



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104713774 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201510068186.9

审查员 李媛媛

(22)申请日 2015.02.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104713774 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 四川大学

地址 610065 四川省成都市一环路南一段
24号

(72)发明人 刘建锋 向咏 鞠杨 徐慧宁

徐杨梦迪 邹航 周志威 卓越

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任

公司 51202

代理人 黄幼陵 马新民

(51)Int.Cl.

G01N 3/04(2006.01)

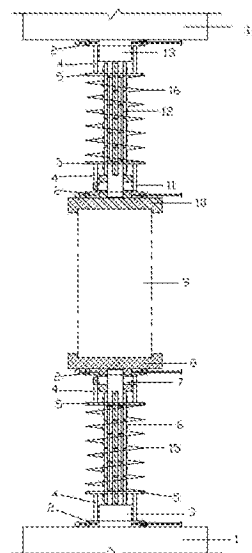
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置

(57)摘要

直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置,由下位夹具和上位夹具组成,下位夹具包括与试验机底部加载座连接的下接头、固定试样的下端帽、连接下接头与下端帽的下链条、第一螺旋弹簧、第一中心限位机构和第二中心限位机构;上位夹具包括与试验机顶部加载座连接的上接头、固定试样的上端帽、连接上接头与上端帽的上链条、第二螺旋弹簧、第三中心限位机构和第四中心限位机构;所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构均由弹簧限位组件、支撑件和转接板组成;弹簧限位组件包括圆环形支座、三根螺杆、三个带有外螺纹和内螺纹的螺套、三根限位弹簧和三个限位体。



1. 一种直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置, 由下位夹具和上位夹具组成, 所述下位夹具包括与试验机底部加载座(1)连接的下接头(3)、固定试样的下端帽(8)、连接下接头与下端帽的下链条(6)及第一螺旋弹簧(15), 下端帽(8)由试样固定槽和连接段构成, 所述上位夹具包括与试验机顶部加载座(14)连接的上接头(13)、固定试样的上端帽(10)、连接上接头与上端帽的上链条(12), 上端帽(10)由试样固定槽和连接段构成, 其特征在于下位夹具还包括第一中心限位机构和第二中心限位机构, 上位夹具还包括第二螺旋弹簧(16)、第三中心限位机构和第四中心限位机构;

所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构的结构相同, 均由弹簧限位组件(2)、支撑件(4)和转接板(5)组成; 所述弹簧限位组件(2)包括圆环形支座(2-1)、三根螺杆(2-2)、三个带有外螺纹和内螺纹的螺套(2-3)、三根限位弹簧(2-4)和三个限位体(2-5), 所述圆环形支座的壁上设置有三个螺孔, 三个螺孔的中心线均通过圆环形支座的中心, 且相邻螺孔的中心线之间的夹角为 120° , 三个螺孔的内螺纹与螺套(2-3)的外螺纹相匹配, 所述螺套(2-3)的内螺纹与所述螺杆(2-2)的外螺纹相匹配, 所述限位体(2-5)设置有螺孔, 该螺孔的内螺纹与螺杆(2-2)的外螺纹相匹配; 支撑件(4)的一端与转接板(5)连接, 另一端与弹簧限位组件中的圆环形支座(2-1)连接, 三个螺套(2-3)分别安装在圆环形支座的三个螺孔内, 三根螺杆(2-2)分别与三个螺套组合, 三个限位体(2-5)分别安装在三根螺杆上, 三根限位弹簧(2-4)分别套装在三根螺杆上, 且一端与安装在螺杆上的限位体接触, 另一端与圆环形支座(2-1)的内壁接触;

第一中心限位机构与试验机底部加载座(1)组合安装, 第一中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机底部加载座(1)接触, 所述下接头(3)位于所述圆环形支座的中心孔内, 第一中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下接头(3)的外侧面接触; 第二中心限位机构与下端帽(8)组合安装, 第二中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与下端帽(8)的试样固定槽底部外壁接触, 下端帽(8)的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内, 第二中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下端帽连接段的外侧面接触; 第一螺旋弹簧(15)的一端与第一中心限位机构中的转接板连接, 另一端与第二中心限位机构中的转接板连接, 下链条(6)位于第一中心限位机构、第一螺旋弹簧(15)、第二中心限位机构围成的空间内;

第三中心限位机构与上端帽(10)组合安装, 第三中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与上端帽(10)的试样固定槽底部外壁接触, 上端帽(10)的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内, 第三中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上端帽连接段的外侧面接触; 第四中心限位机构与试验机顶部加载座(14)组合安装, 第四中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机顶部加载座(14)接触, 所述上接头(13)位于所述圆环形支座的中心孔内, 第四中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上接头(13)的外侧面接触; 第二螺旋弹簧(16)的一端与第三中心限位机构中的转接板连接, 另一端与第四中心限位机构中的转接板连接, 上链条(12)位于第三中心限位机构、第二螺旋弹簧(16)、第四中心限位机构围成的空间内。

2. 根据权利要求1所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置, 其特征在于第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构中的支撑件(4)为四根圆杆, 转接板(5)为圆环形板, 四根圆杆均匀安装在圆环形支座(2-1)和转

接板(5)的圆环面上。

3.根据权利要求1所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置,其特征在于第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构中的支撑件(4)为两个横截面为圆弧形的板体,转接板(5)为圆环形板,两个板体对称安装在圆环形支座(2-1)和转接板(5)的圆环面上。

直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置

技术领域

[0001] 本发明属于对脆性材料进行直接拉伸试验用的装置,特别涉及一种在直接拉伸试验中与试验机配套的岩石试样固定装置。

背景技术

[0002] 对岩石试样进行直接拉伸试验是获得岩石抗拉强度数据的主要手段。在直接拉伸试验中与试验机配套的试样固定装置一般由上位夹具和下位夹具组成,上位夹具和下位夹具均包括与试验机连接的接头,固定试样的端帽,连接接头与端帽的链条;下位夹具由于要承接拉伸试验所破坏的部分试样和下端帽,还包括刚性筒体和垫板组成的支撑构件。此种结构的试样固定装置,由于支撑构件不能在整个试验过程对试样和下端帽起到有效支撑作用,因而不能进行峰值应力后的力学效应测试。

[0003] CN200610022224.8公开了一种直接拉伸试验的弹簧支撑式下位夹具,将试样固定装置中下位夹具的支撑构件设计为压缩螺旋弹簧或压缩螺旋弹簧和托板的组合。这样虽然实现了直接测试岩石类脆性材料试验峰值应力后的力学效应,但尚存在以下不足:(1) 试验中压缩螺旋弹簧的中心线易与试验机的中心线不重合,从而会对被测试件形成附加偏心力,影响测试结果的准确性;(2) 由于上位夹具与下位夹具的结构不同,因而试验中试件两端加载刚度不一致,导致被测试岩石突然破坏,对有效测定峰值应力后的力学效应仍不是很理想;(3) 链条与端帽连接时,操作极为不方便。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置,以便能确保试验中螺旋弹簧的中心线与试验机的中心线重合及试件两端加载刚度一致,从而提高测试结果的准确性和更有效的测定岩石试验峰值应力后的力学效应。

[0005] 本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置,由下位夹具和上位夹具组成:所述下位夹具包括与试验机底部加载座连接的下接头、固定试样的下端帽、连接下接头与下端帽的下链条、第一螺旋弹簧、第一中心限位机构和第二中心限位机构,下端帽由试样固定槽和连接段构成;所述上位夹具包括与试验机顶部加载座连接的上接头、固定试样的上端帽、连接上接头与上端帽的上链条、第二螺旋弹簧、第三中心限位机构和第四中心限位机构,上端帽由试样固定槽和连接段构成;所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构的结构相同,均由弹簧限位组件、支撑件和转接板组成;所述弹簧限位组件包括圆环形支座、三根螺杆、三个带有外螺纹和内螺纹的螺套、三根限位弹簧和三个限位体;所述圆环形支座的壁上设有三个螺孔,三个螺孔的中心线均通过圆环形支座的中心,且相邻螺孔的中心线之间的夹角为 120° ,三个螺孔的内螺纹与螺套的外螺纹相匹配,所述螺套的内螺纹与所述螺杆的外螺纹相匹配,所述限位体设有螺孔,该螺孔的内螺纹与螺杆的外螺纹相匹配;支撑件的一端与转接板连接,另一端与弹

簧限位组件中的圆环形支座连接,三个螺套分别安装在圆环形支座的三个螺孔内,三根螺杆分别与三个螺套组合,三个限位体分别安装在三根螺杆上,三根限位弹簧分别套装在三根螺杆上,且一端与安装在螺杆上的限位体接触,另一端与圆环形支座的内壁接触;第一中心限位机构与试验机底部加载座组合安装,第一中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机底部加载座接触,所述下接头位于所述圆环形支座的中心孔内,第一中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下接头的外侧面接触;第二中心限位机构与下端帽组合安装,第二中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与下端帽的试样固定槽底部外壁接触,下端帽的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内,第二中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下端帽连接段的外侧面接触;第一螺旋弹簧的一端与第一中心限位机构中的转接板连接,另一端与第二中心限位机构中的转接板连接,下链条位于第一中心限位机构、第一螺旋弹簧、第二中心限位机构围成的空间内;第三中心限位机构与上端帽组合安装,第三中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与上端帽的试样固定槽底部外壁接触,上端帽的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内,第三中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上端帽连接段的外侧面接触;第四中心限位机构与试验机顶部加载座组合安装,第四中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机顶部加载座接触,所述上接头位于所述圆环形支座的中心孔内,第四中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上接头的外侧面接触;第二螺旋弹簧的一端与第三中心限位机构中的转接板连接,另一端与第四中心限位机构中的转接板连接,上链条位于第三中心限位机构、第二螺旋弹簧、第四中心限位机构围成的空间内。

[0006] 本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置中,所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构中的支撑件为四根圆杆,转接板为圆环形板,四根圆杆均匀安装在圆环形支座和转接板的圆环面上;或所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构中的支撑件为两个横截面为圆弧形的板体,转接板为圆环形板,两个板体对称安装在圆环形支座和转接板的圆环面上。

[0007] 本发明具有以下有益效果:

[0008] 1、由于本发明所述岩石试样固定装置的下位夹具和上位夹具中均设置有螺旋弹簧和两个中心限位机构,因而不仅能确保试验中试件两端加载刚度一致,更有效的测试岩石试验峰值应力后的力学效应,而且通过下位夹具和上位夹具的中心限位机构中的弹簧限位组件能确保试验中螺旋弹簧的中心线与试验机的中心线重合,避免了附加偏心力的产生,不仅提高了是试验成功率,还有利于提高测试结果的准确性。

[0009] 2、由于第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构中的支撑件为四根圆杆或两个横截面为圆弧形的板体,因而链条与端帽连接时,便于插入连接件插销,操作更为简单便捷,提高了测试效率。

附图说明

[0010] 图1为本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置的结构示意图。

[0011] 图2为本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置中第一中

心限位机构或第二中心限位机构或第三中心限位机构或第四中心限位机构的第一种结构示意图(支撑件为圆杆),所述中心限位机构处于非工作状态。

[0012] 图3为图2的俯视图。

[0013] 图4为本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置中第一中心限位机构或第二中心限位机构或第三中心限位机构或第四中心限位机构的第二种结构示意图(支撑件为弧形板体),所述中心限位机构处于工作状态。

[0014] 图5为图4的俯视图。

[0015] 图中,1—试验机底部加载座,2—弹簧限位组件,2-1—圆环形支座,2-2—螺杆,2-3—螺套,2-4—限位弹簧,2-5—限位体,3—下接头,4—支撑件,5—转接板,6—下链条,7—下插销,8—下端帽,9—岩石试样,10—上端帽,11—上插销,12—上链条,13—上接头,14—试验机顶部加载座,15—第一螺旋弹簧,16—第二螺旋弹簧。

具体实施方式

[0016] 下面通过实施例对本发明所述直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置做进一步说明。

[0017] 本实施例中,直接拉伸试验用的弹簧组件限位式岩石试样固定装置如图1所示,由下位夹具和上位夹具组成。所述下位夹具包括与试验机底部加载座1连接的下接头3、固定试样的下端帽8、连接下接头与下端帽的下链条6、第一螺旋弹簧15、第一中心限位机构、第二中心限位机构,下端帽8由试样固定槽和连接段构成,第一螺旋弹簧15为圆柱压缩螺旋弹簧;所述上位夹具包括与试验机顶部加载座14连接的上接头13、固定试样的上端帽10、连接上接头与上端帽的上链条12、第二螺旋弹簧16、第三中心限位机构和第四中心限位机构,上端帽10由试样固定槽和连接段构成,第二螺旋弹簧16为圆柱压缩螺旋弹簧。

[0018] 所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构的结构相同,均由弹簧限位组件2、支撑件4和转接板5组成,如图2、图3所示;弹簧限位组件2包括圆环形支座2-1、三根螺杆2-2、三个带有外螺纹和内螺纹的螺套2-3、三根限位弹簧2-4和三个限位体2-5,所述圆环形支座的壁上设有三个螺孔,三个螺孔的中心线均通过圆环形支座的中心,且相邻螺孔的中心线之间的夹角为 120° ,三个螺孔的内螺纹与螺套2-3的外螺纹相匹配,所述螺套2-3的内螺纹与所述螺杆2-2的外螺纹相匹配,所述限位体2-5为与螺杆2-2的外螺纹相匹配的螺帽,所述限位弹簧2-4为圆柱压缩螺旋弹簧;支撑件4为四根圆杆,转接板5为圆环形板,其外径和内孔孔径与圆环形支座2-1相同,四根圆杆均匀安装在圆环形支座2-1和转接板5的圆环面上,它们的一端与转接板5连接,另一端与弹簧限位组件中的圆环形支座2-1连接;三个螺套2-3分别安装在圆环形支座的三个螺孔内,三根螺杆2-2分别与三个螺套组合,三个限位体2-5分别安装在三根螺杆上,三根限位弹簧2-4分别套装在三根螺杆上,且一端与安装在螺杆上的限位体2-5接触,另一端与圆环形支座2-1的内壁接触。

[0019] 下位夹具各构件或组件的组合方式:第一中心限位机构与试验机底部加载座1组合安装,第一中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机底部加载座1接触,所述下接头3位于所述圆环形支座的中心孔内,第一中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下接头3的外侧面接触;第二中心限位机构与下端帽8组合安装,第二中心限位

机构中弹簧限位组件的圆环形支座与下端帽8的试样固定槽底部外壁接触,下端帽8的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内,第二中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与下端帽连接段的外侧面接触;第一螺旋弹簧15的一端与第一中心限位机构中的转接板连接,另一端与第二中心限位机构中的转接板连接,下链条6的下端与安装在试验机底部加载座1上的下接头3连接,上端通过下插销7与下端帽连接段形成可拆卸连接,下链条6位于第一中心限位机构、第一螺旋弹簧15、第二中心限位机构围成的空间内。

[0020] 上位夹具各构件或组件的组合方式:第三中心限位机构与上端帽10组合安装,第三中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与上端帽10的试样固定槽底部外壁接触,上端帽10的连接段位于所述圆环形支座的中心孔内,第三中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上端帽连接段的外侧面接触;第四中心限位机构与试验机顶部加载座14组合安装,第四中心限位机构中弹簧限位组件的圆环形支座与试验机顶部加载座14接触,所述上接头13位于所述圆环形支座的中心孔内,第四中心限位机构中弹簧限位组件的三根螺杆一端分别与上接头13的外侧面接触;第二螺旋弹簧16的一端与第三中心限位机构中的转接板连接,另一端与第四中心限位机构中的转接板连接,上链条12的上端与安装在试验机顶部加载座14上的上接头13连接,下端通过上插销11与上端帽连接段形成可拆卸连接,上链条12位于第三中心限位机构、第二螺旋弹簧16、第四中心限位机构围成的空间内。

[0021] 岩石试样9的安装方式如图1所示,两端通过高强胶与上端帽10和下端帽8的试样固定槽粘接。

[0022] 需要说明的是,弹簧限位组件2中螺杆2-2、螺套2-3、限位弹簧2-4、限位体2-5的安装方式是:首先将三个螺套2-3分别与三根螺杆2-2组合,然后将三根螺杆2-2分别插入圆环形支座2-1的三个螺孔中,再将三根限位弹簧2-4分别套在三根螺杆位于圆环形支座中心孔内的部段上,将三个限位体2-5分别安装在三根螺杆位于圆环形支座中心孔内的部段上,通过调节三个限位体,使三个限位体均位于三根螺杆在环体内的部段的端部等距离之处,三根限位弹簧处于相同压缩状态,再通过三个螺套将三根螺杆在圆环形支座上固定。

[0023] 本发明不限于上述实施例,例如,所述第一中心限位机构、第二中心限位机构、第三中心限位机构和第四中心限位机构还可以是图4、图5所示的结构,即支撑件4为两个横截面为圆弧形的板体,转接板5为圆环形板,两个板体对称安装在圆环形支座2-1和转接板5的圆环面上,它们的一端与转接板5连接,另一端与弹簧限位组件中的圆环形支座2-1连接。

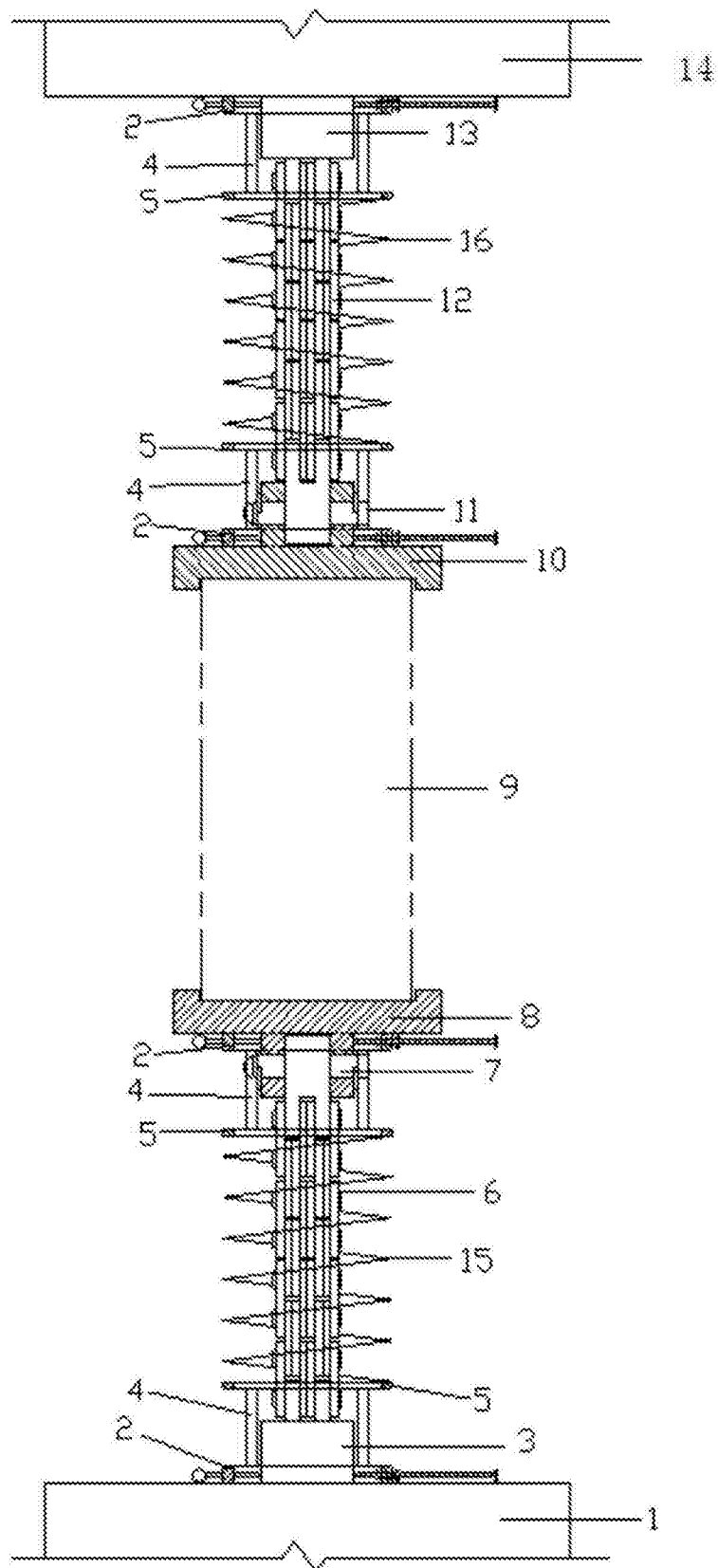


图1

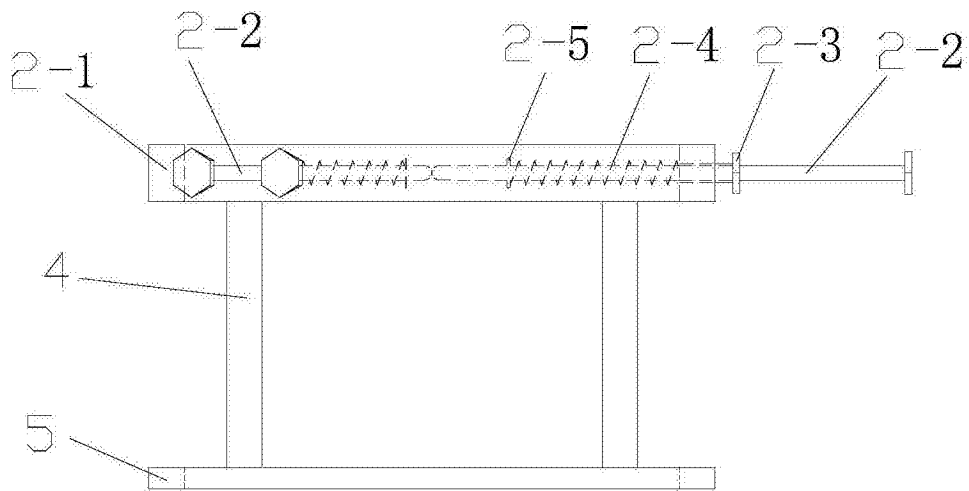


图2

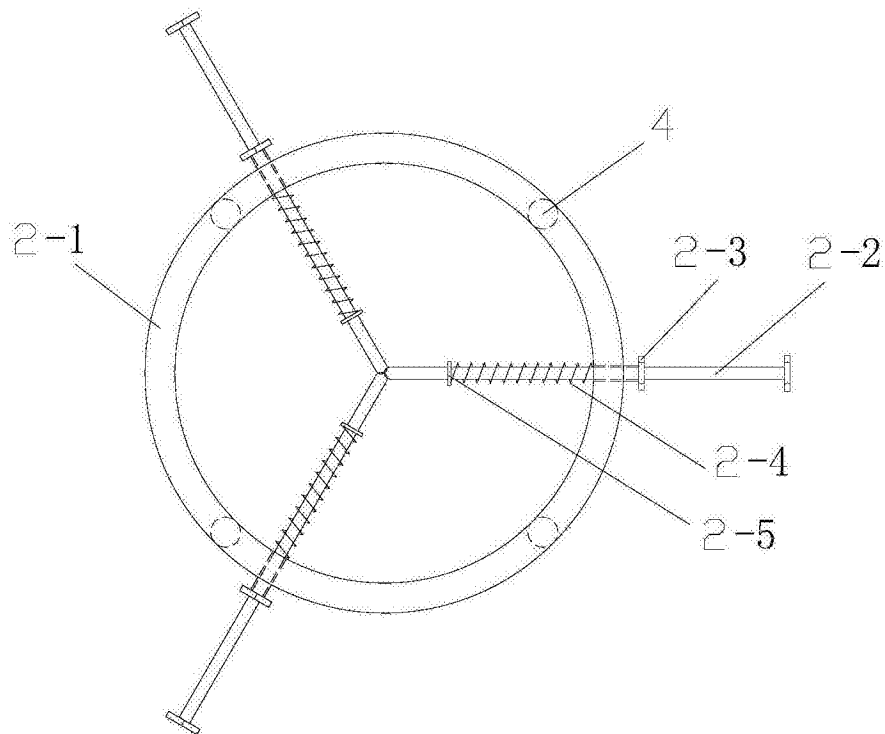


图3

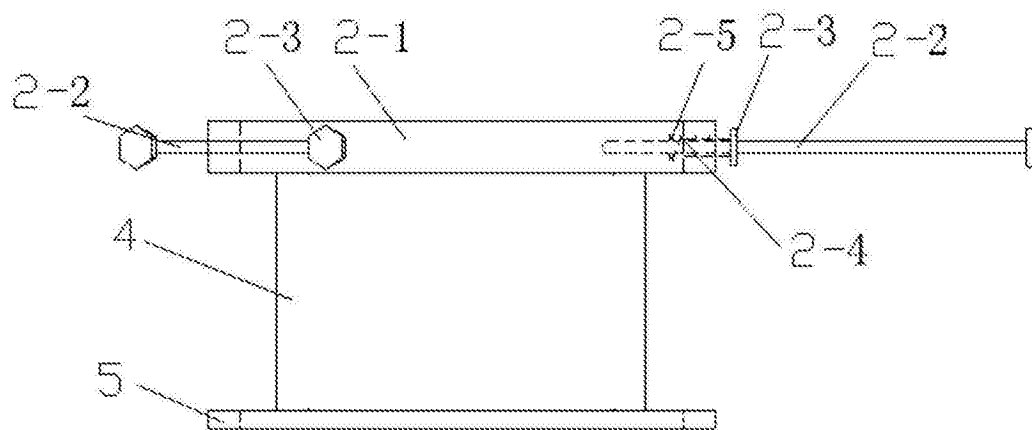


图4

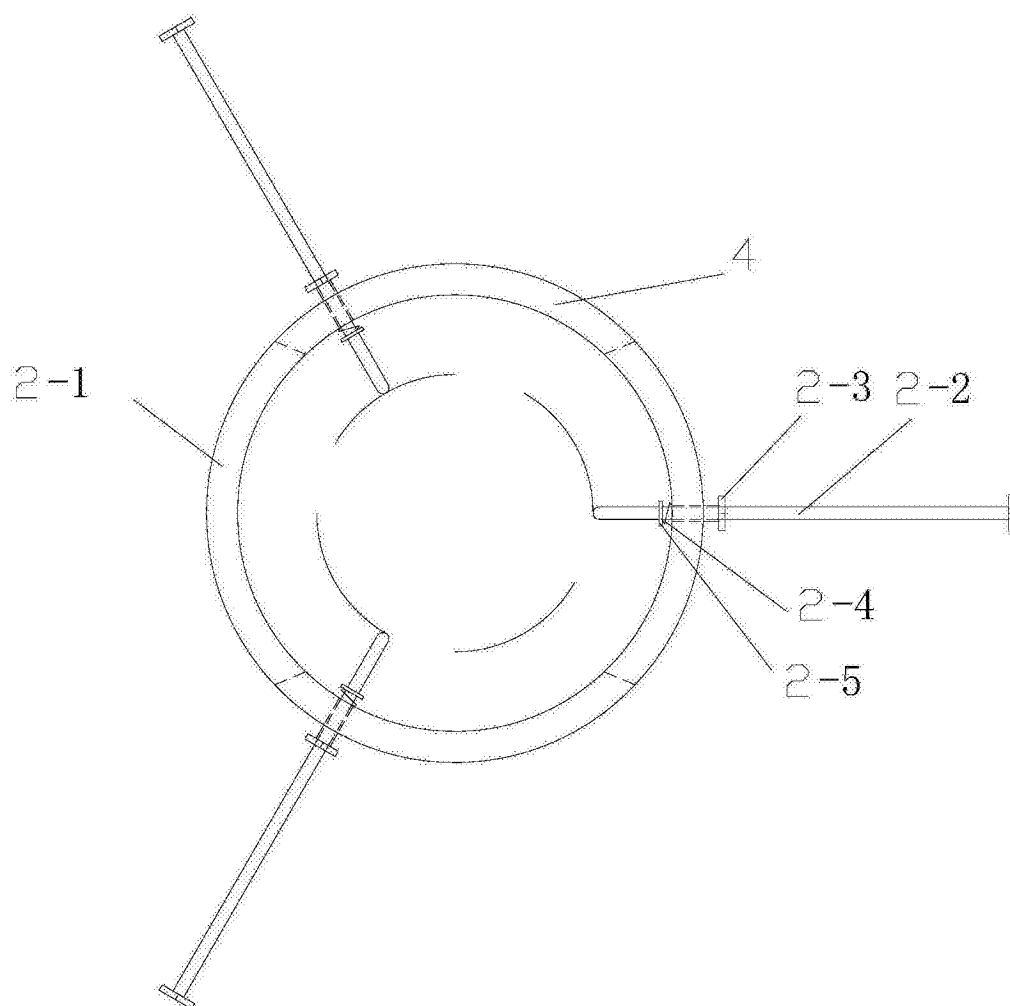


图5