



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206267356 U

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201621207658.0

(22)申请日 2016.11.09

(73)专利权人 苏州科技大学

地址 215000 江苏省苏州市高新区滨河路
298号

(72)发明人 陈鑫 孙勇 毛小勇 李家青
李爱群

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 曹毅

(51)Int.Cl.

E04B 2/58(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

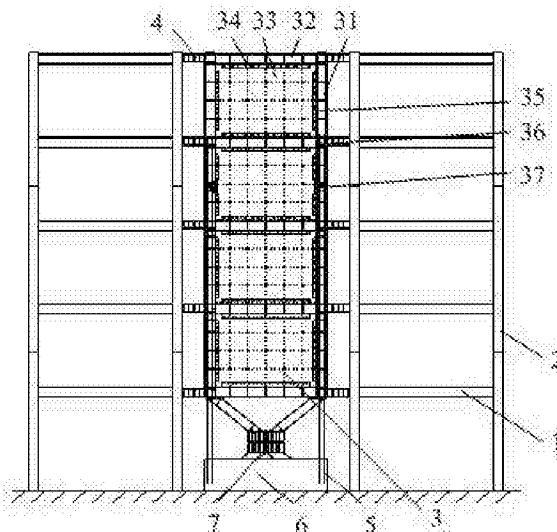
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系

(57)摘要

本实用新型公开了一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,包括结构柱和结构梁,所述结构柱和所述结构梁构成主结构,所述主结构与钢板墙通过耗能元件连接,自复位拉索沿着所述钢板墙的边框钢柱设置,上端在所述钢板墙的钢柱顶部张拉,下端浇筑于现浇基础内,所述钢板墙主要由钢板和其边框梁、柱构成,并通过摇摆节点与所述现浇基础连接。本实用新型在地震来临时通过摇摆钢板墙和主结构之间的相对变形,利用耗能元件耗散能量;震后,结构通过自复位拉索恢复到初始状态,能保持使用功能;体系基本元件为钢板和细长钢构件,拼接部位均采用螺栓连接,能够实现在工厂生产、现场拼装,缩短现场工期;该结构体系具有抗震能力强、施工质量高、工期短等优点。



1. 一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,其特征在于,包括结构柱(1)和结构梁(2),所述结构柱(1)和所述结构梁(2)构成主结构,所述主结构与钢板墙(3)通过耗能元件(4)连接,自复位拉索(5)沿着所述钢板墙(3)的钢柱(31)设置,上端在所述钢板墙(3)的钢柱(31)顶部张拉,下端浇筑于现浇基础(6)内,所述钢板墙(3)通过摇摆节点(7)与所述现浇基础(6)连接;

所述钢板墙(3)包括钢柱(31)、钢梁(32)和带肋钢板(33),所述钢柱(31)、所述钢梁(32)为H型截面或工字型截面,所述钢柱(31)和钢梁(32)作为带肋钢板(33)边框,截面小于普通钢结构梁柱。

2. 根据权利要求1所述的装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,其特征在于,所述钢板墙(3)还包括水平钢板节点(34)、竖向钢板节点(35)、梁柱节点(36)、柱柱节点(37)和固定螺栓(38),所述平钢板节点(34)、所述竖向钢板节点(35)、所述梁柱节点(36)和所述柱柱节点(37)均为螺栓连接形式。

3. 根据权利要求1所述的装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,其特征在于,所述摇摆节点(7)由上部斜撑(71)、下部斜撑(72)、上部加劲短梁(73)、下部加劲短梁(74)和钢锚栓(75)组成;所述上部斜撑(71)下端与所述上部加劲短梁(73)焊接连接,上部斜撑(71)上端在通过端板法兰与所述钢板墙(3)底部连接;所述下部斜撑(72)上端与所述下部加劲短梁(74)焊接连接,下端埋至所述现浇基础(6);所述钢锚栓(75)上半部分通过螺母与所述上部加劲短梁(73)固接,下半部分插入所述下部加劲短梁(74)的套筒内;摇摆节点(7)采用节点或板铰。

4. 根据权利要求1所述的装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,其特征在于,所述耗能元件(4)通过螺栓连接的形式,一端与所述主结构相连,另一端与所述钢板墙(3)的钢柱(31)连接,采用软钢的耗能连接或者采用粘弹性或摩擦的耗能连接形式;所述自复位拉索(5)采用张拉预应力的高强钢绞线或采用形状记忆合金。

5. 根据权利要求1所述的装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,其特征在于,所述自复位拉索(5)布置于摇摆的钢支撑(39)的两端或中部。

一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系

技术领域

[0001] 本实用新型属于涉及土木工程抗震结构体系领域,具体涉及一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系。

背景技术

[0002] 地震是一种破坏性极强的突发性自然灾害,对人类社会构成严重威胁。在土木工程领域,为了应对地震灾害,各种技术层出不穷,如采用阻尼器的耗能减震技术、采用隔震支座的隔震技术、采用吸振器的调谐减震等。近年来,“可恢复功能”结构逐渐成为学术届和工程届关注的热点之一,这其中“自复位结构”和“摇摆结构”已有了一定的研究和实践。

[0003] 一般的摇摆结构及自复位结构是指放松结构与基础间约束或构件间约束,使结构与基础或构件间接触面处仅有受压能力而无受拉能力,则结构在地震作用下发生摇摆,通过自重或预应力使结构复位。这为设计具有恢复功能的结构提供了一种新思路,基于这种思路人们先后开发了一些摇摆及自复位的结构体系:可自复位的球入式带翼摇摆隔震墩柱(CN 104278620 A)、自复位梁-格栅式摩擦墙结构体系(CN 203583708 U)、带可更换连梁的自复位剪力墙(CN 203626080 U)、钢筋混凝土摇摆墙、摇摆墙组件及其制作方法(CN 101851965 B)、一种套筒式连接的钢筋混凝土摇摆墙组件(CN 104631616 A)、一种可恢复功能的叠合板式剪力墙(CN 203640084 U)等。这些体系多是利用混凝土材料设计的摇摆墙和构件,且多无法实现预制拼装功能。

[0004] 近年来,在国家的推动下,建筑工业化成为行业发展的重要趋势之一,各类装配式结构体系日新月异,如一种全预制框架钢支撑结构(CN 203334474 U)、一种装配式组合钢板剪力墙(CN 204983239 U)、装配式双层钢板内填混凝土组合剪力墙结构体系(CN 204983269 U)等,但这些都具备不具备自复位的耗能功能。随着工业化研究的推进,也有人将自复位概念引入预制剪力墙中,如预制装配式自复位剪力墙结构(CN 204876196 U),该实用新型主要借助了上、下片墙体之间的变形,利用弹簧和阻尼器形成了耗能和自复位功能,但没有使墙体充分摆动起来,未形成摇摆墙的减震形式。

[0005] 钢板剪力墙具有很好的抗侧力能力,关于它的研究工作一直从未停止,且已在实际工程中有较多的应用。由于主要材料为钢材,这类构件具有较高的工业化潜力。因此,本实用新型旨在设计一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,将建筑工业化、摇摆结构、自复位和耗能减震的理念融为一体。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的问题,提供一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系。

[0007] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本实用新型通过以下技术方案实现:

[0008] 一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系,包括结构柱和结构梁,所述结构柱和所述结构梁构成主结构,所述主结构与钢板墙边框通过耗能元件连接,自复位拉索沿着所述

钢板墙的钢柱设置,上端在所述钢板墙的钢柱顶部张拉,下端浇筑于现浇基础内,所述钢板墙通过摇摆节点与所述现浇基础连接。

[0009] 进一步的,所述钢板墙由钢柱、钢梁、带肋钢板、水平钢板节点、竖向钢板节点、梁柱节点、柱柱节点、固定螺栓组成,所述钢柱、所述钢梁为H型截面或工字型截面,也可以是其它适用的钢构件截面型式;钢柱根据构件装配的需要,每一层半或两层半一段;钢梁两端在根部与钢柱通过端板法兰连接;带肋钢板为一片或两片,通过水平钢板节点与钢梁下翼缘连接,通过竖向钢板节点与钢柱内侧翼缘连接;当两片带肋钢板拼装时,采用固定螺栓固定,需要时可在两片钢板间填充预制混凝土板或其它填充物;所述平钢板节点、所述竖向钢板节点、所述梁柱节点和所述柱柱节点均为螺栓连接形式,因此钢板墙可以实现工厂生产、现场拼装。

[0010] 进一步的,所述摇摆节点由上部斜撑、下部斜撑、上部加劲短梁、下部加劲短梁和钢锚栓组成;所述上部斜撑下端与所述上部加劲短梁焊接连接,上部斜撑上端在通过端板法兰与所述钢板墙底部连接;所述下部斜撑上端与所述下部加劲短梁焊接连接,下端埋至所述现浇基础;上部加劲短梁的下表面放置于下部加劲短梁的上表面,两者的纵向两端部均加工成弧形;所述钢锚栓上半部分通过螺母与所述上部加劲短梁固接,下半部分插入所述下部加劲短梁的套筒内,且与套筒有一定间隙,使得两短梁可以发生相对转动,钢锚栓同时提供了一定的抗剪能力;摇摆节点还可以采用其它具备转动能力的连接方式,如板铰。

[0011] 进一步的,所述耗能元件通过螺栓连接的形式,一端与主结构相连,另一端与所述钢板墙的钢柱连接,采用软钢的耗能连接或者采用粘弹性或摩擦的耗能连接形式;所述自复位拉索采用张拉预应力的高强钢绞线或采用形状记忆合金或者其它具有自复位能力的金属索材。

[0012] 进一步的,所述自复位拉索布置于摇摆的所述钢支撑的两端或中部。

[0013] 优选的,为提高其预制拼装的能力,可采用多个钢板墙单元拼接的方式,可在工厂内通过焊接形式将钢柱、钢梁和带肋钢板拼接成一个小的钢板墙单元,也可在施工现场用螺栓连接将钢柱、钢梁和带肋钢板拼接成钢板墙单元,再通过螺栓连接将多个钢板墙单元拼接成一个整体钢板墙。

[0014] 进一步的,采用带肋钢板作为基本抗侧元件,限制了钢板屈曲,相比混凝土墙,有一定抗侧刚度、施工方便、安装灵活

[0015] 本实用新型的有益效果:

[0016] 本实用新型在地震时通过摇摆钢板墙和主结构之间的相对变形,利用耗能元件耗散能量;震后,结构通过自复位拉索恢复到原先状态,能够保持使用功能;体系拼接部位均采用螺栓连接,能够实现在工厂生产、现场拼装,缩短了现场工期;该结构体系具有抗震能力强、构造简单、施工质量高、工期短等优点。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的立面结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型的单层钢板墙构造示意图;

[0019] 图3(a)是本实用新型的无填充物钢板墙剖面构造示意图;

[0020] 图3(b)是本实用新型的含填充物钢板墙剖面构造示意图;

- [0021] 图4是本实用新型的摇摆节点构造示意图；
- [0022] 图5是本实用新型的摇摆节点另一种构造示意图；
- [0023] 图6(a)是本实用新型中耗能元件采用粘弹性时的构造示意；
- [0024] 图6(b)是本实用新型中耗能元件采用摩擦耗能时的构造示意；图7(a)是本实用新型用于既有建筑加固时外附摇摆钢支撑布置位置平面示意图；
- [0025] 图7(b)是本实用新型用于既有建筑加固时内嵌摇摆钢支撑布置位置平面示意图；
- [0026] 图7(c)是本实用新型用于既有建筑加固时摇摆钢支撑布置位置立面示意图；
- [0027] 图8是本实用新型的另一种预制拼装形式。
- [0028] 图中标号说明：1、结构柱，2、结构梁，3、钢板墙，4、耗能元件，5、自复位拉索，6、现浇基础，7、摇摆节点，31、钢柱，32、钢梁，33、带肋钢板，34、水平钢板节点，竖35、向钢板节点，36、梁柱节点，37、柱柱节点，38、固定螺栓，71、上部斜撑，72、下部斜撑，73、上部加劲短梁，74、下部加劲短梁，75、钢锚栓。

具体实施方式

- [0029] 下面将参考附图并结合实施例，来详细说明本实用新型。
- [0030] 参照图1-6所示，一种装配式自复位摇摆钢板墙结构体系，包括结构柱1和结构梁2，所述结构柱1和所述结构梁2构成主结构，所述主结构与钢板墙3通过耗能元件4连接，自复位拉索5沿着所述钢板墙3的钢柱31设置，上端在所述钢板墙3的钢柱31顶部张拉，下端浇筑于现浇基础6内，所述钢板墙3通过摇摆节点7与所述现浇基础6连接；
- [0031] 所述钢板墙3包括钢柱31、钢梁32和带肋钢板33，所述钢柱31、所述钢梁32为H型截面或工字型截面，所述钢柱31和钢梁32作为带肋钢板33边框，截面小于普通钢结构梁柱。
- [0032] 进一步的，所述钢板墙3还包括水平钢板节点34、竖向钢板节点35、梁柱节点36、柱柱节点37和固定螺栓38，所述平钢板节点34、所述竖向钢板节点35、所述梁柱节点36和所述柱柱节点37均为螺栓连接形式。
- [0033] 进一步的，所述摇摆节点7由上部斜撑71、下部斜撑72、上部加劲短梁73、下部加劲短梁74和钢锚栓75组成；所述上部斜撑71下端与所述上部加劲短梁73焊接连接，上部斜撑71上端在通过端板法兰与所述钢板墙3底部连接；所述下部斜撑72上端与所述下部加劲短梁74焊接连接，下端埋至所述现浇基础6；所述钢锚栓75上半部分通过螺母与所述上部加劲短梁73固接，下半部分插入所述下部加劲短梁74的套筒内；摇摆节点7采用节点或板较。
- [0034] 进一步的，所述耗能元件4通过螺栓连接的形式，一端与主结构相连，另一端与所述钢板墙3的钢柱31连接，采用软钢的耗能连接或者采用粘弹性或摩擦的耗能连接形式；所述自复位拉索5采用张拉预应力的高强钢绞线或采用形状记忆合金。
- [0035] 进一步的，所述自复位拉索5布置于摇摆的所述钢支撑39的两端或中部。
- [0036] 本实用新型的原理：
- [0037] 将摇摆钢板墙与框架结构结合，形成框架摇摆钢板墙结构体系，将钢板墙底部从固接变成了铰接，结构体系基本周期延长，钢板墙承载力需求减小。预制带肋钢板嵌在边框钢梁、钢柱内，利用其肋和预制填充板抑制钢板屈曲，形成了具有较大刚度钢板剪力墙体系，从而保证了钢板墙内部变形较小、整体摇摆。当地震来临时，结构发生变形，摇摆钢板墙与主结构之间产生相对位移，耗能元件耗散地震能量，钢板墙底部由于设置为铰接，钢板墙

并不发生破坏;地震发生后,由于自复位拉索的存在,结构具有较高的恢复原先位置的能力。与此同时,大部分拼接节点采用螺栓连接,使摇摆结构具有了预制拼装的特性。

[0038] 本实用新型的实施步骤:

[0039] (1) 根据设计和施工要求,在工厂加工钢板墙3中的钢柱31、钢梁32和带肋钢板33;加工摇摆节点7中的上部斜撑71、下部斜撑72、上部加劲短梁73和下部加劲短梁74,其中上部斜撑71和上部加劲短梁73焊接连接,下部斜撑72和下部加劲短梁74焊接连接。

[0040] (2) 在结构现场浇筑现浇基础6,其中下部斜撑72下半部分浇筑在现浇基础6内,且自复位拉索5的下端及其锚具也浇筑于现浇基础6内。

[0041] (3) 在现场利用柱柱节点37拼接钢柱31,利用梁柱节点36将钢梁32与钢柱31连接,逐步形成钢板墙3的外框;随后,将两片带肋钢板33通过固定螺栓38连接在一起,并利用水平钢板节点34、竖向钢板节点35将带肋钢板33与钢板墙的外框连接起来;钢板墙3通过螺栓连接与摇摆节点7的上部支撑71固接,将钢锚栓75通过螺母固接于上部加劲短梁73。

[0042] (4) 吊装钢板墙3和摇摆节点7,定位安装,将钢锚栓75插入下部加劲短梁74的套筒内,在主结构与钢支撑3之间安装简单的临时支架。

[0043] (5) 随后将自复位拉索5穿过预留孔洞至钢板墙3顶部,并在此张拉并锚固拉索;将耗能元件4通过螺栓连接安装于钢板墙3和主结构之间。

[0044] (6) 结构安装完成后,撤去主结构与钢板墙3之间的临时支架。

[0045] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型结构的前提下,还可以做出若干变形和改进,如采用附图7的方式实现对既有建筑的抗震加固,采用附图8的方式通过多个钢板墙单元拼接的方式实现预制装配,这些也应该视为本实用新型的保护范围,这些都不会影响本实用新型实施的效果和专利的实用性。

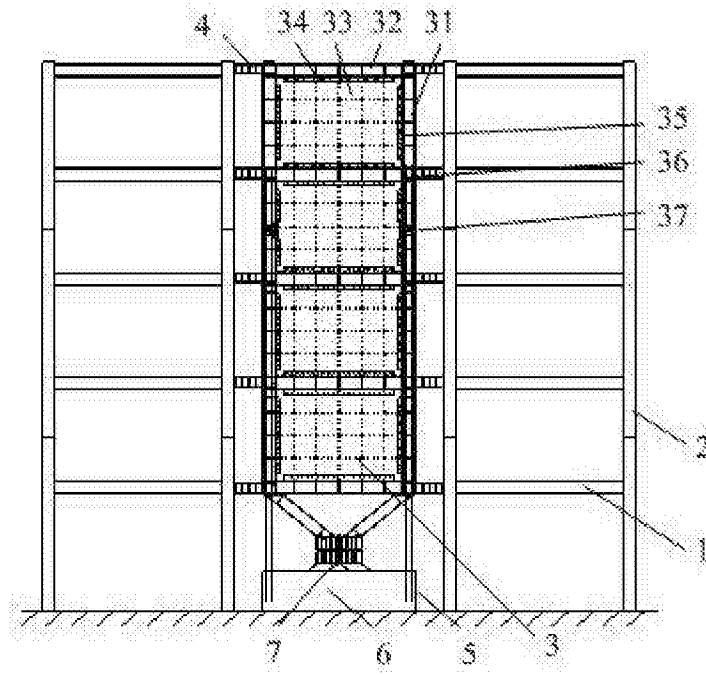


图1

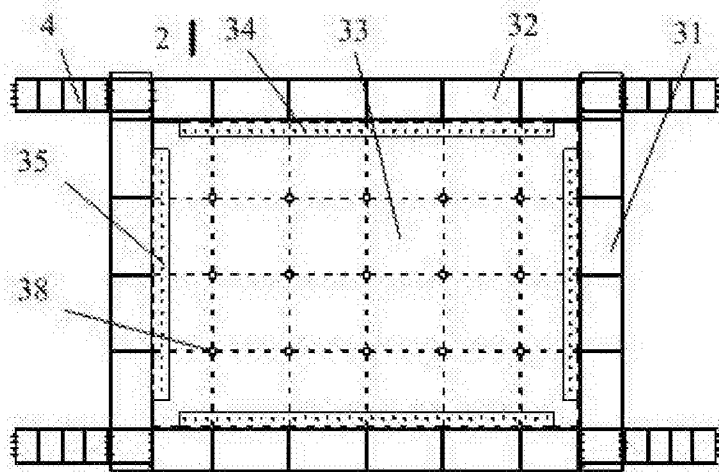


图2

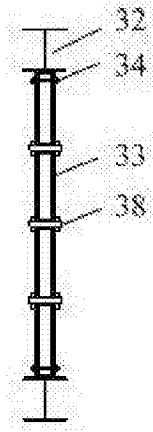


图3(a)

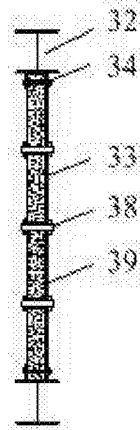


图3(b)

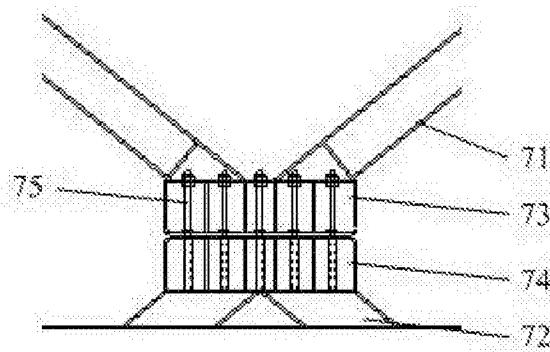


图4

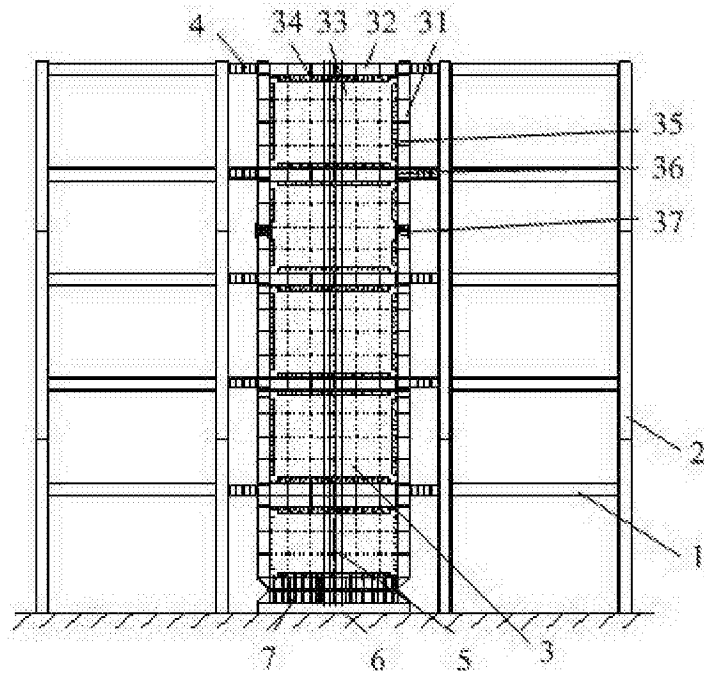


图5

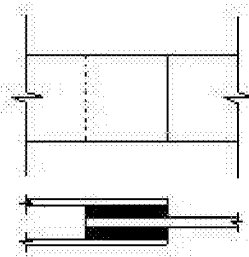


图6(a)

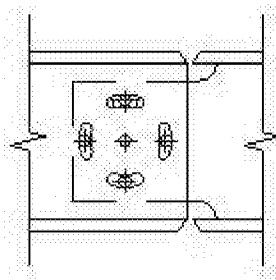


图6(b)

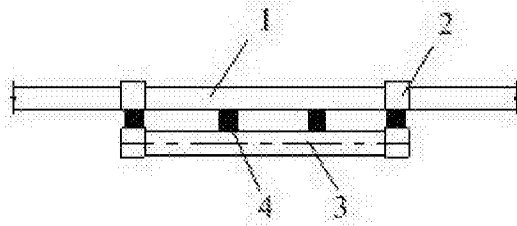


图7(a)

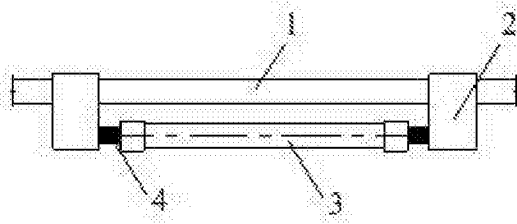


图7(b)

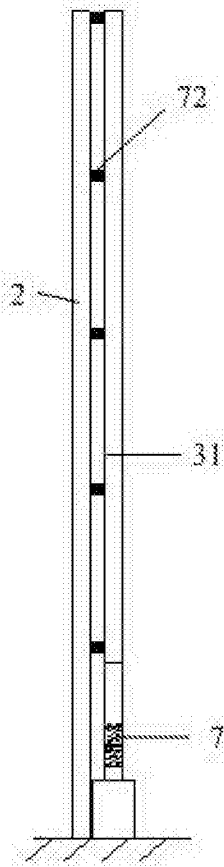


图7(c)

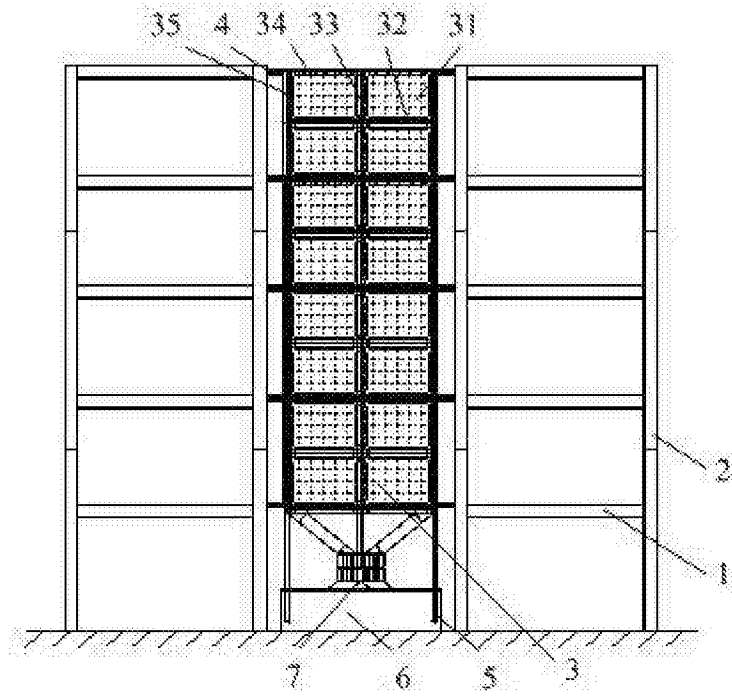


图8