



(21) 申请号 202410751705.0

(22) 申请日 2024.06.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118329355 A

(43) 申请公布日 2024.07.12

(73) 专利权人 江苏煜悦检测技术有限公司

地址 210000 江苏省南京市雨花经济开发

区龙藏大道2-1号壹号楼三楼

(72) 发明人 言凯 曹智聪 张校

(74) 专利代理机构 南京争渡专利代理事务所

(普通合伙) 32818

专利代理师 马良

(51) Int. Cl.

G01M 7/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 117168742 A, 2023.12.05

CN 210400782 U, 2020.04.24

审查员 严辉

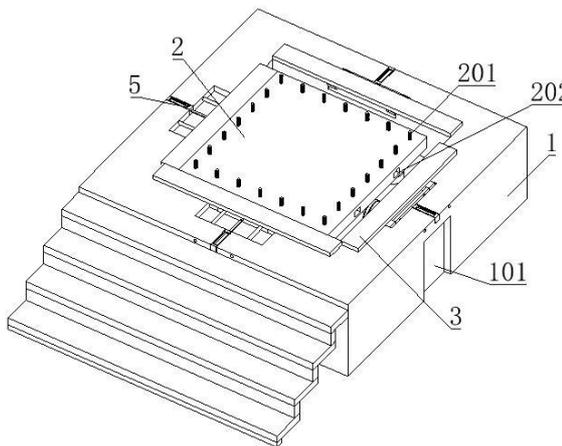
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种土木工程结构抗震试验装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种土木工程结构抗震试验装置及其使用方法,属于抗震实验技术领域,包括振动台、弹性支撑组件、连接组件、振动装置和中间具有通孔的实验台;振动台滑动设置在实验台的中部;弹性支撑组件,设置在实验台内,振动台设置在弹性支撑组件,用于对振动台支撑,且提供振动台振动的空间;连接组件滑动设置在实验台上,用于卡住振动台;振动装置设置在弹性支撑组件和振动台的下部,用于驱动振动台产生振动;振动台上设置有多个连接螺栓,通过连接螺栓配合一些连接的架子能够方便对建筑模型进行固定。本发明通过连接组件对振动台进行固定,方便安装建筑模型。



1. 一种土木工程结构抗震试验装置,其特征在于,包括:

中间具有通孔的实验台(1);

振动台(2),滑动设置在实验台(1)的中部;

弹性支撑组件,设置在实验台(1)内,振动台(2)设置在弹性支撑组件上,用于对振动台(2)支撑,且提供振动台(2)振动的空间;弹性支撑组件包括设置在实验台(1)内部的支撑架(6)和设置在支撑架(6)上的支撑装置(7);支撑装置(7)的上端与振动台(2)的下端连接;支撑装置(7)包括设置在支撑架(6)上的支撑台(701)和两端分别与支撑台(701)和振动台(2)连接用于支撑振动台(2)的弹性件(702);支撑台(701)和弹性件(702)均设置有多个;支撑架(6)上设置有用于调节弹性件(702)支撑强度的调节组件;调节组件包括滑动设置在弹性件(702)外周侧的调节套(703)和与调节套(703)转动连接,用于调节调节套(703)高度的调节丝杆(704);调节丝杆(704)与支撑架(6)螺纹连接;

连接组件,滑动设置在实验台(1)上,用于卡住振动台(2);

连接组件包括连接板a(3)和固定块(4);振动台(2)上设置有卡接槽(202);固定块(4)的一端嵌入设置在卡接槽(202)内;连接板a(3)与固定块(4)滑动连接,且卡接;连接板a(3)上设置有滑动槽(301),滑动槽(301)内设置有导轨(302);固定块(4)上设置有连接部b(401),连接部b(401)嵌入设置在滑动槽(301)内,且与导轨(302)滑动连接;实验台(1)上设置有用驱动固定块(4)移动的推动机构(5);推动机构(5)包括与固定块(4)连接的连接板b(503)、设置在连接板b(503)上且与实验台(1)滑动连接的滑杆(502),以及设置在实验台(1)上用于驱动连接板b(503)移动的伸缩缸(501);

振动装置,设置在弹性支撑组件和振动台(2)的下部,用于驱动振动台(2)产生振动;

振动装置包括设置在振动台(2)的下端的连接架(11)、转动设置在连接架(11)上的转动轴(8)、设置在转动轴(8)上的振动组件(12)和设置在支撑架(6)上用于驱动转动轴(8)转动的驱动机构(9);

振动组件(12)包括滑动设置在转动轴(8)上,且与转动轴(8)卡接的连接部a(1201)、设置在连接部a(1201)上的支撑部(1202)、滑动设置在支撑部(1202)上的配重块(1203)和用于固定配重块(1203)位置的插销(1204);支撑部(1202)上设置有多个连接孔(1205);插销(1204)嵌入设置到连接孔(1205)内;转动轴(8)上设置有卡接部(801);连接部a(1201)与转动轴(8)滑动连接,与卡接部(801)卡接,连接部a(1201)上设置有抵接螺栓,抵接螺栓的一端嵌入到卡接部(801)处。

2. 根据权利要求1所述的一种土木工程结构抗震试验装置,其特征在于,驱动机构(9)包括设置在支撑架(6)下端的驱动电机(901)、设置在驱动电机(901)的输出端上的主动带轮(902)、设置在转动轴(8)上的从动带轮(903)以及与主动带轮(902)和从动带轮(903)连接的传动带(904);支撑架(6)上设置有用张紧传动带(904)的张紧机构(10)。

3. 根据权利要求2所述的一种土木工程结构抗震试验装置,其特征在于,张紧机构(10)包括转动设置在支撑架(6)上的转动架(1002)、转动设置在转动架(1002)上的张紧轮(1001)和两端分别与转动架(1002)和支撑架(6)连接的拉簧(1003);转动架(1002)与传动带(904)抵接。

4. 一种根据权利要求1所述的土木工程结构抗震试验装置的使用方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

S1、通过连接组件抵在振动台(2)上,对振动台(2)进行固定,防止在放置建筑模型时,振动台(2)产生位移和晃动;

S2、将待实验的建筑模型固定到振动台(2)上;

S3、将连接组件从振动台(2)上移开,解除对振动台(2)限位;

S4、通过振动组件驱动振动台(2)产生振动;

S5、弹性支撑组件提供振动台(2)振动的空间;

S6、通过调节振动的频率和幅度来实验建筑模型的抗震能力。

一种土木工程结构抗震试验装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及抗震实验技术领域,尤其涉及一种土木工程结构抗震试验装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 抗震设计是确保在地震发生时土木工程结构安全的主要手段,世界各国工程抗震设计都是基于各国的抗震设计规范。

[0003] 中国专利公开CN109506868B公开了一种土木工程结构抗震试验装置,有效的解决了现有抗震试验装置震动平均无方向性,不具有卡紧功能的问题;其解决的技术方案是包括无顶中空外壳,外壳内转动连接有驱动齿轮,驱动齿轮左右两侧均啮合有转动连接在外壳内的从动齿轮,两个从动齿轮均同轴固定连接有驱动链轮,两个驱动链轮均通过链条和多个转动连接在外壳内的从动链轮相连,两个驱动链轮和多个从动链轮均同轴固定连接有驱动轴,每个驱动轴上均匀的同轴固定连接有若干凸轮,若干凸轮上方接触连接有上下滑动连接在外壳内的平台,平台内设有卡紧装置;本装置结构简洁,操作简单,制造成本低廉,效果良好,实用性强。

[0004] 但是,上述技术方案中,难以直接对振动台进行固定,导致在固定建筑模型时,振动台会有位移,造成安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对背景技术中存在的问题,提出一种通过连接组件对振动台进行固定,方便安装建筑模型的土木工程结构抗震试验装置及其使用方法。

[0006] 一方面,本发明提出一种土木工程结构抗震试验装置,包括:

[0007] 中间具有通孔的实验台;

[0008] 振动台,滑动设置在实验台的中部;

[0009] 弹性支撑组件,设置在实验台内,振动台设置在弹性支撑组件,用于对振动台支撑,且提供振动台振动的空间;

[0010] 连接组件,滑动设置在实验台上,用于卡住振动台;

[0011] 振动装置,设置在弹性支撑组件和振动台的下部,用于驱动振动台产生振动。

[0012] 优选的,弹性支撑组件包括设置在实验台内部的支撑架和设置在支撑架上的支撑装置;支撑装置的上端与振动台的下端连接。

[0013] 优选的,支撑装置包括设置在支撑架上的支撑台和两端分别与支撑台和振动台连接用于支撑振动台的弹性件;支撑台和弹性件均设置有多个;支撑架上设置有用于调节弹性件支撑强度的调节组件;调节组件包括滑动设置在弹性件外周侧的调节套和与调节套转动连接,用于调节调节套高度的调节丝杆;调节丝杆与支撑架螺纹连接。

[0014] 优选的,振动装置包括设置在振动台的下端的连接架、转动设置在连接架上的转动轴、设置在转动轴上的振动组件和设置在支撑架上用于驱动转动轴转动的驱动机构。

[0015] 优选的,驱动机构包括设置在支撑架下端的驱动电机、设置在驱动电机的输出端上的主动带轮、设置在转动轴上的从动带轮以及与主动带轮和从动带轮连接的传动带;支撑架上设置有用张紧传动带的张紧机构。

[0016] 优选的,张紧机构包括转动设置在支撑架上的转动架、转动设置在转动架上的张紧轮和两端分别与转动架和支撑架连接的拉簧;转动架与传动带抵接。

[0017] 优选的,振动组件包括滑动设置在转动轴上,且与转动轴卡接的连接部a、设置在连接部a上的支撑部、滑动设置在支撑部上的配重块和用于固定配重块位置的插销;支撑部上设置有多连接孔;插销嵌入设置到连接孔内;转动轴上设置有卡接部;连接部a与转动轴滑动连接,与卡接部卡接,连接部a上设置有抵接螺栓,抵接螺栓的一端嵌入到卡接部处。

[0018] 优选的,连接组件包括连接板a和固定块;振动台上设置有卡接槽;固定块的一端嵌入设置在卡接槽内;连接板a与固定块滑动连接,且卡接;连接板a上设置有滑动槽,滑动槽内设置有导轨;固定块上设置有连接部b,连接部b嵌入设置在滑动槽内,且与导轨滑动连接;实验台上设置有用驱动固定块移动的推动机构;推动机构包括与固定块连接的连接板b、设置在连接板b上且与实验台滑动连接的滑杆,以及设置在实验台上用于驱动连接板b移动的伸缩缸。

[0019] 另一方面,本发明提出一种根据上述的土木工程结构抗震试验装置的使用方法,包括以下步骤:

[0020] S1、通过连接组件抵在振动台上,对振动台进行固定,防止在放置建筑模型时,振动台产生位移和晃动;

[0021] S2、将待实验的建筑模型固定到振动台上;

[0022] S3、将连接组件从振动台上移开,解除对振动台限位;

[0023] S4、通过振动组件驱动振动台产生振动;

[0024] S5、弹性支撑组件提供振动台振动的空间;

[0025] S6、通过调节振动的频率和幅度来实验建筑模型的抗震能力。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有如下有益的技术效果:

[0027] 本发明中,通过连接组件抵在振动台上,使得振动台处于固定状态,且填补振动台与实验台之间的间隙,方便将建筑模型安装到振动台上,能够防止踩空导致受伤;通过振动组件驱动振动台振动,振动台产生振动对其上方的建筑模型进行抗震实验;实验台上设置有检修门,能够方便进入到振动台的下方,进行检修,在进行检修时,需要保证处于停机状态,且连接组件处于抵在振动台上的状态,以保证检修人员的安全。

附图说明

[0028] 图1为本发明提出的一种实施例的结构示意图;

[0029] 图2为本发明提出的一种实施例中连接板a、固定块和推动机构的结构爆炸图;

[0030] 图3为本发明提出的一种实施例的结构剖视图;

[0031] 图4为本发明提出的一种实施例中驱动机构、张紧机构和振动组件配合连接的结构示意图;

[0032] 图5为本发明提出的一种中转动轴和振动组件配合连接的结构示意图。

[0033] 附图标记:1、实验台;101、检修门;2、振动台;201、连接螺栓;202、卡接槽;3、连接

板a;301、滑动槽;302、导轨;4、固定块;401、连接部b;5、推动机构;501、伸缩缸;502、滑杆;503、连接板b;6、支撑架;7、支撑装置;701、支撑台;702、弹性件;703、调节套;704、调节丝杆;8、转动轴;801、卡接部;9、驱动机构;901、驱动电机;902、主动带轮;903、从动带轮;904、传动带;10、张紧机构;1001、张紧轮;1002、转动架;1003、拉簧;11、连接架;12、振动组件;1201、连接部a;1202、支撑部;1203、配重块;1204、插销;1205、连接孔。

具体实施方式

[0034] 实施例一,如图1-图5所示,本发明提出的一种土木工程结构抗震试验装置,包括振动台2、弹性支撑组件、连接组件、振动装置和中间具有通孔的实验台1;

[0035] 振动台2滑动设置在实验台1的中部;弹性支撑组件设置在实验台1内,振动台2设置在弹性支撑组件上,用于对振动台2支撑,且提供振动台2振动的空间;连接组件滑动设置在实验台1上,用于卡住振动台2;振动装置设置在弹性支撑组件和振动台2的下部,用于驱动振动台2产生振动;振动台2上设置有多个连接螺栓201,通过连接螺栓201配合一些连接的架子能够方便对建筑模型进行固定。

[0036] 本发明还提出一种上述的土木工程结构抗震试验装置的使用方法,包括以下步骤:

[0037] S1、通过连接组件抵在振动台2上,对振动台2进行固定,防止在放置建筑模型时,振动台2产生位移和晃动;

[0038] S2、将待实验的建筑模型固定到振动台2上;

[0039] S3、将连接组件从振动台2上移开,解除对振动台2限位;

[0040] S4、通过振动组件驱动振动台2产生振动;

[0041] S5、弹性支撑组件提供振动台2振动的空间;

[0042] S6、通过调节振动的频率和幅度来实验建筑模型的抗震能力。

[0043] 本实施例中,通过连接组件抵在振动台2上,使得振动台2处于固定状态,且填补振动台2与实验台1之间的间隙,方便将建筑模型安装到振动台2上,且能够防止踩空导致受伤;将建筑模型放置到振动台2上,并通过连接螺栓201和架子对建筑模型进行固定,固定完成后,则将连接组件从振动台2上撤下,使得振动台2能够振动,且具有振动的空间;通过振动组件驱动振动台2振动,振动台2产生振动对其上方的建筑模型进行抗震实验,弹性支撑组件对振动台2进行支撑,且提供振动台2振动的空间,实验台1上设置有检修门101,能够方便进入到振动台2的下方,进行检修,在进行检修时,需要保证处于停机状态,且连接组件处于抵在振动台2上的状态,以保证检修人员的安全。

[0044] 实施例二,如图1-图5所示,本发明提出的一种土木工程结构抗震试验装置,相较于实施例一,本实施例中弹性支撑组件包括设置在实验台1内部的支撑架6和设置在支撑架6上的支撑装置7;支撑装置7的上端与振动台2的下端连接。支撑装置7包括设置在支撑架6上的支撑台701和两端分别与支撑台701和振动台2连接用于支撑振动台2的弹性件702;支撑台701和弹性件702均设置有多个;支撑架6上设置有用以调节弹性件702支撑强度的调节组件;调节组件包括滑动设置在弹性件702外周侧的调节套703和与调节套703转动连接用于调节调节套703高度的调节丝杆704;调节丝杆704与支撑架6螺纹连接。

[0045] 本实施例中,支撑架6对支撑台701进行支撑,支撑台701对弹性件702进行支撑,弹

性件702对振动台2进行支撑,且提供振动台2的振动空间,通过调节丝杆704驱动调节套703移动,调节调节套703的上端距离振动台2的下端的距离,该距离为弹性件702的活动空间,当该距离越小时,则振动的幅度也会随之减小,当该距离越大时,则振动幅度也会随着变大,能够根据测试需要进行调整。

[0046] 实施例三,如图1-图5所示,本发明提出的一种土木工程结构抗震试验装置,相较于实施例一或实施例二,本实施例中振动装置包括设置在振动台2的下端的连接架11、转动设置在连接架11上的转动轴8、设置在转动轴8上的振动组件12和设置在支撑架6上用于驱动转动轴8转动的驱动机构9。

[0047] 驱动机构9包括设置在支撑架6下端的驱动电机901、设置在驱动电机901的输出端上的主动带轮902、设置在转动轴8上的从动带轮903以及与主动带轮902和从动带轮903连接的传动带904;支撑架6上设置有用于张紧传动带904的张紧机构10。张紧机构10包括转动设置在支撑架6上的转动架1002、转动设置在转动架1002上的张紧轮1001和两端分别与转动架1002和支撑架6连接的拉簧1003;转动架1002与传动带904抵接。振动组件12包括滑动设置在转动轴8上,且与转动轴8卡接的连接部a1201、设置在连接部a1201上的支撑部1202、滑动设置在支撑部1202上的配重块1203和用于固定配重块1203位置的插销1204;支撑部1202上设置有多个连接孔1205;插销1204嵌入设置到连接孔1205内;转动轴8上设置有卡接部801;连接部a1201与转动轴8滑动连接,与卡接部801卡接,连接部a1201上设置有抵接螺栓,抵接螺栓的一端嵌入到卡接部801处。

[0048] 本实施例中,驱动电机901驱动主动带轮902转动,主动带轮902通过传动带904驱动从动带轮903转动,从动带轮903带动转动轴8转动,转动轴8带动振动组件12转动,而由于振动组件12偏心设置,从而能够使得转动轴8产生偏心振动,转动轴8带动连接架11振动,连接架11带动振动台2产生振动,而由于转动轴8在振动时会产生位移,通过拉簧1003带动转动架1002翻转,转动架1002带动张紧轮1001移动,使得张紧轮1001压在传动带904上,使得传动带904始终处于张紧状态,且能够提供转动轴8振动的空间补偿产生的位移。

[0049] 当需要调节连接部a1201的倾斜位置时,使得两个振动组件12之间产生错位,先将抵接螺栓拧松,使得连接部a1201能够在转动轴8上滑动,将连接部a1201从卡接部801上滑出,转动连接部a1201,再将连接部a1201套入到卡接部801上,从而使得连接部a1201卡在卡接部801上,再通过抵接螺栓进行固定。

[0050] 当需要调节离心力的大小时,则将插销1204拔出,使得配重块1203能够在支撑部1202上滑动,从而能够调节配重块1203的位置,调节完成后,再将配重块1203上的孔对准连接孔1205,将插销1204插入到连接孔1205内即可对配重块1203进行固定,当配重块1203的位置距离连接部a1201越远时,则离心力越大,反之则越小。

[0051] 实施例四,如图1-图5所示,本发明提出的一种土木工程结构抗震试验装置,相较于实施例一或实施例二或实施例三,本实施例中连接组件包括连接板a3和固定块4;振动台2上设置有卡接槽202;固定块4的一端嵌入设置在卡接槽202内;连接板a3与固定块4滑动连接,且卡接;连接板a3上设置有滑动槽301,滑动槽301内设置有导轨302;固定块4上设置有连接部b401,连接部b401嵌入设置在滑动槽301内,且与导轨302滑动连接;实验台1上设置有用于驱动固定块4移动的推动机构5;推动机构5包括与固定块4连接的连接板b503、设置在连接板b503上且与实验台1滑动连接的滑杆502,以及设置在实验台1上用于驱动连接板

b503移动的伸缩缸501。

[0052] 本实施例中,当需要对振动台2进行固定,通过伸缩缸501驱动连接板b503移动,滑杆502对滑杆502进行支撑,连接板b503带动固定块4移动,连接部b401在滑动槽301内滑动,直到连接部b401与连接板a3抵接,从而能够带动连接板a3移动,使得固定块4的一端插入到卡接槽202内,而连接板a3刚好抵在振动台2上,使得实验台1上通孔上的间隙被连接板a3填补,能够方便将建筑模型放置到振动台2上,且能够防止踩空导致摔倒,且通过固定块4对振动台2进行支撑,能够避免在安装建筑模型时振动台2发生位移和晃动等问题。

[0053] 当需要解除对振动台2的固定时,则通过伸缩缸501驱动连接板b503朝向远离振动台2的方向移动,带动固定块4从卡接槽202内移出,固定块4带动连接部b401移动,使得连接部b401在滑动槽301内滑动,导轨302与连接部b401接触,防止连接部b401与连接板a3分离,连接部b401带动连接板a3与振动台2分离,露出提供振动台2振动的通孔,防止连接板a3干扰到振动台2的振动。

[0054] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于此,在所属技术领域的技术人员所具备的知识范围内,在不脱离本发明宗旨的前提下还可以作出各种变化。

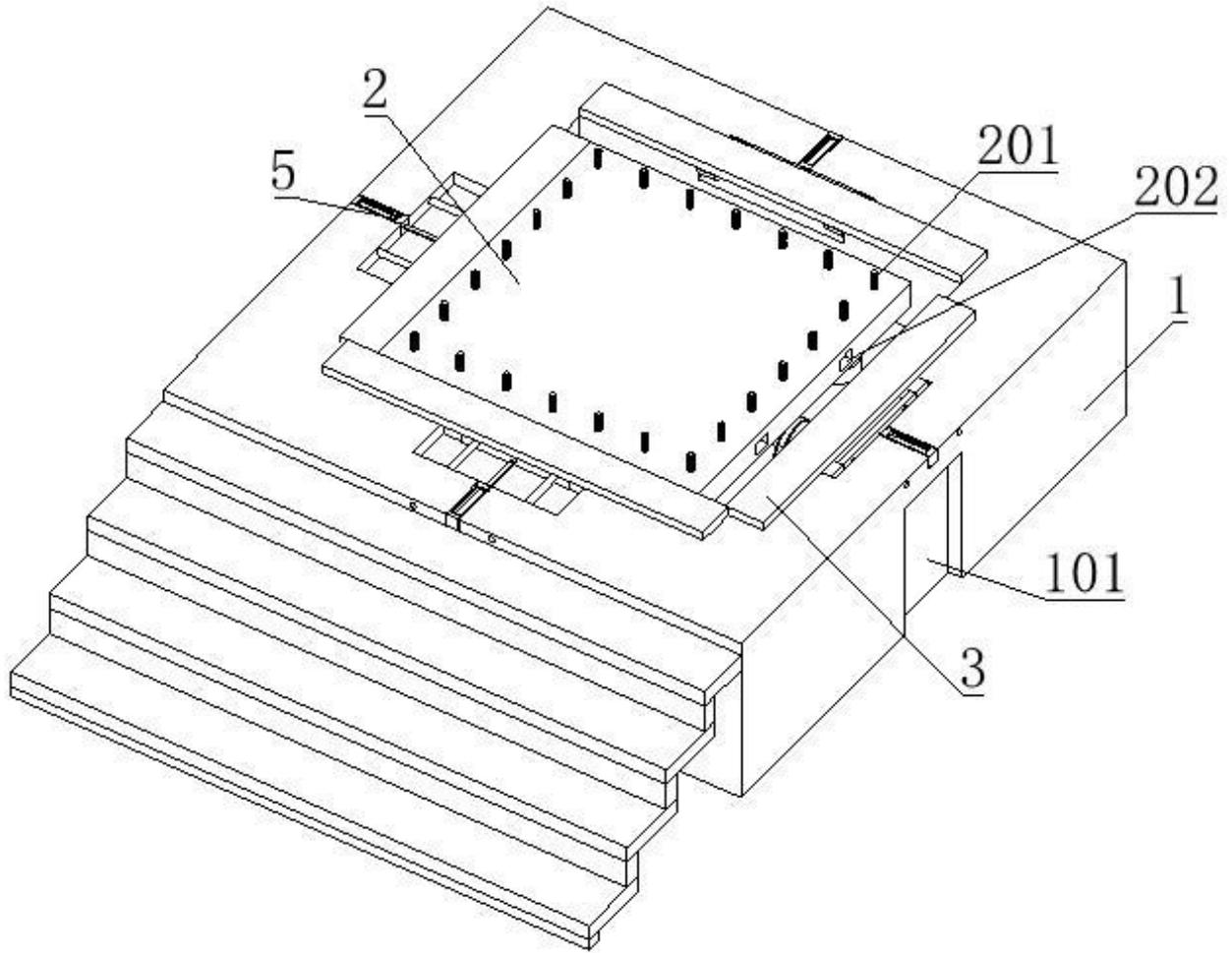


图 1

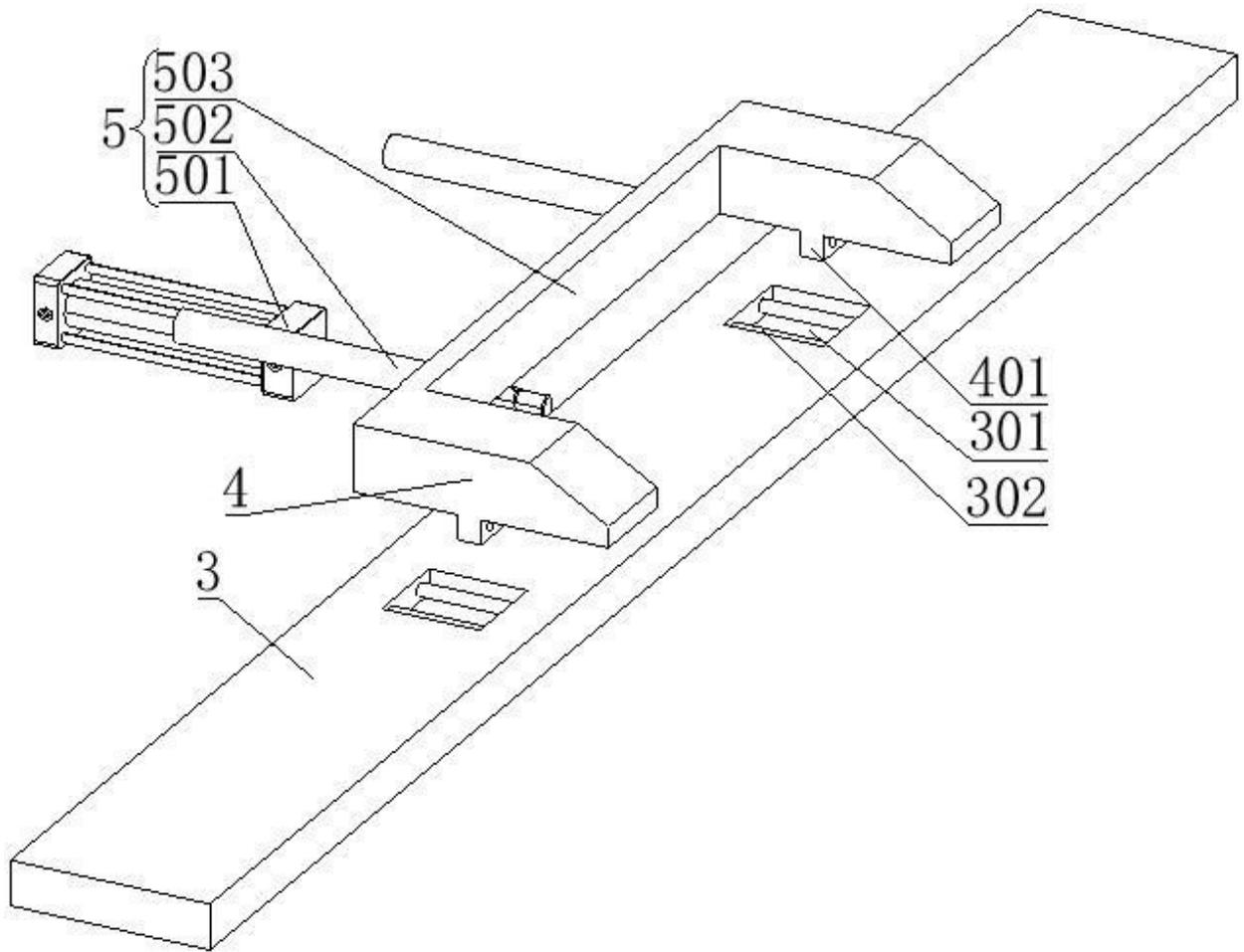


图 2

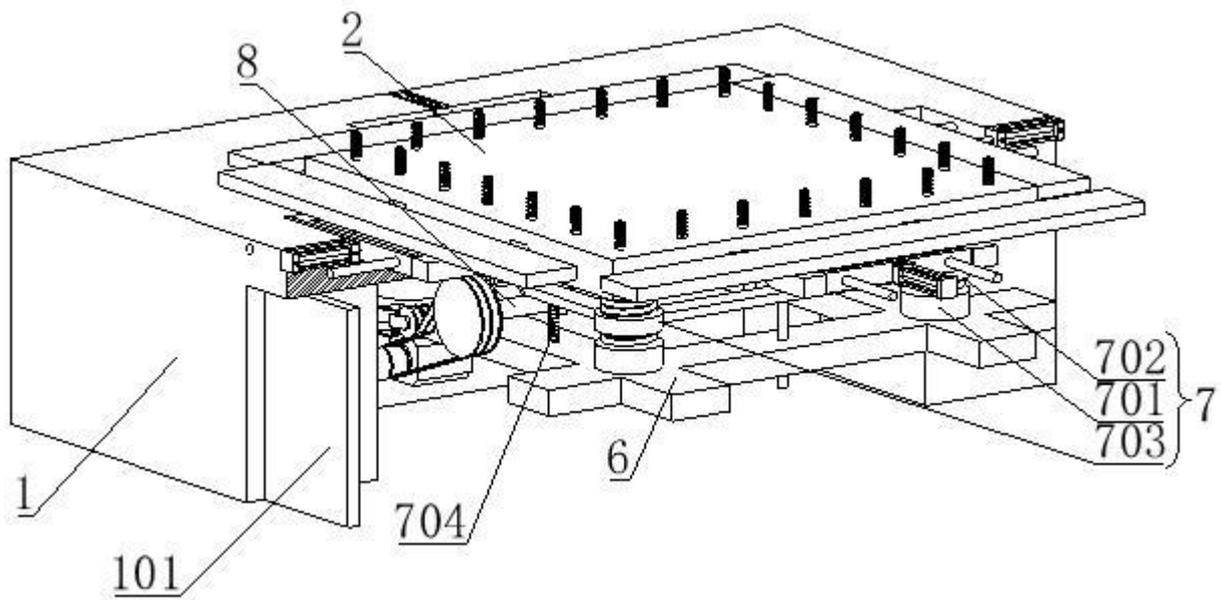


图 3

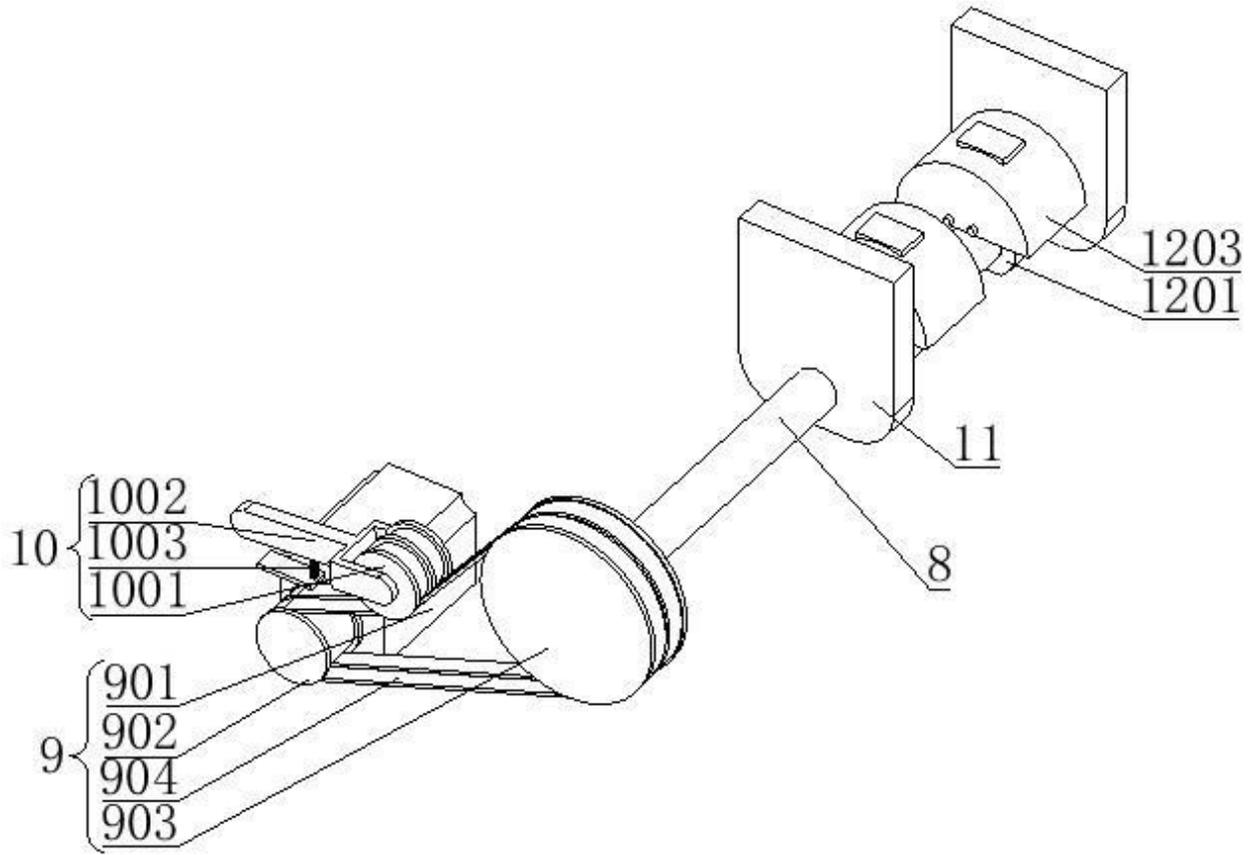


图 4

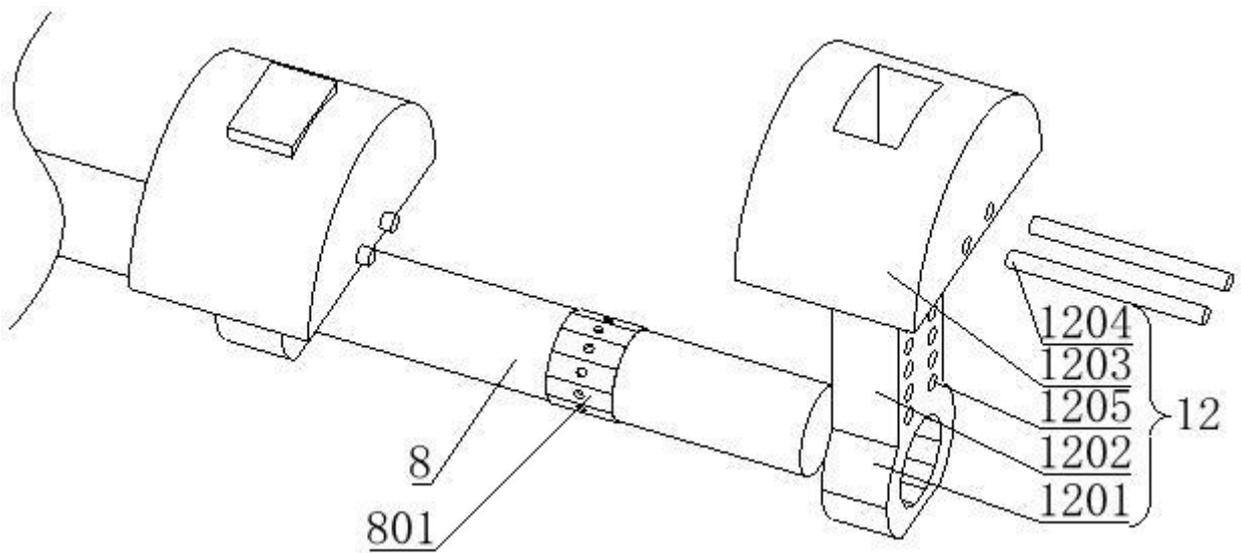


图 5