



(21) 申请号 202223532978.1

E04B 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.29

E04B 1/58 (2006.01)

(73) 专利权人 泰一雨幕系统科技(广东)有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 528000 广东省佛山市顺德区大良街道新松社区顺德大道8号(原地址:广珠路新松路段19号)四层之六十二(住所申报)

(72) 发明人 郭苗苗

(74) 专利代理机构 北京酷爱智慧知识产权代理有限公司 11514

专利代理师 阮建

(51) Int.Cl.

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

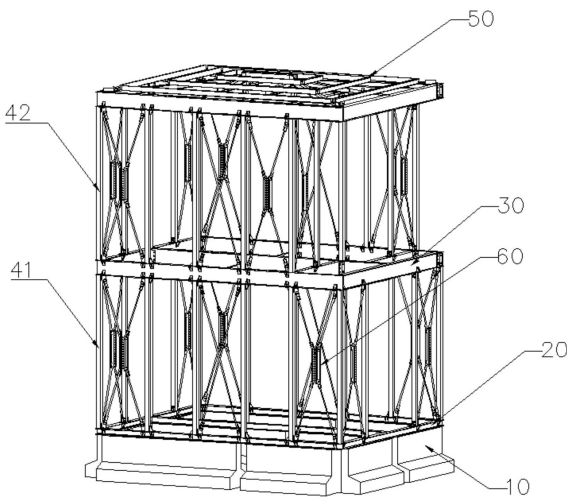
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

工业化钢结构减震房屋框架体系

(57) 摘要

本实用新型公开一种工业化钢结构减震房屋框架体系,包括底层基础、底层圈梁、第一立柱、第二立柱、分层梁、减震单元和屋面单元;底层圈梁设于底层基础上,分层梁设于底层圈梁的上方,且通过第一立柱与底层圈梁连接,屋面单元设于分层梁的上方,且通过第二立柱与分层梁连接,屋面单元与分层梁之间、分层梁与底层圈梁之间均设有多个减震单元,每个减震单元均包括四根拉索和减震体,四根拉索围绕减震体呈X型布置,四根拉索相互靠近的端部分别连接在减震体的边缘部,四根拉索相互远离的端部对应与分层梁、底层圈梁或屋面单元固接。该工业化钢结构减震房屋框架体系,克服了分层梁抗震结构吸收地震能量小、地震初始加速度大、屈曲变形破坏墙体的问题。



1. 一种工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,包括底层基础、底层圈梁、第一立柱(41)、第二立柱(42)、分层梁(30)、减震单元(60)和屋面单元(50);

所述底层基础包括多根条形预制基础(10),多根条形预制基础(10)侧端端端之间现浇相接围成圈状结构的底层基础;

所述底层圈梁围绕底层基础的周向固定装设于底层基础的上圈面,所述底层圈梁包括多根端端相接的抗沉降工型梁(20);

所述分层梁(30)设于底层圈梁的正上方,所述分层梁(30)与底层圈梁之间围绕分层梁(30)的周向间隔设有多个第一立柱(41),所述第一立柱(41)的上端与分层梁(30)的下端面固接,所述第一立柱(41)的下端与底层圈梁的上端面固接;

所述屋面单元(50)设于分层梁(30)的正上方,所述屋面单元(50)与分层梁(30)之间围绕分层梁(30)的周向间隔设有多个第二立柱(42),所述第二立柱(42)的上端与屋面单元(50)的边缘固接,所述第二立柱(42)的下端与分层梁(30)的上端面固接;

所述屋面单元(50)与分层梁(30)之间、分层梁(30)与底层圈梁之间均沿分层梁(30)周向间隔设有多个减震单元(60),每个减震单元(60)均包括四根拉索(61)和减震体,四根拉索(61)围绕减震体呈X型布置,四根拉索(61)相互靠近的端部分别连接在减震体的边缘部,四根拉索(61)相互远离的端部对应与分层梁(30)、底层圈梁或屋面单元(50)的边缘部固接。

2. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述减震体包括两根刚性杆件(62)和若干根塑性金属肋(63),两根刚性杆件(62)相对设置且通过若干根塑性金属肋(63)连接成一体。

3. 根据权利要求2所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述刚性杆件(62)竖向设置,所述塑性金属肋(63)横向设置。

4. 根据权利要求3所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述塑性金属肋(63)的材料伸长率为 $\geq 40\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述条形预制基础(10)的长度方向上间隔内嵌有多根固定锚栓(11),所述固定锚栓(11)的上端伸出条形预制基础(10)的上端面,所述底层圈梁的底边缘开设有用于穿设固定锚栓(11)上端的固定通孔,所述抗沉降工型梁(20)通过与固定锚栓(11)配合的固定螺母固定在条形预制基础(10)上。

6. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述条形预制基础(10)的两侧端上下间隔设有多个水平外伸的钢筋(12),相邻两根条形预制基础(10)之间具有浇筑间隙,相邻两根条形预制基础(10)对应的两根抗沉降工型梁(20)通过连接组件连接,所述抗沉降工型梁(20)的端侧设有向下伸入浇筑间隙的外伸脚(13),所述浇筑间隙内浇筑有混凝土。

7. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述条形预制基础(10)上表面的中心长度方向上开设有位于钢地梁正下方的凹槽,所述凹槽内设有与抗沉降工型梁(20)相接触的膨胀型止水条(14)。

8. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,任意相邻两根钢地梁端部之间均具有调节缝(15)。

9. 根据权利要求1所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述第一立柱(41)的上端和第二立柱(42)的下端分别与分层梁(30)通过第一标准件全螺栓连接。

10. 根据权利要求9所述的工业化钢结构减震房屋框架体系,其特征在于,所述拉索(61)远离减震体的端部与第一标准件螺栓连接。

工业化钢结构减震房屋框架体系

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业化钢结构房屋技术领域,具体涉及工业化钢结构减震房屋框架体系。

背景技术

[0002] 目前,农村居住建筑以低多层房屋为主,从营建方式上建筑材料往往是就地选材、材料单一,大多数房屋均为自建,生产效率低,且整体性和抗震性差,从结构特点上大多为1-5层低多层房屋,其使用功能和荷载类型较为简单,材料大都采用生土、红砖砌体、竹木或石工结构。

[0003] 近年来中国开展村镇改造和美丽乡村建设,将对村镇建筑和规划进行整体提升改造,以改善人民居住条件。同时在中国对建筑结构的抗震、减震要求逐步提升的背景下,研发适用于村镇住宅使用功能特点,具有较好的减震性能,保护人民财产和人身安全,且成本低可快速装配及快速施工的低多层工业化钢结构房屋具有十分重要的现实意义。

[0004] 现有村镇钢结构住宅大都采用冷弯薄壁结构和传统框架结构,冷弯薄壁结构其主体结构采用轻钢龙骨骨架,配以轻钢龙骨复合墙板,该结构体系中轻钢龙骨复合墙板作为竖向承重墙,使得内部墙板施工完成后不能随意改变或拆除,导致房屋使用功能受到限制;采用传统框架结构尺寸较大,建造成本较高,对于节点施工要求较高,而村镇地区施工质量难以保障,存在安全隐患,在农村地区及村镇推广受限。

[0005] 现有分层柱梁贯通支撑钢结构,由于支撑构件采用圆钢、扁钢等均不能完全吸收地震能量,支撑构件易发生屈曲破坏和变形。因此地震初始加速度较大,引起家具倾倒跌落,人员恐慌。支撑屈曲破坏墙体壁板材料以及变形以后无法恢复且不易更换。同时结构节点采用焊接端板式和焊接加劲肋式连接,对焊缝质量和平整度要求高,大量焊接质量隐患大,平整度误差导致安装便捷性差。另外结构体系多采用现浇条形基础,现场作业质量难保证,误差大,受天气影响大,影响上部结构安装效率。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提出一种工业化钢结构减震房屋框架体系,旨在克服分层梁贯通支撑抗震结构吸收地震能量小、地震初始加速度大、屈曲变形破坏墙体的问题。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种工业化钢结构减震房屋框架体系,包括底层基础、底层圈梁、第一立柱、第二立柱、分层梁、减震单元和屋面单元;

[0009] 所述底层基础包括多根条形预制基础,多根条形预制基础侧端端端之间现浇相接围成圈状结构的底层基础;

[0010] 所述底层圈梁围绕底层基础的周向固定装设于底层基础的上圈面,所述底层圈梁包括多根端端相接的抗沉降工型梁;

[0011] 所述分层梁设于底层圈梁的正上方,所述分层梁与底层圈梁之间围绕分层梁的周

向间隔设有多个第一立柱,所述第一立柱的上端与分层梁的下端面固接,所述第一立柱的下端与底层圈梁的上端面固接;

[0012] 所述屋面单元设于分层梁的正上方,所述屋面单元与分层梁之间围绕分层梁的周向间隔设有多个第二立柱,所述第二立柱的上端与屋面单元的边缘固接,所述第二立柱的下端与分层梁的上端面固接

[0013] 所述屋面单元与分层梁之间、分层梁与底层圈梁之间均沿分层梁周向间隔设有多个减震单元,每个减震单元均包括四根拉索和减震体,四根拉索围绕减震体呈X型布置,四根拉索相互靠近的端部分别连接在减震体的边缘部,四根拉索相互远离的端部对应与分层梁、底层圈梁或屋面单元的边缘部固接。

[0014] 为更好的实现上述方案,可选的,所述减震体包括两根刚性杆件和若干根塑性金属肋,两根刚性杆件相对设置且通过若干根塑性金属肋连接成一体。

[0015] 可选的,所述刚性杆件竖向设置,所述塑性金属肋横向设置。

[0016] 可选的,所述塑性金属肋的材料伸长率为 $\geq 40\%$ 。

[0017] 可选的,所述条形预制基础的长度方向上间隔内嵌有多个固定锚栓,所述固定锚栓的上端伸出条形预制基础的上端面,所述底层圈梁的底边缘开设有用于穿设固定锚栓上端的固定通孔,抗沉降工型梁通过与固定锚栓配合的固定螺母固定在条形预制基础上。

[0018] 可选的,所述条形预制基础的两侧端上下间隔设有多个水平外伸的钢筋,相邻两根条形预制基础之间具有浇筑间隙,相邻两根条形预制基础对应的两根抗沉降工型梁通过连接组件连接,所述抗沉降工型梁的端侧设有向下伸入浇筑间隙的外伸脚,所述浇筑间隙内浇筑有混凝土。

[0019] 可选的,所述条形预制基础上表面的中心长度方向上开设有位于钢地梁正下方的凹槽,所述凹槽内设有与抗沉降工型梁相接触的膨胀型止水条。

[0020] 可选的,任意相邻两根钢地梁端部之间均具有调节缝。

[0021] 可选的,所述第一立柱的上端和第二立柱的下端分别与分层梁通过第一标准件全螺栓连接。

[0022] 可选的,所述拉索远离减震体的端部与第一标准件螺栓连接。

[0023] 本实用新型的有益效果:

[0024] 本实用新型的工业化钢结构减震房屋框架体系,通过设置减震单元,可使房屋框架体系柔性支撑减震、吸收地震能量,使房屋地震初始加速度减小、支撑构件不发生屈曲破坏,连接节点全栓接、施工安装快捷、预制条形基础安装误差不受天气影响、综合经济性好的优点。同时由于大部分结构采用标准件在现场安装完成,工业化、装配化程度比较高,标准件质量可以得到保证,现场安装的施工工期短。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型实施例一种工业化钢结构减震房屋框架体系的立体示意图;

[0026] 图2是图1中条形预制基础与抗沉降工型梁连接处的结构示意图;

[0027] 图3是图2中A-A向剖视图;

[0028] 图4为图1中第一立柱、第二立柱与分层梁连接的示意图;

[0029] 图5是图1中屋面单元的仰视图;

- [0030] 图6是图5中B-B向剖视图；
- [0031] 图7是图1中减震单元的连接示意图；
- [0032] 图8是图7中减震体的结构示意图(原始状态)；
- [0033] 图9是图7中减震体的结构示意图(已形变状态)；
- [0034] 图10是图1房屋框架受力模型图；
- [0035] 图11是图1房屋框架力模型图。
- [0036] 附图标记：
- [0037] 条形预制基础10、固定锚栓11、钢筋12、外伸脚13、膨胀型止水条14、调节缝15、连接板16、螺栓组合17、抗沉降工型梁20、分层梁30、第一立柱41、第二立柱42、屋面单元50、斜梁51、横梁52、屋面钢梁53、檩条54、结构板55、屋面瓦56、屋面立柱57、第二托件58、减震单元60、拉索61、刚性杆件62、固定连接孔621、塑性金属肋63、立板71、横板72、第一加强板73、L型板74、第二加强板75、第一水平螺栓76、第二水平螺栓77、竖向螺栓78。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图以及具体实施例,对本实用新型的技术方案进行详细描述。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。

[0039] 请参阅图1至图11,本实用新型实施例公开一种工业化钢结构减震房屋框架体系,包括底层基础、底层圈梁、第一立柱41、第二立柱42、分层梁30、减震单元60和屋面单元50。

[0040] 其中,底层基础包括多根条形预制基础10,多根条形预制基础10侧端端端之间现浇相接围成圈状结构的底层基础,底层圈梁围绕底层基础的周向固定装设于底层基础的上圈面,底层圈梁包括多根端端相接的抗沉降工型梁20;

[0041] 如图2和图3所示,底层基础和底层圈梁在工厂内连接成一个整体,更具体的,条形预制基础10的长度方向上间隔内嵌有多根固定锚栓11,固定锚栓11的上端伸出条形预制基础10的上端面,底层圈梁的底边缘开设有用于穿设固定锚栓11上端的固定通孔,底层圈梁通过与固定锚栓11配合的固定螺母固定在条形预制基础10上,使底层圈梁与底层基础形成一体结构,条形预制基础10的两侧端上下间隔设有多个水平外伸的钢筋12,相邻两根条形预制基础10之间具有浇筑间隙,相邻两根条形预制基础10对应的两根抗沉降工型梁20通过连接组件连接,抗沉降工型梁20的端侧设有向下伸入浇筑间隙的外伸脚13,浇筑间隙内浇筑有混凝土。

[0042] 如图3所示,连接组件包括连接板16和螺栓组合17,连接板16的两端开设有第一连接孔,第一连接孔为沿连接板16长度方向设置的条形孔,抗沉降工型梁20上开设有与第一连接孔配合的第二连接孔,连接板16的两端分别通过穿设第一连接孔和第二连接孔的螺栓组合17与抗沉降工型梁20固接,即相邻的两根抗沉降工型梁20通过连接组件连接成一体。

[0043] 任意相邻两根钢地梁端部之间均具有调节缝15,调节缝15的宽度介于1mm-5mm之间,设置调节缝15可起到热胀冷缩的调节作用。

[0044] 如图3所示,条形预制基础10上表面的中心长度方向上开设有位于钢地梁正下方的凹槽,凹槽内设有与抗沉降工型梁20相接触的膨胀型止水条14,设置膨胀型止水条14可增加条形预制基础10与抗沉降工型梁20之间的防水性能。

[0045] 如图1所示,分层梁30设于底层圈梁的正上方,分层梁30与底层圈梁之间围绕分层

梁30的周向间隔设有多根第一立柱41,第一立柱41的上端与分层梁30的下端面固接,第一立柱41的下端与底层圈梁的上端面固接,第一立柱41为承重柱,其材质为钢结构。

[0046] 如图1所示,屋面单元50设于分层梁30的正上方,屋面单元50与分层梁30之间围绕分层梁30的周向间隔设有多根第二立柱42,第二立柱42的上端与屋面单元50的边缘固接,第二立柱42的下端与分层梁30的上端面固接。

[0047] 其中,第一立柱41分别与分层梁30和底层圈梁、第二立柱42分别与分层梁30和屋面单元50均通过第一标准件连接成一体。

[0048] 如图4所示,第一标准件包括立板71、横板72、第一加强板73、L型板74和第二加强板75,立板71的一端与横板72的一端焊接形成L型结构体,第一加强板73相邻的两侧分别与立板71、横板72焊接,横板72和立板71分别开设有连接孔,立板71的连接孔用于穿设与第一立柱41或第二立柱42连接的第一水平螺栓76,L型板74内的两侧分别设有第二加强板75,L型板74的横部和竖部分别开设有连接孔,L型板74竖部的连接孔用于穿设与分层梁竖部连接的第三水平螺栓77,L型板74横部的连接孔用于穿设与分层梁横部、横板72连接的竖向螺栓78。

[0049] 在本申请的实施例中,第一加强板73为三角形结构板或其他形状的结构板,第一加强板73上可开设连通孔,拉索远离减震体的端部开设连接孔,通过穿设第一加强板73的连通孔和拉索远离减震体的端部连接孔的螺栓使拉索与第一加强板73连接。

[0050] 如图5和图6所示,屋面单元50包括斜梁51、横梁52、屋面钢梁53、檩条54、结构板55、屋面瓦56和屋面立柱57,横梁52为多根,且横梁52的两端分别与屋面钢梁53的内侧壁固接,使多根横梁52与屋面钢梁53形成网状结构,横梁52的上表面设有屋面立柱57,斜梁51为多根,且围绕屋面立柱57呈扩散性分布,斜梁51的一端与屋面立柱57固接,斜梁51的另一端与屋面钢梁53通过第二标准件固接,斜梁51上的长度方向上间隔设有第一托件,屋面立柱57上部设有第二托件58,檩条54与第一托件、第二托件58连接;檩条54上铺设结构板55,结构板55上有防水透气层,挂瓦条布置在防水透气层上侧,挂瓦条上挂装屋面瓦56。

[0051] 如图1和图7所示,屋面单元50与分层梁30之间、分层梁30与底层圈梁之间均沿分层梁30周向间隔设有多个减震单元60,每个减震单元60均包括四根拉索61和减震体,四根拉索61围绕减震体呈X型布置,四根拉索61相互靠近的端部分别连接在减震体的边缘部,四根拉索61相互远离的端部对应与分层梁30、底层圈梁或屋面单元50的边缘部固接。

[0052] 如图7所示,减震体包括两根刚性杆件62和若干根塑性金属肋63,两根刚性杆件62相对设置且通过若干根塑性金属肋63连接成一体,刚性杆件62的端部设有固定连接孔621,拉索61的端部设有配合孔,拉索61与刚性杆件62通过穿设固定连接孔621和配合孔的固定螺栓连接,拉索61的另一端与分层梁30或底层圈梁或屋面单元50通过第一标准件连接。

[0053] 在本实用新型的一个可选的实施例中,刚性杆件62竖向设置,塑性金属肋63横向设置,塑性金属肋63的材料伸长率为 $\geq 40\%$,当房屋框架受地震作用力时,地震产生的水平作用力通过拉索61传递给刚性杆件62,刚性杆件62发生错动变形,带动塑性金属肋63变形,塑性金属肋63截面弯矩达到塑性极限弯矩时发生转动变形,如图9所示,塑性金属肋63设计标准为中震弹性,遇较大地震时屈服,可保证大震情况下的房屋安全。

[0054] 在本实用新型的一个可选的实施例中,房屋框架装配有墙体单元,第一立柱41和第二立柱42位于墙体单元内,墙体单元采用现有技术中无冷桥通气构造。

[0055] 如图10和图11所示,图10中左图是房屋框架设置减震单元60的受力模型图,图10中右图是房屋框架未设置减震单元60的受力模型图,图11中左图是房屋框架设置减震单元60的滞回曲线图,图11中右图是房屋框架未设置减震单元60的滞回曲线图,从图10和图11中可以看出,在力循环往复作用下,无减震单元60的单元墙,滞回曲线(荷载-变形曲线)呈现反S型,形状不饱满,说明该结构延性和吸收地震能量的能力较差;有减震单元60的单元墙,滞回曲线呈现较饱满的“弓”型,说明结构塑性变形能力较强,吸收地震能量较好。

[0056] 综上所述,本实用新型的工业化钢结构减震房屋框架体系,通过设置减震单元60,可使房屋框架体系能够柔性支撑减震、吸收地震能量,房屋地震初始加速度小、支撑构件不发生屈曲破坏,连接节点全栓接、施工安装快捷、预制条形基础安装误差不受天气影响、综合经济性好的优点。同时由于大部分结构采用标准件在现场安装完成,工业化、装配化程度比较高,标准件质量可以得到保证,现场安装的施工工期短,墙体单元采用无冷桥设计,防止了墙壁内结露,减少了能源消耗和环境污染,改善了居住环境。

[0057] 以上,结合具体实施例对本实用新型的技术方案进行了详细介绍,所描述的具体实施例用于帮助理解本实用新型的思想。本领域技术人员在本实用新型具体实施例的基础上做出的推导和变形也属于本实用新型保护范围之内。

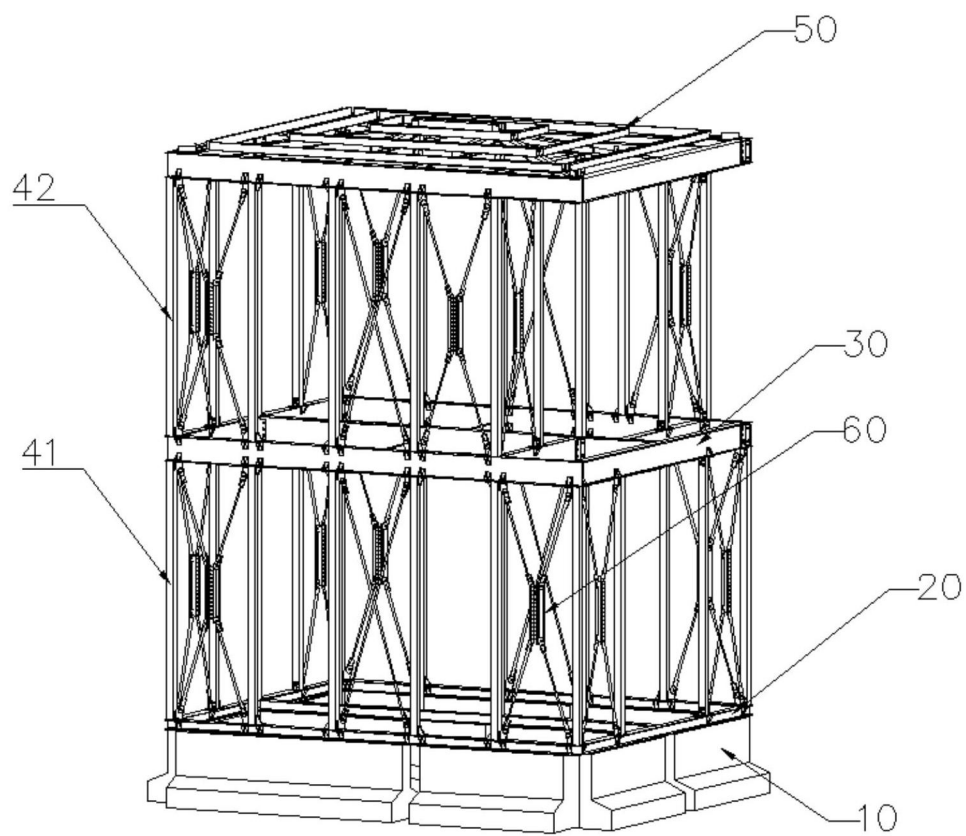


图1

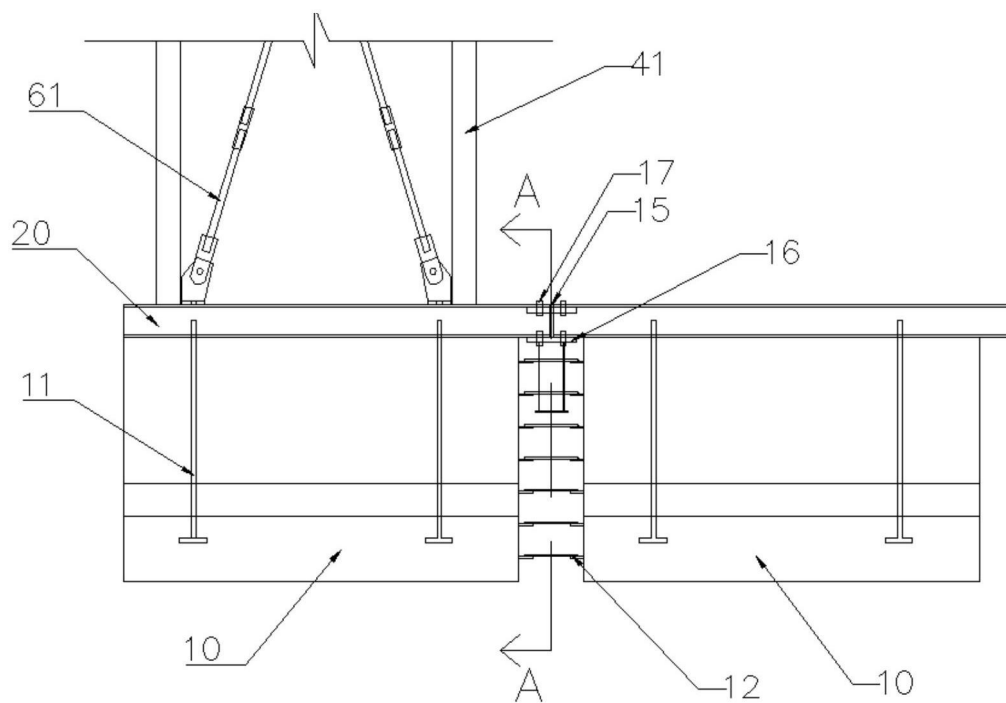


图2

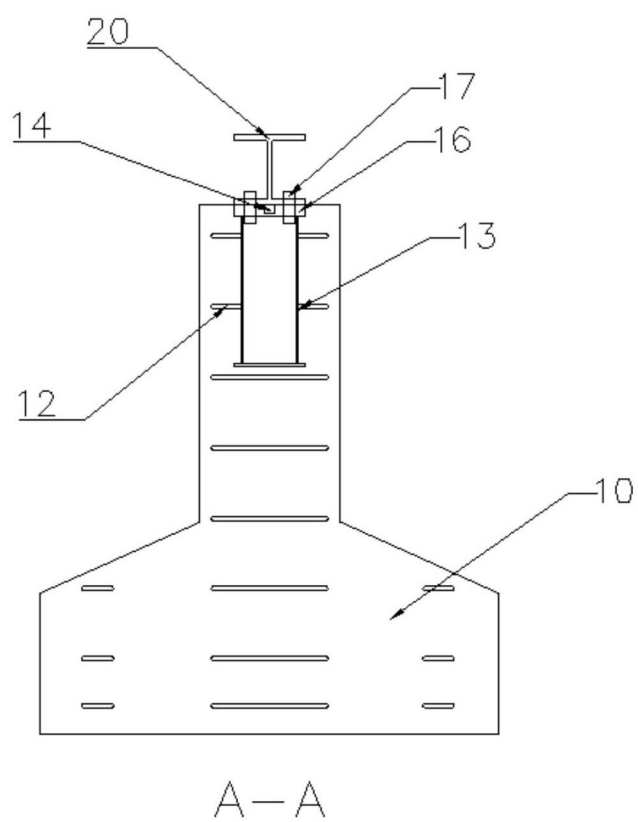


图3

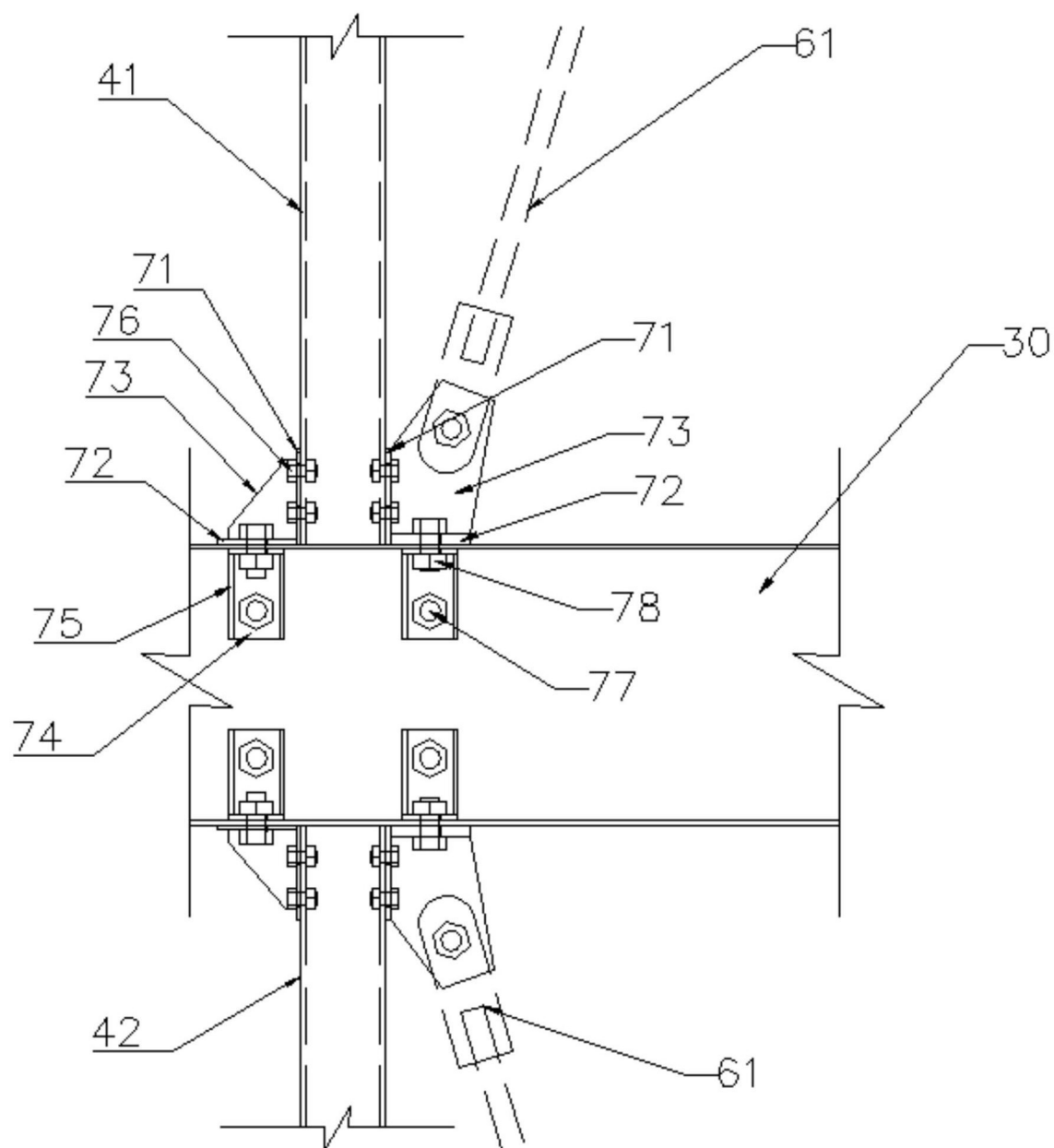


图4

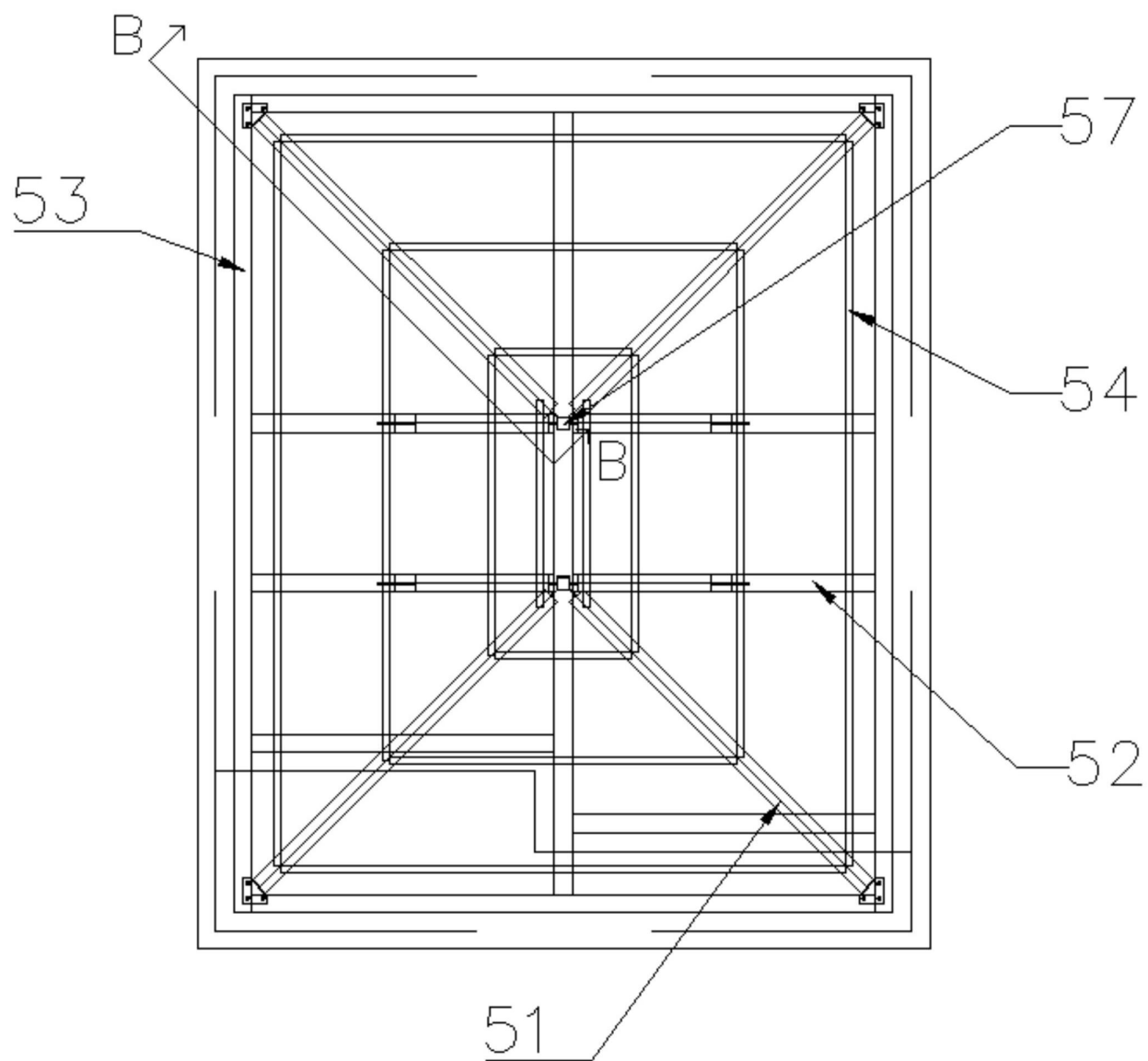


图5

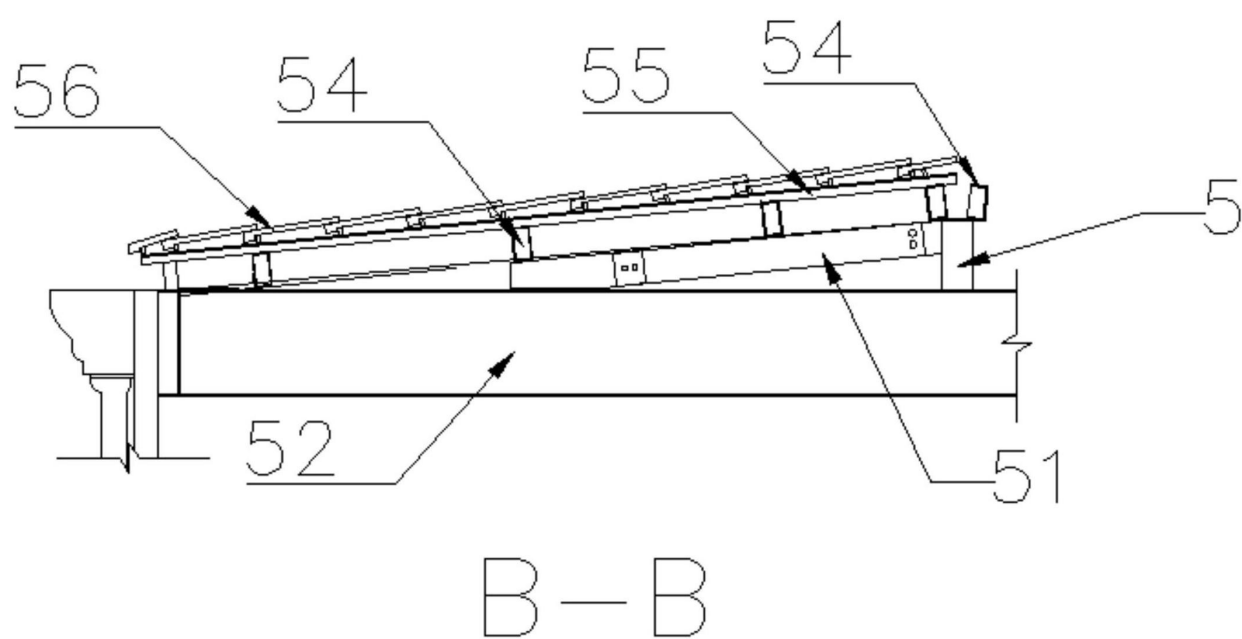


图6

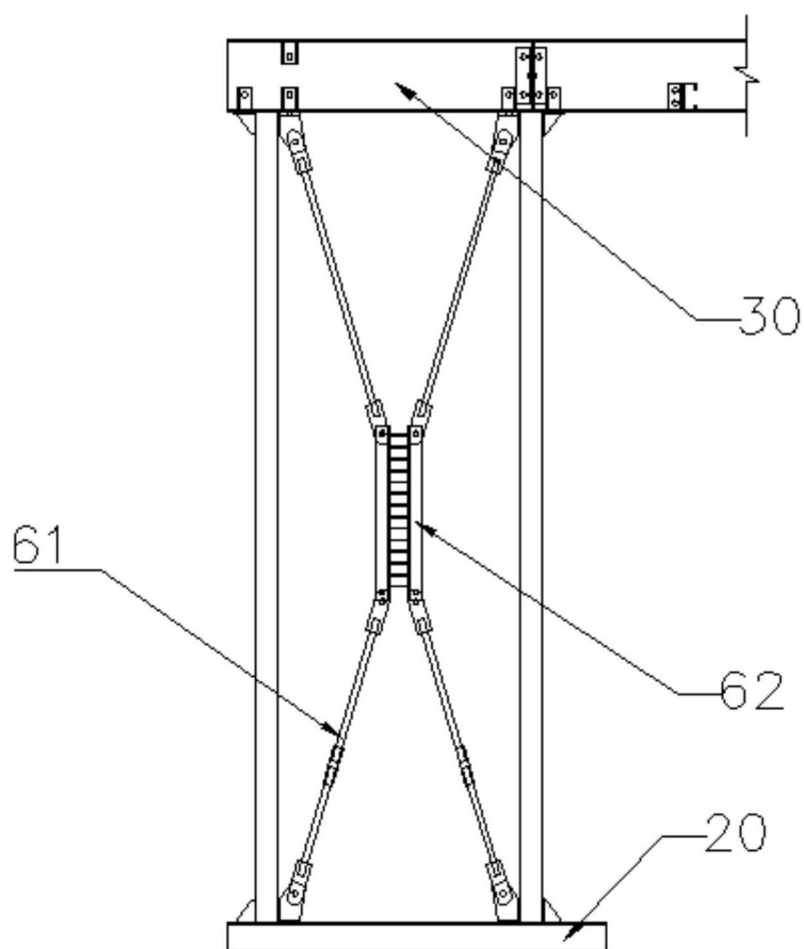


图7

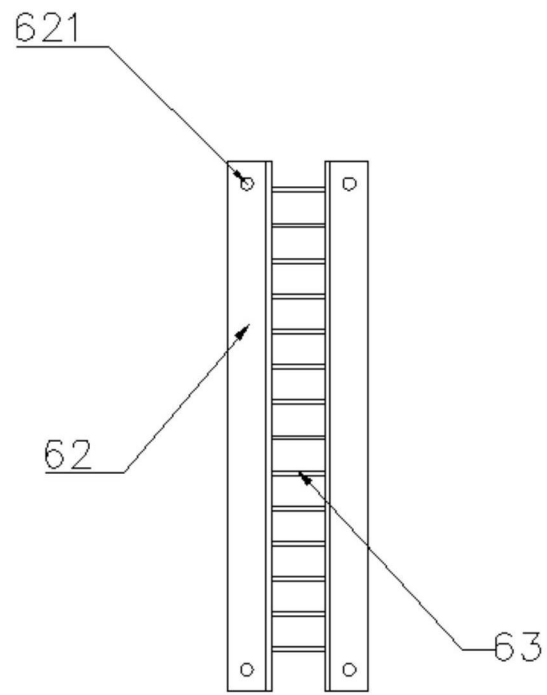


图8

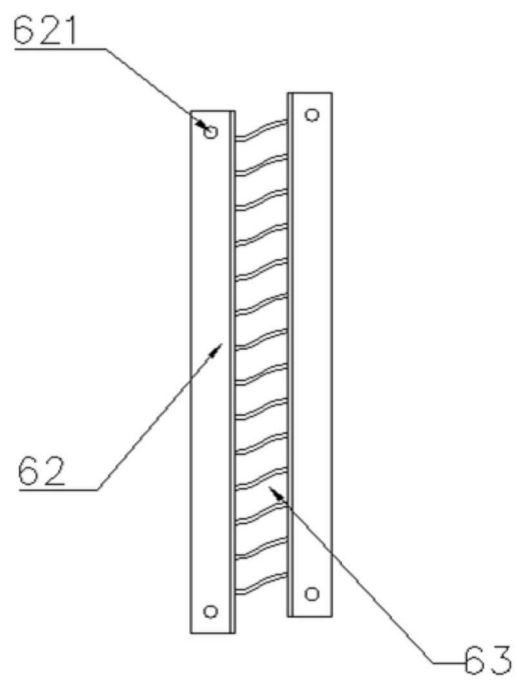


图9

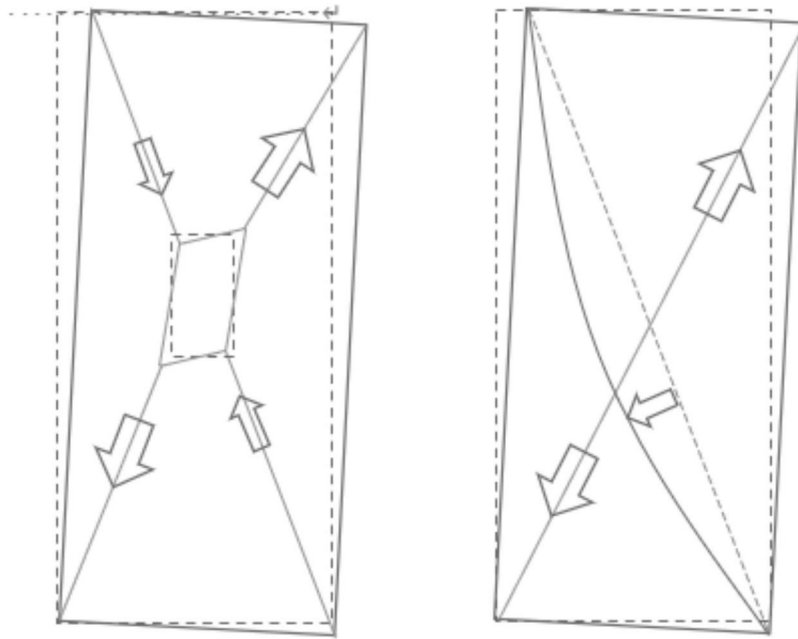


图10

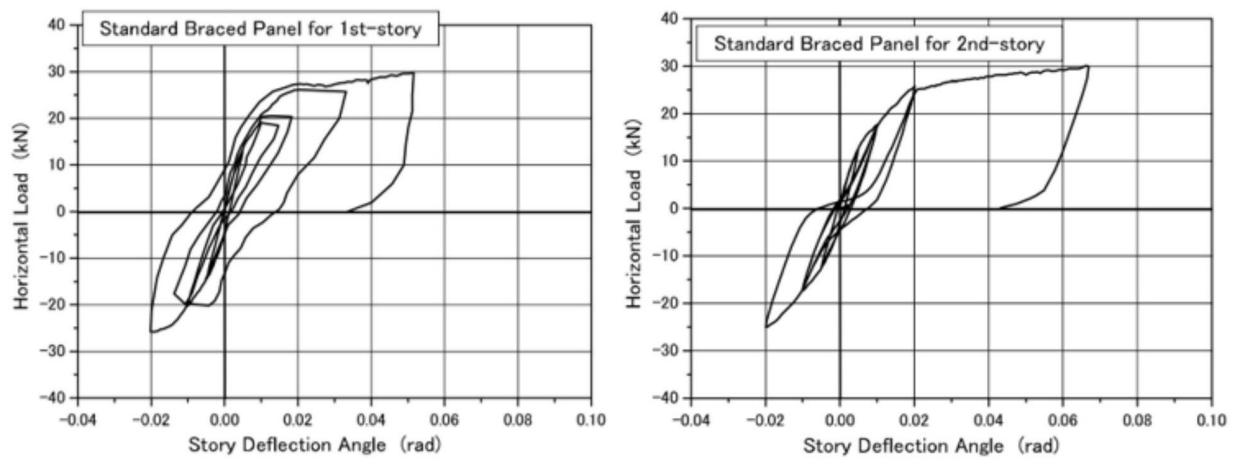


图11