



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112268786 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202011210161.5

(22) 申请日 2020.11.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112268786 A

(43) 申请公布日 2021.01.26

(73) 专利权人 青岛理工大学
地址 266525 山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号
专利权人 中国石油大学(华东)

(72) 发明人 张黎明 赵天阳 张玉 贺可强
孙林娜 丛宇

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
专利代理师 陈晓敏

(51) Int.Cl.

G01N 3/02 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

G01N 3/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105699203 A, 2016.06.22

CN 111006937 A, 2020.04.14

CN 101135622 A, 2008.03.05

CN 203287246 U, 2013.11.13

CN 109490085 A, 2019.03.19

CN 103604697 A, 2014.02.26

CN 110864971 A, 2020.03.06

CN 110007064 A, 2019.07.12

WO 02075257 A2, 2002.09.26

审查员 王鑫

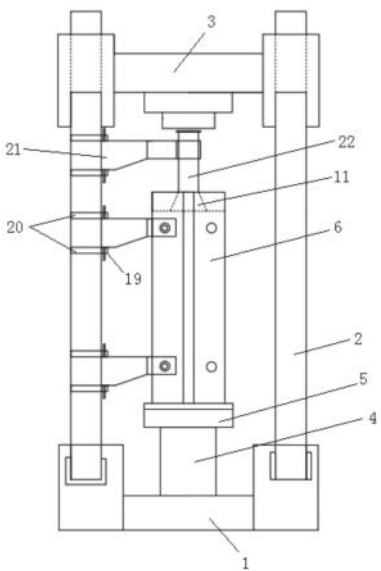
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种类岩质材料双向压力试验装置及工作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种类岩质材料双向压力试验装置及工作方法,包括底座、立柱、工作平台、承压柱及竖向加载件,还包括能够通过拉杆固定连接的第一围压加载梁和第二围压加载梁,第一围压加载梁设置有多围压加载件,第一围压加载梁和第二围压加载梁均能够与连接件的一端可拆卸连接,连接件的另一端与固定件转动连接,固定件与立柱固定连接,本发明的试验装置试验效率高。



1. 一种类岩质材料双向压力试验装置,包括底座、立柱、工作平台、承压柱及竖向加载件,其特征在于,还包括能够通过拉杆固定连接的第一围压加载梁和第二围压加载梁,第一围压加载梁设置有多围压加载件,第一围压加载梁和第二围压加载梁均能够与连接件的一端可拆卸连接,连接件的另一端与固定件转动连接,固定件与立柱固定连接;

还包括钢压板,用于放置在试验模型顶面,所述钢压板的厚度为8cm-10cm,所述钢压板顶面的面积小于底面的面积,底面面积与试验模型顶面面积相匹配,用于使试验模型顶面受力均匀;

所述第一围压加载梁及第二围压加载梁均采用T型梁,包括第一加载部和垂直设置在第一加载部中部的第二加载部,第一加载部能够与连接件可拆卸连接,围压加载件固定在第一围压加载梁的第一加载部上;

所述连接件包括连接本体,所述连接本体一端设置有连接耳板,连接耳板上螺纹连接有挂接件,挂接件能够与第一围压加载梁及第二围压加载梁挂接连接,连接本体另一端设置有转轴,连接本体通过转轴与固定件转动连接;

还包括侧板,用于放置在围压加载件与试验模型侧面之间,围压加载件能够通过侧板对试验模型施加水平围压荷载。

2. 如权利要求1所述的一种类岩质材料双向压力试验装置,其特征在于,还包括底板,所述底板能够与工作平台固定连接。

3. 如权利要求1所述的一种类岩质材料双向压力试验装置,其特征在于,所述固定件包括固定套和固定块,所述固定套与立柱固定连接,固定块固定在固定套上,固定块设置有用以于转轴穿过的通孔。

4. 如权利要求1所述的一种类岩质材料双向压力试验装置,其特征在于,所述固定套包括半圆环状的第一夹持部和第二夹持部,第一夹持部和第二夹持部能够可拆卸固定,实现对立柱的夹紧固定。

5. 如权利要求1所述的一种类岩质材料双向压力试验装置,其特征在于,所述拉杆两端设置有螺纹杆段,所述拉杆两端能够穿过第一围压加载梁和第二围压加载梁,并旋紧压紧螺母。

6. 一种权利要求1-5任一项所述的类岩质材料双向压力试验装置的工作方法,其特征在于,预先将第一围压加载梁和第二围压加载梁与连接件连接,将试验模型放置在工作平台上,连接件动作,使得第一围压加载梁和第二围压加载梁分别转动至试验模型的两侧,将连接件从第一围压加载梁和第二围压加载梁上拆下,将连接件转动至试验区域外部,将第一围压加载梁和第二围压加载梁利用拉杆进行固定,使得围压加载件能够对试验模型施加水平围压荷载,竖向加载件及围压加载件对试验模型施加荷载进行围压模拟试验,试验完成后,连接件与第一围压加载梁和第二围压加载梁再次连接,转动第一围压加载梁和第二围压加载梁至加载区域外部,以备下次使用。

一种类岩质材料双向压力试验装置及工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及类岩质材料试验设备技术领域,具体涉及一种类岩质材料双向压力试验装置及工作方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 在研究隧洞稳定性的试验过程中,通常需要利用压力试验机在试验模型轴向加载轴向压力,两侧施加围压以模拟隧道真实受力条件。

[0004] 发明人发现,目前压力试验机只能对较小尺寸的圆柱体试件施加围压,针对大尺寸块状试验模型,需要单独匹配围压加载装置,并将围压加载装置人工抬至压力试验机的工作平台上,多次往返搬运围压加载装置费时费力,降低了试验效率。另外,普通薄钢板厚度为2cm左右,由于试验模型尺寸大,普通薄钢压板会导致其顶面受力集中,且容易发生变形;叠加多层薄钢板会增加试验危险性且搬运十分困难。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为克服现有技术的不足,提供一种类岩质材料双向压力试验装置,方便围压加载装置和钢压板的搬运,提高了试验效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明的实施例提供了一种类岩质材料双向压力试验装置,包括底座、立柱、工作平台、承压柱及竖向加载件,还包括能够通过拉杆固定连接的第一围压加载梁和第二围压加载梁,第一围压加载梁设置有多围压加载件,第一围压加载梁和第二围压加载梁均能够与连接件的一端可拆卸连接,连接件的另一端与固定件转动连接,固定件与立柱固定连接。

[0008] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,还包括钢压板,用于放置在试验模型顶面,所述钢压板的厚度为8cm-10cm,所述钢压板顶面的面积小于底面的面积,底面面积与试验模型顶面面积相匹配,用于使试验模型顶面受力均匀。

[0009] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,还包括侧板,用于放置在围压加载件与试验模型侧面之间,围压加载件能够通过侧板对试验模型施加水平围压荷载。

[0010] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,还包括底板,所述底板能够与工作平台固定连接,用于放置试验模型、第一围压加载梁及第二围压加载梁。

[0011] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,所述连接件包括连接本体,所述连接本体一端设置有连接耳板,连接耳板上螺纹连接有挂接件,挂接件能够与第一围压加载梁及第二围压加载梁挂接连接,连接本体另一端设置有转轴,连接本体通过转轴与固定件转动连接。

[0012] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,所述固定件包括固定套和固定块,所述固定套与立柱固定连接,固定块固定在固定套上,固定块设置有利于转轴穿过的通孔。

[0013] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,所述固定套包括半圆环状的第一夹持部和第二夹持部,第一夹持部和第二夹持部能够可拆卸固定,实现对立柱的夹紧固定。

[0014] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,所述第一围压加载梁及第二围压加载梁均采用T型梁,包括第一加载部和垂直设置在第一加载部中部的第二加载部,第一加载部能够与连接件可拆卸连接,围压加载件固定在第一围压加载梁的第一加载部上。

[0015] 结合第一方面,本发明的实施例提供了第一方面的一种可能实施方式,所述拉杆两端设置有螺纹杆段,所述拉杆两端能够穿过第一围压加载梁和第二围压加载梁,并旋紧压紧螺母。

[0016] 第二方面,本发明的实施例提供了一种类岩质材料双向压力试验装置的工作方法,预先将第一围压加载梁和第二围压加载梁与连接件连接,将试验模型放置在工作平台上,连接件动作,使得第一围压加载梁和第二围压加载梁分别转动至试验模型的两侧,将连接件从第一围压加载梁和第二围压加载梁上拆下,将连接件转动至试验区域外部,将第一围压加载梁和第二围压加载梁利用拉杆进行固定,使得围压加载件能够对试验模型施加水平围压荷载,竖向加载件及围压加载件对试验模型施加荷载进行围压模拟试验,试验完成后,连接件与第一围压加载梁和第二围压加载梁再次连接,转动第一围压加载梁和第二围压加载梁至加载区域外部,以备下次使用。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 1.本发明的类岩质材料双向压力试验装置,第一围压加载梁和第二围压加载梁能够预先在试验区域外部与安装在立柱上的连接件固定连接,然后通过连接件的转动移动至试验区域,无需人工搬运至试验区域,省时省力,克服了因试验模型尺寸较大导致的试验操作困难,使得试验操作更加简单,合理,提高了试验效率。

[0019] 2.本发明的类岩质材料双向压力试验装置,采用厚度为8-10cm的钢压板放置在试验模型顶面,避免了采用普通薄钢压板导致的顶面受力集中,发生变形,而且采用一整块钢压板,安全性好,方便搬运。

附图说明

[0020] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的限定。

[0021] 图1为本发明实施例1整体结构主视图;

[0022] 图2为本发明实施例1围压加载装置主视图;

[0023] 图3为本发明实施例1围压加载装置俯视图;

[0024] 图4为本发明实施例1钢压板主视图;

[0025] 图5为本发明实施例1连接件主视图;

[0026] 图6为本发明实施例1连接件俯视图;

- [0027] 图7为本发明实施例1固定套主视图；
- [0028] 图8为本发明实施例1固定套剖视图；
- [0029] 图9为本发明实施例1固定块俯视图；
- [0030] 图10为本发明实施例1固定块剖视图；
- [0031] 其中,1.底座,2.立柱,3.顶座,4.竖向加载件,5.工作平台,6.第一围压加载梁,6-1.第一加载部,6-2.第二加载部,7.第二围压加载梁,8.围压加载件,9.底板,10.侧板,11.钢压板,12.拉杆,13.压紧螺母,14.试验模型,15.连接块,16.连接耳板,17.挂接螺栓,18.转轴,19.固定套,19-1.第一夹持部,19-2.第二夹持部,20.固定块,20-1.弧面,20-2.通孔,20-3.梯形坡口。

具体实施方式

[0032] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”、“左”、“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0035] 正如背景技术所介绍的,目前的类岩质材料双向压力试验机采用尺寸较大的试验模型时,需要往复搬运围压加载装置,费时费力,降低了试验效率,针对上述问题,本申请提出了一种类岩质材料双向压力试验装置。

[0036] 本申请的一种典型实施方式中,如图1-图10所示,一种类岩质材料双向压力试验装置,包括压力试验机,所述压力试验机采用现有的压力试验机即可,包括底座1,所述底座的四个角处分别与四根立柱2的底端固定连接,四根立柱的顶端与顶座3固定连接,所述底座上设置有竖向加载件4,所述竖向加载件采用加载液压缸,加载液压缸的活塞杆与工作平台5连接,工作平台用于放置试验模型,能够带动工作平台做升降运动,通过承压柱进行力的传递并同顶座共同作用对试验模型施加竖向荷载,上述结构采用现有的压力试验机结构即可,其更加具体的结构及连接方式在此不进行详细叙述。

[0037] 本实施例的压力试验装置还包括围压加载装置及连接装置。

[0038] 所述围压加载装置包括第一围压加载梁6和第二围压加载梁7,所述第一围压加载梁和第二围压加载梁均采用T型梁,包括第一加载部6-1和垂直一体式设置在第一加载部中间部位的第二加载部6-2,所述第一围压加载梁的第一加载部安装有多个围压加载件8,本实施例中,所述围压加载件采用千斤顶,用于对试验模型施加水平围压荷载,所述第一围压加载梁和第二围压加载梁均采用高强度钢制成,优选的采用Q345钢材质制成。

[0039] 还包括底板9,所述底板的中心部位设置有安装孔,底板能够通过安装孔与工作平

台固定连接,所述底板采用高强度钢板制成,用于放置试验模型,优选的,所述底板采用Q345钢板制成。

[0040] 还包括侧板10,所述侧板由三块尺寸相同的钢板制成,用于设置在千斤顶与试验模型的侧面之间,千斤顶能够通过侧板对试验模型施加水平荷载,通过设置侧板保证了试验模型侧面受力均匀。所述侧板采用高强度钢板制成,优选的采用Q345钢板制成。

[0041] 还包括钢压板11,所述钢压板用于放置在试验模型的顶面,采用高强度钢板制成,优选的采用Q345钢板制成。本实施例中,所述钢压板的厚度为8cm-10cm,优选为8cm,所述钢压板具有同轴平行设置的顶面和底面,所述顶面的面积小于底面的面积,所述底面的面积与试验模型的顶面面积相匹配。采用厚度为8-10cm的钢压板放置在试验模型顶面,通过钢压板和竖向加载件夹紧力对试验模型施加竖向荷载,避免了采用普通薄钢压板导致的顶面受力集中,发生变形,而且采用一整块钢压板,安全性好,方便搬运。

[0042] 通过底板和钢压板的设置,能够使得竖向加载件对试验模型施加均匀的竖向荷载。

[0043] 还包括四根拉杆12,拉杆用于将第一围压加载梁和第二围压加载梁连接成为一个整体,所述拉杆两端设置有螺纹杆段,所述拉杆两端的螺纹杆段能够分别穿过第一围压加载梁和第二围压加载梁第一加载部四个角处的开孔,并旋紧压紧螺母13,当第一围压加载梁和第二围压加载梁设置在试验模型14两侧,且千斤顶通过侧板与试验模型一侧端面接触,第二围压加载梁与试验模型另一侧端面接触时,旋紧压紧螺母,使得压紧螺母与第一围压加载梁和第二围压加载梁的第一加载部外侧面接触,能够将第一围压加载梁、第二围压加载梁、试验模型压紧固定。

[0044] 所述连接装置设置在其中两根的立柱上,包括连接件及固定件,所述连接件包括连接本体,所述连接本体采用连接块15,其一端的厚度大于另一端的厚度,所述连接块厚度较小的一端设置有连接耳板16,所述连接耳板上螺纹连接有挂接件,本实施例中,所述挂接件采用挂接螺栓17,所述第一围压加载梁及第二围压加载梁的第一加载部上设置有挂接孔,连接件能够通过挂接螺栓及挂接孔与第一围压加载梁和第二围压加载梁可拆卸挂接固定。

[0045] 本实施例中,第一围压加载梁和第二围压加载梁均配套设置两个连接件,两个连接件分别与第一围压加载梁和第二围压加载梁的顶部和底部挂接,保证了连接的稳定性。

[0046] 所述连接块厚度较大的一端上下端面设置有转轴18,连接块通过转轴与固定件转动连接,所述固定件固定在立柱上。

[0047] 所述固定件包括固定套19和固定块20,所述固定套包括半圆环状的第一夹持部19-1和第二夹持部19-2,第一夹持部和第二夹持部的形状与立柱的形状相匹配,能够与立柱夹紧固定,所述第一夹持部的两端设有固定平面,固定平面上开设有延伸至第一夹持部端部的第一螺纹孔,第二夹持部端面设置有第二螺纹孔,第一螺纹孔和第二螺纹孔中能够螺纹连接固定螺栓,通过固定螺栓将第一夹持部和第二夹持部固定,进而将整个固定套与立柱固定。

[0048] 所述固定块20一侧端面为与固定套相匹配的弧面20-1,通过弧面与固定套焊接固定,所述固定块设置有与转轴相匹配的通孔20-2,通孔两端设置梯形坡口20-3,转轴能够插入通孔中,实现连接件与固定件的相对转动。

[0049] 本实施例中,所述连接件的两个转轴分别配套与一个固定块转动连接,即每个连接件配套设置两个固定块,固定块与固定套连接,固定套与立柱夹持固定。

[0050] 本实施例中,其中一根立柱还连接有承压柱连接件21,所述承压柱连接件的结构与连接件的结构相同,区别仅在于连接块的一端设有与承压柱外周面固定的固定套筒,固定套筒与承压柱22固定连接,使用时,承压柱底面与钢压板顶面接触,顶面与顶座接触,通过竖向加载件与承压柱的夹紧作用对试验模型施加竖向荷载。

[0051] 实施例2:

[0052] 本实施例公开了实施例1所述的类岩质材料双向压力试验装置的工作方法,包括以下步骤:

[0053] 步骤1:将底板与工作平台固定连接,将由类岩质材料制成的试验模型放置在底板上,试验模型中心位置与底板中心位置对齐,将第一围压加载梁和第二围压加载梁分别与安装在两根立柱上的连接装置连接,具体的,在连接耳板中安装挂接螺栓,利用挂接螺栓对第一围压加载梁和第二围压加载梁进行挂接。

[0054] 所述类岩质材料采用现有的试验用材料即可,如岩石、混凝土等。

[0055] 步骤2:步骤1完成后,推动第一围压加载梁和第二围压加载梁,使得连接块通过转轴绕固定块转动,第一围压加载梁和第二围压加载梁转动进入实验区域,利用竖向加载件调节底板高度,使得第一围压加载梁和第二围压加载梁落在底板上,然后拆下挂接螺栓,将连接块转动至非实验区域。

[0056] 步骤3:手动微调第一围压加载梁和第二围压加载梁的位置,使得第二围压加载梁与试验模型一侧端面贴合,围压加载件与试验模型另一侧端面具有3cm的缝隙,在缝隙中插入侧板,然后调节第一围压加载梁位置,使得围压加载件顶住试验模型,在试验模型顶面放置钢压板,并调节承压柱,使得承压柱位于钢压板上方,然后在第一围压加载梁和第二围压加载梁中穿过拉杆,并旋紧压紧螺母。

[0057] 步骤4:竖向加载件及围压加载件工作,对试验模型施加水平围压荷载及竖向荷载,进行类岩质材料双向压力试验。

[0058] 步骤5:试验完成后,调解第一围压加载梁及第二围压加载梁的竖向位置,拆下压紧螺母及拉杆,转动连接块,将连接耳板再次利用挂接螺栓与第一围压加载梁和第二围压加载梁挂接连接,转动连接块,将第一围压加载梁和第二围压加载梁转动至实验区域外部,以备下次实验使用。

[0059] 本实施例的试验装置,通过连接件的转动将第一围压加载梁和第二围压加载梁移动至试验区域,无需人工搬运至试验区域,省时省力,克服了因试验模型尺寸较大导致的试验操作困难,使得试验操作更加简单,合理,提高了试验效率。

[0060] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

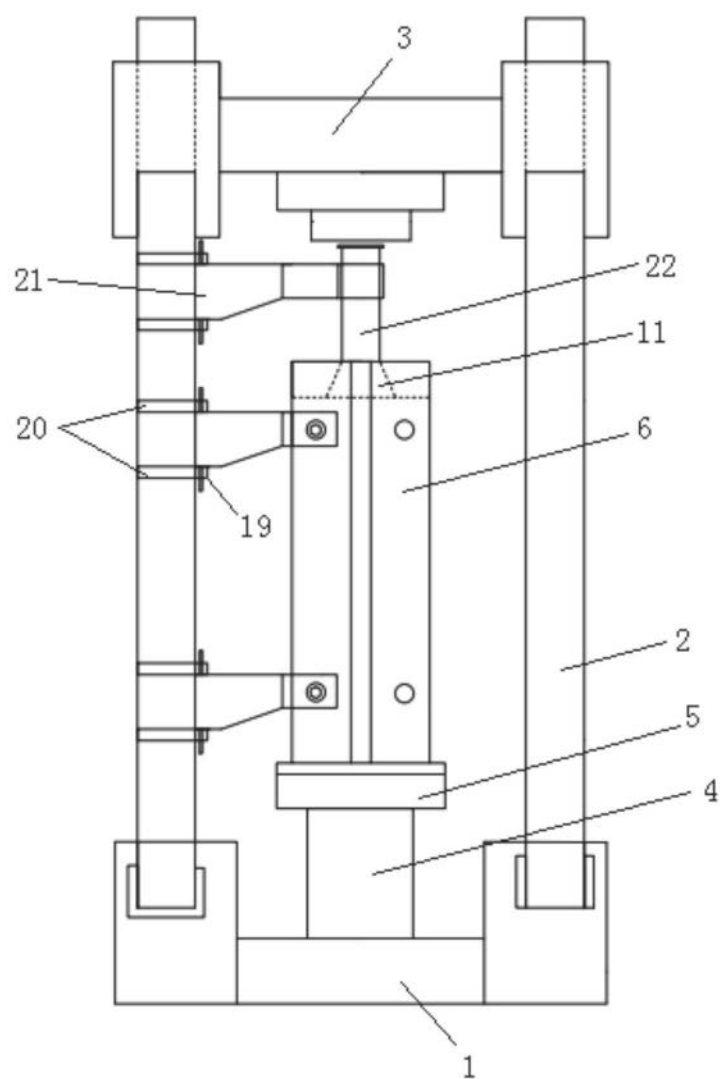


图1

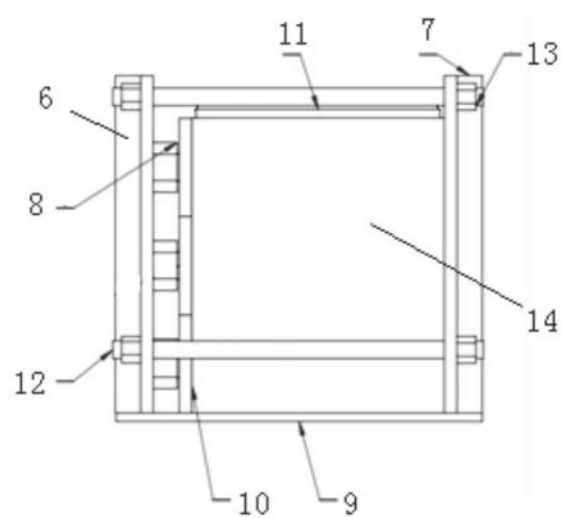


图2

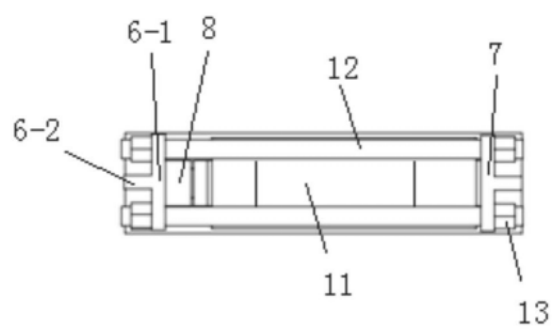


图3



图4

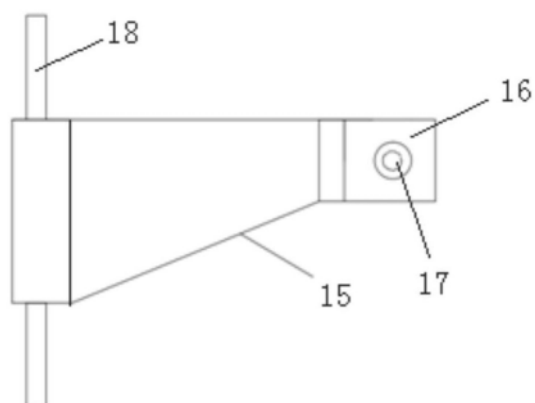


图5



图6

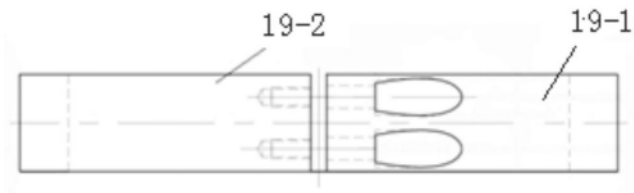


图7

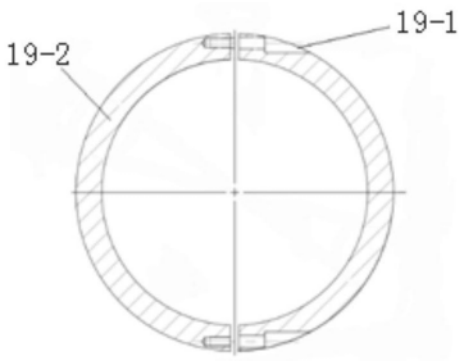


图8

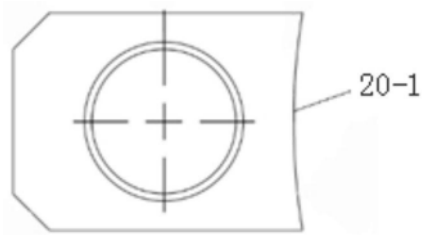


图9

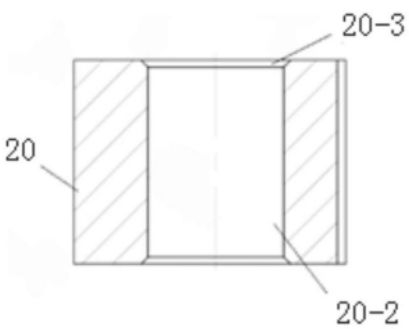


图10