

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3757237号

(P3757237)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int. Cl.	F I
EO 1 D 19/04 (2006.01)	EO 1 D 19/04 I O 1
EO 1 D 22/00 (2006.01)	EO 1 D 22/00 B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-82052	(73) 特許権者	301031392
(22) 出願日	平成8年3月11日(1996.3.11)		独立行政法人土木研究所
(65) 公開番号	特開平9-242020		茨城県つくば市南原1番地6
(43) 公開日	平成9年9月16日(1997.9.16)	(73) 特許権者	000173810
審査請求日	平成15年2月4日(2003.2.4)		財団法人土木研究センター
			東京都台東区台東1-6-4
		(73) 特許権者	000174943
			三井住友建設株式会社
			東京都新宿区西新宿七丁目5番25号
		(74) 代理人	100104363
			弁理士 端山 博孝
		(72) 発明者	大塚 久哲
			茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物の連結装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2つの構造物を連結部材と、この連結部材の端部を水平方向に変位可能に支持するダンパーとによって連結する装置であって、

前記ダンパーが、前記構造物に水平方向に固定された外筒と、

前記外筒内に配置され、前記連結部材が挿通される内筒と、

前記内筒及び外筒間に固着されたゴム状弾性体と、

前記連結部材に作用する水平力を前記内筒に伝達する伝達手段と

前記内筒の変位を規制するストッパとを備え、

前記伝達手段が、前記内筒に軸線方向外方に延出して設けられ、前記連結部材が挿通される延出部と、

前記延出部の端部に固定され、前記連結部材の端部が挿通されて軸線方向外方に突出する環状の前記ストッパと、

前記連結部材の前記突出端部に設けられ、前記ストッパに係合する係合部材と

を備えてなることを特徴とする構造物の連結装置。

【請求項2】

前記係合部と前記ストッパとの間に間隔が形成されていることを特徴とする請求項1記載の構造物の連結装置。

【請求項3】

前記2つの構造物は、下部構造物の上部に各端部がそれぞれ固定支承及び可動支承を介し

20

て載置された上部構造物であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の構造物の連結装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、構造物の連結装置に関し、さらに詳細には、例えば橋梁において橋脚上で桁間を連結するための連結装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

単純桁による 2 径間以上の橋梁においては、橋軸方向に隣接する 2 つの橋桁の各端部が橋脚上に支承される構造となっているが、地震時の桁の移動や温度変化による桁の伸縮を吸収するために、2 つの桁の対向する各端部間には間隔が形成され、また一方の桁の端部は固定支承を介して、他方の桁の端部は可動支承を介してそれぞれ橋脚に支承されている。

【0003】

ところで、地震等により橋脚に水平力が作用すると、橋脚の損壊のみならず、橋脚が振動して橋桁が橋脚から落下すなわち落橋するという被害をもたらす。従来、落橋防止装置として PC ケーブルにより桁間を連結するもの、あるいはリンクにより桁間を連結するものが知られている。しかし、これらの装置は特に巨大地震の場合、PC ケーブルあるいはリンクと桁との連結部に大きな衝撃力が加わり、連結部で破壊してしまうという現象を生じている。

【0004】

このため、ゴム状弾性体によるダンパーを組み込んだ落橋防止装置が種々提案されている（例えば、特公昭 52 - 34135 号、特公昭 52 - 34136 号）。しかしながら、従来のダンパーはゴム状弾性体の圧縮変形により衝撃力を緩和するものであるため、変位が小さく、十分な緩衝効果を期待できない。また、振動に対する減衰効果も大きなものではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は上記のような技術的背景に基づいてなされたものであって、次の目的を達成するものである。

【0006】

この発明の目的は、ゴム状弾性体のせん断変形により地震等による水平力を負担させ、緩衝効果及び減衰効果に優れた構造物の連結装置を提供することにある。

【0007】

この発明の別の目的は、平常時にはダンパーに荷重が作用しないようにし、橋桁等構造物の伸縮をダンパーによって拘束することがない構造物の連結装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記課題を達成するために、次のような手段を採る。

【0009】

すなわちこの発明は、2 つの構造物を連結部材と、この連結部材の端部を水平方向に変位可能に支持するダンパーとによって連結する装置であって、

前記ダンパーが、前記構造物に水平方向に固定された外筒と、

前記外筒内に配置され、前記連結部材が挿通される内筒と、

前記内筒及び外筒間に固着されたゴム状弾性体と、

前記連結部材に作用する水平力を前記内筒に伝達する伝達手段と

前記内筒の変位を規制するストッパとを備え、

前記伝達手段が、前記内筒に軸線方向外方に延出して設けられ、前記連結部材が挿通される延出部と、

前記延出部の端部に固定され、前記連結部材の端部が挿通されて軸線方向外方に突出す

10

20

30

40

50

る環状の前記ストッパと、

前記連結部材の前記突出端部に設けられ、前記ストッパに係合する係合部材とを備えてなることを特徴とする構造物の連結装置にある。

【0012】

さらにこの発明は、前記係合部と前記ストッパとの間に間隔が形成されていることを特徴とする構造物の連結装置にある。

【0013】

さらにこの発明は、前記2つの構造物は、下部構造物の上部に各端部がそれぞれ固定支承及び可動支承を介して載置された上部構造物であることを特徴とする構造物の連結装置にある。

【0014】

この発明によれば、連結部材に作用する水平力は、変位量が大きな筒状のゴム状弾性体のせん断変形として受け止められる。このため、緩衝効果が大きく、またゴム特有の減衰性も効果的に発現させることができる。ゴム状弾性体としては減衰作用の大きい高減衰ゴムを採用することが望ましい。

【0015】

ここで、ゴム状弾性体のせん断変形とは、連結部材に作用する水平力により筒状のゴム状弾性体が軸線方向に変形し、その内周と外周との間に軸線方向の相対的変位が生ずることである。ゴム状弾性体を内筒と外筒との間に固着して筒状ダンパーを構成し、連結部材に作用する水平力を内筒に伝達させることにより、このようなせん断変形を生じさせることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を図面を用いて以下に説明する。図1はこの発明の実施の形態を示す全体正面図である。この実施の形態は、2径間以上の単純桁橋にこの発明を適用した例である。この単純桁橋においては、下部構造物である橋脚1の上部に、橋桁2、2の各端部が間隔を置いて対向して載置される。そして、一方の橋桁2は固定支承Fを介して、他方の橋桁2は可動支承Mを介して橋脚1にそれぞれ支承される。温度変化等による橋桁2の伸縮は、橋桁2、2間の間隔によって吸収される。

【0017】

この発明の連結装置は、PC鋼棒等よりなる連結部材3と、連結部材3の両端部を支持し、橋桁2、2に取付けられる筒状ダンパー4、4とから構成されている。図2はダンパー4の水平断面図、図3は垂直断面図、図4は図2のA-A線断面図である。ダンパー4はいずれも鋼製の外筒5及び内筒6を有し、内外筒5、6間に高減衰ゴムからなるゴム状弾性体7が加硫接着されている。ゴム状弾性体7は内筒6の外周に加硫成形された後、外筒5を絞り加工することにより収縮され、半径方向の残留圧縮応力が与えられている。

【0018】

外筒5は取付部材であるブラケット8を介して橋桁2のウェブ(鋼桁の場合)に水平に固定される。ブラケット8はベースプレート9と、これに固定された垂直プレート10及び上下部の水平プレート11、12を有し、ベースプレート9が取付ボルト13を介して橋桁のウェブ2に固定される。

【0019】

水平プレート11、12間には垂直プレート10を貫通する支持パイプ15が配置され、この支持パイプ15は複数のリブ14を介して水平プレート11、12及び垂直プレート10に固定されている。ダンパー4は支持パイプ15の外端部(橋桁2、2の対向側と反対側の端部、以下他の部材についても同じ)側から、段部16に係合するまで支持パイプ15に挿入される。そして、内径がダンパー4の外筒5とほぼ同径の押えリング17が、取付ボルト18により垂直プレート10に固定され、ダンパー4が支持パイプ15に保持される。

【0020】

10

20

30

40

50

内筒 6 の外端部にはこれを軸線方向外方（橋桁 2、2 の対向側と反対側の方向）に所定長さ延出するためのパイプ 19 が固着され、さらにその端部に環状のストッパ 20 が固着されている。パイプ 19 部分は内筒 6 と一体に成形してもよい。連結部材 3 は内筒 6 及びパイプ 19 に挿通され、その端部はストッパ 20 から軸線方向外方に突出している。

【0021】

連結部材 3 にはねじ 21 が形成され、ストッパ 20 からの突出端部に係合部材であるナット 22 が螺着されている。ナット 22 はダブルナット、すなわち丸ナット 22 a と、この丸ナット 22 a の位置ずれを防ぐための六角ナット 22 b とからなっている。ナット 22 とストッパ 20 との間には所定の間隔 S が形成され、この間隔 S は調整可能である。上記パイプ 19、ストッパ 20 及びナット 22 は、連結部材 3 に作用する軸線方向内方向きの水平力を内筒 6 に伝達する伝達手段を構成する。

10

【0022】

また、連結部材 3 には軸線方向内方側にもナット 23 が螺着されている。ナット 23 は内筒 6 との間には間隔 S と同間隔を置いて設けられている。このナット 23 は連結部材 3 に作用する軸線方向外方向きの水平力を内筒 6 に伝達する手段である。ナット 23 はナット 22 と同様に、丸ナット 23 a と六角ナット 23 b とのダブルナットからなり、内筒 6 と同径の丸ナット 23 a を使用することにより内筒 6 の端面全体に係合するようになっている。

【0023】

上記ダンパー 4 を備えた連結装置は次のように作用する。橋脚 1 に地震力等の大きな力が作用しない平常時には、温度変化等により橋桁 2 が伸縮するが、この伸縮は連結部材 3 に関しては、ナット 22 とストッパ 20 間及びナット 23 と内筒 6 間の間隔 S に吸収される。したがって、ダンパー 4 には何らの荷重も作用せず、連結部材 3 は橋桁 2 の伸縮にスムーズに追従する。

20

【0024】

一方、橋脚 1 に地震力等の大きな力が作用すると、橋脚 1 は図 1 に矢印で示すように振動する。これに伴い、橋桁 2 は図 1 鎖線で示すように変位し、その振幅が間隔 S の範囲を越えると、ナット 22 がストッパ 20 に係合するとともにナット 23 が内筒 6 に係合し、連結部材 3 には軸線方向内外方向の水平力 P が作用する。この水平力 P は内筒 6 に伝達され、ゴム状弾性体 7 がせん断変形する。これにより衝撃力が緩和され、エネルギーが吸収されて振動が速やかに減衰する。振幅がナット 22 と押えリング 18 の間隔の範囲以上ものであると、ストッパ 20 が押えリング 17 に係合し、橋桁 2 の落下が防止される。

30

【0025】

なお、ナット 23 は必ずしも設けなくともよいが、これを設けることにより、連結部材 3 に作用する水平力が軸線方向外方及び内方いずれであっても、橋桁 2、2 に設置したダンパー 4、4 の双方が作用することになり、その協働により緩衝効果及び減衰効果が一層大きなものとなる。

【0026】

図 5 はこの発明の別の実施の形態を示す断面図である。この実施の形態は、橋桁 2、2 間の間隔を大きくとった場合に適用される。すなわち、連結部材はダンパー 4、4 側の 2 つの第 1 連結部材 3 a（図 5 に一方のみを示す）と、中間部の第 2 連結部材 3 b とからなっている。第 2 連結部材 3 b は軸線方向の圧縮力による連結部材の曲りを防止するために、第 1 連結部材 3 a よりも大径となっている。第 1 及び第 2 連結部材 3 a、3 b の端部にはねじ 25、26 がそれぞれ形成され、これらの連結部材 3 a、3 b は段違いカプラ 27 に螺着されることにより、互いに連結されている。ボルト 28、28 は回り止めのためのセットボルトである。

40

【0027】

図 6 はこの発明のさらに別の実施の形態を示す断面図である。この実施の形態も、橋桁 2、2 間の間隔を大きくとった場合に適用される。連結部材 3 の中央部には、軸線方向の圧縮力による連結部材 3 の曲りを防止するために、補強部材 30 が設けられている。補強部

50

材 3 0 は両端に端板 3 1、3 1 を有するパイプ 3 2 を備え、連結部材 3 は端板 3 1、3 1 を貫通している。パイプ 3 2 の内部には、その周壁の適宜位置に形成されたタップ穴 3 3 を介して、硬化性のグラウト材 3 4 が充填されている。タップ穴 3 3 はグラウト材の注入後、ボルトにより閉鎖される。

【 0 0 2 8 】

上記実施の形態は例示にすぎず、この発明は種々の改変が可能である。例えば、上記実施の形態では構造物として橋脚上に載置される橋桁を連結する場合を示したが、橋台と橋桁を連結する場合にもこの発明を適用できる。また、ダンパーは 2 つの構造物の双方に設けることなく、一方に設けるだけでも少なからずの効果を期待できる。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、ゴム状弾性体のせん断変形により地震等による水平力を負担させ、優れた緩衝効果及び減衰効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 はこの発明の実施の形態を示す全体正面図である。

【図 2】図 2 はダンパーの水平断面図である。

【図 3】図 3 はダンパーの垂直断面図である。

【図 4】図 4 は図 2 の A - A 線断面図である。

【図 5】図 5 は別の実施の形態を示す断面図である。

【図 6】図 6 はさらに別の実施の形態を示す断面図である。

【符号の説明】

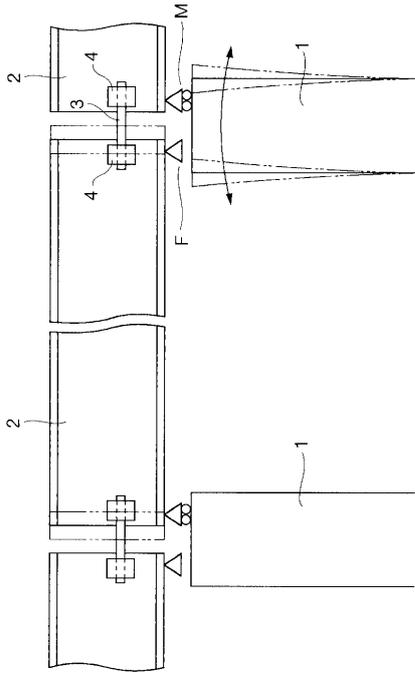
- 1 ... 橋脚
- 2 ... 橋桁
- 3 ... 連結部材
- 4 ... ダンパー
- 5 ... 外筒
- 6 ... 内筒
- 7 ... ゴム状弾性体
- 8 ... ブラケット
- 1 5 ... 支持パイプ
- 1 7 ... 押えリング
- 1 9 ... パイプ
- 2 0 ... ストッパ
- 2 1 ... ねじ
- 2 2 ... ナット
- 2 3 ... ナット
- F ... 固定支承
- M ... 可動支承

10

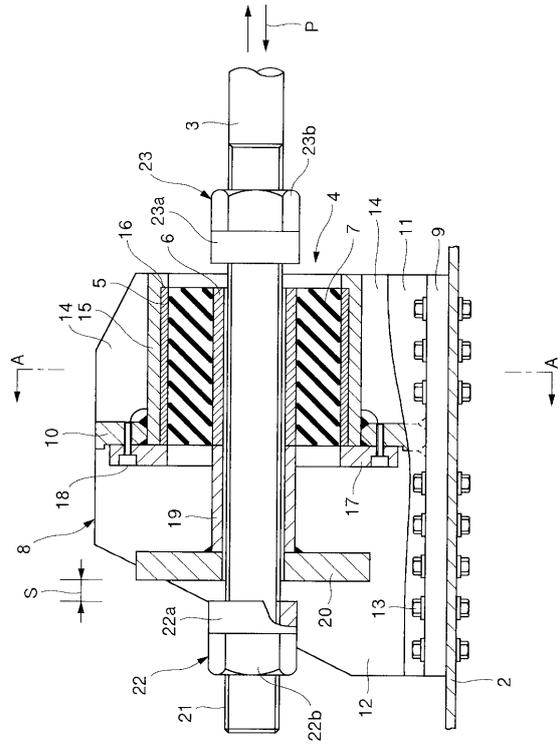
20

30

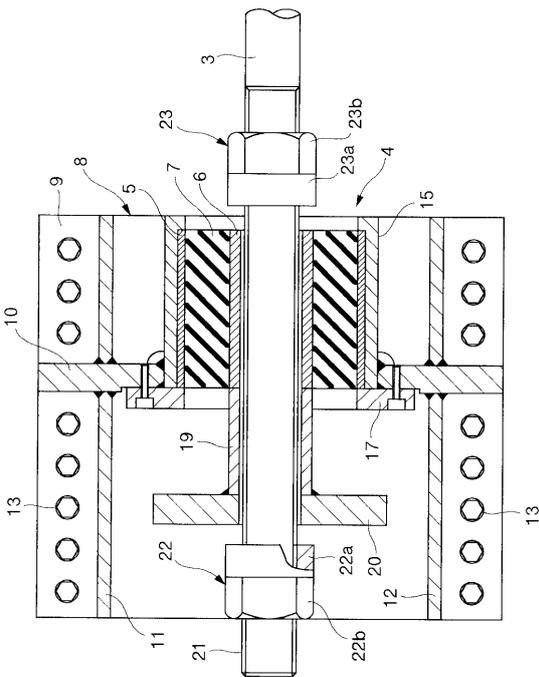
【 図 1 】



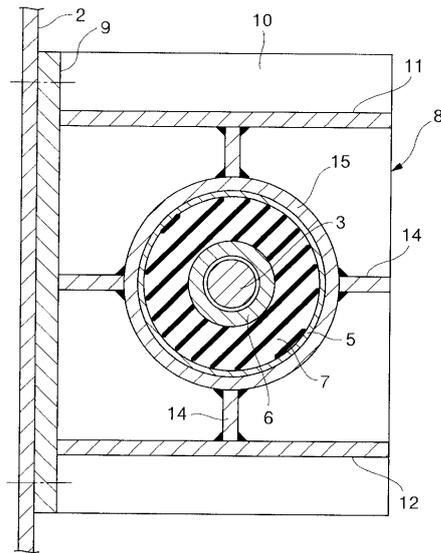
【 図 2 】



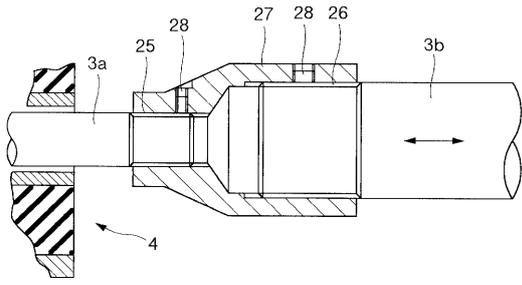
【 図 3 】



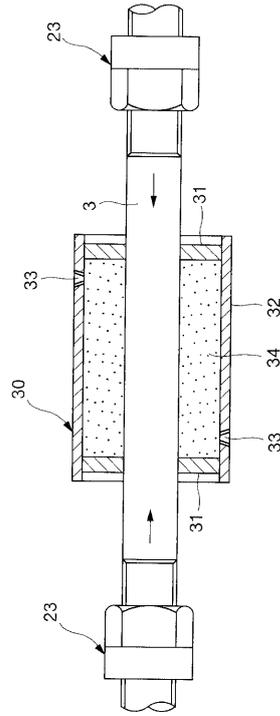
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 運上 茂樹
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 佐藤 貴志
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 藤原 保久
東京都新宿区荒木町13番地の4 住友建設株式会社内

審査官 西田 秀彦

- (56)参考文献 特開平09-095908(JP,A)
特公昭45-022895(JP,B1)
特開平03-000338(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01D 19/04
E01D 22/00
E04H 9/02