



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112611856 B

(45) 授权公告日 2022.07.01

(21) 申请号 202011350333.9

CN 110359876 A, 2019.10.22

(22) 申请日 2020.11.26

CN 108896359 A, 2018.11.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111157422 A, 2020.05.15

申请公布号 CN 112611856 A

CN 109630084 A, 2019.04.16

(43) 申请公布日 2021.04.06

CN 207212330 U, 2018.04.10

(73) 专利权人 重庆交通职业学院

CN 204575356 U, 2015.08.19

地址 402247 重庆市江津区双福街道祥福大道555号

CN 210458980 U, 2020.05.05

US 2007277976 A1, 2007.12.06

KR 102069126 B1, 2020.01.22

(72) 发明人 田曼丽 王杰 史翠平

JP 2011237300 A, 2011.11.24

US 2017009576 A1, 2017.01.12

(74) 专利代理机构 重庆乐泰知识产权代理事务所(普通合伙) 50221

CN 104564048 A, 2015.04.29

CN 210295637 U, 2020.04.10

专利代理师 郭泽培

CN 105784484 A, 2016.07.20

CN 206903650 U, 2018.01.19

(51) Int. Cl.

CN 104406768 A, 2015.03.11

G01N 33/38 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105911260 A, 2016.08.31

CN 208502713 U, 2019.02.15

CN 104990772 A, 2015.10.21

CN 204804807 U, 2015.11.25

CN 211477904 U, 2020.09.11

CN 109389894 A, 2019.02.26

CN 210829240 U, 2020.06.23

田曼丽. 锈蚀对钢筋力学性质影响的试验研究.《江西建材》.2017, (第18期), 全文.

陈继建等. 微生物修复混凝土裂缝的试验观测.《天津大学学报(自然科学与工程技术版)》.2019, 第52卷(第7期), 全文. (续)

审查员 许心茹

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

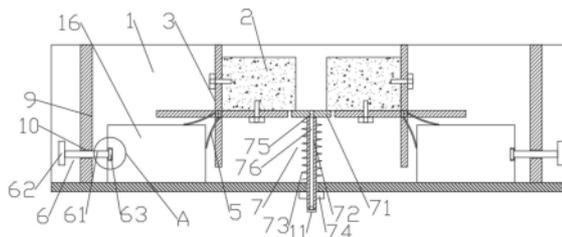
(54) 发明名称

一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置

(57) 摘要

本发明公开了一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,属于混凝土裂缝修复技术领域,包括试验箱体以及相对设置在所述试验箱体内的两组混凝土试验组件,所述混凝土试验组件包括混凝土样件、旋转支撑架、锁紧装置、弹性连接装置、滑动支撑块、推动装置和随动密封装置,所述混凝土样件固定在所述旋转支撑架上,所述旋转支撑架可沿着试验箱体的长度方向移动,两组混凝土试验组件的混凝土样件之间相隔形成裂缝,所述随动密封装置设置在裂缝的底部用于

密封。本发明装置可以用于对混凝土裂缝的宽度进行调整,使得本试验装置可以适应多种工况,对于后续的混凝土裂缝修复起到更好的指导作用。



CN 112611856 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

M. V. Seshagiri Rao等.Performance of
Microbial Concrete Developed Using

Bacillus.《journal of the institution of
engineers(india):series A》.2017,第98卷(第
4期),全文.

1. 一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,包括试验箱体以及相对设置在所述试验箱体内的两组混凝土试验组件,其特征在于:所述混凝土试验组件包括混凝土样件、旋转支撑架、锁紧装置、弹性连接装置、滑动支撑块、推动装置和随动密封装置,所述混凝土样件固定在所述旋转支撑架上,所述旋转支撑架可沿着试验箱体的长度方向移动,所述旋转支撑架与所述试验箱体之间可相对转动一定角度且通过所述锁紧装置锁紧,所述旋转支撑架通过弹性连接装置连接至所述滑动支撑块的前侧上部,所述滑动支撑块可滑动地设置在试验箱体,所述滑动支撑块的后侧连接至所述推动装置,通过推动装置驱动可在所述试验箱体内移动,两组混凝土试验组件的混凝土样件之间相隔形成裂缝,所述随动密封装置设置在裂缝的底部用于密封;所述旋转支撑架包括转轴以及固设于所述转轴的四块隔板,所述试验箱体上开设有与所述转轴配合的滑槽,所述四块隔板均布在所述转轴的四周与所述转轴形成十字形,所述混凝土样件位于旋转支撑架的上层一侧,所述滑动支撑块设置在旋转支撑架的下层且背对旋转支撑架一侧;所述弹性连接装置为复位扭簧,所述复位扭簧的主体套设在所述转轴的外侧,所述复位扭簧的两压柄分别固定在滑动支撑块的前侧和上侧。

2. 根据权利要求1所述的可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,其特征在于:所述推动装置包括螺杆和转盘,所述箱体内设置有一挡板,所述挡板上设置有与所述螺杆配合的螺纹孔,所述螺杆的一端抵接至所述滑动支撑块,所述螺杆的另一端固定连接至所述转盘。

3. 根据权利要求2所述的可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,其特征在于:所述螺杆抵接至滑动支撑块一端设置有端板,所述滑动支撑块上对应开设有抵接槽,所述抵接槽的开口处设置有用於所述端板限位的限位块。

4. 根据权利要求1所述的可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,其特征在于:所述试验箱体采用透明材料制成。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,其特征在于:所述随动密封装置包括密封板、导杆、弹簧和紧固螺栓,所述密封板上设置有排放口,所述密封板抵接于两混凝土样件的底部裂缝处,所述导杆上端固定在所述密封板的底部,所述试验箱体的底部设置有导孔,所述导杆的下端穿出所述导孔通过所述紧固螺栓紧固,所述导杆的外侧套设有所述弹簧。

6. 根据权利要求5所述的可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,其特征在于:所述导杆的中心开设有通孔,所述排放口与所述通孔连通,所述通孔的下端设置有堵塞。

一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土裂缝修复技术领域,具体涉及一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置。

背景技术

[0002] 在水利工程设施中,混凝土会因塑性收缩、温差、不均匀沉降、承载力过大等原因产生裂缝,混凝土的表面裂缝会加速混凝土的侵蚀,而混凝土的深层裂缝,则会造成结构的渗漏、影响结构的稳定和安全。因此,及时对混凝土的裂缝进行修复是尤为重要的。目前,修复混凝土裂缝的方法有很多,有表面喷涂、裂缝填充、裂缝灌浆等,当下,伴随着生物、化学及岩土等多学科的交叉和综合发展,一种无毒害、环保、耐用的微生物诱导碳酸钙沉积技术(MICP)成为了更具潜力解决混凝土裂缝问题的新型手段,然而,混凝土裂缝的形态各异,混凝土开裂的原因不同,混凝土裂缝的形态、发生部位以及分布情况不同,再加上裂缝所处环境的温度、湿度、受力条件不同,裂缝的发展情况也不尽相同。面对复杂的混凝土裂缝,如何能够有效地将微生物修复技术广泛应用于实际工程领域,仍然是个棘手的问题。

[0003] 授权公告号为CN105911260B的中国发明专利申请公开了一种微生物修复混凝土裂缝的试验装置,包括试验槽,在所述试验槽内安放有左右相对的两个混凝土试件,在两个所述混凝土试件之间形成有缝隙;通过旋转传动螺杆,可以快速形成不同宽度的混凝土裂缝,由于裂缝的宽度通常是多种多样的,采用现有技术方式只能形成具有一定宽度的规则的裂缝,不能很好的反应裂缝的形成情况,对于试验的进行具有一定的局限性。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,可以用于对混凝土裂缝的宽度进行调整,使得本试验装置可以适应多种工况,对于后续的混凝土裂缝修复起到更好的指导作用。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,包括试验箱体以及相对设置在所述试验箱体内的两组混凝土试验组件,所述混凝土试验组件包括混凝土样件、旋转支撑架、锁紧装置、弹性连接装置、滑动支撑块、推动装置和随动密封装置,所述混凝土样件固定在所述旋转支撑架上,所述旋转支撑架可沿着试验箱体的长度方向移动,所述旋转支撑架与所述试验箱体之间可相对转动一定角度且通过所述锁紧装置锁紧,所述旋转支撑架通过弹性连接装置连接至所述滑动支撑块的前侧上部,所述滑动支撑块可滑动地设置在试验箱体,所述滑动支撑块的后侧连接至所述推动装置,通过推动装置驱动可在所述试验箱体内移动,两组混凝土试验组件的混凝土样件之间相隔形成裂缝,所述随动密封装置设置在裂缝的底部用于密封。

[0007] 进一步,所述旋转支撑架包括转轴以及固设于所述转轴的四块隔板,所述试验箱体上开设有与所述转轴配合的滑槽,所述四块隔板均布在所述转轴的四周与所述转轴形成

十字形,所述混凝土样件位于旋转支撑架的上层一侧,所述滑动支撑块设置在旋转支撑架的下层且背对旋转支撑架一侧。

[0008] 进一步,所述推动装置包括螺杆和转盘,所述箱体内设置有一挡板,所述挡板上设置有与所述螺杆配合的螺纹孔,所述螺杆的一端抵接至所述滑动支撑块,所述螺杆的另一端固定连接至所述转盘。

[0009] 进一步,所述螺杆抵接至滑动支撑块一端设置有端板,所述滑动支撑块上对应开设有抵接槽,所述抵接槽的开口处设置有用于所述端板限位的限位块。

[0010] 进一步,所述弹性连接装置为复位扭簧,所述复位扭簧的主体套设在所述转轴的外侧,所述复位扭簧的两压柄分别固定在滑动支撑块的前侧和上侧。

[0011] 进一步,所述试验箱体采用透明材料制成。

[0012] 进一步,所述随动密封装置包括密封板、导杆、弹簧和紧固螺栓,所述密封板上设置有排放口,所述密封板抵接于两混凝土样件的底部裂缝处,所述导杆上端固定在所述密封板的底部,所述试验箱体的底部设置有导孔,所述导杆的下端穿出所述导孔通过所述紧固螺栓紧固,所述导杆的外侧套设有所述弹簧。

[0013] 进一步,所述导杆的中心开设有通孔,所述排放口与所述通孔连通,所述通孔的下端设置有堵塞。

[0014] 本发明的有益效果在于:

[0015] 本发明一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置,混凝土样件处于正常放置角度时,所述旋转支撑架可载着混凝土样件沿着试验箱体的长度方向移动,从而改变两个混凝土样件之间的裂缝距离,可以快速形成不同宽度的混凝土裂缝,实现宽度的调节。所述旋转支撑架与所述试验箱体之间可相对转动一定角度且通过所述锁紧装置锁紧,从而可以调节两个混凝土样件之间的相对角度,使得裂缝呈锥形的结构,可以是上大下小,也可以是上小下大,使得本试验装置可以适应多种工况,对于后续的混凝土裂缝修复起到更好的指导作用。

[0016] 本发明装置,所述滑动支撑块的后侧连接至所述推动装置,通过推动装置驱动可在所述试验箱体内移动,两组混凝土试验组件的混凝土样件之间相隔形成裂缝,所述随动密封装置设置在裂缝的底部用于密封,可以适应性地对裂缝进行密封,防止了试剂的泄漏,作为优选,随动密封装置的密封板可以采用硅胶材料,密封性更好。

[0017] 本发明的其他优点、目标和特征将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上对本领域技术人员而言是显而易见的,或者本领域技术人员可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0019] 图1为本发明装置的结构示意图;

[0020] 图2为试验箱体的主视图;

[0021] 图3为图1在A处的放大图;

[0022] 图4为旋转支撑架的结构示意图;

[0023] 图5为角度测量板的结构示意图；

[0024] 图6为角度测量板的安装示意图；

[0025] 图7为混凝土样件转动角度后的示意图。

[0026] 附图中标记如下：试验箱体1、混凝土样件2、旋转支撑架3、转轴31、隔板32、锁紧装置4、弹性连接装置5、滑动支撑块16、推动装置6、螺杆61、转盘62、端板63、抵接槽64、限位块65、随动密封装置7、密封板71、导杆72、弹簧73、紧固螺栓74、排放口75、通孔76、滑槽8、挡板9、螺纹孔10、堵塞11、十字标记板12、角度测量板13、卡块14、转动连接孔15。

具体实施方式

[0027] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所描述的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0028] 其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本发明的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0029] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本发明的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，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装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本发明的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0030] 如图1~7所示，本发明一种可改变裂缝角度的微生物修复试验装置，包括试验箱体1以及相对设置在所述试验箱体1内的两组混凝土试验组件，所述混凝土试验组件包括混凝土样件2、旋转支撑架3、锁紧装置4、弹性连接装置5、滑动支撑块16、推动装置6和随动密封装置7，所述混凝土样件2固定在所述旋转支撑架3上，所述旋转支撑架3可沿着试验箱体1的长度方向移动，所述旋转支撑架3与所述试验箱体1之间可相对转动一定角度且通过所述锁紧装置4锁紧，所述旋转支撑架3通过弹性连接装置5连接至所述滑动支撑块16的前侧上部，所述滑动支撑块16可滑动地设置在试验箱体1，所述滑动支撑块16的后侧连接至所述推动装置6，通过推动装置6驱动可在所述试验箱体1内移动，两组混凝土试验组件的混凝土样件2之间相隔形成裂缝，所述随动密封装置7设置在裂缝的底部用于密封。

[0031] 在使用时，向裂缝中添加巴氏芽孢杆菌液体，静置后，排除液体，再向裂缝中添加浓度均为1M的尿素和氯化钙的混合液，静置后，再添加菌液、静置、添加胶结液、静置，透过试验箱体1观察裂缝修复情况，直至裂缝修复好为止。巴氏芽孢杆菌采用现有技术，在此不再赘述，本领域技术人员应当可以理解。

[0032] 本发明装置，当混凝土样件2处于正常放置角度时，所述旋转支撑架3可载着混凝

土样件2沿着试验箱体1的长度方向移动,从而改变两个混凝土样件2之间的裂缝距离,可以快速形成不同宽度的混凝土裂缝,实现宽度的调节。所述旋转支撑架3与所述试验箱体1之间可相对转动一定角度且通过所述锁紧装置4锁紧,从而可以调节两个混凝土样件2之间的相对角度,使得裂缝呈锥形的结构,可以是上大下小,也可以是上小下大,使得本试验装置可以适应多种工况,对于后续的混凝土裂缝修复起到更好的指导作用。

[0033] 本发明装置,所述滑动支撑块16的后侧连接至所述推动装置6,通过推动装置6驱动可在所述试验箱体1内移动,两组混凝土试验组件的混凝土样件2之间相隔形成裂缝,所述随动密封装置7设置在裂缝的底部用于密封,可以适应性地对裂缝进行密封,防止了试剂的泄漏,作为优选,随动密封装置7的密封板71可以采用硅胶材料,密封性更好。

[0034] 本实施例中,所述旋转支撑架3包括转轴31以及固设于所述转轴31的四块隔板32,包括两块共线的竖隔板32以及两块横隔板32,所述试验箱体1上开设有与所述转轴31配合的滑槽8,转轴31可沿着滑槽8的长度方向移动,所述四块隔板32均布在所述转轴31的四周与所述转轴31形成十字形,所述混凝土样件2位于旋转支撑架3的上层一侧,具体位置如图所示,只不过两组混凝土试验组件的混凝土样件2是互为对称的,所述滑动支撑块16设置在旋转支撑架3的下层且背对旋转支撑架3一侧,当推动装置6在推动滑动支撑块16移动时,滑动支撑块16通过弹性连接装置5推动旋转支撑架3和混凝土样件2移动,需要对混凝土样件2的角度进行调整时,松开锁紧装置4,然后转动旋转支撑架3到合适角度即可。

[0035] 本实施例中,所述推动装置6包括螺杆61和转盘62,所述箱体1内设置有一挡板9,所述挡板9上设置有与所述螺杆61配合的螺纹孔10,所述螺杆61的一端抵接至所述滑动支撑块16,所述螺杆61的另一端固定连接至所述转盘62,通过转动所述螺杆61,使得螺杆61可以轴向移动,从而推动滑动支撑块16移动,控制连续方便,提高了效率。

[0036] 本实施例中,所述螺杆61抵接至滑动支撑块16一端设置有端板63,所述滑动支撑块16上对应开设有抵接槽64,所述抵接槽64的开口处设置有用于所述端板63限位的限位块65,在反向转动螺杆61时,螺杆61的端板63可以卡在抵接槽64内,因此可以拉动滑动支撑块16移动,使得滑动支撑块16可以双向移动,控制更为方便。

[0037] 本实施例中,所述弹性连接装置5为复位扭簧,所述复位扭簧的主体套设在所述转轴31的外侧,所述复位扭簧的两压柄分别固定在滑动支撑块16的前侧和上侧,复位扭簧用于保证旋转支撑架3处于稳定的正常状态,不会因为受到混凝土样件2的重力导致的弯矩使其转动,同时,在对旋转支撑架3施加外力时,旋转支撑架3压缩复位扭簧,具有一定的转动空间,不会影响正常的使用,采用此种方式,简化了结构,使用更为方便。

[0038] 本实施例中,所述试验箱体1采用透明材料制成,便于装置在使用时进行观察,试验箱体1优选为有机玻璃板。

[0039] 本实施例中,所述随动密封装置7包括密封板71、导杆72、弹簧73和紧固螺栓74,所述密封板71上设置有排放口75,所述密封板71抵接于两混凝土样件2的底部裂缝处,所述导杆72上端固定在所述密封板71的底部,所述试验箱体1的底部设置有导孔,所述导杆72的下端穿出所述导孔通过所述紧固螺栓74紧固,所述导杆72的外侧套设有所述弹簧73。

[0040] 本实施例中,所述导杆72的中心开设有通孔76,所述排放口75与所述通孔76连通,所述通孔76的下端设置有堵塞11,可以方便巴氏芽孢杆菌液体和混合液的排出。

[0041] 本实施例中,转轴31位于试验箱体1外一侧设置有十字标记板12和角度测量板13,

十字标记板12与所述转轴31固定,其角度与旋转支撑架3的角度对应,角度测量板13设置在十字标记板12与试验箱体1外壁之间的间隙内,其中部凸起有以卡块14,所述卡块14与所述滑槽8滑动配合,所述卡块14的中部开设有转动连接孔15,通过转动连接孔15与转轴31转动连接,通过在外侧观察十字标记板12对应角度测量板13上的位置,即可得出旋转支撑架3的转动角度。

[0042] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

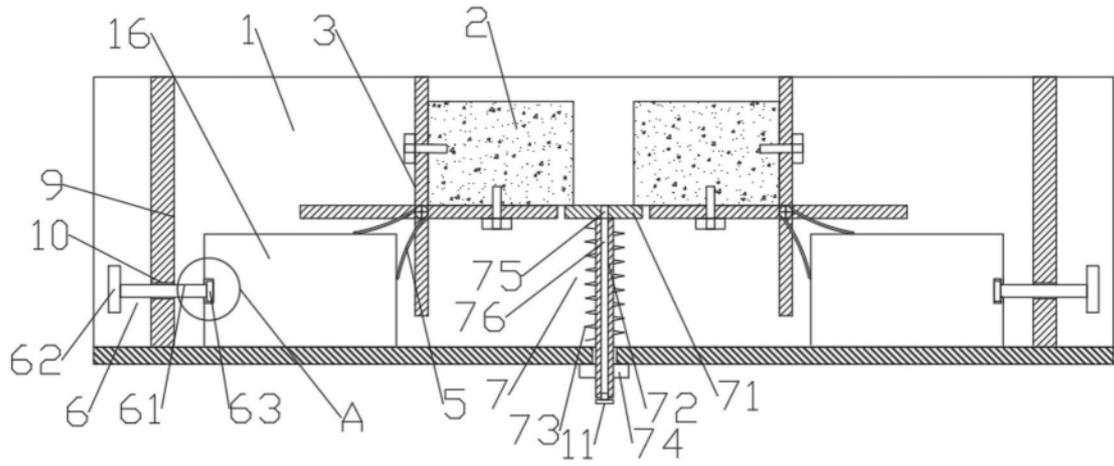


图1

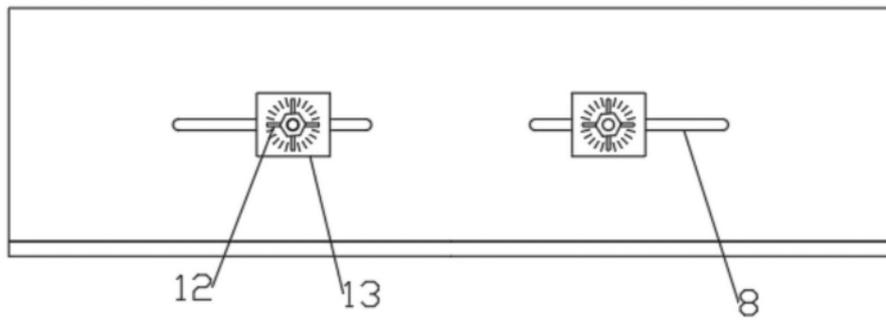


图2

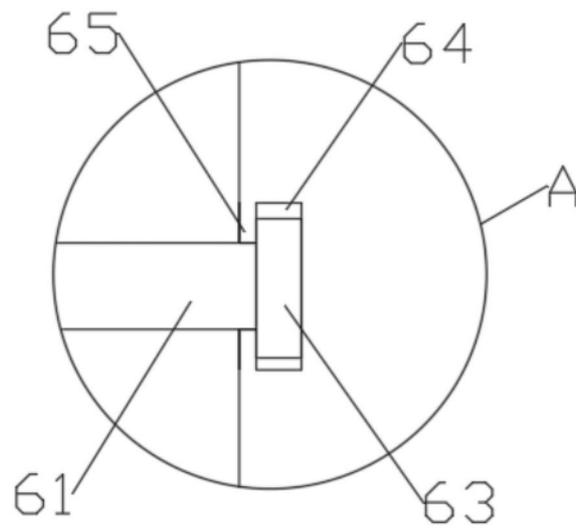


图3

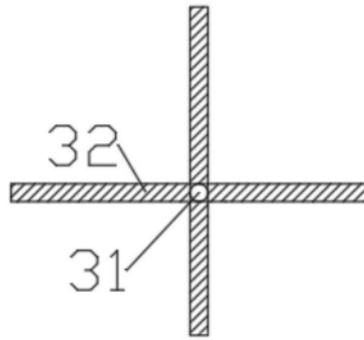


图4

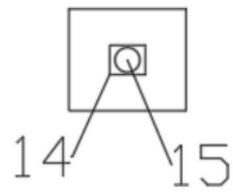


图5

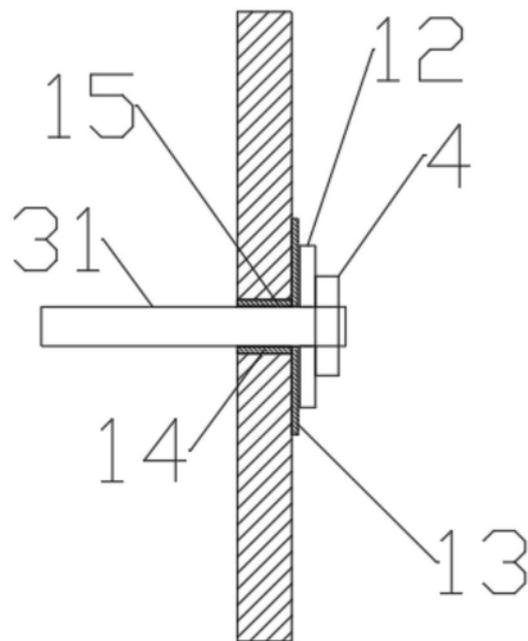


图6

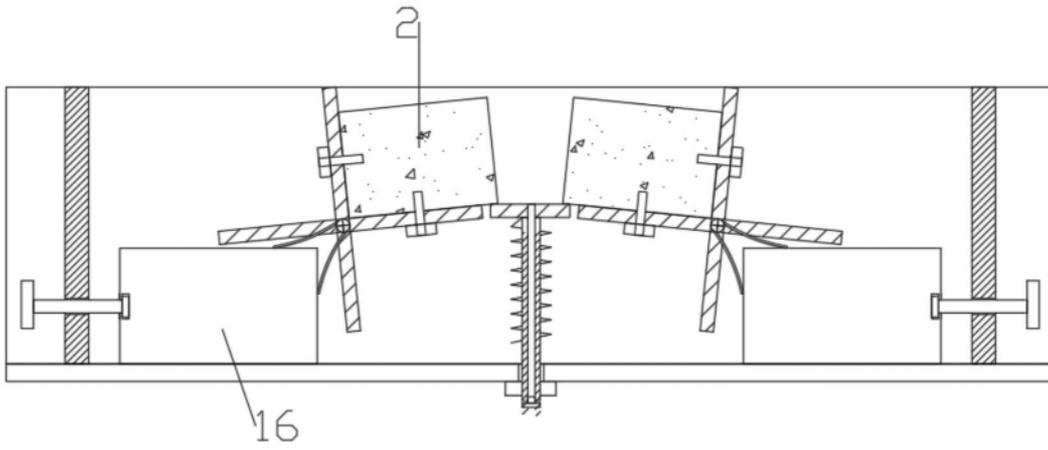


图7