



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106760139 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 201611085681.1

(22) 申请日 2016.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106760139 A

(43) 申请公布日 2017.05.31

(73) 专利权人 广东省建筑设计研究院

地址 510010 广东省广州市流花路97号

(72) 发明人 张立平 徐卫 罗赤字 廖雄

黄瑞瑜 陵昱成

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司

公司 44104

专利代理师 刘小敏 侯莉

(51) Int. Cl.

E04C 1/00 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101131001 A, 2008.02.27

CN 106013452 A, 2016.10.12

CN 206308883 U, 2017.07.07

CN 203924344 U, 2014.11.05

CN 102936922 A, 2013.02.20

KR 20070120004 A, 2007.12.21

审查员 殷武

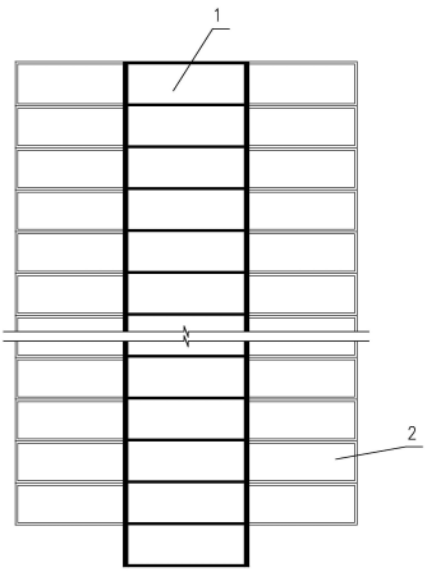
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种外贴式模块化建筑结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种外贴式模块化建筑结构及其施工方法,包括竖向设置的中心结构和位于中心结构外围的数个模块单元,数个模块单元在竖向上排布成数层,位于不同层的各模块单元在竖向上一一一对应,中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度满足建筑结构整体抗倾覆要求,各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端相连使各模块单元贴合在中心结构的外侧壁上成为独立悬臂,最底层的模块单元处于地面以上,相邻层相对应的模块单元之间具有间隙,各模块单元不参与建筑物整体抗倾覆。本发明可实现设计模数化、制造标准化、安装便捷性;现场安装节点大大减少,简化了施工,缩短了施工工期,而且安全隐患小,精度易于控制,有利于模块化建筑的推广应用。



1. 一种外贴式模块化建筑结构,它包括竖向设置的中心结构和位于中心结构外围的数个模块单元,所述数个模块单元在竖向上排布成数层,位于不同层的各模块单元在竖向上——对应,其特征在于:所述中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度满足建筑结构整体抗倾覆要求,各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端通过螺栓相连使各模块单元贴合在中心结构的外侧壁上成为独立悬臂,最底层的模块单元处于地面以上,相邻层相对应的模块单元之间具有间隙,各模块单元不参与建筑物整体抗倾覆;相邻层相对应的模块单元之间相连以使模块单元在竖向上连接成一体。

2. 根据权利要求1所述的外贴式模块化建筑结构,其特征在于:所述中心结构为钢筋混凝土核心筒、框架中心支撑结构或密柱框架中心支撑结构。

3. 根据权利要求2所述的外贴式模块化建筑结构,其特征在于:每层相邻的模块单元之间连接以使每层的模块单元连接成一体。

4. 根据权利要求3所述的外贴式模块化建筑结构,其特征在于:所述外贴式模块化建筑结构还包括处于建筑结构边角位置的模块单元,所述处于边角位置的模块单元的骨架和与其同层相邻的模块单元的骨架相连。

5. 一种权利要求1所述的外贴式模块化建筑结构的施工方法,其特征在于具体包括以下步骤:

步骤1,在现场施工中心结构,并在工厂预制各模块单元;

步骤2,中心结构施工完成,将各模块单元运送至施工现场;

步骤3,将最底层的模块单元吊装至安装位置,并将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围;

步骤4,再将倒数第二层的模块单元吊装至安装位置,倒数第二层的模块单元与最底层的模块单元在竖向上——对应,将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围,倒数第二层的模块单元与其相对应的最底层的模块单元之间具有间隙;

步骤5,重复步骤4,即自下而上逐层安装各模块单元直至完成顶层的各模块单元的安装,各模块单元整体形成独立悬臂。

6. 根据权利要求5所述的施工方法,其特征在于:在完成步骤5后,进行各模块单元之间的机电管线连接,或者在每层模块单元的安装过程中,进行各模块单元之间的机电管线连接。

7. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:将相邻层相对应的模块单元之间连接以使模块单元在竖向上连接成一体。

8. 根据权利要求7所述的施工方法,其特征在于:将每层相邻的模块单元之间以使每层的模块单元连接成一体。

一种外贴式模块化建筑结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种外贴式模块化建筑结构,还涉及该外贴式模块化建筑结构的施工方法。

背景技术

[0002] 模块化建筑是一种新兴的建筑结构体系,该体系是以每个房间作为一个模块单元,每个模块单元均在工厂中预制生产,并可在工厂对模块内部空间进行布置与装修,完成后运输至现场,模块化建筑的中心结构(如核心筒)通常是在现场施工完成,核心筒可以是现场浇筑的钢筋混凝土结构,也可以是钢结构或钢-砼组合结构,各单元模块之间以及单元模块与核心筒之间均通过可靠的连接方式组装成建筑整体。建筑模块单元内部通常是完备的,几乎不需要现场的技工,因而大量减少了现场的工作时间。与传统建筑的建造方式相比,模块化建筑具有可缩短工期、节约人力物力、绿色环保、品质精良等优点。

[0003] 中国授权实用新型专利(ZL201420038867.1)公开了一种建筑模块和具有该建筑模块的中高层模块化建筑,包括:框架;分别设置在框架的顶面、底面和侧面的楼顶板、楼底板和墙体,所述墙体包括外墙、内墙和所述外墙与所述内墙之间的保温层,所述墙体上设置有门窗;连接部,其用于在所述建筑模块包围所述中高层模块化建筑的核心筒堆码时连接相邻的所述建筑模块、以及连接所述建筑模块与所述核心筒。中高层模块化建筑主要由核心筒和多个建筑模块单元组成,多个建筑模块包围核心筒并堆码成多层建筑结构。核心筒贯通整个建筑结构的高度,多个建筑模块和核心筒组合连接而构成建筑结构的一个楼层结构,由建筑模块组合构成的该楼层结构在核心筒高度方向逐层叠加而构成高层建筑。

[0004] 但是,上述模块化建筑在施工过程中还存在着以下缺陷:

[0005] (1)模块化建筑采用叠加拼装方式,各建筑模块之间需要连接,而且每个建筑模块还与核心筒连接,建筑模块的骨架参与建筑结构的整体受力,即建筑模块的骨架就是建筑结构骨架的组成部分。该模块化建筑较适用于低、多层建筑(建筑层数小于7层),在用于高层、超高层建筑(建筑层数大于10层)时,根据建筑模块的受力特点,按照叠加拼装方式,层层传力,建筑模块的骨架截面会呈现下大上小的状况,截面类型需增加较多,使得制造标准化、安装便捷性大打折扣。

[0006] (2)各建筑模块之间在水平向和竖向均有连接,造成现场安装节点较多,施工繁琐,延长了施工工期,而且安全隐患大,精度难以控制,不利于模块化建筑的推广应用。

发明内容

[0007] 本发明的第一个目的在于提供一种可实现设计模数化、制造标准化、安装便捷、提高施工效率、缩短施工工期、安全性好、施工精度高的外贴式模块化建筑结构。

[0008] 本发明的第二个目的在于提供一种上述外贴式模块化建筑结构的施工方法。

[0009] 本发明的第一个目的通过以下的技术措施来实现:一种外贴式模块化建筑结构,它包括竖向设置的中心结构和位于中心结构外围的数个模块单元,所述数个模块单元在竖

向上排布成数层,位于不同层的各模块单元在竖向上——对应,其特征在于:所述中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度满足建筑结构整体抗倾覆要求,各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端相连使各模块单元贴合在中心结构的外侧壁上成为独立悬臂,最底层的模块单元处于地面以上,相邻层相对应的模块单元之间具有间隙,各模块单元不参与建筑物整体抗倾覆。

[0010] 本发明在中心结构的外围设置模块单元,各模块单元和中心结构相连,各模块单元贴合在中心结构的外侧壁上成为独立悬臂,由于中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度能够满足本行业相关规范的要求,相关规范是指《建筑抗震设计规范》、《高层建筑混凝土结构技术规程》等,因此,各模块单元不需要设置其它竖向承重构件,其不参与建筑物整体抗倾覆,在建模进行建筑结构的整体抗倾覆计算时,不将模块单元的受力计算在内,本发明在适用于高层、超高层模块化建筑时,解决了现有建筑模块的骨架截面类型增加较多以致制造标准化、安装便捷性大打折扣的技术难题,可实现设计模数化、制造标准化、安装便捷性;另外,本发明各建筑模块仅在水平向与中心结构连接,现场安装节点大大减少,简化了施工,缩短了施工工期,提高了施工效率,而且安全隐患小,精度易于控制,有利于模块化建筑的推广应用。

[0011] 作为本发明的实施方式,所述中心结构为钢筋混凝土核心筒、框架中心支撑结构或密柱框架中心支撑结构,也可以采用其它结构。

[0012] 每层相邻的模块单元之间是否连接,要根据模块建筑功能布置及实际受力需要决定,满足现行规范要求即可。每层相邻的模块单元之间相连以使每层的模块单元连接成一体。

[0013] 相邻层相对应的模块单元之间无需连接,但是,为了避免模块单元与中心结构之间的连接失效以致模块单元从中心结构上脱落的情况发生,需要加设一道安全防线,相邻层相对应的模块单元之间相连以使模块单元在竖向上连接成一体。

[0014] 作为本发明的一种实施方式,所述外贴式模块化建筑结构还包括处于建筑结构边角位置的模块单元,所述处于边角位置的模块单元的骨架和与其同层相邻的模块单元的骨架相连。

[0015] 本发明的第二个目的通过以下的技术措施来实现:一种上述悬臂式模块化建筑结构的施工方法,其特征在于具体包括以下步骤:

[0016] 步骤1,在现场施工中心结构,并在工厂预制各模块单元;

[0017] 模块单元可以是一个房间,也可以根据实际情况,将房屋的各分区合并为一个模块单元,以单身公寓为例,走廊、阳台、房间、卫生间可合并为一个模块单元。

[0018] 步骤2,中心结构施工完成,将各模块单元运送至施工现场;

[0019] 步骤3,将最底层的模块单元吊装至安装位置,并将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围;

[0020] 步骤4,再将倒数第二层的模块单元吊装至安装位置,倒数第二层的模块单元与最底层的模块单元在竖向上——对应,将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围,倒数第二层的模块单元与其相对应的最底层的模块单元之间具有间隙;

[0021] 步骤5,重复步骤4,即自下而上逐层安装各模块单元直至完成顶层的各模块单元

的安装,各模块单元整体形成独立悬臂。

[0022] 本发明在设计阶段,要对建筑结构进行建模,计算建筑结构的整体抗倾覆,各模块单元不参与建筑物整体抗倾覆计算,中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度应满足建筑结构整体抗倾覆要求。

[0023] 作为本发明的一种实施方式,在完成步骤5后,进行各模块单元之间的机电管线连接,或者在每层模块单元安装过程中,进行各模块单元之间的机电管线连接。

[0024] 每层相邻的模块单元之间是否连接,要根据模块建筑功能布置及实际受力需要决定,满足现行规范要求即可。本发明可将每层相邻的模块单元之间连接以使每层的模块单元连接成一体。

[0025] 相邻层相对应的模块单元之间无需连接,但是,为了避免模块单元与中心结构之间的连接失效以致模块单元从中心结构上脱落的情况发生,需要加设一道安全防线,本发明将相邻层相对应的模块单元之间连接以使模块单元在竖向上连接成一体。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有如下显著的效果:

[0027] (1)本发明在中心结构的外围设置模块单元,各模块单元和中心结构相连,各模块单元贴合在中心结构的外侧壁上成为独立悬臂,由于中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度能够满足本行业相关规范的要求,因此,各模块单元不需要设置其它竖向承重构件,其不参与建筑物整体抗倾覆,本发明在适用于高层、超高层模块化建筑时,解决了现有建筑模块的骨架截面类型增加较多以致制造标准化、安装便捷性大打折扣的技术难题,可实现设计模数化、制造标准化、安装便捷性;

[0028] (2)本发明各建筑模块仅在水平向与中心结构连接,现场安装节点大大减少,简化了施工,缩短了施工工期,提高了施工效率,而且安全隐患小,精度易于控制,有利于模块化建筑的推广应用。

[0029] (3)本发明相邻层相对应的模块单元之间可以连接或不连接,可以使模块单元在竖向上连接成一体,增加了一道安全防线,避免模块单元与中心结构之间的连接失效以致模块单元从中心结构上脱落的情况发生。

附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0031] 图1是本发明的平面结构示意图;

[0032] 图2是本发明沿图1中A-A断面图;

[0033] 图3是本发明模块单元侧墙骨架与中心结构的骨架连接的剖面示意图;

[0034] 图4是本发明的计算模型立面图;

[0035] 图5是本发明的计算模型三维轴测图。

具体实施方式

[0036] 如图1~3所示,是本发明一种外贴式模块化建筑结构6,它为二十三层的高层建筑,它包括竖向设置的中心结构1和位于中心结构1外围的数个为矩形体的模块单元2,数个模块单元2在竖向上排布成数层,位于不同层的各模块单元2在竖向上一一一对应,在本实施例中,中心结构1为两个核心筒,中心结构1的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度均满足建筑结

构整体抗倾覆要求,各模块单元2的骨架内端与中心结构1的骨架外端相连使各模块单元2贴合在中心结构1的外侧壁上成为独立悬臂,如图3所示,模块单元2的骨架为平面桁架结构7,平面桁架结构7的外端部与核心筒1的骨架8外端通过螺栓连接,也可以采用其它机械连接方式,以确保模块单元稳定的外贴在核心筒1的外侧。最底层的模块单元处于地面以上,即模块单元是没有基础的,相邻层相对应的模块单元之间具有间隙,各模块单元2不参与建筑物整体抗倾覆。

[0037] 本实施例外贴式模块化建筑结构为矩形体,外贴式模块化建筑结构还包括处于建筑结构边角位置的模块单元5,处于边角位置的模块单元5的骨架和与其同层相邻的模块单元2的骨架相连。在本实施例中,有四个边角位置,每个边角位置具有3个并列排布的处于边角位置的模块单元5,三个模块单元5均为与模块单元2相同的矩形体,其中一个模块单元5的侧面与同层相邻一侧的模块单元相连,三个模块单元5的端部均与同层相邻另一层的模块单元相连。在其它实施例中,处于边角位置的模块单元还可以采用其它方式连接。

[0038] 如图4和5所示,是本发明外贴式模块化建筑结构的案例计算模型,该计算模型中心结构混凝土核心筒厚300~400mm,模块单元的骨架为平面桁架结构,长×宽×高=9.0×3.0×3.0m。本发明结构整体性能指标为:前三周期分别为1.15s(x向平动)、0.70s(y向平动)、0.65s(扭转),7度多遇地震下最大层间位移角为1/3537,无刚度及抗剪承载力突变,因此,整体指标满足规范要求。

[0039] 在其它实施例中,中心结构还可以是框架中心支撑结构或密柱框架中心支撑结构等。

[0040] 每层相邻的模块单元之间是否连接,要根据模块建筑功能布置及实际受力需要决定,具体是要建模计算,满足现行规范要求即可,因此,在其它实施例中,可将每层相邻的模块单元之间连接以使每层的模块单元连接成一体。

[0041] 相邻层相对应的模块单元之间可以连接或不连接,但是,为了避免模块单元与中心结构之间的连接失效以致模块单元从中心结构上脱落的情况发生,需要加设一道安全防线,因此,在其它实施例中,可将相邻层相对应的模块单元之间相连以使模块单元在竖向上连接成一体,当相邻层相对应的模块单元之间相连后,它们之间的间隙是没有的。

[0042] 一种上述外贴式模块化建筑结构的施工方法,具体包括以下步骤:

[0043] 步骤1,在现场施工中心结构,并在工厂预制各模块单元;

[0044] 模块单元可以是一个房间,也可以根据实际情况,将房屋的各分区合并为一个模块单元,以单身公寓为例,走廊、阳台、房间、卫生间可合并为一个模块单元。

[0045] 步骤2,中心结构施工完成,将各模块单元运送至施工现场;

[0046] 步骤3,将最底层的模块单元吊装至安装位置,并将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围;

[0047] 步骤4,再将倒数第二层的模块单元吊装至安装位置,倒数第二层的模块单元与最底层的模块单元在竖向上——对应,将该层的各模块单元的骨架外端与中心结构的骨架外端连接,使该层的各模块单元处于中心结构的外围,倒数第二层的模块单元与其相对应的最底层的模块单元之间具有间隙;

[0048] 步骤5,重复步骤4,即自下而上逐层安装各模块单元直至完成顶层的各模块单元的安装,各模块单元整体形成独立悬臂。

[0049] 进行各模块单元之间的机电管线连接,或者在每层模块单元安装过程中,进行各模块单元之间的机电管线连接。

[0050] 本发明在设计阶段,要对建筑结构进行建模,计算建筑结构的整体抗倾覆,各模块单元不参与建筑物整体抗倾覆计算,中心结构的水平刚度、竖向刚度和扭转刚度应满足建筑结构整体抗倾覆要求。

[0051] 在其它实施例中,若有需要可将相邻层相对应的模块单元之间连接以使模块单元在竖向上连接成一体。也可将每层相邻的模块单元之间连接以使每层的模块单元连接成一体。

[0052] 本发明的实施方式不限于此,根据本发明的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本发明上述基本技术思想前提下,本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

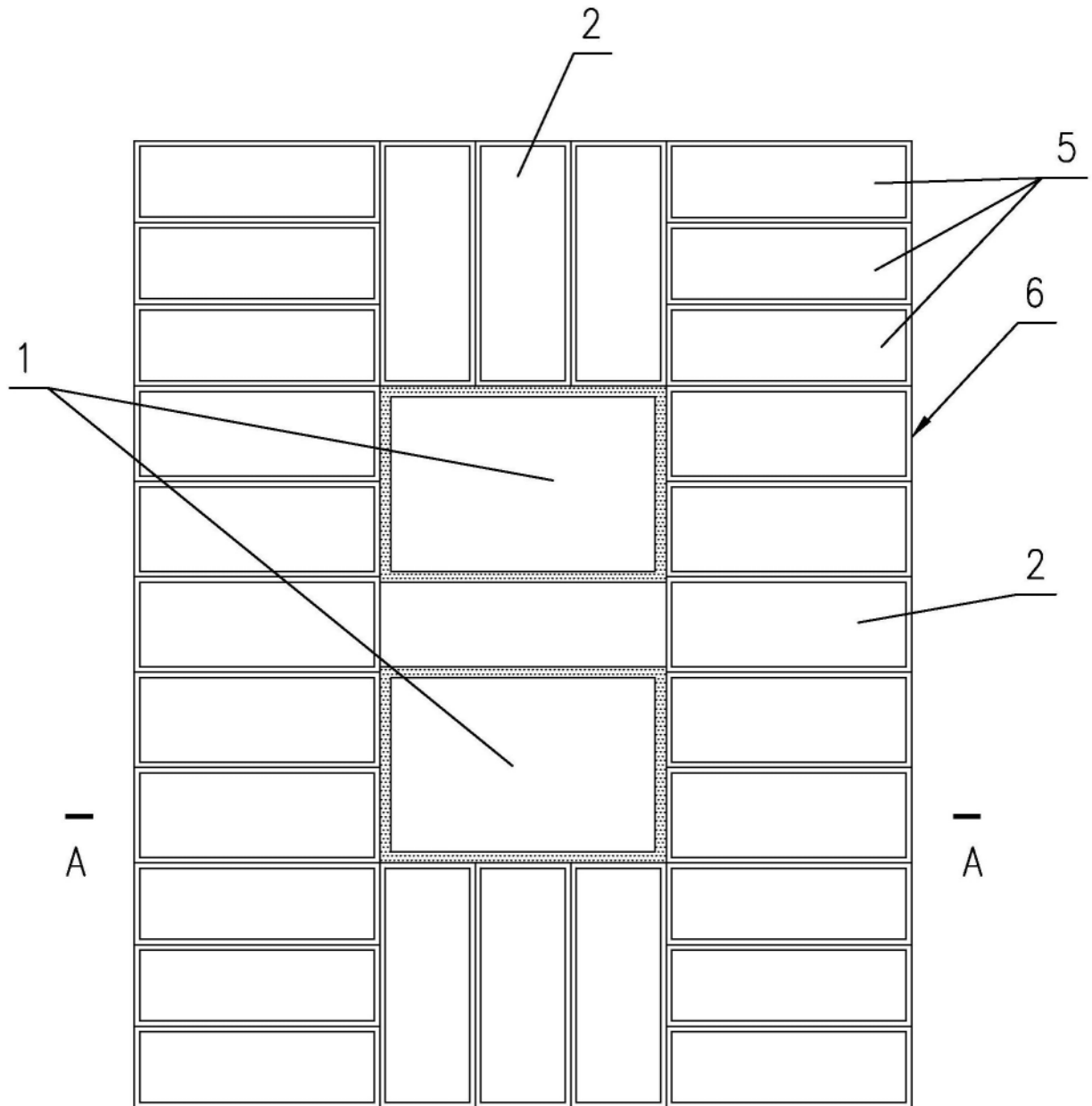


图1

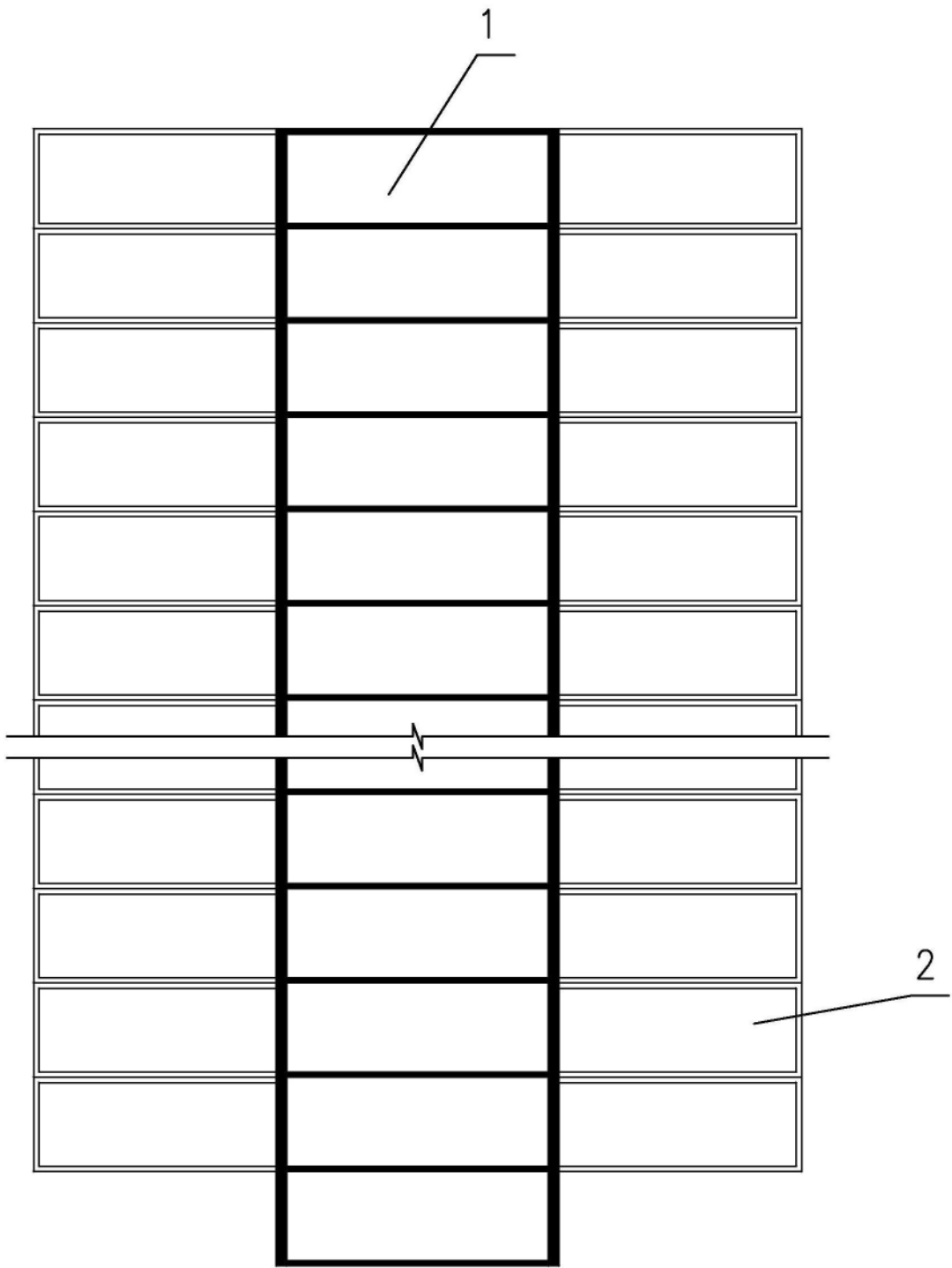


图2

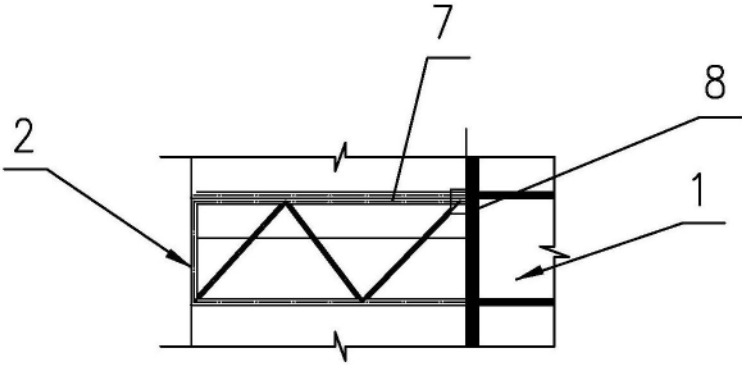


图3

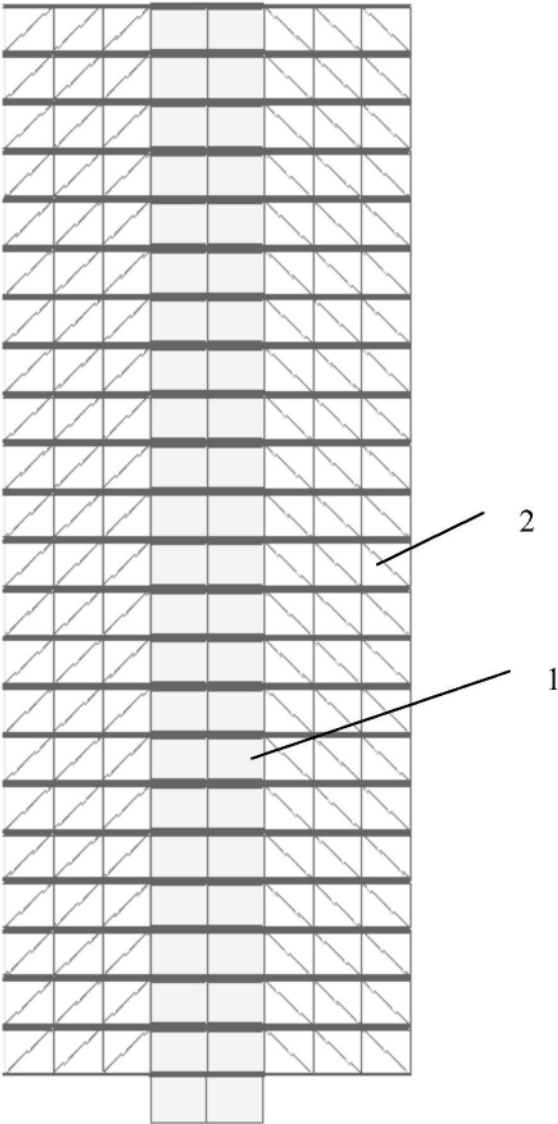


图4

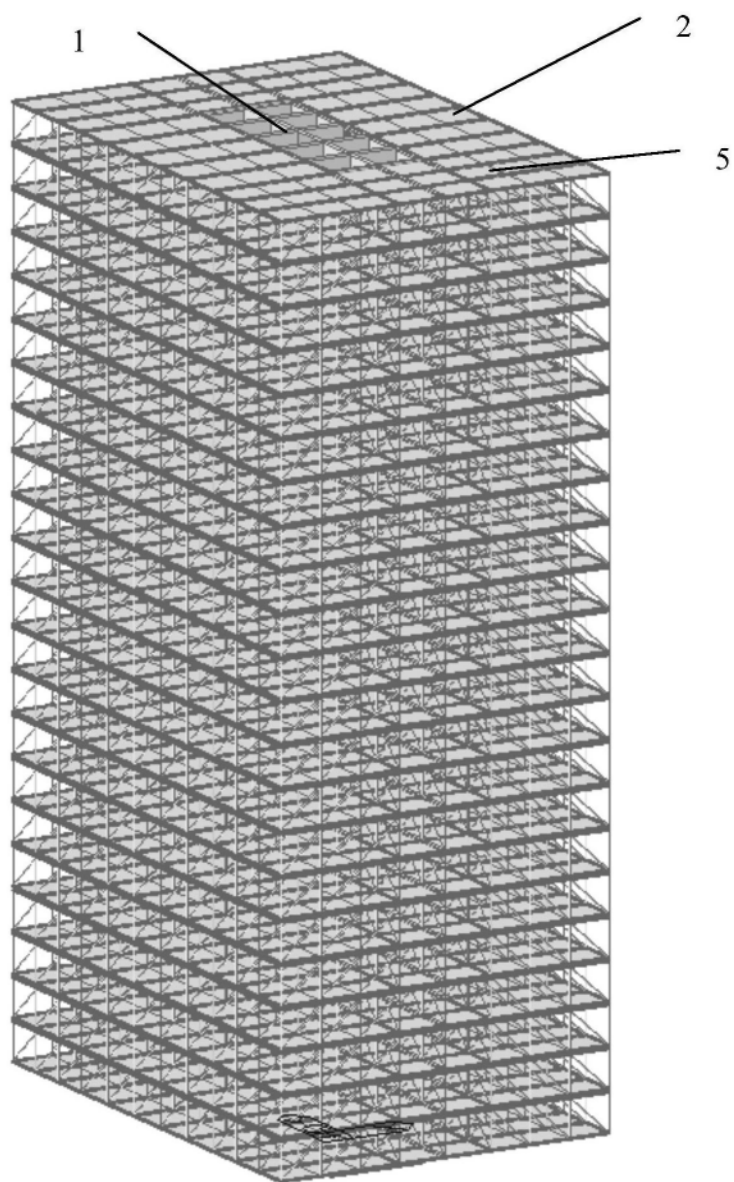


图5