

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3940769号

(P3940769)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 6 6 C 23/28 (2006.01)</b>	B 6 6 C 23/28 A
<b>B 6 6 C 15/00 (2006.01)</b>	B 6 6 C 15/00 B
<b>B 6 6 C 23/88 (2006.01)</b>	B 6 6 C 23/88 A

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-339818 (P2000-339818)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成12年11月8日(2000.11.8)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2002-145580 (P2002-145580A)		大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(43) 公開日	平成14年5月22日(2002.5.22)	(73) 特許権者	501213860
審査請求日	平成16年3月19日(2004.3.19)		独立行政法人労働安全衛生総合研究所
			東京都清瀬市梅園1-4-6
		(74) 代理人	100113169
			弁理士 今岡 憲
		(72) 発明者	寺村 知大
			大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
			株式会社 竹中
			工務店 大阪本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タワークレーンの耐震支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

構築物2と、該構築物に並立させたタワークレーンマスト3との間に介在させて、マストを構築物に支承させるタワークレーンの耐震支持装置であって、構築物とマストにそれぞれ一端を固定した第1支持部材7及び第2支持部材8の先端間に設置した耐震ダンパ機構5を、所定軸力以上で機能させるためのトリガー機構6を備えてなり、該トリガー機構6は、第1支持部材7の側部先端と、第2支持部材8の側部先端との間に掛け渡し固定するとともに、中央部に所定軸力以上で破断するリング14を備えてなることを特徴とするタワークレーンの耐震支持装置。

【請求項2】

上記リング14が、中心線に沿って周面を横断する凹溝16を、周方向複数設けてなるリング14である請求項1記載のタワークレーンの耐震支持装置。

【請求項3】

上記トリガー機構6に代えて、第1支持部材7或いは第2支持部材8の一方の側部先端に一端を回動可能に連結して突設した第1連結板17と、他方の側部先端に一端を固定して第1連結板の一部を重複当接して突設した第2連結板18とを備え、各連結板の当接面相互に、互いの嵌合が軸力で外れる凹凸部19を設けるとともに、重複部分周囲を所定軸圧で破断する帯材20で固定したトリガー機構6を設けてなる請求項1記載のタワークレーンの耐震支持装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

本発明はタワークレーンの耐震支持装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

タワークレーンは、例えば図 8 に示す如く、構築物 2 にマスト 3 を並立して設置され、タワークレーンと構築物との間を耐震支持装置 23 で連結している。耐震支持装置 23 は、例えば剛な鋼材の細長い支持部材を掛け渡したものであるが、一般に、これら支持部材を 2 本用いて平面視三角形に構成しており、タワークレーンのつり荷による偏荷重あるいは地震、風荷重などに対してマストの水平面内の並進変移や回転変移を拘束し、マストを確実に支持する構造になっている。尚、図 8 ではこの平面視三角形の 2 本の支持部材よりなる耐震支持装置を上下二セット設けている。

10

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、大地震が発生した場合、地盤ばかりでなく、マストに比べて剛性の非常に大きな建物から耐震支持装置を介して過大な荷重がマストに導入され、マストを構成する各部材に座屈、破断などが生じ、重大な損害を被る虞がある。

## 【 0 0 0 4 】

この防止策として、耐震支持装置部分にゴム層を利用したダンパ部材を介在させたり（例えば、実公平 3 - 8 7 0 7 号公報参照）、オイルを封入したシリンダーを用いたオイルダンパを組み込んだ（例えば、特開平 9 - 5 8 9 7 5 号公報参照）免震構造が提案されている。

20

## 【 0 0 0 5 】

これらは、地震エネルギーを有効に吸収できる利点があるが、前者では、その取り付け方法によって、全く効果がない場合が生じる虞があったり、逆に常時変移を許容してしまうため、通常の作業時における安全性が低下する虞があった。

## 【 0 0 0 6 】

一方、後者は前者と比べて安定した効果が得られると思われるが、温度変化等の影響を受け通常状態でもマスト拘束を変化させることになる虞があり、同様に作業時の安全性を低下させる虞があった。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は上記した点に鑑みなされたもので、作業時には確実にマストを拘束して作業の安全を図ることができ、地震時のように支持部材に大きな軸力が働く場合にダンパ機構を機能させて地震エネルギーを吸収することができ、大地震発生時に建物からの地震入力を遮断して、タワークレーン本体の倒壊を防止するものである。

30

## 【 0 0 0 8 】

## 【 課題を解決するための手段 】

本請求項 1 発明の耐震支持装置は、上記課題を解決するため、構築物 2 と、該構築物に並立させたタワークレーンマスト 3 との間に介在させて、マストを構築物に支承させるタワークレーンの耐震支持装置であって、構築物とマストにそれぞれ一端を固定した第 1 支持部材 7 及び第 2 支持部材 8 の先端間に設置した耐震ダンパ機構 5 を、所定軸力以上で機能させるためのトリガー機構 6 を備えてなり、該トリガー機構 6 は、第 1 支持部材 7 の側部先端と、第 2 支持部材 8 の側部先端との間に掛け渡し固定するとともに、中央部に所定軸力以上で破断するリング 14 を備えてなることを特徴とするタワークレーンの耐震支持装置として構成した。

40

## 【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 発明の耐震支持装置は、上記リング 14 が、中心線に沿って周面を横断する凹溝 16 を、周方向複数設けてなるリング 14 である請求項 1 記載のタワークレーンの耐震支持装置として構成した。

## 【 0 0 1 0 】

50

また、請求項3発明の耐震支持装置は、上記トリガー機構6に代えて、第1支持部材7或いは第2支持部材8の一方の側部先端に一端を回動可能に連結して突設した第1連結板17と、他方の側部先端に一端を固定して第1連結板の一部を重複当接して突設した第2連結板18とを備え、各連結板の当接面相互に、互いの嵌合が軸力で外れる凹凸部19を設けるとともに、重複部分周囲を所定軸圧で破断する帯材20で固定したトリガー機構6を設けてなる請求項1記載のタワークレーンの耐震支持装置として構成した。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例の形態を図面を参照して説明する。

【0012】

本発明の耐震支持装置1は、建設中の建物等の構築物2と、該構築物に並立させたタワークレーンマスト3との間に介在させて、構築物にマストを支承させるために設けたものである。このようなタワークレーンAとして例えば、図1に示す如く、構築物2に隣接する地上に設けた基礎4に基端を固定したマスト3を立設し、その先端に、操作台、ブーム、ワイヤーロープ等の公知設備を設置したものが挙げられる。また、図示例に於ける耐震支持装置1は、構築物2側の2頂点とマスト3側の1頂点とからなる平面視三角形に2本掛け渡し固定したものを上下2セット設けているが、これに限られず、その取り付け形態は必要に応じて適宜選択すれば良い。

【0013】

本発明の耐震支持装置1は、耐震ダンパ機構5と、トリガー機構6とを備えている。

【0014】

耐震ダンパ機構5は、構築物2とマスト3にそれぞれ一端を固定した第一支持部材1及び第二支持部材1の先端間に設置したもので、引っ張り方向或いは圧縮方向に軸力が働いた場合にエネルギーを吸収する機構を備えたものが採用できる。例えば、図3に示す如く、一方の支持部材先端から突設したシリンダ9内に、他方の支持部材先端から突設したピストン10を摺動可能に嵌合させ、オイルを密封したシリンダ9内とパイロット弁11付きのアクチュレータ12とを連係したものが挙げられる。この他に各支持部材間に介在できる構造のものであれば、この種耐震支持装置に於ける公知の耐震ダンパ機構を採用できる。

【0015】

第1支持部材7及び第2支持部材8は、剛性を備えた金属製の長尺体で、例えばH鋼や鋼管等を使用できる。

【0016】

本発明に於けるトリガー機構6は、支持部材の所定軸力以上で耐震ダンパ機構5を機能させるために設けたもので、第1支持部材7の側部先端と、第2支持部材8の側部先端との間に掛け渡し固定するとともに、中央部に所定軸力以上で破断するリング14を備えている。

【0017】

図4はトリガー機構6の一例を示すもので、H型鋼で形成した第1支持部材7と、第2支持部材8との両側にそれぞれリング部材13を掛け渡し固定したトリガー機構6を設けている。リング部材13は、横向き短円筒状のリング14の外周面から両側へ一對の連結板15を突設した形状をなし、第1及び第2支持部材の側面先端にそれぞれ溶接等の適宜手段で両側の連結板15端部を固定している。リング14は、支持部材の所定軸力により破断が可能な如く構成しており、リング部材の材質、大きさ肉厚等を選択することにより予めその耐力を設定しておく。リング部材13の材質は種々選択できるが、一般に金属が使用でき、特にアルミ等の比較的脆い材質のものが使用できる。また、剛性の大きい材質であっても、その肉厚等を選択すれば使用できる。また、図4の実施例の如く、中心線に沿った凹溝16を周方向複数設けることにより、その部分からの変形破断をより容易に構成しても良い。

【0018】

上記の如き耐震支持装置1は、安全な作業を実現させるため、設置当初にはプリロードを各支持部材7、8及びリング部材13にかけてマスト3を拘束しておく。過大な地震力によ

10

20

30

40

50

り圧縮方向或いは引っ張り方向に力が働いた場合には、リング14が破断して耐震ダンパ機構5が作動し始め、エネルギーを吸収し、タワークレーンマストの拘束を緩め、マスト全体の振動特性を変化させて地震力を低減させる。従って、本発明の耐震支持装置を建物とタワークレーンマストとの間に設置すれば、通常の作業時には確実にマストを固定しておくことができ、一方大きな地震が発生して引張、圧縮いずれの方向にも地震力が働いても、タワークレーン本体の倒壊を防止することができる如く構成している。

#### 【0019】

図6及び図7は上記実施例に於いて、別のトリガー装置を設置した例を示す。本実施例では、第1支持部材7或いは第2支持部材8の一方の側部先端に一端部を回動可能に連結して突設した第1連結板17と、他方の側部先端に一端を固定して第1連結板17に一部を重複当接して突設した第2連結板18とを備え、各連結板の当接面相互に、互いの嵌合が軸力で外れる凹凸部19を設けるとともに、重複部分周囲を所定軸力以上で破断する帯材20で固定している。

10

#### 【0020】

第1連結板17及び第2連結板18も剛性の高い金属により形成するとよく、常時は、図7に示す如く略水平な状態で維持される。凹凸部19は、各連結板の一方に突設した凸部と他方に穿設した凹部とで構成され、引っ張り方向或いは圧縮方向に軸力が作用した際に互いの嵌合が外れて第1連結板17が回動して各連結板相互の当接面が離隔する如く構成したものである。従って、凹部と凸部の形態は各連結板が長手方向のいずれかにずれた際に外れる形状であれば採用でき、例えば、図面にある如く第1連結板17下面に凹設した横三角柱状の凹部21と、該凹部21に嵌合する第2連結板18上面に突設した横三角柱状の凸部22とで構成することができ、その他にも半球状凹部及び凸部等種々の形態を採用できる。

20

#### 【0021】

帯材20は金属等により形成されたもので、各支持部材に引っ張り方向或いは圧縮方向に力がかかった際に各連結板が離間する方向に力が掛かり、その結果、帯材20を破断する如く構成している。尚、この場合も上記リング部材と同様のアルミ等の比較的脆い材質のものが好ましく使用できる。

#### 【0022】

本実施例の場合にも安全な作業を実現させるため、同様に設置当初にはプリロードを各支持部材7, 8及び各連結板17, 18及び帯材20にかけてマスト3を拘束しておく。過大な地震力により圧縮方向或いは引っ張り方向に力が働いた場合には、帯材20が破断して耐震ダンパ機構5が作動し始め、エネルギーを吸収し、タワークレーンマストの拘束を緩め、マスト全体の振動特性を変化させて地震力を低減させる。

30

#### 【0023】

##### 【発明の効果】

以上説明した如く本請求項1発明の耐震支持装置は、既述構成としたことにより、大地震発生時等にタワークレーンの倒壊を防止でき、それに伴う機械損失の防止或いはタワークレーンの倒壊による事故を未然に防止でき、また、タワークレーンマスト支承部の建物の損傷を防止できる。更に、所定軸力が掛かるまでは耐震ダンパ機構が作動しないため、通常の作業時には確実にマストを拘束させておくことができ、耐震ダンパ機構が温度変化等の影響を比較的受け易いものであっても所定軸力に達するまではダンパ機構の機能を止めておくことができ、作業の安全性の維持を図れる。

40

#### 【0024】

また、請求項2記載の耐震支持装置では、所定軸力に達した際に一定の変形を起こしつつリングを破断することができるため、より安定したトリガー機能を発揮できるものである。

#### 【0025】

更に、請求項3発明の耐震支持装置も上記請求項1発明のものと同様の効果を発揮できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

50

【図1】本発明の耐震支持装置を備えたタワークレーンを示す側面略図である。

【図2】本発明の耐震支持装置の概念図である。

【図3】本発明に於ける耐震ダンパ機構の一例を示す説明図である。

【図4】本発明に於けるトリガー機構の一例を示す側面図である。

【図5】同機構の半平面図である。

【図6】本発明に於けるトリガー機構の他の一例を示す側面図である。

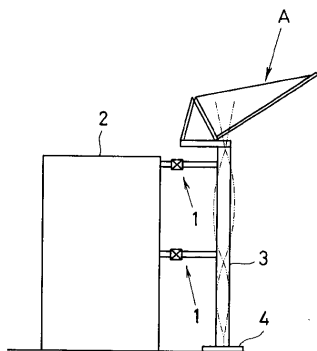
【図7】同機構の使用を説明する説明図である。

【図8】従来のタワークレーンの側面略図である。

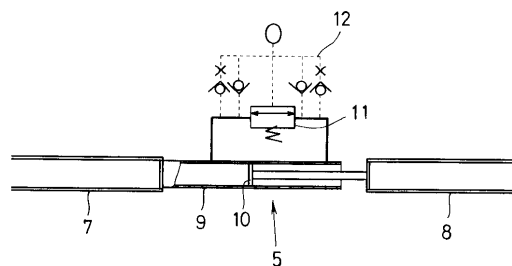
【符号の説明】

- 1 ... 耐震支持装置, 2 ... 構築物, 3 ... マスト, 4 ... 基礎,
- 5 ... 耐震ダンパ機構, 6 ... トリガー機構, 7 ... 第1支持部材,
- 8 ... 第2支持部材, 9 ... シリンダ, 10... ピストン, 11... パイロット弁,
- 12... アクムレータ, 13... リング部材, 14... リング, 15... 連結板,
- 16...凹溝, 17... 第1連結板, 18... 第2連結板, 19...凹凸部, 20... 帯材,
- 21...凹部, 22... 凸部, 23... 支持部材

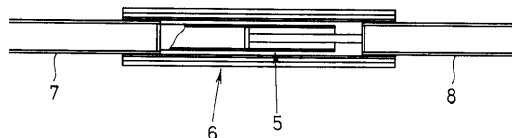
【図1】



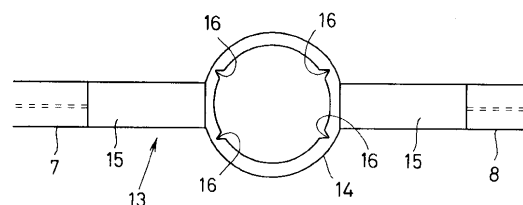
【図3】



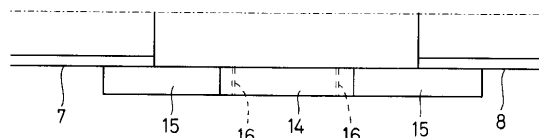
【図2】



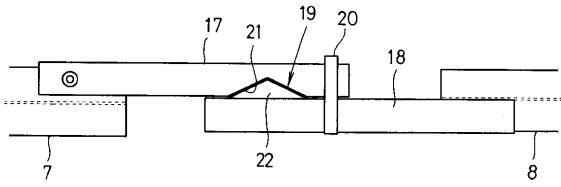
【図4】



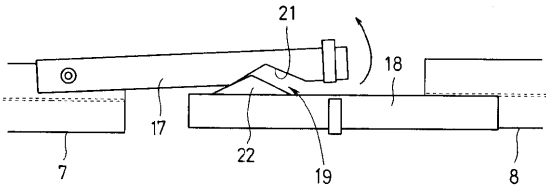
【図5】



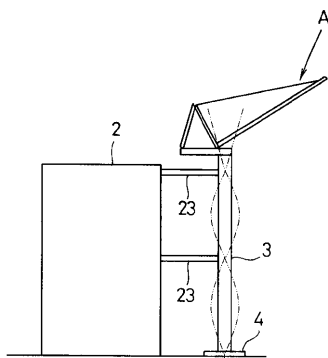
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 菊池 公男  
大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号  
本店内 株式会社 竹中工務店 大阪
- (72)発明者 坪田 章  
東京都中央区銀座八丁目2番1号  
株式会社 竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 星野 春夫  
千葉県印西市大塚一丁目5番地1  
株式会社 竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 前田 豊  
東京都清瀬市梅園一丁目4番6号  
安全研究部内 労働省産業安全研究所 機械システム
- (72)発明者 高梨 成次  
東京都清瀬市梅園一丁目4番6号  
部内 労働省産業安全研究所 建設安全研究

審査官 田口 傑

- (56)参考文献 実公平03-008707(JP, Y2)  
特開平09-058975(JP, A)  
特開昭61-109879(JP, A)  
実開昭51-022336(JP, U)  
実開平02-118001(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B66C 23/00 - 23/94  
B66C 15/00