



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219773254 U

(45) 授权公告日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202320167379.X

E04B 2/56 (2006.01)

(22) 申请日 2023.02.01

E04B 1/88 (2006.01)

E04B 1/94 (2006.01)

(73) 专利权人 中建海峡建设发展有限公司

地址 350015 福建省福州市马尾区儒江西路60号中建海峡商务广场A座(自贸试验区内)

(72) 发明人 潘家惠 罗贤亮 黎学桐 张晓勇
陈誉 王佳栋 王敏 邓雁航
吴伯平 叶李平 黄平标

(74) 专利代理机构 福州科扬专利事务所(普通合伙) 35001
专利代理师 涂家英

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

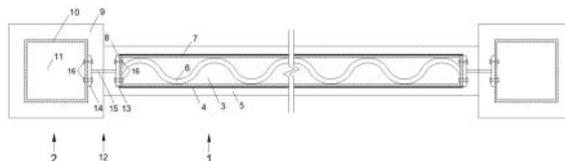
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,属于建筑结构技术领域;包括剪力墙体系、钢-混组合柱和H型钢,所述剪力墙体系左右两端通过高强螺栓与所述H型钢外侧连接,所述钢-混组合柱通过高强螺栓与所述H型钢内侧连接,所述H型钢连接固定所述剪力墙体系和所述钢-混组合柱,形成整体剪力墙结构;剪力墙体系由多层隔离结构组成,且内部形成空腔,不但能有效减轻结构自重,而且具有良好的保温、隔声、防火性能;剪力墙结构内部采用波纹钢板,钢板波形为正弦波,使得钢板强轴方向的抗弯刚度增加,不易产生构件变形和几何初始缺陷,提高结构整体刚度和极限承载力;且增强结构抗侧力、减震耗能性能,滞回曲线也更加饱满。



1. 一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:包括剪力墙体系(1)、钢-混组合柱(2)和H型钢(12),所述剪力墙体系(1)左右两端通过高强螺栓(16)与所述H型钢(12)外侧连接,所述钢-混组合柱(2)通过高强螺栓(16)与所述H型钢(12)内侧连接,所述H型钢(12)连接固定所述剪力墙体系(1)和所述钢-混组合柱(2),形成整体剪力墙结构。

2. 如权利要求1所述的一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:所述剪力墙体系(1)包括钢板空腔层(3)、保温防火层(4)、混凝土保护层(5)、波纹钢板(6)、隔层钢板(7)和连接钢板(8),所述连接钢板(8)垂直于所述剪力墙体系(1)长度方向放置有相互平行的两块,所述连接钢板(8)上设有用于高强螺栓(16)穿过的螺栓孔,两块所述连接钢板(8)之间垂直焊接有两块相互平行的隔层钢板(7),两块所述隔层钢板(7)与两块所述连接钢板(8)焊接围合形成钢板框架;所述钢板框架内放置所述波纹钢板(6),所述波纹钢板(6)摆放位置与剪力墙体系(1)长度方向一致,两端分别与所述连接钢板(8)焊接;两块所述隔层钢板(7)的间距等于所述波纹钢板(6)的整体空间厚度,所述波纹钢板(6)的波峰和波谷分别与所述隔层钢板(7)紧密接触,所述波纹钢板(6)与隔层钢板(7)之间的空隙为所述钢板空腔层(3);所述隔层钢板(7)的外侧粘贴有保温防火层(4),所述保温防火层(4)外侧与所述连接钢板(8)外侧整体浇筑有所述混凝土保护层(5)。

3. 如权利要求2所述的一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:所述波纹钢板(6)采用正弦波波形,所述隔层钢板(7)采用低屈服强度钢。

4. 如权利要求2所述的一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:所述保温防火层(4)的材料为岩棉复合板。

5. 如权利要求2所述的一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:所述钢-混组合柱(2)包括外层混凝土(9)、方钢管(10)和柱内层混凝土(11),所述方钢管(10)上设有用于高强螺栓(16)穿过的螺栓孔,方钢管(10)内部浇筑有所述柱内层混凝土(11),所述方钢管(10)外侧浇筑有所述混外层混凝土(9)。

6. 如权利要求5所述的一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,其特征在于:所述H型钢(12)包括型钢外侧翼板(13)、型钢内侧翼板(14)和型钢腹板(15),所述型钢外侧翼板(13)通过高强螺栓(16)固定在所述连接钢板(8)外表面,所述型钢内侧翼板(14)通过高强螺栓(16)固定在所述方钢管(10)外表面;所述型钢外侧翼板(13)与型钢内侧翼板(14)之间垂直焊接有所述型钢腹板(15)。

一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,属于建筑结构技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,我国经济增长突飞猛进,国家大力发展钢铁产业,矿产开发和钢铁冶炼技术愈发成熟,导致目前我国钢铁产能过剩,政府积极推广绿色建筑和钢铁建材,大力发展钢结构和新型材料结构,提高建筑物的检验标准和整体质量。

[0003] 地震属于严重自然灾害之一,地震导致的建筑物倒塌给人民的生命、财产安全带来巨大的威胁,震后建筑的维修也会产生巨大的人力、物力、财力的浪费,故需要在建筑物结构设计时考虑其抗震性能。而钢结构在解决此类问题上具有与生俱来的独特优势,钢结构能减少结构自重的同时,提升结构的承载力和抗震性能,还具有可回收性,极其适用于装配式结构。

[0004] 公开号为CN113982103A的中国发明专利,其公开了一种钢混组合建筑框架,包括混凝土组合梁、钢管混凝土柱、双钢板剪力墙和第一连接机构;第一连接机构包括第一平板、第一箱型牛腿、第一穿孔板、第二穿孔板和预埋螺栓,第一平板焊接在钢管混凝土柱或者双钢板剪力墙的表面;第一箱型牛腿焊接在第一平板的表面,第一穿孔板焊接在第一箱型牛腿的表面,第二穿孔板焊接在混凝土组合梁的端面,预埋螺栓预安装在第二穿孔板内,第一穿孔板和第二穿孔板通过预埋螺栓连接。

[0005] 上述专利主要构件都是在钢材的两侧或者内部填充混凝土,解决了钢构件的防火问题,同时,钢混结构使得建筑中的梁柱能够以更小的截面尺寸来承载更大的重量,降低了建筑构件的自重,但其剪力墙厚度较薄,易发生面内屈曲,滞回曲线易出现“捏拢”现象,且在荷载作用下产生较大的声响。

实用新型内容

[0006] 为了解决现有技术所存在的上述问题,本实用新型提供了一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,由多层隔离结构组成,且内部形成空腔,不但能有效减轻结构自重,而且具有良好的保温、隔声、防火性能。本发明剪力墙结构内部采用波纹钢板,钢板波形为正弦波,使得钢板强轴方向的抗弯刚度增加,不易产生构件变形和几何初始缺陷,提高结构整体刚度和极限承载力;且增强结构抗侧力、减震耗能性能,滞回曲线也更加饱满。

[0007] 本实用新型的技术方案如下:

[0008] 一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构包括剪力墙体系、钢-混组合柱和H型钢,所述剪力墙体系左右两端通过高强螺栓与所述H型钢外侧连接,所述钢-混组合柱通过高强螺栓与所述H型钢内侧连接,所述H型钢连接固定所述剪力墙体系和所述钢-混组合柱,形成整体剪力墙结构。

[0009] 其中,所述剪力墙体系包括钢板空腔层、保温防火层、混凝土保护层、波纹钢板、隔

层钢板和连接钢板,所述连接钢板垂直于所述剪力墙体系长度方向放置有相互平行的两块,所述连接钢板上设有用于高强螺栓穿过的螺栓孔,两块所述连接钢板之间垂直焊接有两块相互平行的隔层钢板,两块所述隔层钢板与两块所述连接钢板焊接围合形成钢板框架;所述钢板框架内放置所述波纹钢板,所述波纹钢板摆放位置与剪力墙体系长度方向一致,两端分别与所述连接钢板焊接;两块所述隔层钢板的间距等于所述波纹钢板的整体空间厚度,所述波纹钢板的波峰和波谷分别与所述隔层钢板紧密接触,所述波纹钢板与隔层钢板之间的空隙为所述钢板空腔层;所述隔层钢板的外侧粘贴有保温防火层,所述保温防火层外侧与所述连接钢板外侧整体浇筑有所述混凝土保护层。

[0010] 其中,所述波纹钢管采用正弦波波形,所述隔层钢板采用低屈服强度钢。

[0011] 其中,所述保温防火层的材料为岩棉复合板。

[0012] 其中,所述钢-混组合柱包括外层混凝土、方钢管和柱内层混凝土,所述方钢管上设有用于高强螺栓穿过的螺栓孔,方钢管内部浇筑有所述柱内层混凝土,所述方钢管外侧浇筑有所述混外层混凝土。

[0013] 其中,所述H型钢包括型钢外侧翼板、型钢内侧翼板和型钢腹板,所述型钢外侧翼板通过高强螺栓固定在所述连接钢板外表面,所述型钢内侧翼板通过高强螺栓固定在所述方钢管外表面;所述型钢外侧翼板与型钢内侧翼板之间垂直焊接有所述型钢腹板。

[0014] 本实用新型具有如下有益效果:

[0015] 1、本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,剪力墙结构包括多层隔离结构并形成内部空腔,既减轻结构自重,又具有良好的保温、隔声、防火性能。

[0016] 2、本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,内部采用波形为正弦波的波纹钢板,使得增加钢板强轴方向的抗弯刚度,减少构件受荷载屈曲变形,提高结构整体刚度和极限承载力;滞回曲线更饱满,增强结构抗震耗能性能。

[0017] 3、本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,具有用钢量经济、布置灵活、占用空间小、易与围护墙体配合的建筑特点。

[0018] 4、本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构,易加工、易拼装,具有适合建筑的模块化、标准化、工厂化和信息化发展的施工特点。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构的剖面结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构的细部结构示意图;

[0021] 图3为本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构整体框架体系连接示意图;

[0022] 图4为本实用新型一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构的整体三维结构示意图。

[0023] 图中附图标记表示为:

[0024] 1-剪力墙体系、2-钢-混组合柱、3-钢板空腔层、4-保温防火层、5-混凝土保护层、6-波纹钢板、7-隔层钢板、8-连接钢板、9-柱外层混凝土、10-方钢管、11-柱内层混凝土、12-

H型钢、13-型钢外侧翼板、14-型钢内侧翼板、15-型钢腹板、16-高强螺栓。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施例来对本实用新型进行详细的说明。

[0026] 参见图1-图4,一种空心多层钢混组合波纹钢板剪力墙结构包括剪力墙体系1、钢-混组合柱2和H型钢12,所述剪力墙体系1左右两端通过高强螺栓16与所述H型钢12外侧连接,所述钢-混组合柱2通过高强螺栓16与所述H型钢12内侧连接,所述H型钢12连接固定所述剪力墙体系1和所述钢-混组合柱2,形成整体剪力墙结构。

[0027] 具体的,剪力墙体系1、钢-混组合柱2中都使用钢-混组合结构,能充分发挥混凝土抗压性能的同时,充分利用钢材抗拉性能好的特点,两者相互协调,提高结构极限承载力,也能增强结构防火能力。

[0028] 进一步的,所述剪力墙体系1包括钢板空腔层3、保温防火层4、混凝土保护层5、波纹钢板6、隔层钢板7和连接钢板8,所述连接钢板8垂直于所述剪力墙体系1长度方向放置有相互平行的两块,所述连接钢板8上设有用于高强螺栓16穿过的螺栓孔,两块所述连接钢板8之间垂直焊接有两块相互平行的隔层钢板7,两块所述隔层钢板7与两块所述连接钢板8焊接围合形成钢板框架;所述钢板框架内放置所述波纹钢板6,所述波纹钢板6摆放位置与剪力墙体系1长度方向一致,两端分别与所述连接钢板8焊接;两块所述隔层钢板7的间距等于所述波纹钢板6的整体空间厚度,所述波纹钢板6的波峰和波谷分别与所述隔层钢板7紧密接触,所述波纹钢板6与隔层钢板7之间的空隙为所述钢板空腔层3;所述隔层钢板7的外侧粘贴有保温防火层4,所述保温防火层4外侧与所述连接钢板8外侧整体浇筑有所述混凝土保护层5。

[0029] 具体的,隔层钢板7、连接钢板8围成的中空部分内放置波纹钢板6,形成钢板空腔层3,既有效减轻结构自重,又具有良好的保温、隔声、防火性能,最后通过外浇混凝土形成混凝土保护层5使结构连成整体,并避免内部钢材产生严重锈蚀。

[0030] 进一步的,所述波纹钢板6采用正弦波波形,所述隔层钢板7采用低屈服强度钢;所述保温防火层4的材料为岩棉复合板。

[0031] 具体的,波纹钢板6自带面内波弯,强轴方向的抗弯刚度得到增强,有效避免钢板受荷时的屈曲失稳,提高结构整体刚度;波纹钢板6和隔层钢板7的滞回曲线饱满,抗震耗能性能更加优异;岩棉复合板材料的防火性能优异,保温隔热性好,吸声效果显著。

[0032] 进一步的,所述钢-混组合柱2包括外层混凝土9、方钢管10和柱内层混凝土11,所述方钢管10上设有用于高强螺栓16穿过的螺栓孔,方钢管10内部浇筑有所述柱内层混凝土11,所述方钢管10外侧浇筑有所述混外层混凝土9。

[0033] 具体的,钢-混组合柱2在普通钢管混凝土的基础上采用内外双层混凝土、中间方钢管10的钢-混组合设计,增强结构柱的整体刚度和抗震性能;也能减小结构柱的尺寸,节省空间。

[0034] 进一步的,所述H型钢12包括型钢外侧翼板13、型钢内侧翼板14和型钢腹板15,所述型钢外侧翼板13通过高强螺栓16固定在所述连接钢板8外表面,所述型钢内侧翼板14通过高强螺栓16固定在所述方钢管10外表面;所述型钢外侧翼板13与型钢内侧翼板14之间垂直焊接有所述型钢腹板15。

[0035] 具体的,所述H型钢12自身弹性屈曲性能好,可以一定程度提高结构整体刚度和抗震性能;而且使用所述H型钢12连接各个所述剪力墙体系1和钢-混组合柱2,可以形成结构物整体框架体系,使结构一体化后更加稳定。

[0036] 本实用新型的工作原理:

[0037] 在正常使用时,建筑结构中两个钢-混组合柱2之间的剪力墙体系1起到隔断两侧空间还有抵抗侧力的作用,由于多层组合结构的隔离,包括钢板空腔层3、隔层钢板7、保温防火层4、混凝土保护层5,既有效减轻了结构的自重,又具有良好的保温、隔声、防火性能;整体结构的刚度大,能有效抵抗竖向荷载;而剪力墙体系1内部使用波纹钢板6,波纹钢板6的横向承载力和弹性屈曲性能都很优异,能有效抗并传递结构侧力。

[0038] 本实用新型大量使用钢材,结构整体抗震性能显著提高,地震作用时,钢-混组合柱2中的方钢管10、H型钢12都能提供很好的延性,并满足结构框架在受震动状态下的位移要求;剪力墙体系1中的波纹钢板6和隔层钢板7,可在地震作用下在沿剪力墙体系1长度方向产生较大变形,依靠自身变形起到减震耗能效果,两者的滞回曲线饱满,能有效增强剪力墙体系1的抗震性能。

[0039] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

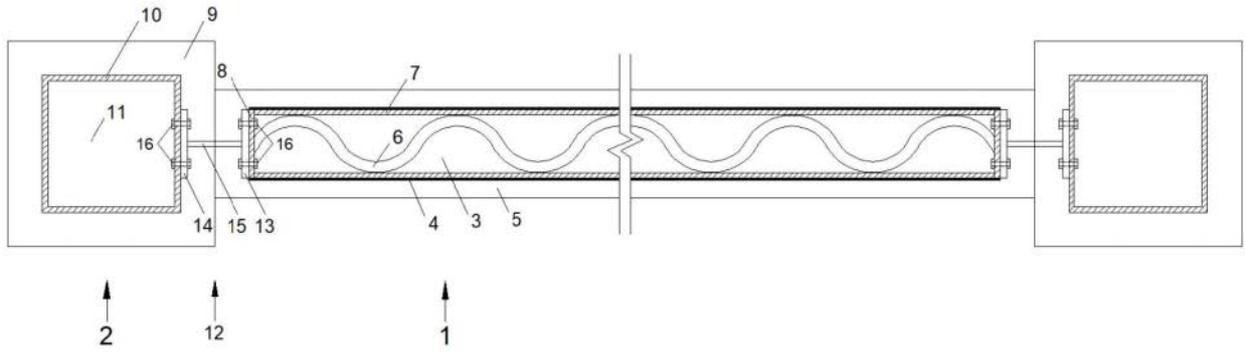


图1

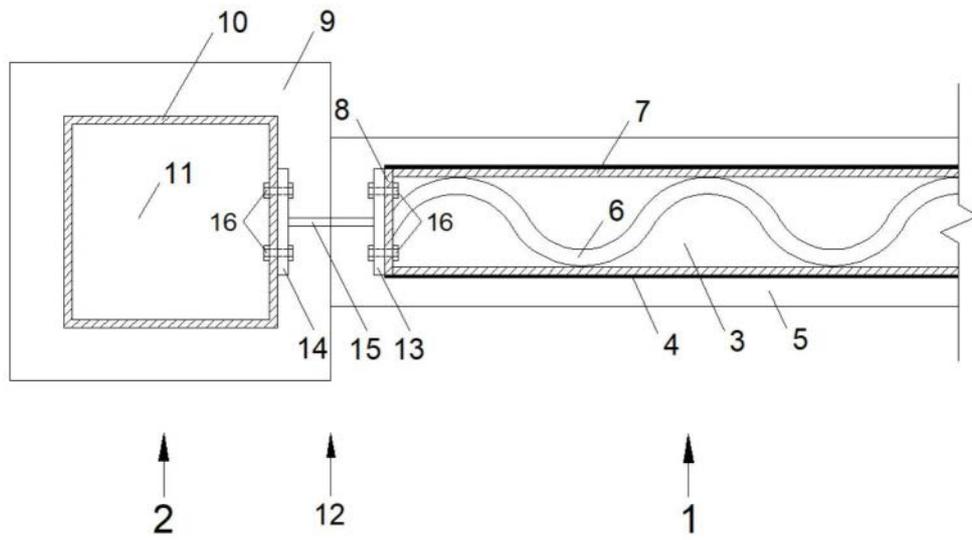


图2

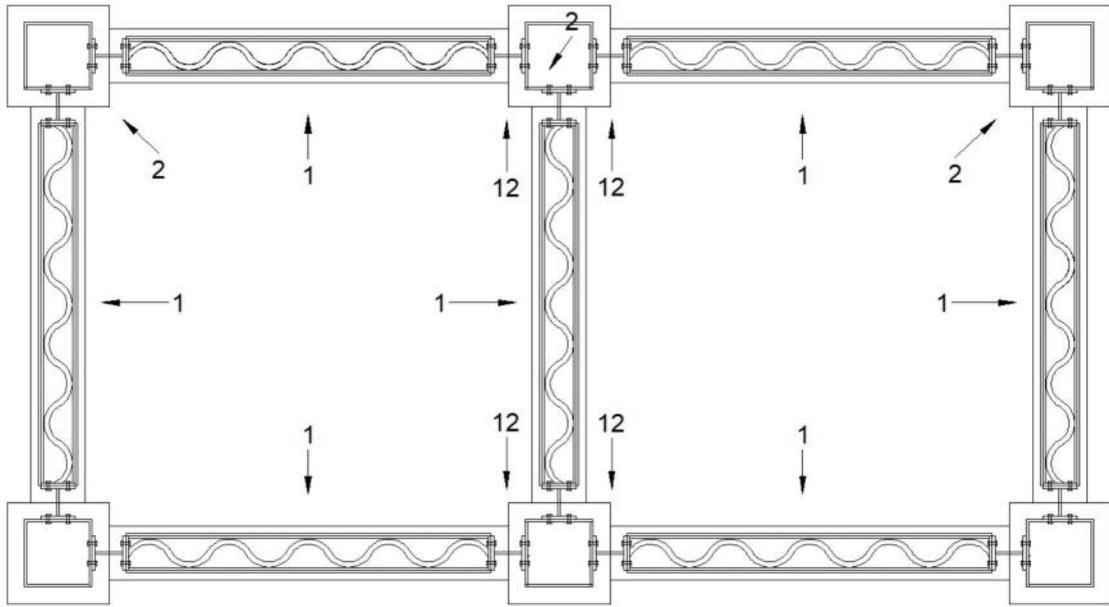


图3

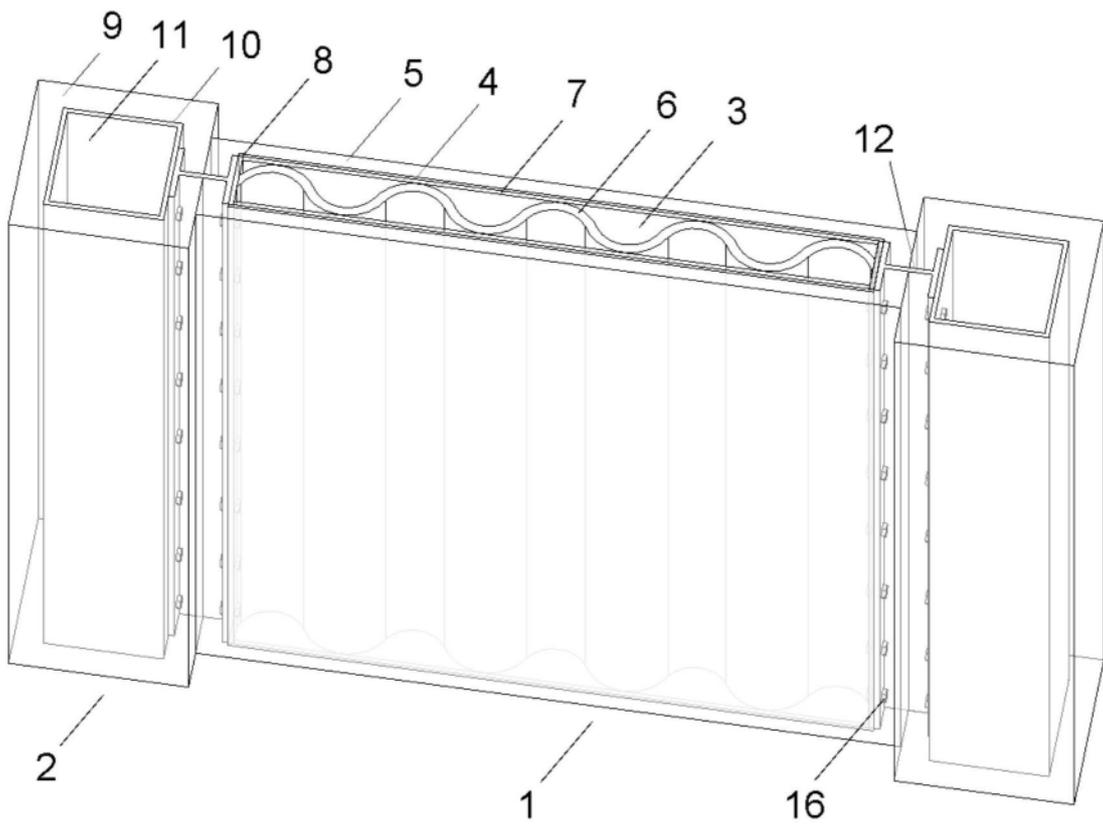


图4