



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204632232 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201520234688. X

(22) 申请日 2015. 04. 17

(73) 专利权人 重庆交通大学

地址 400074 重庆市南岸区学府大道 66 号

(72) 发明人 谢尧 罗红 薛赞 唐小莉

张冬琴 徐宁 邓志龙

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理

有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

G09B 25/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

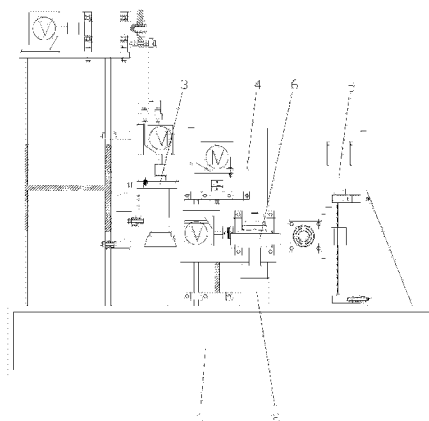
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

### (54) 实用新型名称

铣齿滚齿插齿一体教具

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种铣齿滚齿插齿一体教具,包括机架以及安装于机架的定位部分、插齿部分、滚齿部分和洗齿部分;所述插齿部分、滚齿部分和铣齿部分沿机架的左侧、右侧和后侧布置;本实用新型的铣齿滚齿插齿一体教具,可应用于各理工院校,特别是机械专业的机械原理、加工、装备等课程的教学演示,同时还能利用滚齿加工时改变工件与刀具的中心距离观察齿轮的根切现象,体现齿轮的加工成型的及根切现象,结构简单,方便观察、临摹,使学生通过本仪器把以往对机械加工装备的理性认识上升到感性认识,对只有理论教育而缺乏实践教学的高校来说具有非常重要的作用。



1. 一种铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:包括机架以及安装于机架的定位部分、插齿部分、滚齿部分和洗齿部分;所述插齿部分、滚齿部分和铣齿部分沿机架的左侧、右侧和后侧布置。

2. 根据权利要求1所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述定位部分包括用于固定工件并且可自转和平移的工作台以及用于驱动工作台自转和平移的第一驱动组件;所述插齿部分包括插齿刀具和用于驱动插齿刀具自转和沿竖直往复运动的第二驱动组件;所述滚齿部分包括滚齿刀具和用于驱动滚齿刀具自转和沿竖直移动的第三驱动组件;所述铣齿部分包括铣齿刀具和用于驱动铣齿刀具自转和沿竖直移动的第四驱动组件。

3. 根据权利要求2所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述第一驱动组件包括水平滑动连接于机架的滑动板、固定于滑动板的用于驱动工作台自转的第一自转驱动装置和固定于机架的用于驱动滑动板水平滑动的第一滑动驱动装置。

4. 根据权利要求3所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述工作台通过竖直设置的工件旋转轴单自由度转动连接于滑动板;所述工件旋转轴与第一自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述滑动板通过第一丝杠传动连接于第一滑动驱动装置,滑动板与第一丝杠连接形成丝杠螺母副。

5. 根据权利要求2所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述第二驱动组件包括竖直滑动连接于机架的插刀滑动底板、固定于插刀滑动底板的用于驱动插齿刀具自转的第二自转驱动装置和固定于机架的用于驱动插刀滑动底板竖直滑动的第二滑动驱动装置。

6. 根据权利要求5所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述插齿刀具通过竖直设置的插刀轴单自由度转动连接于插刀滑动底板;所述插刀轴与第二自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述插刀滑动底板通过平面连杆机构传动连接于第二滑动驱动装置;所述平面连杆机构包括通过水平转轴单自由度转动连接于机架的偏心轮和连接于偏心轮与插刀滑动底板之间的连杆;所述水平转轴传动连接于第二滑动驱动装置的动力输出轴。

7. 根据权利要求2所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述第三驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架的滚刀滑动底板、固定于滚刀滑动底板的用于驱动滚齿刀具自转的第三自转驱动装置和固定于机架的用于驱动滚刀滑动底板竖直滑动的第三滑动驱动装置;所述滚齿刀具通过水平设置的滚刀轴单自由度转动连接于滚刀滑动底板;所述滚刀轴与第三自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述滚刀滑动底板通过第二丝杠传动连接于第三滑动驱动装置,滚刀滑动底板与第二丝杠连接形成丝杠螺母副。

8. 根据权利要求2所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述第四驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架的铣刀滑动底板、固定于铣刀滑动底板的用于驱动铣齿刀具自转的第四自转驱动装置和固定于机架的用于驱动铣刀滑动底板竖直滑动的第四滑动驱动装置;所述铣齿刀具通过水平设置的铣刀轴单自由度转动连接于铣刀滑动底板;所述铣刀轴与第四自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述铣刀滑动底板通过第三丝杠传动连接于第四滑动驱动装置,铣刀滑动底板与第三丝杠连接形成丝杠螺母副。

9. 根据权利要求1-8任一所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述机架采用亚克力板制成。

10. 根据权利要求3或4所述的铣齿滚齿插齿一体教具,其特征在于:所述第一自转驱动装置、第一滑动驱动装置、第二自转驱动装置、第二滑动驱动装置、第三自转驱动装置、第

---

三滑动驱动装置、第四自转驱动装置、第四滑动驱动装置均为步进电机。

## 铣齿滚齿插齿一体教具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种教具,尤其涉及一种铣齿滚齿插齿一体教具。

### 背景技术

[0002] 机械制造业在国民经济中占有极其重要的作用,是国家和地区经济发展的重要支柱。齿轮机构是在各种机器中应用最为广泛的一种机构,随着先进的技术在发展,在我们的实验室连最基本的齿轮加工实验都得不到普遍,到目前为止,几乎没有方法在课堂上向学生直观展示各种齿轮的加工方法和成型原理,只能靠实验中的齿轮范成法感受齿轮加工过程。齿轮传动的相关知识在机械原理课程中非常重要,上课时老师最多也只能放一些加工齿轮的视频,而无法让学生亲自观察加工过程,所以教学实验型齿轮加工机械的设计是完全有必要的。它将在学生学习理论知识的同时把真正的实体展现于眼前,使学生能把理论与实际相结合,抹去那模糊不清的概念。

[0003] 因此,为达到这一目的,需要一种集多种齿轮加工成型于一体的教学模型展示机械——多类别齿轮加工成型及原理展示综合试验台,能亲自动手加工,让学生充分了解范成法和仿形法的原理与区别,激发同学们的学习兴趣,加深理解齿轮形成原理。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种铣齿滚齿插齿一体教具,可应用于各理工院校,特别是机械专业的机械原理、加工、装备等课程的教学演示,体现齿轮的加工成型的及根切现象,结构简单,方便观察、临摹,使学生通过本仪器把以往对机械加工装备的理性认识上升到感性认识,对只有理论教育而缺乏实践教学的高校来说具有非常重要的作用。

[0005] 本实用新型的铣齿滚齿插齿一体教具,包括机架以及安装于机架的定位部分、插齿部分、滚齿部分和洗齿部分;所述插齿部分、滚齿部分和铣齿部分沿机架的左侧、右侧和后侧布置;

[0006] 进一步,所述定位部分包括用于固定工件并且可自转和平移的工作台以及用于驱动工作台自转和平移的第一驱动组件;所述插齿部分包括插齿刀具和用于驱动插齿刀具自转和沿竖直往复运动的第二驱动组件;所述滚齿部分包括滚齿刀具和用于驱动滚齿刀具自转和沿竖直移动的第三驱动组件;所述铣齿部分包括铣齿刀具和用于驱动铣齿刀具自转和沿竖直移动的第四驱动组件;

[0007] 进一步,所述第一驱动组件包括水平滑动连接于机架的滑动板、固定于滑动板的用于驱动工作台自转的第一自转驱动装置和固定于机架的用于驱动滑动板水平滑动的第一滑动驱动装置;

[0008] 进一步,所述工作台通过竖直设置的工件旋转轴单自由度转动连接于滑动板;所述工件旋转轴与第一自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述滑动板通过第一丝杠传动连接于第一滑动驱动装置,滑动板与第一丝杠连接形成丝杠螺母副;

[0009] 进一步,所述第二驱动组件包括竖直滑动连接于机架的插刀滑动底板、固定于插刀滑动底板的用于驱动插齿刀具自转的第二自转驱动装置和固定于机架的用于驱动插刀滑动底板竖直滑动的第二滑动驱动装置;

[0010] 进一步,所述插齿刀具通过竖直设置的插刀轴单自由度转动连接于插刀滑动底板;所述插刀轴与第二自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述插刀滑动底板通过平面连杆机构传动连接于第二滑动驱动装置;所述平面连杆机构包括通过水平转轴单自由度转动连接于机架的偏心轮和连接于偏心轮与插刀滑动底板之间的连杆;所述水平转轴传动连接于第二滑动驱动装置的动力输出轴;

[0011] 进一步,所述第三驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架的滚刀滑动底板、固定于滚刀滑动底板的用于驱动滚齿刀具自转的第三自转驱动装置和固定于机架的用于驱动滚刀滑动底板竖直滑动的第三滑动驱动装置;所述滚齿刀具通过水平设置的滚刀轴单自由度转动连接于滚刀滑动底板;所述滚刀轴与第三自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述滚刀滑动底板通过第二丝杠传动连接于第三滑动驱动装置,滚刀滑动底板与第二丝杠连接形成丝杠螺母副;

[0012] 进一步,所述第四驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架的铣刀滑动底板、固定于铣刀滑动底板的用于驱动铣齿刀具自转的第四自转驱动装置和固定于机架的用于驱动铣刀滑动底板竖直滑动的第四滑动驱动装置;所述铣齿刀具通过水平设置的铣刀轴单自由度转动连接于铣刀滑动底板;所述铣刀轴与第四自转驱动装置的动力输出轴传动连接;所述铣刀滑动底板通过第三丝杠传动连接于第四滑动驱动装置,铣刀滑动底板与第三丝杠连接形成丝杠螺母副;

[0013] 进一步,所述机架采用亚克力板制成;

[0014] 进一步,所述第一自转驱动装置、第一滑动驱动装置、第二自转驱动装置、第二滑动驱动装置、第三自转驱动装置、第三滑动驱动装置、第四自转驱动装置、第四滑动驱动装置均为步进电机。

[0015] 本实用新型的有益效果是:本实用新型的铣齿滚齿插齿一体教具,可应用于各理工院校,特别是机械专业的机械原理、加工、装备等课程的教学演示,同时还能利用滚齿加工时改变工件与刀具的中心距离观察齿轮的根切现象,体现齿轮的加工成型的及根切现象,结构简单,方便观察、临摹,使学生通过本仪器把以往对机械加工装备的理性认识上升到感性认识,对只有理论教育而缺乏实践教学的高校来说具有非常重要的作用。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型的结构示意图;

[0017] 图 2 为定位部分结构示意图;

[0018] 图 3 为图 2 的 A-A 剖视图;

[0019] 图 4 为图 2 的 B-B 剖视图;

[0020] 图 5 为插齿部分结构示意图;

[0021] 图 6 为图 5 的左视图;

[0022] 图 7 为滚齿部分结构示意图;

[0023] 图 8 为图 7 的左视图;

[0024] 图 9 为铣齿部分结构示意图；

[0025] 图 10 为图 9 的左视图。

### 具体实施方式

[0026] 图 1 为本实用新型的结构示意图；图 2 为定位部分结构示意图；图 3 为图 2 的 A-A 剖视图；图 4 为图 2 的 B-B 剖视图；图 5 为插齿部分结构示意图；图 6 为图 5 的左视图；图 7 为滚齿部分结构示意图；图 8 为图 7 的左视图；图 9 为铣齿部分结构示意图；图 10 为图 9 的左视图；如图所示：本实施例的铣齿滚齿插齿一体教具，包括机架 1 以及安装于机架 1 的定位部分 2、插齿部分 3、滚齿部分 4 和洗齿部分；所述插齿部分 3、滚齿部分 4 和铣齿部分 5 沿机架 1 的左侧、右侧和后侧布置；见图 1，插齿部分 3 布置于机架 1 的左侧，滚齿部分 4 布置于机架 1 的后侧，铣齿部分 5 布置于机架 1 的右侧，插齿部分 3、滚齿部分 4 和铣齿部分 5 的布置位置可以互换，集插齿、铣齿和滚齿方法演示于一体，并能够演示根切现象，在机架 1 前侧进行展示，供参展人员观看，将在学生学习理论知识的同时把真正的实体展现于眼前，使学生能把理论与实际相结合，了解实际生产。

[0027] 本实施例中，所述定位部分 2 包括用于固定工件 6 并且可自转和平移的工作台 7 以及用于驱动工作台 7 自转和平移的第一驱动组件；所述插齿部分 3 包括插齿刀具 8 和用于驱动插齿刀具 8 自转和沿竖直往复运动的第二驱动组件；所述滚齿部分 4 包括滚齿刀具 9 和用于驱动滚齿刀具 9 自转和沿竖直移动的第三驱动组件；所述铣齿部分 5 包括铣齿刀具 10 和用于驱动铣齿刀具 10 自转和沿竖直移动的第四驱动组件，工作台 7 的平移方向与插齿刀具 8、滚齿刀具 9 和铣齿刀具 10 的排列方向相同，因此驱动工作台 7 平移能将工件 6 送至插齿工位、滚齿工位和铣齿工位，分别演示插齿、铣齿和滚齿方法，工作台 7 自转能够带动工件 6 绕竖直轴转动以配合相应的插齿刀具 8、滚齿刀具 9 或铣齿刀具 10 进行齿轮加工。

[0028] 本实施例中，所述第一驱动组件包括水平滑动连接于机架 1 的滑动板 11、固定于滑动板 11 的用于驱动工作台 7 自转的第一自转驱动装置 12 和固定于机架 1 的用于驱动滑动板 11 水平滑动的第一滑动驱动装置 13，机架 1 包括由多个亚克力板制成的矩形箱体 14，滑动板 11、第一自转驱动装置 12 和第一滑动驱动装置 13 均设置于矩形箱体 14 内，滑动板 11 通过两个水平设置的导向杆滑动连接于矩形箱体 14 的底板，结构简单紧凑，运行可靠，对与教学无关的机械结构进行了较好的隐藏，避免对参展者的视觉造成混乱感，而且还能对矩形箱体 14 内的机械机构进行有效的防护，延长使用寿命。

[0029] 本实施例中，所述工作台 7 通过竖直设置的工件旋转轴 15 单自由度转动连接于滑动板 11；所述工件旋转轴 15 与第一自转驱动装置 12 的动力输出轴传动连接；所述滑动板 11 通过第一丝杠 16 传动连接于第一滑动驱动装置 13，滑动板 11 与第一丝杠 16 连接形成丝杠螺母副，工件旋转轴 15 可与第一自转驱动装置 12 的动力输出轴一体设置，也可通过联轴器或其他传动机构传动连接，均能实现本实用新型的目的，而采用丝杠螺母副结构驱动滑动板 11 移动，传动比较大，第一滑动驱动装置 13 的载荷交底，利于系统的平稳运行，同时丝杠螺母副能通过螺纹结构实现滑动板 11 的自锁定位。

[0030] 本实施例中，所述第二驱动组件包括竖直滑动连接于机架 1 的插刀滑动底板 17、固定于插刀滑动底板 17 的用于驱动插齿刀具 8 自转的第二自转驱动装置 18 和固定于机架

1 的用于驱动插刀滑动底板 17 竖直滑动的第二滑动驱动装置 19 ;机架 1 还包括安装于矩形箱体 14 上的用于安装插刀滑动底板 17、第二滑动驱动装置 19 的安装架 20 ;所述安装架 20 包括平行相对设置的两个立板以及固定于两立板之间的顶板和中间横板,第二滑动驱动装置 19 安装于顶板顶面,插刀滑动底板 17 通过两个竖直设置的导向杆滑动连接于一个立板的侧面,中间横板用于对安装架 20 结构进行加强,两立板沿与工作台 7 滑动方向相垂直的方向水平滑动连接于矩形箱体 14,可根据工件 6 大小调整插齿刀具 8 与工件 6 之间的距离。

[0031] 本实施例中,所述插齿刀具 8 通过竖直设置的插刀轴 21 单自由度转动连接于插刀滑动底板 17 ;所述插刀轴 21 与第二自转驱动装置 18 的动力输出轴传动连接 ;所述插刀滑动底板 17 通过平面连杆机构传动连接于第二滑动驱动装置 19 ;所述平面连杆机构包括通过水平转轴单自由度转动连接于机架 1 的偏心轮 22 和连接于偏心轮 22 与插刀滑动底板 17 之间的连杆 23 ;所述水平转轴 23 传动连接于第二滑动驱动装置 19 的动力输出轴 ;插齿刀具 8 固定于插刀轴 21,水平转轴 23 可与第二滑动驱动装置 19 的动力输出轴之间以及插刀轴 21 与第二自转驱动装置 18 的动力输出轴之间可以一体设置,也可通过联轴器或其他传动机构传动连接,均能实现本实用新型的目的,偏心轮 22、连杆和插刀滑动底板 17 之间连接形成平面曲柄滑块机构,偏心轮 22 转动能带动插刀滑动底板 17 在竖直方向高速往复运动,适于演示插齿加工。

[0032] 本实施例中,所述第三驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架 1 的滚刀滑动底板 24、固定于滚刀滑动底板 24 的用于驱动滚齿刀具 9 自转的第三自转驱动装置 25 和固定于机架 1 的用于驱动滚刀滑动底板 24 竖直滑动的第三滑动驱动装置 26 ;所述滚齿刀具 9 通过水平设置的滚刀轴 27 单自由度转动连接于滚刀滑动底板 24 ;所述滚刀轴 27 与第三自转驱动装置 25 的动力输出轴传动连接 ;所述滚刀滑动底板 24 通过第二丝杠 28 传动连接于第三滑动驱动装置 26,滚刀滑动底板 24 与第二丝杠 28 连接形成丝杠螺母副,机架 1 还包括安装于矩形箱体 14 上的用于安装滚刀滑动底板 24、第三滑动驱动装置 26 的安装板 29 ;所述安装板 29 竖立设置并且沿与工作台 7 滑动方向相垂直的方向水平滑动连接于矩形箱体 14,可根据工件 6 大小调整滚齿刀具 9 与工件 6 之间的距离,演示跟切现象,安装板 29 的背面垂直固定有肋板,安装板 29 前侧固定有用于安装第三滑动驱动装置 26 的水平安装台,滚刀滑动底板 24 通过两个竖直设置的导向柱单自由度滑动连接于安装板 29,滚刀滑动底板 24 前侧固定有用于安装第三自转驱动装置 25 的竖直安装台,滚齿刀具 9 固定于滚刀轴 27,滚刀轴 27 与第三自转驱动装置 25 的动力输出轴之间以及第二丝杠 28 与第三滑动驱动装置 26 的动力输出轴之间可以一体设置,也可通过联轴器或其他传动机构传动连接,均能实现本实用新型的目的,同时丝杠螺母副能通过螺纹结构实现滚刀滑动底板 24 的自锁定位。

[0033] 本实施例中,所述第四驱动组件包括竖直单自由度滑动连接于机架 1 的铣刀滑动底板 30、固定于铣刀滑动底板 30 的用于驱动铣齿刀具 10 自转的第四自转驱动装置 31 和固定于机架 1 的用于驱动铣刀滑动底板 30 竖直滑动的第四滑动驱动装置 32 ;所述铣齿刀具 10 通过水平设置的铣刀轴 33 单自由度转动连接于铣刀滑动底板 30 ;所述铣刀轴 33 与第四自转驱动装置 31 的动力输出轴传动连接 ;所述铣刀滑动底板 30 通过第三丝杠 34 传动连接于第四滑动驱动装置 32,铣刀滑动底板 30 与第三丝杠 34 连接形成丝杠螺母副 ;机架 1 还包括安装于矩形箱体 14 上的用于安装铣刀滑动底板 30、第四滑动驱动装置 32 的安装立板 35 ;所述安装立板 35 竖立设置并且沿与工作台 7 滑动方向相垂直的方向水平滑动

连接于矩形箱体 14, 可根据工件 6 大小调整铣齿刀具 10 与工件 6 之间的距离, 演示跟切现象, 安装立板 35 的背面垂直固定有肋板, 安装立板 35 前侧固定有用于安装第四滑动驱动装置 32 的水平安装台, 铣刀滑动底板 30 通过两个竖直设置的导向柱单自由度滑动连接于安装立板 35, 铣刀滑动底板 30 前侧固定有用于安装第四自转驱动装置 31 的竖直安装台, 铣齿刀具 10 固定于铣刀轴 33, 铣刀轴 33 与第四自转驱动装置 31 的动力输出轴之间以及第三丝杠 34 与第四滑动驱动装置 32 的动力输出轴之间可以一体设置, 也可通过联轴器或其他传动机构传动连接, 均能实现本实用新型的目的, 同时丝杠螺母副能通过螺纹结构实现铣刀滑动底板 30 的自锁定位。

[0034] 本实施例中, 所述机架 1 采用亚克力板制成, 透明便于观察, 质量轻, 价格便宜。

[0035] 本实施例中, 所述第一自转驱动装置 12、第一滑动驱动装置 13、第二自转驱动装置 18、第二滑动驱动装置 19、第三自转驱动装置 25、第三滑动驱动装置 26、第四自转驱动装置 31、第四滑动驱动装置 32 均为步进电机, 通过机电一体化控制, 可以实现加工方法的切换和全自动操作。

[0036] 最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制, 尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围, 其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。



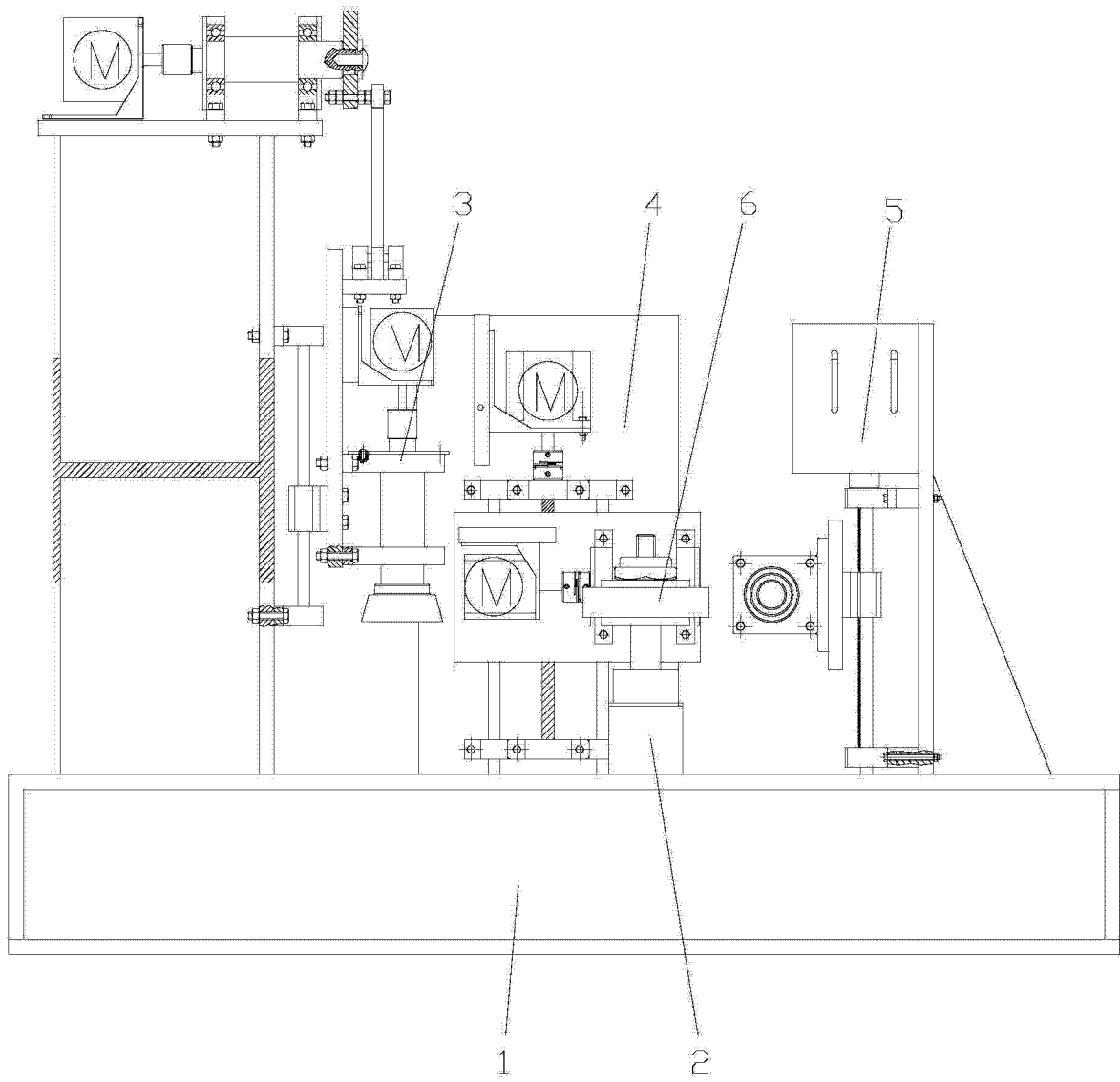


图 1

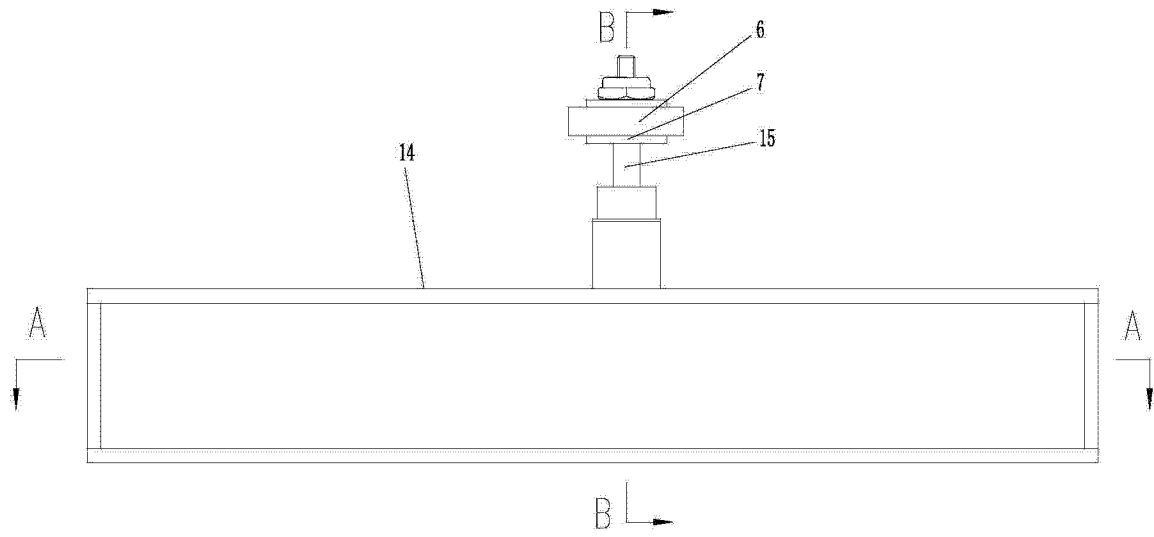


图 2

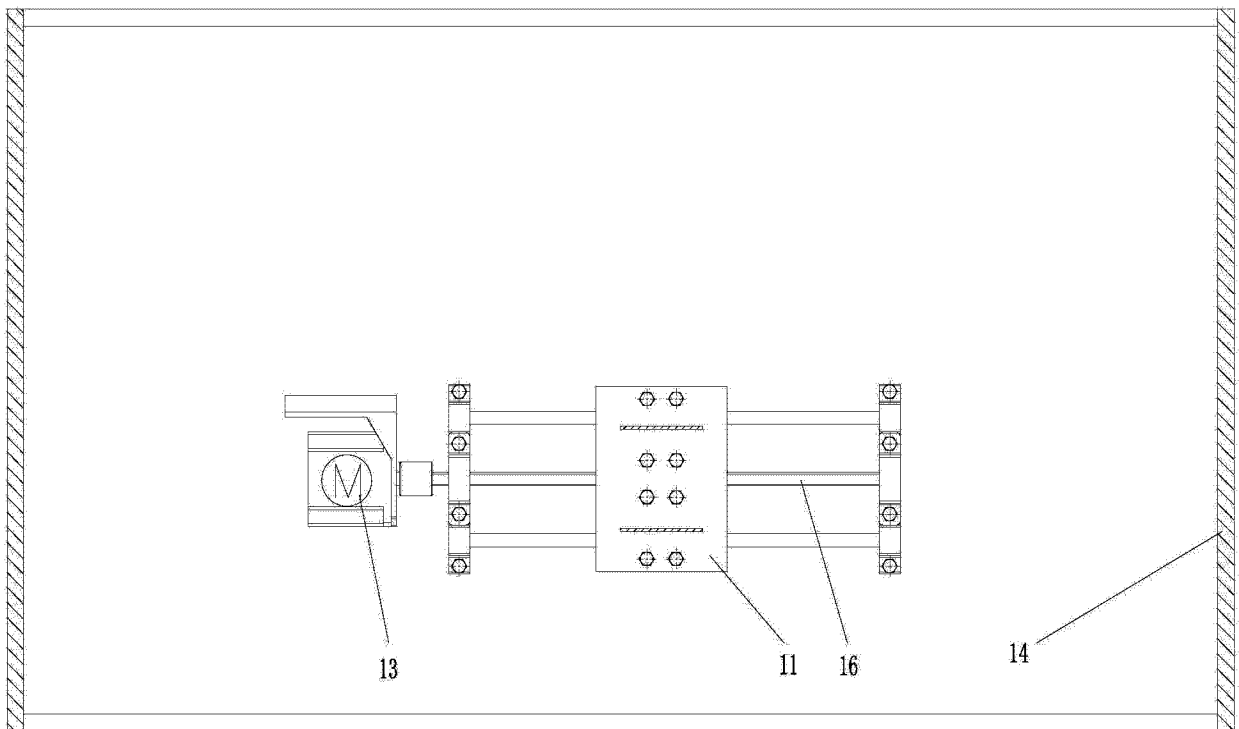


图 3

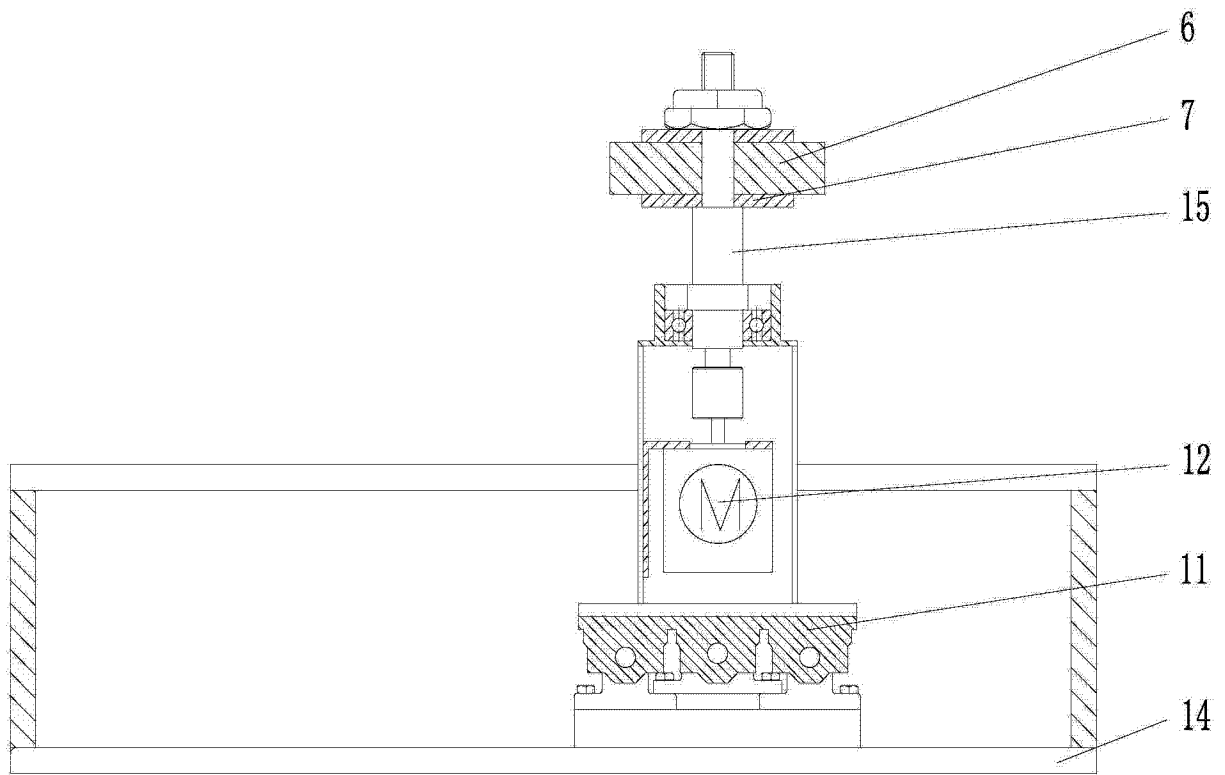


图 4

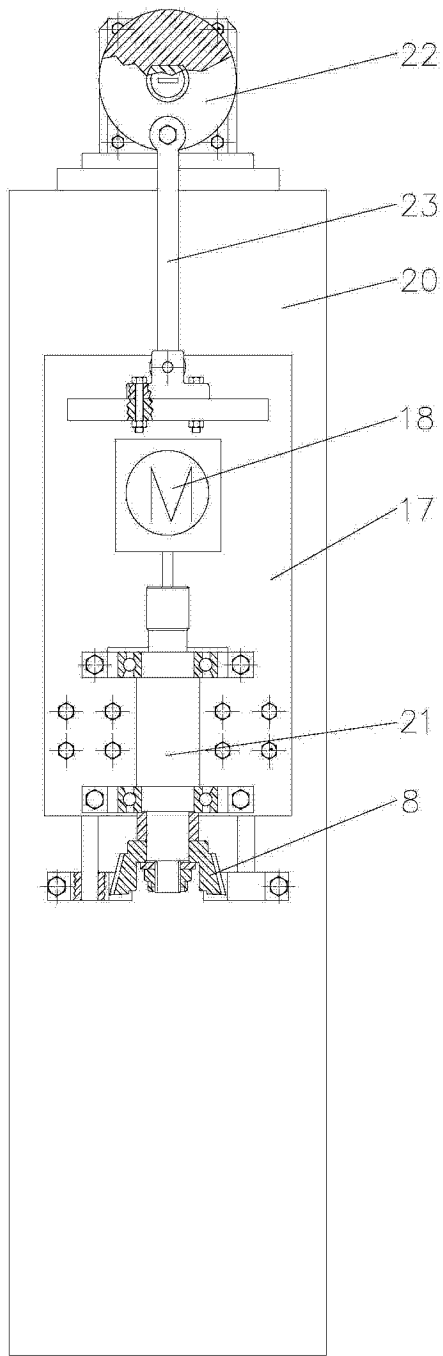


图 5

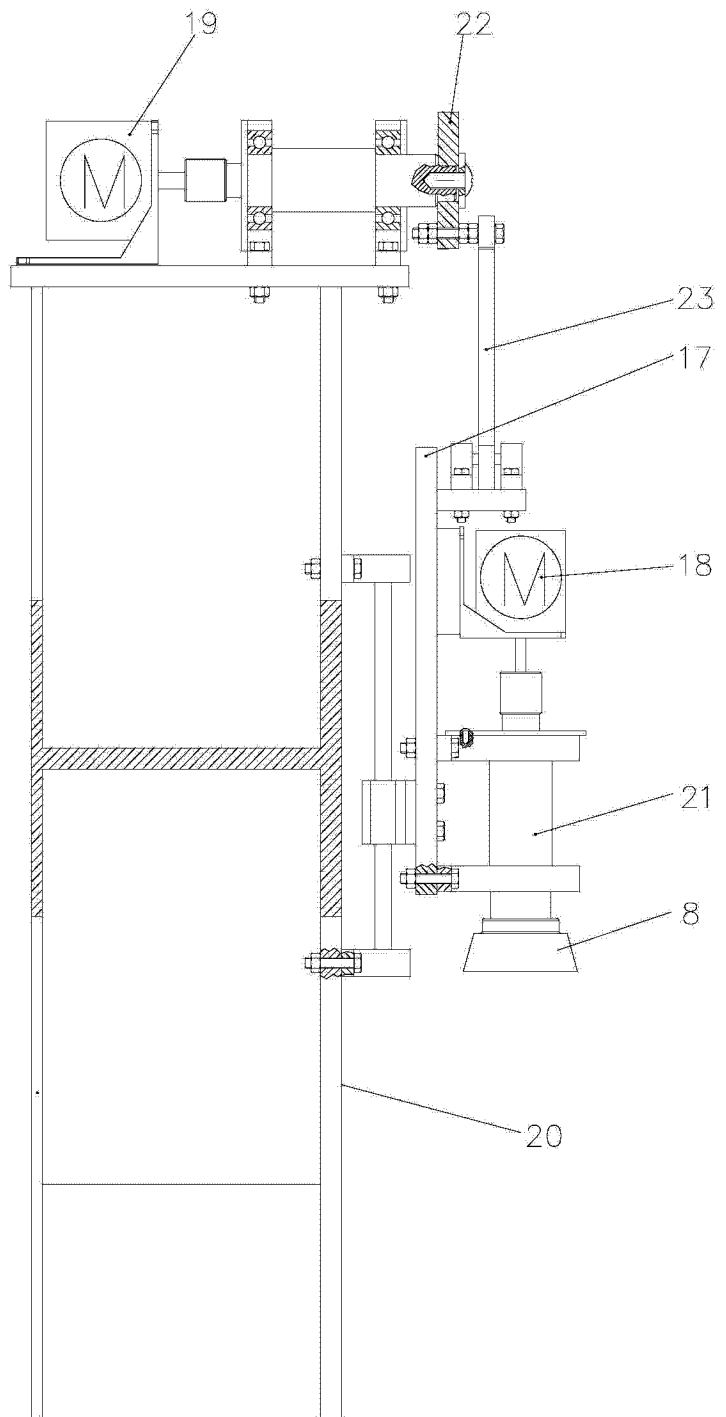


图 6

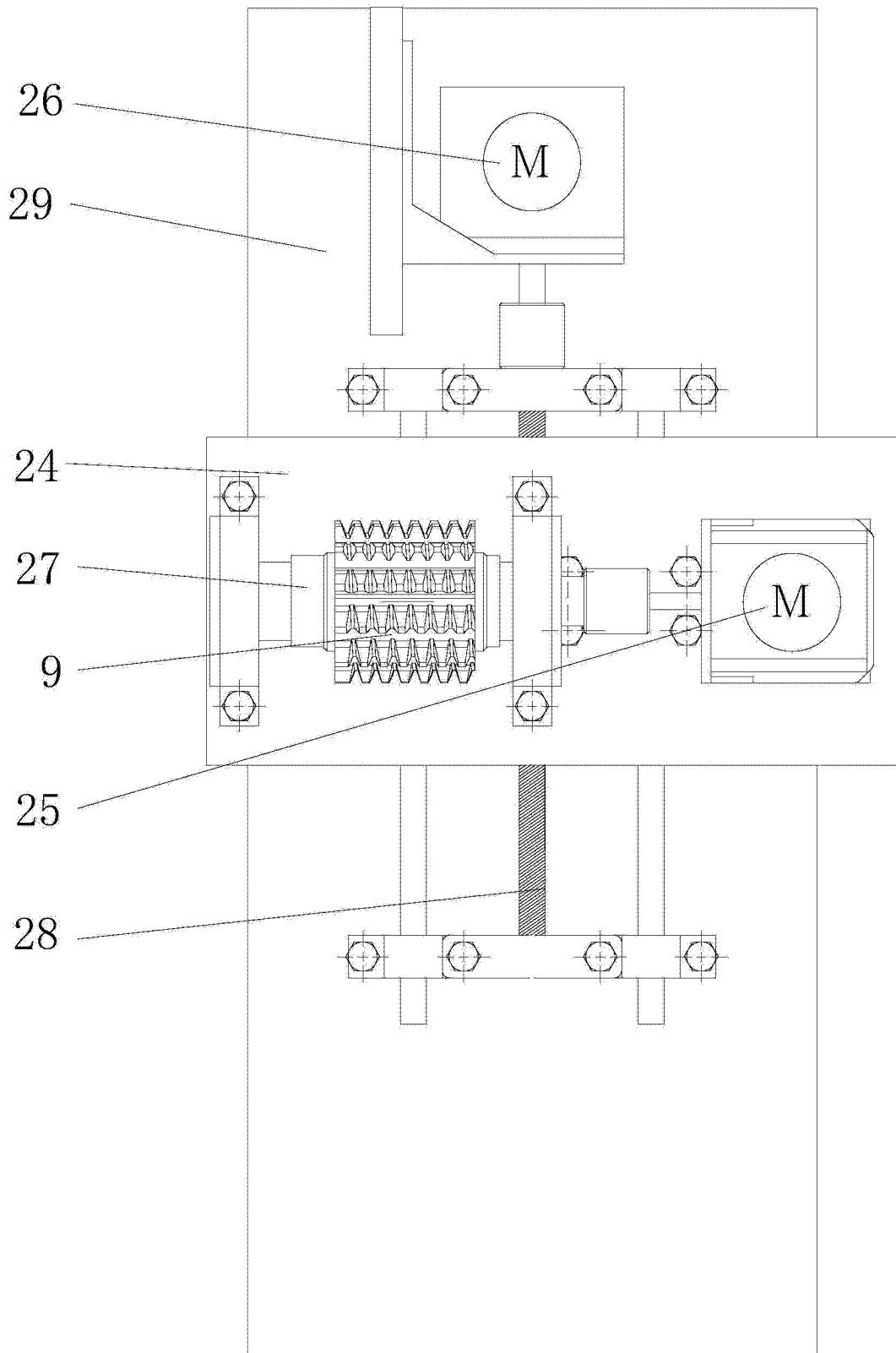


图 7

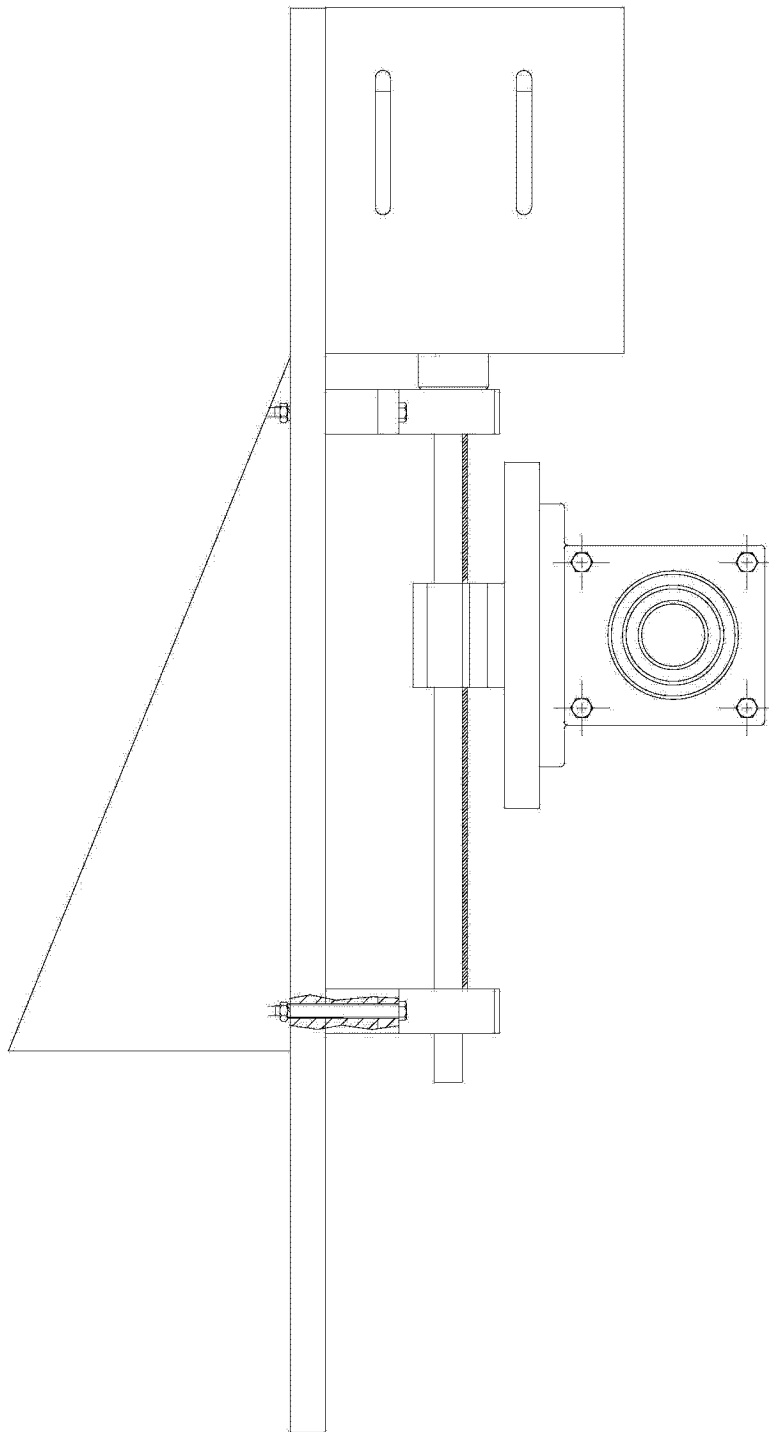


图 8

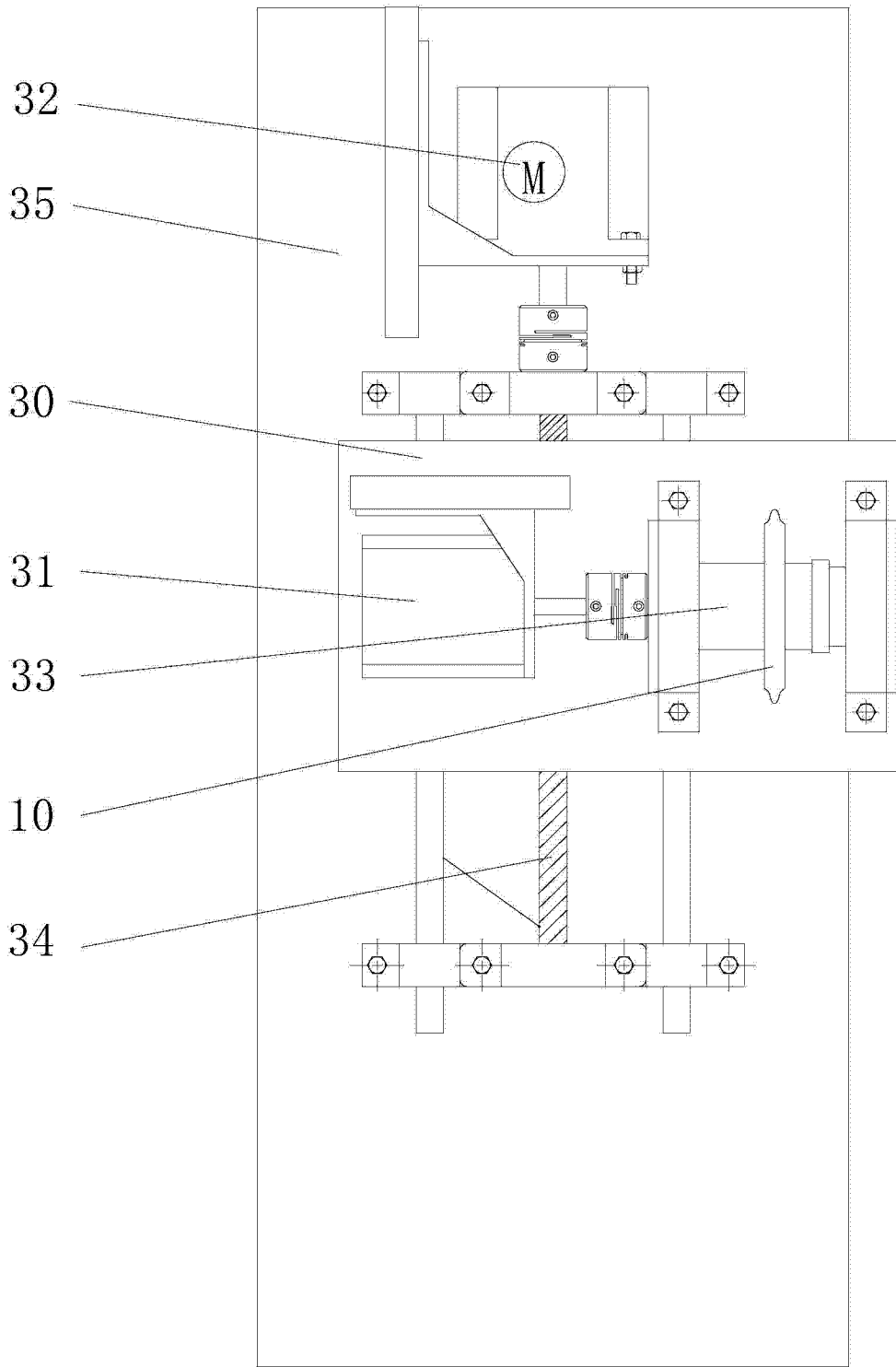


图 9

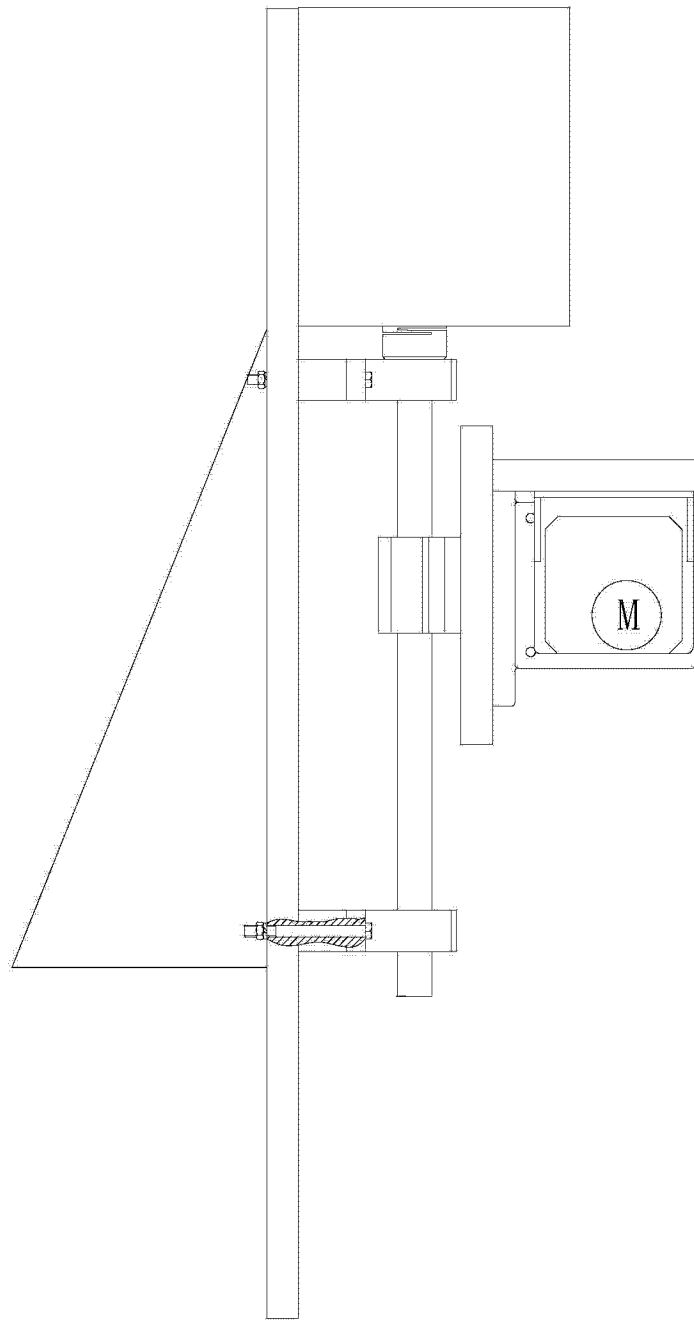


图 10