



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213539880 U

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 202021197480.2

(22) 申请日 2020.06.24

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72) 发明人 贾俊峰 赵凌云 白玉磊 杜修力

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

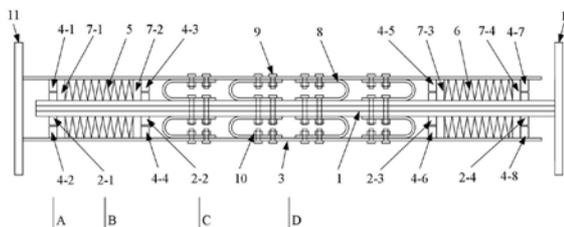
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种自复位耗能支撑

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自复位耗能支撑,包括内管、外管、第一段组合碟簧、第一段组合碟簧、U形钢板、第一连接板和第二连接板等。内管左侧与第一连接板不接触并预留有一定位移空间,内管右侧连接第二连接板,外管右侧与第二连接板不接触并预留有一定位移空间,外管左侧连接第一连接板,第一段组合碟簧和第二段组合碟簧穿过内管设置在内管和外管之间并进行预压,U形钢板锚固在内管和外管之间。本实用新型通过碟簧进行复位,可以采用不同尺寸、数量和组合方式的碟簧来满足支撑不同的变形需求,通过U形钢板进行耗能,可以采用不同尺寸、数量和组合方式的U形钢板来满足支撑不同的耗能需求,具有良好的复位能力和耗能能力。



1. 一种自复位耗能支撑,其特征在于:包括内管(1)和外管(3);内管(1)设置在外管(3)的内部,内管(1)的两侧对称设有碟簧,碟簧由内管(1)和外管(3)上的挡块进行固定;内管(1)与外管(3)中间段通过U形钢板(8)和螺栓连接件进行连接固定;内管(1)和外管(3)的端部设有连接板,通过连接板与耗能结构连接。

2. 根据权利要求1所述的一种自复位耗能支撑,其特征在于:所述内管(1)为矩形截面钢管,连接U形钢板(8)一侧开设相应的内管螺栓孔(1-1),高强螺栓(9)贯穿内管(1)并锚固U形钢板(8);内管(1)一侧与第一连接板(11)不接触并预留有位移空间,内管(1)另一侧连接第二连接板(12)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种自复位耗能支撑,其特征在于:所述外管(3)为矩形截面钢管,连接U形钢板(8)一侧开设相应的外管螺栓孔(3-1),高强螺栓(9)穿过并锚固U形钢板(8),外管(3)一侧与第二连接板(12)不接触并预留有位移空间,外管(3)另一侧连接第一连接板(11)。

4. 根据权利要求1所述的一种自复位耗能支撑,其特征在于:碟簧包括第一段组合碟簧(5)和第二段组合碟簧(6);所述第一段组合碟簧(5)穿过内管(1)一侧并设置在内管(1)和外管(3)之间,第一段组合碟簧(5)的两侧设有第一挡板(7-1)和第二挡板(7-2);所述第二段组合碟簧(6)穿过内管(1)另一侧并设置在内管(1)和外管(3)之间,第二段组合碟簧(6)的两侧设有第三挡板(7-3)和第四挡板(7-4)。

5. 根据权利要求1所述的一种自复位耗能支撑,其特征在于:所述U形钢板(8)设置在内管(1)和外管(3)之间。

6. 根据权利要求2所述的一种自复位耗能支撑,其特征在于:所述第一连接板(11)预留有第一连接板螺栓孔(11-1),所述第二连接板(12)预留有第二连接板螺栓孔(12-1);第一连接板螺栓孔(11-1)和第二连接板螺栓孔(12-1)与耗能结构进行连接。

一种自复位耗能支撑

技术领域

[0001] 本实用新型属于工程结构耗能减震技术领域,具体地涉及一种自复位耗能支撑。

背景技术

[0002] 地震是人类面临的重大自然灾害之一,其造成的社会和经济问题使得结构抗震技术受到越来越多的关注。为了耗散地震能量,减轻地震对结构造成的损伤,支撑得到了应用和发展。普通支撑结构形式简单、安装简易,但在循环加载过程中易发生整体或局部的屈曲破坏,且屈曲后其耗能能力急剧下降,对结构抗震有不利影响。于是基于普通支撑发展出了防屈曲支撑,防屈曲支撑在普通支撑的基础上增设约束构件,克服了普通支撑构件受压易屈曲等不足,耗能能力强,有良好的疲劳性能,有效地降低结构的地震响应,增加结构的抗倒塌能力。

[0003] 然而两种支撑构件因缺乏自恢复性能,使得结构在震后存有较大的残余变形。结构在强烈地震作用下产生的过大侧向变形和残余变形是导致结构发生倒塌破坏的直接原因。为解决现有支撑构件屈服耗能后留有较大残余变形等不足,国内外研究学者提出了多种既有高耗能能力,又有自复位性能的自复位耗能支撑,该结构体系在震后可自行恢复至初始状态,有效的减小结构残余变形的影响,从而保护主体结构。

[0004] 目前自复位耗能支撑的复位系统多采用钢绞线、SMA筋、碟簧等复位构件,其中钢绞线变形能力有限,SMA筋造价高昂;耗能系统多采用摩擦机制、耗能钢芯、磁流变液等耗能装置,其中摩擦机制的摩擦面易老化,磁流变液造价高。而碟簧复位能力强,U形钢板耗能能力强,两者取材方便经济,组合形式多样,可应用于不同工程需求,因此本实用新型提出一种自复位耗能支撑,通过预压碟簧提供复位能力,通过U形钢板进行耗能。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提出一种自复位耗能支撑,解决防屈曲支撑缺乏自恢复性能,使得结构在震后存有较大的残余变形,以及现有的自复位耗能支撑复位能力不足、造价高昂或者耗能能力不稳定等问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案:

[0007] 一种自复位耗能支撑,包括内管和外管;内管设置在外管的内部,内管的两侧对称设有碟簧,碟簧由内管和外管上的挡块进行固定;内管与外管中间段通过U形钢板和螺栓连接件进行连接固定;内管和外管的端部设有连接板,通过连接板与耗能结构连接。

[0008] 进一步地,所述内管为矩形截面钢管,连接U形钢板一侧开设相应的内管螺栓孔,高强螺栓贯穿内管并锚固U形钢板;内管一侧与第一连接板不接触并预留有位移空间,内管另一侧连接第二连接板。

[0009] 进一步地,所述外管为矩形截面钢管,连接U形钢板一侧开设相应的外管螺栓孔,高强螺栓穿过并锚固U形钢板,外管一侧与第二连接板不接触并预留有位移空间,外管另一侧连接第一连接板。

[0010] 进一步地,碟簧包括第一段组合碟簧和第二段组合碟簧;所述第一段组合碟簧穿过内管一侧并设置在内管和外管之间,第一段组合碟簧的两侧设有第一挡板和第二挡板;所述第二段组合碟簧穿过内管另一侧并设置在内管和外管之间,第二段组合碟簧的两侧设有第三挡板和第四挡板。

[0011] 进一步地,所述U形钢板设置在内管和外管之间。

[0012] 进一步地,所述第一连接板预留第一连接板螺栓孔,所述第二连接板预留第二连接板螺栓孔,第一连接板螺栓孔和第二连接板螺栓孔与耗能结构进行连接。

[0013] 本实用新型的有益效果:

[0014] 本实用新型通过碟簧进行复位,通过U形钢板进行耗能,具有良好的复位能力和耗能能力。具体表现为:

[0015] 1、本实用新型采用碟簧进行复位,可以采用不同尺寸、数量和组合方式的碟簧来满足支撑不同的变形需求,变形能力强,克服了其他复位材料变形能力有限或是造价高昂的问题,且无论支撑受拉还是受压,碟簧都处于受压状态,能够为支撑提供足够的恢复力。

[0016] 2、本实用新型采用U形钢板进行耗能,可以采用不同尺寸、数量和组合方式的U形钢板来满足支撑不同的耗能需求,且U形钢板耗能能力强,耗能性能稳定。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例自复位耗能支撑的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型实施例自复位耗能支撑的A-A截面图;

[0019] 图3为本实用新型实施例自复位耗能支撑的B-B截面图;

[0020] 图4为本实用新型实施例自复位耗能支撑的C-C截面图;

[0021] 图5为本实用新型实施例自复位耗能支撑的D-D截面图;

[0022] 图6为本实用新型实施例自复位耗能支撑的内管俯视图;

[0023] 图7为本实用新型实施例自复位耗能支撑的外管俯视图;

[0024] 图8为本实用新型实施例自复位耗能支撑的U形钢板正视图;

[0025] 图9为本实用新型实施例自复位耗能支撑的U形钢板侧视图;

[0026] 图10为本实用新型实施例自复位耗能支撑的U形钢板俯视图;

[0027] 图11为本实用新型实施例自复位耗能支撑的内管第一挡块示意图;

[0028] 图12为本实用新型实施例自复位耗能支撑的外管第一挡块示意图;

[0029] 图13为本实用新型实施例自复位耗能支撑的第一连接板示意图;

[0030] 图14为本实用新型实施例自复位耗能支撑的受拉状态示意图;

[0031] 图15为本实用新型实施例自复位耗能支撑的受压状态示意图。

[0032] 图中:

[0033] 1-内管;1-1-内管螺栓孔;2-1-内管第一挡块;2-2-内管第二挡块;2-3-内管第三挡块;2-4-内管第四挡块;3-外管;3-1-外管螺栓孔;4-1-外管第一挡块;4-2-外管第二挡块;4-3-外管第三挡块;4-4-外管第四挡块;4-5-外管第五挡块;4-6-外管第六挡块;4-7-外管第七挡块;4-8-外管第八挡块;5-第一段组合碟簧;6-第二段组合碟簧;7-1-第一挡板;7-2-第二挡板;7-3-第三挡板;7-4-第四挡板;8-U形钢板;8-1-U形钢板螺栓孔;9-高强螺栓;10-高强螺母;11-第一连接板;11-1-第一连接板螺栓孔;12-第二连接板;12-1-第二连接板

螺栓孔。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本实用新型一种自复位耗能支撑的具体实施方式进行说明：

[0035] 如图1所示，一种自复位耗能支撑，包括内管1、内管第一挡块2-1、内管第二挡块2-2、内管第三挡块2-3、内管第四挡块2-4、外管3、外管第一挡块4-1、外管第二挡块4-2、外管第三挡块4-3、外管第四挡块4-4、外管第五挡块4-5、外管第六挡块4-6、外管第七挡块4-7、外管第八挡块4-8、第一段组合碟簧5、第二段组合碟簧6、第一挡板7-1、第二挡板7-2、第三挡板7-3、第四挡板7-4、U形钢板8、高强螺栓9、高强螺母10、第一连接板11、第二连接板12等。

[0036] 将内管第一挡块2-1焊接在内管1上，设置第一挡板7-1，安装第一段组合碟簧5和第二挡板7-2并对第一段组合碟簧5进行预压，焊接内管第二挡块2-2；将内管第三挡块2-3焊接在内管上，设置第三挡板7-3，安装第二段组合碟簧6和第四挡板7-4并对第二段组合碟簧6进行预压，焊接内管第四挡块2-4。外管3由上下前后四块板焊接而成，将外管第一挡块4-1、外管第二挡块4-2、外管第三挡块4-3、外管第四挡块4-4、外管第五挡块4-5、外管第六挡块4-6、外管第七挡块4-7和外管第八挡块4-8焊接在外管3上下板的相应位置。将U形钢板8与内管1通过高强螺栓9和高强螺母10进行连接，U形钢板8的另一侧与外管3的上下板通过高强螺栓9进行连接。然后焊接外管3的前后两个板。最后将第一连接板11与外管3进行焊接，将第二连接板12与内管1进行焊接。

[0037] 本实用新型的工作机理：

[0038] 如图14所示，自复位耗能支撑受拉时，外管3向左运动，外管第三挡块4-3和外管第四挡块4-4推动第二挡板7-2向左运动，外管第七挡块4-7和外管第八挡块4-8推动第四挡板7-4向左运动。内管1向右运动，内管第一挡块2-1推动第一挡板7-1向右运动，内管第三挡块2-3推动第三挡板7-3向右运动。此过程中，第一段组合碟簧5和第二段组合碟簧6进一步受压变形，U形钢板8通过塑性变形进行耗能。

[0039] 如图15所示，支撑受压时，外管3向右运动，外管第一挡块4-1和外管第二挡块4-2推动第一挡板7-1向右运动，外管第五挡块4-5和外管第六挡块4-6推动第三挡板7-3向右运动。内管1向左运动，内管第二挡块2-2推动第二挡板7-2向左运动，内管第四挡块2-4推动第四挡板7-4向左运动。此过程中，第一段组合碟簧5和第二段组合碟簧6进一步受压变形，U形钢板8通过塑性变形进行耗能。

[0040] 以上所述仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型的结构作任何形式上的限制，可以根据工程实际进行优化选择。凡是未脱离本实用新型技术方案的内容，依据本实用新型的技术原理对以上实施例进行的任何修改、等同变化与装饰，均仍在本实用新型的技术方案的范围内。

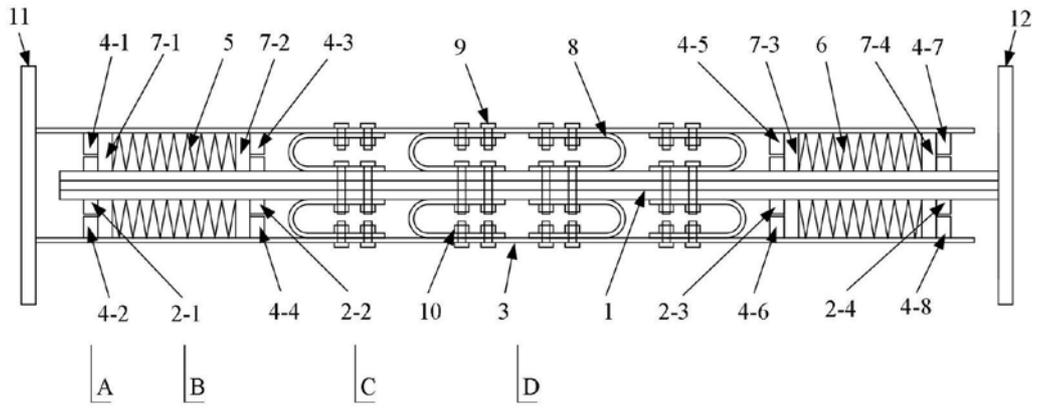


图1

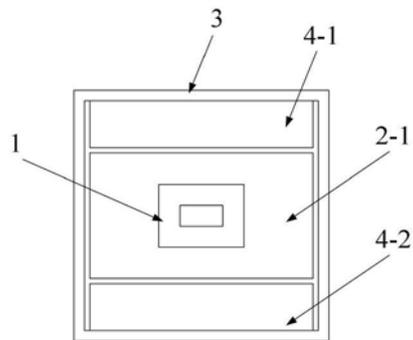


图2

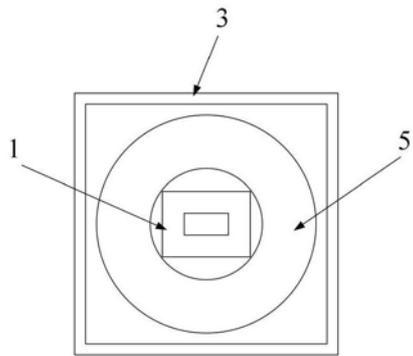


图3

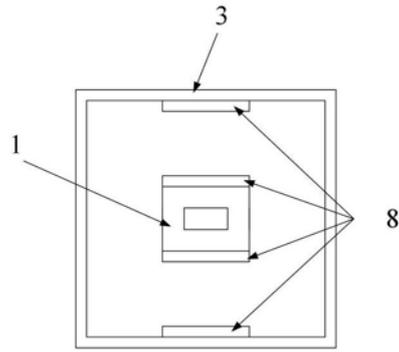


图4

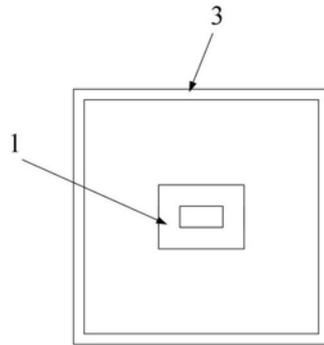


图5



图6

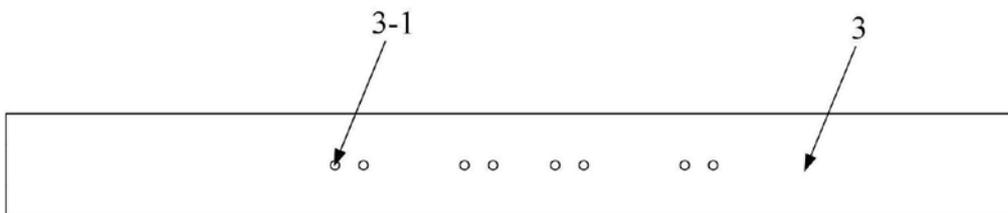


图7

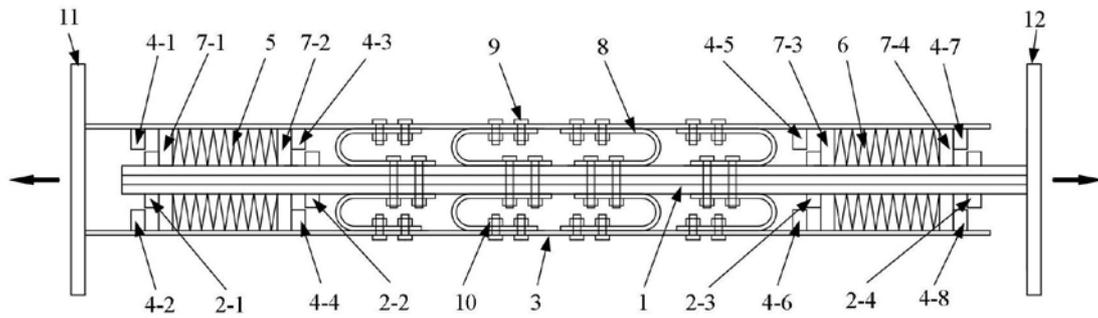
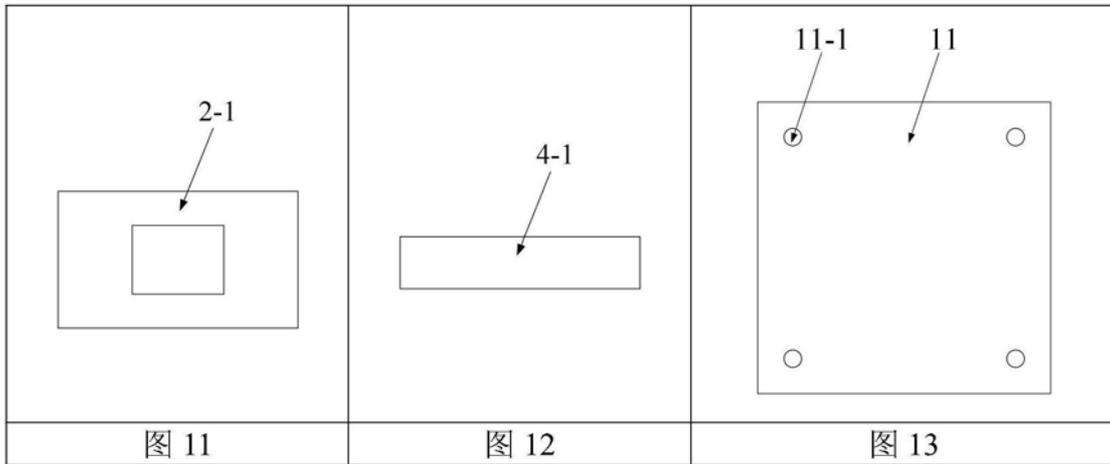
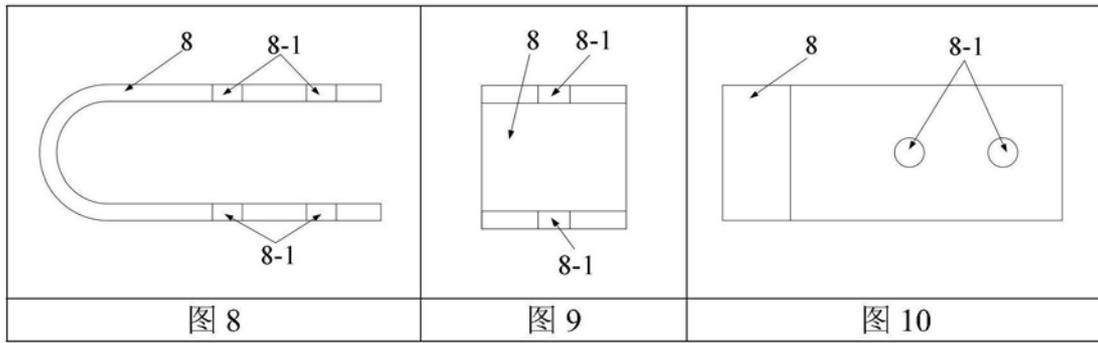


图14

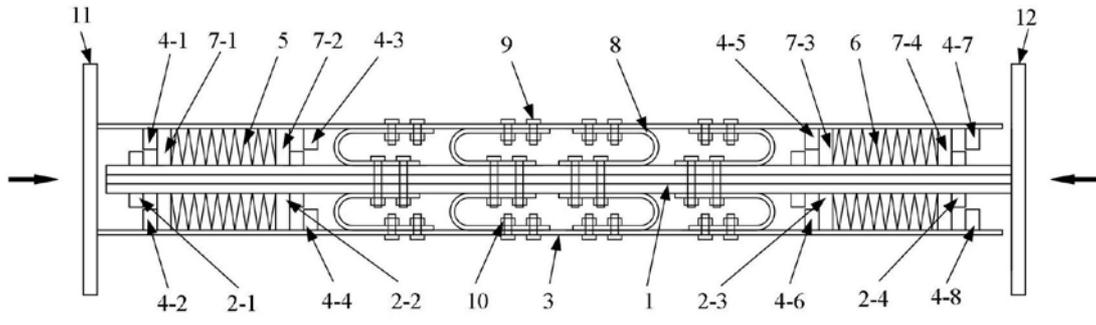


图15