



Structural Multi-directional Earthquake Isolation and Mitigation Devices

Novel devices to isolate and simultaneously dissipate both horizontal and vertical vibration energy

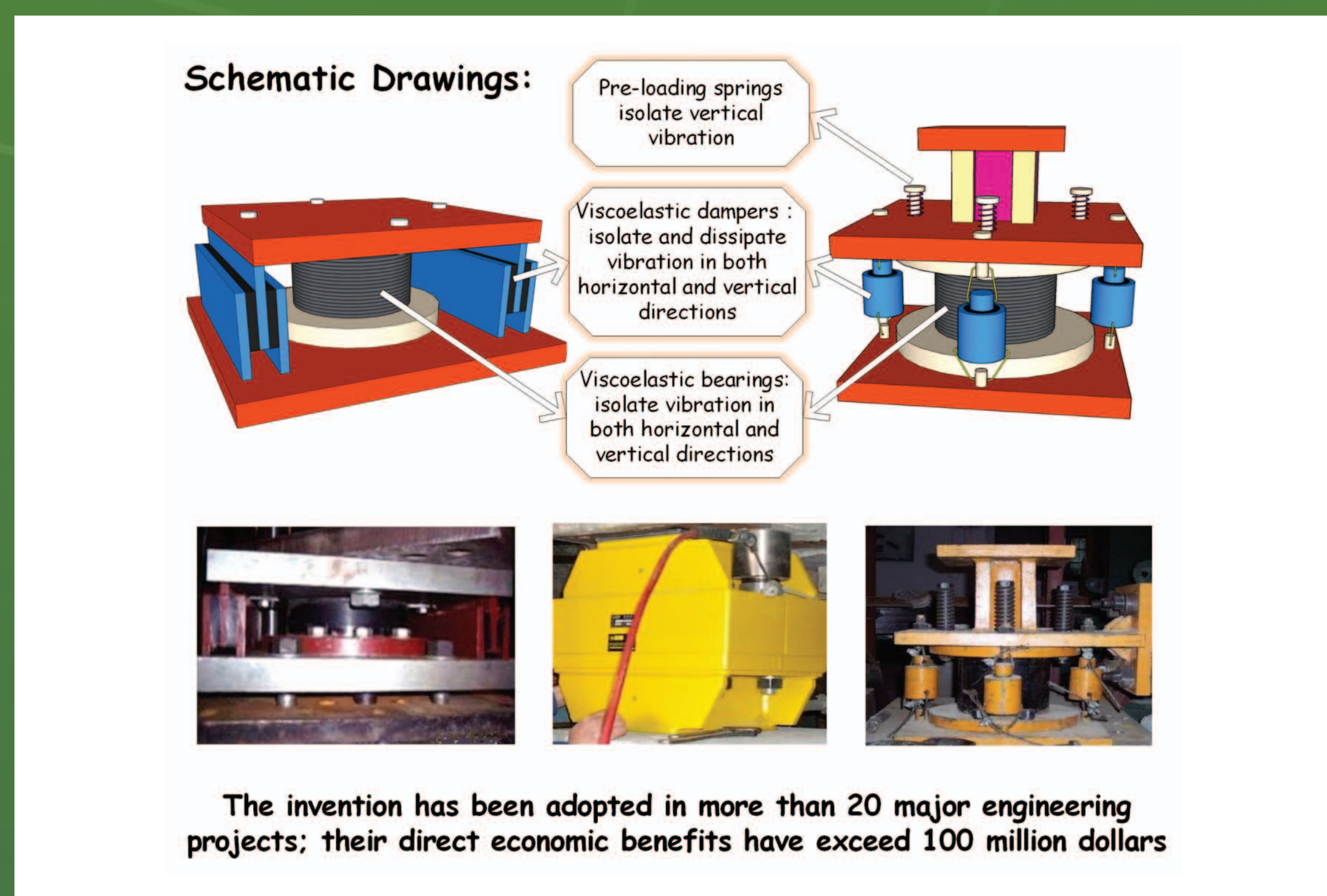
Dispositifs d'Isolation Antisismique et d'Amortissement Multidirectionnels pour les Structures

Nouveaux dispositifs pour isoler et dissiper simultanément l'énergie vibratoire horizontale et verticale

Introduction

Multi-directional earthquake isolation and mitigation devices are invented for different types of structures subject to multi-directional complex vibrations, such as earthquakes, wind, etc. These devices can effectively reduce the vibrational responses of structures in multiple directions, which can improve the usage functions and anti-destructive capability of structures and prevent casualties and significant economic loss.

The main feature of these innovations is their ability to simultaneously isolate and dissipate horizontal and vertical vibration energy. In the horizontal direction, the core bearing can isolate the transmission of vibration and the viscoelastic dampers as well as dissipate the vibration energy. In the vertical direction, the core bearing, the preloading springs or the viscoelastic dampers form a stiffness weak layer, which can isolate the transmission of vibration; the viscoelastic dampers and the core bearing can dissipate the vertical energy. Corresponding mathematical models and analysis methods are also proposed.



Special Features and Advantages

- Isolate and dissipate vibration energy in multiple directions
- Self-protection capability: the upper steel plate can detach from the core bearing, which prevents damage to the viscoelastic bearing caused by large tensile forces
- Its parameters can be adjusted and optimized for different types of structures

Applications

- Long-span spatial structures, bridge structures, and other types of civil engineering structures, such as China National Grand Theatre and Shanghai Concert Hall
- Large equipment, such as nuclear turbines
- Precise instruments and platforms, such as precise machine tools and optical platforms

Awards

First Prize, Science and Technology Award, Jiangsu, China (2013)

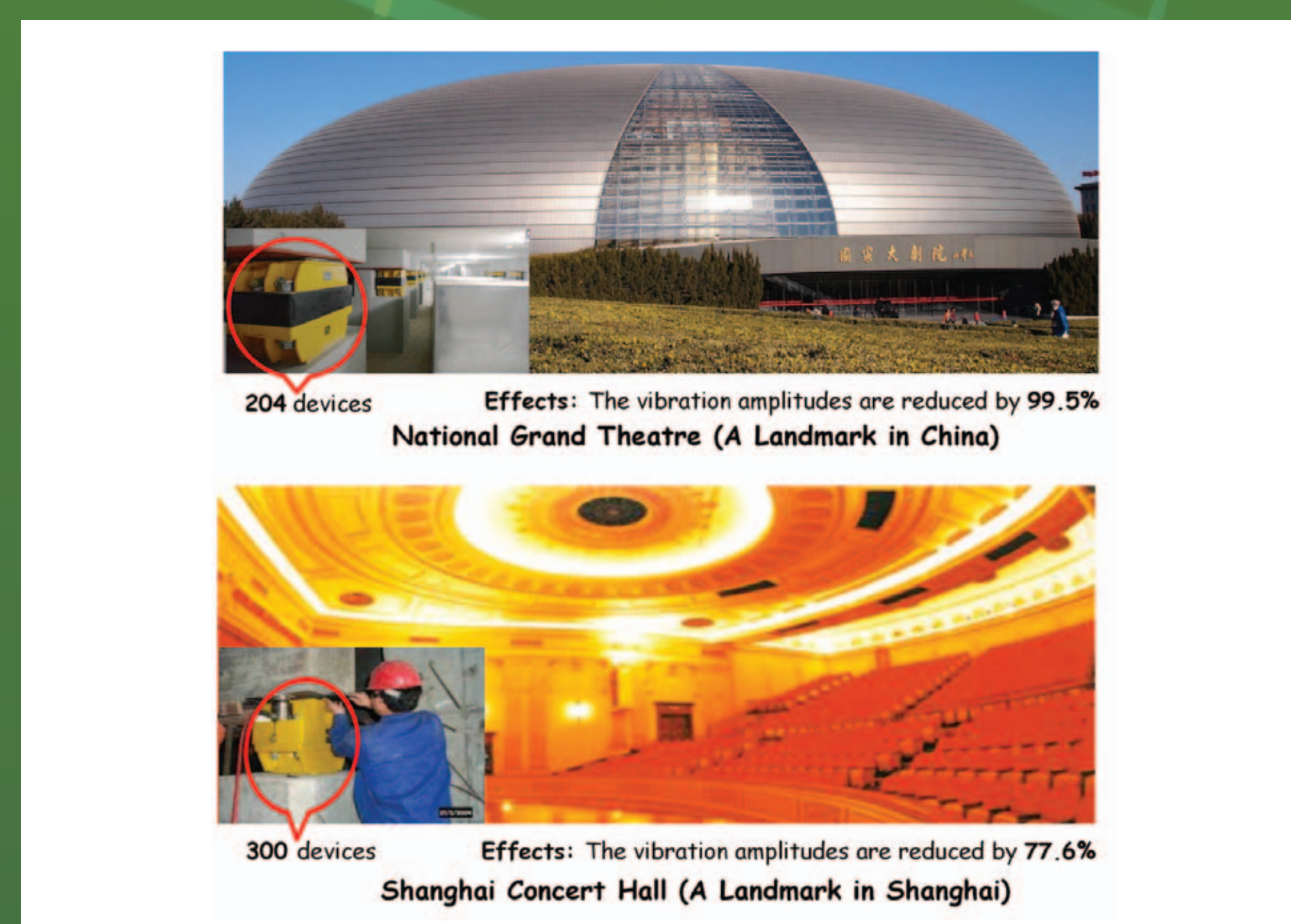
Intellectual Property

PRC Patent: ZL200610097219.3, ZL03113392.4, ZL200910014770.0

Introduction

Des dispositifs d'isolation antisismique multidirectionnelle ainsi que ceux d'amortissement des mouvements sismiques sont inventés pour les différents types de structures sujets aux vibrations multidirectionnelles complexes, tels que tremblements de terre, vent, etc. Ces dispositifs peuvent efficacement réduire les réponses vibrationnelles des structures en plusieurs directions, ce qui peut améliorer les fonctions d'usage et la capacité anti-destructive des structures et prévenir ainsi de considérables pertes humaines et économiques.

La caractéristique principale de ces innovations réside dans le fait qu'elles peuvent simultanément isoler et dissiper l'énergie vibrationnelle horizontale et verticale. Quant à la direction horizontale, l'appui de noyau peut isoler la transmission des amortisseurs vibrationnels et viscoélastiques et dissiper également l'énergie vibrationnelle. En ce qui concerne la direction verticale, l'appui de noyau, les ressorts de précharge ou les amortisseurs viscoélastiques forment une couche souple qui peut isoler la transmission des vibrations; les amortisseurs viscoélastiques et l'appui de noyau peuvent dissiper l'énergie verticale. De modèles mathématiques et des méthodes analytiques correspondants ont été également proposés.



Caractéristiques Particulières et Avantages

- Isole et dissipe l'énergie vibrationnelle en plusieurs directions
- Capacité auto-protectrice : la plaque d'acier supérieure peut se détacher de l'appui de noyau, ce qui empêche des dommages à l'appui viscoélastique résultant de fortes forces de traction
- Ses paramètres peuvent être réglés et optimisés pour les différents types de structures

Applications

- Structures spatiales à longue portée, ponts, et autres types de structures du génie civil tels que le Grand Théâtre National de Chine et la Salle de Concert de Shanghai
- Grands équipements tel que turbines nucléaires
- Instruments et plateformes précis, tels que machine-outils précises et plateformes optiques

Principal Investigators

Prof. Zhaodong XU, Southeast University

Prof. Xuejun YIN, GERB (Qingdao) Vibration Control Co., Ltd.

Dr. Xinghuai HUANG, Dr. Yingqing GUO

Southeast University

Email: xuzhdgyq@seu.edu.cn