



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105259043 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201510678676.0

(22)申请日 2015.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105259043 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山  
武汉大学

(72)发明人 余敏 鲍浩 李书磊 叶建乔

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int.Cl.

G01N 3/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 202974827 U,2013.06.05,

CN 104280297 A,2015.01.14,

CN 104198295 A,2014.12.10,

CN 203981493 U,2014.12.03,

CN 104142270 A,2014.11.12,

CN 203732370 U,2014.07.23,

CN 202330149 U,2012.07.11,

审查员 夏芳芳

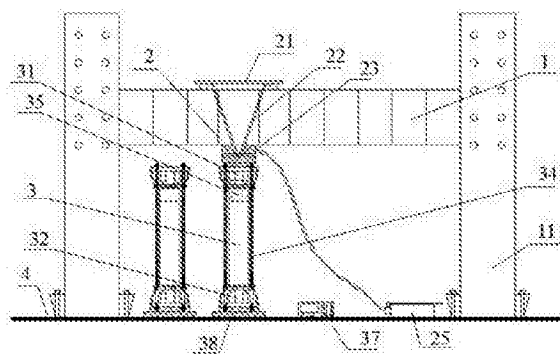
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

批量钢管混凝土自平衡加载装置

(57)摘要

本发明涉及一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,包括反力架、千斤顶、上盖板、下盖板及用于浇注混凝土的钢管,所述反力架横梁上面设有滑动小车,反力架横梁下方依次设有千斤顶、上盖板、压力传感器、钢管、下盖板和位于混凝土地面上的底板;所述上盖板和下盖板通过四根双头螺纹拉杆将钢管夹在中间,通过千斤顶对已经浇筑的钢管进行加压,然后拧紧四根双头螺纹拉杆上的螺帽,以便在千斤顶泄压后还维持对混凝土钢管持续加载,然后千斤顶通过滑到小车移到另外一个位置进行下个浇筑的钢管加载,由于钢管加载装置属于内部自平衡系统,无需外力维持,还可以通过反力架钢横梁上的小车滑动可以实现对混凝土钢管的批量加载,该装置结构简单,制造方便。



1. 一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,包括反力架、千斤顶(2)、上盖板(31)、下盖板(32)及用于浇注混凝土的钢管(3),所述反力架由反力架横梁(1)和至少两根反力架支柱(11)组成,反力架通过反力架支柱(11)固定在硬化的混凝土地面(4)上,其特征在于:所述反力架横梁(1)上面设有可以沿着横梁滑动的滑动小车(21),反力架横梁(1)正下方依次设有千斤顶(2)、上盖板(31)、压力传感器(35)、用于浇注混凝土的钢管(3)、下盖板(32)和位于混凝土地面(4)上的底板(38);

具有下顶头的千斤顶(2)通过拉杆(22)与滑动小车(21)相连,所述千斤顶(2)可以沿着反力架横梁(1)方向移动;所述上盖板(31)和下盖板(32)分别设有四个螺孔且由四根两端带螺帽的双头螺纹拉杆(34)相连,所述上盖板(31)、下盖板(32)和四根双头螺纹拉杆(34)将钢管(3)夹在中间,所述下盖板(32)位于底板(38)上,所述钢管(3)为用于浇注混凝土的中空钢管,其下端封闭,上端设有浇注混凝土的预留小孔;所述上盖板(31)与钢管(3)之间设有压力传感器(35),所述压力传感器(35)通过数据采集显示仪(37)采集并显示其所测压力大小。

2. 如权利要求1所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,其特征在于:所述反力架由工字型的反力架横梁(1)和四根反力架支柱(11)组成,所述四根反力架支柱(11)上端分别与工字型横梁的上下梁两端通过锚固螺栓固定连接,四根反力架支柱(11)下端与混凝土地面(4)通过锚固螺栓固定连接,所述工字型的反力架横梁(1)、上盖板(31)、下盖板(32)和底板(38)均设有加强肋。

3. 如权利要求2所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,其特征在于:所述千斤顶(2)外设有可调节大小的套箍(23)将其箍紧,所述拉杆(22)为上端带螺纹的拉杆,所述套箍(23)与四根拉杆(22)下端相连,四根拉杆(22)上端穿过滑动小车(21)四个角的小孔并且拧上螺帽,可以通过拧动四根拉杆(22)上端的螺帽来使得千斤顶(2)上升或下降。

4. 如权利要求3所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,其特征在于:所述钢管(3)侧壁设有应变计(36),所述应变计(36)也通过数据采集显示仪(37)采集并显示其所测应变大小。

## 批量钢管混凝土自平衡加载装置

### 所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢管混凝土性能测试领域,具体涉及一种钢管混凝土自平衡加载装置。

### 背景技术

[0002] 随着钢管混凝土在高层、超高层建筑以及大跨度桥梁等中的广泛应用,钢管混凝土的研究在很多高校及研究机构是一个热门,其中对钢管混凝土初应力的研究、模拟施工过程的研究、长期徐变等研究是很重要的一方面,这就牵扯到对钢管混凝土柱试件的长期加载、多级加载、持荷加载的设备需要。目前,试验中一般采取的加载装置为大型反力架、压力机及重物加载等,这里面就有四个突出的问题,其一,此种加载需要为长期加载,就会占用较长时间的大型反力架或压力机,而反力架、压力机价格昂贵、数量有限且使用频繁,不易于甚至不能长期占用;其二,大型反力架、压力机长期加载会出现力松弛现象,会对试验准确性造成影响;其三,这些加载装置无法完成一个装置进行多构件多加载制度的加载;其四,这些加载中很多时候需要进行破坏试验,在进行破坏试验时会先卸载搬运后再进行加载破坏,与实际构件在持续荷载发生破坏不同。基于此,设计了这套批量钢管混凝土自平衡加载装置,希望能为研究钢管混凝土柱在具体的施工过程、徐变长期加载以及破坏试验过程中的受力机理提供帮助。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有钢管混凝土柱长期加载、多级加载、持荷加载的复杂性,同时也为了缩短大批量钢管混凝土柱总的加载时间,本发明提供了一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,包括反力架、千斤顶、上盖板、下盖板及用于浇注混凝土的钢管,所述反力架由反力架横梁和至少两根反力架支柱组成,反力架通过反力架支柱固定在硬化的混凝土地面上,其特征在于:所述反力架横梁上面设有可以沿着横梁滑动的滑动小车,反力架横梁正下方依次设有千斤顶、上盖板、压力传感器、用于浇注混凝土的钢管、下盖板和位于混凝土地面上的底板;

[0004] 具有下顶头的千斤顶通过拉杆与滑动小车相连,所述千斤顶可以沿着反力架横梁方向移动;所述上盖板和下盖板分别设有四个螺孔且由四根两端带螺帽的双头螺纹拉杆相连孔,所述上盖板、下盖板和四根双头螺纹拉杆将钢管夹在中间,所述下盖板位于底板上,所述钢管为用于浇注混凝土的中空钢管,其下端封闭,上端设有浇注混凝土的预留小孔;所述上盖板与钢管之间设有压力传感器,所述压力传感器通过数据采集显示仪采集并显示其所测压力大小。

[0005] 作为优选,所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置的反力架由工字型的反力架横梁和四根反力架支柱组成,所述四根反力架支柱上端分别与工字型的反力架横梁横梁上下梁两端通过锚固螺栓固定连接,四根反力架支柱下端与混凝土地面通过锚固螺栓固定连接,所述工字型的反力架横梁、上盖板、下盖板和底板均设有加强肋,使整个反力加载试验

装置在试验的过程中更好的保持平衡,同时使得反力架变形小,以减小试验误差。

[0006] 作为优选,所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置的千斤顶外设有可调节大小的套箍将其箍紧,所述拉杆为上端带螺纹的拉杆,所述套箍与四根拉杆下端相连,四根拉杆上端穿过滑动小车四个角的小孔并且拧上螺帽,可以通过拧动四根拉杆上端的螺帽来使得千斤顶上升或下降,这样使得千斤顶在实验加载一次完成以后更容易移动,防止卡涩。

[0007] 作为优选,所述一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,其特征在于:所述钢管侧壁设有应变计,所述应变计也通过数据采集显示仪采集并显示其所测应变大小,研究钢管混凝土在负荷持续加载情况应变分析。

[0008] 本发明的有益效果是:

[0009] 该装置不仅可以方便钢管混凝土柱的安装调节,而且大大简化了加载完成后持载的过程:

[0010] 1. 通过进行上盖板和钢管混凝土之间设置的压力传感器和应变计测得钢管混凝土承压大小和形变大小,来实现钢管加载对中以及力松弛的实时观测,通过拧紧加载完成后的钢管混凝土柱上的四根双头螺纹拉杆进行力的补偿,可以实现钢管混凝土的自平衡持载;

[0011] 2. 在对混凝土钢管进行完一次加载后,通过移动反力架横梁上的滑动小车来移动千斤顶可以实现钢管混凝土柱的批量加载,提高了试验效率;

[0012] 3. 可以进行原位破坏试验。通过在钢管表面粘贴应变片或应变计,在钢管两端或其他部位布置位移计以及其他附加仪器可以实现对钢管混凝土柱加载和持载过程中的受力机理的研究。

## 附图说明

[0013] 图1是批量钢管混凝土自平衡加载装置主视图。

[0014] 图2是滑动小车俯视图。

[0015] 图3是滑动小车主剖视图。

[0016] 图4是千斤顶及套箍俯视图。

[0017] 图5是千斤顶及套箍主视图。

[0018] 图6是上盖板和下盖板俯视图

[0019] 图7是上下盖板及钢管组成的持续加载组件的剖视图。

[0020] 图8是钢管剖视图。

[0021] 图9是底板的主视图和俯视图。

[0022] 图中1反力架横梁,2千斤顶,3钢管,4混凝土地面,11反力架支柱,21滑动小车,22拉杆,24紧固螺栓,25液压油泵,31上盖板,32下盖板,34双头螺纹拉杆,35压力传感器,36应变计,37数据采集显示仪,38底板。

## 具体实施方式

[0023] 为了更进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对发明进行详细的阐述:

[0024] 请参阅图1至图9所示,一种批量钢管混凝土自平衡加载装置,包括反力架、千斤顶

2、上盖板31、下盖板32及用于浇注混凝土的钢管3；

[0025] 所述反力架由工字型的反力架横梁1和四根反力架支柱11组成，所述四根反力架支柱11上端分别与工字型的反力架横梁1的上下梁两端通过锚固螺栓固定连接，四根反力架支柱11下端与硬化的混凝土地面4通过锚固螺栓固定连接，所述反力架横梁1上面设有可以沿着横梁滑动的滑动小车21，反力架横梁1正下方依次设有具有下顶头的千斤顶2、上盖板31、压力传感器35、用于浇注混凝土的钢管3、下盖板32和位于混凝土地面4上的底板38；

[0026] 其中，所述千斤顶2外设有由两个半圆环组成的套箍23，所述套箍23的半圆环两端设有将其连接在一起的紧固螺栓24，所述套箍23通过拉杆22与滑动小车21相连，所述拉杆22为上端带螺纹的拉杆，所述套箍23与四根拉杆22下端相连，四根拉杆22上端穿过滑动小车21四个角的小孔并且拧上螺帽，可以通过拧动四根拉杆22上端的螺帽来使得千斤顶2上升或下降，通过滑动小车21可以带动千斤顶2沿着反力架横梁1方向移动，所述千斤顶2设有用于加压的液压油泵25；

[0027] 所述上盖板31和下盖板32分别设有四个螺孔且由四根两端带螺帽的双头螺纹拉杆34相连，所述上盖板31、下盖板32和四根双头螺纹拉杆34将钢管3夹在中间，所述下盖板32位于底板38上，所述钢管3为用于浇注混凝土的中空钢管，其下端封闭，上端设有浇注混凝土的预留小孔；所述上盖板31与钢管3之间设有压力传感器35，所述压力传感器35通过数据采集显示仪37采集并显示其所测压力大小；

[0028] 所述钢管3侧壁还设有应变计36，所述应变计36也通过数据采集显示仪37采集并显示其所测应变大小；所述反力架横梁1、上盖板31、下盖板32和底板38均设有加强肋，使整个反力加载试验装置在试验的过程中更好的保持平衡，同时使得反力架变形小，以减小试验误差。

[0029] 使用时，按照上述技术方案先将反力架在混凝土地面4上架好，然后将滑动小车21和千斤顶2通过套箍23和拉杆22架设在反力架横梁1上面，通过滑动小车21将千斤顶2沿着反力架横梁1移动到合适的位置，然后拧紧拉杆22上端螺栓来调节千斤顶2与反力架横梁1之间的距离，拧紧套箍23上的紧固螺栓24使得千斤顶2保持水平方向且不乱摆动，使得千斤顶2反力架横梁1紧密贴合；

[0030] 反力架横梁1下方混凝土地面4上从下至上依次摆放底板38、下盖板32、钢管3、压力传感器35和上盖板31，并且将上述部件与千斤顶2竖直方向对正，在钢管3侧壁中部和四根双头螺纹拉杆34上粘帖若干个应变计36，所述压力传感器35和应变计36均与数据线数据采集显示仪37相连并显示其所测数据大小，将四根双头螺纹拉杆34穿过上盖板31和下盖板32上的螺孔并拧上螺栓，通过在钢管3上预留小孔进行混凝土浇筑，浇筑完成后通过启动千斤顶2的液压油泵25对混凝土钢管3进行加压，加到所需压力之后拧紧四根双头螺纹拉杆34上的螺帽，通过四根双头螺纹拉杆34应变大小来判断下盖板32、钢管3、压力传感器35和上盖板31是否对正，最后就可以对千斤顶2泄压，拧松23拉杆上端螺栓使千斤顶2离开反力架横梁1，通过滑动小车21将千斤顶2沿着反力架横梁1移动到另外一个位置进行下一个浇筑的混凝土钢管持续加载负荷试验；

[0031] 密切监控已经加压的混凝土钢管3上压力传感器35上所测得压力大小，当压力松弛时，可以拧紧四根双头螺纹拉杆34上的螺帽来加压，以达到自平衡持续负载；另外通过钢管3侧壁中部和四根双头螺纹拉杆34上粘帖的若干个应变计36测得应变大小，可以实现对

钢管混凝土柱加载和持载过程中的受力机理的研究。

[0032] 根据试验需要,可以在钢管表面粘贴应变片或应变计等,在钢管3两端或其他部位布置位移计等各种测量设备,运用相应仪器来进行数据测量,进而进行后期试验分析。

[0033] 上述的对实施例的描述是为了便于该技术领域的普通技术人员能够理解和很好的运用本发明加载装置。熟悉本领域技术的人员显然可以很容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明批量钢管混凝土徐变自平衡装置不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,对于发明批量钢管混凝土自平衡加载装置做出的改进和修改都应该在发明的保护范围之内。

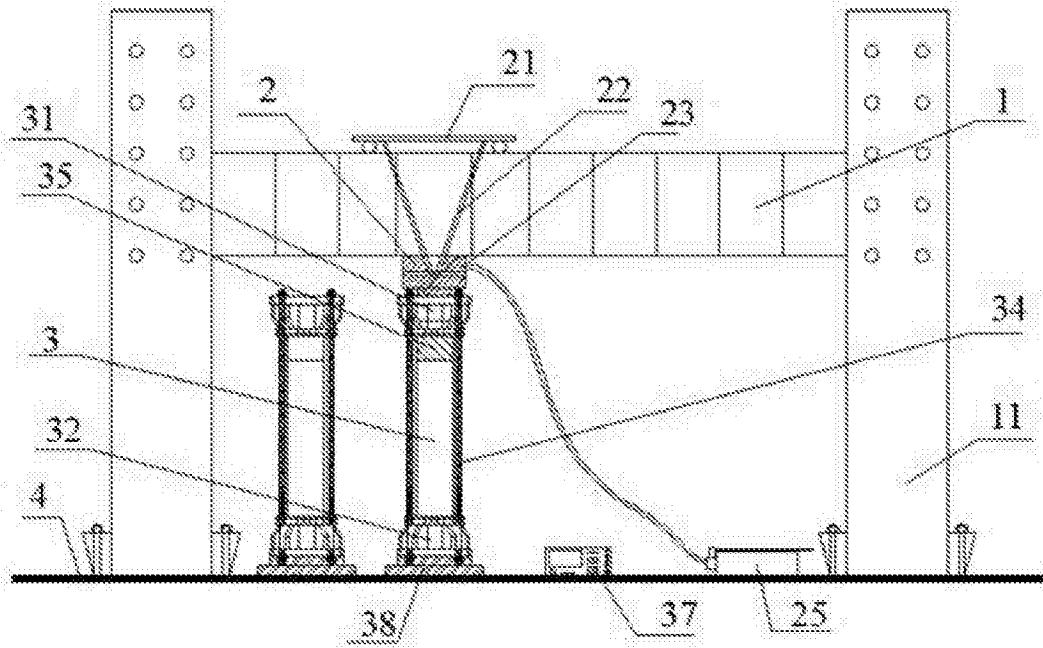


图 1

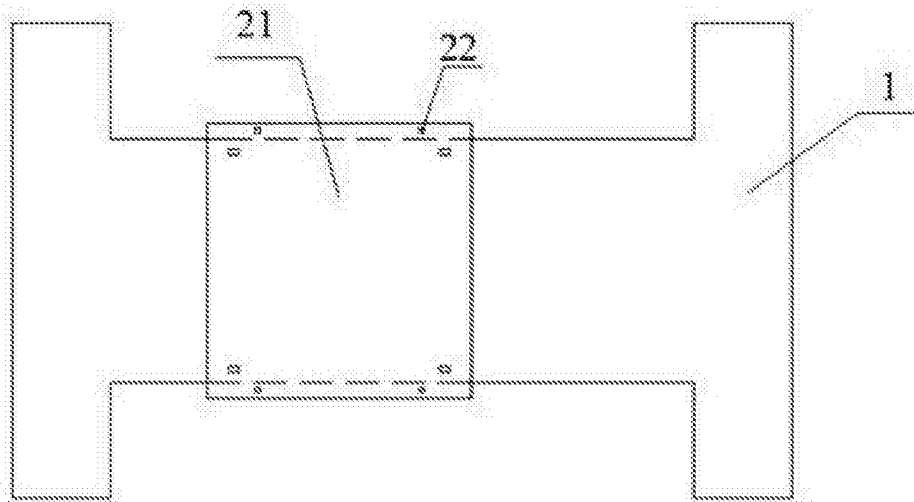


图 2

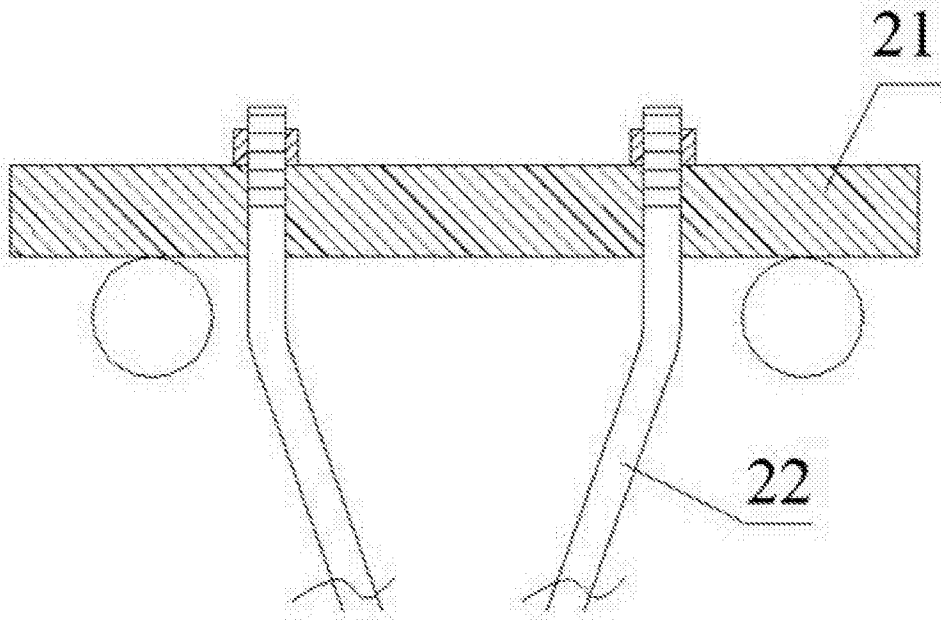


图 3

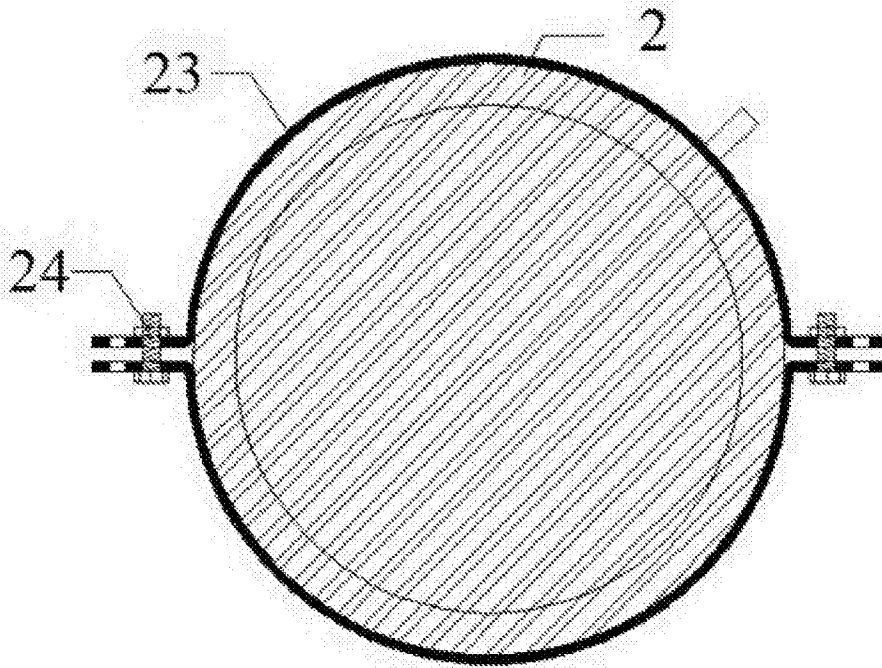


图 4



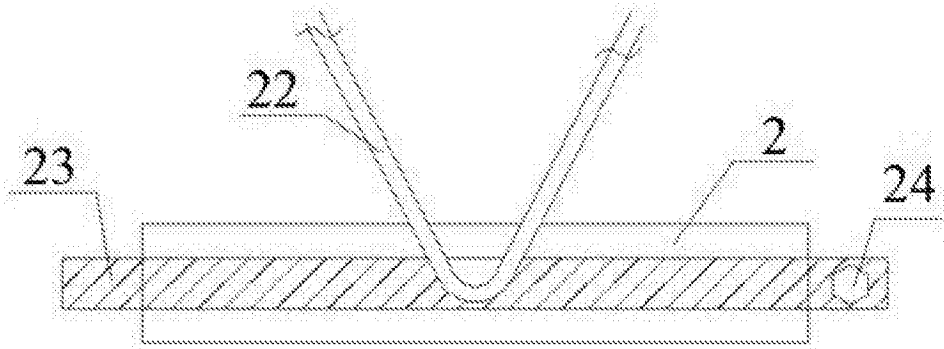


图 5

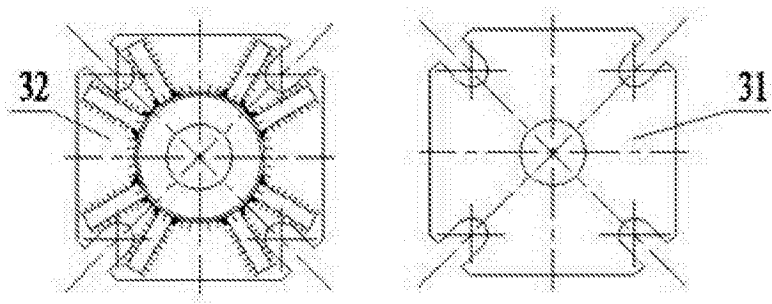


图 6

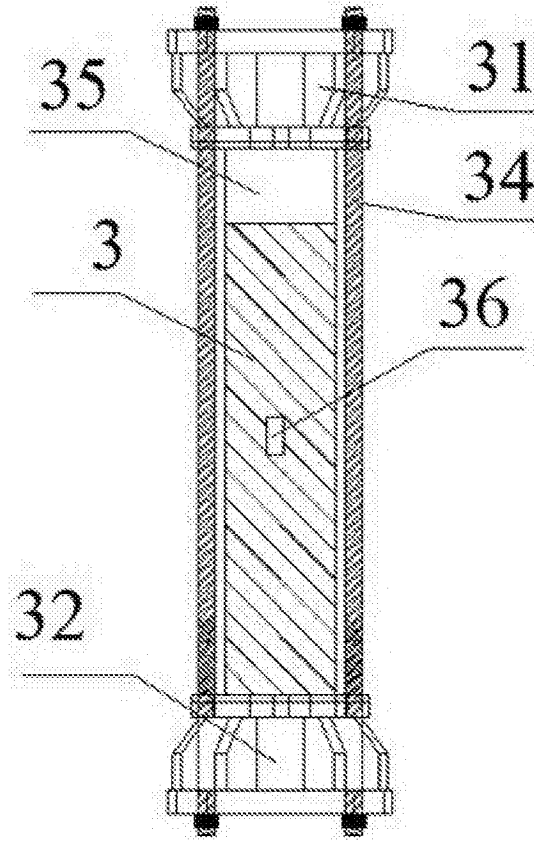


图 7

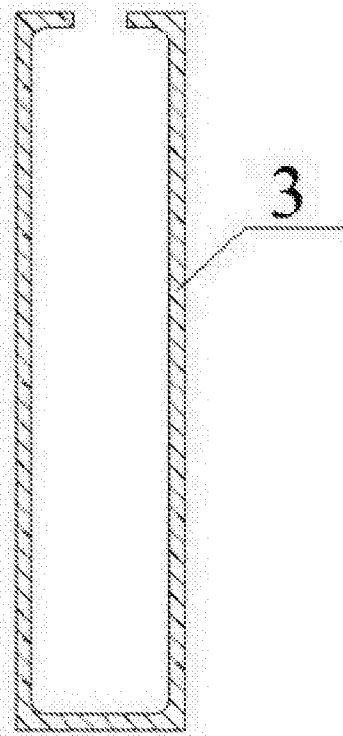


图 8

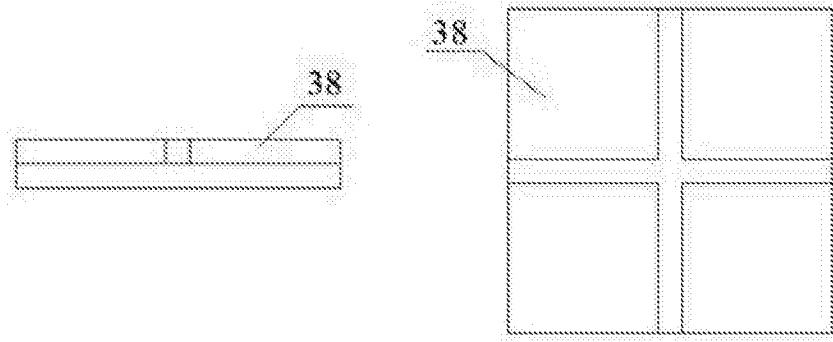


图 9