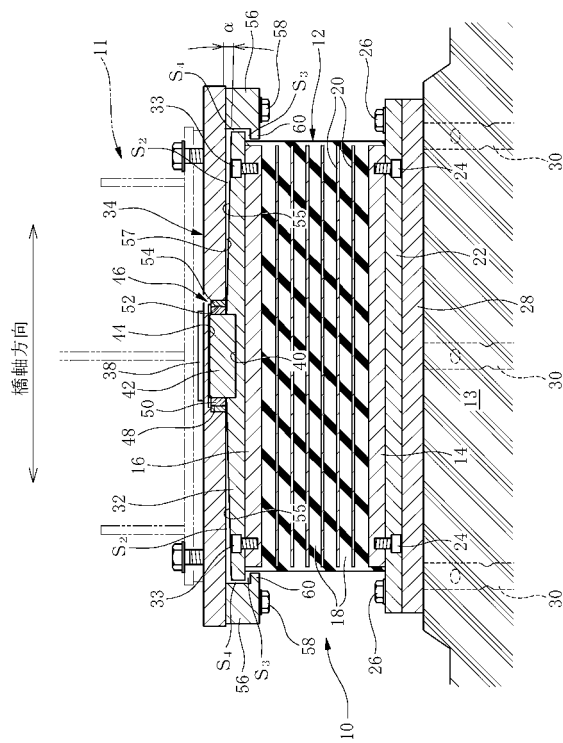
57 下面

30

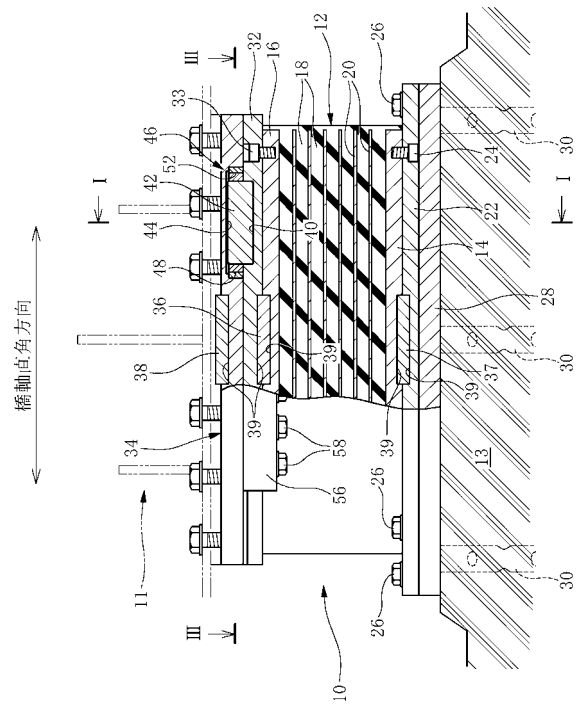
60 受部

S_1 ， S_2 ， S_3 隙間

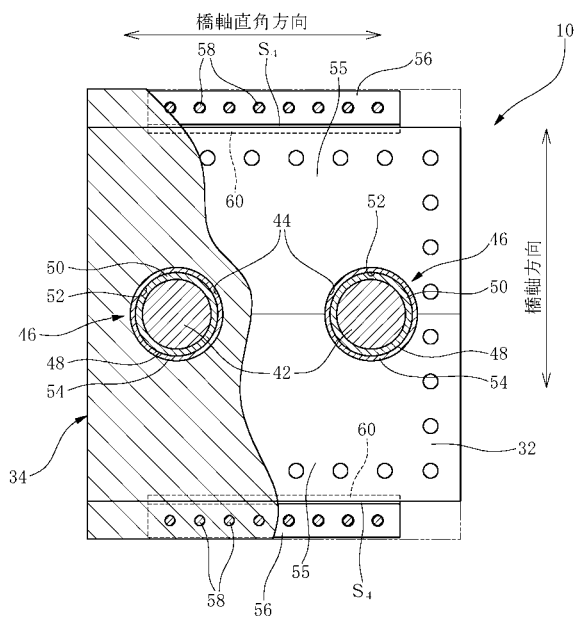
【図 1】



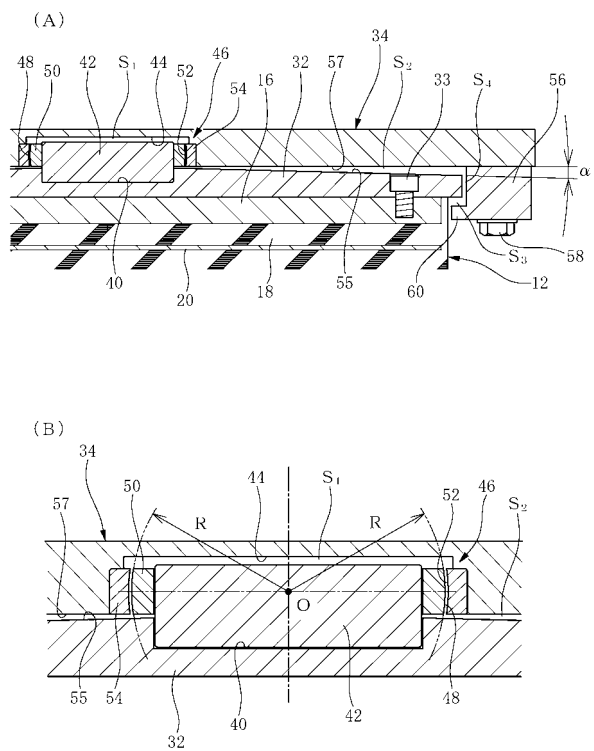
【図 2】



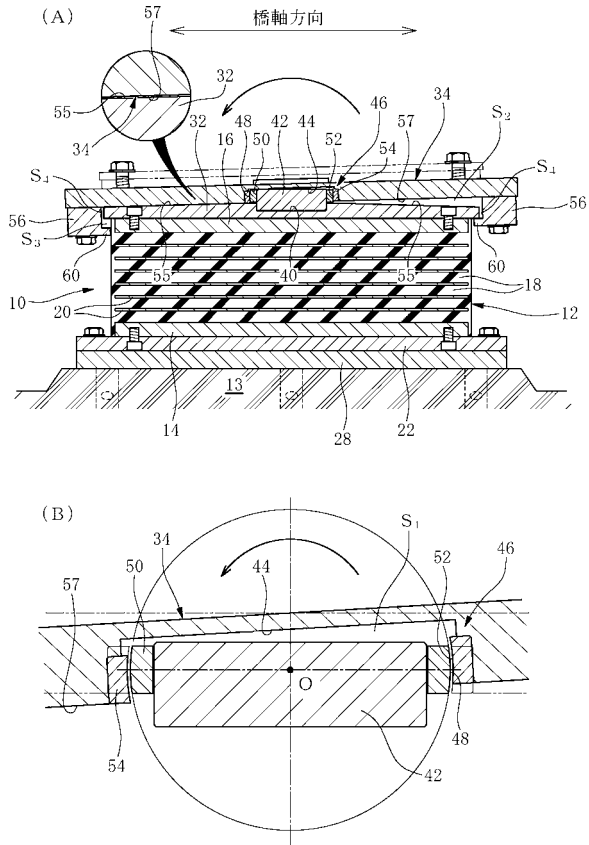
【図 3】



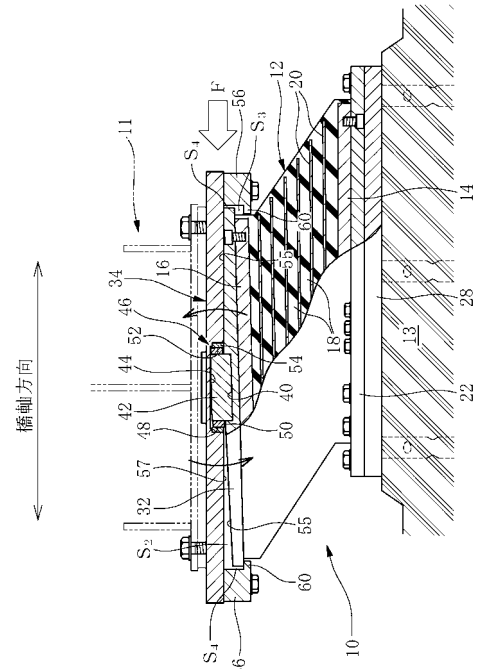
【図 4】



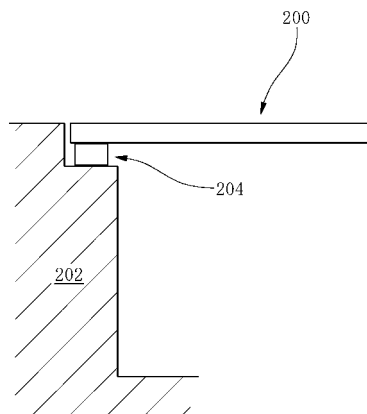
【図 5】



【図 6】



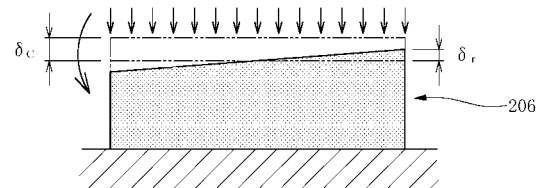
【図 7】



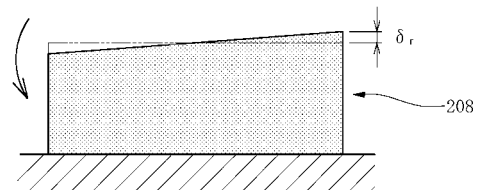
【図 8】

(A)

δ_c : 圧縮ひずみ
 δ_r : 端部の回転ひずみ

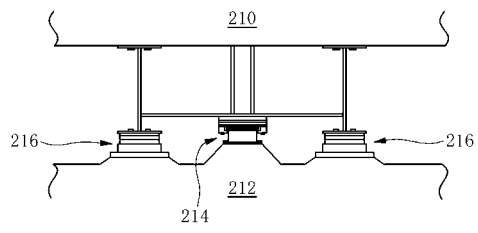


(B)

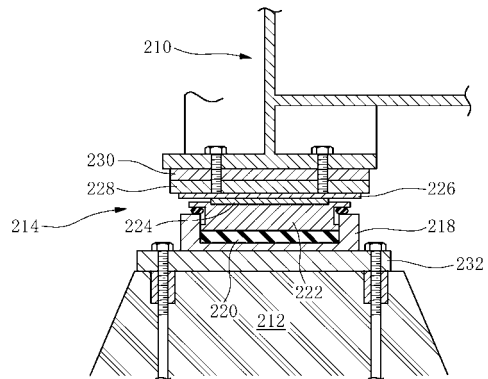


【図 9】

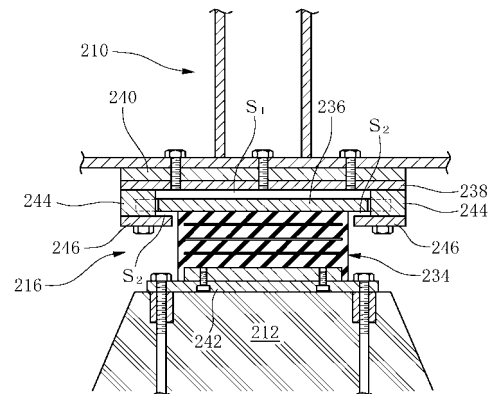
(イ)



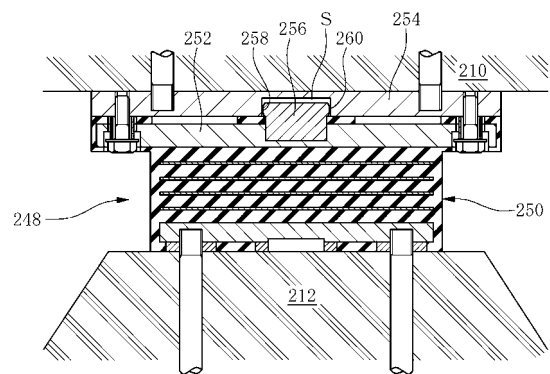
(ロ)



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-138518 (JP, A)
特開2001-055706 (JP, A)
特開2002-038418 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E01D 19/04