



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102011439 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201010556734. X

(22) 申请日 2010. 11. 24

(73) 专利权人 南京工业大学

地址 210009 江苏省南京市鼓楼区新模范马路5号

(72) 发明人 王曙光 刘伟庆 杜东升 姜昕

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201865214 U, 2011. 06. 15,

CN 2895575 Y, 2007. 05. 02,

CN 201485988 U, 2010. 05. 26,

CN 1978806 A, 2007. 06. 13,

JP 特许第 3380441 号 B2, 2003. 02. 24,

JP 特开平 11-324399 A, 1999. 11. 26,

US 4959934 A, 1990. 10. 02,

审查员 陆瑶

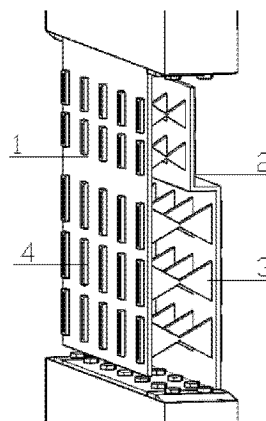
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

分阶段屈服型软钢阻尼器

(57) 摘要

本发明公开了一种分阶段屈服型软钢阻尼器,该阻尼器由相对平行设置的矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)以及软钢耗能钢片(3)和套箍件(4)组成;软钢耗能钢片(3)的两端分别垂直嵌入呈镂空形式的矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)的镂空中,软钢耗能钢片(3)的两端伸出矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)的部分与套箍件(4)相连。本发明采用折面连接钢板和长短软钢耗能钢片的设计,实现了阻尼器分阶段消能减震的目标,并具有构造简单、耐久性好、易安装更换、对建筑功能和外观影响较小的特点;适用于多层、高层混凝土或钢结构的新建或改造建筑工程中,作为耗能减震构件解决建筑结构在地震作用下的安全性问题。



1. 一种分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的阻尼器由相对平行设置的矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)以及软钢耗能钢片(3)和套箍件(4)组成;所述的软钢耗能钢片(3)的两端分别垂直嵌入呈镂空形式的矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)的镂空部分中,软钢耗能钢片(3)的两端伸出矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)的部分与套箍件(4)相连。

2. 根据权利要求1所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的折面连接钢板(2)的折面宽度与总宽度的比值为0.2-0.9。

3. 根据权利要求1所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的软钢耗能钢片(3)为X形软钢耗能钢片,软钢耗能钢片(3)竖直分布在矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)之间。

4. 根据权利要求1或3所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的软钢耗能钢片(3)采用屈服强度在100MPa-225MPa之间的钢材制成,软钢耗能钢片(3)包括长软钢耗能钢片和短软钢耗能钢片。

5. 根据权利要求1所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的套箍件(4)分别焊接于矩形连接钢板(1)和折面连接钢板(2)的外侧;套箍件(4)和软钢耗能钢片(3)之间采用高强螺栓连接。

6. 根据权利要求1所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的矩形连接钢板(1)、折面连接钢板(2)和套箍件(4)采用屈服强度不低于235MPa的钢材制成。

7. 根据权利要求1所述的分阶段屈服型软钢阻尼器,其特征在于所述的矩形连接钢板(1)的上部和折面连接钢板(2)的下部分别通过高强螺栓与建筑结构相连。

分阶段屈服型软钢阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程抗震与减震领域,尤其涉及结构减震控制系统中的金属耗能阻尼器,具体的说是一种可以增加结构阻尼、减少地震中结构响应的分阶段屈服型软钢阻尼器。

背景技术

[0002] 金属耗能阻尼器是利用金属不同形式的塑性滞回变形来消耗能量。由于金属在进入塑性状态后具有良好的滞回特性,并在弹塑性滞回变形过程中吸收大量能量,因而被用来制造不同类型和构造的耗能减震器。从受力形式上可分为轴向屈服型、剪切屈服型、弯曲屈服型和扭转屈服型阻尼器。已形成产品的代表性: X型和三角形耗能器、扭转梁耗能器、弯曲梁耗能器、U行钢板耗能器、钢棒耗能器、圆环耗能器、双圆环耗能器、加劲圆环耗能器等。相比于其粘弹型、摩擦型、黏滞液体型等其他类型阻尼器,金属阻尼器易加工、滞回性能稳定、易于更换、造价及维护费用低廉,因此广泛应用于工程结构的抗震加固和修复领域。

[0003] 目前已知的金属耗能阻尼器大多结构形状单一,地震力较小、未达到阻尼器屈服应力时,阻尼器虽有位移,却仍在弹性状态下,地震能量由主体结构耗散,造成结构损伤,阻尼器未起到应有作用。大震下,所受应力略大于屈服应力时便整体进入塑性耗能状态,震害后须全部更换,经济性较差。而地震一般伴随着主震、余震或群震的地震序列,而余震大多紧随主震之后不久发生,且余震震级往往较大,延续时间长,故研发新型分阶段耗能阻尼器成为当务之急。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有金属耗能阻尼器存在的缺陷,提供一种可根据地震力的大小实现分阶段全截面耗能并实现滞回耗能减震的分阶段屈服型软钢阻尼器。

[0005] 本发明的技术目的是通过以下技术方案解决的:

[0006] 一种分阶段屈服型软钢阻尼器,该阻尼器由相对平行设置的矩形连接钢板和折面连接钢板以及软钢耗能钢片和套箍件组成;所述的软钢耗能钢片的两端分别垂直嵌入呈镂空形式的矩形连接钢板和折面连接钢板的镂空中,软钢耗能钢片的两端伸出矩形连接钢板和折面连接钢板的部分与套箍件相连。

[0007] 所述的折面连接钢板的折面宽度与总宽度的比值为 0.2-0.9。

[0008] 所述的软钢耗能钢片为 X 形软钢耗能钢片,软钢耗能钢片竖直分布在矩形连接钢板和折面连接钢板之间。

[0009] 所述的软钢耗能钢片采用屈服强度在 100MPa-225MPa 之间的钢材制成,软钢耗能钢片包括长软钢耗能钢片和短软钢耗能钢片。

[0010] 所述的套箍件分别焊接于矩形连接钢板和折面连接钢板的外侧;套箍件和软钢耗能钢片之间采用高强螺栓连接。

[0011] 所述的矩形连接钢板、折面连接钢板和套箍件采用屈服强度不低于 235MPa 的钢

材制成。

[0012] 所述矩形连接钢板的上部和折面连接钢板的下部分别通过高强螺栓与建筑结构相连。

[0013] 本发明相比现有技术有如下优点：

[0014] 本发明采用矩形连接钢板和折面连接钢板之间采用长短不同软钢耗能钢片的设计，实现了阻尼器的分阶段消能减震的目标，克服了传统阻尼器减震水准单一的缺点；并可在实际工程设计中根据具体要求，通过调整软钢耗能钢片的数量、折面尺寸制造出不同初始刚度和耗能能力的阻尼器。

[0015] 本发明的阻尼器具有构造简单、制造方便、受力清晰、耐久性好、易于安装和更换、空间占有率小、对建筑功能和外观影响较小的特点。

附图说明

[0016] 附图 1 为本发明分阶段屈服型软钢阻尼器的平面示意图；

[0017] 附图 2 为本发明分阶段屈服型软钢阻尼器的立体示意图；

[0018] 附图 3 为本发明分阶段屈服型软钢阻尼器在建筑结构中的中间柱型安装示意图；

[0019] 附图 4 为本发明分阶段屈服型软钢阻尼器在建筑结构中的支撑型安装示意图。

[0020] 其中：1—矩形连接钢板；2—折面连接钢板；3—软钢耗能钢片；4—套箍件。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0022] 如图 1-4 所示：一种分阶段屈服型软钢阻尼器，该阻尼器由相对平行设置的矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 以及软钢耗能钢片 3 和套箍件 4 组成。矩形连接钢板 1 的上部通过高强螺栓和建筑结构的上梁相连；折面连接钢板 2 的折面宽度与总宽度的比值为 0.2-0.9，折面连接钢板 2 的下部通过高强螺栓与建筑结构固定相连；X 形的软钢耗能钢片 3 通过镂空形式垂直分布在矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 之间，软钢耗能钢片 3 的两端分别垂直嵌入呈镂空形式的矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 的镂空中，软钢耗能钢片 3 的两端伸出矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 的部分与套箍件 4 相连；套箍件 4 分别位于矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 的外侧，套箍件 4 焊接在矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 的外侧面上，套箍件 4 和软钢耗能钢片 3 之间采用高强螺栓连接，用以固定软钢耗能钢片 3。

[0023] 本发明中的 X 形软钢耗能钢片 3 在使用中以弯曲为主要受力形式，因此软钢耗能钢片 3 采用屈服强度在 100MPa-225MPa 之间的钢材制成，其尺寸和厚度应根据实际减震方案中的结构尺寸和耗能要求确定，同时由于本发明中使用的矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 之间的相对距离不等，因此在本发明中使用的软钢耗能钢片 3 有长软钢耗能钢片和短软钢耗能钢片两种。另外为保证矩形连接钢板 1、折面连接钢板 2 以及套箍件 4 在大震下保持稳定，其采用的钢材屈服强度不得低于 235MPa。

[0024] 实施例 1

[0025] 本发明采用中间柱型安装在建筑结构中时，如图 3 所示，数个分阶段屈服型软钢阻尼器组合在一起，安装在建筑结构的承重结构中。分阶段屈服型软钢阻尼器的矩形连接

钢板 1 的上部通过高强螺栓和建筑结构的上梁相连,分阶段屈服型软钢阻尼器的折面连接钢板 2 的下部通过高强螺栓与建筑结构的承重平台固定相连。当发生地震时,矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 产生相对位移。当位移较小时,软钢耗能钢片 3 中的短软钢耗能钢片 3 首先达到屈服强度,开始全截面塑性屈服,吸收地震输入的能量,即第一阶段屈服;当地震作用较大,相对位移继续扩大时,短软钢耗能钢片 3 耗能贡献后,长软钢耗能钢片 3 随即开始进入塑性屈服,履行其耗能职责,即第二阶段屈服,最终达到衰减结构的地震反应,保护结构主体安全的目的。

[0026] 实施例 2

[0027] 本发明采用支撑型安装在建筑结构中时,如图 4 所示,数个分阶段屈服型软钢阻尼器组合在一起,安装在建筑结构的承重结构中。分阶段屈服型软钢阻尼器的矩形连接钢板 1 的上部通过高强螺栓和建筑结构的上梁相连,分阶段屈服型软钢阻尼器的折面连接钢板 2 的下部通过高强螺栓与建筑结构的支撑架固定相连,支撑架起到固定阻尼器的作用。当发生地震时,矩形连接钢板 1 和折面连接钢板 2 产生相对位移。当位移较小时,软钢耗能钢片 3 中的短软钢耗能钢片 3 首先达到屈服强度,开始全截面塑性屈服,吸收地震输入的能量,即第一阶段屈服;当地震作用较大,相对位移继续扩大时,软钢耗能钢片 3 耗能贡献后,长软钢耗能钢片 3 随即开始进入塑性屈服,履行其耗能职责,即第二阶段屈服,最终达到衰减结构的地震反应,保护结构主体安全的目的。

[0028] 本发明用于多层、高层混凝土结构和钢结构的建筑中,作为耗能减震构件以解决建筑结构在地震作用下的安全性问题,该装置既可用于新建工程中,也可用于抗震加固改造工程中。

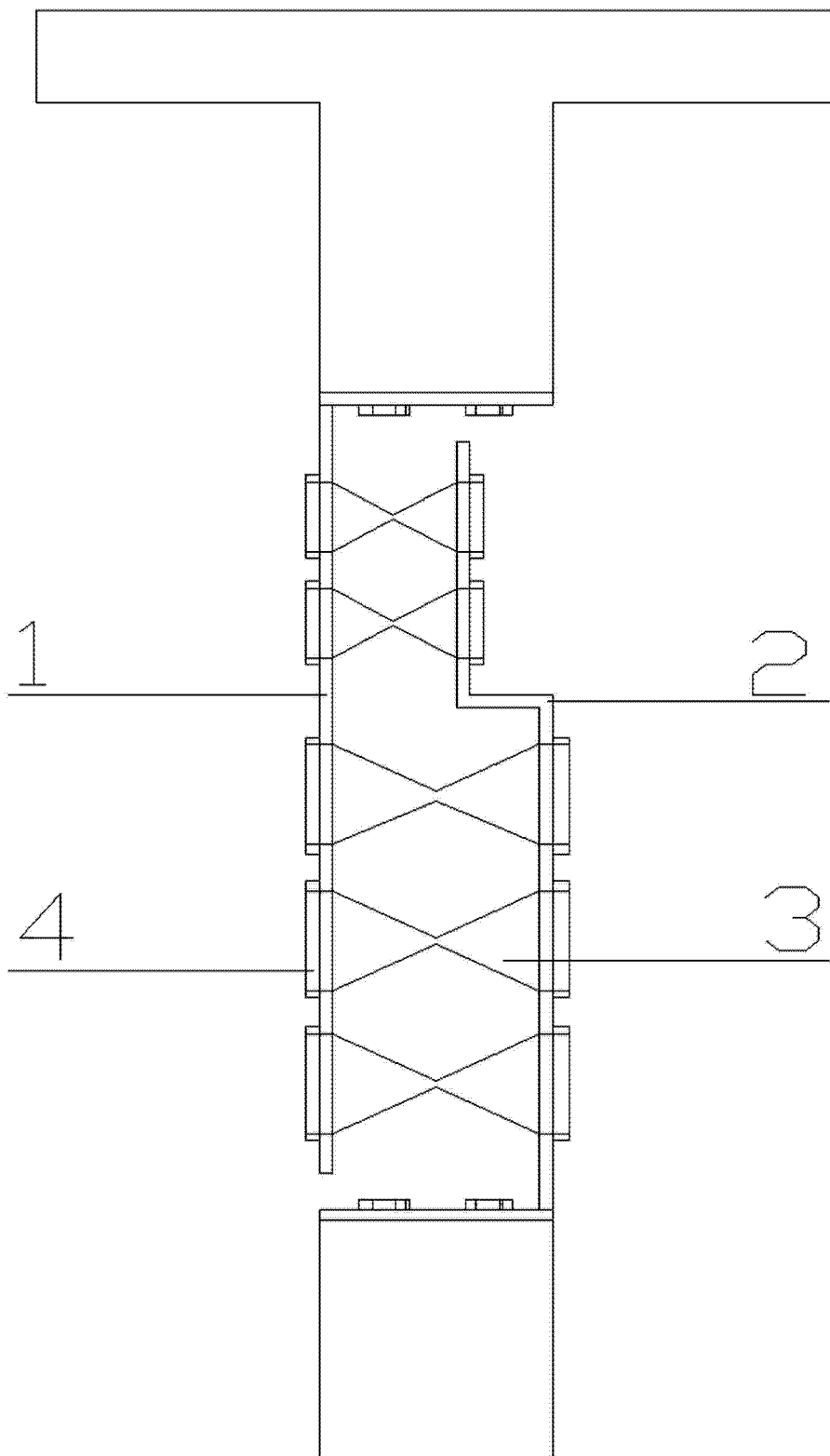


图 1

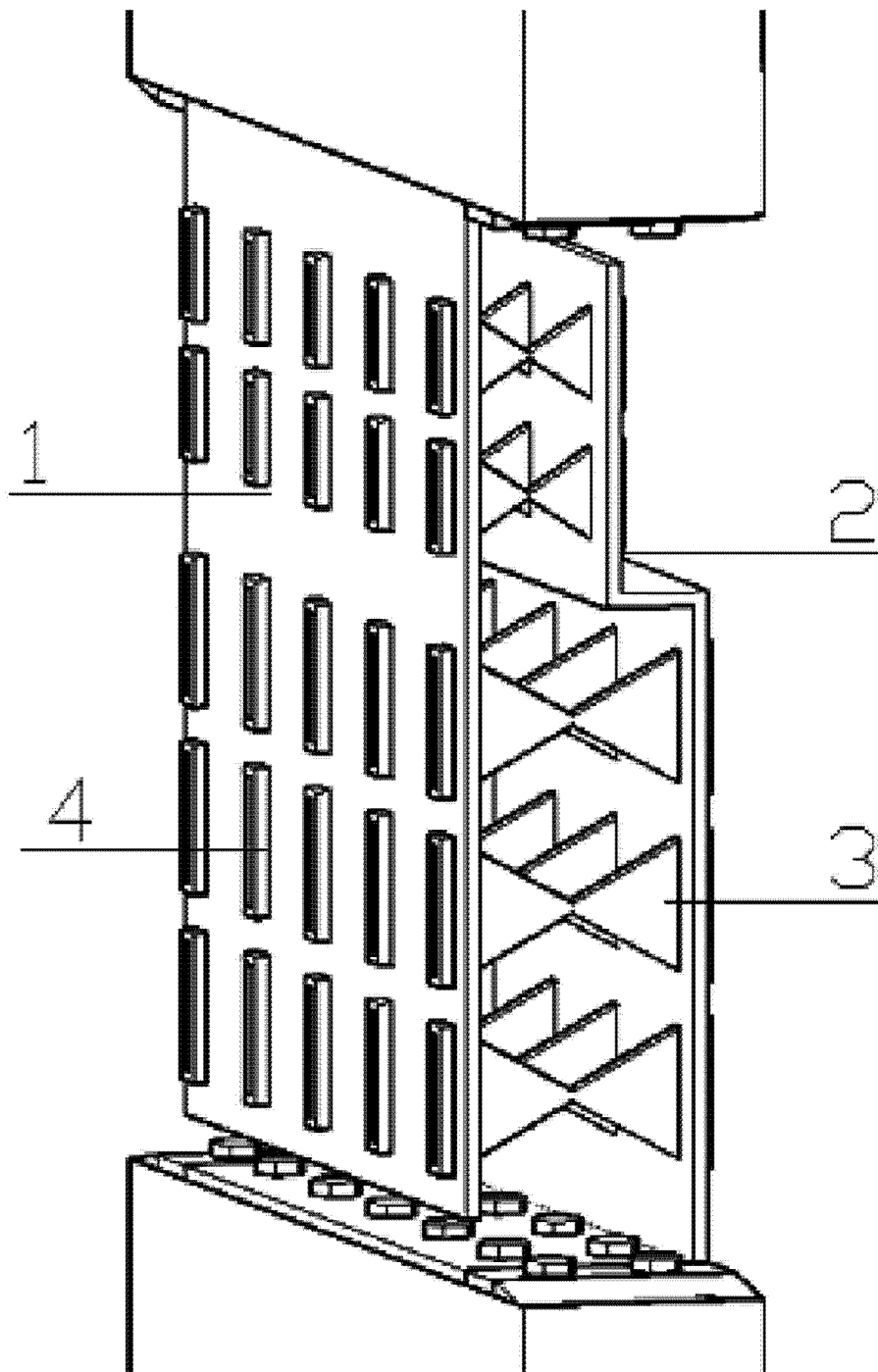


图 2

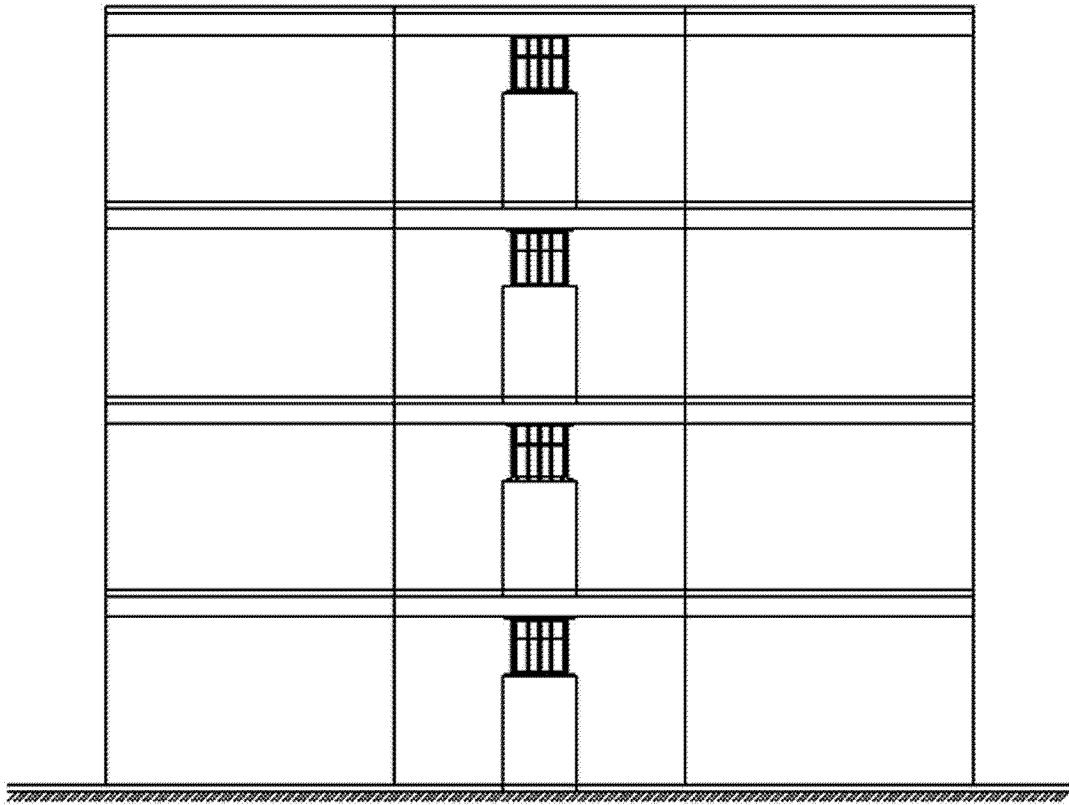


图 3

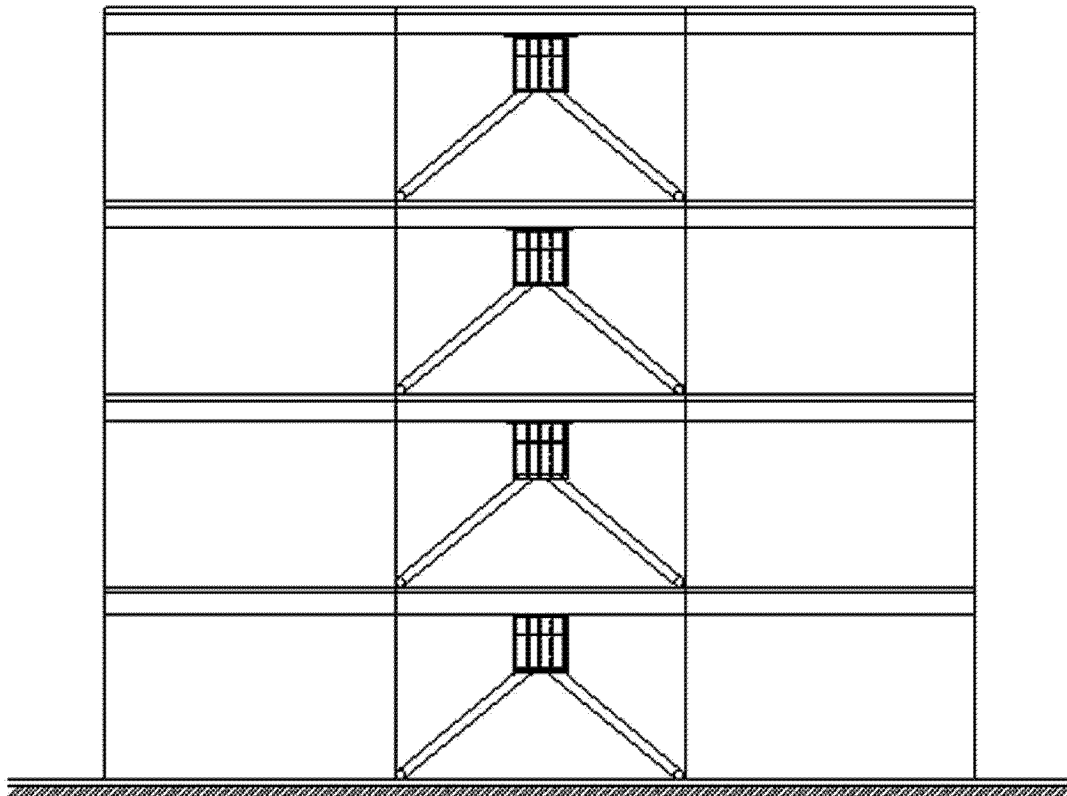


图 4