



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107299713 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201610229785.9

(22)申请日 2016.04.14

(71)申请人 中建四局第五建筑工程有限公司

地址 550003 贵州省贵阳市威清路30号中
建大厦6楼

(72)发明人 刘建军 杨叶 李证吉 白杰

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所

52100

代理人 刘楠 李余江

(51)Int.Cl.

E04B 7/10(2006.01)

E04G 21/14(2006.01)

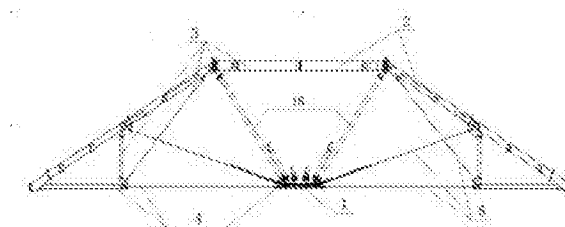
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种圆锥屋面整体升降式钢桁架及其施工
工法

(57)摘要

本发明公开了一种圆锥屋面整体升降式钢桁架及其施工工法,该钢桁架主要由中心圆盘(1)、主杆架(2)、上线杆件(3)、下弦杆件(4)、拉杆(5)和斜撑杆件(16)等组成。其施工工法包括如下步骤:桁架设计与加工;桁架组装;桁架初次整体提升2m;安装桁架下部操作吊架;桁架提升;安装牛腿并与桁架连接牢固;搭设桁架上支撑架支撑板、绑扎钢筋;浇筑混凝土;待混凝土强度达100%后进行桁架御落和拆除。该整体升降式钢桁架工期效果明显,且钢桁架取代了满堂支撑架,减少周转材料的大量投入和搭设。钢桁架的安装及拆除工艺简洁,易于操作。钢桁架还具有一次投入,多次周转的特点。



1. 一种圆锥屋面整体升降式钢桁架,其特征在于:它包括中心圆盘(1),中心圆盘(1)的上方设有一个圆盘型楼盖,该圆盘型楼盖的直径大于中心圆盘(1)的直径,该圆盘型楼盖的圆心在中心圆盘(1)上的投影与中心圆盘(1)的圆心重合;在圆盘型楼盖的一侧半圆部分向中心圆盘(1)所在平面上延伸出若干根主杆架(2),主杆架(2)以圆盘型楼盖和中心圆盘(1)的圆心的连线为轴呈环向均布设置;在圆盘型楼盖的另一侧半圆部分向中心圆盘(1)所在平面上延伸出若干根与对侧的主杆架(2)相对应的上弦杆件(3);所述主杆架(2)与上弦杆件(3)在中心圆盘(1)所在的平面上连接点构成一个完整的大圆盘,该大圆盘的直径大于圆盘型楼盖的直径;上述三个圆盘及连接他们的主杆架(2)、上弦杆件(3)和其它连接杆件共同构成了圆锥屋面整体升降式钢桁架的结构。

2. 根据权利要求1所述的圆锥屋面整体升降式钢桁架,其特征在于:所述其它连接杆件至少包括用于连接大圆盘和中心圆盘(1)的下弦杆件(4)、用于连接主杆架(2)和中心圆盘(1)的拉杆(5)、用于连接中心圆盘(1)和圆盘型楼盖的斜撑架杆(16)。

3. 一种如权利要求1所述的圆锥屋面整体升降式钢桁架的施工工法,该工法用于不同直径圆锥形筒仓的屋面施工,其特征在于包括如下步骤:桁架设计与加工;桁架组装;桁架初次整体提升2m;安装桁架下部操作吊架;桁架提升;安装牛腿并与桁架连接牢固;搭设桁架上支撑架支撑板、绑扎钢筋;浇筑混凝土;待混凝土强度达100%后进行桁架御落和拆除。

4. 根据权利要求3所述的圆锥屋面整体升降式钢桁架的施工工法,其特征在于:圆仓仓筒施工完成后,在仓筒底板组装钢桁架;用先期搭设的浅圆仓外脚手架支撑天沟模板作为操作平台,在浅圆筒仓壁顶端安装吊装葫芦钢构吊具,安装吊装电动葫芦,及配套吊装葫芦连接电缆线及总控制箱;利用电动吊装葫芦将桁架提升到设计标高后,钢桁架与牛腿连接固定,桁架吊装完成;完成混凝土浇筑达到设计强度后,钢构桁架拆除用电动葫芦,电动葫芦的钢铰链均穿过仓顶屋面板预留孔,与钢结构架体连接牢固并保持钢结构架体的平衡,将钢桁架降落至筒仓底板面后人工拆除。

5. 根据权利要求3所述的圆锥屋面整体升降式钢桁架的施工工法,其特征在于桁架组装时按如下步骤进行:钢桁架加工完成后运到施工现场,进行复检、编号,利用塔吊将桁架散件吊入圆锥形筒仓内底板,按照以下顺序进行安装:加固架杆→主架杆(2)→斜撑架杆(16)→中心圆盘(1)→拉杆(5)。

6. 根据权利要求3所述的圆锥屋面整体升降式钢桁架的施工工法,其特征在于安装牛腿并与桁架连接牢固时按如下步骤进行:利用浅圆仓天沟施工时搭设的外脚手架作操作平台,在筒仓壁顶安装吊装葫芦吊具及配套吊装葫芦连接电缆线及总控制箱,利用外脚手架和钢桁架下面吊架在仓壁预留位置安装牛腿。

一种圆锥屋面整体升降式钢桁架及其施工工法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种圆锥屋面整体升降式钢桁架及其施工工法,属于建筑工程技术领域。

背景技术

[0002] 中央储备粮库的设计,大多采用筒仓结构,便于滑模施工技术应用,屋面设计没有具体要求,大多采用圆锥型、曲线型,相应的屋面施工没有统一要求,常见的屋面支撑架施工方法有:满堂支撑架、钢平台上搭设支撑架和钢桁架作为支撑架的施工方法。

[0003] 整体式钢桁架是根据锥形屋面特点设计一种支撑体系,由桁架主体、桁架升降、支撑结构组成。其特点是,设计一个钢桁架,把模板、混凝土、钢筋等荷载通过钢桁架传到支撑牛腿上。施工过程为:工作人员在仓底板上拼装钢桁架,桁架拼装完成后,用电动葫芦整体提升至牛腿位置,安装牛腿,桁架上搭设支架,支模板、绑钢筋、浇注混凝土,混凝土达到设计强度后整体下降钢桁架,底板上拆除钢桁架。此工法具有较大的发展潜力。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种圆锥屋面整体升降式钢桁架及其施工工法,使圆锥屋面整体升降式钢桁架结构受力合理,施工工法简单、易于操做,以克服现有技术的不足。

[0005] 本发明的技术方案是这样的:

本发明首先提出了一种圆锥屋面整体升降式钢桁架,它包括中心圆盘,中心圆盘的上方设有一个圆盘型楼盖,该圆盘型楼盖的直径大于中心圆盘的直径,该圆盘型楼盖的圆心在中心圆盘上的投影与中心圆盘的圆心重合;在圆盘型楼盖的一侧半圆部分向中心圆盘所在平面上延伸出若干根主杆架,主杆架以圆盘型楼盖和中心圆盘的圆心的连线为轴呈环向均布设置;在圆盘型楼盖的另一侧半圆部分向中心圆盘所在平面上延伸出若干根与对侧的主杆架相对应的上弦杆件;所述主杆架与上弦杆件在中心圆盘所在的平面上连接点构成一个完整的大圆盘,该大圆盘的直径大于圆盘型楼盖的直径;上述三个圆盘及连接他们的主杆架、上弦杆件和其它连接杆件共同构成了圆锥屋面整体升降式钢桁架的结构。

[0006] 其中,其它连接杆件至少包括用于连接大圆盘和中心圆盘的下弦杆件、用于连接主杆架和中心圆盘的拉杆、用于连接中心圆盘和圆盘型楼盖的斜撑架杆。

[0007] 该圆锥屋面整体升降式钢桁架的施工工法用于不同直径圆锥形筒仓的屋面施工,该工法包括如下步骤:桁架设计与加工;桁架组装;桁架初次整体提升2m;安装桁架下部操作吊架;桁架提升;安装牛腿并与桁架连接牢固;搭设桁架上支撑架支撑板、绑扎钢筋;浇筑混凝土;待混凝土强度达100%后进行桁架御落和拆除。

[0008] 其中,圆仓仓筒施工完成后,在仓筒底板组装钢桁架;用先期搭设的浅圆仓外脚手架支撑天沟模板作为操作平台,在浅圆筒仓壁顶端安装吊装葫芦钢构吊具,安装吊装电动葫芦,及配套吊装葫芦连接电缆线及总控制箱;利用电动吊装葫芦将桁架提升到设计标高后,钢桁架与牛腿连接固定,桁架吊装完成;完成混凝土浇筑达到设计强度后,钢构桁架拆

除用电动葫芦,电动葫芦的钢铰链均穿过仓顶屋面板预留孔,与钢结构架体连接牢固并保持钢结构架体的平衡,将钢桁架降落至筒仓底板面后人工拆除。

[0009] 其中,桁架组装时按如下步骤进行:钢桁架加工完成后运到施工现场,进行复检、编号,利用塔吊将桁架散件吊入圆锥形筒仓内底板,按照以下顺序进行安装:加固架杆→主架杆→斜撑架杆→中心圆盘→拉杆。

[0010] 其中,安装牛腿并与桁架连接牢固时按如下步骤进行:利用浅圆仓天沟施工时搭设的外脚手架作操作平台,在筒仓壁顶安装吊装葫芦吊具及配套吊装葫芦连接电缆线及总控制箱,利用外脚手架和钢桁架下面吊架在仓壁预留位置安装牛腿。

[0011] 本发明的整体式钢桁架是根据锥形屋面特点设计一种支撑体系,由桁架主体、桁架升降、支撑结构组成。其特点是,设计一个钢桁架,把模板、混凝土、钢筋等荷载通过钢桁架传到支撑牛腿上。施工过程为:工作人员在仓底板上拼装钢桁架,桁架拼装完成后,用电动葫芦整体提升至牛腿位置,安装牛腿,桁架上搭设支架,支模板、绑钢筋、浇注混凝土,混凝土达到设计强度后整体下降钢桁架,底板上拆除钢桁架。此工法具有结构受力合理、简单、易于操做。

[0012] 本发明具有如下技术效果:

首先,整体升降式钢桁架前期加工不占用直接工期,钢桁架安装、拆除占用少量工期,工期效果明显。

[0013] 其次,钢桁架取代了满堂支撑架,减少周转材料的大量投入和搭设,钢桁架加工时便确定了屋面的坡度,工程质量容易得到保证。

[0014] 再次,钢桁架的安装及拆除工艺简洁,易于操作。

[0015] 最后,钢桁架具有一次投入,多次周转的特点,对多个圆锥形屋面的施工工程成本降低显著,有着良好的社会效益和发展前景。

附图说明

[0016]

图1是本发明的钢桁架立面图;

图2是本发明的钢桁架上弦平面图;

图3是本发明的钢桁架下弦平面图;

图4是吊具与牛腿安装时卡具安装图;

图5是吊具与牛腿安装时吊具侧视图;

图6是吊具与牛腿安装时牛腿安装图;

图7是钢桁架拆除时卸电动葫芦钢梁剖视图;

图8是钢桁架拆除时卸电动葫芦钢梁平面图。

[0017] 附图标记说明:1-中心圆盘,2-主杆架,3-上弦杆件,4-下弦杆件,5-拉杆,6-筒仓壁,7-槽钢,8-预留吊孔,9-卡具螺栓,10-高强螺栓,11-吊孔,12-固定钢板,13-工字钢,14-预留洞口,15-筒仓顶板,16-斜撑架杆。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0019] 先看图1, 图1展示本发明的这种钢桁架的立面图, 图2和图3分别展示了该钢桁架的上弦和下弦平面图。从图1中可以看出, 一种圆锥屋面整体升降式钢桁架, 它包括中心圆盘1, 中心圆盘1的上方设有一个圆盘型楼盖, 该圆盘型楼盖的直径大于中心圆盘1的直径, 该圆盘型楼盖的圆心在中心圆盘1上的投影与中心圆盘1的圆心重合; 在圆盘型楼盖的一侧半圆部分向中心圆盘1所在平面上延伸出若干根主杆架2, 主杆架2以圆盘型楼盖和中心圆盘1的圆心的连线为轴呈环向均布设置; 在圆盘型楼盖的另一侧半圆部分向中心圆盘1所在平面上延伸出若干根与对侧的主杆架2相对应的上弦杆件3; 所述主杆架2与上弦杆件3在中心圆盘1所在的平面上连接点构成一个完整的大圆盘, 该大圆盘的直径大于圆盘型楼盖的直径; 上述三个圆盘及连接他们的主杆架2、上弦杆件3和其它连接杆件共同构成了圆锥屋面整体升降式钢桁架的结构。其中, 其它连接杆件至少包括用于连接大圆盘和中心圆盘1的下弦杆件4、用于连接主杆架2和中心圆盘1的拉杆5、用于连接中心圆盘1和圆盘型楼盖的斜撑架杆16。

[0020] 实施例1:

中国建筑第四工程局有限公司承建中央储备粮昆明直属库的施工, 该项目位于昆明市晋宁县工业园区青山片区, 由12座内径25m浅圆仓及其配套工程组成, 仓容储量为10万吨的粮仓(单座浅圆仓储量为8350吨), 筒仓顶为钢筋混凝土圆锥型屋面, 200毫米厚钢筋混凝土屋面板, 屋面顶标高32.97m。在多个方案的比较后采用本发明的整体升降式钢桁架作为层面模板支撑体系, 通过12个仓的锥型屋面的实施完成。

[0021] 一、施工顺序及主要方法

(一)、钢桁架图设计

1. 钢桁架根据工程的实际特点进行设计, 包括中心圆盘1的大小, 斜撑架杆16的长度和规格, 主架杆2的长度和规格, 拉杆5的长度和规格等。设计时考虑圆仓直径、圆锥形高度、屋面混凝土的厚度, 保证桁架在施工过程中满足安全性, 并尽量节省钢材的用量。

[0022] 2. 计算工具、荷载工况及计算模型

2.1 计算工具

本工法采用有限元软件MIDAS进行建模分析, 软件具有对结构的强度, 刚度和稳定性进行分析计算, 关且在后期的处理中能看到失稳模态图, 以及荷载——位移变形过程跟踪曲线。

[0023] 2.2 荷载工况

设计砼荷载计算:

$$[2.238/40.698 \times 3.14 \times 4.512 \times (9.022 + 9.02 \times 3.25 + 3.252)/3 + 10.337 + 22.55] \times 24/491 = 3.12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{钢筋荷载计算: } 35 \times 10/491 = 0.71 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{设计支撑架体荷载计算: } 1407 \times 0.0358/491 = 0.11 \text{ kN/m}^2$$

设计模板木方荷载计算

$$615.99 \times 0.085/491 = 0.11 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{设计施工荷载(不含砼重量) } 2.5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{设计总荷载: } q = 1.2 \times (3.12 + 0.71 + 0.11 + 0.11) + 1.4 \times 2.5 = 8.36 \text{ kN/m}^2, \text{取} 9 \text{ kN/m}^2 \text{计算。}$$

[0024] 施工临时设施, 不计算大风和地震作用。

[0025] 结构布置为上下两个圆环,上小下大,圆环间用径向型钢连接,组成圆台体系,整个构造分20个对称单元,加上支撑拉杆构成稳定体系。

[0026] 2.3计算模型

通过上述有限元分析结果可以得出:钢桁架平台X方向最大位移为0.89mm,Y方向最大位移为0.893mm,Z方向最大位移为16.95mm,可见变形较小,可以满足施工要求。钢桁架平台最大应力为133.31MP,最大应力发生在平台中心斜交梁处,小于钢材的屈服强度235MP和345MP,可见此钢平台能满足承载力要求。

[0027] (二)、钢桁架加工

设计完成后进行桁架的加工,加工完成后进行厂内试拼装,验收构件,达到设计要求后方可运到工地。

[0028] (三)、钢桁架安装

钢桁架运到施工现场,复检、编号,利用塔吊将桁架散件吊入仓内底板,按照以下顺序进行安装:加固架杆(上弦杆件3、下弦杆件4)→主架杆2→斜撑架杆16→中心圆盘1→拉杆5。

[0029] (四)、牛腿测量定位

在施工仓筒过程中根据桁架和牛腿的设计确定牛腿预留孔的位置,准确定位,保证桁架吊点与牛腿位吻合。

[0030] (五)、吊具和牛腿安装

利用浅圆仓天沟施工时搭设的外脚手架作操作平台,在筒仓壁顶安装吊装葫芦吊具及配套吊装葫芦连接电缆线及总控制箱,利用外脚手架和钢桁架下面吊架在仓壁预留位置安装牛腿。卡具、吊具、牛腿安装如图4、图5和图6所示。图4中,卡具通过槽钢7从两边卡住筒仓壁6,卡具的一侧设有若干根卡具螺栓9,并且设有预留吊孔8。图6中,牛腿的钢板通过高强螺栓10从筒仓内侧穿过筒仓壁6到达筒仓外侧后拧紧固定,使牛腿固定在筒仓内侧的筒仓壁上以承受上方传递的力。

[0031] (六)、桁架提升

利用吊具上安装葫芦同步整体提升桁架,桁架整体初始同步提升2米,在桁架下弦安装整圈操作吊架、防护网、兜底网。继续提升钢构桁架至设计标高,利用桁架下面操作平台安装支撑桁架牛腿。钢桁架与牛腿连接固定,桁架吊装完成。然后在桁架上安装支撑架和模板绑钢筋、浇筑混凝土。

[0032] (七)、钢桁架拆除

混凝土达到设计强度后进行桁架的拆除。如图7和图8所示,拆除时,在筒仓顶板15和筒仓壁6之间设有一个预留洞口14,分别在筒仓壁6顶部和筒仓顶板15顶部用膨胀螺丝各固定一块500×500、12厚的固定钢板12,然后用一根12#工字钢13将两块固定钢板12连接起来,工字钢13下方设有一块伸入预留洞口14中的钢板,该钢板上设有一个吊孔11。从图8所示的平面图可以看到它们的位置关系。拆除时使用电动葫芦御钢桁架,每台电动葫芦的钢铰链均穿过筒仓顶板15的吊孔11,与钢结构架体连接牢固并保持钢结构架体的平衡,然后利用电动葫芦吊将桁架降落到仓底板,利用电焊工和工人操作扳手等工具,将整个滑模平台分解、切割从仓底板门洞口运出。

[0033] 当然,以上只是本发明的具体应用范例,本发明还有其他的实施方式,凡采用等同

替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明所要求的保护范围之内。

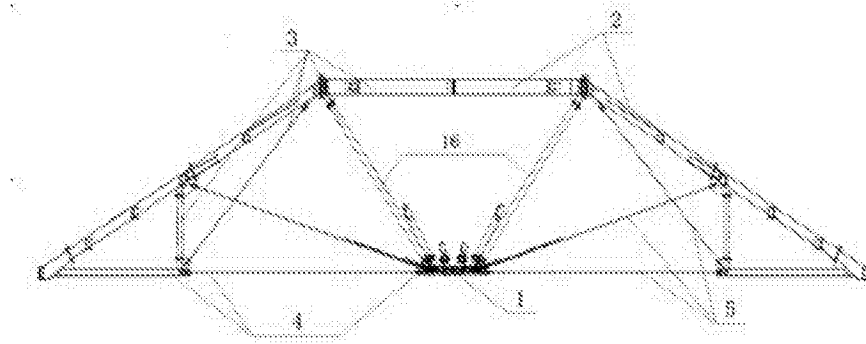


图1

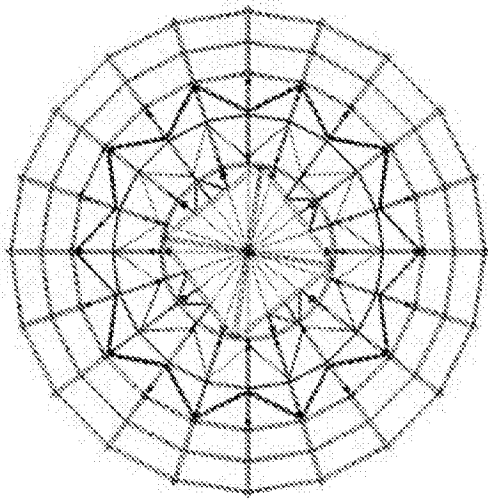


图2

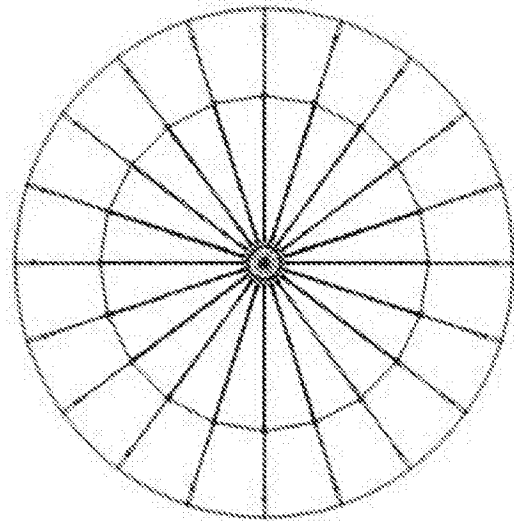


图3

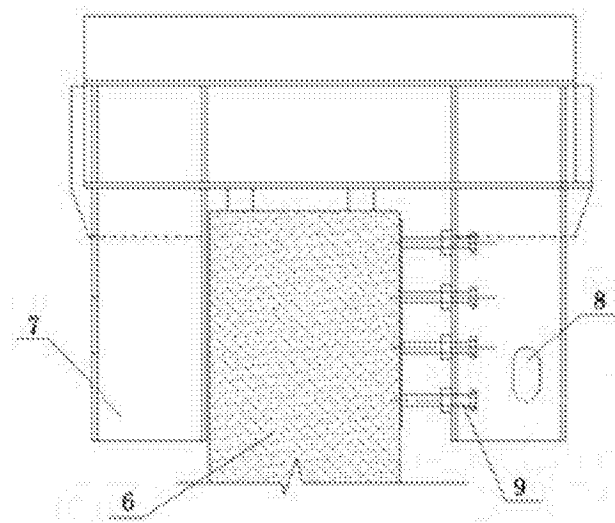


图4

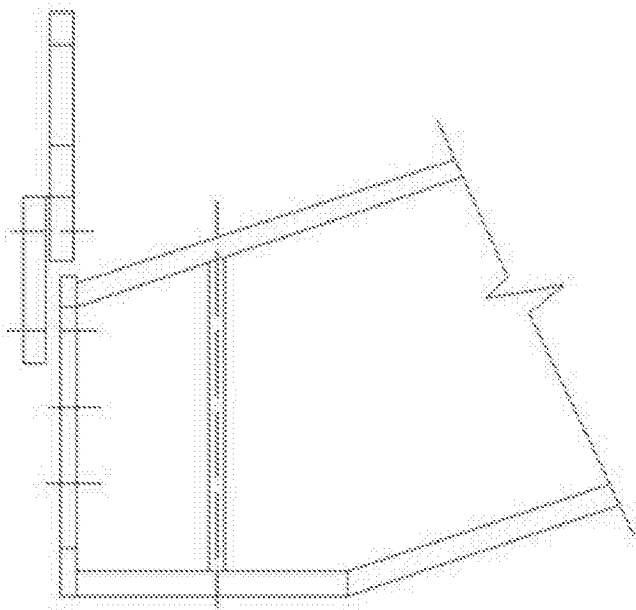


图5

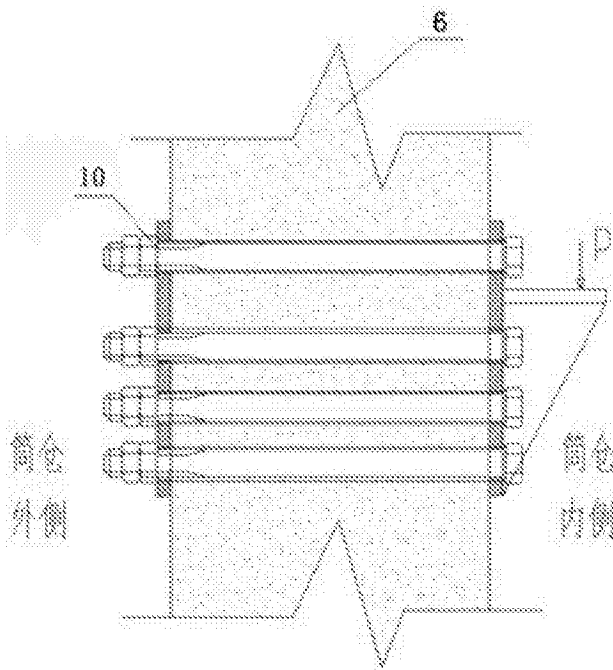


图6

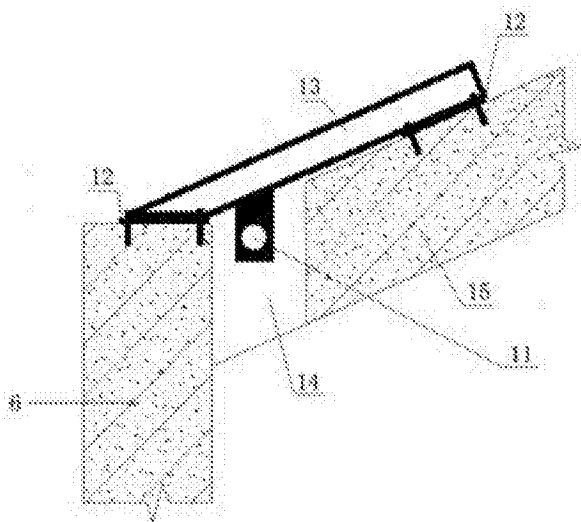


图7

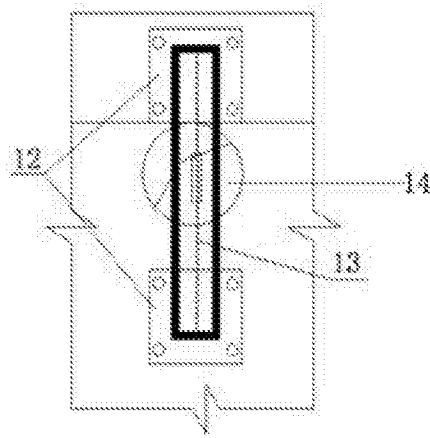


图8