



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117188317 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 25

(21) 申请号 202311264047.4

(22) 申请日 2023.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117188317 A

(43) 申请公布日 2023.12.08

(73) 专利权人 中国建筑第七工程局有限公司

地址 450016 河南省郑州市经开第十五大街267号

专利权人 郑州大学

(72) 发明人 叶雨山 陈静 孟庆鑫 程晟钊

胡彬 吴靖江 郑元勋 张鹏

李杰 张军锋 黄思思

(74) 专利代理机构 郑州博派知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 41137

专利代理师 王好宁

(51) Int.Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103015330 A, 2013.04.03

KR 20090100476 A, 2009.09.24

审查员 于艳然

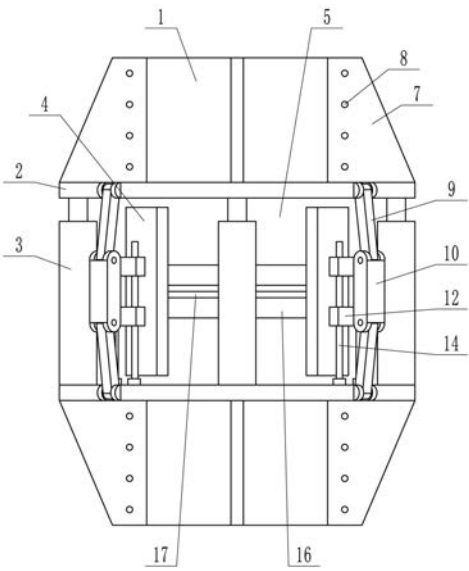
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种桥梁墩柱抬高加固装置及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种桥梁墩柱抬高加固装置及施工方法,包括上下两组抱紧机构,每组抱紧机构包括前后两个抱紧板,上侧抱紧板的下端面和下侧抱紧板的上端面分别固定有水平方向的支撑板,上下两侧的支撑板之间设置多个竖直放置的液压缸,每两个液压缸之间分别设置有一个定位块,定位块始终位于上下两侧支撑板间隔中部,每个支撑板内侧端面固定有定位板,定位块的内侧面始终与定位板的外缘面贴合,当上下两组抱紧机构相互远离时,定位块对定位板一个向内的挤压力,且远离间隔越大,挤压力越大;本发明通过设置多个方位的定位块在顶升期间持续对定位板施加向内侧的挤压力,保证上段墩柱顶升过程中不偏离轴线,避免轴线偏离影响墩柱整体支撑强度。



1. 一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 包括上下两组抱紧机构, 每组抱紧机构包括前后两个抱紧板(1), 抱紧板(1)为轴线竖直放置的弧形板, 两个抱紧板(1)相互扣合后能构成圆筒且能固定连接, 上侧抱紧板(1)的下端面和下侧抱紧板(1)的上端面分别固定有水平方向的支撑板(2), 支撑板(2)为扇形板且内侧端面不超过抱紧板(1)内缘面, 上下两侧的支撑板(2)之间设置有多组竖直放置的液压缸(3), 液压缸(3)等间隔布置, 每两个液压缸(3)之间分别设置有一个第一定位块(4), 第一定位块(4)沿抱紧板(1)轴线圆周均布, 第一定位块(4)始终位于上下两侧支撑板间隔中部, 每个支撑板(2)内侧端面固定有定位板(5), 定位板(5)为弧形板, 定位板(5)与抱紧板(1)同轴且直径大于抱紧板(1), 两个定位板(5)相互扣合后能构成圆筒, 第一定位块(4)的内侧面始终与定位板(5)的外缘面贴合, 当上下两组抱紧机构相互远离时, 第一定位块(4)对定位板(5)一个向内的挤压力, 且远离间隔越大, 挤压力越大;

所述的支撑板(2)外缘面上位于每两个液压缸(3)之间分别铰接有一个连杆(9), 每个第一定位块(4)外侧分别设置有一个压块(10), 压块(10)上下两端分别与上下两侧的连杆(9)铰接, 且连杆(9)与压块(10)的铰接点始终位于连杆(9)与支撑板(2)铰接点的外侧, 压块(10)内侧面通过水平放置的伸缩杆(11)与第一定位块(4)固定连接, 伸缩杆(11)的内侧杆与外侧杆之间通过压簧连接, 每个伸缩杆(11)的中部分别设置有一个滑块(12), 滑块(12)中部开设有水平方向的横孔(13), 伸缩杆(11)贯穿横孔(13)且能沿横孔内外滑动, 下侧的支撑板(2)上端面位于每个滑块(12)的下方分别固定有一个竖杆(14), 每个滑块(12)上分别开设有竖孔(15), 竖杆(14)贯穿竖孔(15), 滑块(12)能沿竖杆(14)上下滑动。

2. 根据权利要求1所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 所述的每个支撑板(2)与抱紧板(1)外缘面之间固定有多组竖直方向的筋板(7), 筋板(7)等间隔布置, 位于左右两侧的筋板(7)与抱紧板(1)的竖直端面齐平且由上到下开设有多个通孔(8), 同组抱紧装置的前后两个抱紧板(1)相互扣合后, 前后两个抱紧板(1)左右两侧筋板(7)上的通孔(8)相互对应, 能通过螺栓贯穿前后侧通孔(8)后利用外径大于通孔(8)的螺母对筋板(7)进行固定连接, 使前后两个抱紧板(1)位置固定并对桥梁墩柱进行抱紧。

3. 根据权利要求1所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 每个所述的定位板(5)内侧均设置有一个挡料板(16), 挡料板(16)为外径等于定位板(5)内径的弧形板, 挡料板(16)能贴合定位板(5)上下滑动, 上下两个挡料板(16)向中部移动能相互连接在一起使定位板(5)内侧腔体形成密封腔体。

4. 根据权利要求3所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 所述的挡料板(16)远离支撑板(2)的一端面固定有卡环(17), 卡环(17)上开设有贯穿上下端面的螺栓孔, 上下两侧的卡环(17)能够通过螺栓固定连接。

5. 根据权利要求4所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 所述的第一定位块(4)中部内侧端面固定有第二定位块(18), 每个卡环(17)上位于第二定位块(18)在卡环(17)上竖直投影位置分别开设有位槽(19), 当挡料板(16)向中部移动并相互扣合时, 第二定位块(18)置于位槽(19)内且第二定位块(18)能阻挡挡料板(16)移动。

6. 根据权利要求1所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置, 其特征在于, 每个所述的支撑板(2)上位于定位板(5)的内侧开设有开口(21), 每个开口(21)上设置有挡块(22), 挡块(22)能堵塞开口(21)。

7.一种如权利要求1-6任一项所述的一种桥梁墩柱抬高加固装置的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、将上下两组抱紧机构分别固定在需要切割部位的桥梁墩柱上,具体通过螺栓连接相互扣合的抱紧板(1)实现对墩柱的抱紧;

S2、启动液压缸(3)对上下两侧的支撑板进行预支撑,并将墩柱位于上下两支撑板(2)间隔中部的部分切断;

S3、启动液压缸向上对上段墩柱进行顶升;

S4、顶升完成后,人工通过上下两侧的定位板(5)间隔对钢筋断口进行焊接新的钢筋,使原墩柱钢筋上下连接,然后向定位板(5)内侧腔体置入竖直方向的钢筋,将赶紧沿墩柱圆周均布,通过环状钢筋将所有钢筋焊接在一起,形成包裹在墩柱外侧的钢筋笼,并将钢筋笼中部钢筋与连接圆墩柱的钢筋相互焊接;

S5、向定位板(5)内腔灌注混凝土,待混凝土完全硬化后形成套管状包裹在墩柱断裂部位外侧,然后通过拆除筋板(7)上的螺栓使前后两侧的抱紧板(1)相互分离即可实现对本装置的拆卸。

一种桥梁墩柱抬高加固装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工领域,具体是一种桥梁墩柱抬高加固装置及施工方法。

背景技术

[0002] 现有桥梁墩柱断柱顶升施工时,需要先搭建支撑平台,然后通过支撑平台与地面之间放置多组液压缸对桥柱进行顶升,在搭建支撑平台式需要进行钢筋、模具搭建和混凝土浇筑,在混凝土完全硬化后才能进行后续顶升作用,工期长且成本高,顶升完成后支撑平台拆除困难,影响美观;并且顶升时受桥梁结构影响,每个液压缸所承受的重力不同且顶升速率难以统一,容易出现上下两端墩柱轴线偏离的情况,大大影响后续支撑强度,且矫正困难;并且现有技术在对断柱进行钢筋焊接时,通常只通过在原有钢筋之间焊接新的一端钢筋进行支撑,焊接后的钢筋强度难以达到断裂前的强度标准,提升后墩柱的支撑强度也会受到影响;

[0003] 公告号为CN 211256681 U的一种用于独柱墩更换支座的顶升装置,公开了一种抱箍式的顶升支撑结构,并通过位移传感器监测每台液压千斤顶的顶升位移量,然后通过人为调整千斤顶控制阀开合度实现纠正,该技术方案虽然能解决千斤顶位移量不统一的问题,但仍然存在以下缺陷:

[0004] 1、只能针对墩柱上端进行抱箍,抱箍位置局限,难以应用于桥梁墩柱任意位置的顶升加固作业;

[0005] 2、本方案通过位移传感器测量完成后需要人为调节液压缸顶升高度,操作过程繁琐,人为操作难以精确调节且存在风险;

[0006] 3、本方案依然存在墩柱偏斜风险,只能针对墩柱偏斜以后实施纠正操作,偏斜时产生的倾覆力矩容易对支撑结构造成应力集中,从而降低支撑结构的使用寿命和存在安全隐患,本方案无法提前预防墩柱偏斜且在墩柱偏斜时不能分担倾覆力矩。

发明内容

[0007] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明采用一种桥梁墩柱抬高加固装置,解决了现有技术中桥柱顶升工期长成本高、顶升同轴度差和桥梁或墩柱倾斜时应力集中的问题。

[0008] 其解决的技术方案是,一种桥梁墩柱抬高加固装置,包括上下两组抱紧机构,每组抱紧机构包括前后两个抱紧板,抱紧板为轴线竖直放置的弧形板,两个抱紧板相互扣合后能构成圆筒且能固定连接,上侧抱紧板的下端面和下侧抱紧板的上端面分别固定有水平方向的支撑板,支撑板为扇形板且内侧端面不超过抱紧板内缘面,上下两侧的支撑板之间设置有多组竖直放置的液压缸,液压缸等间隔布置,每两个液压缸之间分别设置有一个第一定位块,第一定位块沿抱紧板轴线圆周均布,第一定位块始终位于上下两侧支撑板间隔中部,每个支撑板内侧端面固定有定位板,定位板为弧形板,定位板与抱紧板同轴且直径大于抱紧板,两个定位板相互扣合后能构成圆筒,第一定位块的内侧面始终与定位板的外缘面

贴合,当上下两组抱紧机构相互远离时,第一定位块对定位板一个向内的挤压力,且远离间隔越大,挤压力越大。

[0009] 所述的每个支撑板与抱紧板外缘面之间固定有多个竖直方向的筋板,筋板等间隔布置,位于左右两侧的筋板与抱紧板的竖直端面齐平且由上到下开设有多个通孔,同组抱紧装置的前后两个抱紧板相互扣合后,前后两个抱紧板左右两侧筋板上的通孔相互对应,能通过螺栓贯穿前后侧通孔后利用外径大于通孔的螺母对筋板进行固定连接,使前后两个抱紧板位置固定并对桥梁墩柱进行抱紧。

[0010] 所述的支撑板外缘面上位于每两个液压缸之间分别铰接有一个连杆,每个第一定位块外侧分别设置有一个压块,压块上下两端分别与上下两侧的连杆铰接,且连杆与压块的铰接点始终位于连杆与支撑板铰接点的外侧,压块内侧面通过水平放置的伸缩杆与第一定位块固定连接,伸缩杆的内侧杆与外侧杆之间通过压簧连接,每个伸缩杆的中部分别设置有一个滑块,滑块中部开设有水平方向的横孔,伸缩杆贯穿横孔且能沿横孔内外滑动,下侧的支撑板上端面位于每个滑块的下方分别固定有一个竖杆,每个滑块上分别开设有竖孔,竖杆贯穿竖孔,滑块能沿竖杆上下滑动。

[0011] 每个所述的定位板内侧均设置有一个挡料板,挡料板为外径等于定位板内径的弧形板,挡料板能贴合定位板上下滑动,上下两个挡料板向中部移动能相互连接在一起使定位板内侧腔体形成密封腔体。

[0012] 所述的挡料板远离支撑板的一端面固定有卡环,卡环上开设有贯穿上下端面的螺栓孔,上下两侧的卡环能够通过螺栓固定连接。

[0013] 所述的第一定位块中部内侧端面固定有第二定位块,每个卡环上位于第二定位块在卡环上竖直投影位置分别开设有让位槽,当挡料板向中部移动并相互扣合时,第二定位块置于让位槽内且第二定位块能阻挡挡料板移动。

[0014] 每个支撑板上位于定位板的内侧开设有开口,每个开口上设置有挡块,挡块能堵塞开口。

[0015] 本发明相较与现有技术具备以下好处:

[0016] 1、本发明通过本将顶升受力部件固定在墩柱本身,固定方式方便快捷,大大缩短工期和顶升成本;

[0017] 2、通过设置多个方位的第一定位块在顶升期间持续对定位板施加向内侧的挤压力,保证上段墩柱顶升过程中不偏离轴线,避免轴线偏离影响墩柱整体支撑强度,同时,当出现液压缸定身高度不一致时,顶升高度较大一侧第一定位块受到压簧的挤压力更大,第一定位块对定位板的挤压力就更大,相反的连杆给上下两侧的支撑板一个相互靠近的挤压力,该挤压力能够增大顶升高度较大侧的液压缸的承受力,迫使其分担受力较大侧液压缸的承重力,改善因受力不均导致的液压缸顶升高度不同的问题;

[0018] 3、通过定位板对同轴度进行矫正的同时还能够为后续混凝土的浇筑提供模板,提高浇筑效率;

[0019] 4、通过在墩柱外侧设置钢筋笼,使钢筋笼与原墩柱钢筋固定,在挡料板内侧腔体浇筑混凝土形成套管状结构包裹在墩柱断裂部位外侧,相较于现有技术中只对原墩柱钢筋进行连接焊接,能够大大提高断口位置的支撑强度。

附图说明

- [0020] 图1为本发明的主视图。
[0021] 图2为本发明的俯视图。
[0022] 图3为本发明固定在墩柱上的主视剖视图。
[0023] 图4为本发明图2中A-A在对墩柱进行顶升后的剖视图。
[0024] 图5为本发明钢筋连接示意图。
[0025] 图6为本发明去掉挡料板和液压缸的立体图。
[0026] 图7为本发明抱紧板、支撑板和定位板在液压缸顶升高度不一致时的状态图。
[0027] 图8为本发明压块和伸缩杆的立体图。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作出进一步详细说明。

[0029] 由图1至图8给出,本发明包括上下两组抱紧机构,每组抱紧机构包括前后两个抱紧板1,抱紧板1为轴线竖直放置的弧形板,两个抱紧板1相互扣合后能构成圆筒且能固定连接,上侧抱紧板1的下端面和下侧抱紧板1的上端面分别固定有水平方向的支撑板2,支撑板2为扇形板且内侧端面不超过抱紧板1内缘面,上下两侧的支撑板2之间设置有多组竖直放置的液压缸3,液压缸3等间隔布置,每两个液压缸3之间分别设置有一个第一定位块4,第一定位块4沿抱紧板1轴线圆周均布,第一定位块4始终位于上下两侧支撑板间隔中部,每个支撑板2内侧端面固定有定位板5,定位板5为弧形板,定位板5与抱紧板1同轴且直径大于抱紧板1,两个定位板5相互扣合后能构成圆筒,第一定位块4的内侧面始终与定位板5的外缘面贴合,当上下两组抱紧机构相互远离时,第一定位块4对定位板5一个向内的挤压力,且远离间隔越大,挤压力越大。

[0030] 所述的每个支撑板2与抱紧板1外缘面之间固定有多组竖直方向的筋板7,筋板7等间隔布置,位于左右两侧的筋板7与抱紧板1的竖直端面齐平且由上到下开设有多组通孔8,同组抱紧装置的前后两个抱紧板1相互扣合后,前后两个抱紧板1左右两侧筋板7上的通孔8相互对应,能通过螺栓贯穿前后侧通孔8后利用外径大于通孔8的螺母对筋板7进行固定连接,使前后两个抱紧板1位置固定并对桥梁墩柱进行抱紧。

[0031] 所述的支撑板2外缘面上位于每两个液压缸3之间分别铰接有一个连杆9,每个第一定位块4外侧分别设置有一个压块10,压块10上下两端分别与上下两侧的连杆9铰接,且连杆9与压块10的铰接点始终位于连杆9与支撑板2铰接点的外侧,压块10内侧面通过水平放置的伸缩杆11与第一定位块4固定连接,伸缩杆11的内侧杆与外侧杆之间通过压簧连接,每个伸缩杆11的中部分别设置有一个滑块12,滑块12中部开设有水平方向的横孔13,伸缩杆11贯穿横孔13且能沿横孔内外滑动,下侧的支撑板2上端面位于每个滑块12的下方分别固定有一个竖杆14,每个滑块12上分别开设有竖孔15,竖杆14贯穿竖孔15,滑块12能沿竖杆14上下滑动。

[0032] 每个所述的定位板5内侧均设置有一个挡料板16,挡料板16为外径等于定位板5内径的弧形板,挡料板16能贴合定位板5上下滑动,上下两个挡料板16向中部移动能相互连接在一起使定位板5内侧腔体形成密封腔体。

[0033] 所述的挡料板16远离支撑板2的一端面固定有卡环17,卡环17上开设有贯穿上下

端面的螺栓孔,上下两侧的卡环17能够通过螺栓固定连接。

[0034] 所述的第一定位块4中部内侧端面固定有第二定位块18,每个卡环17上位于第二定位块18在卡环17上竖直投影位置分别开设有让位槽19,当挡料板16向中部移动并相互扣合时,第二定位块18置于让位槽19内且第二定位块18能阻挡挡料板16移动。

[0035] 每个支撑板2上位于定位板5的内侧开设有开口21,每个开口21上设置有挡块22,挡块22能堵塞开口21。

[0036] 本发明在使用时,首先将上下两组抱紧机构固定在需要抬高的桥梁墩柱上,即将每组抱紧机构的前后两个抱紧板1扣合在墩柱的前后两侧,然后通过螺栓贯穿前后侧通孔8后利用外径大于通孔8的螺母对筋板7进行固定连接,然后对墩柱进行切割,然后启动液压缸3向上顶升上段墩柱,直至顶升至要求高度,通过破坏墩柱切割部位的外缘面使钢筋暴露在外侧,如附图4所示;液压缸3在顶升过程中,由于上下两侧支撑板2的间隔逐渐变大,在连杆9的带动下所有压块10均向内侧移动,压块10通过伸缩杆11内侧的压簧对第一定位块4向内挤压,使液压缸3顶升高度越大,压块10对第一定位块4的挤压力越大,第一定位块4对定位板5的挤压力越大,防止随着顶升高度的增加,第一定位块4与定位板5接触面积减小,影响第一定位块4的定位效果;

[0037] 在顶升过程中,由于受桥梁结构影响,每个液压缸所承受的重力不同且顶升速率难以统一,容易出现液压缸顶升高度不一致的情况,例如附图7中所示的轴线偏移,由于第一定位块4始终通过压簧给定位板5一个向内的挤压力,能够对上段墩柱进行辅助定位,当出现液压缸顶升高度不一致的情况时,顶升高度较大的一侧上下两连杆9夹角大于顶升高度较小的一侧,顶升高度较大一侧第一定位块4受到压簧的挤压力更大,第一定位块4对定位板5的挤压力就更大,相反的连杆9给上下两侧的支撑板2一个相互靠近的挤压力,该挤压力能够增大顶升高度较大侧的液压缸3的承受力,迫使其分担受力较大侧液压缸的承重力,改善因受力不均导致的液压缸3顶升高度不同的问题;

[0038] 顶升完成后,人工通过上下两侧的定位板5间隔对钢筋断口进行焊接新的钢筋,使原墩柱钢筋上下连接,然后通过上下两侧的开口21向定位板5内侧腔体置入竖直方向的钢筋,将钢筋沿墩柱圆周均布,通过环状钢筋将所有钢筋焊接在一起,形成包裹在墩柱外侧的钢筋笼,并将钢筋笼中部钢筋与连接圆墩柱的钢筋相互焊接,如附图5所示,然后继续扣合上下两侧的挡料板16并通过螺栓固定,利用挡块22堵塞所有下侧开口21,并通过上侧开口21向定位板5之间的腔体内浇筑混凝土,使混凝土充满腔体;待混凝土完全硬化后通过拆除筋板7上的螺栓使前后两侧的抱紧板1相互分离即可实现对本装置的拆卸。

[0039] 值得一提的是,可通过在第一定位块4上下两端与定位板5之间添加压力检测传感器,进行实时监控,并使传感器与对应侧的液压缸3相互关联,在出现某一方向的第一定位块4与定位板5压强过大时反馈给液压缸3调节顶升速率。

[0040] 本发明通过将顶升受力部件固定在墩柱本身,固定方式方便快捷,大大缩短工期和顶升成本;

[0041] 通过设置多个方位的第一定位块4在顶升期间持续对定位板5施加向内侧的挤压力,保证上段墩柱顶升过程中不偏离轴线,避免轴线偏离影响墩柱整体支撑强度,同时,当出现液压缸顶升高度不一致时,顶升高度较大一侧第一定位块4受到压簧的挤压力更大,第一定位块4对定位板5的挤压力就更大,相反的连杆9给上下两侧的支撑板2一个相互靠近的

挤压力,该挤压力能够增大顶升高度较大侧的液压缸3的承受力,迫使其分担受力较大侧液压缸的承重力,改善因受力不均导致的液压缸3顶升高度不同的问题;通过定位板5对同轴度进行矫正的同时还能够为后续混凝土的浇筑提供模板,提高浇筑效率;

[0042] 通过在墩柱外侧设置钢筋笼,使钢筋笼与原墩柱钢筋固定,相较于现有技术中只对原墩柱钢筋进行连接焊接,能够大大提高断口位置的支撑强度。

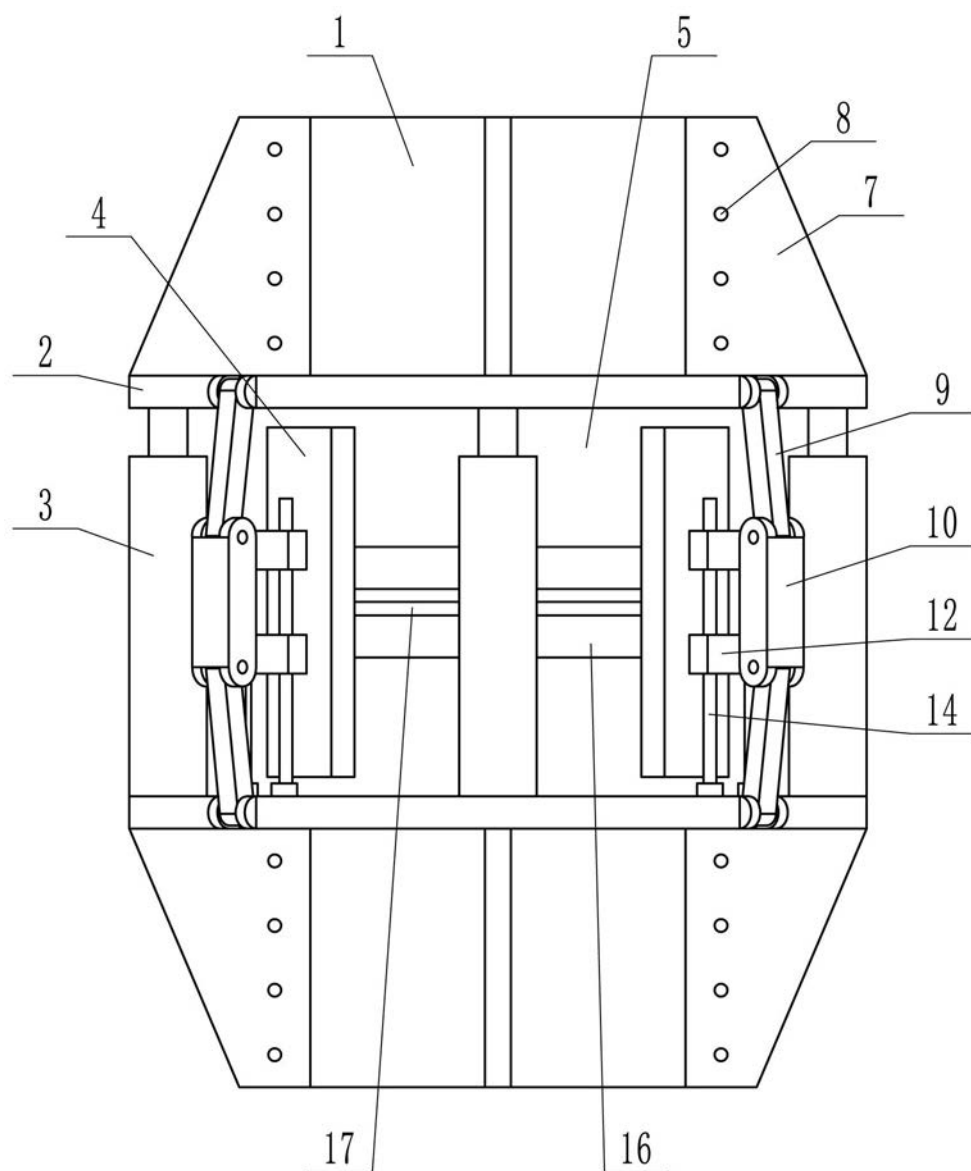


图 1

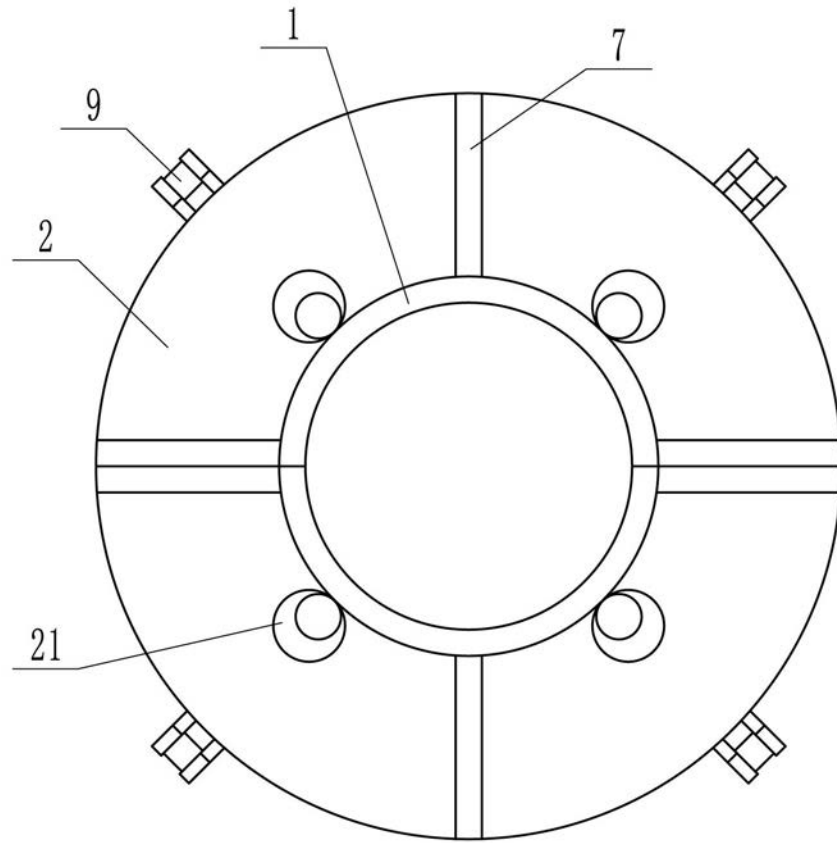


图 2

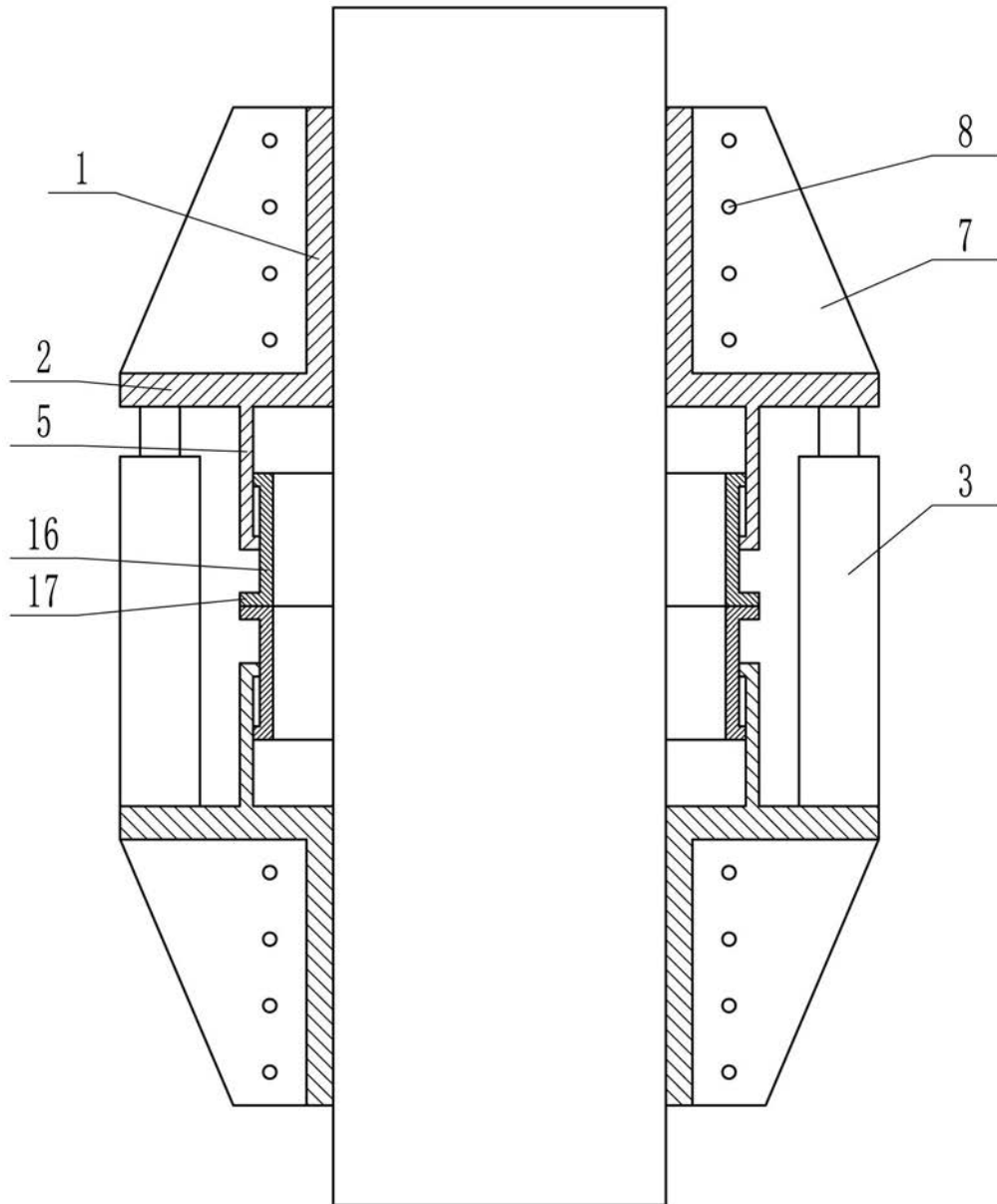


图 3

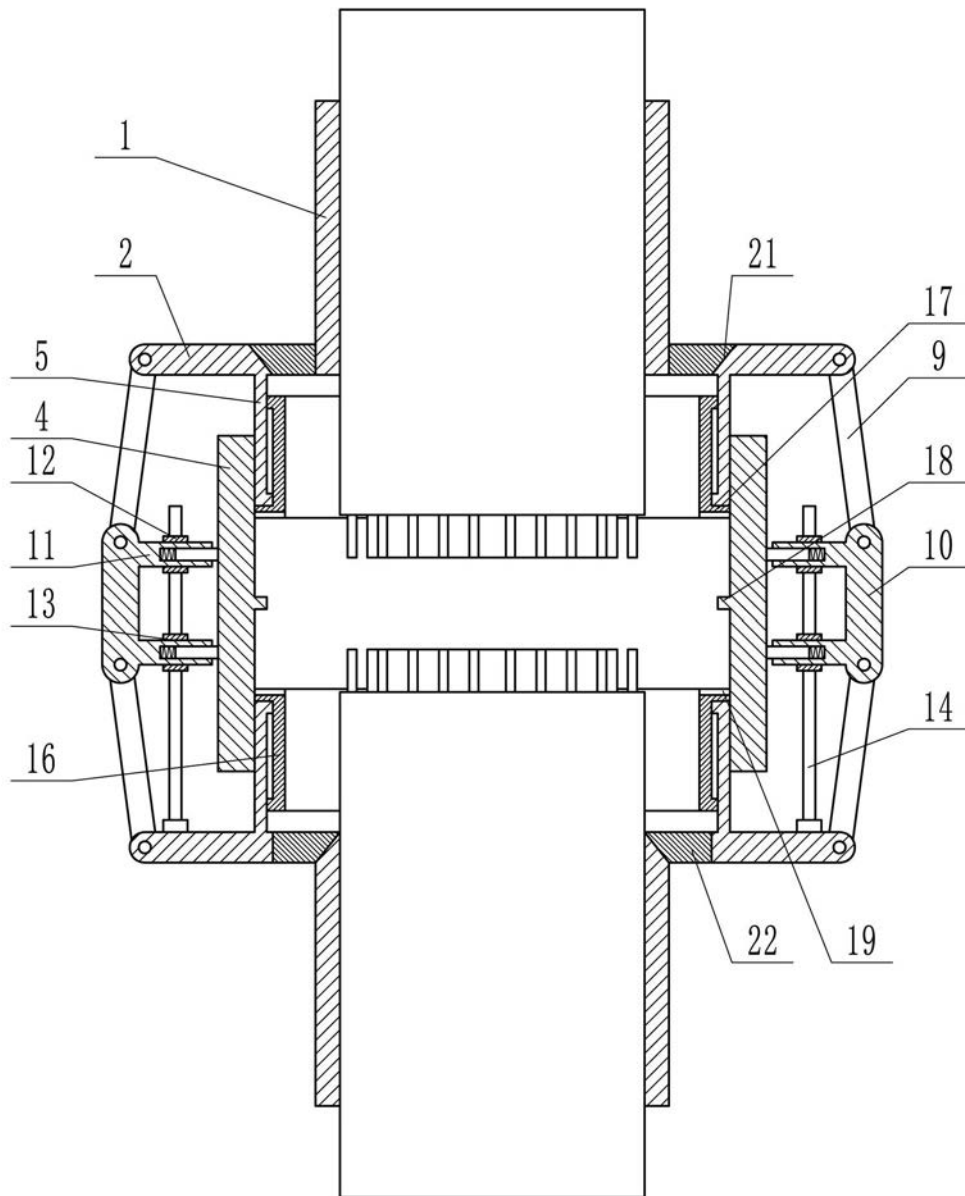


图 4

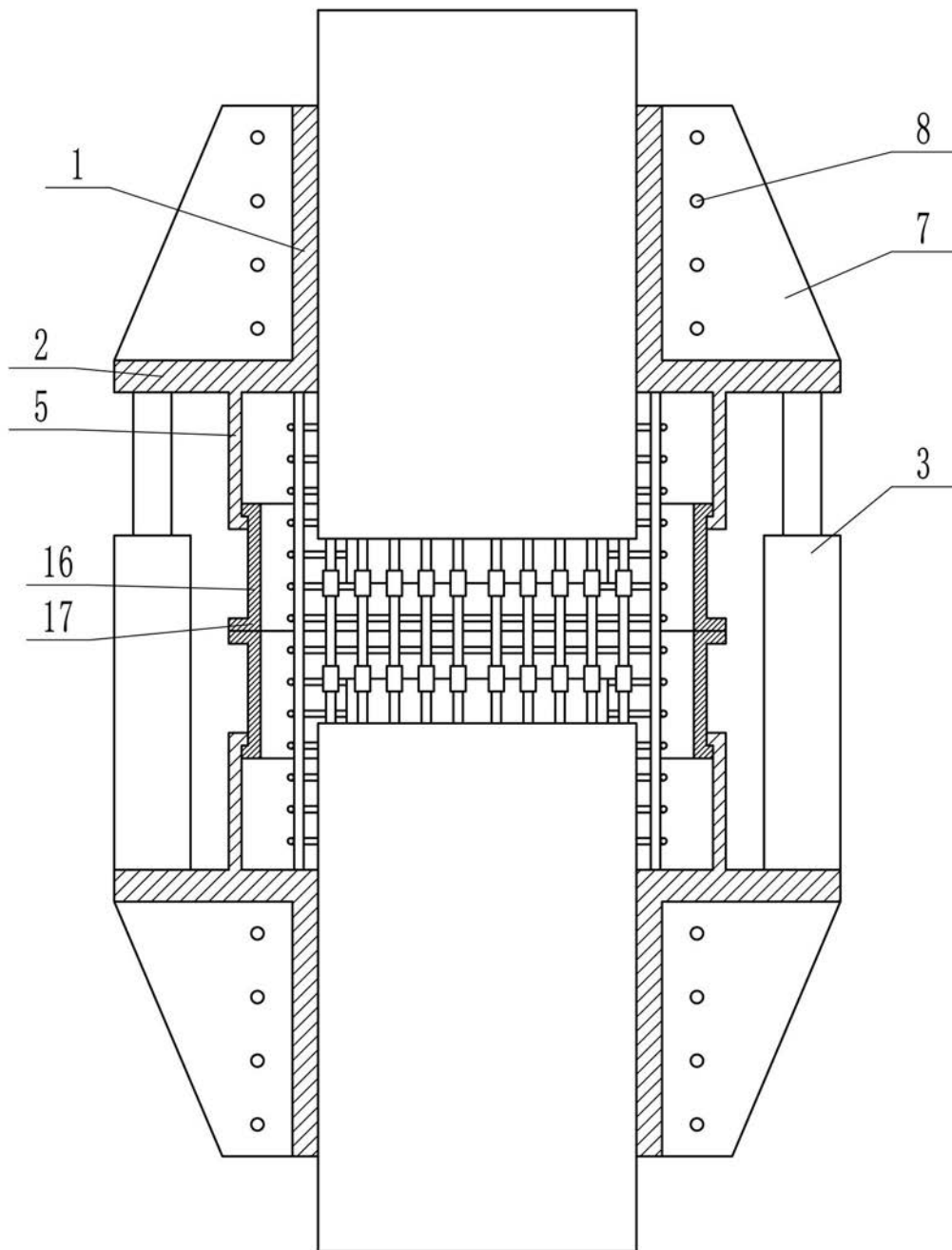


图 5

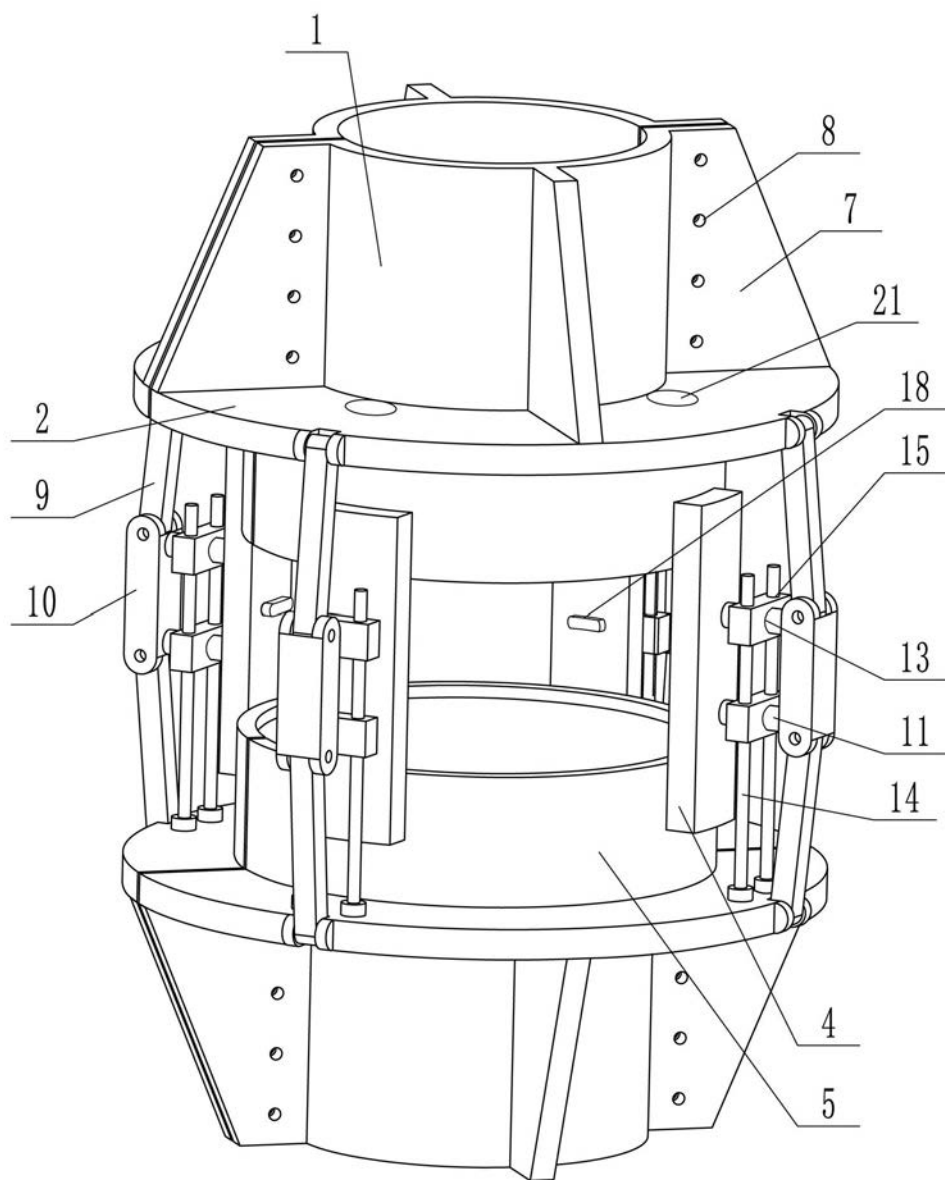


图 6

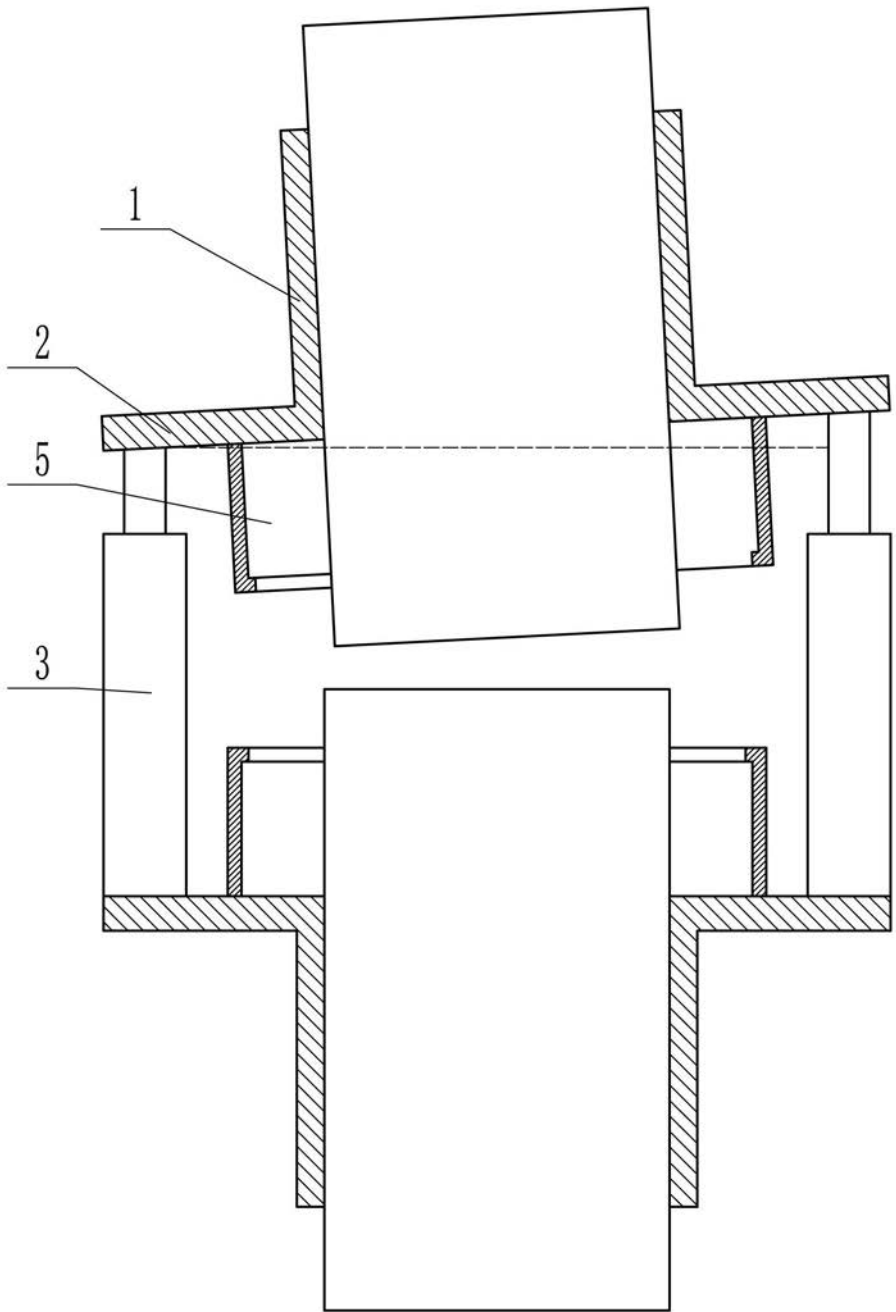


图 7

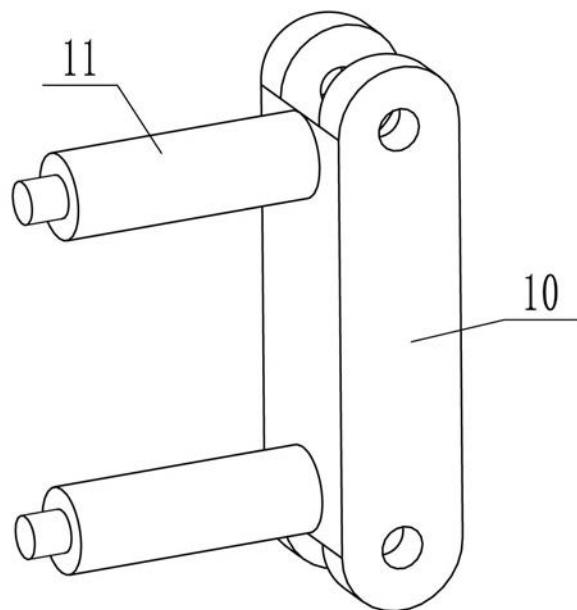


图 8