



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203320725 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201320350340. 8

(22) 申请日 2013. 06. 19

(73) 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 吕西林 蒋欢军 韦欣欣 刘金成  
鲁正

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司  
31200

代理人 陆飞 盛志范

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006. 01)

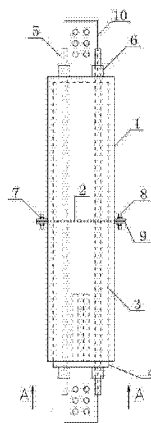
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

自复位耗能支撑

(57) 摘要

本实用新型自复位耗能支撑,其主要包括钢管套筒、软钢芯条、混凝土芯柱、无粘结低松弛预应力筋、预埋连接件、锚具、螺栓和螺杆。钢管套筒一端开口,另一端封闭并设有连接钢板接头。软钢芯条穿过钢管套筒的矩形孔缝,并固定在钢管套筒中;钢筋混凝土芯柱有预留的贯通全长的预应力孔道,钢筋混凝土芯柱的一端有连接钢板接头;钢筋混凝土芯柱置于钢管套筒中;预应力筋穿过混凝土芯柱,两端并通过锚具固定。本实用新型制作安装简单方便,在地震中消耗地震能量,保护结构主体。地震后,本实用新型回复到初始位置,减小结构残余层间位移角,降低了震后结构维修的成本。



1. 一种自复位耗能支撑,其特征在于包括钢管套筒(1)、软钢芯条(2)、混凝土芯柱(3)、预埋连接件(4)、预应力筋(5)、锚具(6)、螺栓(7)和螺杆(8);

所述的钢管套筒(1)为直筒,一端开口,一端封闭,封闭端设有供预应力筋(5)穿过的圆孔;所述封闭端中心位置设有钢板连接接头(10),钢板连接接头(10)上设有螺栓孔;

所述的钢管套筒(1)两侧中间位置设有矩形孔缝,每一侧的矩形孔缝上下两宽边伸出有钢板(9),钢板(9)上有螺栓孔;

所述软钢芯条(2)截面尺寸和矩形孔缝开口尺寸相匹配,并穿过矩形孔缝;软钢芯条(2)两端设有螺栓孔,与两侧钢板(9)上的螺栓孔位置相对应,使软钢芯条(2)在穿过矩形孔缝后通过螺栓(7)和螺杆(8)连接固定在钢板(9)上,即固定在钢管套筒(1)上;软钢芯条(2)两端与两侧钢板(9)的端头齐平;

所述钢管套筒(1)内壁和软钢芯条(2)表面涂有无粘结材料;

所述混凝土芯柱(3)嵌入在钢管套筒(1)中,沿柱长方向预留供预应力筋(5)穿过的预应力孔道;

所述预埋连接件(4)形状同钢管套筒(1)开口端相匹配,在混凝土芯柱(3)的混凝土凝结前,插入混凝土中,封住钢管套筒(1)的开口端;预埋连接件(4)表面设有供预应力筋(5)穿过的圆孔;预埋连接件(4)上还设有垂直于表面的连接片,连接片上设有螺栓孔;

所述预应力筋(5)为无粘结低松弛预应力筋,其依次穿过钢管套筒(1)封闭端的圆孔、预应力孔道和预埋连接件(4)表面的圆孔,两端的伸出端通过锚具(6)固定。

2. 如权利要求1所述的自复位耗能支撑,其特征在于所述钢管套筒(1)截面为方形、矩形或圆形。

3. 如权利要求1所述的自复位耗能支撑,其特征在于所述混凝土芯柱(3)是在软钢芯条(2)固定在钢管套筒(1)后,通过往钢管套筒中注入混凝土现浇而成。

## 自复位耗能支撑

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑结构技术领域,具体涉及一种消能减震的自复位耗能支撑。

### 背景技术

[0002] 可恢复功能结构是指地震后不需修复或稍加修复即可恢复其使用功能的结构。从结构形式上有多种实现方法。例如,通过可更换结构构件震后迅速恢复结构的功能;通过自复位结构自动恢复到结构的正常状态,减少结构震后的残余变形。消能减震技术是工程结构减震的先进技术,软钢阻尼器是消能减震的手段之一,其耗能效果好,并且造价低廉,制作方便,在工程结构中应用广泛。

[0003] 支撑在结构抗侧力体系中是一道非常重要的防线。自复位耗能支撑是一种充分利用混凝土材料受压表现好,预应力筋受拉应能好,并通过软钢芯条消耗地震能量的复合支撑。在地震中,自复位耗能支撑为结构提供抗侧力,软钢芯条通过弯曲变形消耗地震能量。在地震后,预应力筋的初始拉应力足够让支撑回复到初始位置,使支撑的残余变形降到最低。同时自复位耗能支撑的软钢芯条在失效可以更换,更换工作简单可行。自复位耗能支撑是结合软钢阻尼器、预应力筋自复位技术以及可更换构件理念的多功能新型支撑。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于为克服现有支撑的不足而提供一种具有自复位能力以及耗能能力的支撑,该支撑既能在地震中消耗地震能量,又能在震后回复到初始位置。

[0005] 本实用新型所提供的自复位耗能支撑,包括钢管套筒 1、软钢芯条 2、混凝土芯柱 3、预埋连接件 4、预应力筋 5、锚具 6、螺栓 7 和螺杆 8。

[0006] 所述的钢管套筒 1 为直筒,一端开口,一端封闭,封闭端设有供预应力筋 5 穿过的圆孔;所述封闭端中心位置设有钢板连接接头 10,钢板连接接头 10 上设有螺栓孔,供本实用新型与建筑结构主体连接使用。

[0007] 所述的钢管套筒 1 两侧中间位置设有矩形孔缝,每一侧的矩形孔缝上下两宽边伸出有钢板 9,钢板 9 上有螺栓孔。如图 1 所示。

[0008] 所述软钢芯条 2 截面尺寸和矩形孔缝开口尺寸相匹配,并穿过矩形孔缝;软钢芯条 2 两端设有螺栓孔,与两侧钢板 9 上的螺栓孔位置相对应,使软钢芯条 2 在穿过矩形孔缝后通过螺栓 7 和螺杆 8 连接固定在钢板 9 上,即固定在钢管套筒 1 上;软钢芯条 2 两端与两侧钢板 9 的端头齐平。如图 2 所示。

[0009] 所述钢管套筒 1 内壁和软钢芯条 2 表面涂有无粘结材料。

[0010] 所述混凝土芯柱 3 嵌入在钢管套筒 1 中,沿柱长方向预留供预应力筋 5 穿过的预应力孔道。

[0011] 所述混凝土芯柱 3 是在软钢芯条 2 固定在钢管套筒 1 后,通过往钢管套筒中注入混凝土现浇而成。

[0012] 所述预埋连接件 4 形状同钢管套筒 1 开口端相匹配,在混凝土芯柱 3 的混凝土凝

结前,插入混凝土中,封住钢管套筒 1 的开口端;预埋连接件 4 表面设有供预应力筋 5 穿过的圆孔;预埋连接件 4 上还设有垂直于表面的连接片,连接片上设有螺栓孔,供本实用新型安装在建筑结构中。如图 3 所示。

[0013] 所述预应力筋 5 为无粘结低松弛预应力筋,其依次穿过钢管套筒 1 封闭端的圆孔、预应力孔道和预埋连接件 4 表面的圆孔,两端的伸出端通过锚具 6 固定。

[0014] 所述的软钢芯条 2 采用软钢,且软钢芯条 2 截面厚度不宜过大,根据支撑所受的拉力设计值确定,保证软钢芯条 2 在中震及大震中发生塑性变形。

[0015] 所述钢管套筒 1 截面为方形、矩形或圆形。

[0016] 本实用新型中,钢管套筒和混凝土芯柱中有无粘结材料,支撑抗拉力由预应力筋提供。当支撑所受拉力较小时,钢管套筒和混凝土芯柱相对位移较小,软钢芯条 2 几乎不发生塑性变形;当支撑所受拉力较大时,钢管套筒和混凝土芯柱相对位移大,软钢芯条发生大的塑性变形,消耗地震能量,减小结构层间位移角。

[0017] 本实用新型优点在于制作安装简单方便,在地震中当自复位耗能支撑受拉,软钢芯条发生大的弯曲变形,消耗地震能量,保护结构主体。地震后,预应力筋初始拉力能使自复位耗能支撑恢复到初始位置,减小结构残余层间位移角。当软钢芯条塑性损伤积累过多时,可以取出失效的软钢芯条换上新的软钢芯条,大大降低了震后结构维修的成本。

#### 附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型的钢管套筒示意图。

[0019] 图 2 为本实用新型的钢芯条安插在钢管套筒中的示意图。

[0020] 图 3 为本实用新型的预埋连接件放入未凝结的混凝土的示意图。

[0021] 图 4 为本实用新型的自复位耗能支撑预应力筋张拉示意图。

[0022] 图 5 为本实用新型的自复位耗能支撑侧面示意图。

[0023] 图 6 为图 5 中 A-A 剖视图。

[0024] 图中标号:1 为钢管套筒;2 为软钢芯条;3 为混凝土芯柱;4 为预埋连接件;5 为预应力筋;6 为锚具;7 为螺栓;8 为螺杆;9 为钢板;10 为钢板连接接头。

#### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图所示实施例对本实用新型做进一步说明。

[0026] 本实用新型自复位耗能支撑,其包括截面为方形的钢管套筒、软钢芯条、混凝土芯柱、预埋连接件、无粘结低松弛预应力筋、锚具、螺栓、螺帽。施工时,首先在工厂里制作好钢管套筒、软钢芯条和预埋连接件。钢管套筒闭口端有圆孔和钢板连接接头,钢板连接接头上设有圆孔。在钢管套筒内壁涂上无粘结材料。将表面涂有无粘结材料的软钢芯条插入钢管套筒的矩形孔缝,再用螺帽、螺杆固定好软钢芯条。然后在钢管套筒中注入混凝土,注意在混凝土中预留预应力筋孔道。在混凝土未凝结前,预埋连接件放在混凝土表面。待混凝土达到强度 100% 的之后,将无粘结低松弛预应力筋穿过预埋连接件的圆孔、预留预应力孔道和钢管套筒封闭端的圆孔。通过千斤顶两端张拉预应力筋,张拉完成后用锚具锚固。至此完成了自复位耗能支撑的制作,可根据实际情况安装在建筑结构需要的位置。

[0027] 本实用新型可广泛用于工程结构中,在地震作用时,自复位耗能支撑既能提供抗

耗能减震作用,又可以在震后通过初始预应力使支撑恢复到初始状态,大大减小了结构的残余变形。同时自复位耗能支撑的失效的软钢芯条更换简单快捷。本实用新型构造简单,施工方便,有利于实行大规模的推广应用。

[0028] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本实用新型不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,对于本实用新型做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

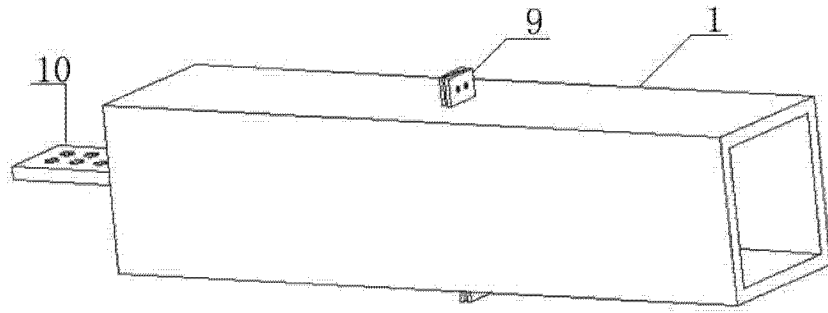


图 1

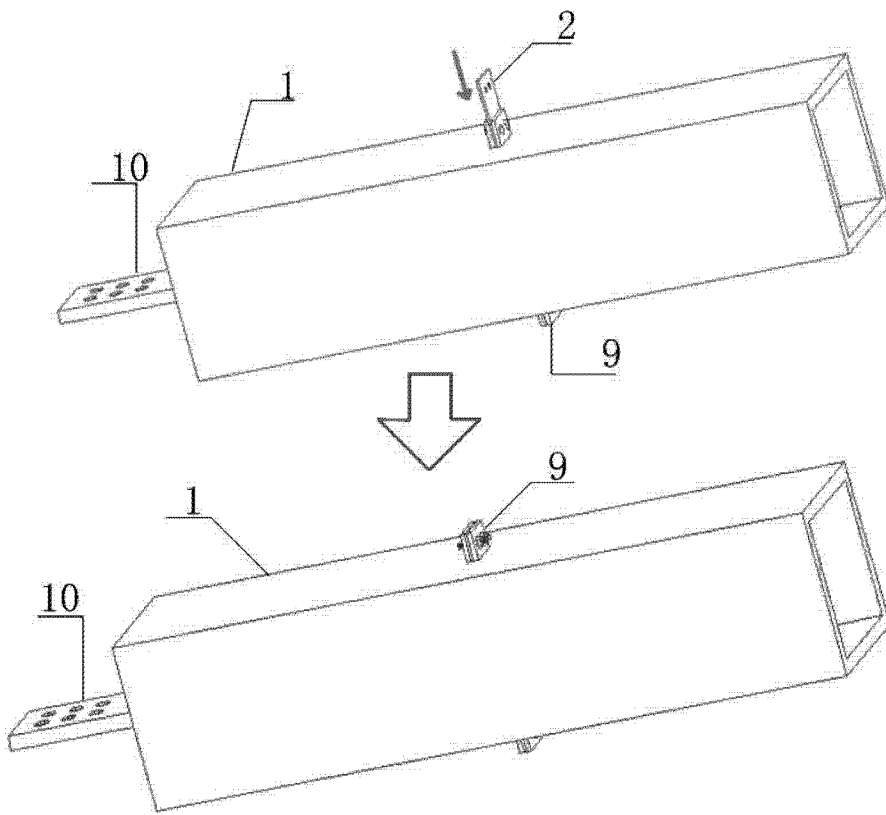


图 2

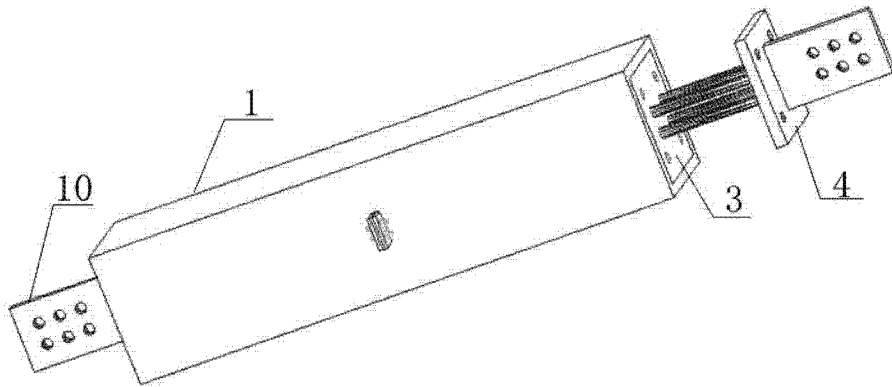


图 3

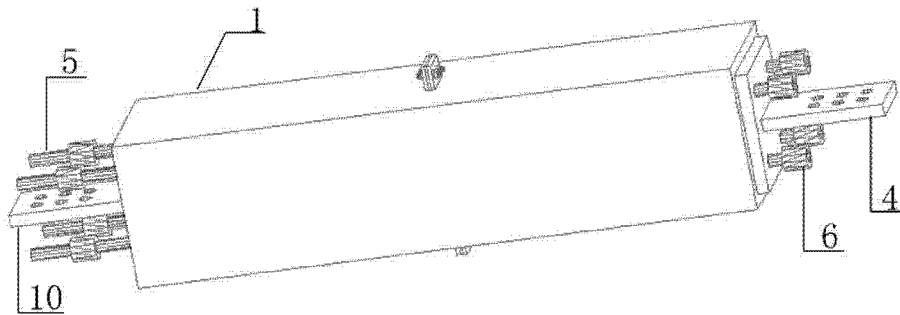


图 4

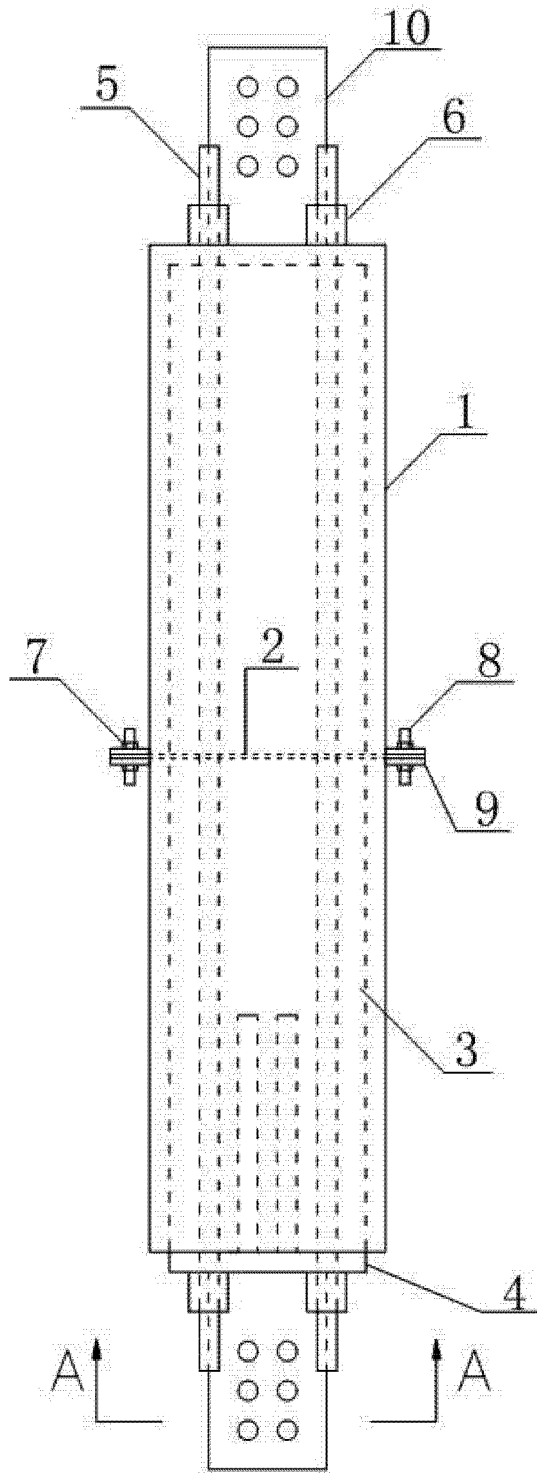


图 5

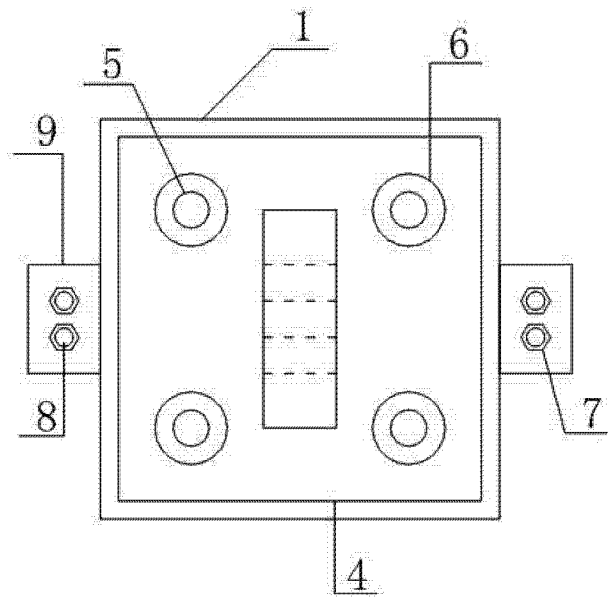


图 6