(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106840846 A
(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710003216.7

(22)申请日 2017.01.03

(71)申请人 武汉科技大学
地址 430000 湖北省武汉市青山区和平大道947号

(72)发明人 饶刚 陈峰 姜燕 陆长胜 孟庆华 余震 谢威 丰帆 梅文浩

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350
代理人 傅海鹏

(51)Int.Cl.
G01N 3/02(2006.01)
G01N 3/10(2006.01)

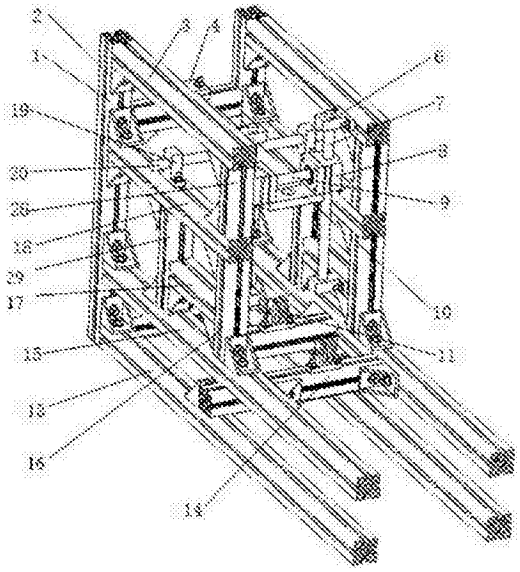
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器

(57)摘要

本发明公开了一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，包括材料夹持器和拉力测量存储仪和数据采集终端，所述材料夹持器包括第一立柱、第二立柱、第三立柱、第四立柱、第一横梁、第二横梁、第三横梁、第四横梁、第五横梁和角码，两根所述第一立柱位置相对放置，两根第一立柱上由上至下依次通过角码固定第一横梁、第二横梁、第四横梁和第五横梁，第三横梁和与其对应的第一横梁上均设与其通过滑轨滑动连接的导向轴支座，本发明的有益效果是：此仪器既可以自动测量挠度和拉力关系，又可以作为课堂实验用具展示悬臂梁挠度和拉力问题以及超静定问题挠度和拉力问题分析。



CN 106840846 A

1.一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，包括材料夹持器、拉力测量存储仪和数据采集终端，所述材料夹持器包括第一立柱、第二立柱、第三立柱、第四立柱、第一横梁、第二横梁、第三横梁、第四横梁、第五横梁和角码，其特征在于，两根所述第一立柱位置相对放置，两根第一立柱上由上至下依次通过角码固定第一横梁、第二横梁、第四横梁和第五横梁，两根第一立柱之间通过多根横杆固定连接，第一横梁和第二横梁的长度相等，第四横梁和第五横梁的长度相等且其长度大于第一横梁和第二横梁，第一横梁和第二横梁的端部通过第三立柱连接，第三立柱的底部通过角码固定在第二横梁上，第二横梁和第四横梁的端部通过第二立柱连接，第二立柱的底部通过角码固定在第四横梁上，完成整体框架的组装，其中第二立柱和第四立柱之间设有第三横梁，第三横梁和与其对应的第一横梁上均设与其滑动连接的导向轴支座，两个导向轴支座之间通过导向轴连接，导向轴上套设有与其滑动连接的滑块，滑块上设有与第三横梁和第一横梁形成的平面相垂直的压轴，压轴与滑块之间设有轴承，滑块的底部固设钢丝绳固定座；第四横梁和第五横梁之间的间隙内固设与第四横梁相垂直的两根横杆，每根横杆上均设有与其滑动连接的定滑轮支座，定滑轮支座上设有定滑轮，钢丝绳的一端固定在钢丝绳固定座，另端穿过钢丝绳固定座和两个定滑轮与拉力测量存储仪连接，材料片的一端通过材料固定座固定在两根第一立柱之间的横杆上，另端置于压轴和钢丝绳固定座之间，且被压轴挡住；

所述拉力测量存储仪由立柱、标尺、数据接口、测力表、拉力传感器和底座组成，底座嵌入安装在第四横梁和第五横梁之间的缝隙内，且与第四横梁和第五横梁之间的横杆相抵触，底座上设有竖直的立柱、标尺和滑壁，立柱与滑壁紧贴设置，滑壁上设有与其滑动连接的测力表，测力表上设有数据接口，测力表连接具有数据采集功能的终端，测力表通过滑动杆与标尺上的滑动套连接，滑动套套设在标尺上且与其滑动连接，测力表的底端设有拉力传感器，拉力传感器上固设有钢丝绳。

2.根据权利要求1所述的一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，其特征在于，所述拉力测量存储仪通过步进电机带动编码器驱动，步进电机和编码器封装在底座内，采用丝杆传动控制拉力测量存储仪上下移动，标尺为精度为0.01mm的光栅标尺。

3.根据权利要求2所述的一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，其特征在于，所述拉力测量存储仪与数据采集终端之间采用RS232协议通信，数据采集终端界面上可以设置加载方式和大小。

4.根据权利要求1所述的一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，其特征在于，所述材料片的中部下方位置处设有与其接触的支撑轴，支撑轴通过支撑轴支座进行固定，支撑轴支座与第二横梁滑动连接。

一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试装置，具体是一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器。

背景技术

[0002] 目前市面上没有专门的挠度测试仪，使用拉力机测试挠度会带入摩擦力，挠度越大摩擦力干扰越大，最终大大影响实验的准确性。并且目前暂时没有教学实验用测挠度与材料拉力关系的仪器，急需一款能方便、有效和可靠的测试仪器来填补市场空白。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0005] 一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，包括材料夹持器、拉力测量存储仪和数据采集终端，所述材料夹持器包括第一立柱、第二立柱、第三立柱、第四立柱、第一横梁、第二横梁、第三横梁、第四横梁、第五横梁和角码，两根所述第一立柱位置相对放置，两根第一立柱上由上至下依次通过角码固定第一横梁、第二横梁、第四横梁和第五横梁，两根第一立柱之间通过多根横杆固定连接，第一横梁和第二横梁的长度相等，第四横梁和第五横梁的长度相等且其长度大于第一横梁和第二横梁，第一横梁和第二横梁的端部通过第三立柱连接，第三立柱的底部通过角码固定在第二横梁上，第二横梁和第四横梁的端部通过第二立柱连接，第二立柱的底部通过角码固定在第四横梁上，完成整体框架的组装，其中第二立柱和第四立柱之间设有第三横梁，第三横梁和与其对应的第一横梁上均设与其滑动连接的导向轴支座，两个导向轴支座之间通过导向轴连接，导向轴上套设有与其滑动连接的滑块，滑块上设有与第三横梁和第一横梁形成的平面相垂直的压轴，压轴与滑块之间设有轴承，滑块的底部固设钢丝绳固定座；第四横梁和第五横梁之间的间隙内固设与第四横梁相垂直的两根横杆，每根横杆上均设有与其滑动连接的定滑轮支座，定滑轮支座上设有定滑轮，钢丝绳的一端固定在钢丝绳固定座，另端穿过钢丝绳固定座和两个定滑轮与拉力测量存储仪连接，材料片的一端通过材料固定座固定在两根第一立柱之间的横杆上，另端置于压轴和钢丝绳固定座之间，且被压轴挡住；所述拉力测量存储仪由立柱、标尺、数据接口、测力表、拉力传感器和底座组成，底座嵌入安装在第四横梁和第五横梁之间的缝隙内，且与第四横梁和第五横梁之间的横杆相抵触，底座上设有竖直的立柱、标尺和滑壁，立柱与滑壁紧贴设置，滑壁上设有与其滑动连接的测力表，测力表上设有数据接口，测力表连接具有数据采集功能的终端，测力表通过滑动杆与标尺上的滑动套连接，滑动套套设在标尺上且与其滑动连接，测力表的底端设有拉力传感器，拉力传感器上固设有钢丝绳。

[0006] 作为本发明进一步的方案：所述拉力测量存储仪通过步进电机带动编码器驱动，步进电机和编码器封装在底座内，标尺为精度为0.01mm的光栅标尺。

[0007] 作为本发明再进一步的方案：所述拉力测量存储仪与数据采集终端之间采用

RS232协议通信，数据采集终端界面上可以设置加载方式和大小。

[0008] 作为本发明再进一步的方案：所述材料片的中部下方位置处设有与其接触的支撑轴，支撑轴通过支撑轴支座进行固定，支撑轴支座与第二横梁滑动连接。

[0009] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：气动加力全自动测量保存数值达到材料实验的自动化；压轴能够自由转动从而最大限度降低摩擦力，实现了拉力的竖直向下，保证了挠度的可靠性；通过调节导向轴支座可以调节压轴位置从而测量不同的材料片的长度；不加支撑轴，可以测量材料悬臂时的力学特性，加入支撑轴后可用于测量超静定结构任意位置的挠度与拉力关系；本产品铝型材支架小巧且便于拆卸安装，调节方便；此仪器既可以自动测量挠度和拉力关系，又可以作为课堂实验用具展示悬臂梁挠度和拉力问题以及超静定问题挠度和拉力问题分析，并且该仪器支点可调可测试不同长度的悬臂梁的材料挠度—拉力特性以及不同支点的挠度—拉力特性。

附图说明

[0010] 图1为一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器中材料夹持器的结构示意图。

[0011] 图2为一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器的正视图。

[0012] 图3为一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器的左视图。

[0013] 图4为一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器中拉力测量存储仪的结构示意图。

[0014] 图中：1-第一立柱，2-角码，3-第一横梁，4-材料固定座，5-材料片，6-导向轴支座，7-导向轴，8-滑块，9-压轴，10-钢丝绳固定座，11-定滑轮，12-拉力测量存储仪，13-第五横梁，14-定滑轮支座，15-第四横梁，16-第二立柱，17-第三横梁，18-第二横梁，19-支撑轴支座，20-支撑轴，21-立柱，22-标尺，23-数据接口，24-测力表，25-拉力传感器，26-底座、27-滑动套、28-第三立柱、29-第四立柱。

具体实施方式

[0015] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0016] 请参阅图1-4，一种测量分析材料拉力与挠度关系的仪器，包括材料夹持器、拉力测量存储仪12和数据采集终端，所述材料夹持器包括第一立柱1、第二立柱16、第三立柱28、第四立柱29、第一横梁3、第二横梁18、第三横梁17、第四横梁15、第五横梁13和角码2，两根所述第一立柱1位置相对放置，两根第一立柱1上由上至下依次通过角码2固定第一横梁3、第二横梁18、第四横梁15和第五横梁13，两根第一立柱1之间通过多根横杆固定连接，第一横梁3和第二横梁18的长度相等，第四横梁15和第五横梁13的长度相等且其长度大于第一横梁3和第二横梁18，第一横梁3和第二横梁18的端部通过第三立柱28连接，第三立柱28的底部通过角码固定在第二横梁18上，第二横梁18和第四横梁15的端部通过第二立柱16连接，第二立柱16的底部通过角码固定在第四横梁15上，完成整体框架的组装，其中第二立柱16和第四立柱29之间设有第三横梁17，第三横梁17和与其对应的第一横梁3上均设与其滑动连接的导向轴支座6，两个导向轴支座6之间通过导向轴7连接，导向轴7上套设有与其滑动连接的滑块8，滑块8上设有与第三横梁17和第一横梁3形成的平面相垂直的压轴9，压轴9与滑块8之间设有轴承，使得压轴9能相对于滑块8进行独立转动，最大限度降低摩擦力，实

现了拉力的竖直向下，保证了挠度检测结果的可靠性，滑块8的底部固设钢丝绳固定座10，用于固定钢丝绳；第四横梁15和第五横梁13之间的间隙内固设与第四横梁15相垂直的两根横杆，每根横杆上均设有与其滑动连接的定滑轮支座14，定滑轮支座14上设有定滑轮11，钢丝绳的一端固定在钢丝绳固定座10，另端穿过钢丝绳固定座10和两个定滑轮11与拉力测量存储仪连接，材料片5的一端通过材料固定座4固定在两根第一立柱1之间的横杆上，另端置于压轴9和钢丝绳固定座10之间，且被压轴9挡住；

[0017] 所述拉力测量存储仪12由立柱21、标尺22、数据接口23、测力表24、拉力传感器25和底座26组成，底座26嵌入安装在第四横梁15和第五横梁13之间的缝隙内，且与第四横梁15和第五横梁13之间的横杆相抵触，完成底座26的固定，底座26上设有竖直的立柱21、标尺22和滑壁28，立柱21与滑壁28紧贴设置，滑壁28上设有与其滑动连接的测力表24，测力表24上设有数据接口23，测力表24连接具有数据采集功能的终端，可以对数据进行处理分析，绘制拉力-挠度曲线，测力表24通过滑动杆与标尺22上的滑动套27连接，滑动套27套设在标尺22上且与其滑动连接，测力表24的底端设有拉力传感器25，拉力传感器25上固设有钢丝绳，在测力表24向上运动时，带动钢丝绳运动，将钢丝绳固定座10向下拉，压轴9同步运动，此时压轴9对材料片6同步下压，从而可以最大限度降低摩擦力对拉力的影响，使得拉力基本竖直向下得到真实挠度，而且定滑轮支座14可以在横杆上移动，从而保证绕过两个定滑轮的钢丝绳的拉力在铅锤方向上，标尺22记录位移，拉力传感器25记录力的大小，以便完成测试。

[0018] 所述拉力测量存储仪12通过步进电机带动编码器驱动，步进电机和编码器封装在底座26内，采用丝杆传动控制使测量过程平稳精确进行，标尺22为精度为0.01mm的光栅标尺，实现力和位移的同步变化，标尺22和测力表24可以实时显示各个压下位置的位移和压力大小。

[0019] 所述拉力测量存储仪12与数据采集终端之间采用RS232协议通信，数据采集终端界面上可以设置加载方式和大小，存储仪将采集的测量数据传输到终端。

[0020] 所述材料片5的中部下方位置处设有与其接触的支撑轴20，支撑轴20通过支撑轴支座19进行固定，支撑轴支座19与第二横梁18滑动连接，可以用来测量超静定结构任意位置的挠度与拉力关系。

[0021] 所述第一立柱1、第二立柱16、第三立柱28、第四立柱29、第一横梁3、第二横梁18、第三横梁17、第四横梁15、第五横梁13和横杆均采用3030铝型材制成，结构灵巧结实，方便调整。

[0022] 本发明的工作原理是：在测力表24向上运动时，带动钢丝绳运动，将钢丝绳固定座10向下拉，压轴9同步运动，此时压轴9对材料片6同步下压，压轴9与滑块8是转动连接的，可以最大限度降低摩擦力对拉力的影响，使得拉力基本竖直向下得到真实挠度，而且定滑轮支座14可以在横杆上移动，从而保证绕过两个定滑轮的钢丝绳的拉力在铅锤方向上，标尺22记录位移，拉力传感器25记录力的大小，以便完成测试，而且还能将采集到的数据通过RS232协议通信传输到数据采集终端，可以直接绘制呈拉力-挠度曲线。

[0023] 上面对本专利的较佳实施方式作了详细说明，但是本专利并不限于上述实施方式，在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本专利宗旨的前提下做出各种变化。

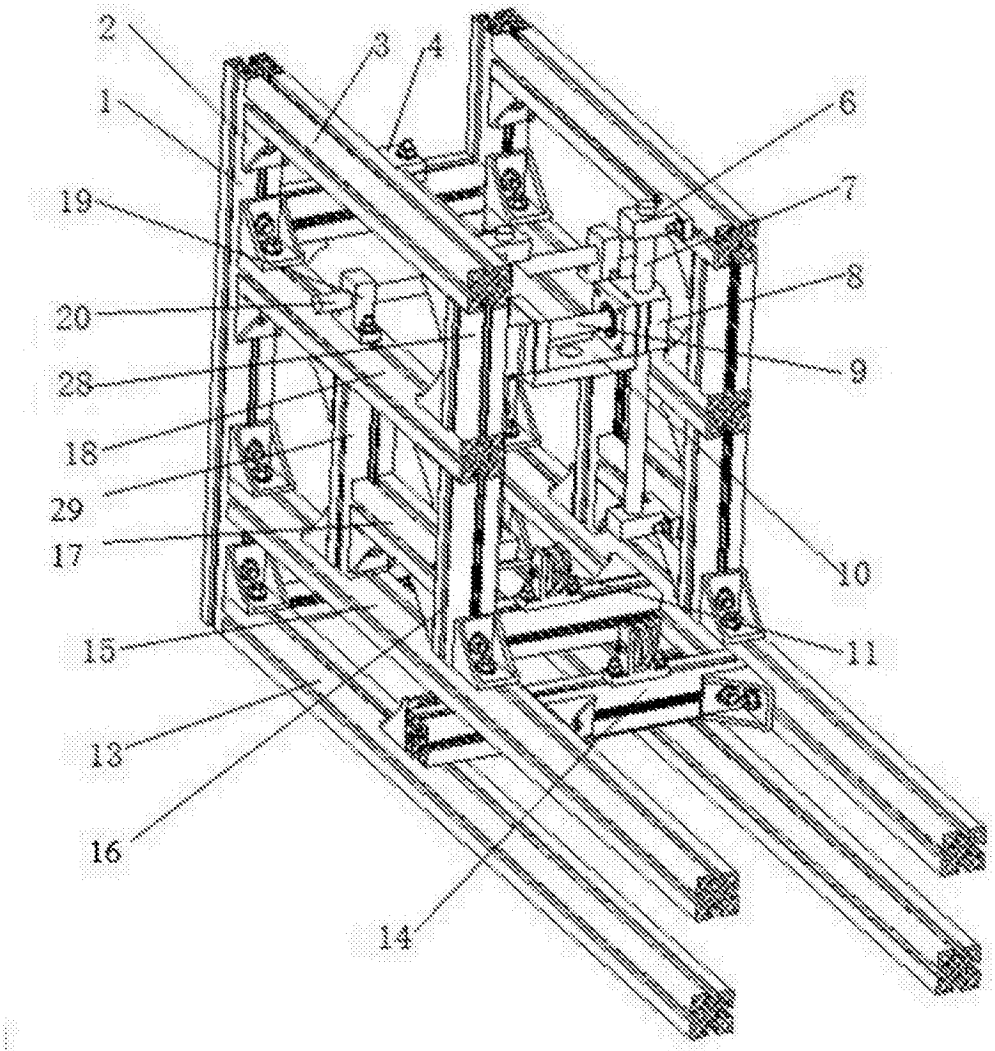


图1

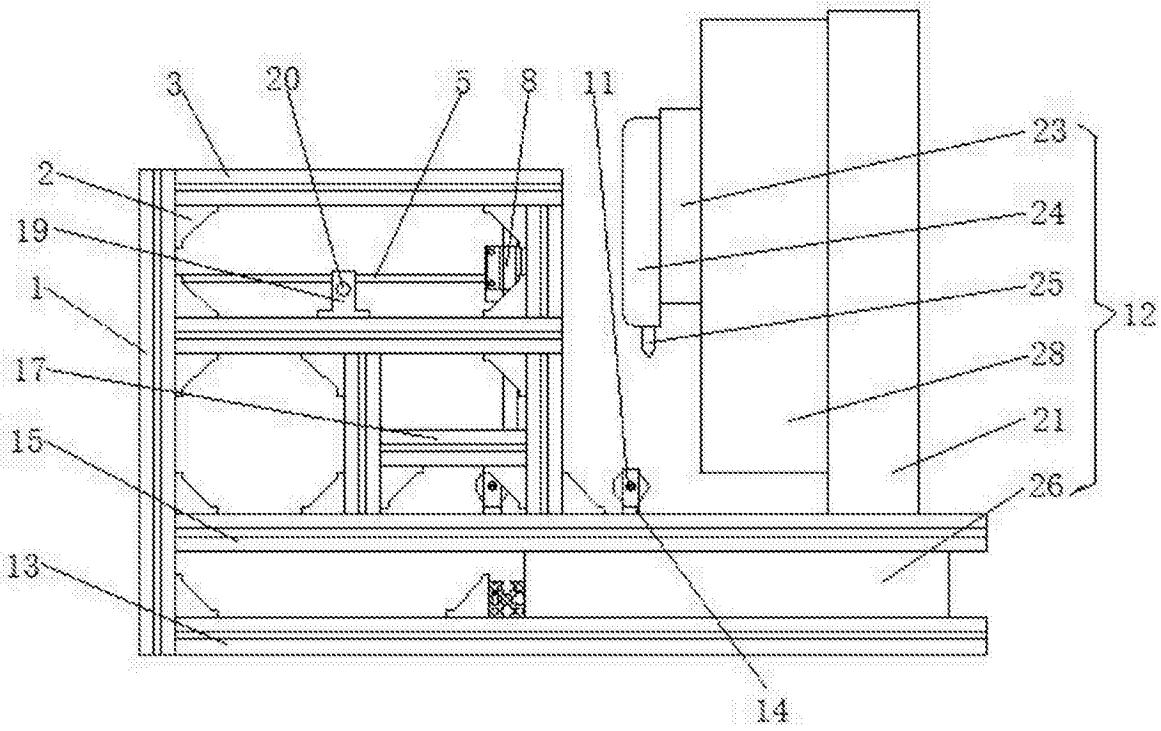


图2

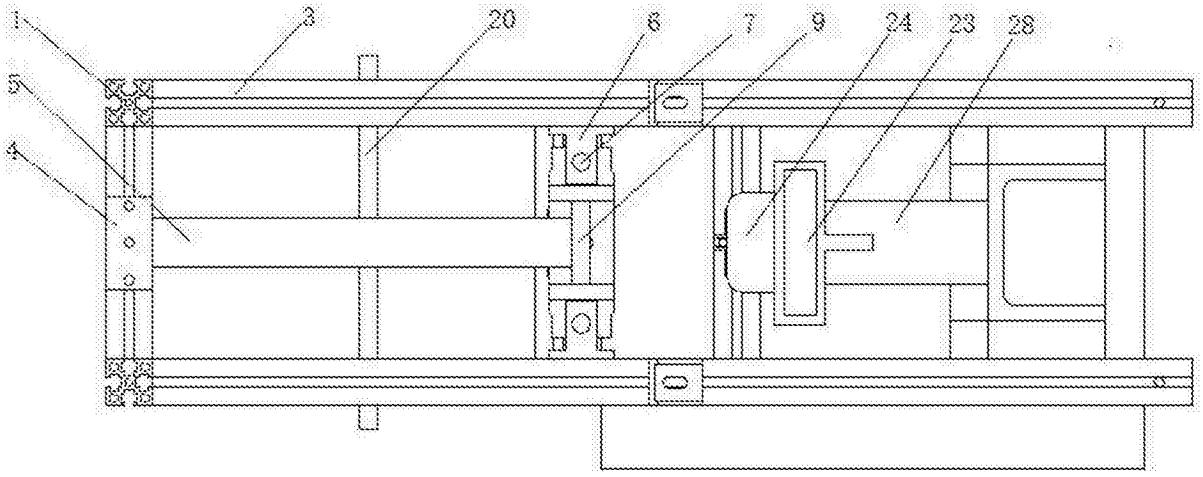


图3

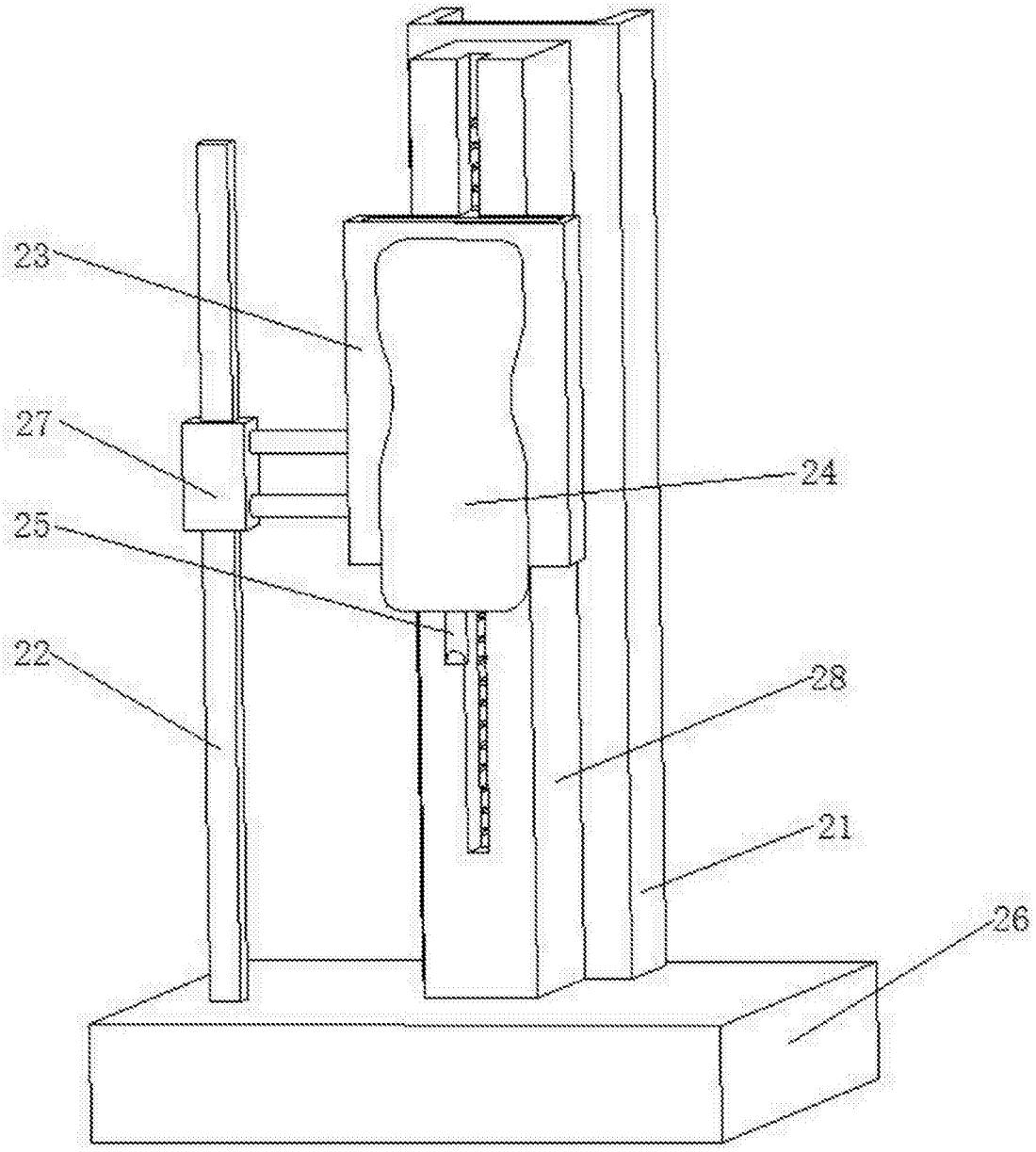


图4