



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112198033 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011249271.2

(22) 申请日 2020.11.10

(66) 本国优先权数据

202011191816.9 2020.10.30 CN

(71) 申请人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市临港开发区凤
鸣路1000号

(72) 发明人 陈伟

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 陈晓敏

(51) Int.Cl.

G01N 1/28 (2006.01)

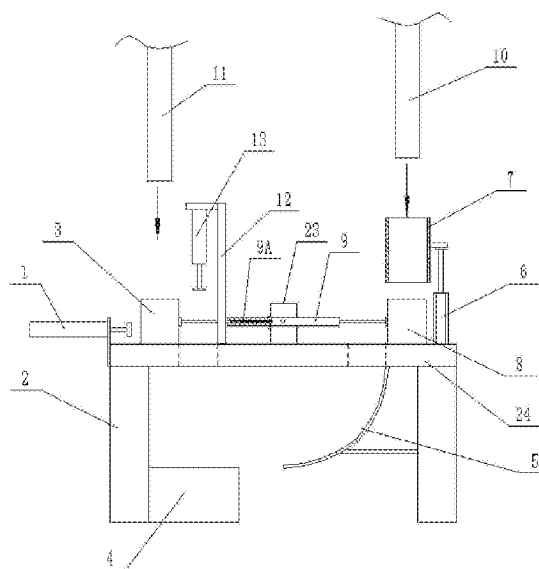
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种马歇尔击实仪及方法

(57) 摘要

本公开涉及一种马歇尔击实仪及方法,包括座板,座板上方设有两个击实组件,击实组件包括击打件,座板的上表面设有两个弹性的夹持筒,两个夹持筒分别设置在两个击打件正下方的第一工位和第二工位处,击打件能够击打试模筒中的试模;两个夹持筒之间设有旋转驱动件,夹持筒通过伸缩杆与旋转驱动件的输出轴固定,伸缩杆的轴线与输出轴的轴线垂直,两个伸缩杆的轴线重合,旋转驱动件能够驱动伸缩杆在竖直平面内转动,以使得两个夹持筒交换工位。



1. 一种马歇尔击实仪, 其特征在于, 包括座板, 座板上方设有两个击实组件, 击实组件包括击打件, 座板的上表面设有两个弹性的夹持筒, 两个夹持筒分别设置在两个击打件正下方的第一工位和第二工位处, 夹持筒中夹持有试模筒, 试模筒中能够盛纳试模, 击打件能够击打试模筒中的试模;

两个夹持筒之间设有旋转驱动件, 夹持筒通过伸缩杆与旋转驱动件的输出轴固定, 伸缩杆的轴线与输出轴的轴线垂直, 两个伸缩杆的轴线重合, 旋转驱动件能够驱动伸缩杆在竖直平面内转动, 以使得两个夹持筒交换工位。

2. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 所述座板处设有矩形槽, 矩形槽的两端分别设有圆槽, 圆槽与矩形槽连通, 矩形槽的长度小于两个伸缩杆在不受压缩时的长度, 圆槽用于通过夹持筒, 伸缩杆中设有伸缩杆弹簧, 用以实现伸缩杆的复位;

第二工位处设有第一推料气缸, 第一推料气缸能够推动第二工位处的夹持筒并使得第二工位处的伸缩杆压缩, 进而使得夹持筒处于第二工位处圆槽的正上方, 座板下方靠近第一工位处设有曲面板, 曲面板的内曲面一侧朝向旋转驱动件, 从曲面板下端沿曲面朝上, 输出轴中心与曲面板之间任意一点位置的距离逐渐变小, 以使得伸缩杆被二次压缩, 直至第二夹持筒从第一工位处的圆槽穿出。

3. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 所述第二工位处圆槽的正上方设有竖向的第二推料气缸, 第二推料气缸能够将第二工位处夹持筒中的试模筒推出。

4. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 所述第一工位处设有套筒, 套筒能够在升降驱动部件的带动下在竖向升降, 进而使得套筒能够间歇的套设在第一工位处夹持筒的外部, 套筒的侧壁设有滑槽, 滑槽设置在套筒的下部, 滑槽的延伸方向与套筒的轴线方向平行, 滑槽用于穿过伸缩杆。

5. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 两个伸缩杆均包括杆套及伸出杆, 伸缩杆弹簧设置在杆套的内腔中, 两个杆套为一体成型结构。

6. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 所述座板的上表面设有底座, 用以封堵试模筒的下端开口。

7. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 所述击实组件包括竖向设置的滑筒, 滑筒中设有击实气缸的缸体, 气缸缸体的下端固定有支撑筒, 滑筒、支撑筒及气缸中活塞杆的轴线同轴设置; 支撑筒的下方通过垫板支撑, 垫板处于试模筒中试模的上表面处, 所述滑筒与气缸缸体上端之间设有弹簧, 滑筒中设有电磁铁, 电磁铁能够提供气缸缸体朝上的动力。

8. 根据权利要求1所述的马歇尔击实仪, 其特征在于, 还包括电吹风组件, 电吹风组件中的电吹风分别设置在两个工位处, 以向不同夹持筒吹送热风。

9. 一种马歇尔试验方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

将两个击实组件中击实件向上提升至极限位置, 套筒下降至极限位置并套设在第一工位处夹持筒的外部;

在第一工位的夹持筒中用手安装填充有试验用混合料的试模筒;

利用第一工位上方的击实组件完成试模其中一个端面处的击实;

然后击实组件及套筒上升到极限位置, 旋转驱动件将第一工位处的夹持筒与第二工位处空置的夹持筒交换位置, 此时的夹持筒在竖向翻转了180度, 利用第二工位处的击实组件

继续进行试模筒中试模在另一个端面处的击实。

10. 根据权利要求9所述的马歇尔试验方法, 其特征在于, 所述夹持筒中两端面分别完成击实后, 第一推料气缸将第二工位处夹持筒推动到圆槽的上方, 利用第二推料气缸完成试模筒的下料。

一种马歇尔击实仪及方法

技术领域

[0001] 本公开属于建筑工程技术领域,具体涉及一种马歇尔击实仪及方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 公路沥青路面设计规范中常用马歇尔试验作为评价沥青混合料的各项性能,马歇尔标准击实法的成型步骤如下:将拌好的沥青混合料,均匀称取一个试件所需要的用量。从烘箱中取出预热的试模筒及套筒,用小铲将混合料铲入试模筒中,用插刀或大螺丝刀沿周边插捣并将沥青混合料表面整平成凸圆弧面。

[0004] 待混合料温度符合要求的压实温度后,将试模筒连同底座一起放在击实台上固定,再将装有击实锤及导向棒的压实头插入试模中,然后开启电动机或人工击实锤从457mm的高度自由落下击实规定的次数(例如75、50或35次)。试件击实一面后,取下套筒,将试模筒掉头,然后以同样的方法和次数击实另一面。

[0005] 发明人了解到,上述操作步骤中利用的马歇尔击实仪具有下述缺点:

[0006] 1、需要中途停下来人工翻面,降低试验效率。2. 在击实过程中需要设置一根固定长杆,让击实锤从设定高度自由落下,用以使松散的沥青混合料变密实,但是设备每次使用前需要先进行数项检查工作:(1) 用来使击实锤上升的链条不能太松,否则会导致链条飞出;(2) 在长杆上涂抹润滑油,使击实锤尽量无摩擦的沿长杆自由下落;(3) 检查击实锤上的弹簧装置,使击实锤被链条带着上升时能恰好卡住、不掉锤;(4) 检查电机带动链条的传动装置,避免链条转速过快。即链轮链条与长杆的组合,使用时检查及操作过程繁琐,容易出现故障。

发明内容

[0007] 本公开的目的是提供一种马歇尔击实仪及方法,解能够解决上述技术问题之一。

[0008] 为实现上述目的,本公开的第一方面提供一种马歇尔击实仪,包括座板,座板上设有两个击实组件,击实组件包括击打件,座板的上表面设有两个弹性的夹持筒,夹持筒中夹持有试模筒,试模筒中具有试模,两个夹持筒分别设置在两个击打件正下方的第一工位和第二工位处,击打件能够击打试模筒中的试模;两个夹持筒之间设有旋转驱动件,夹持筒通过伸缩杆与旋转驱动件的输出轴固定,伸缩杆的轴线与输出轴的轴线垂直,两个伸缩杆的轴线重合,旋转驱动件能够驱动伸缩杆在竖直平面内转动,以使得两个夹持筒交换工位。座板的上表面设有电吹风组件,用于朝向夹持筒吹送热风。

[0009] 进一步,所述座板处设有矩形槽,矩形槽的两端分别设有圆槽,圆槽与矩形槽连通,矩形槽的长度小于两个伸缩杆在不受压缩时的长度,圆槽用于通过夹持筒,伸缩杆中设有伸缩杆弹簧,用以实现伸缩杆的复位;

[0010] 第二工位处设有第一推料气缸,第一推料气缸能够推动第二工位处的夹持筒并使得第二工位处的伸缩杆压缩,进而使得夹持筒处于第二工位处圆槽的正上方,座板下方靠

近第一工位处设有曲面板,曲面板的内曲面一侧朝向旋转驱动件,从曲面板下端沿曲面朝上,输出轴中心与曲面板之间任意一点位置的距离逐渐变小,以使得伸缩杆被二次压缩,直至第二夹持筒从第一工位处的圆槽穿出。

[0011] 进一步,所述第二工位处圆槽的正上方设有竖向的第二推料气缸,第二推料气缸能够将第二工位处夹持筒中的试模筒推出。

[0012] 进一步,所述第一工位处设有套筒,套筒能够在升降驱动部件的带动下在竖向升降,进而使得套筒能够间歇的套设在第一工位处夹持筒的外部,套筒的侧壁设有滑槽,滑槽设置在套筒的下部,滑槽的延伸方向与套筒的轴线方向平行,滑槽用于穿过伸缩杆。

[0013] 进一步,所述击实组件包括竖向设置的滑筒,滑筒中设有击实气缸的缸体,气缸缸体的下端固定有支撑筒,滑筒、支撑筒及气缸中活塞杆的轴线同轴设置;支撑筒的下方通过垫板支撑,垫板处于试模筒中试模的上表面处,所述滑筒与气缸缸体上端之间设有弹簧,滑筒中设有电磁铁,电磁铁能够提供气缸缸体朝上的动力。

[0014] 本公开的第二方面提供一种马歇尔击实仪的施工方法,包括以下步骤:

[0015] 将两个击实组件中击实件向上提升至极限位置,套筒下降至极限位置并套设在第一工位处夹持筒的外部;

[0016] 在第一工位的夹持筒中安装填充有试验用混合料的试模筒;

[0017] 利用第一工位上方的击实组件完成试模第一个端面处的击实;

[0018] 然后击实组件及套筒上升到极限位置,旋转驱动件将第一工位处的夹持筒与第二工位处空置的夹持筒交换位置,此时的夹持筒在竖向翻转了180度,利用第二工位处的击实组件继续进行试模筒中试模在另一个端面处的击实。

[0019] 以上一个或多个技术方案的有益效果:

[0020] 本公开中夹持筒与旋转驱动件通过伸缩杆时刻连接连接,使得旋转驱动件能够通过转动实现夹持筒的工位转换,在实现夹持筒自动翻面的同时,能够实现夹持筒的工位变换;两个击实组件相对于现有只采用一个击实组件的马歇尔击实仪来说,能够实现流水化击实,提升一倍的效率。

[0021] 采用伸缩杆及圆槽、矩形槽和第一推料气缸的组合,使得夹持筒能够在竖向转动的过程中穿过座板,并且座板能够在击打时提供给夹持筒下端开口支撑,实现其下端开口的封堵。

[0022] 采用第二推料气缸与圆槽的配合,便于将试模筒从夹持筒中直接推出,减少人手取出试模筒所浪费的时间。

[0023] 采用套筒能够在竖向自动升降的方式,同时套筒侧壁设置滑槽;使得套筒能够自动适配第一工位处的夹持筒,减少人工组装所耗费的时间。

[0024] 采用击实组件中动力部件由重力转化为气缸活塞杆伸出时的动力,能够通过气压站中的控制系统使得活塞杆的动力等效于长杆及击实锤的动力;气缸的行程比传统马歇尔击实仪要小,高度更小,节约能源,便与搬运、减少占用的体积,简化操作过程,提高击实组件的可靠性。

附图说明

[0025] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示

意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的限定。

[0026] 图1是本公开实施例1中部分结构示意图;

[0027] 图2是本公开实施例1中套筒的俯视图;

[0028] 图3是本公开实施例1中套筒的主视图;

[0029] 图4是本公开实施例1中座板在俯视方向的示意图;

[0030] 图5是本公开实施例2中整体结构示意图。

[0031] 其中,1、第一推料气缸;2、支腿;3、第二夹持筒;4、储存箱;5、曲面板;6、顶升气缸;7、套筒;701、滑槽;8、第一夹持筒;9、伸缩杆;9A、伸缩杆弹簧;10、第一击打件;12、第二击打件;13、第二推料气缸;14、支撑架;15、滑筒;16、电磁铁;17、支撑板;18、支撑弹簧;19、击实气缸;20、支撑筒;21、击实杆;22、垫板;23、电机;24、座板;25、矩形槽;26、圆槽。

具体实施方式

[0032] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1-5所示,本实施例提供一种马歇尔击实仪,包括座板24,座板24上方设有两个击实组件,击实组件包括击打件,座板24的上表面设有两个弹性的夹持筒,夹持筒中夹持有试模筒,试模筒中盛纳有试模,两个夹持筒分别设置在两个击打件正下方的第一工位和第二工位处,击打件能够击打试模筒中的试模;两个夹持筒之间设有旋转驱动件,夹持筒通过伸缩杆9与旋转驱动件的输出轴固定,伸缩杆9的轴线与输出轴的轴线垂直,两个伸缩杆9的轴线重合,旋转驱动件能够驱动伸缩杆9在竖直平面内转动,以使得两个夹持筒交换工位。座板的上表面设有电吹风组件,用于朝向夹持筒吹送热风。

[0036] 具体的,本实施例中座板的下方设有支腿2,用于实现支撑。本实施例中的旋转驱动件可以采用电机,在另外一些实施方式中,也可以替换成液压马达及气动马达。

[0037] 可以理解的是,两个夹持筒分别为第一夹持筒及第二夹持筒,第一夹持筒与第二夹持筒分别处于第一工位和第二工位的下方。两个击打件分别如附图1中相互独立的第一击打件和第二击打件。

[0038] 所述座板24处设有矩形槽25,矩形槽25的两端分别设有圆槽26,圆槽26与矩形槽25连通,矩形槽25的长度小于两个伸缩杆9在不受压缩时的长度,圆槽26用于通过夹持筒,伸缩杆9中设有伸缩杆弹簧9A,用以实现伸缩杆9的复位;第二工位处设有第一推料气缸1,第一推料气缸1能够推动第二工位处的夹持筒并使得第二工位处的伸缩杆9压缩,进而使得夹持筒处于第二工位处圆槽26的正上方,座板24下方靠近第一工位处设有曲面板5,曲面板5的内曲面一侧朝向旋转驱动件,从曲面板5下端沿曲面朝上,输出轴中心与曲面板5之间任意一点位置的距离逐渐变小,以使得伸缩杆9被二次压缩,直至夹持筒从第一工位处的圆槽

26穿出。

[0039] 所述第二工位处圆槽26的正上方设有竖向的第二推料气缸13,第二推料气缸13能够将第二工位处夹持筒中的试模筒推出。在靠近第二工位处的圆槽下方设有储存箱4,用于暂时储存掉落的试模筒。

[0040] 所述第一工位处设有套筒7,套筒7能够在升降驱动部件的带动下在竖向升降,进而使得套筒7能够间歇的套设在第一工位处夹持筒的外部,套筒的侧壁设有滑槽,滑槽设置在套筒的下部,滑槽的延伸方向与套筒的轴线方向平行,滑槽用于穿过伸缩杆。

[0041] 可以理解的是,在本实施例中,为了保证伸缩杆不阻碍套筒套接在夹持筒的外部,在套筒的侧壁处开设相应的滑槽,为了避免在套筒侧壁开设滑槽造成套筒中沥青混合料泄露,滑槽在竖向的高度低于夹持筒及试模筒在竖向的高度。

[0042] 在本实施例中,升降驱动部件可以采用顶升气缸,在另外一些实施方式中,也可以采用顶升液压缸和电动推杆。两个伸缩杆9均包括杆套及伸出杆,伸缩杆弹簧9A设置在杆套的内腔中,两个杆套为一体成型结构。所述座板24的上表面设有底座,用以封堵试模筒的下端开口。电吹风组件中的电吹风分别设置在两个工位处,以向不同夹持筒吹送热风。

[0043] 本实施例还提供一种马歇尔试验方法,包括以下步骤:

[0044] 将两个击实组件中击实件向上提升至极限位置,套筒7下降至极限位置并套设在第一工位处夹持筒的外部;

[0045] 在第一工位的夹持筒中安装填充有试验用混合料的试模筒。

[0046] 在本实施例中,可以将试模筒及沥青混合料一直放在保温箱中保温,套筒及夹持筒通过电吹风的吹动实现保温,将试模筒安装在夹持筒中之后,利用套筒套设在夹持筒外部,然后利用勺子向试模筒中添加沥青混合料。

[0047] 在另外一些实施方式中,可以省略套筒的使用,即加高试模筒的高度,使得试模筒中沥青混合料灌注后,不高于试模筒。

[0048] 利用第一工位上方的击实组件完成试模其中一个端面处的击实。

[0049] 然后击实组件及套筒7上升到极限位置,旋转驱动件将第一工位处的夹持筒与第二工位处空置的夹持筒交换位置,此时的夹持筒及试模筒在竖向翻转了180度,利用第二工位处的击实组件继续进行试模筒中试模在另一个端面处的击实。

[0050] 所述夹持筒中两端面分别完成击实后,第一推料气缸1将第二工位处夹持筒推动到圆槽26的上方,利用第二推料气缸13完成试模筒的下料。

[0051] 在本实施例中,击实组件可以采用现有方案中的链轮、链条及长杆和击实锤的组合。

[0052] 实施例2

[0053] 本实施例中为了解决现有链轮、链条及长杆组合所带来的操作不便,击实组件与现有的击实组件结构不同。

[0054] 所述击实组件包括竖向设置的滑筒15,滑筒15中设有气缸19的缸体,击实气缸的缸体的下端固定有支撑筒20,滑筒15、支撑筒20及气缸中活塞杆的轴线同轴设置;支撑筒20的下方通过垫板22支撑,垫板22处于试模筒中试模的上表面处,所述滑筒15与击实气缸的缸体上端之间设有支撑弹簧18,滑筒15中设有电磁铁16,电磁铁16能够提供击实气缸的缸体朝上的动力。滑筒固定在支撑板的下方,支撑板通过支撑架固定,支撑架通过座板支

撑。

[0055] 本装置击实气缸起到代替传统马歇尔击实仪长杆和击实锤的功能,击实气缸受自身重力的影响,可以在垂直方向上沿滑筒自由滑动,气压活塞的上端接有额定弹力的弹簧,可以抵消大部分活塞筒的重力,弹簧旁边有大行程电磁铁,可以在击实完成后,抬起击实气缸。气压控制器控制输出的气体压力,在进入击实气缸后产生的力和传统马歇尔击实仪的一样,空气压缩机(或者有更好的装置也可以替代)产生所需要的气压。

[0056] 工作原理:首先将套筒下降套设在第一工位处夹持筒的外部,先将具有沥青混合料的试模筒放进第一工位处夹持筒中。

[0057] 按动开始,电磁铁将击实气缸放下,击实气缸最下方的击实垫块直接接触未击实的沥青混合料,由气压控制器输出的气体进入击实气缸,使活塞向下推动击实垫块快速运动,活塞的行程被设置为能够击打到垫块,然后垫块将动力传递给混合料,因为松散的沥青混合料被击实一次后高度减小,击实气缸受重力和弹簧弹力的影响向下运动,其最下方的击实垫块再接触沥青混合料表面,继续击实,直到设置的规定次数后停止,即完成第一面的击实工作。

[0058] 电磁铁启动将击实气缸吸起,然后将套筒抬起,电机将已经击实好第一面的夹持筒及试模翻面并放到第二工位处击实气缸下(因为已经击实好一面的试模高度已经下降到试模筒内部不再需要套筒,所以第二工位处无套筒,直接进行击实),第二个击实气缸(与第一个活塞筒工作原理一样)开始进行击实,此时可以将第一个击实气缸重新放置底座试模筒,继续流水击实。

[0059] 上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述,但并非对本公开保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本公开的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

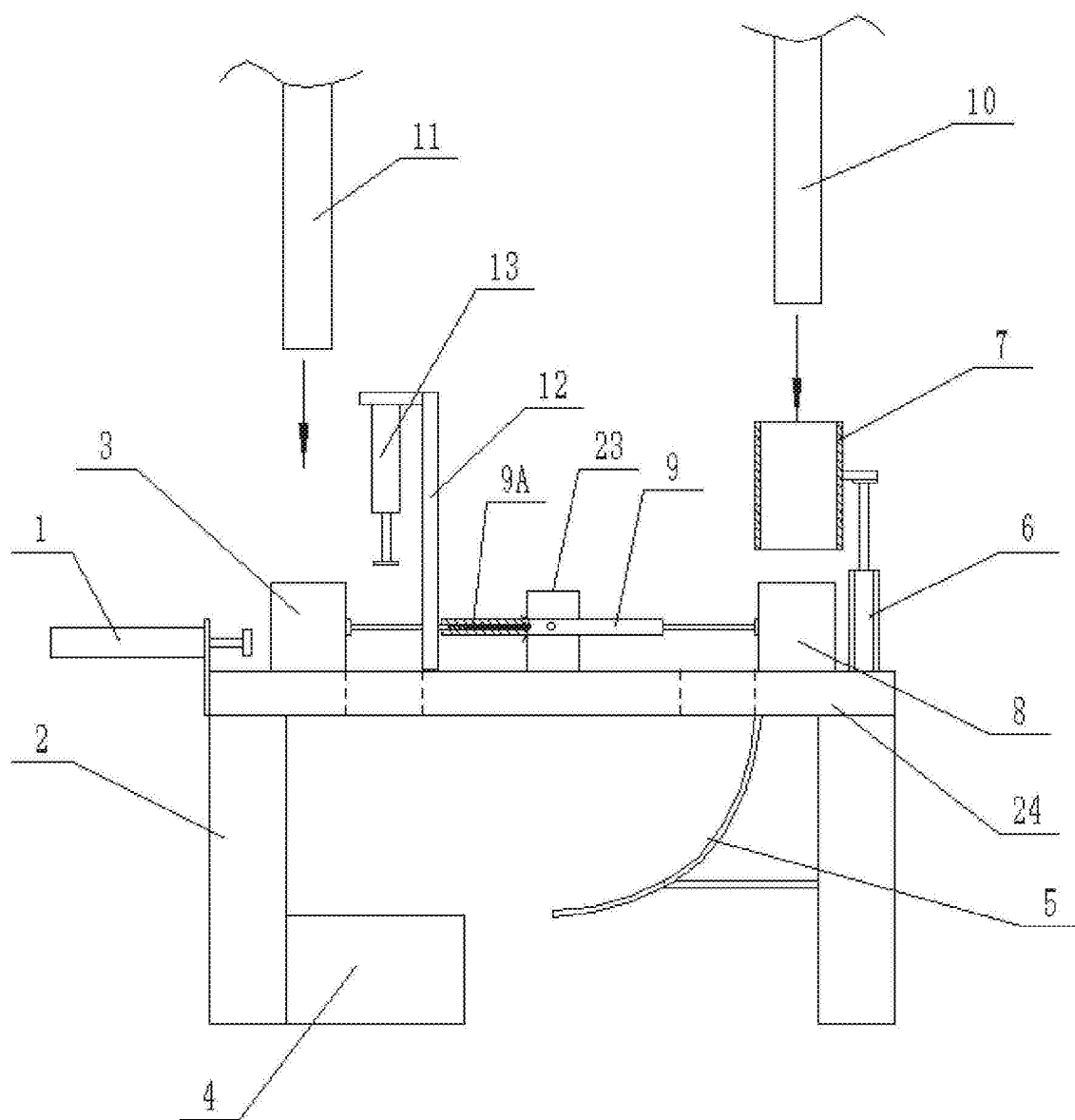


图1

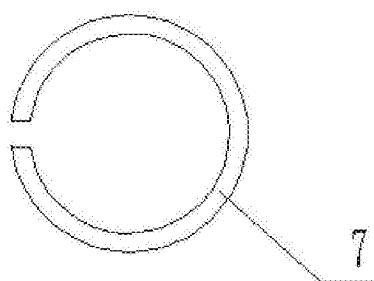


图2

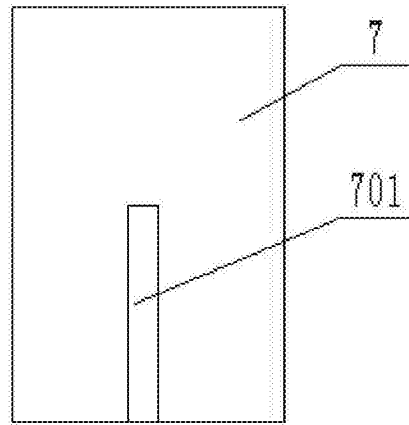


图3

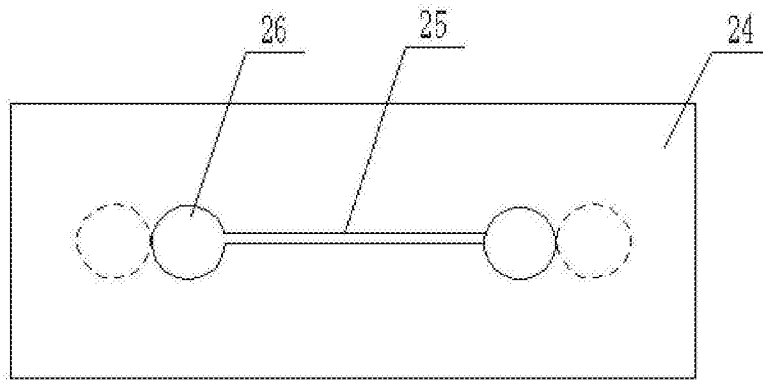


图4

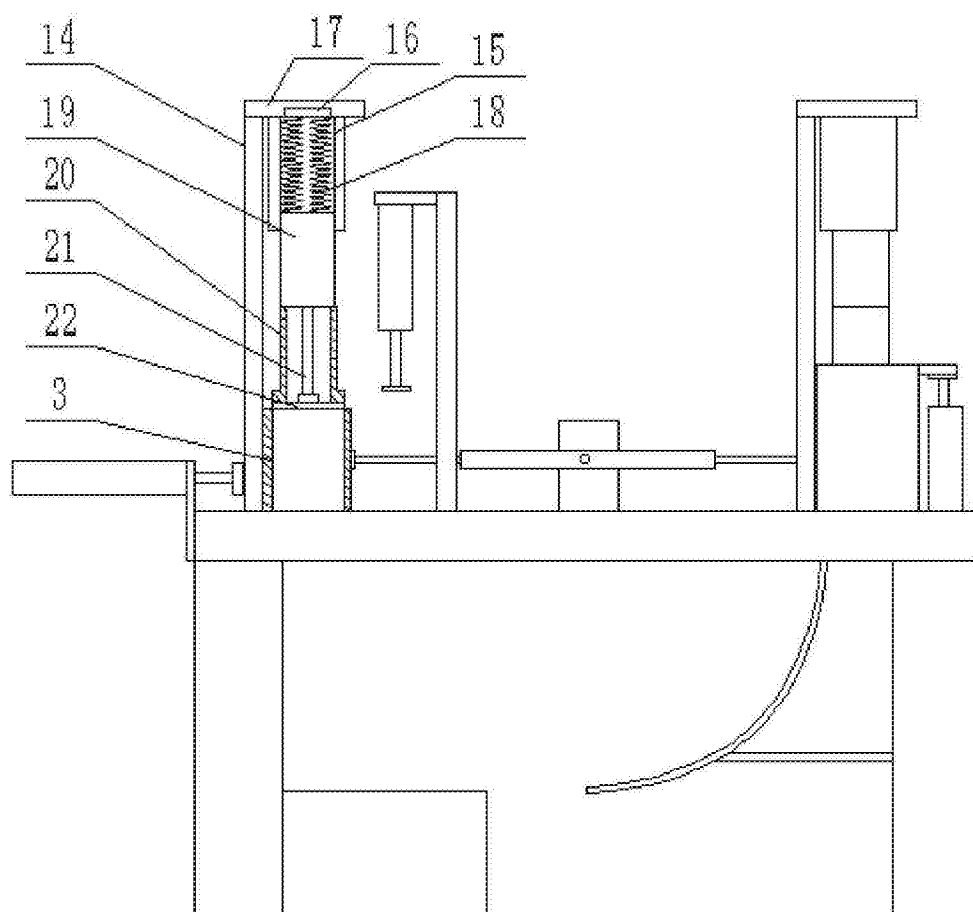


图5