(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103410240 B
(45)授权公告日 2016.06.15

(21)申请号 201310317744.1

(22)申请日 2013.07.26

(66)本国优先权数据
201310108801.5 2013.03.29 CN

(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 张博浩 郭彦林 窦超 王小安 姜子钦 兰涛

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 贾玉健

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件
CN 102051927 A,2011.05.11, 说明书 [0052] 段,[0061] 段,[0062]-[0065] 段,图 10,图 15.
CN 201809994 U,2011.04.27, 全文.
CN 201627381 U,2010.11.10, 全文.
TW 201139815 A,2011.11.16, 全文.
CN 201593250 U,2010.09.29, 全文.
JP 2000186372 A,2000.07.04, 全文.
JP 2001227192 A,2001.08.24, 全文.

审查员 胡龙生

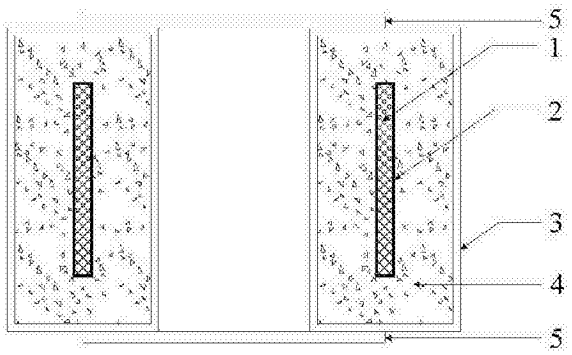
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种格构式双矩管截面的防屈曲支撑构件

(57)摘要

一种格构式双矩管截面防屈曲支撑构件,由两个防屈曲分肢通过若干钢缀板连接组成,每个分肢为一字形内核且矩形钢管混凝土约束型防屈曲支撑构件。两个分肢长边平行放置并设置合适间距,通过沿纵向分布的若干钢缀板连接形成格构式构件作为整体共同工作,钢缀板与分肢短边(即约束矩形钢管的短边)通过三面角焊缝焊接连接。两个分肢的一字形截面内核在端部伸出外围约束构件的部位,通过一块肋板连接形成H形截面,可通过高强螺栓及连接板与框架构件连接。格构式截面可增大防屈曲支撑构件整体截面的惯性矩及整体抗弯刚度,特别适合大吨位防屈曲支撑构件的设计,支撑端部与框架构件连接方便,并且在附加偏心弯矩下分肢仍可充分发挥耗能能力。



CN 103410240 B

1.一种格构式双矩管截面防屈曲支撑构件，该支撑构件含有：一字形内核构件，约束矩形钢管，无粘结材料，钢缀板，端部肋板，混凝土；所述一字形内核构件共两个，其尺寸相同，采用低强度高延性的低碳平钢板，在一字形内核构件表面涂装无粘结材料；所述约束矩形钢管共两根，其尺寸相同，且长度小于一字形内核构件的长度，直接采用冷弯薄壁型钢，或者分别采用四块钢板焊接组成，其特征在于，

单个一字形内核构件、单个约束矩形钢管及内灌混凝土组成一个防屈曲分肢，两个分肢长边平行放置并根据需要设置合适间距；两个分肢通过沿构件纵向分布的若干钢缀板连接形成格构式构件，作为整体共同工作；所述钢缀板对称布置在分肢的两个短边侧，与分肢短边通过三面角焊缝焊接连接；

每个分肢的一字形内核构件在端部伸出外围约束构件，外伸板件间通过焊接一块肋板形成H形截面，在一字形内核构件的外伸板件与肋板上开设螺栓孔，通过连接板及高强度螺栓实现与框架构件的连接。

一种格构式双矩管截面的防屈曲支撑构件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型防屈曲耗能支撑构件，属于结构工程技术领域。

技术背景

[0002] 防屈曲支撑构件是一种具有卓越消能减震效果的新型抗侧力构件，一般由内核构件与外围约束构件两部分组成。在小震作用下，防屈曲支撑构件保持弹性，为主体结构提供足够的抗侧刚度；在中震和大震作用下，内核由于受到外围构件的约束作用，受压时不会发生屈曲，拉压反复荷载作用下内核均能全截面进入屈服，滞回曲线非常饱满，能够消耗大量地震输入能量。1994年美国北岭地震与1995年日本阪神地震后，工程师开始意识到防屈曲支撑构件消能减震的卓越效果，因此其在美国、日本、中国台湾等多震国家和地区得到迅速推广，广泛应用于新建结构与已有结构的加固中。近年来，防屈曲支撑构件在我国大陆地区的大型建筑结构中也开始得到应用。

[0003] 传统式防屈曲支撑构件一般采用整体截面形式，内核通常采用“一”字形板件或者“十”字形组合构件，其材料一般为低屈服点高延性钢材；外围约束构件采用圆钢管或者方钢管内灌混凝土形成的组合截面；内核构件表面涂装特制的无粘结材料，与混凝土分离，从而防止内核构件受压屈服时引起的横向膨胀而被塞死。但是如果该种形式的构件应用于大吨位要求的防屈曲支撑构件设计中，其截面尺寸势必会做得很大，支撑构件的自重将成倍增加，一方面增加了构件加工、制作和运输的成本，另一方面地震时结构将承受更大的地震作用。此外，框架结构中的防屈曲支撑构件由于安装偏心或者节点刚接等原因不可避免承受一定的附加弯矩，难以实现理想轴压。目前的研究表明，端部连接处存在的附加弯矩可能导致防屈曲支撑构件提前破坏，其耗能能力不能充分发挥。

[0004] 为了解决上述问题，本发明提出一种格构式双矩管截面防屈曲支撑构件。这种格构式防屈曲支撑构件由两个防屈曲分肢通过沿构件纵向分布的若干钢缀板连接而成。每个分肢均为一字形内核且矩形钢管混凝土约束型防屈曲支撑构件，其内核构件采用低强度高延性的一字形截面低碳钢板；外围约束截面为矩形钢管，直接采用冷弯薄壁型钢或者分别采用四块钢板焊接组成，矩形钢管内浇注混凝土；内核构件表面涂装特制的无粘结材料，混凝土与内核钢板之间保留一定间隙以满足内核构件受压膨胀量的要求。在分肢的两个短边上，沿防屈曲支撑构件的纵向焊接若干钢缀板，使两个分肢形成整体共同工作。两个分肢的一字形截面内核 在端部伸出外围约束构件的部位，通过一块肋板连接形成H形截面，可通过高强螺栓及连接板与框架构件连接。

[0005] 本发明的优点主要有：(1)格构式截面可增大防屈曲支撑构件整体截面的惯性矩及整体抗弯刚度，最大效率地提高支撑的承载效率，特别适合大吨位防屈曲支撑构件的设计；(2)可以通过钢缀板调整两个防屈曲分肢间的距离，使防屈曲支撑构件获得最佳的受力性能，降低构件自重，为其制作、运输及安装等带来极大的方便；(3)钢缀板可为单肢防屈曲构件提供侧向支撑，进而提高其分肢的整体稳定承载力；(4)支撑端部由两个分肢一字形内核通过肋板连接形成H形截面，通过高强螺栓及连接板可方便地与框架构件连接；(5)虽然

由于安装偏心或者节点刚接等原因使防屈曲支撑构件承受附加偏心弯矩，但分肢仍以受轴压为主，可充分发挥其耗能能力；(6)补充了现有防屈曲支撑构件的种类以及连接方式，为结构设计与加固提供了更大的选择范围。

发明内容

[0006] 本发明提出一种格构式双矩管截面的防屈曲支撑构件，旨在提供一种具备更大承载吨位的支撑消能构件，在小震作用下为结构提供抗侧力作用，并在中震和大震作用下有效耗能。

[0007] 一种格构式双矩管截面的防屈曲支撑构件，其特征在于，该支撑构件含有以下部件：一字形内核构件，约束矩形钢管，无粘结材料，钢缀板，端部肋板，混凝土；

[0008] 所述一字形内核构件共两个，其尺寸相同，采用低强度高延性的平钢板，在一字形内核构件表面涂装无粘结材料，以与约束矩形钢管内浇注的混凝土分离；

[0009] 所述约束矩形钢管共两根，其尺寸相同，且长度小于一字形内核构件的长度，直接采用冷弯薄壁型钢，或者分别采用四块钢板焊接组成。

[0010] 在所述两根约束矩形钢管中浇注混凝土。

[0011] 单个一字形内核构件、单个约束矩形钢管及内灌混凝土组成一个防屈曲分肢，两个分肢长边平行放置并根据需要设置合适间距；两个分肢通过沿纵向分布的若干钢缀板连接形成格构式构件，作为整体共同工作。所述钢缀板对称布置在分肢的两个短边侧，与分肢短边(即约束矩形钢管的短边侧)通过三面角焊缝焊接连接。

[0012] 该种格构式双矩管截面防屈曲支撑构件与框架构件的连接可采用以下做法：每个分肢的一字形内核构件在端部伸出外围约束构件，外伸板件间通过焊接一块肋板形成H形截面，在一字形内核构件的外伸板件与肋板上开设螺栓孔，通过高强螺栓及连接板与框架构件连接。

附图说明

[0013] 图1为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的截面图；

[0014] 图2为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的侧视图；

[0015] 图3为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的侧视图；

[0016] 图4为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的三维图；

[0017] 图5为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的三维分解图；

[0018] 图6为本发明格构式双矩管截面防屈曲支撑构件的端部节点三维示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图1～6，详细说明本发明的具体实施方式。

[0020] 如图1～3所示，一种格构式双矩管截面防屈曲支撑构件包括以下部件：

[0021] 1——一字形内核构件，共两个；

[0022] 2——无粘结材料；

[0023] 3——约束矩形钢管，共两个；

[0024] 4——混凝土；

[0025] 5——钢缀板；

[0026] 6——端部肋板；

[0027] 如图1、4、5所示，格构式双矩管截面防屈曲支撑构件由两个防屈曲分肢通过沿纵向分布的若干钢缀板5连接而成；每个分肢均为一字形内核且矩形钢管混凝土约束型防屈曲支撑构件，由一字形内核构件1、无粘结材料2、约束矩形钢管3、内灌混凝土4构成；

[0028] 如图4、5所示，约束矩形钢管3共两根，其尺寸均相同，直接采用冷弯薄壁型钢，或者分别采用四块钢板焊接组成；

[0029] 如图1所示，在两根约束矩形钢管3中灌注混凝土4；

[0030] 如图1、4、5所示，一字形内核构件1共两个，其尺寸相同，采用低强度高延性的平钢板；如图1所示，在一字形内核构件1表面涂装无粘结材料2，与约束矩形钢管3内浇注的混凝土4分离，使内置的混凝土4与内核构件1之间保留一定间隙以满足内核构件1受压膨胀量的要求；

[0031] 如图2～5所示，两个防屈曲分肢长边平行放置并根据需要设置合适间距，两个分肢通过沿纵向分布的若干钢缀板5连接；钢缀板5对称布置在约束矩形钢管3两侧，与约束矩形钢管3的短边通过三面角焊缝焊接；

[0032] 如图2、3、6所示，一字形内核构件1在端部伸出约束矩形钢管3，两个一字形内核构件1通过一块端部肋板6连接形成H形截面，H形截面可通过高强螺栓及连接板与框架构件连接；如图2所示，端部肋板6与约束矩形钢管3间设置一定间隙g，以避免端部肋板6受压时与防屈曲分肢发生接触。

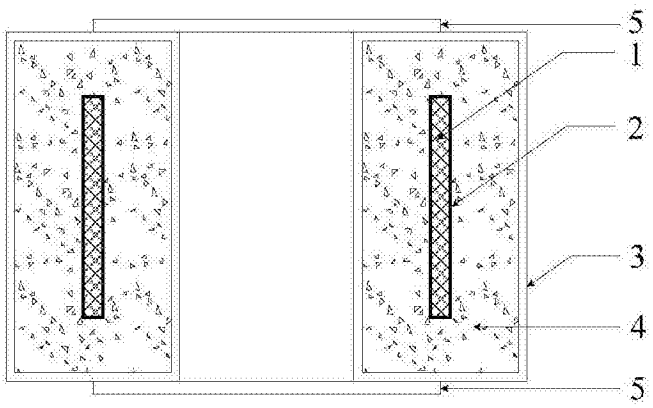


图1

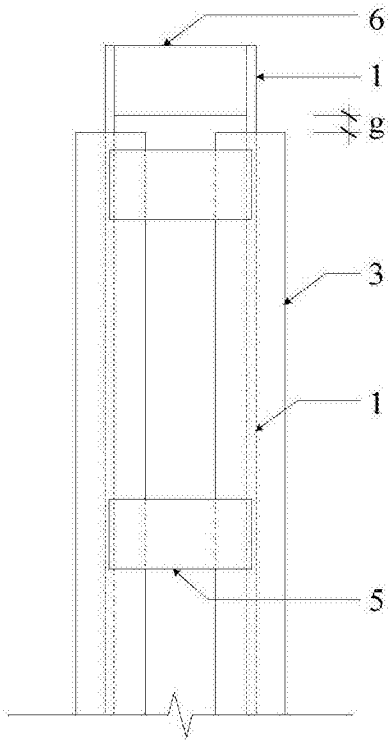


图2

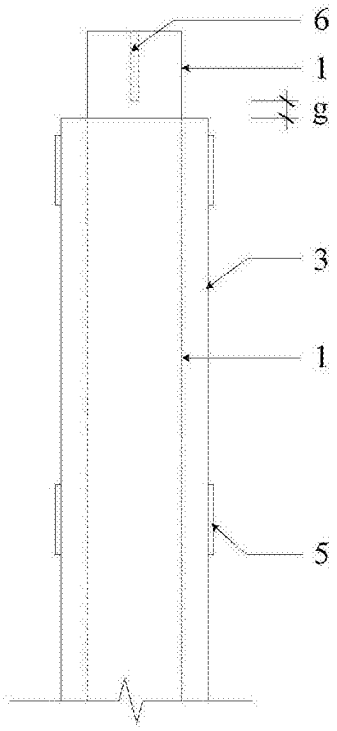


图3

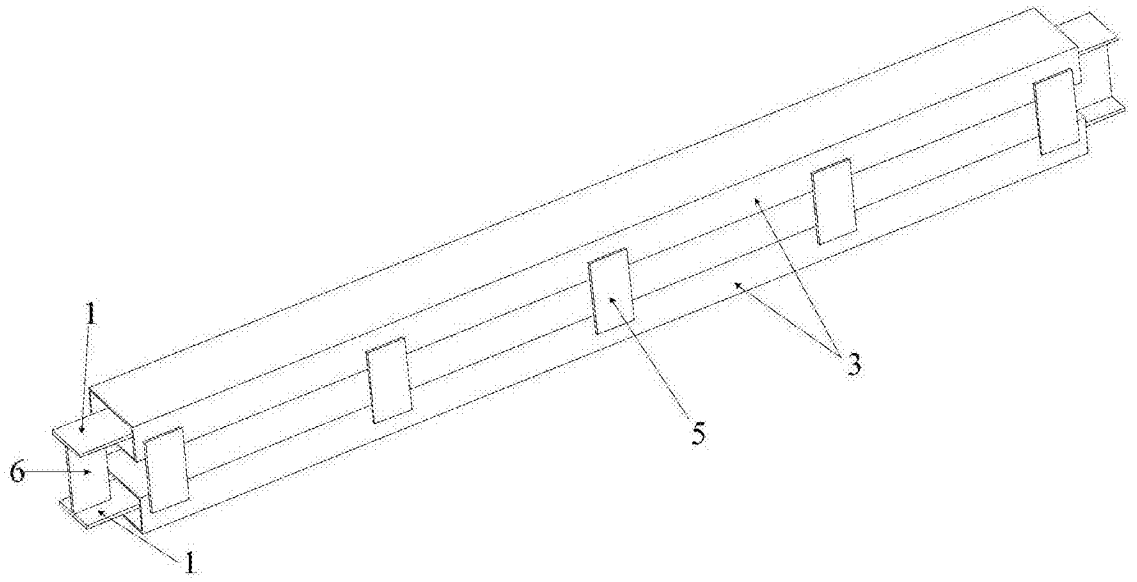


图4

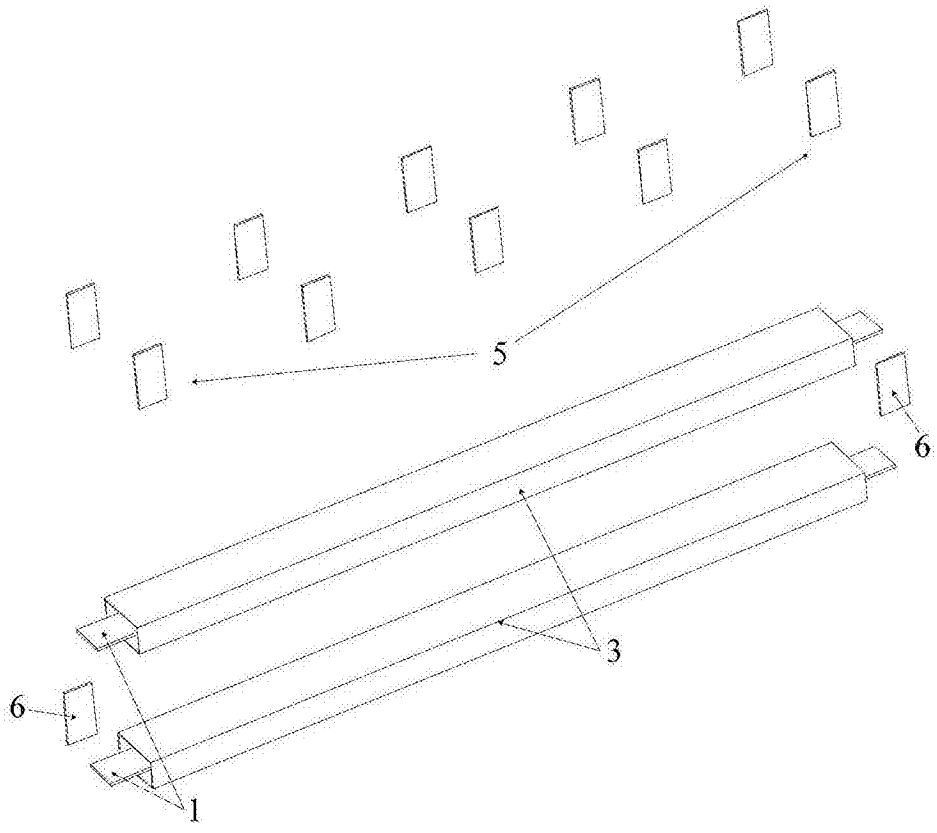


图5

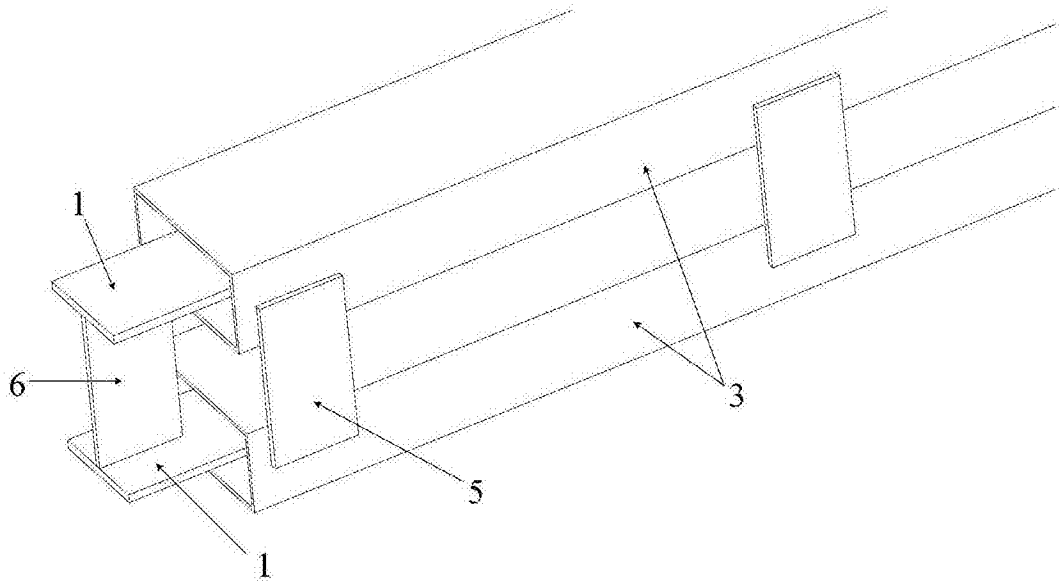


图6