



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201653643 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201020135446. 2

(22) 申请日 2010. 03. 19

(73) 专利权人 周长明

地址 130000 吉林省长春市青年路东田青年  
城 24 栋 2 单元 204

(72) 发明人 周长明 李春光

(74) 专利代理机构 吉林省长春市新时代专利商  
标代理有限公司 22204

代理人 石岱

(51) Int. Cl.

G01L 25/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

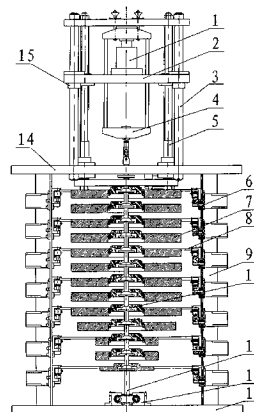
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

## (54) 实用新型名称

凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种测力仪的检测试验和标定装置,更具体的说是一种凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置,该装置由机架、凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构、中心吊杆、一组设置在支撑杆上的砝码、凸轮式防摆装置、移动横梁、导向柱、反向架和丝杠等主要部件构成,本实用新型针对现有的技术存在问题,克服了现有技术中静重式标准力源砝码加载 / 卸载机构较复杂、加工较困难、成本较高、刚性较差、力值施加较不稳定等缺点,提供一种凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置。



1. 一种凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置,它包括移动横梁(2)、导向柱(3)、反向架(4)、丝杠(5)、独立加卸砝码电动驱动机构(6)、一组设置在支撑杆上的砝码(7)、机架(9)、中心吊杆(11)、防摆装置(12),其特征在于:所述的独立加卸砝码电动驱动机构(6)包括设置在驱动电机(22)上的凸轮(19),安装在砝码托架(16)槽内的短轴(17),安装在短轴(17)上的轴承(18),所述的凸轮(19)的轴的中心线与砝码托架(16)左右对称中心线在同一平面内设置,凸轮(19)厚度的对称中心面与轴承(18)轴向的对称中心面在同一平面设置;所述的防摆装置(12)包括连接在驱动电机(34)上并设置在座体(39)内的凸轮轴(37),通过同步带(27)连接并对称设置在座体(39)另一侧的凸轮轴(38),对称设置在两凸轮轴之间的两个V型块(33),连接在每个V型块(33)与座体(39)之间的恢复弹簧(40);所述的机架(9)上面的上底板(14)上穿过移动横梁(2)中心对称设置有四个导向柱(3)和两个丝杠(5),四根导向柱(3)十字交叉对角设置,两根丝杠(5)对称设置在前后两根导向柱(3)之间。

## 凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测力仪（通常为负荷传感器）的检测试验和标定装置，更具体的说是一种凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置。

### 背景技术

[0002] 传感器是用来直接或间接与被测对象发生联系，将被测参数（机械、物理、化学、压力、温度等非电量）转化成可以直接测量的信号（通常易于放大和远距离传输的电信号），它为系统提供了进行处理和决策所必须的原始信息。因此，它是现代检测系统中的关键环节。传感器获得的信息正确与否，直接影响整个系统的精度。如果传感器的误差大，后级的测量电路、放大器以及微处理器的精度再高也是徒劳的。可见，高质量的传感器是现代化生产的基础。

[0003] 随着各种各样传感器的出现，要求生产计量部门对其进行全面、准确的测试、检定，并给出一致可靠的技术指标。而在传感器的测试、鉴定、校准过程中，力标准机即测力机是其关键设备。因此力标准机作为力值传递系统的重要环节，在国家重要的计量部门、科研部门、测力仪生产和使用部门广泛应用。但是传统的静重式力标准机存在着工作效率难以提高、砝码加卸机构的结构复杂、砝码加卸机构的成本过高、砝码加卸机构的使用维护极其不便等诸多问题，更重要的是根本无法满足新的国家标准和国际标准对测力仪检测加卸载荷时间的要求，这大大制约了测力仪的科研和生产的发展以及计量技术的进步。

[0004] 针对这种状况开发研制新型力标准机，运用新的结构原理、先进的控制技术试图解决力标准机存在的问题，满足市场需求。

[0005] 现有技术中在先申请，申请号为 200810051182. X，发明名称为独立加卸砝码静重式标准力源装置。上述专利尽管基本上解决了现有技术中静重式力标准机砝码加载 / 卸载机构结构过于复杂、加工过于困难、效率过于低、成本过于高和难以实现自动化的缺点和不足，但还是存在一定的缺点，具体表现在：

[0006] ①、该专利中砝码电动驱动机构，采用的是偏心轮结构，该结构至少需要两次偏心加工才能加工完成，所以该机构较复杂、加工较困难、成本较高。由于偏心轮外缘套装有滚动轴承，滚动轴承的外轴承环与滑块的下工作面接触连接。这样一来当电机驱动偏心轮转动时，套在其上的滚动轴承与滑块的下工作面接触点位置是不断变化的，该接触点位置的变化范围与驱动电机轴中心线的竖直平面左右对称，该接触点位置的变化范围的大小与偏心轮中心相对于驱动电机轴中心的偏心距成正比。假如偏心轮中心相对于驱动电机轴中心的偏心距为  $d$ ，则套在偏心轮上的滚动轴承与滑块的工作面接触点位置变化范围大小为  $2d$ 。因此与滑块工作面相接触的滚动轴承作用到滑块工作面上的作用力的作用点的位置也是不断变化的，从而使得被滑块支撑的砝码不能被平稳的加载 / 卸载，进而不利于力值施加的精度，更不利于缩短读数稳定的时间；再者偏心轮支撑整体刚度小，工作面接触点位置变化范围过大（为  $2d$ ），滑块承受偏载过大，很难保证水平加卸砝码。

[0007] ②、该专利中防摆装置，主要由两个相同的驱动电动机、两个相同的偏心轮和两个

滚动轴承组成,其所述的吊挂的下端插入到两个滚动轴承之间,与两个滚动轴承接触连接或脱离。这样一来当砝码施加到吊挂杆上时,由于吊挂杆的自由摆动或晃动,使得防摆装置的两个滚动轴承会受到吊挂杆的撞击力,该撞击力通过滚动轴承传递到每个相连接的偏心轮上,再由偏心轮最终直接传递到与其相连接的每个驱动电机轴上。这样一来由于防摆装置采用单端悬臂支撑,所以整体刚度小,当受到吊挂杆撞击时电机轴会产生变形,从而进一步影响到驱动电机本身的寿命,进而增加了设备的维修费用;再者由于偏心轮采用卡环固定,所以当受到吊挂杆的轴向撞击时偏心轮会产生轴向窜动,不利于发挥防摆功能。

[0008] ③、现有技术和上述在先申请中机架上面的上底板上穿过移动横梁中心的导向柱导向性和刚性差,不利于力值的施加精度。

## 发明内容

[0009] 本实用新型针对现有的技术存在问题,克服了现有技术中静重式标准力源砝码加载/卸载机构较复杂、加工较困难、成本较高、刚性较差、力值施加较不稳定等缺点,提供一种凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置。

[0010] 本实用新型的目的是这样实现的,该装置包括机架、独立加卸砝码电动驱动机构、中心吊杆、一组设置在支撑杆上的砝码、防摆装置、移动横梁、导向柱、反向架、丝杠等。所述的独立加卸砝码电动驱动机构包括设置在驱动电机上的凸轮,安装在砝码托架槽内的短轴,安装在短轴上的轴承,所述的凸轮的轴的中心线与砝码托架左右对称中心线在同一平面内设置,凸轮厚度的对称中心面与轴承轴向的对称中心面在同一平面设置;所述的防摆装置包括连接在驱动电机上并设置在座体内的凸轮轴,通过同步带连接并对称设置在座体另一侧的凸轮轴,对称设置在两凸轮轴之间的两个V型块,连接在每个V型块与座体之间的恢复弹簧;所述的机架上面的上底板上穿过移动横梁中心对称设置有四根导向柱和两根丝杠,四根导向柱十字交叉对角设置,两根丝杠对称设置在前后两根导向柱之间。

[0011] 本实用新型由于采用上述结构具有以下优点和积极效果:

[0012] 1、本实用新型的凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构中与凸轮外缘接触的轴承,其安装固定在砝码托架槽内的短轴上,从而使得由驱动电机通过凸轮作用到轴承上的力,经由轴承作用到短轴,最后由短轴作用到砝码托架上,由于短轴是固定的,受力点是短轴上的轴承与凸轮上的接触点,从而使得砝码托架受到凸轮传动力的作用点位置不会像在先申请专利中在两倍偏心距(2d)范围内变化,而是力的作用点位置根本不变,所以使得砝码的加载/卸载更加平稳,该机构更有利于力值的施加精度。同时砝码托架由凸轮支撑,由于凸轮刚性要比以前申请专利中偏心轮的刚性大,所以整体的承载能力增大,整体刚性增大。再者凸轮机构的拓展使得砝码加载/卸载结构更简单、更紧凑、加工制造更加简单、成本大大降低。

[0013] 2、本实用新型的凸轮式防摆机构,由于两个凸轮轴两端均由轴承支撑,从而使得机构的刚性大大提高,更有利于保护机构中的驱动电机不受或少受来自于吊挂杆的撞击力,从而有利于电机使用寿命的提高,同时降低了设备的维修费用。

[0014] 3、本实用新型机架上面的上底板上穿过移动横梁中心对称设置有四根导向柱和两根丝杠,四根导向柱十字交叉对角设置,两根丝杠对称设置在前后两根导向柱之间。四根导向柱在增加系统的导向性同时进一步提高了设备的刚性,大大有利于力值的施加精度。

## 附图说明

- [0015] 图 1 是凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置整体结构示意图。
- [0016] 图 2 是本实用新型凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构的结构的剖视图。
- [0017] 图 3 是本实用新型凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构 A 向投影示意图。
- [0018] 图 4 是实用新型凸轮式防摆装置结构剖视图。
- [0019] 图 5 是实用新型凸轮式防摆装置 B 向投影示意图。
- [0020] 图 6 是凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置上部结构主视图。
- [0021] 图 7 是凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置上部结构 C 投影示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型做详细的描述：

[0023] 参阅图 1, 图中所示是一台量程为 10KN 的的凸轮式独立加卸砝码静重式标准力源装置。该装置包括有机架 9、独立加卸砝码电动驱动机构 6、中心吊杆 11、一组设置在支撑杆上的砝码 7、防摆装置 12、移动横梁 2、导向柱 3、反向架 4、丝杠 5 等。所述的独立加卸砝码电动驱动机构 6 包括设置在驱动电机 22 上的凸轮 19, 安装在砝码托架 16 槽内的短轴 17, 安装在短轴 17 上的轴承 18, 所述的凸轮 19 的轴的中心线与砝码托架 16 左右对称中心线在同一平面内设置, 凸轮 19 厚度的对称中心面与轴承 18 轴向的对称中心面在同一平面设置; 所述的防摆装置 12 包括连接在驱动电机 34 上并设置在座体 39 内的凸轮轴 37, 通过同步带 27 连接并对称设置在座体 39 另一侧的凸轮轴 38, 对称设置在两凸轮轴之间的两个 V 型块 33, 连接在每个 V 型块 33 与座体 39 之间的恢复弹簧 40; 所述的机架 9 上面的上底板 14 上穿过移动横梁 2 中心对称设置有四个导向柱 3 和两个丝杠 5, 四根导向柱 3 十字交叉对角设置, 两根丝杠 5 对称设置在前后两根导向柱 3 之间。

[0024] 10KN 标准力源装置中四根槽钢或立柱 9、上底板 14 和下底板 13 所形成的内部空间用来容纳标准砝码, 10KN 标准力源装置中共有 13 块砝码, 其中 1KN 砝码 9 块、0.5KN 砝码 1 块、0.2KN 砝码 2 块、0.1KN 砝码 1 块; 中心吊杆为 0.1KN, 可以作为一个砝码。设备机架槽钢或立柱 9 主要用来固定凸轮式独立加卸砝码机构 6, 装置中每块砝码配备两套凸轮式独立加卸砝码机构 6, 每块砝码 7 的加卸均有该砝码 7 对应的凸轮式独立加卸砝码机构 6 来完成加卸载。设备在不工作时凸轮式独立加卸砝码机构 6 的凸轮位于最高点, 机构 6 的砝码托架 23 与砝码 7 的支撑杆 8 相接触, 砝码 7 的全部重量均由凸轮式独立加卸砝码机构 6 所支撑; 设备工作时, 根据需要一部分或全部砝码 7 通过凸轮式独立加卸砝码机构 6 自动加载到中心吊杆 11 上, 被加载的砝码 7 的支撑杆 8 与机构 6 的砝码托架 16 相脱离, 从而使得砝码 7 的重力通过中心吊杆 11 施加到被检测力仪 1 上。

[0025] 凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构 6 主要由固定支架 23、驱动电机 22、电机安装座 21、凸轮 19、轴承 20、砝码托架 16、轴承 18、短轴 17、直线轴承 24 和导向柱 25 组成。驱动电机 22 固定安装在电机安装座 21 上, 电机安装座 21 固定安装在设备机架槽钢或立柱 9 上; 凸轮 19 一端中心处与驱动电机 22 的电机轴相配合连接; 凸轮 19 一端由轴承 20 支撑; 凸轮 19 的外缘与球轴承 18 的外缘相接触; 轴承 18 固定安装在短轴 17 上; 短轴 17 固定安装在砝码托架 16 上; 砝码托架 16 上两边对称装有两个直线轴承 24, 两个直线轴承 24 分别

与两导向柱 25 配合 ; 导向柱 25 固定安装在固定支架 23 上 ; 固定支架 23 固定安装在机架槽钢或立柱 9 上。

[0026] 机架 9 上面的上底板 14 上穿过移动横梁 2 中心对称设置有四个导向柱 3 和两个丝杠 5, 四根导向柱 3 交叉对角设置, 两根丝杠 5 对称设置在前后两根导向柱 3 之间。移动横梁 2 的上下移动可以调整被检测力仪的拉压空间, 同时承载砝码 7 的重力。加卸砝码前移动横梁 2 带动被检测力仪 1 上升到上位, 然后再完成砝码 7 的加卸, 砝码 7 全部卸载后, 移动横梁 2 再带动被检测力仪 1 下降到下位, 从而卸下被检测力仪 1。

[0027] 加卸砝码时, 微机程序根据需要自动发送指令给开关量输出控制卡, 开关量输出控制卡控制相应的凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构 6 的驱动电机 22 的控制固态继电器, 使得控制固态继电器闭合, 从而驱动电机 22 运转, 凸轮式独立加卸砝码电动驱动机构 6 的砝码托架 16 在驱动电机 22 的驱动下, 沿着导向柱 25 做上下往复直线运动, 进而实现砝码加卸载。砝码托架 16 的上下位由上下两个光电开关检测, 砝码托架 16 到下位时下位光电开关发信号给微机开关量输入控制卡 ; 砝码托架 16 到上位时上位光电开关发信号给微机开关量输入控制卡 ; 驱动电机 22 的停止靠微机程序读取开关量输入控制卡的信号来控制。

[0028] 同时为了提高力值施加的精度, 缩短读数稳定的时间, 在设备底板 13 中心处安装有凸轮式防摆装置 12, 中心吊杆 11 下端插入凸轮式防摆装置 12 的两个 V 型块 33 之间, 两个 V 型块 33 的夹紧与松开使得中心吊杆 11 被抱紧与松开。该装置在砝码 7 加卸前先将中心吊杆 11 抱紧, 砝码 7 加卸完毕读取数据之前, 再将中心吊杆 11 松开。

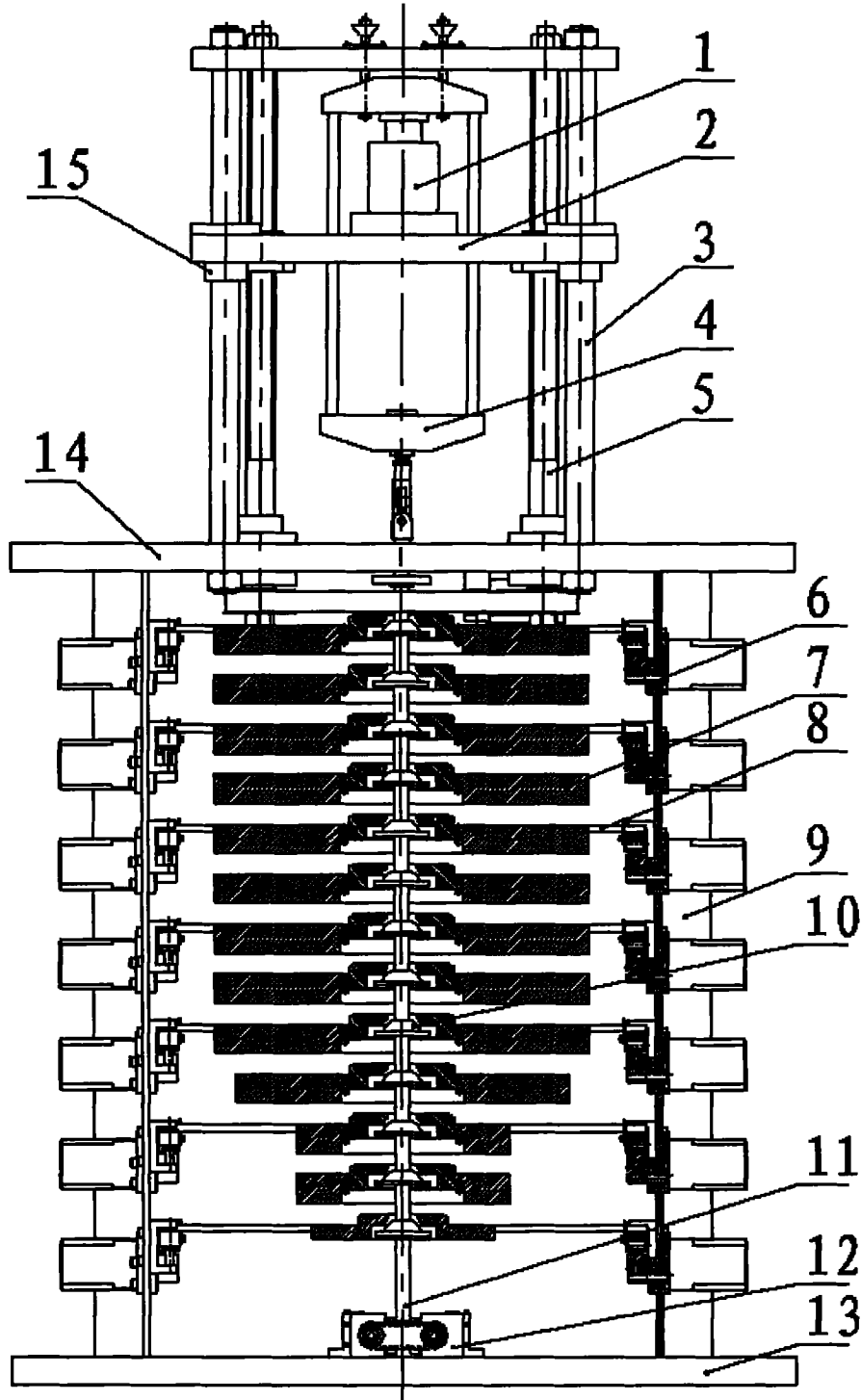


图 1

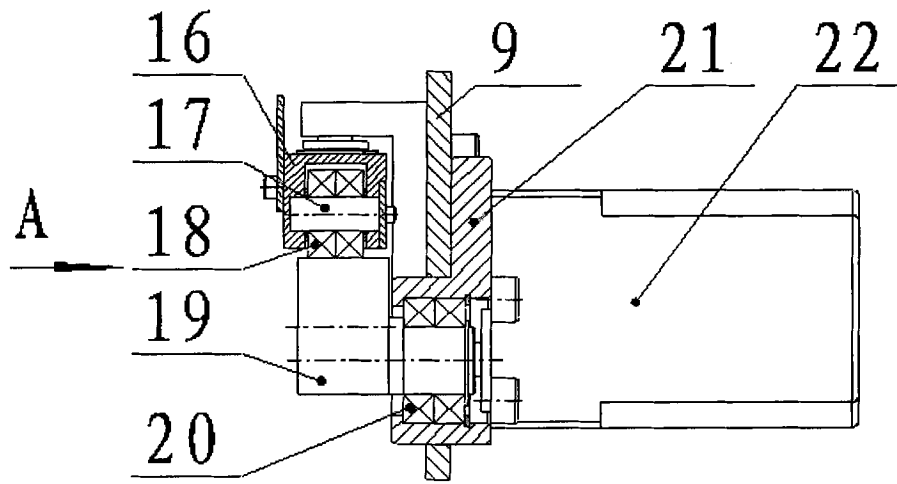


图 2

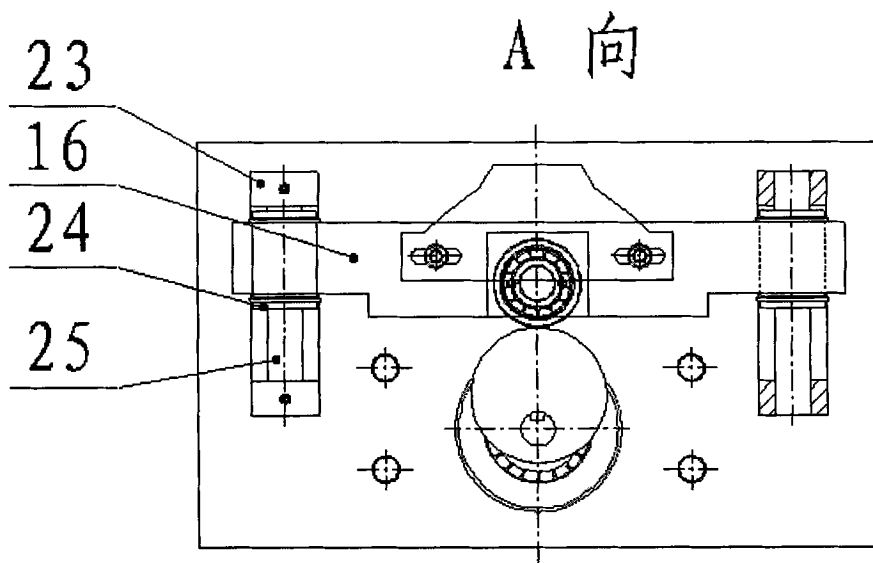


图 3



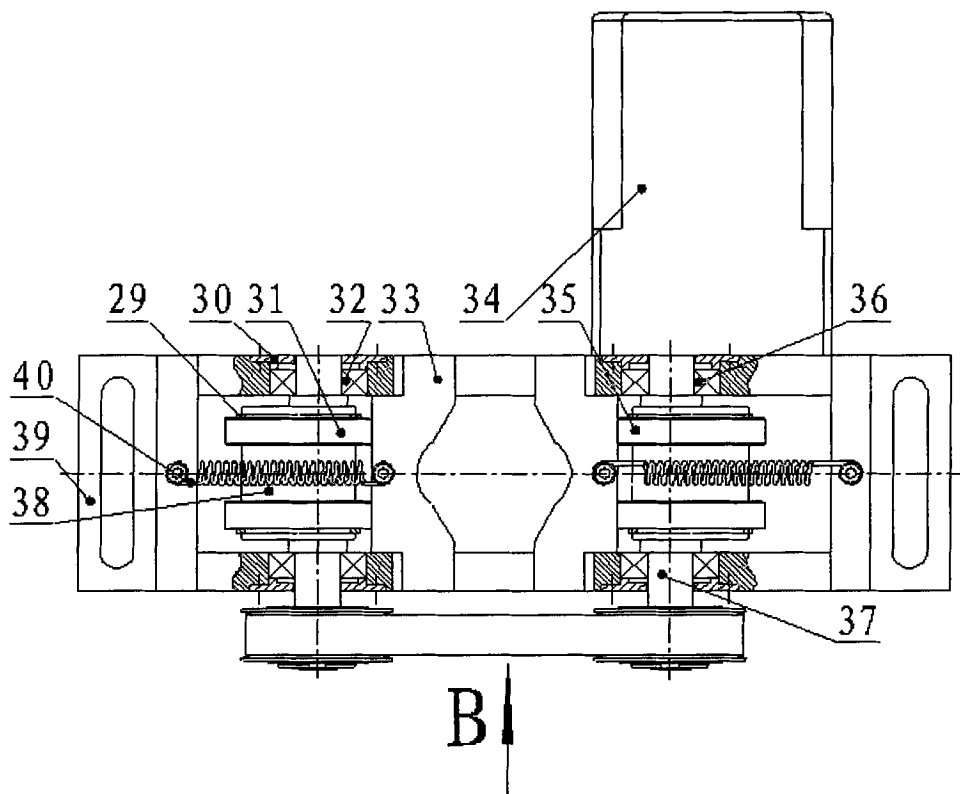


图 4

B向

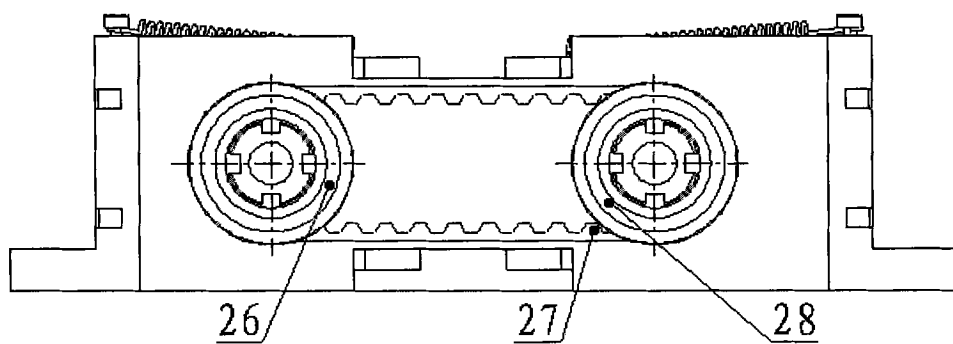


图 5

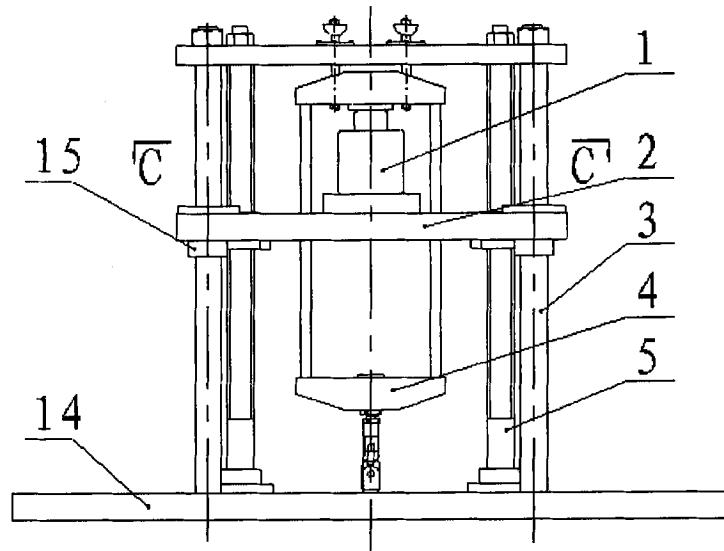


图 6

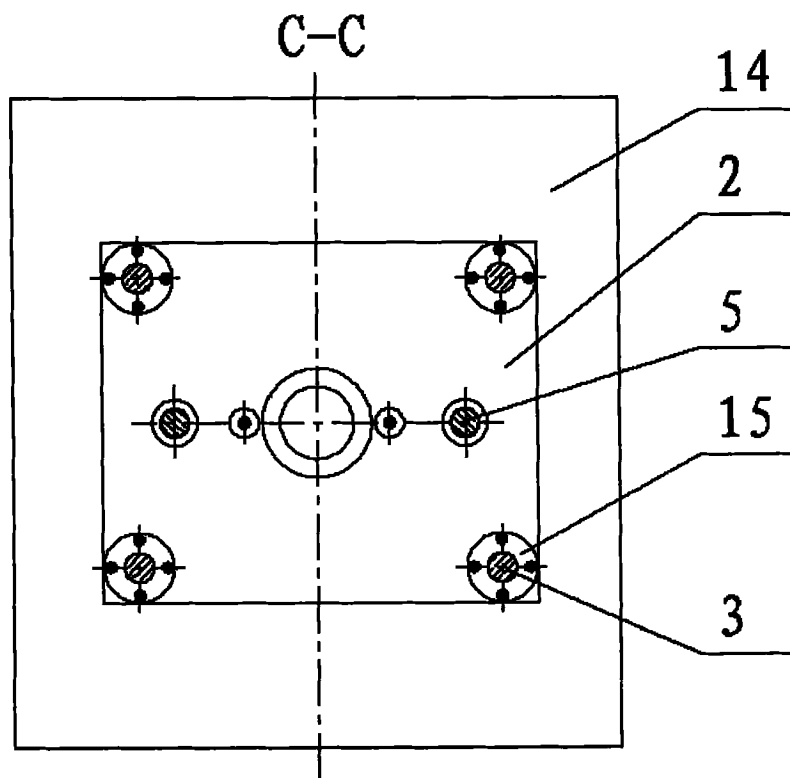


图 7