



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115808347 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 17

(21) 申请号 202211569539.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.12.08

G01N 3/02 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

(71) 申请人 台州学院

G01N 3/20 (2006.01)

地址 318000 浙江省台州市市府大道1139号

申请人 浙江方远新材料股份有限公司
温岭市市政环境工程公司
士高建设集团有限公司

(72) 发明人 何海杰 刘军定 许可 林才元
杨杰 屠文永 王仕方 袁骥
王斌

(74) 专利代理机构 重庆莫斯专利代理事务所
(普通合伙) 50279
专利代理师 陈旭

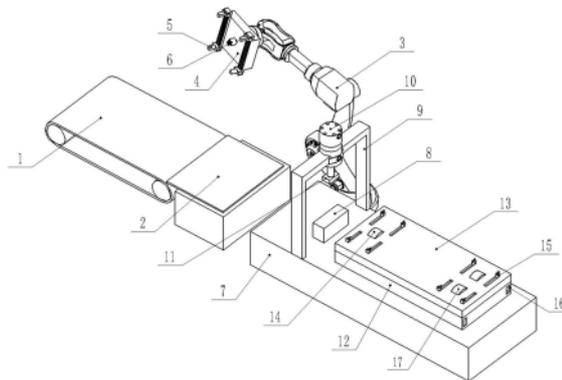
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

混凝土劈裂和三点抗弯试验装置

(57) 摘要

本发明涉及劈裂试验领域,具体公开了混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,包括传送单元、夹持单元和试验单元,所述传送单元包括传送带,所述夹持单元包括机械手、摄像单元和夹持头,所述夹持头和摄像单元均设置在机械手上,所述试验单元包括试验台、反力门架和支撑台,所述反力门架固定设置在试验台上,所述反力门架上设置有加载液缸,所述加载液缸的输出端朝下且其上设置有上部垫板,所述支撑台包括旋转电机和台座,所述台座设置在第一旋转电机上,所述台座上水平滑动设置有支撑板,所述支撑板的一侧设置有一个劈裂垫板,支撑板的另一侧设置有两个抗弯垫板,所述试验台上设置有支座,所述支座位于反力门架的下方,支座能够与支撑板的底部相抵。本发明的目的在于解决如何实现自动上料且能够进行劈裂和三点抗弯试验的技术问题。



1. 一种混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:包括传送单元、夹持单元和试验单元,所述传送单元包括传送带,所述夹持单元包括机械手、摄像单元和夹持头,所述夹持头和摄像单元均设置在机械手上,所述试验单元包括试验台、反力门架和支撑台,所述反力门架固定设置在试验台上,所述反力门架上设置有加载液缸,所述加载液缸的输出端朝下且其上设置有上部垫板,所述支撑台包括第一旋转电机和台座,所述台座设置在第一旋转电机上,所述台座上水平滑动设置有支撑板,所述支撑板的一侧设置有一个劈裂垫板,支撑板的另一侧设置有两个抗弯垫板,所述试验台上设置有支座,所述支座位于反力门架的下方,支座能够与支撑板的底部相抵。

2. 根据权利要求1所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述台座的内部设置有中空腔室,所述中空腔室中设置有第二旋转电机,第二旋转电机的输出端上设置有主动齿轮,所述中空腔室的内壁两侧滑动设置有第一齿条,其中一个第一齿条与主动齿轮啮合,所述中空腔室中转动设置有传动齿轮,所述传动齿轮与另一个第一齿条啮合;所述中空腔室的两侧上端设置有连通槽,所述第一齿条的上端穿过连通槽并与支撑板连接。

3. 根据权利要求2所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述支撑板的两侧分别设置有两个支撑部,所述支撑部包括支撑空腔、支撑孔、支撑气缸和支撑架,所述支撑空腔设置在支撑板内部,至少四个支撑孔设置在支撑空腔上端并延伸到支撑板上方,支撑气缸设置在支撑空腔中,所述支撑架设置在支撑气缸上,支撑架上形成有四根支撑杆,所述支撑杆能够穿过支撑孔伸出。

4. 根据权利要求3所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述支撑杆上设置有支撑头,所述支撑头呈半环形,支撑头的两个端头上设置有支撑端,所述支撑端的上部呈球面状。

5. 根据权利要求4所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述支撑架呈矩形环状,支撑架上设置有两个滑槽,两个滑槽相对,所述支撑杆滑动设置在滑槽上,所述支撑杆上水平设置有第二齿条,所述支撑空腔中设置有第三旋转电机,所述第三旋转电机上设置有第一齿轮,所述第一齿轮上啮合设置有两个第二齿轮,两个第二齿轮与同一侧的两个第二齿条啮合,所述第二齿轮上啮合有两个第三齿轮,第三齿轮上分别啮合有第四齿轮,所述第四齿轮与另外两个第二齿条啮合。

6. 根据权利要求5所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述传送单元还包括称重器,所述称重器设置在传送带的尾端。

7. 根据权利要求6所述的混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,其特征在于:所述机械手上设置有矩形状的安装座,所述摄像单元设置在安装座的中心处,所述夹持头包括四个夹爪,四个夹爪均设置在安装座上,四个夹爪分别设置在安装座的四侧。

混凝土劈裂和三点抗弯试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及劈裂和三点抗弯试验领域,具体公开了混凝土劈裂和三点抗弯试验装置。

背景技术

[0002] 混凝土劈裂试验时需要将试件放在垫板上,然后再从试件的上方对其施加向下的压力,试验过程中,需要在试件上划出中心线,确定承压面,还需要将中心线对准上下方的承压垫板,然后再进行压力加载。混凝土试件试验当中还包括三点抗弯试验,三点抗弯试验所需设备与劈裂试验相差不大,所以两套试验设备可以用于进行两种试验,但三点抗弯试验的底部需要有两个承压垫板进行支撑,现有设备需要进行改进。根据试验需求,混凝土试件的形状也各不相同,有正立方体、圆柱体和长方体,现有技术中无论是安装试件、调整加载面还是安装垫板,都是采用人工操作,人工操作耗时耗力,且人工操作的准确度不够高。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,以解决如何实现自动上料且能够进行劈裂和三点抗弯试验的技术问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种混凝土劈裂和三点抗弯试验装置,包括传送单元、夹持单元和试验单元,所述传送单元包括传送带,所述夹持单元包括机械手、摄像单元和夹持头,所述夹持头和摄像单元均设置在机械手上,所述试验单元包括试验台、反力门架和支撑台,所述反力门架固定设置在试验台上,所述反力门架上设置有加载液缸,所述加载液缸的输出端朝下且其上设置有上部垫板,所述支撑台包括旋转电机和台座,所述台座设置在第一旋转电机上,所述台座上水平滑动设置有支撑板,所述支撑板的一侧设置有一个劈裂垫板,支撑板的另一侧设置有两个抗弯垫板,所述试验台上设置有支座,所述支座位于反力门架的下方,支座能够与支撑板的底部相抵。抗弯试验与劈裂试验所需要的垫板数量和排布方式不同,所以本方案中设置有劈裂垫板和抗弯垫板,两者均设置在支撑板上,而支撑板由第一旋转电机进行驱动并进行旋转,且支撑板还能够在台座上进行滑动伸出,所以需要进行不同的试验时,就将该试验的垫板旋转到位并将其滑出移动到反力门架的下方。为了实现自动化,本方案中设置有机手和摄像单元,摄像单元能够通过拍摄试件的图像然后对其进行分析确定其形状,再通过夹持头来夹取试件并将其放在相应的垫板上,最后进行试验即可。

[0006] 可选地,所述台座的内部设置有中空腔室,所述中空腔室中设置有第二旋转电机,第二旋转电机的输出端上设置有主动齿轮,所述中空腔室的内壁两侧滑动设置有第一齿条,其中一个第一齿条与主动齿轮啮合,所述中空腔室中转动设置有传动齿轮,所述传动齿轮与另一个第一齿条啮合;所述中空腔室的两侧上端设置有连通槽,所述第一齿条的上端穿过连通槽并与支撑板连接。本方案中,第二旋转电机启动时,第二旋转电机能够带动主动齿轮转动,主动齿轮带动第一齿条移动,且两根第一齿条中,另一个第一齿条与主动齿轮

之间设置有传动齿轮,所以两根第一齿条的移动方向相同,第一齿条就能够带动支撑板移动。

[0007] 可选地,所述支撑板的两侧分别设置有两个支撑部,所述支撑部包括支撑空腔、支撑孔、支撑气缸和支撑架,所述支撑空腔设置在支撑板内部,至少四个支撑孔设置在支撑空腔上端并延伸到支撑板上方,支撑气缸设置在支撑空腔中,所述支撑架设置在支撑气缸上,支撑架上形成有四根支撑杆,所述支撑杆能够穿过支撑孔伸出。本方案中,当支撑板上的垫板位于反力门架正下方时为试验状态,但由于反力门架的阻挡,导致机械手不便于将试件放在支撑板的垫板上,所以本方案中在放置试件时会将支撑板多伸出一定距离,然后机械手将试件放在垫板上,此时支撑杆伸出能从底部对试件进行支撑,机械手可以放开。支撑板回到试验状态位置后,反力门架上的上部垫板向下移动直到其将试件抵紧,然后支撑杆就能够缩回,上部垫板在逐渐加载压力进行试验。

[0008] 可选地,所述支撑杆上设置有支撑头,所述支撑头呈半环形,支撑头的两个端头上设置有支撑端,所述支撑端的上部呈球面状。采用本方案,支撑头呈半环形就具有两个支撑端,便于支撑不同形状的试件。

[0009] 可选地,所述支撑架呈矩形环状,支撑架上设置有两个滑槽,两个滑槽相对,所述支撑杆滑动设置在滑槽上,所述支撑杆上水平设置有第二齿条,所述支撑空腔中设置有第三旋转电机,所述第三旋转电机上设置有第一齿轮,所述第一齿轮上啮合设置有两个第二齿轮,两个第二齿轮与同一侧的两个第二齿条啮合,所述第二齿轮上啮合有两个第三齿轮,第三齿轮上分别啮合有第四齿轮,所述第四齿轮与另外两个第二齿条啮合。本方案中,第三旋转电机能够带动第一齿轮转动,第一齿轮经过第二齿轮、第三齿轮和第四齿轮的传动之后能够带动前后侧的支撑杆向内移动或者向外移动,以调节支撑杆的位置,便于适应不同形状的试件。

[0010] 可选地,所述传送单元还包括称重器,所述称重器设置在传送带的尾端。本方案中能够对试件进行称重。

[0011] 可选地,所述机械手上设置有矩形状的安装座,所述摄像单元设置在安装座的中心处,所述夹持头包括四个夹爪,四个夹爪均设置在安装座上,四个夹爪分别设置在安装座的四侧。采用本方案,摄像单元设置在安装座的中心处时更便于拍摄试件的图像,同时四个夹爪也能够更便于夹持试件。

[0012] 本方案的工作原理及有益效果在于:

[0013] 本方案中将用于劈裂试验的劈裂垫板和用于抗弯试验的抗弯垫板都集成在支撑板上,然后通过第一旋转电机来实现支撑板两侧位置的变换,同时通过第二旋转电机、主动齿轮和第一齿条等结构的传动将支撑板送出到反力门架下方,用于放置试件,以进行不同的试验。本方案中还设置有机手、传送带和称重器等部件来实现自动识别试件形状尺寸、重量等参数,然后根据情况来夹取试件并将试件放置到指定位置。

附图说明

[0014] 图1为实施例的结构示意图;

[0015] 图2为试验台的部分结构示意图;

[0016] 图3为台座的内部结构示意图;

[0017] 图4为支撑板的内部结构示意图。

[0018] 附图中标记如下：传送带1、称重器2、机械手3、安装座4、夹爪5、摄像单元6、试验台7、支座8、反力门架9、加载液缸10、上部垫板11、台座12、支撑板13、劈裂垫板14、支撑杆15、横向通槽16、抗弯垫板17、凹槽18、第一旋转电机19、连通槽20、第一齿条21、主动齿轮22、第二旋转电机23、传动齿轮24、支撑气缸25、支撑架26、滑槽27、滑动槽28、支撑头29、支撑端30、第三旋转电机31、第一齿轮32、第二齿轮33、第三齿轮34、第四齿轮35、第二齿条36。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0020] 实施例

[0021] 一种混凝土劈裂和三点抗弯试验装置，如图1-图4所示，包括传送单元、夹持单元和试验单元。

[0022] 传送单元包括传送带1和称重器2，称重器2设置在传送带1的尾端，传送带1和称重器2都是比较成熟的现有技术，其具体结构不再赘述。

[0023] 夹持单元包括机械手3、摄像单元6和夹持头。机械手3上固定设置有矩形状的安装座4，摄像单元6固定设置在安装座4的中心处。夹持头包括四个夹爪5，四个夹爪5均设置在安装座4上，四个夹爪5分别设置在安装座4的四侧。摄像单元6可以采用摄像头，夹爪5则采用卡爪即可，摄像头和卡爪均是比较成熟的现有技术，其具体结构不再赘述。

[0024] 试验单元包括试验台7、反力门架9和支撑台。反力门架9固定设置在试验台7上，反力门架9上设置有加载液缸10，加载液缸10的输出端朝下且其上设置有上部垫板11。支撑台包括第一旋转电机19和台座12，第一旋转电机19嵌入设置在试验台7的凹槽18上，台座12设置在第一旋转电机19上，台座12上水平滑动设置有支撑板13，支撑板13的一侧设置有一个劈裂垫板14，支撑板13的另一侧设置有两个抗弯垫板17。台座12的内部设置有中空腔室，中空腔室的底板中心处固定设置有第二旋转电机23，第二旋转电机23的输出端上同心固定设置有主动齿轮22，中空腔室的内壁两侧滑动设置有第一齿条21，其中一个第一齿条21与主动齿轮22啮合，中空腔室中转动设置有传动齿轮24，传动齿轮24与另一个第一齿条21和主动齿轮22同时啮合。中空腔室的前后两侧上端设置有连通槽20，第一齿条21的中部上端设有连接块，连接块穿过连通槽20并与支撑板13连接，中空腔室的两端各开设有两个横向通槽16，横向通槽16用于供第一齿条21穿出。

[0025] 试验台7上固定设置有支座8，支座8位于反力门架9的下方，支座8能够与支撑板13的底部相抵。支撑板13的两侧分别设置有两个支撑部，支撑部包括支撑空腔、支撑孔、支撑气缸25和支撑架26。支撑空腔设置在支撑板13内部，至少四个支撑孔设置在支撑空腔上端并延伸到支撑板13上方。支撑气缸25设置在支撑空腔中，支撑架26设置在支撑气缸25上，支撑架26上形成有四根支撑杆15，支撑杆15能够穿过支撑孔伸出。支撑杆15上设置有支撑头29，支撑头29呈半环形，支撑头29的两个端头上设置有支撑端30，支撑端30的上部呈球面状。支撑架26呈矩形环状，支撑架26上设置有两个滑槽27，两个滑槽27相对且分别位于其上方的抗弯垫板17或劈裂垫板14的两侧。支撑杆15滑动设置在滑槽27上，滑动设置的方式为：滑槽27的内壁两侧开设有滑动槽28，支撑杆15上水平固定设置有滑块，滑块滑动接触在滑动槽28内。每个支撑杆15的内侧下部水平固定设置有第二齿条36，第二齿条36与支撑杆15

的水平移动方向平行。支撑空腔底板中设置有第三旋转电机31,第三旋转电机31上设置有第一齿轮32,第一齿轮32上啮合设置有两个第二齿轮33,两个第二齿轮33与同一侧的两个第二齿条36啮合,第二齿轮33上啮合有两个第三齿轮34,第三齿轮34上分别啮合有第四齿轮35,第四齿轮35与另外两个第二齿条36啮合。

[0026] 具体实施时:

[0027] 首先启动第一旋转电机19,第一旋转电机19能够带动台座12转动,需要进行劈裂试验时,将劈裂试验垫板转动到朝向反力门架9的方向,需要进行抗弯试验时则将抗弯垫板17转动到朝向反力门架9的方向。然后将试件放置到传送带1上,试件被传送带1运输到称重器2上进行称重,获取其质量参数,然后机械手3启动,机械手3上的摄像单元6对试件进行摄像,以获取试件的形状尺寸信息,还可以在试件上预先划线,以确定试验的加载点。

[0028] 启动台座12中的第二旋转电机23,第二旋转电机23带动主动齿轮22转动,主动齿轮22带动第一齿条21移动以及传动齿轮24转动,传动齿轮24再带动另一个第一齿条21移动,两根第一齿条21带动支撑板13向反力门架9的方向移动并多移动一段距离,此时机械手3就便于将试件夹取到对应的劈裂垫板14或者抗弯垫板17上。此时机械手3并未松开,支撑板13中的第三旋转电机31启动,第三旋转电机31根据机械手3所获取的试件尺寸信息来控制转动圈数,第三旋转电机31带动第一齿轮32转动,第一齿轮32带动第二齿轮33转动,第二齿轮33带动两个第二齿条36朝向内侧或外侧移动,同时第一齿轮32带动第二齿轮33转动,第二齿轮33带动第三齿轮34转动,第三齿轮34带动第四齿轮35转动,第四齿轮35带动另外两个第二齿条36朝向外侧或内侧移动,两组第二齿条36用于带动支撑杆15移动,支撑杆15移动到位后就能够启动支撑气缸25,支撑气缸25将支撑架26和支撑杆15顶出,支撑杆15上的支撑头29从试件底部对其进行支撑,机械手3就能够撤回。然后再次启动第二旋转电机23,第二旋转电机23反向转动,支撑板13向缩回到反力门架9的正下方,最后启动加载液缸10,加载液缸10带动上部垫板11向下移动,直到其抵紧在试件上,再次启动支撑气缸25,支撑气缸25带动支撑杆15复位,加载液缸10继续加载就能够完成试验。试验完成后,机械手3能够对支撑板13上的破裂试件进行清理。

[0029] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和本发明的实用性。

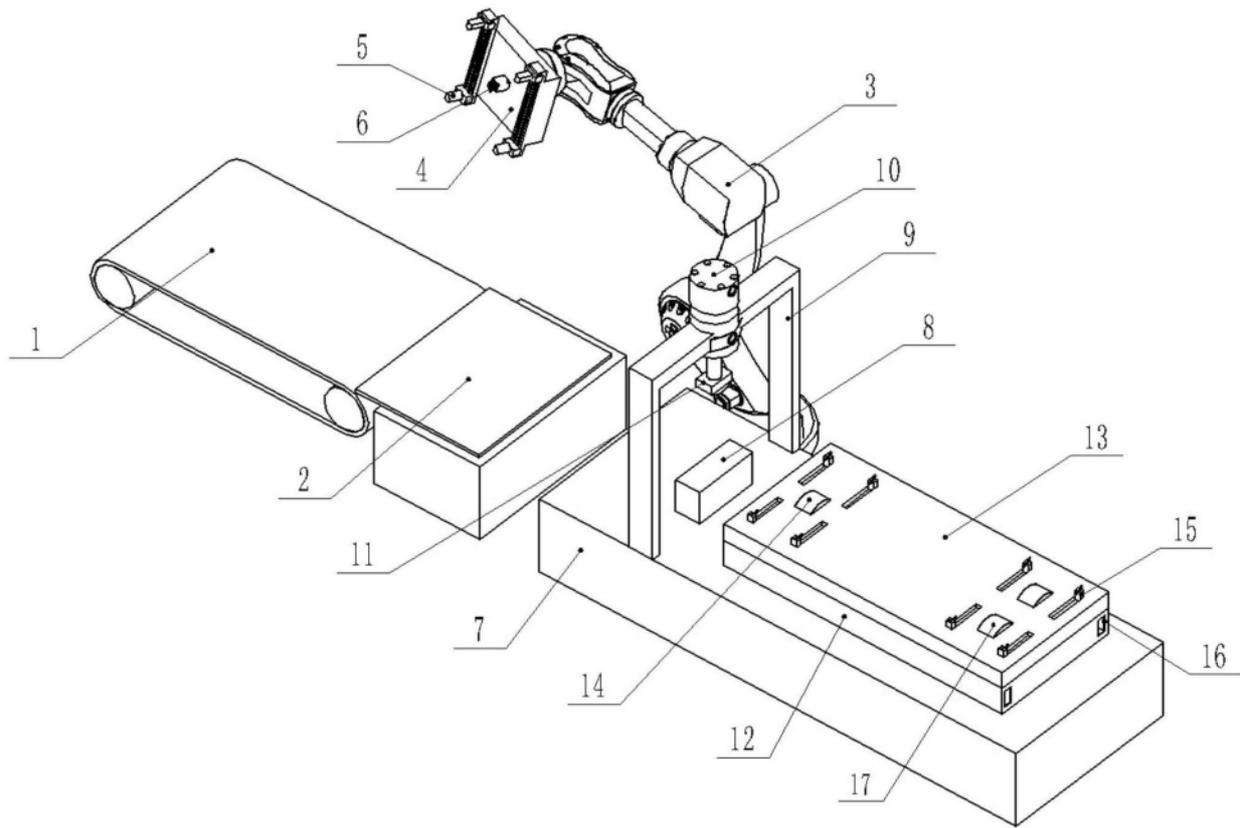


图1

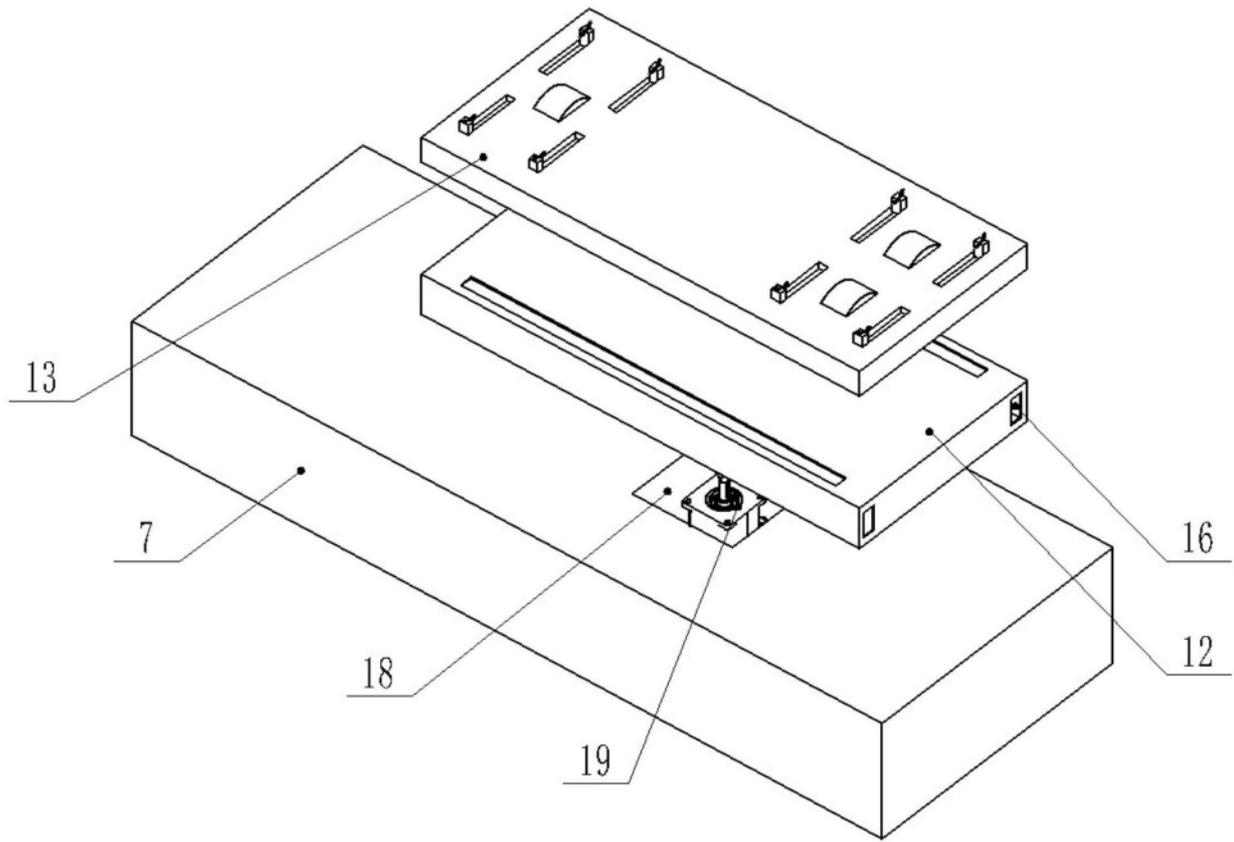


图2

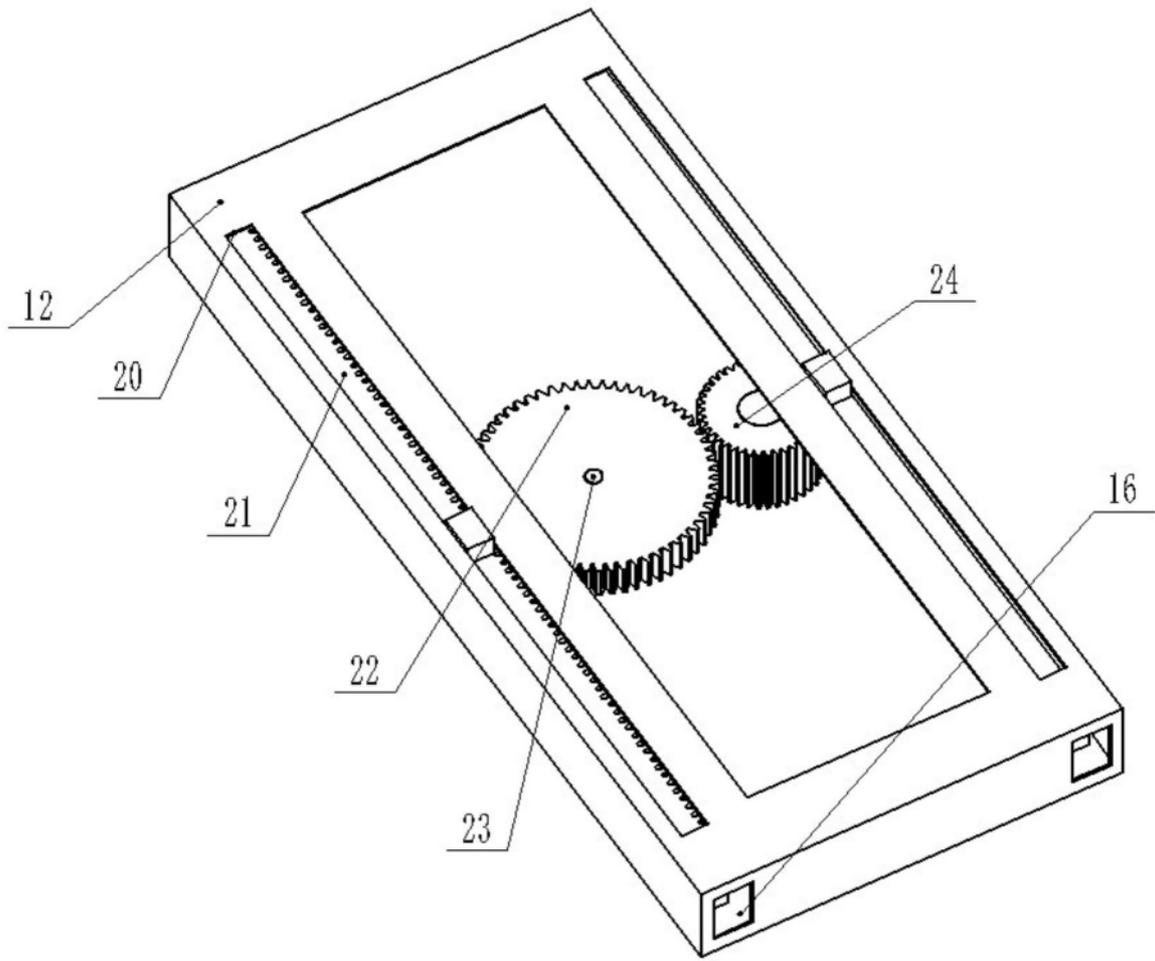


图3

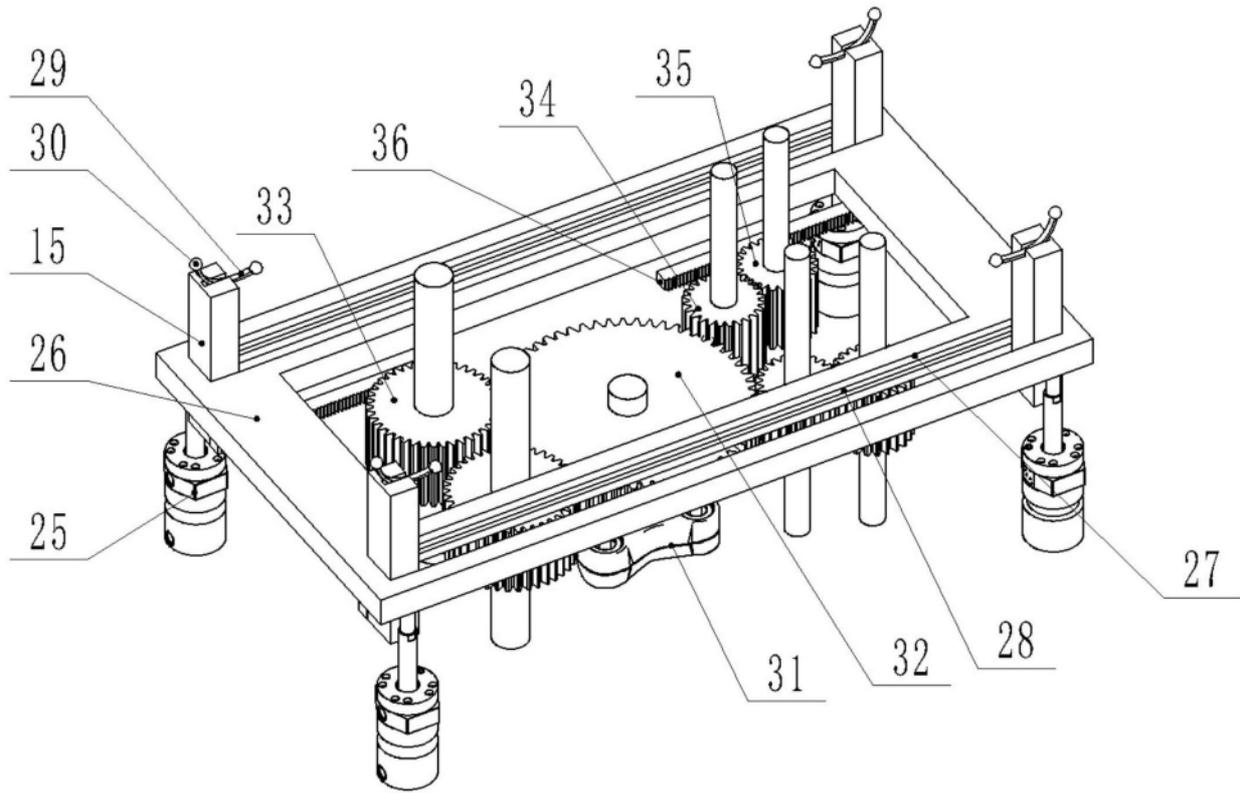


图4