



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209432598 U

(45)授权公告日 2019. 09. 24

(21)申请号 201821855373.7

(22)申请日 2018.11.12

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市西陵区大学路8号

(72)发明人 彭艳周 徐港 宋方疆 徐兵
杨亚会 高军 徐伟杰

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
42103

代理人 成钢

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

G01N 17/00(2006.01)

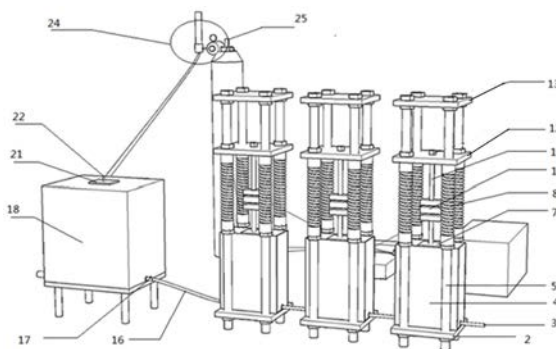
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置

(57)摘要

一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,包括受拉持荷加载装置、CO₂水溶液制备装置、应变采集装置,所述的受拉持荷加载装置包括底板、中间板、顶板、第一螺纹杆和螺母组成,底板与第一螺纹杆的一端通过螺母固定连接,中间板套装在第一螺纹杆的中部,第一螺纹杆的另一端通过螺母与顶板固定连接,底板上设有密封水箱。采用上述结构,实现了模拟侵蚀性CO₂对混凝土侵蚀的相似自然环境,同时,受拉持荷加载装置对实验试件产生的拉力加速了对混凝土试块的侵蚀,加快了实验的进程,大大缩短了周期,提高了实验效率,实用性强。



1. 一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,包括受拉持荷加载装置、CO₂水溶液制备装置、应变采集装置,其特征在于:所述的受拉持荷加载装置包括底板(2)、中间板(12)、顶板(13)、第一螺纹杆(5)和螺母(1)组成,底板(2)与第一螺纹杆(5)的一端通过螺母(1)固定连接,中间板(12)套装在第一螺纹杆(5)的中部,第一螺纹杆(5)的另一端通过螺母(1)与顶板(13)固定连接,中间板(12)通过第二螺纹杆(11)与设置在密封水箱(4)中的试件(7)连接,底板(2)上设有密封水箱(4),密封水箱(4)的顶部设有排气阀(15),第一螺纹杆(5)上套装有弹簧(8),弹簧(8)的一端与中间板(12)固定连接,弹簧(8)的另一端通过螺母(1)固定在第一螺纹杆(5)上;

所述的CO₂水溶液制备装置包括制备水箱(18)和CO₂气体瓶(26),所述制备水箱(18)上设有出水口(17)、入水口(19)、进气口(20)、顶盖(21)和排气孔(22),CO₂气体瓶(26)上设有速率表(24)和气阀(25)和,气阀(25)通过导气管(23)与进气口(20)连接,出水口(17)通过导水管(16)与密封水箱(4)连接;

所述的应变采集装置由静态应变仪(27)和电脑(28)组成,静态应变仪(27)通过数据线(14)与电脑(28)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的第二螺纹杆(11)上设有拉力传感器(10)。

3. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的受拉持荷加载装置为多个,多个所述的受拉持荷加载装置通过导水管(16)串联,一端的受拉持荷加载装置通过导水管(16)与制备水箱(18)连接,另一端的所述的受拉持荷加载装置上设有排水管(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的密封水箱(4)为有机玻璃材质。

5. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的第一螺纹杆(5)为四根。

6. 根据权利要求5所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的四根第一螺纹杆(5)与中间板(12)通过对角的两个螺母(1)固定。

7. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的试件(7)上设有第一刻度线(29)和第二刻度线(30),第一刻度线(29)和第二刻度线(30)之间的区域除外,其他部分用水中胶密封,第一刻度线(29)和第二刻度线(30)之间的区域上设有横纵应变片(6)。

8. 根据权利要求7所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述横纵应变片(6)通过数据线(14)与静态应变仪(27)连接,静态应变仪(27)还通过数据线(14)与拉力传感器接头(9)连接。

9. 根据权利要求7所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的第一刻度线(29)和第二刻度线(30)之间的区域占试件(7)整体面积的三分之二。

10. 根据权利要求1所述的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,其特征在于:所述的弹簧(8)与螺母(1)连接端所处的水平面位置高于密封水箱(4)的顶部所在水平面高度。

一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及土木工程实验装置领域,特别是一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置。

背景技术

[0002] 随着社会的不断发展,地下结构工程、地下排水工程等建(构)筑物越来越多,这些处于地下环境中的建筑物、构筑物,其混凝土材料会遭受一系列复杂和残酷的环境作用,其中侵蚀性CO₂环境是混凝土结构常见的服役环境,为探明该环境下在役混凝土结构的腐蚀特性或进程,侵蚀性CO₂对混凝土的腐蚀研究才是研究热点之一。目前研究的课题中出现过的装置:制液浸泡一体的侵蚀CO₂腐蚀试验箱、直接向浸泡盒中充入CO₂等。现有的试验装置,定期的向浸泡有试件的溶液中通入CO₂使得侵蚀性CO₂浓度保持不变,这是最基本制备侵蚀性CO₂溶液的方法,但是缺点是直接向浸泡盒中充入CO₂可能导致溶液浓度不均匀,而且每次只能浸泡一种工况。以往实验装置仅仅模拟溶液侵蚀对地下环境中建筑物、构筑物的腐蚀,并没有考虑荷载的作用。参考以往的制备侵蚀性CO₂的试验装置,模拟自然环境中混凝土在荷载和环境中侵蚀溶液耦合作用的损伤破坏实验装置,使得试块不仅受到溶液侵蚀作用,还受到荷载作用,使得试件所处的试件所处的实验环境更加贴近建筑物、构筑物所遭受的一系列复杂和残酷的自然环境作用。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,实现了模拟侵蚀性CO₂对混凝土侵蚀的相似自然环境,同时,受拉持荷加载装置对实验试件产生的拉力加速了对混凝土试块的侵蚀,加快了实验的进程,大大缩短了周期,提高了实验效率,实用性强。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,包括受拉持荷加载装置、CO₂水溶液制备装置、应变采集装置,所述的受拉持荷加载装置包括底板、中间板、顶板、第一螺纹杆和螺母组成,底板与第一螺纹杆的一端通过螺母固定连接,中间板套装在第一螺纹杆的中部,第一螺纹杆的另一端通过螺母与顶板固定连接,中间板通过第二螺纹杆与设置在密封水箱中的试件连接,底板上设有密封水箱,密封水箱的顶部设有排气阀,第一螺纹杆上套装有弹簧,弹簧的一端与中间板固定连接,弹簧的另一端通过螺母固定在第一螺纹杆上;

[0005] 所述的CO₂水溶液制备装置包括制备水箱和CO₂气体瓶,所述制备水箱上设有出水口、入水口、进气口、顶盖和排气孔,CO₂气体瓶上设有速率表和气阀,气阀通过导气管与进气口连接,出水口通过导水管与密封水箱连接;

[0006] 所述的应变采集装置由静态应变仪和电脑组成,静态应变仪通过数据线与电脑连接。

[0007] 优选的方案中,所述的第二螺纹杆上设有拉力传感器。

[0008] 优选的方案中,所述的受拉持荷加载装置为多个,多个所述的受拉持荷加载装置通过导水管串联,一端的受拉持荷加载装置通过导水管与制备水箱连接,另一端的所述的受拉持荷加载装置上设有排水管。

[0009] 优选的方案中,所述的密封水箱为有机玻璃材质。

[0010] 优选的方案中,所述的第一螺纹杆为四根。

[0011] 优选的方案中,所述的四根第一螺纹杆与中间板通过对角的两个螺母固定。

[0012] 优选的方案中,所述的试件上设有第一刻度线和第二刻度线,第一刻度线和第二刻度线之间的区域除外,其他部分用水中胶密封,第一刻度线和第二刻度线之间的区域上设有纵横应变片。

[0013] 优选的方案中,所述纵横应变片通过数据线与静态应变仪连接。静态应变仪还通过数据线与拉力传感器接头连接。

[0014] 优选的方案中,所述的第一刻度线和第二刻度线之间的区域占试件整体面积的三分之二。

[0015] 优选的方案中,所述的弹簧与螺母连接端所处的水平面位置高于密封水箱的顶部所在水平面高度。

[0016] 本实用新型所提供的一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,通过采用上述结构,具有以下有益效果:

[0017] (1)实现了对拉应力大小的方便调节与控制,增强了操作性,提高了实验效率;

[0018] (2)实现了实验室中模拟侵蚀性CO₂环境下在役混凝土结构在拉应力作用下侵蚀性CO₂等介质对混凝土的腐蚀,方便操作使用;

[0019] (3)方便更换不用的侵蚀液,实现对拉应力作用下多种侵蚀介质对混凝土腐蚀特性的研究,应用范围广泛,实用性强。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0021] 图1为本实用新型的整体结构立体图。

[0022] 图2为本实用新型的整体结构正视图。

[0023] 图3为本实用新型的整体结构俯视图。

[0024] 图4为受拉持荷加载装置的整体结构立体图。

[0025] 图5为受拉持荷加载装置的整体结构正视图。

[0026] 图6为试件整体结构示意图。

[0027] 图中:螺母1、底板2、排水管3、密封水箱4、第一螺纹杆5、纵横应变片6、试件7、弹簧8、拉力传感器接头9、拉力传感器10、第二螺纹杆11、中间板12、顶板13、数据线14、排气阀15、导水管16、出水口17、制备水箱18、入水口19、进气口20、顶盖21、排气孔22、导气管23、速率表24、气阀25、CO₂气体瓶26、静态应变仪27、电脑28、第一刻度线29、第二刻度线30。

具体实施方式

[0028] 如图1-6中,一种研究拉应力和侵蚀性CO₂对混凝土损坏程度的装置,包括受拉持荷加载装置、CO₂水溶液制备装置、应变采集装置,所述的受拉持荷加载装置包括底板2、中

间板12、顶板13、第一螺纹杆5和螺母1组成,底板2与第一螺纹杆5的一端通过螺母1固定连接,中间板12套装在第一螺纹杆5的中部,第一螺纹杆5的另一端通过螺母1与顶板13固定连接,中间板12通过第二螺纹杆11与设置在密封水箱4中的试件7连接,底板2上设有密封水箱4,密封水箱4的顶部设有排气阀15,第一螺纹杆5上套装有弹簧8,弹簧8的一端与中间板12固定连接,弹簧8的另一端通过螺母1固定在第一螺纹杆5上;

[0029] 所述的CO₂水溶液制备装置包括制备水箱18和CO₂气体瓶26,所述制备水箱18上设有出水口17、入水口19、进气口20、顶盖21和排气孔22,CO₂气体瓶26上设有速率表24和气阀25,气阀25通过导气管23与进气口20连接,出水口17通过导水管16与密封水箱4连接;

[0030] 所述的应变采集装置由静态应变仪27和电脑28组成,静态应变仪27通过数据线14与电脑28连接。

[0031] 本实用新型的使用方法为:使用时,采用千斤顶加载,过程中,保持中间板12上的螺母1松动,顶板13保持不动,中间板12向下移动,弹簧8被压缩,当达到所需的荷载时拧紧中间板12上的螺母1,然后松开千斤顶;

[0032] 接着向制备水箱18中注入水,通过 CO₂气体瓶26导入CO₂气体,配置需要的CO₂的侵蚀水溶液;

[0033] 然后将配置好的CO₂的侵蚀水溶液通入密闭水箱4中,同时关闭排水管(3),打开排气阀15,直至密闭水箱中充满CO₂的侵蚀水溶液后停止注水并关闭排气阀15,开始实验。

[0034] 本实用新型的有益效果:实现了模拟侵蚀性CO₂对混凝土侵蚀的相似自然环境,同时,受拉持荷加载装置对实验试件产生的拉力加速了对混凝土试块的侵蚀,加快了实验的进程,大大缩短了周期,提高了实验效率,实用性强。

[0035] 优选的方案中,所述的第二螺纹杆11上设有拉力传感器10,拉力传感器10的一端与试件7连接,拉力传感器10的另一端与中间板2连接。这种结构的有益效果在于:可以随时调整拉力大小,方便实验,提高了实验效率和结果准确度。

[0036] 优选的方案中,所述的受拉持荷加载装置为多个,多个所述的受拉持荷加载装置通过导水管16串联,一端的受拉持荷加载装置通过导水管16与制备水箱18连接,另一端的所述的受拉持荷加载装置上设有排水管3。这种结构的有益效果在于:可同时多个试件7进行实验,测试不同拉力情况下的实验结果,并且方便对侵蚀性CO₂水溶液进行更换,保证了侵蚀性CO₂水溶液的浓度稳定,提高了实验效率和实验结果的准确度。

[0037] 优选的方案中,所述的密封水箱4为有机玻璃材质。这种结构的有益效果在于:方便观察试验中试件7的变化。

[0038] 优选的方案中,所述的第一螺纹杆5为四根。这种结构的有益效果在于:提高了实验装置的稳定性。

[0039] 优选的方案中,所述的四根第一螺纹杆5与中间板12通过对角的两个螺母1固定。这种结构的有益效果在于:方便中间板12的移动固定,提高了实验效率。

[0040] 优选的方案中,所述的试件7上设有第一刻度线29和第二刻度线30,第一刻度线29和第二刻度线30之间的区域除外,其他部分用水中胶密封,第一刻度线29和第二刻度线30之间的区域上设有横纵应变片6。这种结构的有益效果在于:方便看出实验效果,测算实验结果。

[0041] 优选的方案中,所述横纵应变片6通过数据线14与静态应变仪27连接。静态应变仪

27还通过数据线14与拉力传感器接头9连接。这种结构的有益效果在于：方便对各项数据汇总统计，提高了实验结果的准确性。

[0042] 优选的方案中，所述的第一刻度线29和第二刻度线30之间的区域占试件7整体面积的三分之二。这种结构的有益效果在于：充分对时间7进行试验，提高了试验结果的准确性。

[0043] 优选的方案中，所述的弹簧8与螺母1连接端所处的水平面位置高于密封水箱4的顶部所在水平面高度。这种结构的有益效果在于：可以随时调整拉力大小，方便实验，提高了实验效率和结果准确度。

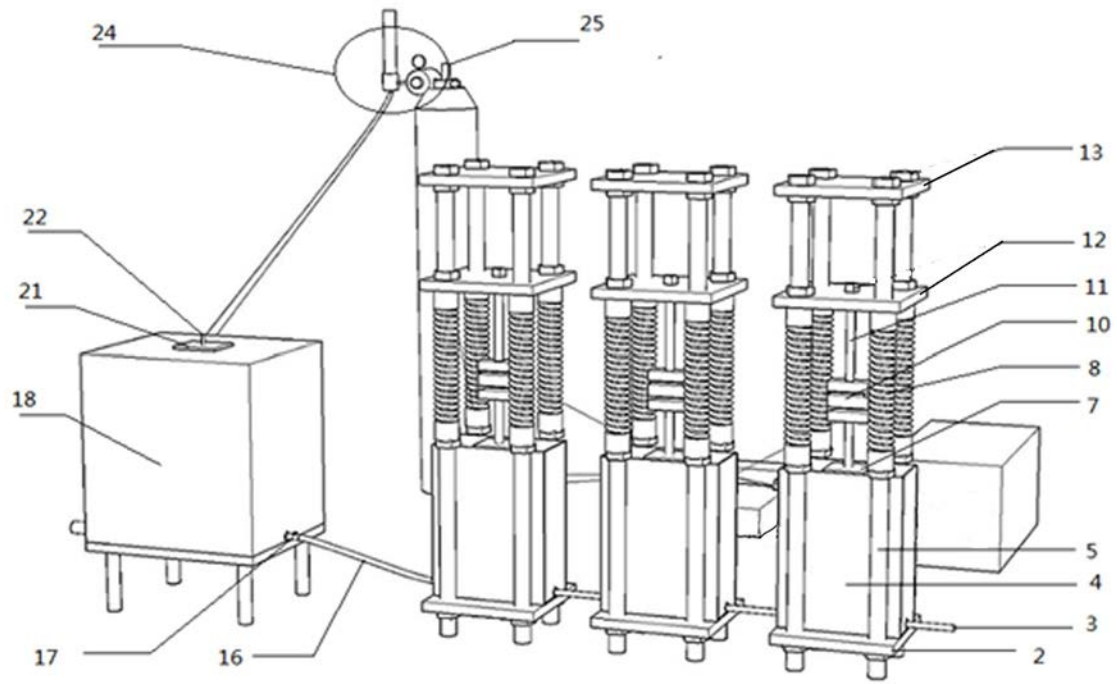


图1

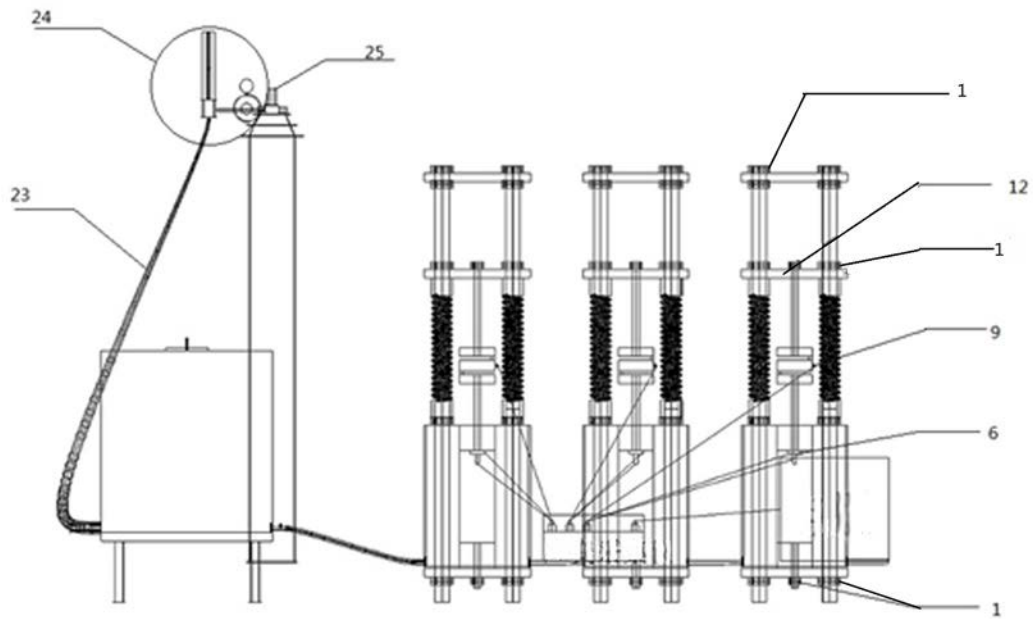


图2

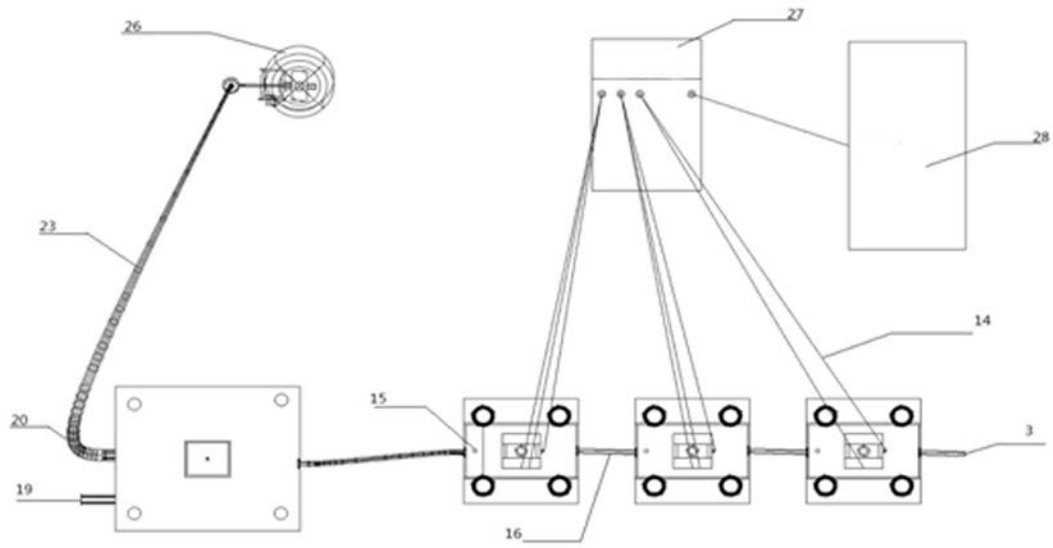


图3

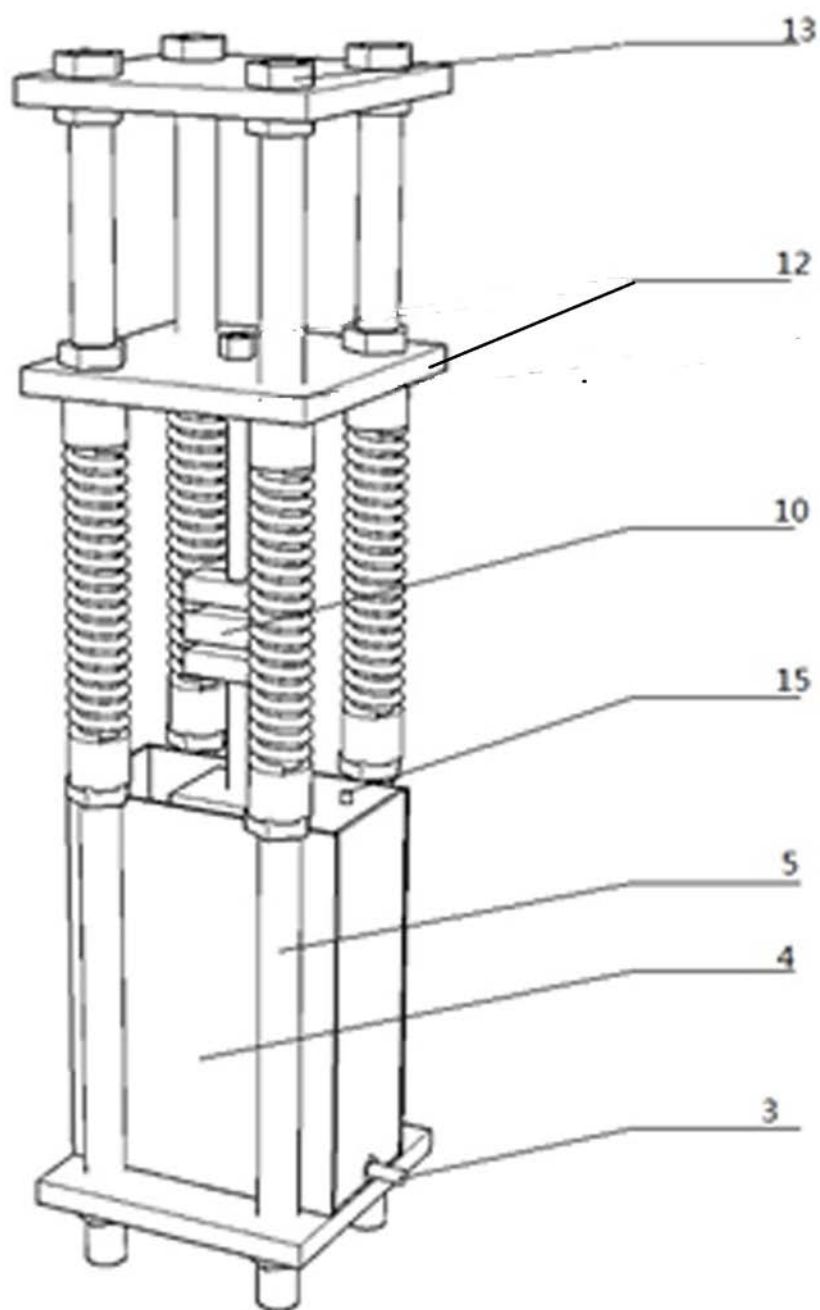


图4

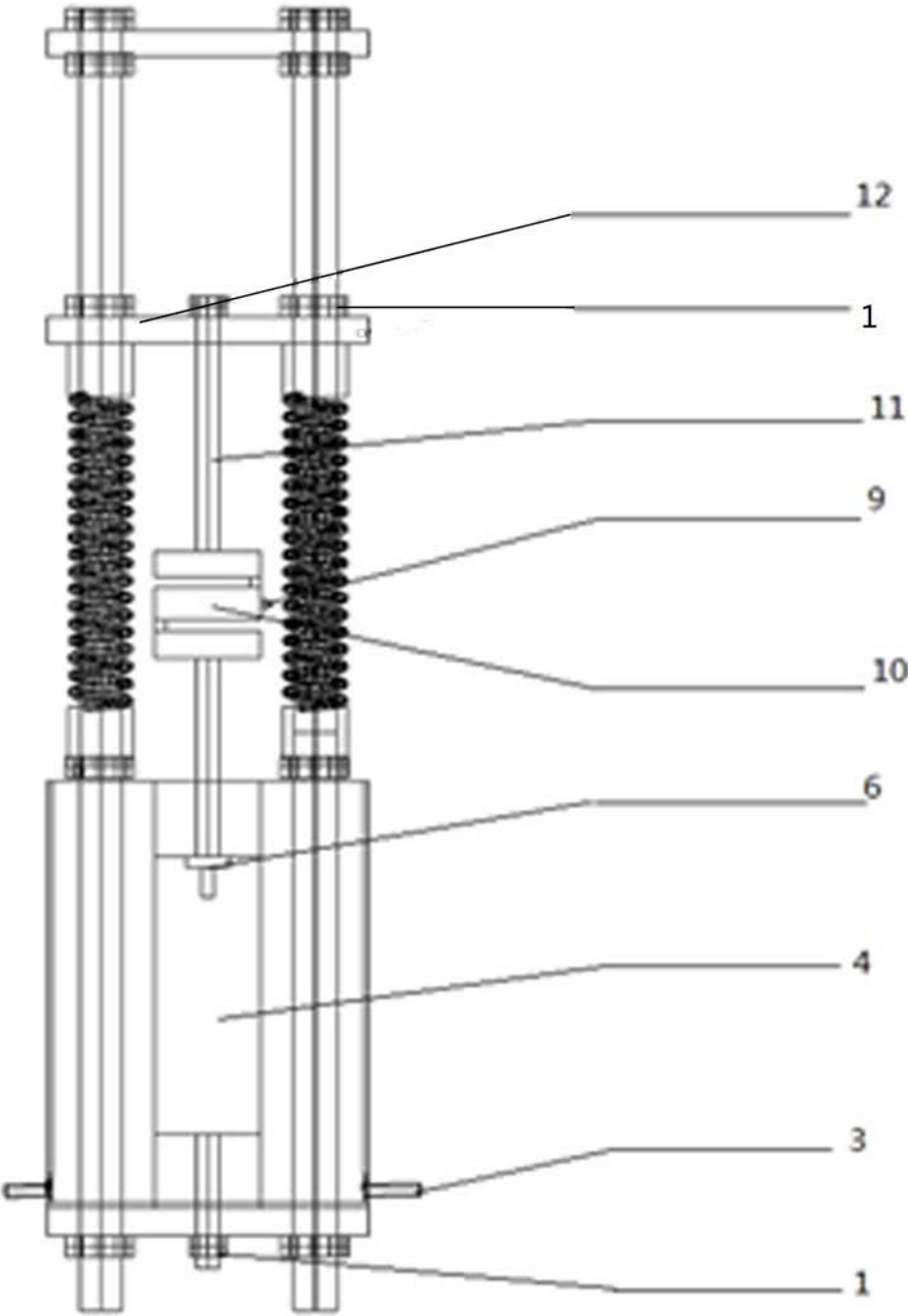


图5

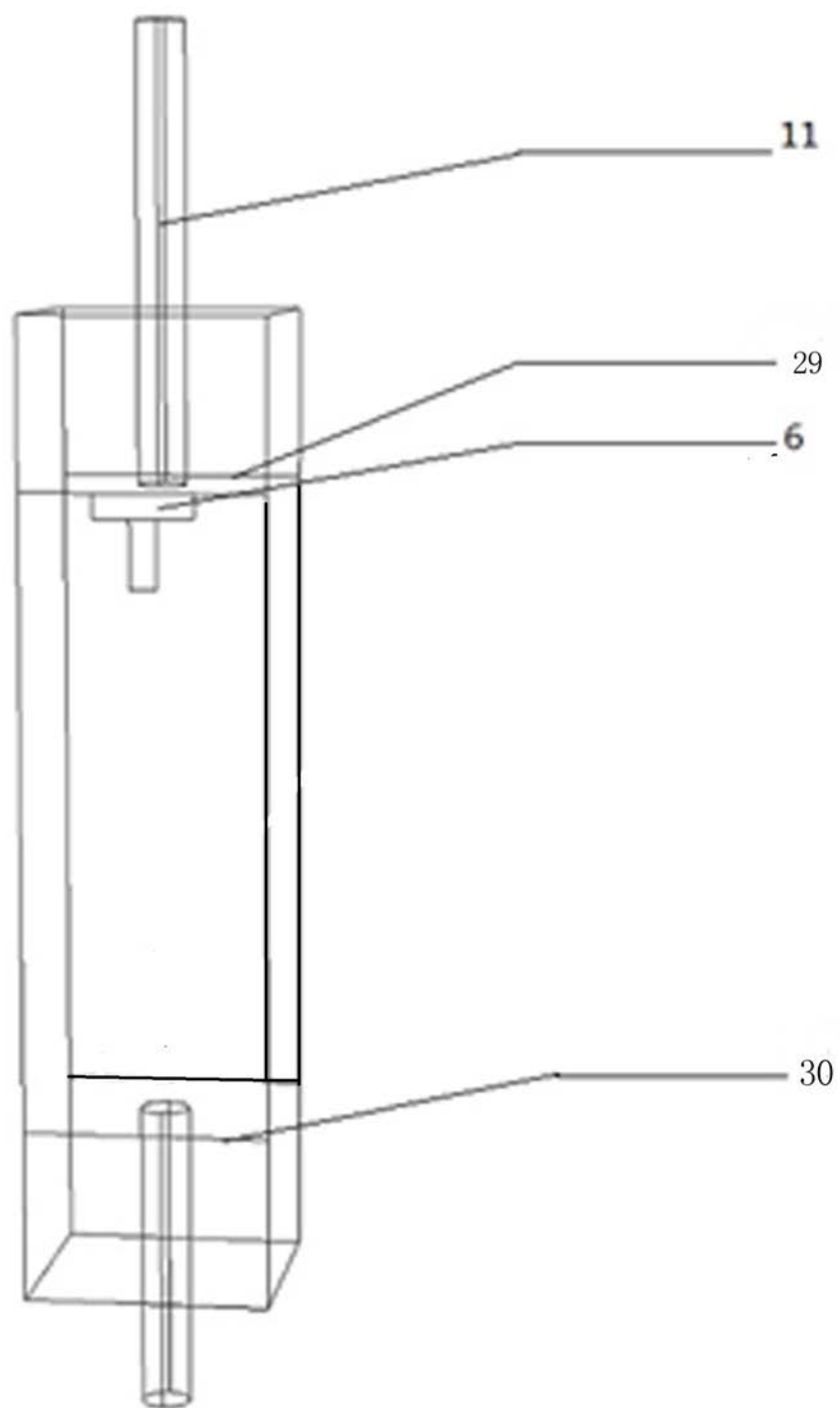


图6