



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105714958 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610116410.1

(22)申请日 2016.03.02

(71)申请人 润铸建筑工程(上海)有限公司

地址 200129 上海市浦东新区五莲路202号  
276室

(72)发明人 尹衍梁 詹耀裕

(74)专利代理机构 合肥市上嘉专利代理事务所  
(普通合伙) 34125

代理人 王伟

(51) Int. Cl.

E04B 2/58(2006.01)

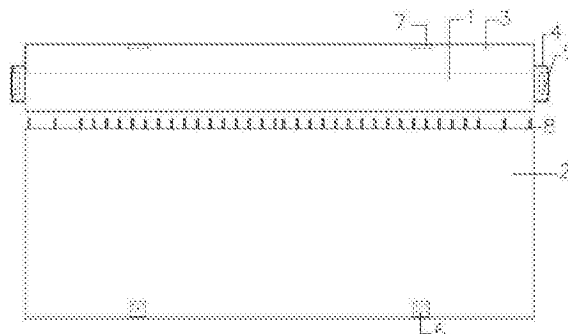
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## (54)发明名称

预制型钢梁之梁墙一体外墙板

## (57)摘要

本发明公开的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,包括多个预制型钢梁墙一体单元,所述预制型钢梁墙一体单元包括型钢梁、型钢梁混凝土包覆层、梁下混凝土外墙板和梁上混凝土墙墩,所述型钢梁的梁端设有结构件用于刚接;所述梁下混凝土外墙板的上端和梁上混凝土墙墩的下端设有竖向钢筋锚入型钢梁混凝土包覆层内;型钢梁、型钢梁混凝土包覆层、梁下混凝土外墙板、梁上混凝土墙墩一体成型。本发明中的梁墙一体外墙板,在不影响型钢梁框架的结构性能的情况下,将梁下混凝土外墙板与型钢梁作为一个预制单元进行整体制作,节省了建筑空间,提高了制作和吊装的效率。本发明还具有经济效益好、抗震性能、防火性能优等有益效果。



1. 预制型钢梁之梁墙一体外墙板,包括多个预制型钢梁墙一体单元,其特征在于:所述预制型钢梁墙一体单元包括型钢梁(1)、型钢梁混凝土包覆层(43)、梁下混凝土外墙板(2)和梁上混凝土墙墩(3),所述型钢梁(1)的梁端设有结构件用于刚接;所述梁下混凝土外墙板(2)的上端和梁上混凝土墙墩(3)的下端设有竖向钢筋(8)锚入型钢梁混凝土包覆层(43)内;型钢梁(1)、型钢梁混凝土包覆层(43)、梁下混凝土外墙板(2)、梁上混凝土墙墩(3)一体成型。

2. 根据权利要求1所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述型钢梁(1)的梁端的结构件包括无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段(4),所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段(4)上设有连接板(5),所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段(4)、连接板(5)与柱或墙(9)中的型钢焊接或螺栓连接,用于保证型钢梁(1)与柱或墙(9)的节点可传递弯矩。

3. 根据权利要求1所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述梁下混凝土外墙板(2)为单层混凝土墙或混凝土夹芯保温墙;当所述梁下混凝土外墙板(2)为混凝土夹芯保温墙时,所述型钢梁(1)中的型钢表面设有保温板(42)包覆,型钢梁混凝土包覆层(43)直接接触及粘结面积减少,型钢上下表面上设有多个栓钉(41),所述栓钉(41)用于保证所述型钢梁、保温板(42)、型钢梁混凝土包覆层(43)变形协同。

4. 根据权利要求1-3所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述梁下混凝土外墙板(2)设于型钢梁(1)正下方,使型钢梁(1)与梁下混凝土外墙板(2)在同一平面,所述梁下混凝土外墙板(2)宽度小于型钢梁(1)的净跨;所述梁下混凝土外墙板(2)的竖向钢筋(8)沿型钢梁(1)长度方向为中间密两端稀疏;且所述型钢梁混凝土包覆层(43)的两端部分留有一定长度与梁下混凝土外墙板不连接或弱连接。

5. 根据权利要求1所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述梁下混凝土外墙板(2)下缘设置调整铁件(6),梁上混凝土墙墩(3)上缘设有配合调整铁件(6)的接合铁件(7),用于预制型钢梁墙一体单元的上下组装。

6. 根据权利要求5所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述梁下混凝土外墙板(2)下缘外侧低,内侧高;梁上混凝土墙墩(3)上缘外侧低,内侧高;预制型钢梁墙一体单元上下组装时,梁下混凝土外墙板(2)与梁上混凝土墙墩(3)间形成台阶状对接缝,所述台阶状对接缝的外侧由外向内的设有外侧密封胶(12)、弹性挡条(13),所述台阶状对接缝的内侧设有内侧嵌入式橡胶条(11)用于密封。

7. 根据权利要求1所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述梁下混凝土外墙板(2)两侧与柱或墙(9)间形成竖拼缝,所述竖拼缝由外到内的设有外侧密封胶(12)、弹性挡条(13)及内侧嵌入式橡胶条(11)用于密封;所述外侧密封胶(12)和相邻的弹性挡条(13)与内侧嵌入式橡胶条(11)相配合将竖拼缝密封并形成导水减压空腔(10)。

8. 根据权利要求6、7所述的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,其特征在于:所述内侧嵌入式橡胶条包括弹性密封部(14)和连接根部(15)。

## 预制型钢梁之梁墙一体外墙板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙板,特别是预制型钢梁之梁墙一体外墙板。

### 背景技术

[0002] 一般预制外墙板与型钢梁是分别制作,型钢梁与结构主体的其它构件安装完毕,再吊装外墙板。外墙板悬挂于型钢梁外侧边,室内往往因梁深过大,梁位置净高而大幅减少,占用一定的建筑空间,观感上稍不足,且外露的型钢梁还需采用防火材料进行防火包覆设计。将梁外推至墙板内,可用空间加大,外推后的预制梁与预制墙板若作为单独构件分别制作,安装上需先将墙板调整就位,再吊装预制梁构件,预制梁与预制墙现场拼缝精度要求甚高,且墙板上缘与梁下后置连接件的连接空间有限,施作困难。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种增加建筑使用空间、提高制作和吊装效率的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,进一步提供一种经济实用的抗震性、防水性好、防火性能优的预制型钢梁之梁墙一体外墙板。

[0004] 本发明为解决技术问题采用以下技术方案:

[0005] 预制型钢梁之梁墙一体外墙板,包括多个预制型钢梁墙一体单元,所述预制型钢梁墙一体单元包括型钢梁、型钢梁混凝土包覆层、梁下混凝土外墙板和梁上混凝土墙墩,所述型钢梁的梁端设有结构件用于刚接;所述梁下混凝土外墙板的上端和梁上混凝土墙墩的下端设有竖向钢筋锚入型钢梁混凝土包覆层内;型钢梁、型钢梁混凝土包覆层、梁下混凝土外墙板、梁上混凝土墙墩一体成型。

[0006] 本发明的结构特点还在于:

[0007] 所述型钢梁的梁端的结构件为型钢两端伸出型钢梁混凝土包覆层而形成的无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段,所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段上设有连接板,所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段、连接板与柱或墙中的型钢焊接或螺栓连接,用于保证型钢梁与柱或墙的节点可传递弯矩。

[0008] 所述梁下混凝土外墙板为单层混凝土墙或混凝土夹芯保温墙;当所述梁下混凝土外墙板为混凝土夹芯保温墙时,所述型钢梁中的型钢表面设有保温板包覆,型钢表面与型钢梁混凝土包覆层直接接触及粘结面积减少,型钢上下表面上设有多个栓钉,所述栓钉用于保证所述型钢梁、保温板、型钢梁混凝土层变形协同。

[0009] 所述梁下混凝土外墙板设于型钢梁正下方,使型钢梁与梁下混凝土外墙板在同一平面,所述梁下混凝土外墙板宽度小于型钢梁的净跨;所述梁下混凝土外墙板的竖向钢筋锚入型钢梁混凝土包覆层,沿型钢梁长度方向为中间密两端稀疏;且所述型钢梁混凝土包覆层的两端部分留有一定长度与梁下混凝土外墙板不连接或弱连接。

[0010] 所述梁下混凝土外墙板下缘设置调整铁件,梁上混凝土墙墩上缘设有配合调整铁件的接合铁件,用于预制型钢梁墙一体单元的上下组装。

[0011] 所述梁下混凝土外墙板下缘外侧低,内侧高;梁上混凝土墙墩上缘外侧低,内侧高;预制型钢梁墙一体单元上下组装时,梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩间形成台阶状对接缝,所述台阶状对接缝的外侧由外向内的设有外侧密封胶、弹性挡条,所述台阶状对接缝的内侧设有内侧嵌入式橡胶条用于密封。

[0012] 所述梁下混凝土外墙板两侧与柱或墙间形成竖拼缝,所述竖拼缝由外到内的设有外侧密封胶、弹性挡条及内侧嵌入式橡胶条用于密封;所述外侧密封胶和相邻的弹性挡条与内侧嵌入式橡胶条相配合将竖拼缝密封并形成导水减压空腔。

[0013] 所述内侧嵌入式橡胶条包括弹性密封部和连接根部。

[0014] 与已有技术相比,本发明的有益效果体现在:

[0015] 1、本发明结构一体成型,节省空间。本发明在不影响型钢梁的结构性能的情况下,将梁下混凝土外墙板与型钢梁作为一个预制单元进行整体制作,不仅具有良好的整体性,还节省了建筑空间,提高了制作和吊装的效率,缩短了施工工期。

[0016] 2、本发明经济效益好。本发明中的预制型钢梁墙一体单元,型钢梁由型钢梁混凝土包覆层包裹,具良好的防火性能、无需另设防火包覆,减少材料,节约成本,具有良好的经济效益。

[0017] 3、本发明保持了主结构本身的侧向变形能力。本发明的梁下混凝土外墙板与同立面内的柱或墙之间预留竖拼缝,可保证主体结构的侧向变形能力。

[0018] 4、本发明抗震性能好。本发明的梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩有缝对接,并设有相互配合的调整铁件与接合铁件。在主体结构侧向变位时,梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩仍可相对滑动位移,减小在地震作用下梁下混凝土外墙板对型钢梁的不利限制。

[0019] 5、本发明防水性好。本发明预制型钢梁墙一体单元的上、下端设有台阶面,用于梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩之间上下连接;所述梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩之间上下连接时形成的台阶状对接缝,采用外侧密封胶、弹性挡条、内侧嵌入式橡胶条用于密封。在梁下混凝土外墙板两侧形成的导水减压空腔,保证梁下混凝土外墙板的墙面的防水功能。

[0020] 6、本发明更为环保。本发明为预制型钢梁墙一体单元,现场无模板作业,无需搭设外脚手架,能达到无尘环保绿色施工。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的四个预制型钢梁墙一体单元组装示意图

[0022] 图2为本发明的预制型钢梁墙一体组合围护墙单元正视图

[0023] 图3为本发明的预制型钢梁墙一体组合围护墙单元侧视图

[0024] 图4为本发明的预制型钢梁墙一体组合围护墙单元轴视图

[0025] 图5为本发明的预制型钢梁墙一体组合围护墙单元梁端详图

[0026] 图6为本发明的预制型钢梁墙一体梁截面节点详图

[0027] 图7为本发明的预制型钢梁墙一体组合围护墙单元上下竖拼缝详图及侧缝俯视图

[0028] 附图标记:型钢梁1、梁下混凝土外墙板2、梁上混凝土墙墩3、无混凝土包裹的型钢

梁两端伸出段4、栓钉41、保温板42、型钢梁混凝土包覆层43、连接板5、调整铁件6、接合铁件7、竖向钢筋8、柱或墙9、导水减压空腔10、内侧嵌入式橡胶条11、外侧密封胶12、弹性挡条13、弹性密封部14、连接根部15。

### 具体实施方式

[0029] 预制型钢梁之梁墙一体外墙板,包括若干预制型钢梁墙一体单元,所述预制型钢梁墙一体单元包括型钢梁1、梁下混凝土外墙板2和梁上混凝土墙墩3,型钢梁混凝土包覆层43,所述型钢梁的梁端设有结构件用于刚接;所述梁下混凝土外墙板的上端和梁上混凝土墙墩的下端设有竖向钢筋8锚入型钢梁混凝土包覆层;型钢梁、型钢梁混凝土包覆层、梁下混凝土外墙板、梁上混凝土墙墩一体成型。所述竖向钢筋锚入型钢梁混凝土包覆层内的长度,达到钢筋锚固长度要求,且锚入型钢梁混凝土包覆层的竖向钢筋的数量由梁下混凝土外墙板承载力计算确定。所述梁下混凝土外墙板的中跨的下缘位置的水平受拉钢筋,需能抵抗型钢梁跨中弯矩值。梁下混凝土外墙板设计时,按常规计算,并考虑竖向荷载对梁下混凝土外墙板所产生的偏向弯矩效应。按以上所述内力效应配置 钢筋,保证了型钢梁柱框架的抗震性能,同时保证了梁下混凝土外墙板与型钢梁之间的连接更为稳固可靠。

[0030] 所述型钢梁的梁端的结构件为型钢两端伸出型钢梁混凝土包覆层而形成的无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段4,所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段上设有连接板5,所述无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段、连接板与柱或墙9中的型钢焊接或螺栓连接,用于保证型钢梁与柱或墙9的节点可传递弯矩。

[0031] 所述梁下混凝土外墙板为单层混凝土墙或混凝土夹芯保温墙;当所述梁下混凝土外墙板为混凝土夹芯保温墙时,所述型钢梁中的型钢表面设有保温板42包覆,型钢表面与型钢梁混凝土包覆层43直接接触及粘结面积减少,型钢上下表面上设有多个栓钉41,所述栓钉用于保证所述型钢梁、保温板、型钢梁混凝土包覆层变形协同。

[0032] 所述梁下混凝土外墙板设于型钢梁正下方,使型钢梁与梁下混凝土外墙板在同一平面,所述梁下混凝土外墙板宽度小于型钢梁的净跨;所述梁下混凝土外墙板的竖向钢筋锚入型钢梁混凝土包覆层,沿型钢梁长度方向为中间密两端稀疏;且所述型钢梁混凝土包覆层的两端部分留有一定长度与梁下混凝土外墙板不连接或弱连接。所述梁下混凝土外墙板及梁上混凝土墙墩的竖向钢筋插入型钢梁混凝土包覆层内时,梁端位置设梁下混凝土外墙板与型钢梁混凝土包覆层弱连接措施,即梁的两端插入的竖向钢筋的数量相比中间部分适当减少,在梁端可能塑性较长度内,连接钢筋按规范中板的防裂设计要求的钢筋间距及最小配筋率进行设置,塑性较长度按当前常规设计经验取值约为梁端梁柱节点外1倍梁高。在非性较长度内连接钢筋按墙板常规计算配置并均匀设置。在做梁下混凝土外墙板的配筋设计时,靠近梁端的梁下混凝土外墙板约束释放,释放长度大约为结构梁的高度,约为梁端塑性较长度。所述梁下混凝土外墙板宽度比型钢梁的净跨小至少20mm,提高梁柱框架的变形能力,提高抗震能力。

[0033] 所述梁下混凝土外墙板下缘设置调整铁件6,梁上混凝土墙墩上缘设有配合调整铁件的接合铁件7,用于预制型钢梁墙一体单元的上下组装。所述调整铁件与接合铁件对接时,对接节点仅限制梁下混凝土外墙板下缘平面外变位,但并不影响梁下混凝土外墙板下缘边平面内有滑动能力。

[0034] 所述梁下混凝土外墙板下缘外侧低,内侧高;梁上混凝土墙墩上缘外侧低,内侧高;预制型钢梁墙一体单元上下组装时,梁下混凝土外墙板与梁上混凝土墙墩间形成台阶状对接缝,所述台阶状对接缝的外侧由外向内的设有外侧密封胶12、弹性挡条13,所述台阶状对接缝的内侧设有内侧嵌入式橡胶条11用于密封。

[0035] 所述梁下混凝土外墙板两侧与柱或墙间形成竖拼缝,所述竖拼缝由外到内的设有外侧密封胶、弹性挡条及内侧嵌入式橡胶条用于密封;所述外侧密封胶和相邻的弹性挡条与内侧嵌入式橡胶条相配合将竖拼缝密封并形成导水减压空腔10。

[0036] 所述内侧嵌入式橡胶条包括弹性密封部14和连接根部15。所述用于密封的内侧嵌入式橡胶条的弹性密封部是通过相互挤压来密封的。所述弹性密封部为弹性中空结构件。

[0037] 具体实施时,本发明的预制型钢梁之梁墙一体外墙板,在工厂平板模台上制作时,梁混凝土包覆层钢筋笼、型钢梁与梁下混凝土外墙板内的钢筋网分别制作,入模时,竖直钢筋插入梁混凝土包覆层钢筋笼内。当梁下混凝土外墙板为保温夹芯墙板时,混凝土分层浇筑,梁下混凝土外墙板的下层钢筋网、梁混凝土包覆层钢筋笼、调整铁件和接合铁件设置就位后,浇筑与外叶墙等厚度的混凝土层,放置保温材料,再放置梁下混凝土外墙板上层钢筋网,最后浇筑上层混凝土层;当梁下混凝土外墙板为单层混凝土墙时,梁混凝土包覆层钢筋笼、型钢梁、梁下混凝土外墙板内的钢筋网、调整铁件和接合铁件设置就位后,整体浇筑,一体成形。其中梁上混凝土墙墩可以预留到现场浇筑。

[0038] 本发明的型钢梁之梁墙一体外墙板根据各种可能的竖向荷载及水平荷载,梁下混凝土外墙板平面外荷载等工况条件,计算分析梁下混凝土外墙板对型钢梁的影响,同时按影响效应对梁下混凝土外墙板进行相应的钢筋配置,能够保证本发明的性能满足结构概念要求。保证梁下混凝土外墙板适应主体结构变形要求,并满足结构整体强柱弱梁概念设计要求,具体数据如下:

[0039] 梁下混凝土外墙板设于结构梁正下方,使结构梁与梁下混凝土外墙板在同一平面,梁下混凝土外墙板宽度比结构梁的净跨小,以保证结构侧向变形能力。按规范JGJ3及JGJ99,混凝土框架结构的弹性位移角限值是1/550,塑性位移角限值是1/50;钢结构框架结构的弹性位移角限值是1/250,塑性位移角限值是1/70;混凝土框架一剪力墙结构或钢框一混凝土剪力墙结构弹性位移角限值1/800,塑性位移角限值是1/100;层高2.9m-4.5m的混凝土框架建筑,层间弹性位移限值为5.3-8.2mm,塑性层间位移限值为58-90mm;钢框架建筑,层间弹性位移限值为11.6-18mm,塑性层间位移限值为41-64mm;而框剪结构建筑,弹性位移角限值在3.7-5.7mm,层间塑性位移限值为29-45mm。参照主体结构侧移限值及施工条件,进行竖拼缝宽度设计。考虑竖拼缝过大,不利于密封打胶,设计时,梁下混凝土外墙板的墙面间的分割竖拼缝一般预留取20-25mm的宽度,该设计足于保证设防地震作用时,主体结构弹性变形不受梁下混凝土外墙板影响。

[0040] 以下采用Ansys有限元程序,将混凝土及钢板模拟成块体单元(三维6面体20节点),采用C40混凝土强度及Q345钢材参数,对型钢梁之梁墙一体外墙板的构件进行弹性分析。为与混凝土梁墙一体框架作比较,作用力取自某26层混凝土框剪结构住宅建筑整体计算分析相应内力。该建筑物位于地震加速度0.10g地区,抗震等级为二级。先取单层中某一单榀单跨混凝土框型进行模型模拟,柱上和梁上均有竖向荷载作用,柱顶有水平荷载作用,本计算主要验证在考虑梁下混凝土外墙板刚度影响时,梁、柱和梁下混凝土外墙板各构件

间的内力分配。计算结果如下：该单榀单跨的型钢梁之梁墙一体外墙板的框架模型，在考虑7度设防烈度的地震作用下，最大水平侧移为0.446mm，且此时混凝土梁端梁下皮应力最大，为最先达到开裂。经过该软件分析结果说明：框架侧移量远小于竖拼缝预留的20-25mm的宽度。梁墙一体单元中的梁下混凝土外墙板，不影响框架侧移变位，保持了强柱弱梁概念设计要求。

[0041] 考虑竖拼缝过大，不利于密封打胶，设计时，梁下混凝土外墙板的墙面间的分割竖拼缝一般预留取20-25mm的宽度，该设计足于保证设防地震作用时，主体结构弹性变形不受梁下混凝土外墙板影响。

[0042] 以下采用Ansys有限元程序，将混凝土及钢板模拟成块体单元(三维6面体20节点)，采用C40混凝土强度及Q345钢材参数，对型钢梁之梁墙一体外墙板的构件进行弹性分析，作用力取自某26层混凝土框剪结构住宅建筑整体计算分析相应内力。该建筑物位于地震加速度0.10g地区，抗震等级为二级。取单层某一单榀单跨框架进行模型模拟，柱上和结构梁上均有竖向荷载作用，柱顶有水平荷载作用，本计算主要验证，在考虑梁下混凝土外墙板刚度影响时，结构梁、柱和梁下混凝土外墙板各构件间的内力分配。计算结果如下：该单榀单跨的结构梁墙一体外墙板的框架模型，在考虑7度设防烈度的地震作用下，最大水平侧移为0.446mm，且此时混凝土梁端梁下皮应力最大，为最先达到开裂。软件分析结果说明：框架侧移量远小于竖拼缝预留的20-25mm的宽度。结构梁墙一体单元中的梁下混凝土外墙板，不影响框架侧移变位，保持了强柱弱梁概念设计要求。当梁端位置与梁下混凝土外墙板设不连接水平缝，梁下混凝土外墙板与梁端位置的连接释放，此时最大水平侧移略有加大为0.463mm。说明梁端设置弱连接或不连接，进一步增加框架结构的变形能力。

[0043] 对于型钢梁之梁墙一体单元中构件，即无混凝土包裹的型钢梁两端伸出段、连接板与钢柱或型钢混凝土柱中的型钢通过焊接及螺栓进行刚接连接。考虑同样的地震作用，采用Ansys有限元软件进行另一次模拟计算，加载计算结果如下：所述软件分析结果显示，此时框架侧移量最大水平侧移0.749mm，而型钢梁的应力仍大于柱中的型钢柱，框架侧移量远小于竖拼缝一般预留的20mm宽度。计算结果说明，型钢梁墙一体墙板构件中的梁下混凝土外墙板，不影响框架侧移变位，且可保持强柱弱梁概念。

[0044] 如仅考虑竖向荷载作用，无地震作用组合设计时。计算结果显示：仅竖向荷载作用时，梁跨中截面有可能全截面受压，截面受拉区可能转移至梁下混凝土外墙板跨中下皮。因此，无地震组合设计中，考虑型钢梁之梁墙一体外墙板构件的截面中跨受拉配筋与独立梁中跨配筋均应能抵抗此工况下的弯矩作用并避免梁下混凝土外墙板下皮过早开裂。型钢梁之梁墙一体外墙板构件的截面受拉钢筋的作用力臂较大，梁下混凝土外墙板跨中截面配筋需求相对较小，本领域技术人员排布竖向钢筋无困难。

[0045] 以上就本发明较佳的实施例做了说明，但不能理解为是对权利要求的限制。本发明不仅局限于以上实施例，其具体结构允许有变化，本领域技术人员可以根据本发明做出各种改变和变形，只要不脱离本发明的精神，均属于本发明所附权利要求所定义的范围。

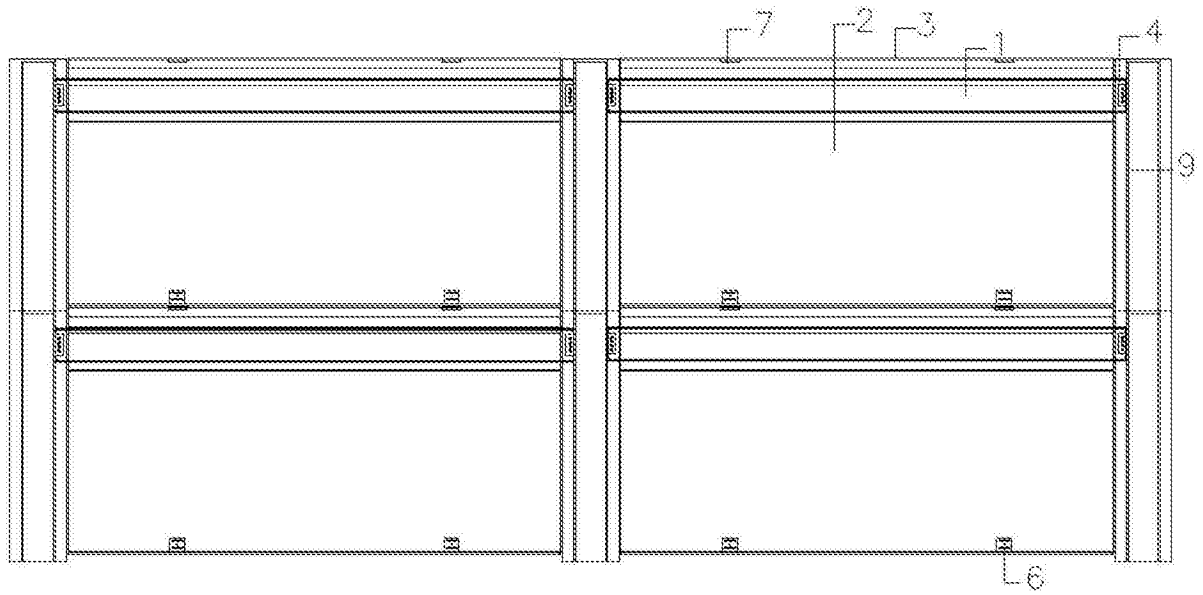


图1

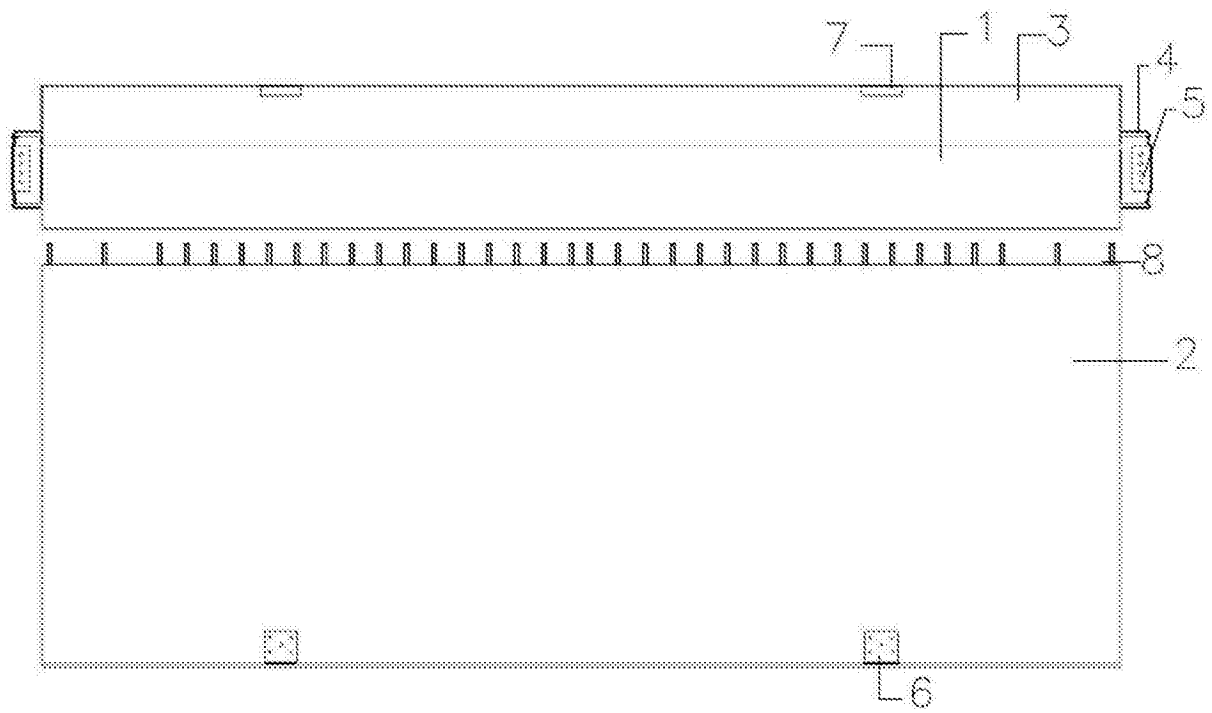


图2



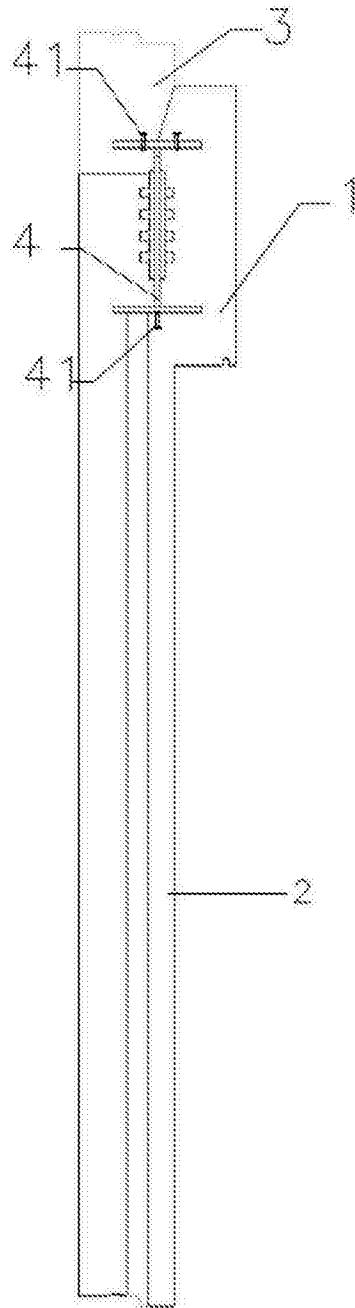


图3

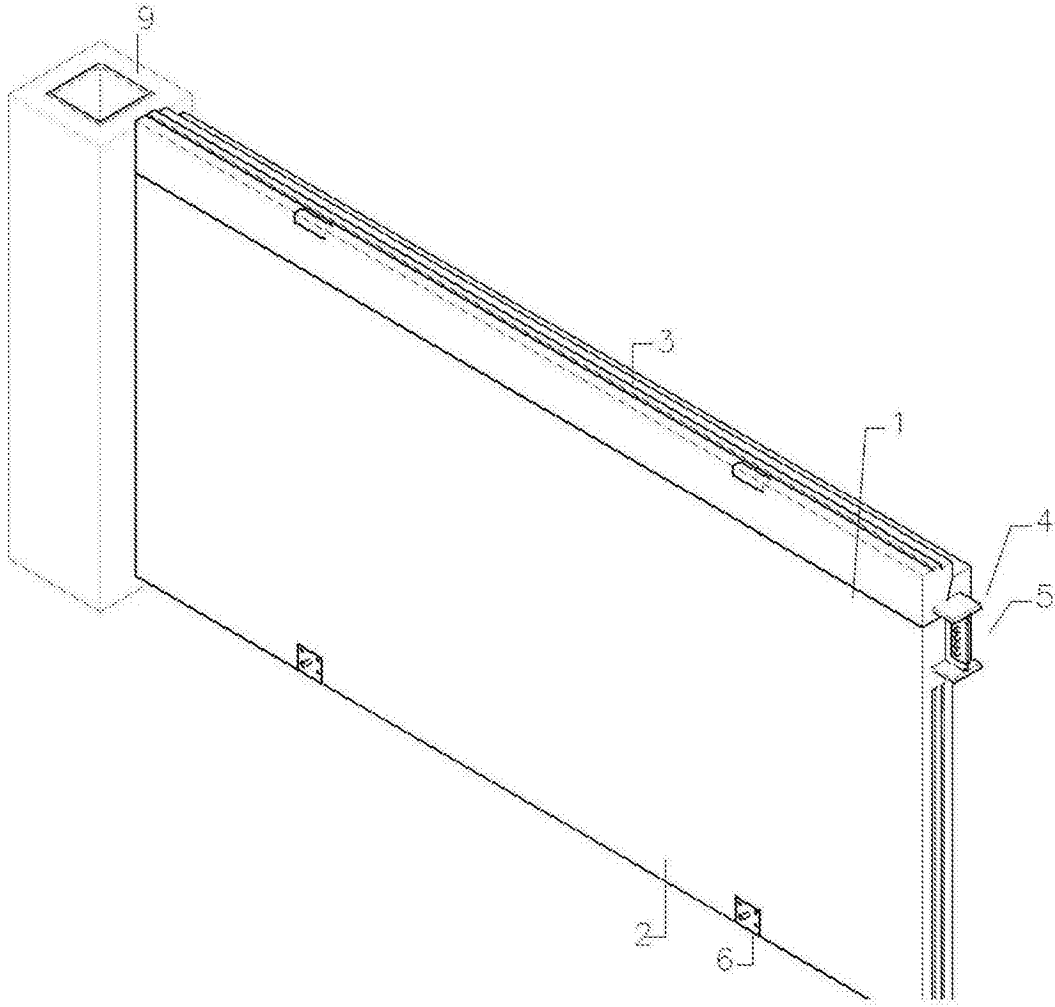


图4

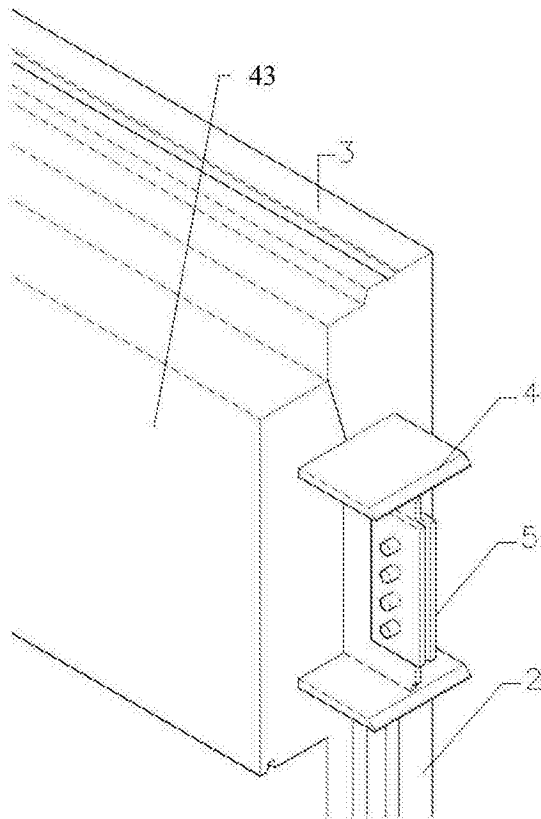


图5

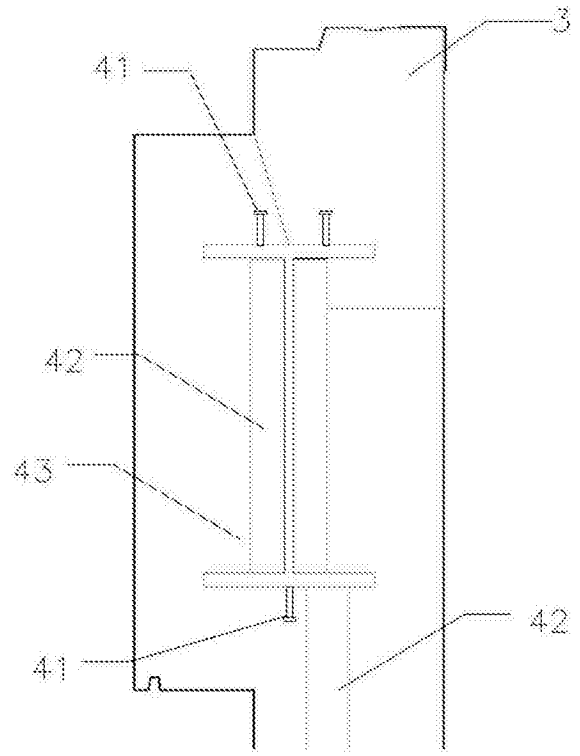


图6

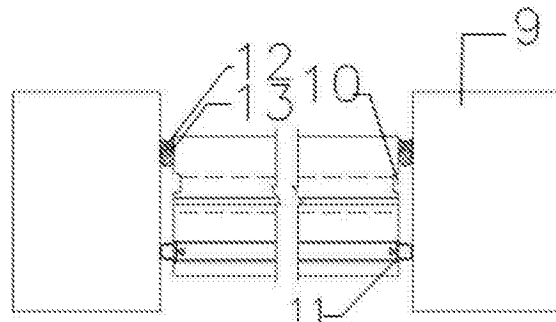
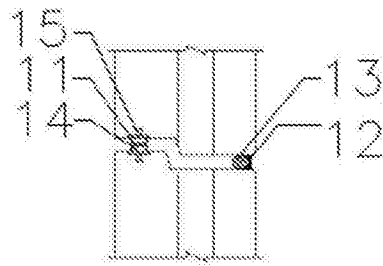


图7