



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102926550 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201210385480.9

CN 202298969 U, 2012.07.04,

(22)申请日 2012.10.11

郑晓燕等. “粘钢技术在抗震加固中的应用研究”. 《山东建筑工程学院学报》. 1998, 第13卷(第4期),

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102926550 A

张鑫等. “建筑结构鉴定与加固改造技术的进展”. 《工程力学》. 2011, 第28卷(第1期),

(43)申请公布日 2013.02.13

(73)专利权人 北京筑福建筑事务有限责任公司

审查员 万江

地址 100043 北京市石景山区杨庄大街69

号抗震园1号筑福国际

(72)发明人 董有 赵恩平 瞿翔 鞠树森

(51) Int. Cl.

E04G 23/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件

KR 101150392 B1, 2012.06.01,

JP H04143368 A, 1992.05.18,

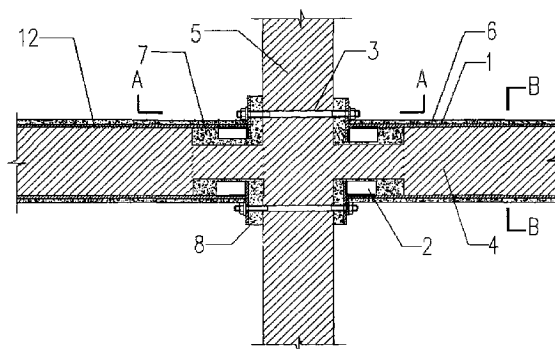
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系及其加固方法

(57)摘要

本发明涉及一种横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系及其加固方法,属于抗震加固领域。其在横墙上楼板或屋面板下侧紧贴墙面水平设置有扁钢拉杆,扁钢拉杆的两端分别设置有扁钢支座,两端的扁钢支座分别设置于横墙两端的开槽内,并通过拉紧螺栓对称拉结。本发明的结构体系及其方法利用了扁钢拉杆替代传统捆绑式加固方法中的钢拉杆,扁钢贴墙铺设,采用防锈砂浆保护,克服了钢拉杆容易锈蚀的缺点,特别是对扁钢施加预应力张拉,保障了扁钢拉杆与墙体的协同工作,减少了应力滞后现象。扁钢拉杆拥有比钢拉杆更大的张拉力,能更有效的起到防震加固的作用。



1. 一种横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,包括内纵墙(5)、外纵墙(10)和横墙(4),其特征在于:在横墙(4)上楼板或屋面板(9)下侧紧贴墙面水平设置有扁钢拉杆(1),扁钢拉杆(1)设置于墙面灰槽内,扁钢拉杆(1)的两端分别设置有扁钢支座(2),两端的扁钢支座(2)分别设置于横墙(4)两端的开槽(7)内;扁钢支座(2)由两块钢板与扁钢拉杆(1)焊接而成,其中第一块钢板上设置有螺栓孔,第一块钢板与扁钢拉杆(1)垂直焊接,第二块钢板与扁钢拉杆(1)和第一块钢板垂直焊接,并设置于开槽(7)内;第一块钢板的螺栓孔设置于横墙(4)两端的开槽(7)外,第一块钢板与内纵墙(5)或外纵墙(10)之间设有预留孔隙(8);扁钢拉杆(1)与墙体之间填充有A类环氧树脂结构胶(12),开槽(7)内、预留孔隙(8)内以及灰槽内扁钢拉杆(1)外侧均设置有防锈砂浆(6);内纵墙(5)阻断处和外纵墙(10)阻断处均设置有钻孔,内纵墙(5)两侧的扁钢支座(2)通过穿过第一块钢板螺栓孔和钻孔的拉紧螺栓(3)对称拉接;外纵墙(10)内侧的扁钢支座(2)与外纵墙(10)外侧的锚固角钢(11)通过穿过扁钢支座(2)第一块钢板螺栓孔、外纵墙钻孔以及锚固角钢(11)上螺栓孔的拉紧螺栓(3)对称拉接;砌体结构外纵墙(10)外设置有钢筋混凝土构造柱(13)及钢筋混凝土圈梁(14)。

2. 根据权利要求1所述的横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,其特征在于:所述的扁钢拉杆(1)的截面尺寸为 $6\text{mm}\times 100\text{mm}$,扁钢支座(2)上的开孔尺寸为 $\phi 22\text{mm}$,扁钢拉杆(1)长加两端扁钢支座(2)长比横墙(4)净长小 $40\sim 60\text{mm}$,墙面(4)灰槽尺寸为 $180\text{mm}\times 25\text{mm}$,横墙(4)两端的开槽(7)尺寸为 $240\text{mm}\times 180\text{mm}\times 60\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,其特征在于:所述拉紧螺栓为M20螺栓。

4. 根据权利要求1所述的横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,其特征在于:所述扁钢拉杆(1)设置于楼板或屋面板(9)下侧100mm处。

5. 根据权利要求1-4中任一权利要求所述的横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系的加固方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一:预制扁钢拉杆(1)及扁钢支座(2);

步骤二:在砌体结构安装墙面上放样画线、剔灰槽,并在横墙(4)两端开槽(7),开槽(7)采用切割方式完成,禁止锤击钎凿;

步骤三:将扁钢拉杆(1)在砌体结构墙面上就位,调整好扁钢支座(2)与墙面间隙,保证扁钢拉杆(1)与墙面贴紧;

步骤四:在内纵墙(5)阻断处墙上钻孔,用拉紧螺栓(3)将横墙两侧扁钢支座(2)拉结到位;在外纵墙(10)阻断处墙上钻孔,用拉紧螺栓(3)将外纵墙(10)内侧的扁钢支座(2)与外纵墙(10)外侧的锚固角钢(11)拉结到位;

步骤五:通过拧紧拉紧螺栓(3)对扁钢支座(2)以及扁钢拉杆(1)进行预应力张拉,具体张拉方法为:用扭力扳手,通过拧紧拉紧螺栓(3)进行分段拉紧,先把张紧力大小换算成扳手的扭矩,然后在扭力扳手上进行标定,施工中根据扭力扳手的信号提示,保证预应力张拉到位;

步骤六:预应力张拉后,在扁钢拉杆(1)与墙体之间打A类环氧树脂结构胶(12),将扁钢拉杆(1)与墙面粘贴,待粘胶固化后,再用防锈砂浆(6)灌死扁钢支座(2)开槽(7);

步骤七:在灰槽中抹防锈砂浆(6)对扁钢拉杆(1)进行保护;

步骤八:在砌体结构外纵墙(10)外侧设置钢筋混凝土构造柱(13)及钢筋混凝土圈梁

(14)。

横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系及其加固方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系及其加固方法,属于抗震加固领域。

背景技术

[0002] 一九七六年唐山地震后,对砌体结构全面采用横墙加钢拉杆的方法进行抗震加固,俗称捆绑式加固法。经过多次地震的检验,证明该加固方法对防止结构倒塌十分有效。它明显增加了结构延性,因而避免了结构的突然倒塌,增加了建筑的安全性和可靠性。目前正在实施老旧住宅综合利用改造工作,其中抗震加固是重要内容之一。我国老旧住宅90%以上为砖混结构,对这些工程结构,根据具体情况采用捆绑式加固法也是适宜的。因该方法基本不破坏内部装修,不改动水电管线,工程量相对较少,工序简便,施工周期短,加固费用低,在一定条件下可以保证老旧住宅的后续安全使用。然而,此方法也有一定的缺陷:在满足抗震要求前提下房屋内部还存在钢拉杆,影响美观,在后续住宅装修使用中有些被剪掉,严重影响了住宅使用的安全性。再者,钢拉杆在潮湿气候中易锈蚀,要经常进行维护保养,给住宅使用带来不便。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服传统方法的不足,为更好地解决砌体结构加固问题,提供了一种结构简单、经济合理、实际有效的横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系及其加固方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案:

[0005] 一种横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,包括内纵墙、外纵墙和横墙,在横墙上楼板或屋面板下侧紧贴墙面水平设置有扁钢拉杆,扁钢拉杆设置于墙面灰槽内,扁钢拉杆的两端分别设置有扁钢支座,两端的扁钢支座分别设置于横墙两端的靠近内纵墙或外纵墙的开槽内;扁钢支座由两块钢板与扁钢拉杆焊接而成,其中第一块钢板上设置有螺栓孔,第一块钢板与扁钢拉杆垂直焊接,第二块钢板与扁钢拉杆和第一块钢板垂直焊接,并设置于开槽内;第一块钢板的螺栓孔设置于横墙两端的开槽外,第一块钢板与内纵墙或外纵墙之间设有预留孔隙;扁钢拉杆与墙体之间填充有A类环氧树脂结构胶,开槽内、预留孔隙内以及灰槽内扁钢拉杆外侧均设置有防锈砂浆;内纵墙阻断处和外纵墙阻断处均设置有钻孔,内纵墙两侧的扁钢支座通过穿过第一块钢板螺栓孔和钻孔的拉紧螺栓对称拉接;外纵墙内侧的扁钢支座与外纵墙外侧的锚固角钢通过穿过扁钢支座第一块钢板螺栓孔、外纵墙钻孔以及锚固角钢上螺栓孔的拉紧螺栓对称拉接;砌体结构外纵墙外设置有钢筋混凝土构造柱及钢筋混凝土圈梁。

[0006] 所述的扁钢拉杆的截面尺寸为6mm×100mm,扁钢支座上的开孔尺寸为 $\Phi 22$,扁钢拉杆长加两端扁钢支座长比横墙净长小40~60mm,墙面灰槽尺寸为180mm×25mm,横墙两端的开槽尺寸为240mm×180mm×60mm,拉紧螺栓为M20螺栓。扁钢拉杆设置于楼板或屋面板下侧100mm处。

[0007] 上述横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系的加固方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤一:预制扁钢拉杆及扁钢支座;

[0009] 步骤二:在砌体结构安装墙面上放样画线、剔灰槽,并在横墙两端开槽,开槽采用切割方式完成,禁止锤击钎凿;

[0010] 步骤三:将扁钢拉杆在砌体结构墙面上就位,调整好扁钢支座与墙面间隙,保证扁钢拉杆与墙面贴紧;

[0011] 步骤四:在内纵墙阻断处墙上钻孔,用拉紧螺栓将横墙两侧扁钢支座拉结到位;在外纵墙阻断处墙上钻孔,用拉紧螺栓将外纵墙内侧的扁钢支座与外纵墙外侧的锚固角钢拉结到位;

[0012] 步骤五:通过拧紧拉紧螺栓对扁钢支座以及扁钢拉杆进行预应力张拉,具体张拉方法为:用扭力扳手,通过拧紧拉紧螺栓进行分段拉紧,先把张紧力大小换算成扳手的扭矩,然后在扭力扳手上进行标定,施工中根据扭力扳手的信号提示,保证预应力张拉到位;

[0013] 步骤六:预应力张拉后,在扁钢拉杆与墙体之间打A类环氧树脂结构胶,将扁钢拉杆与墙面粘贴,待粘胶固化后,再用防锈砂浆灌死扁钢支座开槽;

[0014] 步骤七:在灰槽中抹防锈砂浆对扁钢拉杆进行保护;

[0015] 步骤八:在砌体结构外纵墙外侧设置钢筋混凝土构造柱及钢筋混凝土圈梁。

[0016] 所述步骤一中,扁钢拉杆材料为Q235,一般选择 $6 \times 100\text{mm}^2$ 截面,应在工厂下料,焊接两端支座,支座板上开 $\phi 22$ 孔,扁钢拉杆长加两端支座长应比横墙净长少 $40 \sim 60\text{mm}$,检查合格后出厂,出厂前扁钢拉杆应调直、整平。

[0017] 所述步骤二中,图纸要求在楼面或屋面板下面 100mm 处,紧贴砖墙墙面剔除墙面抹灰,剔灰槽尺寸为 $180 \times 25\text{mm}$;为设置扁钢拉杆及在支座处张拉方便,在扁钢支座两端横墙上每端开 $240 \times 180 \times 60$ 槽。

[0018] 所述步骤四中,在内纵墙阻断处应在墙上钻 $\phi 22$ 孔,用M20螺栓将墙两侧扁钢支座拉结到位;在外纵墙阻断处应在墙上钻 $\phi 22$ 孔,用M20螺栓将扁钢支座与扁钢拉杆拉结到位。

[0019] 所述步骤七中,防锈砂浆的相关资料为:

[0020] ①防锈砂浆是采用PVA纤维(聚乙烯醇纤维)配制的理想的环保型水泥基超韧性复合材料。PVA材料具有耐碱耐候性,与水泥有良好的亲合性,能有效控制砂浆的塑性收缩及温度变化等因素引起的裂缝,防止及抑制裂缝的形成和发展。掺加体积量2%PVA材料的混凝土或砂浆拉伸应变可达3%,为一般不掺的普通混凝土的几十倍,裂缝宽度仅为 $60 \sim 100\mu\text{m}$ 。裂缝减少率达86%,极大地增强了砂浆的防渗和防锈能力。

[0021] ②配制防锈砂浆的PVA材料应符合下表要求

[0022]

名称	密度 g/cm ³	直径 μm	长度 mm	拉伸强度 MPa	弹性模量 GPa	断裂伸度 %
PVA 纤维	1.3	20 ± 2	4、6、8、12	≥ 1200	≥ 35	6~8

[0023] ③砂浆材料的组成

[0024] 525#硅酸盐水泥、纯净细砂、粉煤灰、增稠剂、PVA纤维。若要求砂浆有自密实性还

应加入适量减水剂。砂浆的PVA纤维掺量一般每立方米砂浆掺入量为0.6~1.9Kg/m³。

[0025] ④防锈砂浆的配制

[0026] 要求砂浆强度不低于M10,可按普通水泥砂浆进行配比,再掺入0.9Kg/m³PVA纤维,然后再全浆搅拌5分钟,如纤维已均匀分散成单丝即可在施工抹面中使用。

[0027] 有益效果:采用本发明的上述结构体系及加固方法,既具备传统捆绑式加固法的优点,又克服了传统捆绑式加固法中钢拉杆易锈蚀和易影响房间装修与美观的缺点。特别是对扁钢拉杆进行预应力张拉,使扁钢拉杆拥有圆钢拉杆5倍多的张拉力,保障了扁钢拉杆与墙体的协同工作,减少了应力滞后现象,达到更好的抗震加固效果。

附图说明

[0028] 图1为本发明的内纵墙两侧扁钢拉杆拉结平面示意图;

[0029] 图2为图1中的A-A剖面图;

[0030] 图3为图1中的B-B剖面图;

[0031] 图4为本发明的扁钢支座正视图;

[0032] 图5为本发明的扁钢支座侧视图;

[0033] 图6为本发明的扁钢拉杆拉结两跨剖面示意图;

[0034] 图中,1、扁钢拉杆;2、扁钢支座;3、拉紧螺栓;4、横墙;

[0035] 5、内纵墙;6、防锈砂浆;7、开槽;

[0036] 8、预留孔隙;9、楼板或屋面板;10、外纵墙;

[0037] 11、锚固角钢;12、A类环氧树脂结构胶;13、钢筋混凝土构造柱;

[0038] 14、钢筋混凝土圈梁。

具体实施方式

[0039] 如图1~6所示,本发明的一种横墙加扁钢拉杆加固砌体结构体系,包括内纵墙5、外纵墙10和横墙4,在横墙4上楼板或屋面板9下侧紧贴墙面水平设置有扁钢拉杆1,扁钢拉杆1设置于墙面灰槽内,扁钢拉杆1的两端分别设置有扁钢支座2,两端的扁钢支座2分别设置于横墙4两端的靠近内纵墙5或外纵墙10的开槽7内;扁钢支座2由两块钢板与扁钢拉杆1焊接而成,其中第一块钢板上设置有螺栓孔,第一块钢板与扁钢拉杆1垂直焊接,第二块钢板与扁钢拉杆1和第一块钢板垂直焊接,并设置于开槽7内;第一块钢板的螺栓孔设置于横墙4两端的开槽7外,第一块钢板与内纵墙5或外纵墙10之间设有预留孔隙8;扁钢拉杆1与墙体之间填充有A类环氧树脂结构胶12,开槽7内、预留孔隙8内以及灰槽内扁钢拉杆1外侧均设置有防锈砂浆6;内纵墙5阻断处和外纵墙10阻断处均设置有钻孔,内纵墙5两侧的扁钢支座2通过穿过第一块钢板螺栓孔和钻孔的拉紧螺栓3对称拉接;外纵墙10内侧的扁钢支座2与外纵墙10外侧的锚固角钢11通过穿过扁钢支座2第一块钢板螺栓孔、外纵墙钻孔以及锚固角钢11上螺栓孔的拉紧螺栓3对称拉接;砌体结构外纵墙10外设置有钢筋混凝土构造柱13及钢筋混凝土圈梁14。

[0040] 上述横墙4加扁钢拉杆1加固砌体结构体系具体加固方法如下:

[0041] 步骤一:预制拉结扁钢拉杆1和扁钢支座2。扁钢拉杆1材料为Q235,一般选择6×100mm²截面,应在工厂下料,焊接两端扁钢支座2,扁钢支座2板上开Φ22孔,扁钢拉杆1长加

两端扁钢支座2长应比横墙4净长少40~60mm,检查合格后出厂,出厂前扁钢拉杆1应调直、整平。

[0042] 步骤二:按图纸要求在安装墙面上放样画线、剔灰槽,并在横墙4两端开槽7。图纸要求在楼面或屋面板9下面100mm处,紧贴砖墙墙面剔除墙面抹灰,剔灰槽尺寸为180×25mm;为设置扁钢拉杆1及在扁钢支座2处张拉方便,在扁钢支座2两端横墙4上每端设240×180×60开槽7,开槽7应采用切割方式完成,禁止锤击钎凿。完毕后墙面要求平整,对不平整的墙面应抹灰修复,并冲洗去掉浮灰。

[0043] 步骤三:将扁钢拉杆1按图纸在结构墙面上就位。调整好扁钢支座2与墙面间隙,保证扁钢拉杆1与墙面贴紧,其中预留孔隙8为20~30mm。

[0044] 步骤四:在内纵墙5阻断处应在墙上钻 ϕ 22孔,用M20拉紧螺栓3将横墙4两侧扁钢支座2拉结到位;在外纵墙10阻断处应在墙上钻 ϕ 22孔,用M20拉紧螺栓3将墙内侧的扁钢支座2与外侧的锚固角钢11拉结到位。

[0045] 步骤五:对扁钢支座2以及扁钢拉杆1进行预应力张拉。预应力张拉的方法为:用扭力扳手,通过拧紧M20拉紧螺栓3进行分段拉紧。先应把张紧力大小换算成扳手的扭矩,然后在扭力扳手上进行标定,施工中根据扭力扳手的信号提示,保证预应力张拉到位。

[0046] 步骤六:扁钢拉杆1张紧后,在扁钢拉杆1与墙之间打A类环氧树脂结构胶12,将扁钢拉杆1与墙面粘贴。待粘胶固化后,再用防锈砂浆6灌死扁钢支座2开槽7。

[0047] 步骤七:在灰槽中抹防锈砂浆6对扁钢拉杆1进行保护,其中砂浆的特性如下:①防锈砂浆6是采用PVA纤维(聚乙烯醇纤维)配制的理想的环保型水泥基超韧性复合材料。PVA材料具有耐碱耐候性,与水泥有良好的亲合性,能有效控制砂浆的塑性收缩及温度变化等因素引起的裂缝,防止及抑制裂缝的形成和发展。掺加体积量2%PVA材料的混凝土或砂浆拉伸应变可达3%,为一般不掺的普通混凝土的几十倍,裂缝宽度仅为60~100 μ m。裂缝减少率达86%,极大地增强了砂浆的防渗和防锈能力。

[0048] ②配制防锈砂浆6的PVA材料应符合下表要求

[0049]

名称	密度 g/cm ³	直径 μ m	长度 mm	拉伸强度 MPa	弹性模量 GPa	断裂伸度 %
PVA 纤维	1.3	20 \pm 2	4、6、8、12	\geq 1200	\geq 35	6~8

[0050] ③砂浆材料的组成

[0051] 525#硅酸盐水泥、纯净细砂、粉煤灰、增稠剂、PVA纤维。若要求砂浆有自密实性还应加入适量减水剂。砂浆的PVA纤维掺量一般每立方米砂浆掺入量为0.6~1.9Kg/m³。

[0052] ④扁钢拉杆1防锈砂浆6的配制

[0053] 要求砂浆强度不低于M10,可按普通水泥砂浆进行配比,再掺入0.9Kg/m³PVA纤维,然后再全浆搅拌5分钟,如纤维已均匀分散成单丝即可在施工抹面中使用。

[0054] 步骤八:在砌体结构外纵墙10外侧设置钢筋混凝土构造柱13及钢筋混凝土圈梁14。

[0055] 其中,在步骤一之前,可根据抗震设防烈度、后续使用年限、结构主要工程材料的

检测强度等数据,用建筑科学研究院编制的PKPM结构设计软件对原结构建模和进行结构抗震验算,检查抗震验算结果并结合抗震鉴定报告对结构整体抗震性能进行评估,对不能满足抗震要求的结构进行加固。

[0056] 以上是本发明的一典型实施例,本发明的实施不限于此。

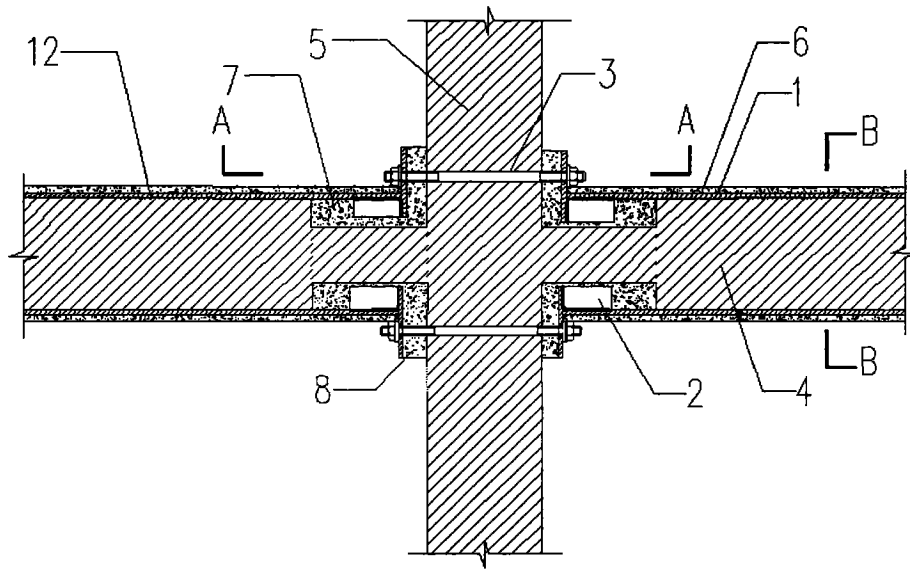


图1

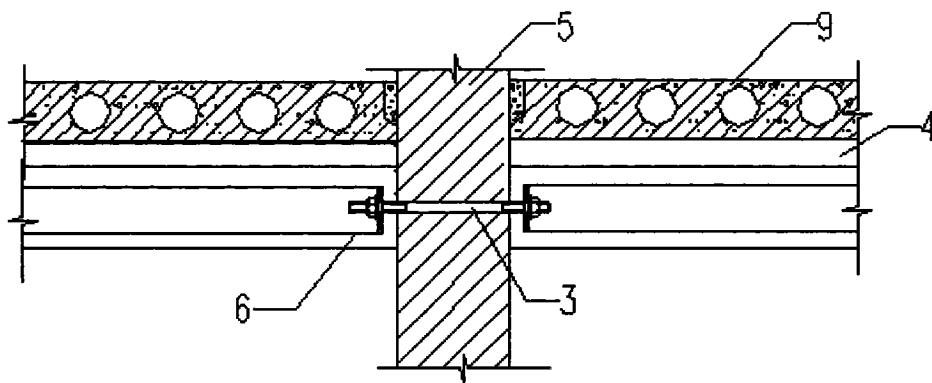


图2

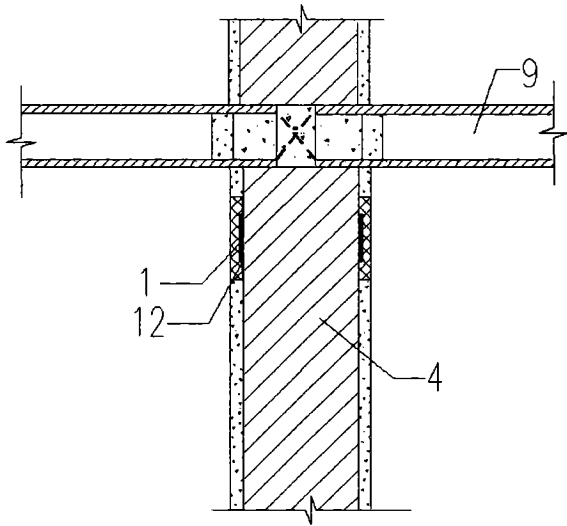


图3

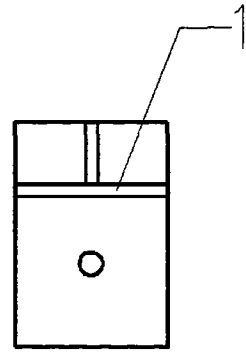


图4

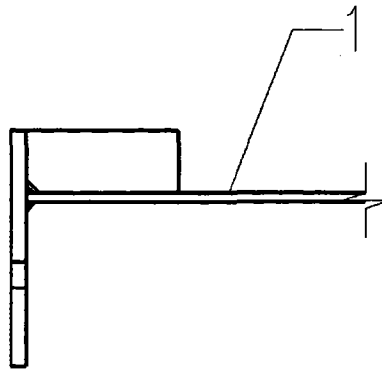


图5

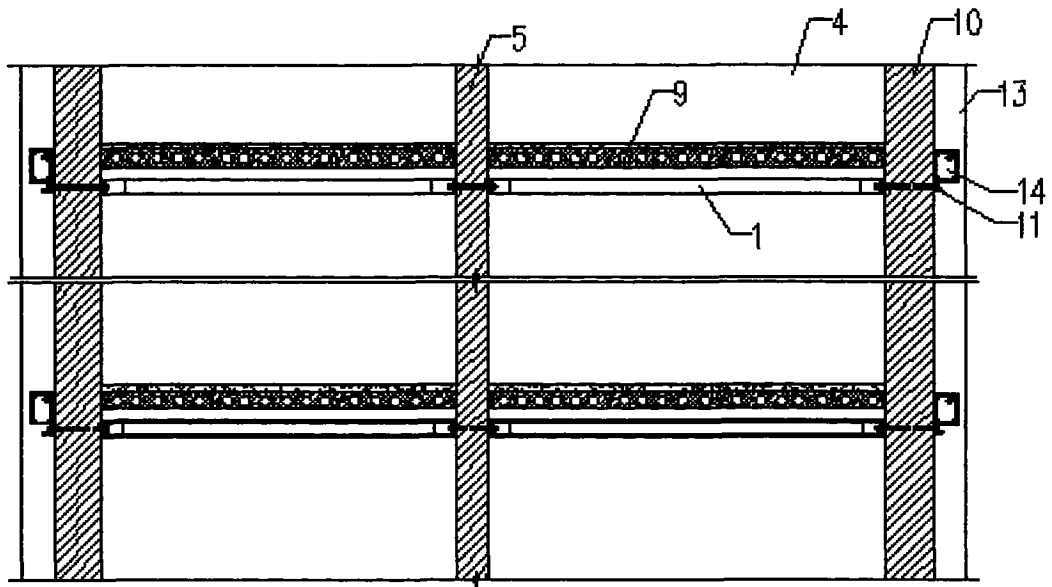


图6