



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109799066 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201910057259.2

(22)申请日 2019.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109799066 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(73)专利权人 中国海洋石油集团有限公司
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25号

专利权人 中海油研究总院有限责任公司
上海交通大学

(72)发明人 谢文会 谢彬 韩旭亮 粟京
朱小松 李阳 吕海宁 孙亦文
彭涛 李俊

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 孙楠

(51)Int.Cl.
G01M 10/00(2006.01)
B63B 35/44(2006.01)

审查员 李涵

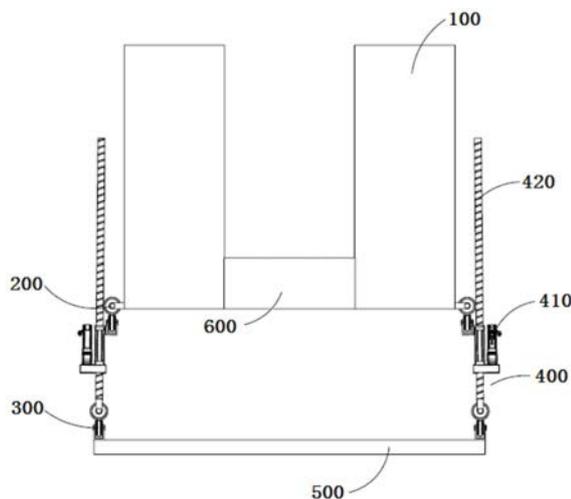
权利要求书2页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置

(57)摘要

本发明涉及一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,包括浮箱、第一磁悬浮铰接组件、第二磁悬浮铰接组件、自动伸缩立柱、垂荡板和控制器,其中,所述自动伸缩立柱包括移动机构和丝杆;所述浮箱的底部固定连接若干所述第一磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第一磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述移动机构,每一所述移动机构上均活动插设有所述丝杆,且每一所述移动机构与对应所述丝杆之间为螺纹连接;每一所述丝杆的底部分别固定连接所述第二磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第二磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述垂荡板;每一所述移动机构还分别电连接所述控制器,本发明可以广泛应用于海上油气开采技术领域。



1. 一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,包括浮箱、第一磁悬浮铰接组件、第二磁悬浮铰接组件、自动伸缩立柱、垂荡板和控制器,其中,所述自动伸缩立柱包括移动机构和丝杆;

所述浮箱的底部固定连接若干所述第一磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第一磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述移动机构,每一所述移动机构上均活动插设有所述丝杆,且每一所述移动机构与对应所述丝杆之间为螺纹连接;每一所述丝杆的底部分别固定连接所述第二磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第二磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述垂荡板;

每一所述移动机构还分别电连接所述控制器,所述控制器用于通过每一所述移动机构控制对应所述丝杆的运动,进而控制所述垂荡板的运动。

2. 如权利要求1所述的一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,每一所述移动机构均包括支架、驱动机构和传动机构,其中,每一所述支架均包括底座和套管,每一所述传动机构均包括主动件和从动件;

每一所述底座均采用箱体结构,每一所述底座的顶部均固定连接对应所述套管的底部,从而构成L型结构的所述支架;对应于所述套管的位置,每一所述底座的顶部和底部均开设有用于插设所述丝杆的通孔;每一所述支架均固定连接对应所述第一磁悬浮铰接组件;

每一所述底座的顶部均设置有所述驱动机构,每一所述底座内均设置有所述传动机构,每一所述驱动机构的底部输出端均穿过所述底座固定连接所述传动机构的主动件,每一所述传动机构主动件的外圈与对应所述传动机构从动件的外圈之间均采用啮合传动,每一所述传动机构从动件的内圈均设置有所述丝杆的外螺纹配合使用的内螺纹;

每一所述驱动机构分别电连接所述控制器。

3. 如权利要求1所述的一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,每一所述第一磁悬浮铰接组件和第二磁悬浮铰接组件均包括上连接板、下连接板、连接座、第一磁悬浮轴承和第二磁悬浮轴承,其中,所述上连接板和下连接板均采用U型结构;

所述连接座是由第一环形轴承座底部固定连接第二环形轴承座顶部构成,且所述第一环形轴承座的轴线与所述第二环形轴承座的轴线互相垂直;

每一所述第一环形轴承座内均设置有所述第一磁悬浮轴承,每一所述第一磁悬浮轴承转子的两端部均连接对应所述上连接板的两端部;每一所述第二环形轴承座内均设置有所述第二磁悬浮轴承,每一所述第二磁悬浮轴承转子的两端部均连接对应所述下连接板的两端部;

每一所述第一磁悬浮铰接组件的上连接板均固定连接所述浮箱,每一所述第一磁悬浮铰接组件的下连接板均固定连接对应所述移动机构;每一所述第二磁悬浮铰接组件的上连接板均固定连接对应所述丝杆,每一所述第二磁悬浮铰接组件的下连接板均固定连接所述垂荡板。

4. 如权利要求2所述的一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,每一所述驱动机构均采用电机减速器组件。

5. 如权利要求2所述的一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,每一所述传动机构均采用同步带传动机构。

6. 如权利要求1至5任一项所述的一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置, 其特征在于, 所述浮箱和垂荡板上均开设有用于供半潜式平台的立管穿过的贯通槽。

一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置

技术领域

[0001] 本发明是关于一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,属于海上油气开采技术领域。

背景技术

[0002] 为提高柱稳式半潜平台的稳性,改善平台的垂向运动,一般在半潜式平台下方安装垂荡板,以起到抑制平台垂荡运动的作用,垂荡板由立柱固定连接于平台下浮箱的下方。然而,在进行水池试验时,由于试验装置的垂荡板与平台下浮箱之间的距离不能灵活调节,当试验工况较多时,需要耗费大量的时间重复制作模型,且需要人力更换不同长度的伸缩立柱,频繁改变假底高度,导致试验工作效率较低。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种试验工作效率高且能够节省模型试验时间和成本的可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置,其特征在于,包括浮箱、第一磁悬浮铰接组件、第二磁悬浮铰接组件、自动伸缩立柱、垂荡板和控制器,其中,所述自动伸缩立柱包括移动机构和丝杆;所述浮箱的底部固定连接若干所述第一磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第一磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述移动机构,每一所述移动机构上均活动插设有所述丝杆,且每一所述移动机构与对应所述丝杆之间为螺纹连接;每一所述丝杆的底部分别固定连接所述第二磁悬浮铰接组件的一端,每一所述第二磁悬浮铰接组件的另一端分别固定连接所述垂荡板;每一所述移动机构还分别电连接所述控制器,所述控制器用于通过每一所述移动机构控制对应所述丝杆的运动,进而控制所述垂荡板的运动。

[0005] 优选地,每一所述移动机构均包括支架、驱动机构和传动机构,其中,每一所述支架均包括底座和套管,每一所述传动机构均包括主动件和从动件;每一所述底座均采用箱体结构,每一所述底座的顶部均固定连接对应所述套管的底部构成L型结构的所述支架;对应于所述套管的位置,每一所述底座的顶部和底部均开设有用于插设所述丝杆的通孔;每一所述支架均固定连接对应所述第一磁悬浮铰接组件;每一所述底座的顶部均设置有所述驱动机构,每一所述底座内均设置有所述传动机构,每一所述驱动机构的底部输出端均穿过所述底座固定连接所述传动机构的主动件,每一所述传动机构主动件的外圈与对应所述传动机构从动件的外圈之间均采用啮合传动,每一所述传动机构从动件的内圈均设置有用于与所述丝杆的外螺纹配合使用的内螺纹;每一所述驱动机构分别电连接所述控制器。

[0006] 优选地,每一所述第一磁悬浮铰接组件和第二磁悬浮铰接组件均包括上连接板、下连接板、连接座、第一磁悬浮轴承和第二磁悬浮轴承,其中,所述上连接板和下连接板均采用U型结构;所述连接座是由第一环形轴承座底部固定连接第二环形轴承座顶部构成,且所述第一环形轴承座的轴线与所述第二环形轴承座的轴线互相垂直;每一所述第一环形轴

承座内均设置有所述第一磁悬浮轴承,每一所述第一磁悬浮轴承转子的两端部均连接对应所述上连接板的两端部;每一所述第二环形轴承座内均设置有所述第二磁悬浮轴承,每一所述第二磁悬浮轴承转子的两端部均连接对应所述下连接板的两端部;每一所述第一磁悬浮铰接组件的上连接板均固定连接所述浮箱,每一所述第一磁悬浮铰接组件的下连接板均固定连接对应所述移动机构;每一所述第二磁悬浮铰接组件的上连接板均固定连接对应所述丝杆,每一所述第二磁悬浮铰接组件的下连接板均固定连接所述垂荡板。

[0007] 优选地,每一所述驱动机构均采用电机减速器组件。

[0008] 优选地,每一所述传动机构均采用同步带传动机构。

[0009] 优选地,所述浮箱和垂荡板上均开设有用于供半潜式平台的立管穿过的贯通槽。

[0010] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明由于设置有自动伸缩立柱和控制器,其中,自动伸缩立柱包括移动机构和丝杆,通过控制器控制移动机构和丝杆之间的相对运动,进而能够调节垂荡板在水中的深度,在试验中可以快速模拟不同深度垂荡板的半潜式平台工作状态,大幅节省试验时间,提高试验工作效率。2、本发明采用磁悬浮铰接组件作为连接件,能够减少垂荡板的振荡阻力,使垂荡板能够自由振荡,增加半潜式平台自身的附加质量和阻尼系数,更加真实地模拟平台实际工作状态,可以广泛应用于海上油气开采技术领域。

附图说明

[0011] 图1是本发明试验装置的结构示意图;

[0012] 图2是本发明试验装置的俯视图;

[0013] 图3是本发明试验装置中自动伸缩立柱的结构示意图;

[0014] 图4是本发明试验装置中移动机构不含底座结构的示意图;

[0015] 图5是本发明试验装置中磁悬浮铰接组件的结构示意图;

[0016] 图6是本发明试验装置中垂荡板的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图来对本发明进行详细的描绘。然而应当理解,附图的提供仅为了更好地理解本发明,它们不应该理解成对本发明的限制。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅仅是用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0018] 如图1、图2和图6所示,本发明提供的可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置包括浮箱100、第一磁悬浮铰接组件200、第二磁悬浮铰接组件300、自动伸缩立柱400、垂荡板500和控制器(图中未示出),其中,自动伸缩立柱400包括移动机构410和丝杆420。

[0019] 浮箱100的底部四个角固定连接四个第一磁悬浮铰接组件200的一端,每一第一磁悬浮铰接组件200的另一端分别固定连接一移动机构410,每一移动机构410上均活动插设有一丝杆420,且每一移动机构410与对应丝杆420之间为螺纹连接,每一丝杆420的底部分别固定连接一第二磁悬浮铰接组件300的一端,每一第二磁悬浮铰接组件300的另一端分别固定连接垂荡板500。浮箱100和垂荡板500上均开设有用于供半潜式平台的立管穿过的贯通槽600。另外,每一移动机构410还分别电连接控制器,控制器用于通过每一移动机构410控制对应丝杆420的运动,进而控制垂荡板500的运动。

[0020] 在一个优选的实施例中,如图3、图4所示,每一移动机构410均包括支架411、驱动机构412和传动机构413,其中,每一支架411均包括底座415和套管416,每一传动机构413均包括主动件417和从动件418。每一底座415均采用箱体结构,每一底座415的顶部均固定连接对应套管416的底部构成L型结构的支架411。对应于套管416的位置,每一底座415的顶部和底部均开设有通孔,用于插设固定丝杆420。每一套管416的顶部均固定连接对应的第一磁悬浮铰接组件200。每一底座415的顶部均设置有驱动机构412,每一底座415内均设置有传动机构413,每一驱动机构412的底部输出端均穿过底座415固定连接主动件417,每一主动件417的外圈与对应从动件418的外圈之间均采用啮合传动,每一从动件418的内圈均设置有内螺纹,用于与丝杆420的外螺纹配合使用。每一驱动机构412分别电连接控制器。

[0021] 在一个优选的实施例中,如图5所示,每一第一磁悬浮铰接组件200和第二磁悬浮铰接组件300均包括上连接板210、下连接板220、连接座230、第一磁悬浮轴承240和第二磁悬浮轴承250,其中,上连接板210和下连接板220均采用U型结构,连接座230是由第一环形轴承座231底部固定连接第二环形轴承座232顶部构成,且第一环形轴承座231的轴线与第二环形轴承座232的轴线互相垂直。每一第一环形轴承座231内均设置有第一磁悬浮轴承240,每一第一磁悬浮轴承240转子的两端部均连接对应上连接板210的两端部。每一第二环形轴承座232内均设置有第二磁悬浮轴承250,每一第二磁悬浮轴承250转子的两端部均连接对应下连接板220的两端部,每一第一磁悬浮轴承240与对应第二磁悬浮轴承250的转动轴线互相垂直。每一第一磁悬浮铰接组件200的上连接板210均固定连接浮箱100,每一第一磁悬浮铰接组件200的下连接板220均固定连接对应移动机构410。每一第二磁悬浮铰接组件300的上连接板210均固定连接对应丝杆420,每一第二磁悬浮铰接组件300的下连接板220均固定连接垂荡板500。第一磁悬浮轴承240和第二磁悬浮轴承250利用磁力作用将转子悬浮于空中,使其转子与定子之间没有机械接触,能够减小转动摩擦,从而减小垂荡板500的活动阻力。

[0022] 在一个优选的实施例中,每一驱动机构412均可以采用电机减速器组件。

[0023] 在一个优选的实施例中,每一传动机构413均可以采用同步带传动机构。

[0024] 本发明可调节垂荡板深度的半潜式平台水池试验装置使用时,控制器预先设定驱动机构412的工作参数,并根据预设的工作参数控制驱动机构412开始工作。驱动机构412驱动主动件417转动,主动件417带动从动件418转动,从动件418内圈的内螺纹与丝杆420的外螺纹配合使用,使得丝杆420能够在轴线方向上移动。四个自动伸缩立柱400同时动作,可以带动与丝杆420连接的垂荡板500上升或下降,改变垂荡板500在水中的深度。同时,第一磁悬浮铰接组件200和第二磁悬浮铰接组件300的第一磁悬浮轴承240和第二磁悬浮轴承250的转动轴线互相垂直,可以令垂荡板500相对于丝杆420万向活动。

[0025] 上述各实施例仅用于说明本发明,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本发明技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明的保护范围之外。

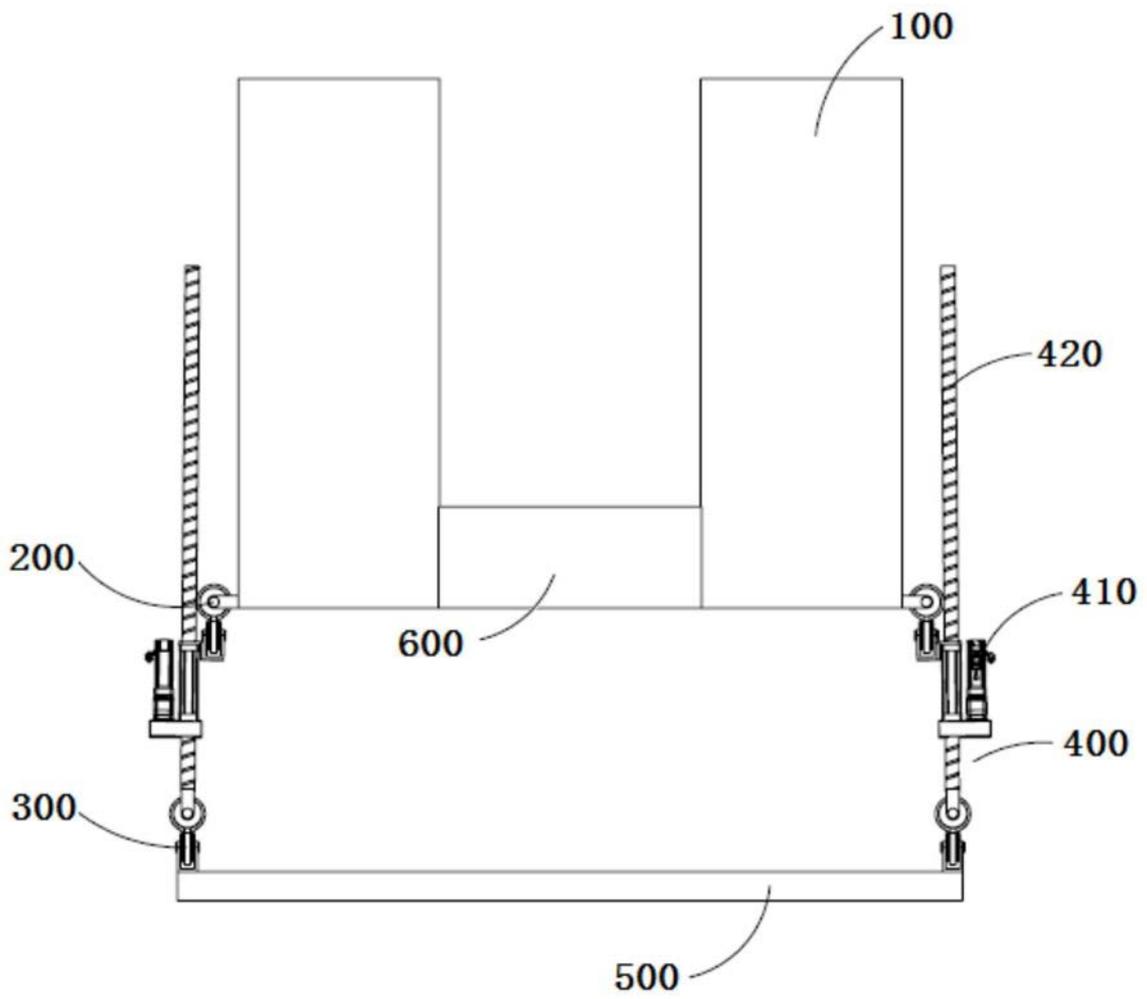


图1

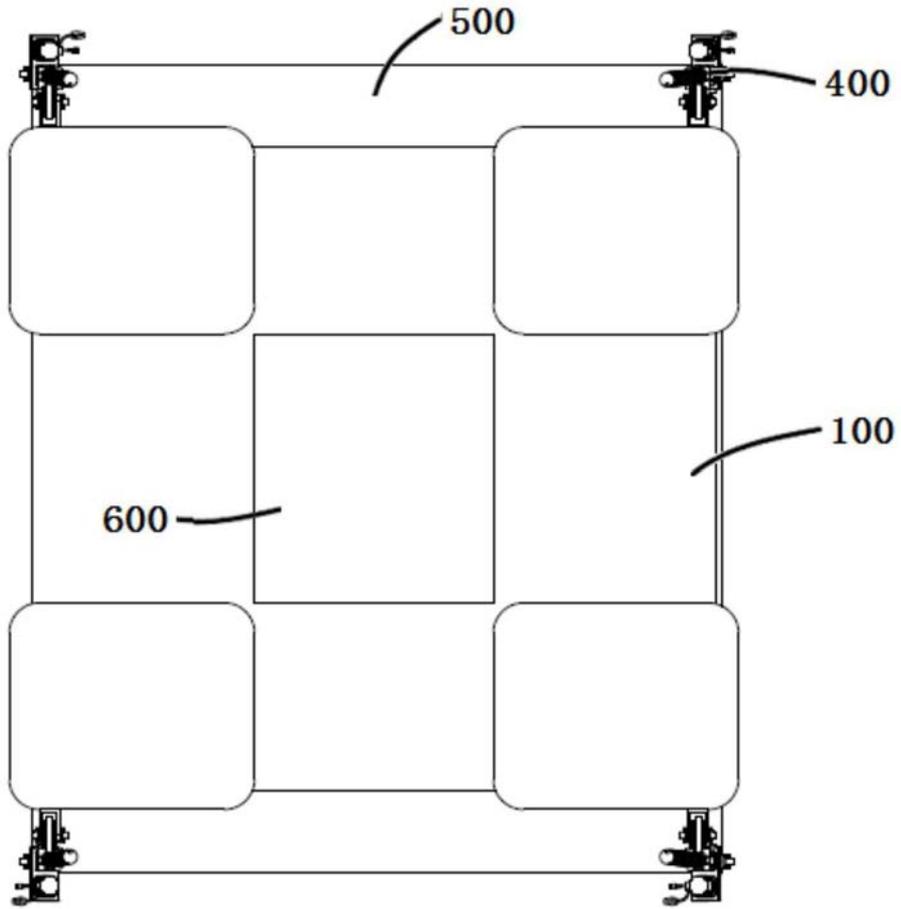


图2

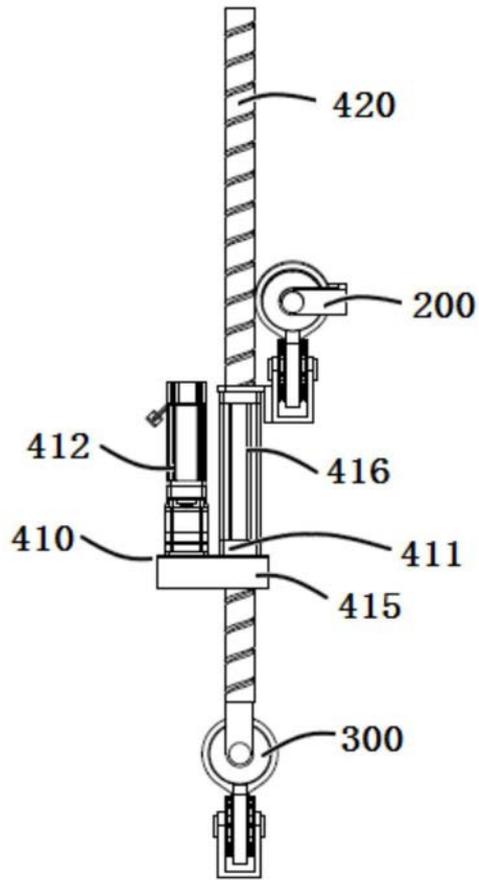


图3

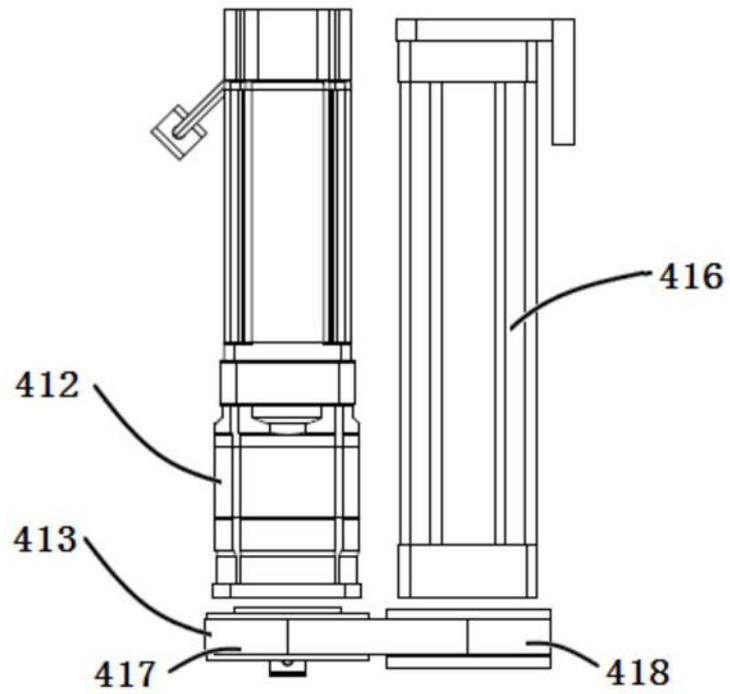


图4

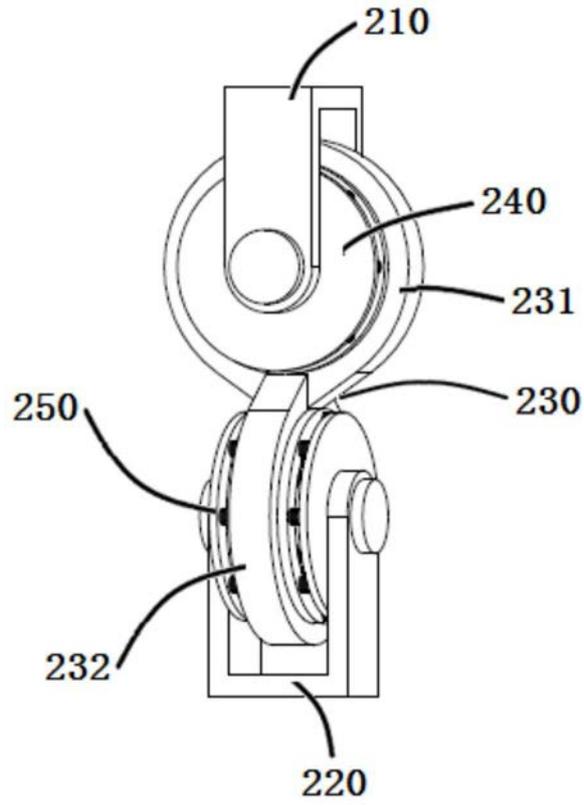


图5

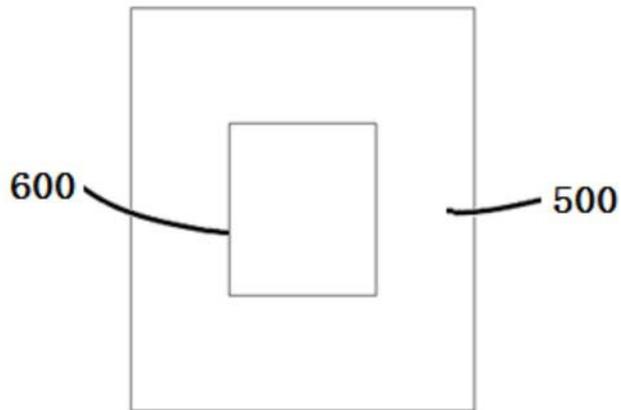


图6