

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-3559

(P2016-3559A)

(43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
E O 4 H	9/02	(2006.01)	E O 4 H	9/02	3 2 1 F	2 E 1 3 9
F 1 6 F	7/00	(2006.01)	F 1 6 F	7/00	G	3 J 0 4 8
F 1 6 F	15/073	(2006.01)	F 1 6 F	15/073		3 J 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-119973 (P2015-119973)	(71) 出願人	515004865
(22) 出願日	平成27年6月15日 (2015.6.15)		ユニバーシティー プトラ マレーシア
(31) 優先権主張番号	PI2014701608		UNIVERSITI PUTRA MA LAYSIA
(32) 優先日	平成26年6月16日 (2014.6.16)		マレーシア 43400 セランゴール
(33) 優先権主張国	マレーシア (MY)		セルダン, ユニバーシティー プトラ マ レーシア, プトラ サイエンス パーク
			PUTRA SCIENCE PARK, UNIVERSITI PUTRA M ALAYSIA 43400 SERDA NG SELANGOR MALAYS I A
		(74) 代理人	110001139
			S K 特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変剛性補強器具

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】エネルギーおよびメンテナンス手段に依存しない可変剛性補強システムを提供する。

【解決手段】長方形フレームの各々の角に、固体クォーターシリンダー101を有する長方形フレーム100と、固体クォーターシリンダー101の端であって、長方形フレーム100の各端部に取り付けられている一対の板ばね200と、長方形フレーム100の上部中央に固定された鋼製レール300と、各板ばね200の先端に固定され、鋼製レール300に沿ってスライド可能であるコア400と、コア400の中央部に位置しているキュービックコア500と、ロッドケーブル600を備えている。ロッドケーブル600は、長方形フレーム100の各端部とコア400を通り抜け、コア400の中央部に位置しているキュービックコア500で終端している。

【選択図】 図1

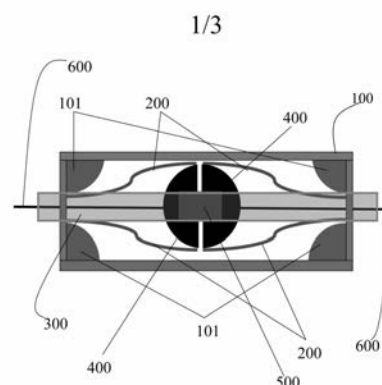


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動的な負荷のかかる構造物に対する可変剛性補強器具であって、
前記可変剛性補強器具は、
建物の構造での振動から生じる力のダイナミズムに対応するために、ケーブルに取り付けられた可変剛性ばねと、
固体クォーターシリンダー（101）を有する長方形フレーム（100）であって、前記固体クォーターシリンダーは、前記長方形フレームの各角に配置されている、長方形フレーム（100）と、
前記固体クォーターシリンダー（101）の端において、前記長方形フレーム（100）の各端部に取り付けられている一対の板ばね（200）と、
前記長方形フレームの上部中央に固定された鋼製レール（300）と、
各板ばね（200）の先端に固定され、前記鋼製レール（300）に沿ってスライド可能であるコア（400）と、
前記コア（400）の中央部に位置しているキュービックコア（500）と、
前記長方形フレームの各端部と前記コア（400）を通り抜けるロッドケーブル（600）と、
を備え、
前記ロッドケーブルは、前記コア（400）の中央部に位置している前記キュービックコア（500）で終端している、
ことを特徴とする、可変剛性補強器具。

【請求項 2】

前記可変剛性補強器具の全ての構成要素は、硬化鋼であることを特徴とする、
請求項 1 に記載の可変剛性補強器具。

【請求項 3】

前記コア（400）はさらに、一対のC形状の固体鋼の構造を備えている、
請求項 1 に記載の可変剛性補強器具。

【請求項 4】

前記鋼製レール（300）が長方形であることを特徴とする、
請求項 1 に記載の可変剛性補強器具。

【請求項 5】

前記板ばね（200）は、非線形形状の鋼プレートをさらに備え、一端を前記固体クォーターシリンダー（101）に、もう一端を前記コア（400）にねじで固定されていることを特徴とする、
請求項 1 に記載の可変剛性補強器具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可変剛性補強器具に関し、建物に対する洗練された構造制御メカニズムとして配置され、激しい振動および地震に対して、建物を保護するものである。本発明は、風、地震および地面の動きによる、動的な負荷と振動を受ける構造物の改修および復旧において機能するものである。

【背景技術】**【0002】**

地震、風、地面の動き、および車両および機械の動きによって生じる振動のような、動的な負荷での構造物の振動制御は、構造技術者および研究者の間で大きな関心が寄せられている。地震振動は、建物に過度の振動を引き起こし、構造的に致命的な不具合をもたらす可能性がある。安全性の観点での地震対策の改善は、構造物の耐震設計の中で最も懸念すべき事項の一つである。したがって、適切な建造の設計と振動制御技術は、破壊をもたら

すような建物の不具合を回避するために実装されている。

【 0 0 0 3 】

過去20年間にわたり、多くの研究がなされており、より経済的で安全な設計を達成するように耐震構造システムと制御技術は向上している (Spencer and Nagarajaiah, 2003)。上述のように、従来の耐震設計思想には、入力地震エネルギーの散逸という点が包含されており、それは、前述の構成要素に大きな負荷を受けた場合の構造上の要素における固有の靱性能によるものである。逆に言うと、このような提案は、構造上の損傷または現実的でない設計をもたらす可能性がある。このため、主な負荷抵抗システムに属していないエネルギー散逸器具を利用することが提案されており、特に、地震エネルギーを吸収する外部器具として設計されている。これらの器具は、激しく励振された後、交換するだけで済む (Soong and Dargush 1997; Symans et al. 2008)。

10

【 0 0 0 4 】

様々な制御方式が設計実務で採用されており、一般的に、能動制御 (Yao, 1972)、受動制御および、準能動制御 (Crosby et al. 1974) の3つのタイプに分類することができる。これらの方法の中で、最も初期の段階で受動制御システムが開発され、より頻繁に、且つ実用的に耐震設計手段で利用されている。それは、メンテナンスが必要最低限であり、且つ、外部電源機能を排除できるからである。地震活動の多い地域では、鋼モーメント抵抗骨組 (MRSF) は、エネルギー散逸容量が適切であることにより、通常選択される。これは、この骨組みにある要素における大きな塑性変形により付与される (Bruneau, 1998)。この知識により、構造エンジニアは、他の構造システムと比較して、横方向に最小の力となるように、鋼構造骨組を設計できる。それにもかかわらず、予想を超えた深刻な事象が生じた場合には、受け入れがたいほど大きい階層の変位をもたらすかもしれない。かつての激しい地震の事例により、現時点のモーメント骨組に対して耐震補強の必要性が強調されている。

20

【 0 0 0 5 】

近年、構造制御システムである、能動的変剛性 (AVS) は、多くの注目と興味を集めている。地震励振において、AVSシステムでの構造上の性能に要求される効果および改善点は、既存の研究によって証明されている。(Kobori, 1993; Yang et al. 1996)。このようなシステムは、日本にある実物大の建物で実施されることにより、実験的に調べられている。(Kamagata and Kobori, 1992; 1994; Kobori and Kamagata, 1992)。多くの有効な可変剛性システムは、外部電気制御を用いて操作されており、システムパフォーマンスでの遅延が生じるかもしれない。これらのシステムは、エネルギー源への依存性が高く、繰り返しのメンテナンスが必要とされる。

30

【 0 0 0 6 】

そのような器具の一例として、US6923299がある。そこには、可変ばね要素が格納ハウジングを含んでおり、そのハウジングは、内側チャンバーに圧縮性媒体と電気反応媒体の交互層を有することを特徴とするものである。電気反応媒体に隣接した各層は、コントローラによって制御されたコイル部品である。圧縮性媒体と電気反応媒体の交互層の間に配置された密封されたプレートは、可変ばね要素部品に及ぼす負荷を分散し、圧縮性媒体と電気反応性媒体が混合することを防止している。コイル部品の作動により、電気反応媒体の層の物理的特性および圧縮率が変更され、ばね比率および剛性を変化させることができる。

40

【 0 0 0 7 】

したがって、エネルギーおよびメンテナンス手段に依存しないリアルタイムのシステム、器具を開発する必要がある。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様によれば、本発明は、動的な負荷を受ける構造物に対する可変剛性補強器具を提供する。それは、建物の構造における振動から生じる力のダイナミズムに対応するために、ケーブルに取り付けられた可変剛性ばね、を備え、

50

可変剛性補強システムは、さらに以下を備えることを特徴とする。

長方形フレーム（100）の各角に、固体クォーターシリンダー（101）を有する長方形フレーム（100）と、固体クォーターシリンダー（101）の端において、長方形フレーム（100）の各端部に取り付けられている一対の板ばね（200）と、長方形フレーム（100）の上部中央に固定された鋼製レール（300）と、

各板ばね（200）の先端に固定され、鋼製レール（300）に沿ってスライド可能であるコア（400）と、

コア（400）の中央部に位置しているキュービックコア（500）と、ロッドケーブル（600）を備えている。

さらに、ロッドケーブル（600）は、長方形フレーム（100）の各端部とコア（400）を通り抜け、コア（400）の中央部に位置しているキュービックコア（500）で終端している。

【0009】

上記設備は、本発明が構造物の改修および復旧の際に完全な機械として配置される点で有利である。電気エネルギーのような他の任意のエネルギーに依存していないので、本発明は、メンテナンスの必要がほとんどない。

本発明は、激しい地震に対する建物の保護を目的としており、洗練されたメカニズムではないが、効果的な解決策を提示している。

本発明の有効性およびビルドアップは、数値解析に基づいており、本発明の設計または配置の根拠または重要性を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の可変剛性補強器具の実施形態を示す。

【0011】

【図2】図2は、鋼性の骨組みへの本発明の設置を示す。

【0012】

【図3】図3は、本発明の動作を示す。

【発明の詳細な説明】

【0013】

概略を述べると、本発明は、動的な負荷を受ける構造物に対する可変剛性補強器具に関し

、建物の構造での振動から生じる力のダイナミズムに対応するために、ケーブルに取り付けられた可変剛性ばねを備え、

可変剛性補強システムは、さらに以下を備えることを特徴とする。

長方形フレーム（100）の各角に、固体クォーターシリンダー（101）を有する長方形フレーム（100）と、

固体クォーターシリンダー（101）の端において、長方形フレームの各端部に取り付けられている一対の板ばね（200）と、

長方形フレーム（100）の上部中央に固定された鋼製レール（300）と、各板ばね（200）の先端に固定され、鋼製レール（300）に沿ってスライド可能であるコア（400）と、コア（400）の中央部に位置しているキュービックコア（500）と、ロッドケーブルとを備えている。

さらに、ロッドケーブル（600）は、長方形フレーム（100）の各端部とコア（400）を通り抜け、コア（400）の中央部に位置しているキュービックコア（500）で終端している。可変剛性補強器具の全ての構成要素は、硬化鋼で作られている。コア（400）はさらに、一対のC形状の固体鋼の構造を備えている。

鋼製レール（300）は、長方形である。板ばね（200）は、非線形形状の鋼プレートをさらに備え、一端を固体クォーターシリンダー（101）に、もう一端をコア（400）にねじで固定されている。上記設備は、図1に示されている。

【0014】

ロッドケーブル（600）に力がかかった場合、キュービックコア（500）は動き、コア（400）に接し、板ばね（200）は締められる。C形状のコア（400）は、板ばね（200）の当初の形状を保つという点で役立ち、メカニズムが実施される間、ばねを変形させるという点で役立つ。長方形フレーム（100）の各角にある4つの固体クォーターシリンダー（101）とC形状コア（400）は、板ばねの湾曲している延在部分の保護と同様に、板ばね（200）を支えるように構成されている。

それに加えて、長方形フレームの各角にある4つの固体クォーターシリンダー（101）とC形状のコア（400）のメカニズムにより、それらが最大の湾曲に達した場合、板ばね（200）が屈することなく、適切に変形することが確実となる。

【0015】

本発明は、骨組みの延性特性を減少させるような影響はなく、階層の横方向の剛性を向上させるものである。つまり、本発明は、中小振動の振幅に対して、過大に動作はしないが、大きい振動に対しては、本発明が、許容できないほど大きな階層ドリフトを制御する。本発明は、長方形フレーム（100）の水平方向のプレートによって、低いハリまたは基盤に容易に設置することができる。

【0016】

図2は、鋼性の骨組みに本発明を設置した図である。本発明は、ワイアケーブルによって骨組みに取り付けられる。本発明の長方形フレーム（100）のベースプレートは、低いハリまたは基盤にボルトによって固定されている。ワイアロープは、本発明のロッドケーブル（600）に取り付けられている。

【0017】

図3(a)を参照すると、横方向の負荷は、フレーム（ノード1）の上部で、左から右方向に、押し付けられる。フレームは、右側へ動かされ、それによって、ケーブル1が圧縮要素として機能し、そして、フレームは曲げられる。しかしながら、圧縮要素に対する曲げ不足は、ケーブルロープを適用することにより、完全に取り除かれる。反対に、伸長要素として機能しているケーブル2が、本発明に導入される。本発明は、左側へ動くように意図されている。図3(b)では、横方向の負荷は、ノード2で右から左へ向けて印加されている。それによって、後続の様態で、ケーブル1および2は、圧縮要素及び伸長要素としてそれぞれ機能している。この状況において、本発明は、右側にシフトする傾向がある。本発明は、特定の制限内で、階層の変位を制御する。

【0018】

本発明は、特定の実施形態を参照として記載されているが、本実施形態は、本発明の原理および適応に対する単なる例示であることを理解されたい。したがって、多数の変更が、例示的な実施形態に対してなされることができ、他の構成が添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲から逸脱することなく考案されることを理解されたい。

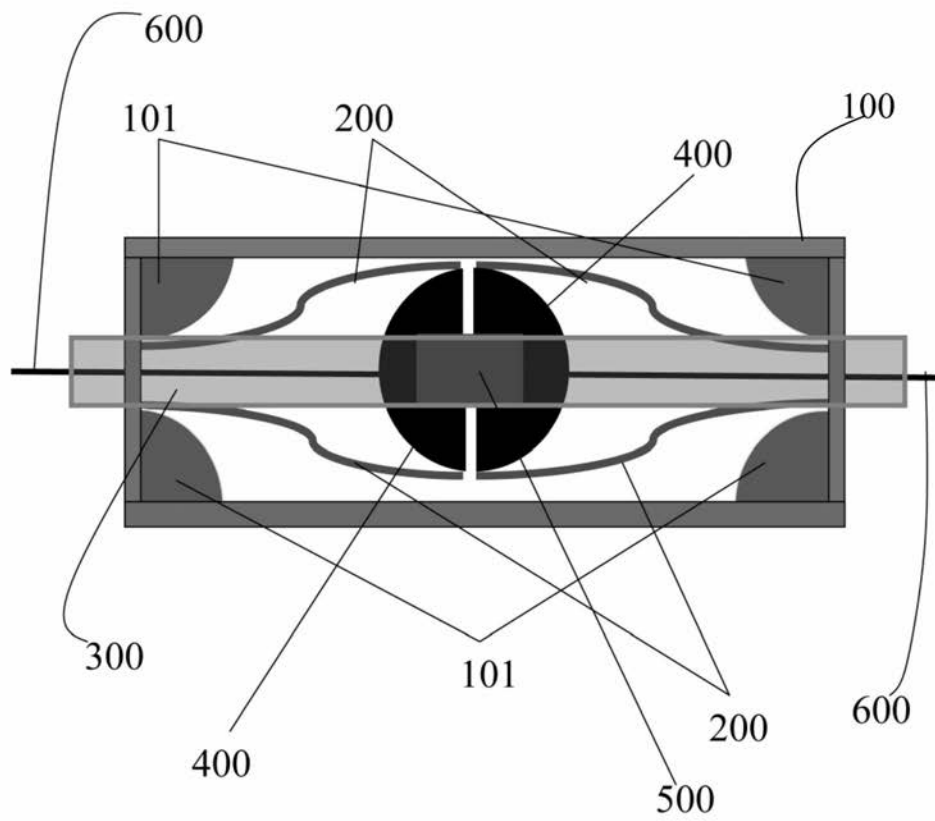
10

20

30

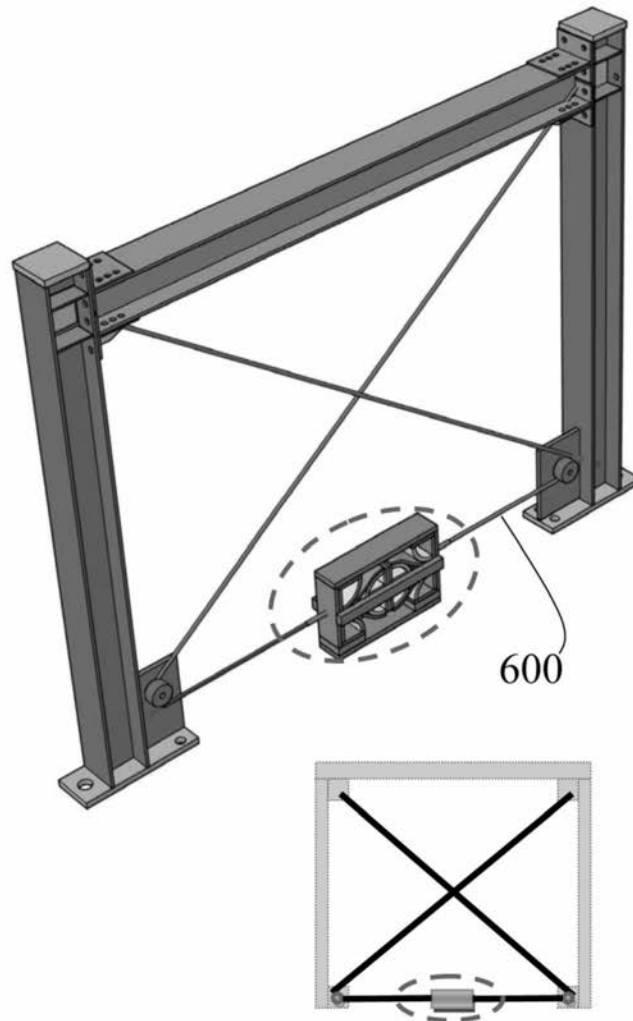
【 図 1 】

1/3

**Figure 1**

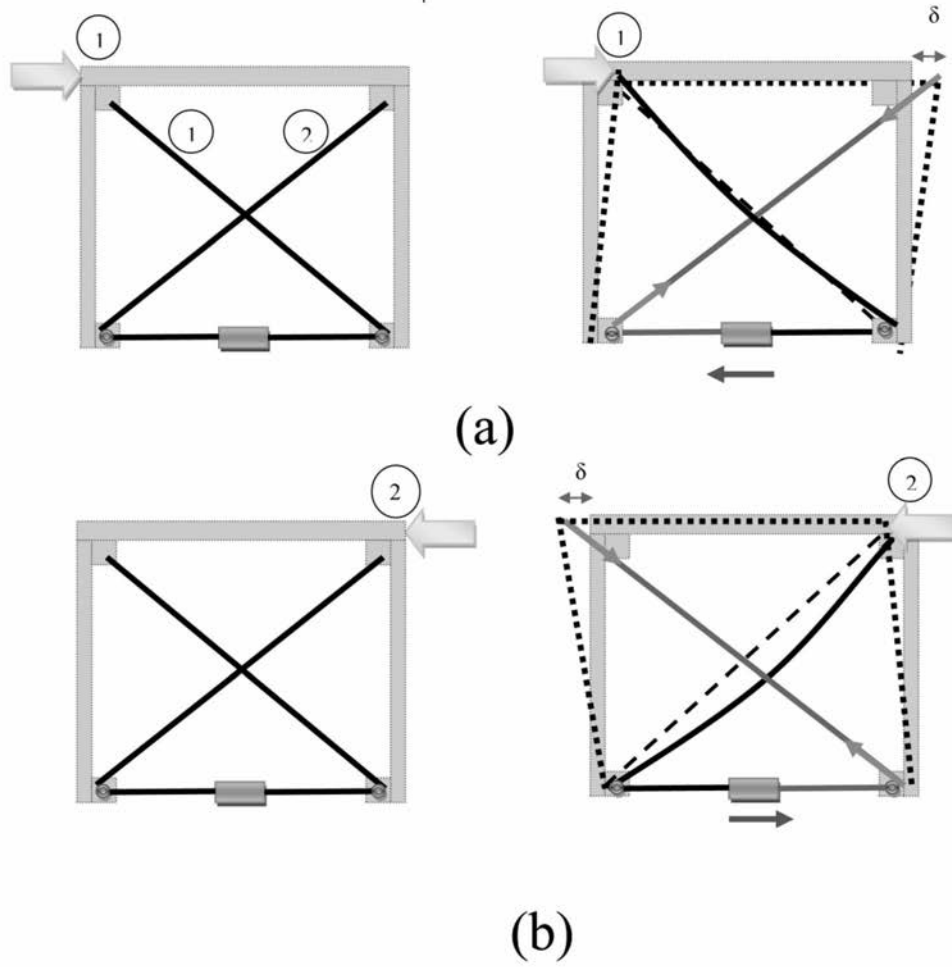
【 図 2 】

2/3

**Figure 2**

【 図 3 】

3/3

**Figure 3**

フロントページの続き

(74)代理人 100130328

弁理士 奥野 彰彦

(74)代理人 100130672

弁理士 伊藤 寛之

(72)発明者 ファルザド ヘジャジ

マレーシア 4 3 4 0 0 セランゴール セルダン, ユニバーシティー プトラ マレーシア, ファカルティ オブ エンジニアリング, ケア オブ デパートメント オブ シヴィル エンジニアリング

(72)発明者 モフド サレー ジャーファル

マレーシア 4 3 4 0 0 セランゴール セルダン, ユニバーシティー プトラ マレーシア, ファカルティ オブ エンジニアリング, ケア オブ デパートメント オブ シヴィル エンジニアリング

(72)発明者 アミル ファター

マレーシア 4 3 4 0 0 セランゴール セルダン, ユニバーシティー プトラ マレーシア, ファカルティ オブ エンジニアリング, ケア オブ デパートメント オブ シヴィル エンジニアリング

F ターム(参考) 2E139 AA01 AA05 AC33 BA24 BA46 BD15

3J048 AA01 AD16 BC04 CB01 CB30 EA38

3J066 AA22 BA01 BB01 BC03 BD07 BE08

【外国語明細書】
2016003559000001.pdf