



(21) 申请号 202111565732.1

(22) 申请日 2021.12.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114215412 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(73) 专利权人 江西中煤建设集团有限公司

地址 330000 江西省南昌市红谷滩新区九

龙湖绿地国际博览城一期商务中心

专利权人 赣州建筑工业化有限公司

南昌大学

(72) 发明人 曾思智 胡淑军 王雪飞 常丽青

罗海平 漆璐 王秋平 朱春晖

(74) 专利代理机构 合肥锦辉利标专利代理事务

所(普通合伙) 34210

专利代理师 陈铄

(51) Int.Cl.

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

审查员 吴娜

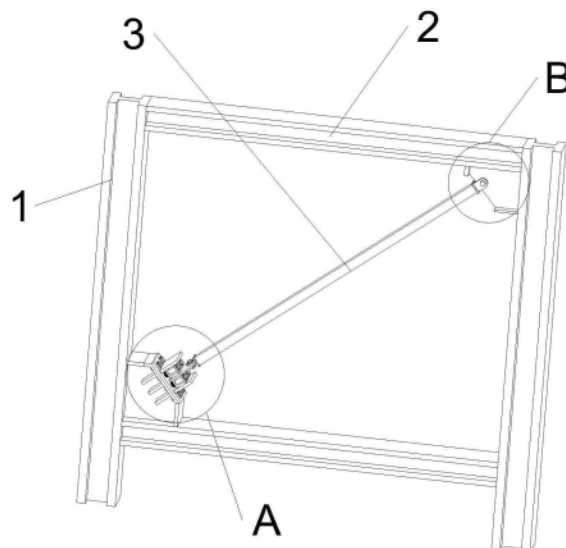
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置

(57) 摘要

本发明涉及可恢复钢结构技术,用于解决中心支撑钢框架中支撑容易屈服、抗震性能差、残余变形大、自复位能力弱的问题,具体为一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置;本发明中该种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置通过将钢支撑、双肢剪切型耗能段、SMA棒材、碟形弹簧配合使用,可有效保证中心支撑钢框架中各构件形成稳定连接,且在地震作用下支撑将轴力传递至双肢剪切型耗能段后,使其发生剪切屈服并耗能所输入的地震能量;同时,所设置的SMA棒材和碟形弹簧可为双肢剪切型耗能段在受拉或受压过程中提供复位能力,有效提高中心支撑钢框架结构的耗能能力、自复位能力、抗震性能,实现可观的经济效益。



1. 一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置, 包括钢柱(1)以及钢梁(2), 所述钢柱(1)与钢梁(2)垂直设置, 其特征在于, 所述钢柱(1)与钢梁(2)上方连接处设置有第一支撑连接件, 所述钢柱(1)与钢梁(2)下方连接处设置有第二支撑连接件, 且第一支撑连接件与第二支撑连接件设置在对角线上, 其中第一支撑连接件包括第一支撑连接板(17)、第一竖向加劲板(18)、第一水平加劲板(19), 其中第二支撑连接件包括第二支撑连接板(21)、第二竖向加劲板(22)、第二水平加劲板(23)、第二连接端板(24)、斜向短加劲肋(25), 其中第一支撑连接件与第二支撑连接件之间设置有钢支撑以及双肢剪切型耗能段;

所述第一竖向加劲板(18)与第二竖向加劲板(22)均垂直焊接在钢梁(2)外壁, 所述第一水平加劲板(19)与第二水平加劲板(23)均垂直焊接在钢柱(1)外壁, 所述第一支撑连接板(17)与第二支撑连接板(21)均同时与钢柱(1)以及钢梁(2)焊接连接, 所述第一支撑连接板(17)竖向短边与横向短边分别焊接连接在第一竖向加劲板(18)及第一水平加劲板(19)外壁, 所述第二支撑连接板(21)竖向短边与横向短边分别焊接连接在第二竖向加劲板(22)及第二水平加劲板(23)外壁, 所述第二连接端板(24)焊接在第二支撑连接板(21)斜边上, 所述第二连接端板(24)上下两端分别与第二水平加劲板(23)以及第二竖向加劲板(22)焊接连接, 且该连接处设置有用以加固连接强度的焊缝(27), 所述第二连接端板(24)垂直开设有八组第三圆孔(26), 所述斜向短加劲肋(25)焊接在第二连接端板(24)下表面, 所述斜向短加劲肋(25)侧壁还与第二支撑连接板(21)焊接连接, 所述第一支撑连接板(17)开设有第二轴销圆孔(20);

所述双肢剪切型耗能段包括有第一连接端板(9)、耗能段侧板(10)、耗能段中间板(11)、耗能段翼缘(12)和耗能段腹板(13), 所述第一连接端板(9)上开设有八组第一圆孔(14), 所述耗能段中间板(11)顶部开设有第一轴销圆孔(15), 所述耗能段侧板(10)垂直焊接在第一连接端板(9)外壁, 所述耗能段翼缘(12)垂直开设有四组第二圆孔(16), 所述耗能段翼缘(12)与耗能段腹板(13)垂直设置, 且两组耗能段翼缘(12)分别连接在耗能段腹板(13)上下两端, 所述耗能段翼缘(12)与耗能段腹板(13)组成H型耗能段, 且该H型耗能段对称分布于耗能段中间板(11)两侧, 该H型耗能段连接在耗能段侧板(10)以及耗能段中间板(11)之间;

所述钢支撑包括方形钢支撑(3)、支撑端板(4)、上耳板(5)和下耳板(6), 所述方形钢支撑(3)两端均固定连接有支撑端板(4), 所述上耳板(5)与下耳板(6)分别焊接在方形钢支撑(3)两端的支撑端板(4)上, 所述上耳板(5)开设有第一耳板圆孔(7), 所述下耳板(6)开设有第二耳板圆孔(8), 所述第二连接端板(24)与第一连接端板(9)两端通过四组高强螺栓(29)连接, 所述第二连接端板(24)与第一连接端板(9)中部通过四组SMA棒材(32)连接, 所述耗能段翼缘(12)、第一连接端板(9)、第二连接端板(24)之间通过SMA棒材(32)、碟形弹簧(33)连接, 所述SMA棒材(32)贯穿碟形弹簧(33), 所述第一耳板圆孔(7)与第二耳板圆孔(8)内部均设置有连接轴销(28), 所述耗能段中间板(11)插接在下耳板(6)内部, 所述第一支撑连接板(17)插接在上耳板(5)内部, 所述上耳板(5)与第一支撑连接板(17)之间以及下耳板(6)与耗能段中间板(11)之间均通过连接轴销(28)连接, 所述碟形弹簧(33)两端分别抵接在耗能段翼缘(12)下表面与第一连接端板(9)上表面。

2. 根据权利要求1所述的一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置, 其特征在于, 所述第一耳板圆孔(7)内径与第二轴销圆孔(20)内径相同, 两组所述上耳板(5)

之间的距离与第一支撑连接板(17)厚度相同,所述第一耳板圆孔(7)与第二轴销圆孔(20)中心重合,所述第二耳板圆孔(8)与第一轴销圆孔(15)内径相同,且两组下耳板(6)之间的距离与耗能段中间板(11)厚度相同,所述第二耳板圆孔(8)与第一轴销圆孔(15)中心重合。

3.根据权利要求1所述的一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,其特征在于,六组所述斜向短加劲肋(25)对称设置在第二支撑连接板(21)两侧,所述第一圆孔(14)、第二圆孔(16)和第三圆孔(26)内径相同,且第一圆孔(14)、第三圆孔(26)和高强螺栓(29)的中心重合。

4.根据权利要求1所述的一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,其特征在于,所述上耳板(5)与下耳板(6)相互垂直,且钢支撑位于钢柱(1)与钢梁(2)所形成的矩形的对角线上,所述方形钢支撑(3)与双肢剪切耗能段中心重合。

5.根据权利要求1所述的一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,其特征在于,所述连接轴销(28)两端与高强螺栓(29)两端均由内至外设置有垫片(30)与螺帽(31)。

6.根据权利要求1所述的一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,其特征在于,所述第一圆孔(14)、SMA棒材(32)和碟形弹簧(33)的中心重合,所述第一圆孔(14)直径大于SMA棒材(32)的直径,所述SMA棒材(32)的直径大于碟形弹簧(33)的内径。

## 一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可恢复钢结构技术,具体为一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置。

### 背景技术

[0002] 中心支撑钢框架结构主要由钢柱、钢梁和普通钢支撑组成,钢柱与钢梁之间常采用焊接连接和高强螺栓连接等,钢支撑与钢梁和钢柱之间也常采用焊接连接或轴销铰接连接,钢柱、钢梁和钢支撑均为常用构件,且该种结构体系技术也较为成熟;地震作用下,中心支撑钢框架中支撑主要受轴向拉力和压力作用,然而支撑受压时会发生屈服并提前进入破坏,降低相应结构的耗能能力和抗震性能,许多学者提出采用屈曲约束支撑取代普通的钢支撑构件,该种支撑在拉、压作用下具有滞回性能稳定和抗震性能良好等特点,但成本较高,且制作较为复杂;另外,有效减小结构在地震作用下的残余变形,提高结构的自复位能力,将有效降低结构在震后的修复成果,促进结构震后功能快速恢复;当前,国家对建筑结构的抗震性能和经济性提出了更高要求,中心支撑钢框架结构需进一步提高其抗震性能和功能可恢复能力,并减小整体的制作成本和提升施工效率,以使其与当前要求相符。

[0003] 为此,提出一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,具有强耗能、强自复位能力、经济效益高、施工简便、抗震性能好、震后功能可恢复等优点,预期在地震作用下,在钢梁与钢柱对角上设置第一支撑连接件、钢支撑、双肢剪切型耗能段和第二支撑连接件,且双肢剪切型耗能段与钢支撑和第二支撑连接件均为螺栓连接,支撑将轴力传递至双肢剪切型耗能段后发生剪切屈服,并耗散地震能力;在耗能段受拉时SMA棒材提供复位能力,耗能段受压时碟形弹簧也将提供复位能力,相应结构在震后将仅需更换受剪屈服或破坏的双肢剪切型耗能段即可快速恢复功能,SMA棒材、碟形弹簧等其它构件均处于弹性。

[0004] 基于此,本创造提出一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置。

### 发明内容

[0005] 本发明中该种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置通过将钢柱、钢梁、第一支撑连接件、钢支撑、双肢剪切型耗能段、第二支撑连接件、SMA棒材、碟形弹簧、高强螺栓和轴销配合使用,可有效保证中心支撑钢框架中各构件形成稳定连接,且在地震作用下支撑将轴力传递至双肢剪切型耗能段后,使其发生剪切屈服并耗能所输入的地震能量;同时,所设置的SMA棒材和碟形弹簧可为双肢剪切型耗能段在受拉或受压过程中提供复位能力,并保证钢柱、钢梁和钢支撑等其它构件均处于弹性,有效提高中心支撑钢框架结构的耗能能力、自复位能力、抗震性能,实现可观的经济效益,解决中心支撑钢框架中支撑容易屈服、抗震性能差、残余变形大、自复位能力弱的问题。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,包括钢柱以及钢梁,所述钢柱以及钢梁垂直设置,所述钢柱与钢梁上方连接处设置有第一支撑连接件,所述钢柱

与钢梁下方连接处设置有第二支撑连接件,且第一支撑连接件与第二支撑连接件设置在对角线上,其中第一支撑连接件包括第一支撑连接板、第一竖向加劲板、第一水平加劲板,其中第二支撑连接件包括第二支撑连接板、第二竖向加劲板、第二水平加劲板、第二连接端板、斜向短加劲肋,其中第一支撑连接件与第二支撑连接件之间设置有钢支撑以及双肢剪切型耗能段;

[0008] 所述第一竖向加劲板与第二竖向加劲板均垂直焊接在钢梁外壁,所述第一水平加劲板与第二水平加劲板均垂直焊接在钢柱外壁,所述第一支撑连接板与第二支撑连接板均同时与钢柱以及钢梁焊接连接,所述第一支撑连接板竖向短边与横向短边分别焊接连接在第一竖向加劲板及第一水平加劲板外壁,所述第二支撑连接板竖向短边与横向短边分别焊接连接在第二竖向加劲板及第二水平加劲板外壁,所述第二连接端板焊接在第二支撑连接板斜边上,所述第二连接端板上下两端分别与第二水平加劲板以及第二竖向加劲板焊接连接,且该连接处设置有用以加固连接强度的焊缝,所述第二连接端板垂直开设有八组第三圆孔,所述斜向短加劲肋焊接在第二连接端板下表面,所述斜向短加劲肋侧壁还与第二支撑连接板焊接连接,所述第一支撑连接板开设有第二轴销圆孔;

[0009] 所述双肢剪切型耗能段包括有第一连接端板、耗能段侧板、耗能段中间板、耗能段翼缘和耗能段腹板,所述第一连接端板上开设有八组第一圆孔,所述耗能段中间板顶部开设有第一轴销圆孔,所述耗能段侧板垂直焊接在第一连接端板外壁,所述耗能段翼缘垂直开设有四组第二圆孔,所述耗能段翼缘与耗能段腹板垂直设置,且两组耗能段翼缘分别连接在耗能段腹板上下两端,所述耗能段翼缘与耗能段腹板组成H型耗能段,且该H型耗能段对称分布与耗能段中间板两侧,该H型耗能段连接在耗能段侧板以及耗能段中间板之间;

[0010] 所述钢支撑包括方形钢支撑、支撑端板、上耳板和下耳板,所述方形钢支撑两端均固定连接支撑端板,所述上耳板与下耳板分别焊接在方形钢支撑两端的支撑端板上,所述上耳板开设有第一耳板圆孔,所述下耳板开设有第二耳板圆孔。

[0011] 作为本发明的一种优选实施方式,所述第二连接端板与第一连接端板两端通过四组高强螺栓连接,所述第二连接端板与第一连接端板中部通过四组SMA棒材连接,所述第一连接端板与耗能段翼缘支架设置有碟形弹簧,所述SMA棒材贯穿碟形弹簧。

[0012] 作为本发明的一种优选实施方式,所述第一耳板圆孔与第二耳板圆孔内部均设置有连接轴销,所述耗能段中间板插接在下耳板内部,所述第一支撑连接板插接在上耳板内部,所述上耳板与第一支撑连接板之间以及下耳板与耗能段中间板之间均通过连接轴销连接。

[0013] 作为本发明的一种优选实施方式,所述第一耳板圆孔内径与第二轴销圆孔内径相同,两组所述上耳板之间的距离与第一支撑连接板厚度相同,所述第一耳板圆孔与第二轴销圆孔中心重合,所述第二耳板圆孔与第一轴销圆孔内径相同,且两组下耳板之间的距离与耗能段中间板厚度相同,所述第二耳板圆孔与第一轴销圆孔中心重合。

[0014] 作为本发明的一种优选实施方式,六组所述斜向短加劲肋对称设置在第二支撑连接板两侧,所述第一圆孔、第二圆孔和第三圆孔内径相同,且第一圆孔、第三圆孔和高强螺栓的中心重合。

[0015] 作为本发明的一种优选实施方式,所述上耳板与下耳板相互垂直,且钢支撑位于钢柱与钢梁所形成的矩形的对角线上,所述方形钢支撑与双肢剪切耗能段中心重合。

[0016] 作为本发明的一种优选实施方式,所述连接轴销两端与高强螺栓两端均由内至外设置有垫片与螺帽。

[0017] 作为本发明的一种优选实施方式,所述第一圆孔、SMA棒材和碟形弹簧的中心重合,所述第一圆孔直径大于SMA棒材的直径,所述SMA棒材的直径大于碟形弹簧的内径,所述碟形弹簧两端分别抵接在耗能段翼缘下表面与第一连接端板上表面。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1、本发明中,通过该种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置通过将钢柱、钢梁、第一支撑连接件、钢支撑、双肢剪切型耗能段、第二支撑连接件、SMA棒材、碟形弹簧、高强螺栓和轴销配合使用,可有效保证中心支撑钢框架中各构件形成稳定连接,且在地震作用下支撑将轴力传递至双肢剪切型耗能段后,使其发生剪切屈服并耗能所输入的地震能量;同时,所设置的SMA棒材和碟形弹簧可为双肢剪切型耗能段在受拉或受压过程中提供复位能力,并保证钢柱、钢梁和钢支撑等其它构件均处于弹性,有效提高中心支撑钢框架结构的耗能能力、自复位能力、抗震性能。实现可观的经济效益;

[0020] 2、本发明中,支撑将轴力传递至双肢剪切型耗能段后发生剪切屈服,并耗散地震能力;在耗能段受拉时SMA棒材提供复位能力,耗能段受压时碟形弹簧也将提供复位能力,因此在耗散震动能力时主要是对耗能段构件具有较大剪切屈服作用,因此本发明中的装置在震后将仅需更换受剪屈服或破坏的双肢剪切型耗能段即可快速恢复功能,SMA棒材、碟形弹簧等其它构件均处于弹性,有效地实现了高经济性和震后功能可恢复能力,实现可观的经济效益。

## 附图说明

[0021] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0022] 图1为本发明的结构主视示意图;

[0023] 图2为本发明图1中A处放大结构示意图;

[0024] 图3为本发明图1中B处放大结构示意图;

[0025] 图4为本发明的方形钢支撑结构示意图;

[0026] 图5为本发明的双肢剪切型耗能段结构示意图;

[0027] 图6为本发明的耗能段翼缘结构示意图;

[0028] 图7为本发明的第二支撑连接件结构示意图;

[0029] 图8为本发明的第一支撑连接件结构示意图。

[0030] 图中:1、钢柱;2、钢梁;3、方形钢支撑;4、支撑端板;5、上耳板;6、下耳板;7、第一耳板圆孔;8、第二耳板圆孔;9、第一连接端板;10、耗能段侧板;11、耗能段中间板;12、耗能段翼缘;13、耗能段腹板;14、第一圆孔;15、第一轴销圆孔;16、第二圆孔;17、第一支撑连接板;18、第一竖向加劲板;19、第一水平加劲板;20、第二轴销圆孔;21、第二支撑连接板;22、第二竖向加劲板;23、第二水平加劲板;24、第二连接端板;25、斜向短加劲肋;26、第三圆孔;27、焊缝;28、连接轴销;29、高强螺栓;30、垫片;31、螺帽;32、SMA棒材;33、碟形弹簧。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实

施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例一:

[0033] 请参阅图1—图8所示,一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置,包括钢柱1以及钢梁2,钢柱1以及钢梁2垂直设置,钢柱1以及钢梁2合围呈口字形,钢柱1与钢梁2上方连接处设置有第一支撑连接件,钢柱1与钢梁2下方连接处设置有第二支撑连接件,且第一支撑连接件与第二支撑连接件设置在对角线上,使得第一支撑连接件与第二支撑连接件的中心重合,有利于中心支撑钢框架中各个构件形成稳定的连接,其中第一支撑连接件包括第一支撑连接板17、第一竖向加劲板18、第一水平加劲板19,其中第二支撑连接件包括第二支撑连接板21、第二竖向加劲板22、第二水平加劲板23、第二连接端板24、斜向短加劲肋25,其中第一支撑连接件与第二支撑连接件之间设置有钢支撑以及双肢剪切型耗能段;

[0034] 第一竖向加劲板18与第二竖向加劲板22均垂直焊接在钢梁2外壁,第一竖向加劲板18与第二竖向加劲板22位于相对的两组钢梁2上,第一水平加劲板19与第二水平加劲板23均垂直焊接在钢柱1外壁,第一水平加劲板19与第二水平加劲板23位于相对的两组钢柱1上,第一支撑连接板17与第二支撑连接板21均同时与钢柱1以及钢梁2焊接连接,使得第一支撑连接板17与第二支撑连接板21位于钢梁2与钢柱1的垂直夹角处,第一支撑连接板17竖向短边与横向短边分别焊接连接在第一竖向加劲板18及第一水平加劲板19外壁,第二支撑连接板21竖向短边与横向短边分别焊接连接在第二竖向加劲板22及第二水平加劲板23外壁,保证结构的稳固,第二连接端板24焊接在第二支撑连接板21斜边上,第二连接端板24与第一支撑连接板17的斜边斜率相同,第二连接端板24上下两端分别与第二水平加劲板23以及第二竖向加劲板22焊接连接,且该连接处设置有用以加固连接强度的焊缝27,保证焊接的强度,第二连接端板24垂直开设有八组第三圆孔26,斜向短加劲肋25焊接在第二连接端板24下表面,斜向短加劲肋25侧壁还与第二支撑连接板21焊接连接,第一支撑连接板17开设有第二轴销圆孔20;

[0035] 双肢剪切型耗能段包括有第一连接端板9、耗能段侧板10、耗能段中间板11、耗能段翼缘12和耗能段腹板13,第一连接端板9上开设有八组第一圆孔14,耗能段中间板11顶部开设有第一轴销圆孔15,耗能段侧板10垂直焊接在第一连接端板9外壁,耗能段翼缘12垂直开设有四组第二圆孔16,耗能段翼缘12与耗能段腹板13垂直设置,且两组耗能段翼缘12分别连接在耗能段腹板13上下两端,耗能段翼缘12与耗能段腹板13组成H型耗能段,且该H型耗能段对称分布与耗能段中间板11两侧,该H型耗能段连接在耗能段侧板10以及耗能段中间板11之间;

[0036] 钢支撑包括方形钢支撑3、支撑端板4、上耳板5和下耳板6,方形钢支撑3两端均固定连接有支撑端板4,上耳板5与下耳板6分别焊接在方形钢支撑3两端的支撑端板4上,起到连接作用,上耳板5开设有第一耳板圆孔7,下耳板6开设有第二耳板圆孔8,第二连接端板24与第一连接端板9两端通过四组高强螺栓29连接,第二连接端板24与第一连接端板9中部通过四组SMA棒材32连接,在耗能段受拉时SMA棒材32可以提供复位能力,第一连接端板9与耗能段翼缘12支架设置有碟形弹簧33,SMA棒材32贯穿碟形弹簧33,碟形弹簧33在耗能段受压

时也可以提供复位能力,第一耳板圆孔7与第二耳板圆孔8内部均设置有连接轴销28,通过连接轴销28起到固定作用,便于连接,耗能段中间板11插接在下耳板6内部,第一支撑连接板17插接在上耳板5内部,两组上耳板5之间的距离与第一支撑连接板17厚度相同,便于上耳板5与第一支撑连接板17连接,第一耳板圆孔7与第二轴销圆孔20中心重合,第二耳板圆孔8与第一轴销圆孔15内径相同,且两组下耳板6之间的距离与耗能段中间板11厚度相同,便于下耳板6与耗能段中间板11连接,上耳板5与第一支撑连接板17之间以及下耳板6与耗能段中间板11之间均通过连接轴销28连接,第一耳板圆孔7内径与第二轴销圆孔20内径相同,便于连接轴销28穿过,第二耳板圆孔8与第一轴销圆孔15中心重合,六组斜向短加劲肋25对称设置在第二支撑连接板21两侧,第一圆孔14、第二圆孔16和第三圆孔26内径相同,便于SMA棒材32以及高强螺栓29穿过,且第一圆孔14、第三圆孔26和高强螺栓29的中心重合,上耳板5与下耳板6相互垂直,且钢支撑位于钢柱1与钢梁2所形成的矩形的对角线上,方形钢支撑3与双肢剪切耗能段中心重合,连接轴销28两端与高强螺栓29两端均由内至外设置有垫片30与螺帽31,第一圆孔14、SMA棒材32和碟形弹簧33的中心重合,第一圆孔14直径比SMA棒材32的直径大3mm,SMA棒材32的直径比碟形弹簧33的内径大2mm,碟形弹簧33两端分别抵接在耗能段翼缘12下表面与第一连接端板9上表面。

[0037] 实施例二:

[0038] 请参阅图1—图8所示,在使用该种中心支撑钢框架结构时,需要先检查该装置是否存在零件破损或连接不牢的情况,待到检查无误后再进行使用,一种带自复位双肢剪切型耗能段的中心支撑钢框架装置使用方法包括以下步骤:

[0039] 步骤一:安装时,先制作钢柱1、钢梁2、钢支撑、双肢剪切型耗能段、第一支撑连接件、第二支撑连接件、SMA棒材32、碟形弹簧33,所有结构准备完成后,将钢柱1与钢梁2安装在指定位置后进行焊接连接,焊接时钢柱1与钢梁2保持垂直,并将第一支撑连接件、第二支撑连接件焊接在钢柱1与钢梁2的指定位置。

[0040] 步骤二:第二连接端板24与第一连接端板9之间通过高强螺栓29连接,第一支撑连接板17与上耳板5之间也通过连接轴销28连接,耗能段翼缘12、第一连接端板9、第二连接端板24之间过SMA棒材32、碟形弹簧33连接,耗能段中间板11与下耳板6通过连接轴销28连接,此时,装置安装完成。

[0041] 步骤三:地震作用下,钢支撑主要承受轴向拉力和压力作用,方形钢支撑3将轴力经下耳板6传递至耗能段中间板11后,再由耗能段翼缘12和H形结构的耗能段腹板13共同受剪承载,并将剪力传递至耗能段侧板10和第一连接端板9,即主要通过双肢剪切型耗能段的剪切变形来抵抗轴向荷载。同时,双肢剪切型耗能段在受拉力作用下,SMA棒材32可提供复位能力;在压力作用下,碟形弹簧33可提供复位力,由此提高中心支撑结构的抗震性能和自复位能力,具有强耗能、施工简单、经济效益高和震后功能可恢复等优点。

[0042] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

[0043] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0044] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

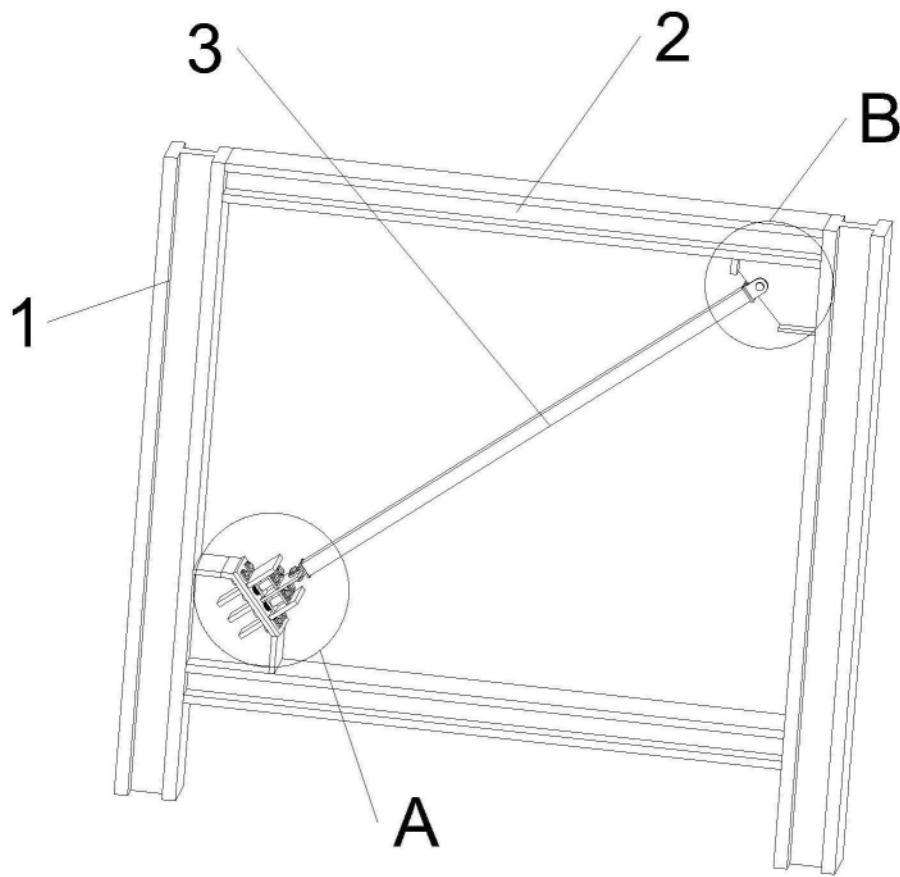


图1

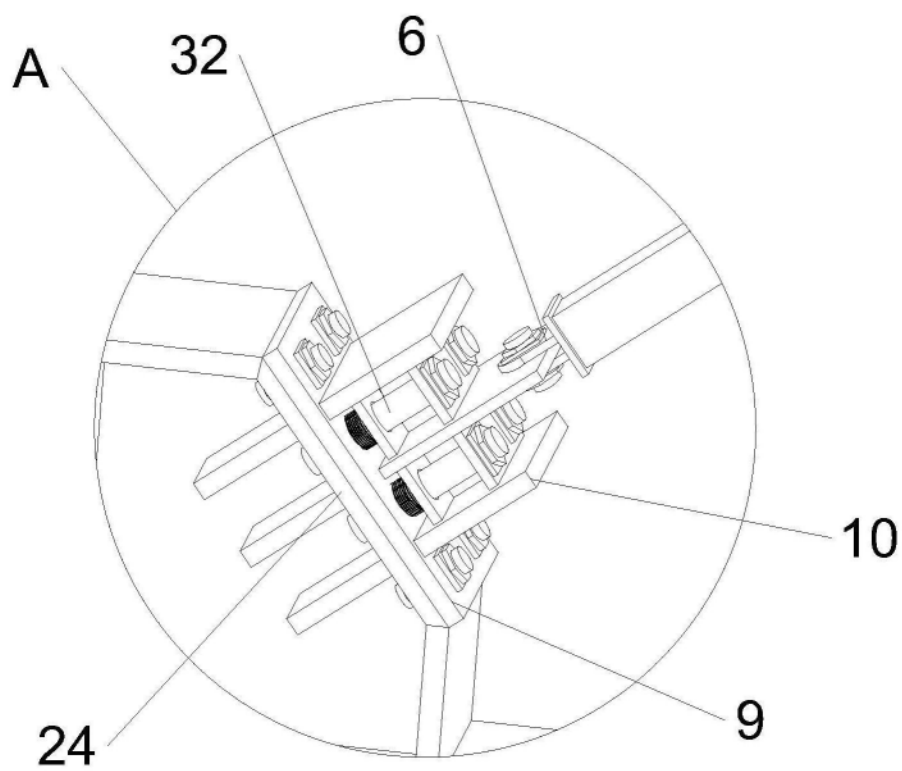


图2

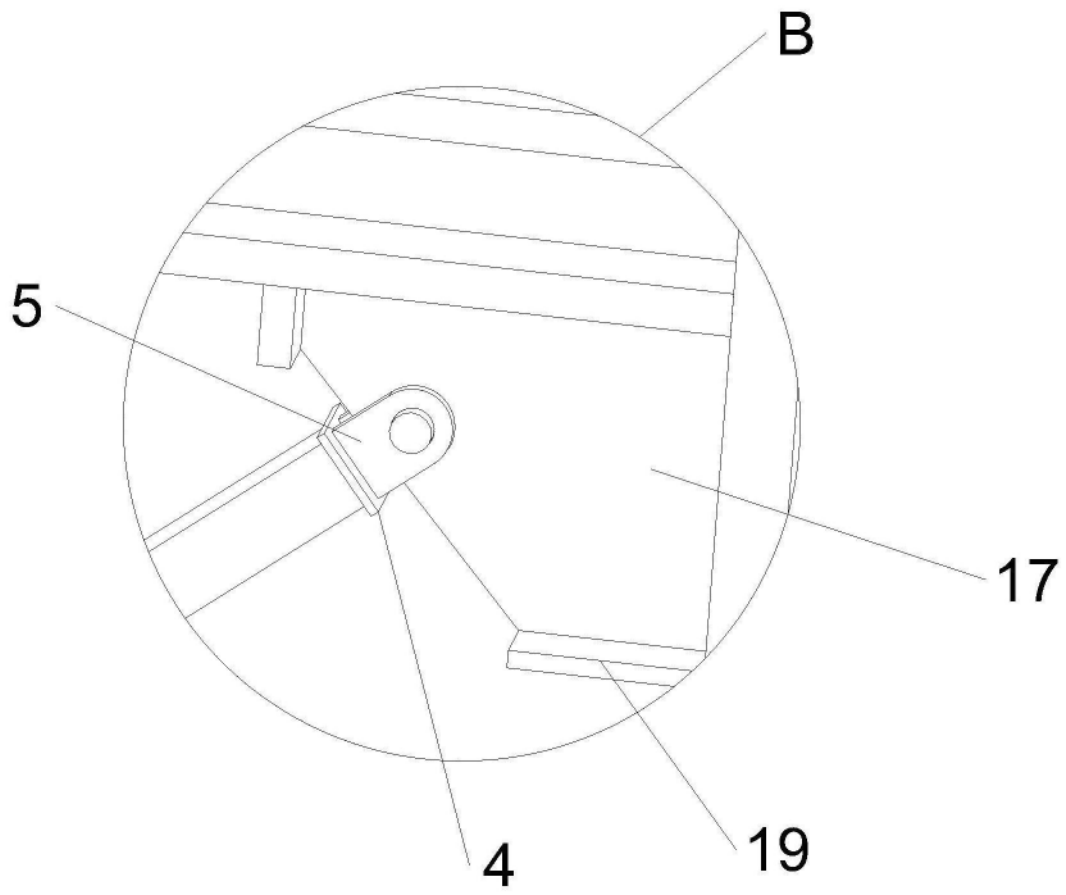


图3

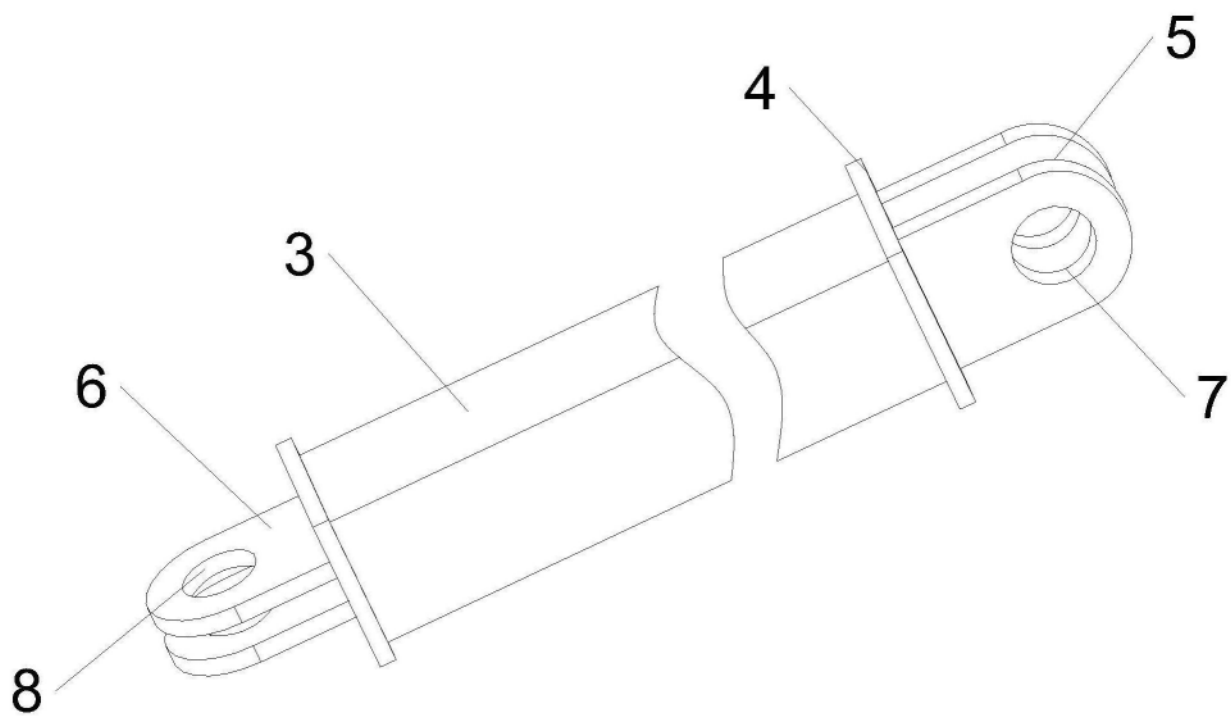


图4

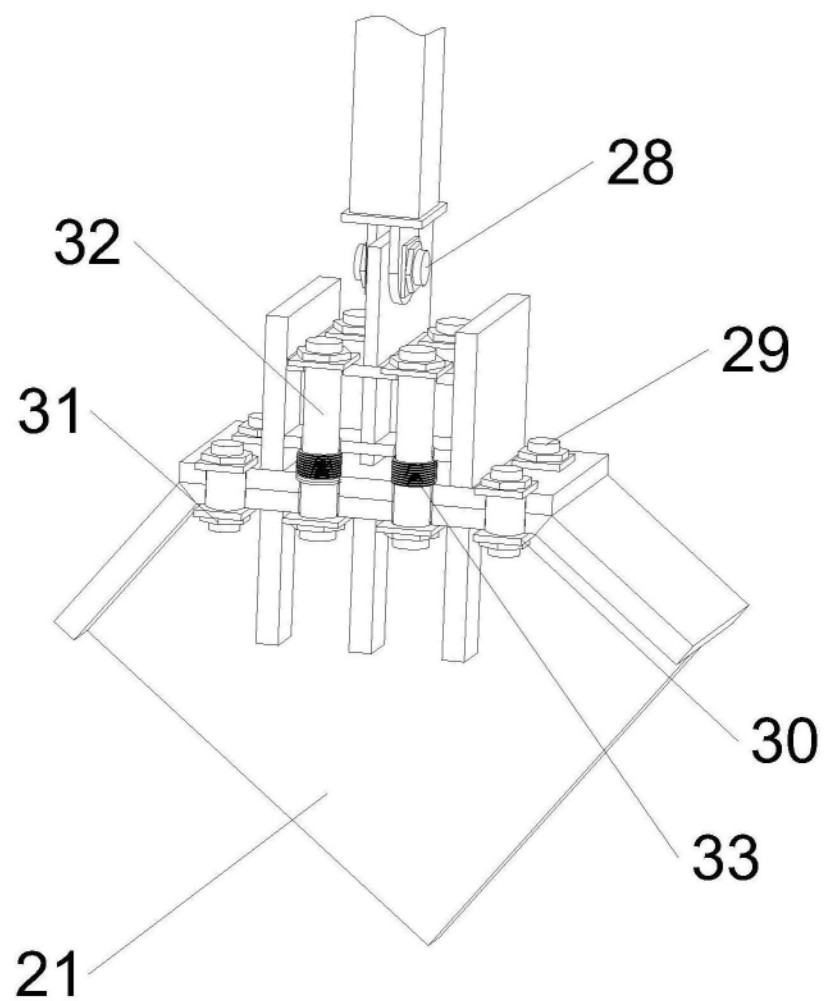


图5

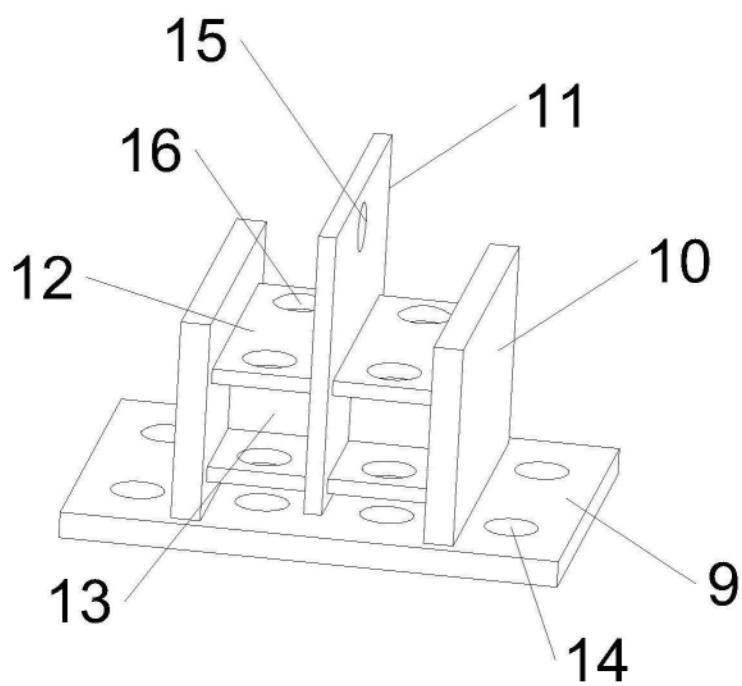


图6

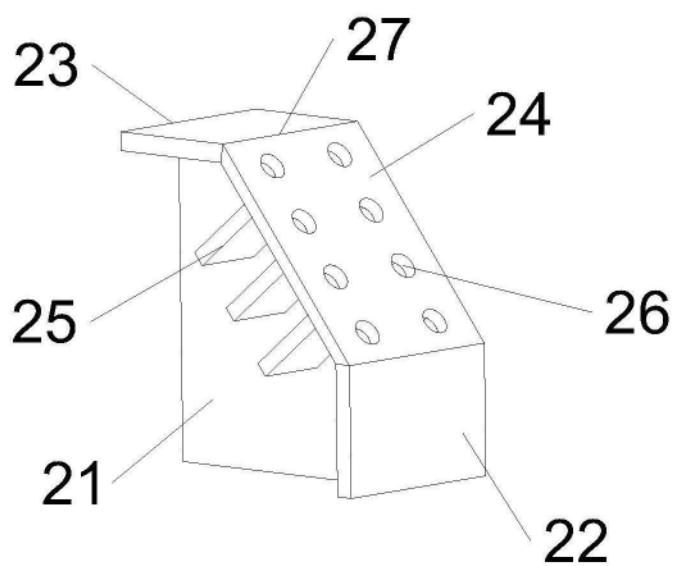


图7

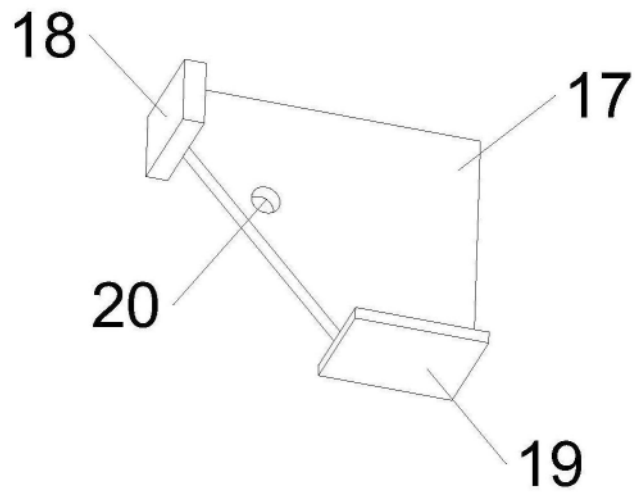


图8