



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105865874 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201610306408.0

(22)申请日 2016.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105865874 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 黄雨 赵留园 王琳

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

E02D 3/12(2006.01)

(56)对比文件

US 5265461 A,1993.11.30,

US 5435187 A,1995.07.25,

CN 101660984 A,2010.03.03,

CN 104913959 A,2015.09.16,

CN 201517973 U,2010.06.30,

CN 102095618 A,2011.06.15,

CN 103123306 A,2013.05.29,

CN 204008287 U,2014.12.10,

李兴国.三轴试验中砂性土的二氧化碳饱和和技术.《水电与抽水蓄能》.1985,(第4期),第41-43页.

罗秀芳.砂质土三轴试验方法的最新进展.《水资源与水工程学报》.1991,(第4期),第98-101页.

付宏渊等.荷载作用引起砂土渗透性变化的试验研究.《岩土力学》.2009,第30卷(第12期),第3677-3681页.

审查员 钱新宇

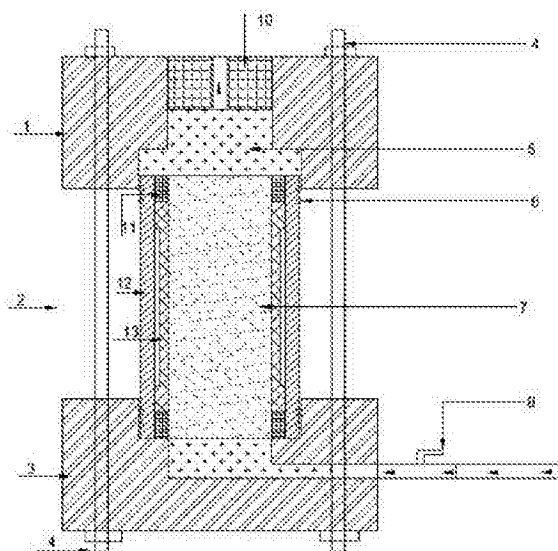
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

一种适用于砂性土室内试验的制样装置

(57)摘要

本发明涉及一种适用于砂性土室内试验的制样装置,包括模型底座、注浆室和模型顶座三部分组成。试样底座和试样顶座通过O型圈与注浆室相连接,同时可以保证整个模型的密封性良好。试样注浆室由双层圆环制成,外侧圆环在顶底位置开槽,便于O型圈嵌入,内侧圆环为三瓣膜,三瓣膜内径和高度依照所需具体尺寸可调节。整个模型最终通过顶底座的螺栓固定保证足够的刚度。将试验砂土置于注浆室内,通过蠕动泵缓缓注浆(水),通过控制注浆(水)速率,可对于注浆方法、干粉混合方法进行地基处理后的土体进行室内处理,进而通过静力三轴试验、动力三轴试验、共振柱试验获取注浆处理后土体物理力学参数。



1. 一种适用于砂性土室内试验的制样装置,包括模型底座、注浆室和模型顶座,其特征在于:模型顶座中部开有由小圆孔和大圆孔组成的贯穿的通孔,其中小圆孔位于大圆孔的上方,注浆室上部插入大圆孔内,模型顶座小圆孔的部位塞有塞子,塞子与注浆室顶部之间形成的空间用于放置粗砂;模型底座上设有第一圆槽,第一圆槽下方开有一个比其直径小的第二圆槽,模型底座两侧开孔,所述开孔部位分别连接第二圆槽底部一侧,连接管插入模型底座开孔部位,所述连接管连接蠕动泵,可精确控制注入的流速和流量;模型底座与注浆室连接处设有O型圈,模型顶座与注浆室连接处设有O型圈,同时保证整个制样装置的密封性良好;所述注浆室由双层圆环制成,外侧圆环为完整的圆环结构,其顶部和底部位置分别开槽,所述开槽部位用于使O型圈嵌入,内侧圆环为三瓣膜,三瓣膜依次连接围成圆环结构,三瓣膜内径和高度依照所需具体尺寸可调节。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于三瓣膜组装形成的内侧圆环的外壁中间向内凹进2mm,以减小拆样侧壁摩擦力,同时也方便操作。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于模型底座双侧开孔,连接两个阀门,方便通入二氧化碳气体,提高试样饱和度。

一种适用于砂性土室内试验的制样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及砂性土室内制样模拟处理,具体地说是为砂性土室内静力三轴试验、动力三轴试验、共振柱试验的试样进行室内注浆和干粉混和处理,方便进行后续试验。

背景技术

[0002] 室内试验是岩土工程勘察的重要手段之一,通过室内试验可以获取土体的关键物理力学参数。砂性土的室内试验一般均为扰动样,扰动试样的制样目前使用的水中落砂法或者先干装后饱和的方法,无法完成注浆处理砂性土的力学试验。

[0003] 注浆技术处理不良地基目前已经比较成熟,砂性土的承载力一般很好但是在动荷载作用下容易发生砂土液化,因此需要进行地基处理,注浆处理及干粉搅拌处理砂性土的方法应运而生。

发明内容

[0004] 针对目前室内试验研究注浆处理及干粉搅拌法处理砂性土制样的不足,可以对试样的制备进行预处理,本发明的目的在于提出一种适用于砂性土室内试验的制样装置,该装置构造简单,操作方便,易于掌握,且可以依据所需试样调节尺寸。注浆处理砂性土一般需要一定的养护时间,通过使用该类型装置同时制得多组样品,大大节约试验时间。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 本发明提出的一种适用于砂性土室内试验的制样装置,包括模型底座、注浆室和模型顶座,其中:模型顶座中部开有由小圆孔和大圆孔组成的贯穿的通孔,其中小圆孔位于大圆孔的上方,注浆室上部插入大圆孔内,模型顶座小圆孔的部位塞有塞子,塞子与注浆室顶部之间形成的空间用于放置粗砂;模型底座上设有第一圆槽,第一圆槽下方开有一个比其直径小的第二圆槽,模型底座两侧开孔,所述开孔部位分别连接第二圆槽底部一侧,连接管插入模型底座开孔部位,所述连接管连接蠕动泵,可精确控制注入的流速和流量;模型底座与注浆室连接处设有O型圈,模型顶座与注浆室连接处设有O型圈,同时保证整个制样装置的密封性良好;所述注浆室由双层圆环制成,外侧圆环为完整的圆环结构,其顶部和底部位置分别开槽,所述开槽部位用于使O型圈嵌入,内侧圆环为三瓣膜,三瓣膜依次连接围成圆环结构,三瓣膜内径和高度依照所需具体尺寸可调节;整个模型最终通过顶底座的螺栓固定保证足够的刚度。

[0007] 本发明中,注浆室的内侧圆环内填充标准砂。

[0008] 本发明中,三瓣膜组装形成的内侧圆环的高度与试样尺寸相同,低于外侧圆环,内侧圆环的两端设置环形垫片,使内侧圆环与环形垫片的高度之和与外侧圆环相同,以保证内侧圆环在注浆室内被固定。

[0009] 本发明中,三瓣膜组装形成的内侧圆环的外壁中间向内凹进2mm,以减小拆样侧壁摩擦力,同时也方便操作。

[0010] 本发明模型底座双侧开孔,可以连接两个阀门,方便通入二氧化碳气体,提高试样

饱和度。

[0011] 本发明注浆采用蠕动泵注浆,可以精确控制注浆流速和注浆流量。

[0012] 本发明中,0型圈固定在注浆室外侧预先加工的槽中,可以保证密封性良好。

[0013] 本发明模型底座双侧开孔,可以连接两个阀门,方便通入二氧化碳气体,提高试样饱和度。

[0014] 本发明可保证试样养护在土力学试验仪器之外进行,同时制得多组试样,大大缩短试验周期。

附图说明

[0015] 图1模型顶座俯视图;

[0016] 图2注浆室示意图,(a)主视图,(b)俯视图;

[0017] 图3模型底座俯视图;

[0018] 图4模型整体组装图;

[0019] 图5试验过程示意图;

[0020] 图6实际制样过程;

[0021] 图7试样注浆完成后实际效果。

[0022] 图中标号:1为模型顶座,2为注浆室,3为模型底座,4为固定螺栓,5为粗砂,6为O型圈,7为标准砂,8为控制阀,9为蠕动泵,10为塞子,11为环形垫圈,12为外侧圆环,13为三瓣膜组成的内侧圆环。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0024] 实施例1:本发明是一种适用于砂性土室内试验的制样装置,图1为模型顶座俯视图,中间开有直径40mm圆孔,便于砂土试样加入注浆室。注浆时该40mm圆孔使用直径略小的塞子密封,塞子外侧使用凡士林或者薄层乳胶膜密封。塞子中间开6mm圆孔,安装出水阀门,保证多余注浆浆液排出。模型顶座中部圆台直径62mm,便于和注浆室连接。

[0025] 图2注浆室示意图,其中内侧圆环外壁中间向内凹进1mm,可以减小拆样侧壁摩擦力,同时也方便操作。内侧圆环为三瓣膜,三瓣膜内径和高度依照所需试样尺寸进行加工,三瓣膜每一瓣对应120°,外侧圆环在顶底位置10mm和15mm处开槽,开槽深度1mm,开槽宽度2mm,可以使O型圈嵌入,外侧组装形成圆环外径应与外侧圆环内径相同。外侧圆环外径60mm。

[0026] 图3是模型底座俯视图,模型底座中部圆台直径62mm,便于和注浆室连接,0型圈线径选择合适尺寸,本装置建议2.5-3mm为宜。模型底座双侧开孔,可以连接两个阀门,方便通入二氧化碳气体,提高试样饱和度。此外在某一阀门失效后仍可保证正常使用。

[0027] 图4是上述三个部件组装形成的模型示意图,将注浆室先固定在模型底座上,然后安装模型顶座,最终需要使用螺栓固定。试验过程中调节螺栓高度,保证模型整体水平。

[0028] 图5是最终试验注浆过程示意图。

[0029] 图6和图7分别是实际制样过程和试样注浆完成后实际效果。

[0030] 试验过程如下:

[0031] 1) 组装:将双层圆环的外层圆环一端安上O型圈,准确安放在模型底座之上,将三瓣膜组成内层圆环小心放入模型中部;在模型底部装入缓冲材料粗砂,加一层滤纸,在外侧圆环上部套上O型圈,安装顶部底座并使用螺栓连接固定;

[0032] 2) 装样:分层加入试验所用砂土,用击实器轻轻敲击,最终达到相应的密实度;

[0033] 3) 密封:在试样上部放置顶层滤纸并加入顶层缓冲粗砂;放入模型顶座塞子使模型密封;

[0034] 4) 通气:打开CO₂通气阀门,通入CO₂,排除砂土孔隙中的空气;

[0035] 5) 注浆:将配置好的浆液通过蠕动泵以控制流量的方式从底部注入;

[0036] 6) 静置:按照流变试验得到的凝胶时间,在室温条件下养护复合砂土一段时间;

[0037] 7) 拆样并试验:将成形的试样外侧套入橡皮膜;然后将试样移至三轴仪上安装,进行后续的试验操作。

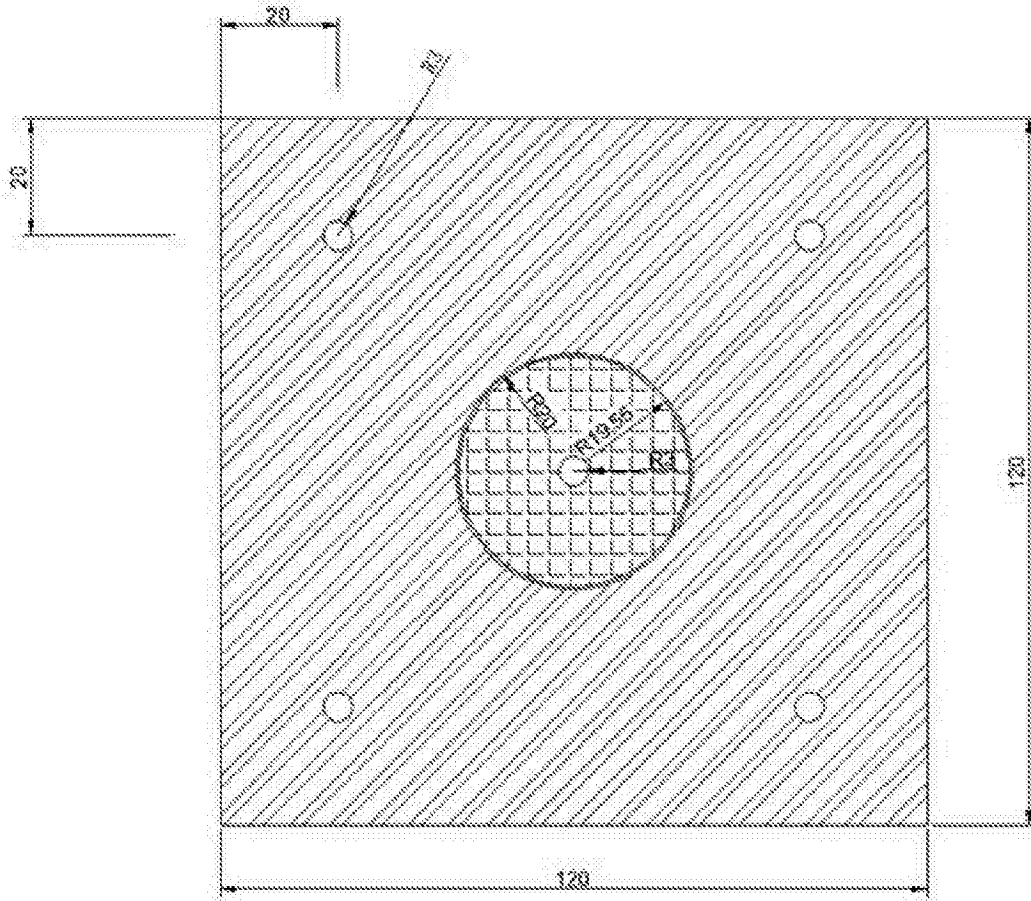


图1

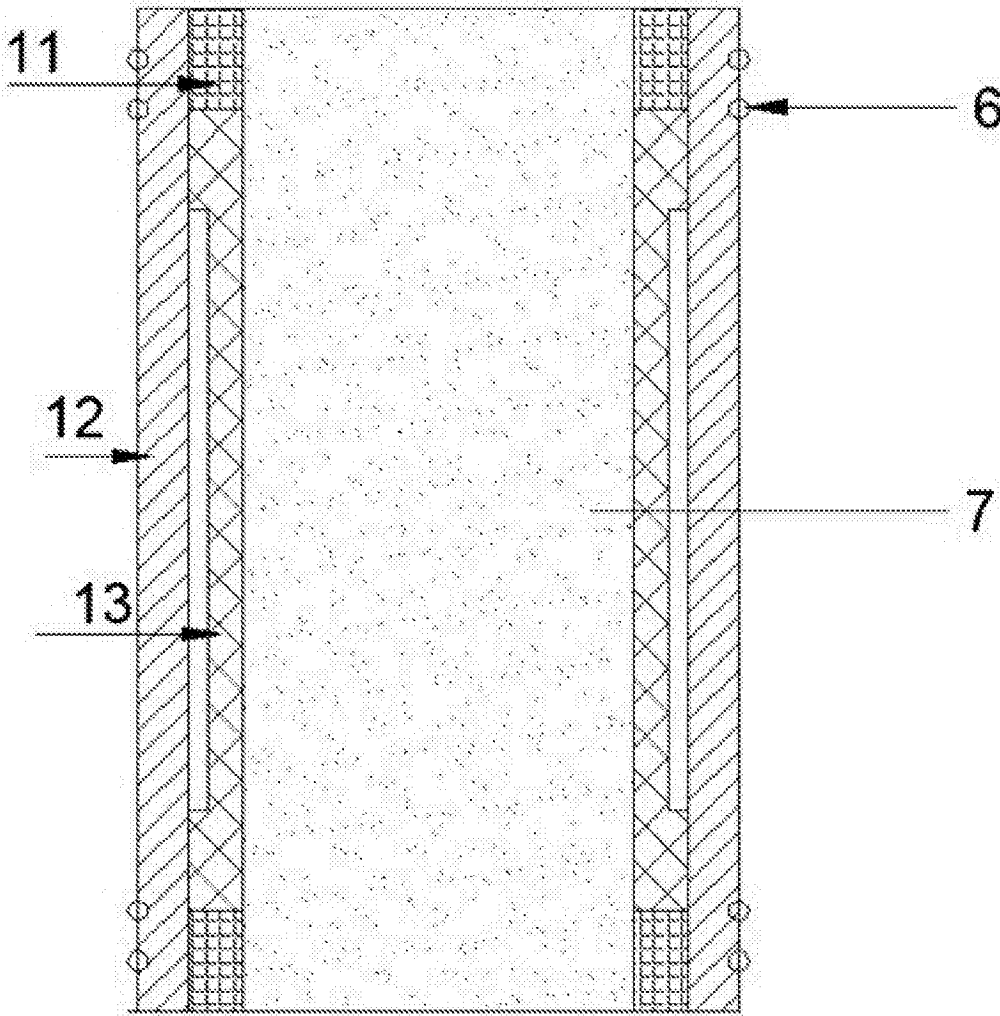


图2(a)

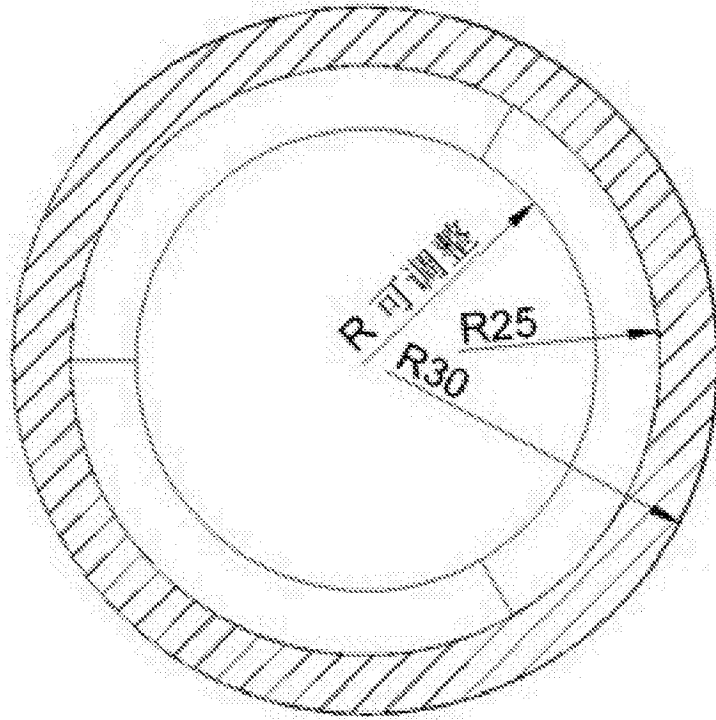


图2 (b)

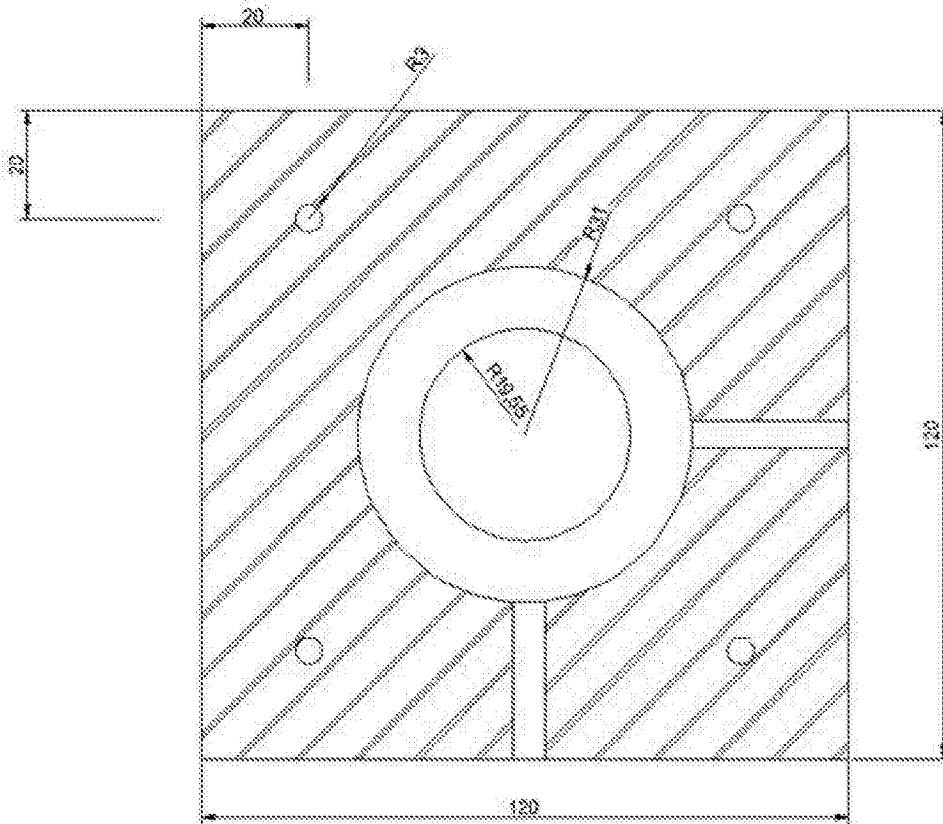


图3

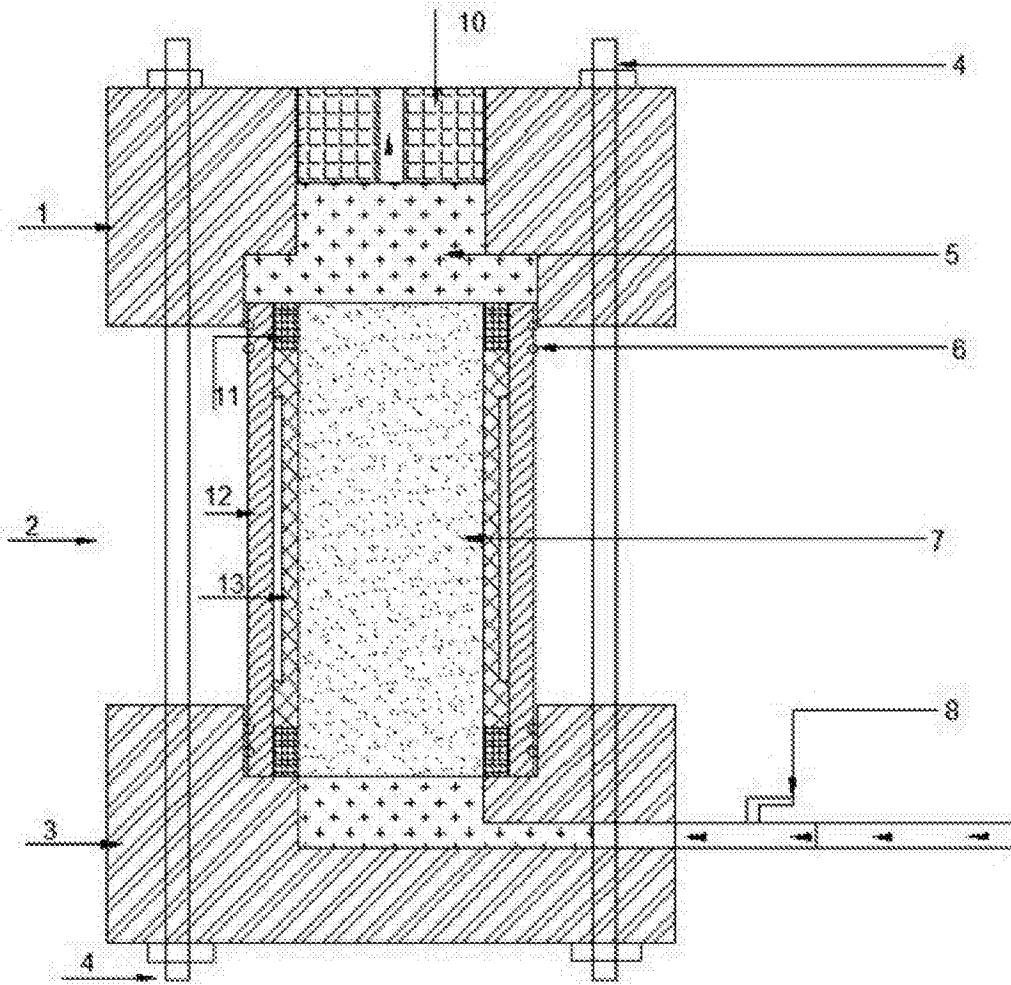


图4

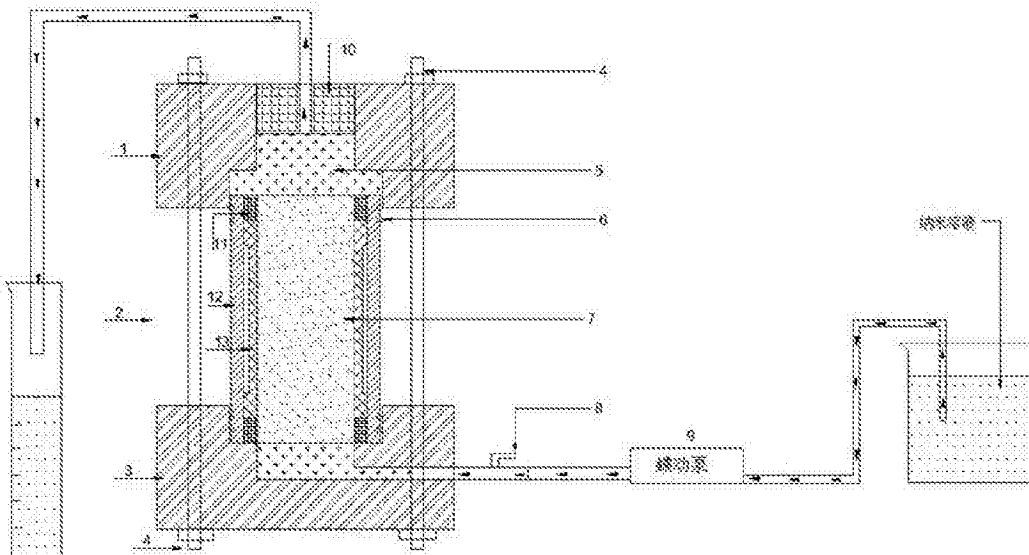


图5



图6

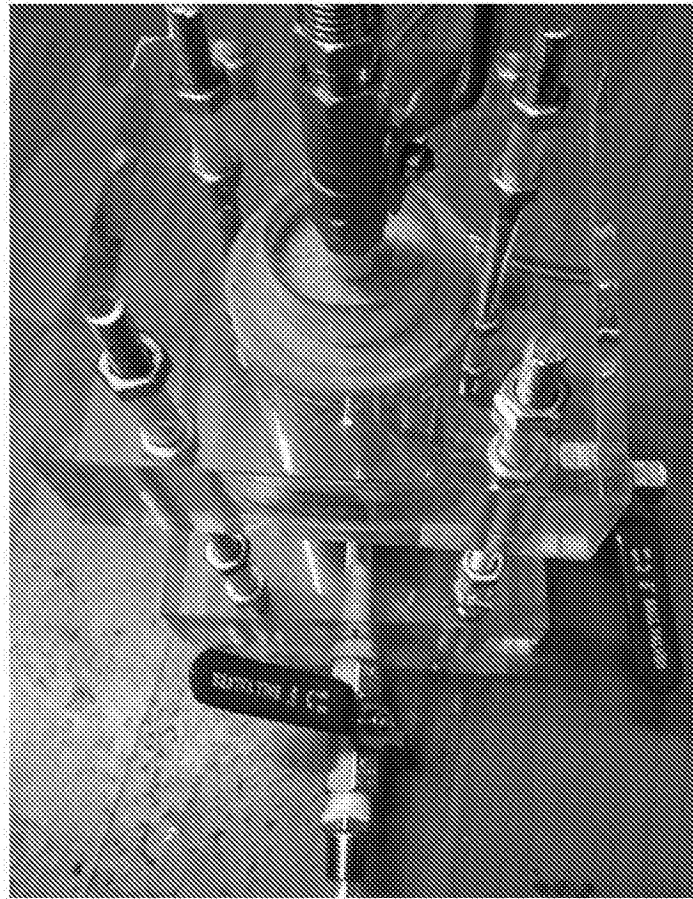


图7