



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112808917 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(21) 申请号 202110228820.6

(22) 申请日 2021.03.02

(71) 申请人 济宁科力光电产业有限责任公司
地址 272000 山东省济宁市高新区科技新城产学研基地A3栋

申请人 山东省科学院激光研究所

(72) 发明人 李琦 高建波 李海明 李岸然
邵光存 郭廷善 关胜 盛春营
张传锦 袁全

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 张贵宾

(51) Int. Cl.

B21J 9/02 (2006.01)

B21J 9/18 (2006.01)

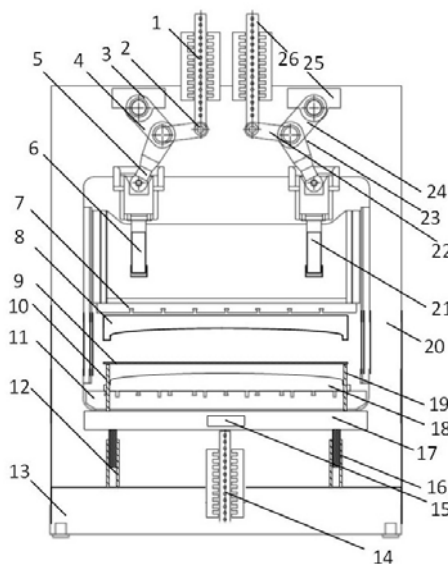
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种新型的伺服压力机

(57) 摘要

本发明涉及锻压机械技术领域,特别涉及一种新型的伺服压力机,机架为压力机机架,压力机机架的上方设有两个直线电机,压力机机架中设置有工作台;工作台包括上工作台和下工作台;上模运动组件可上下滑动的设置在上工作台的上方;增力机构安装在上模运动组件和两个直线电机之间;伺服模垫安装在下工作台上,由第二直线电机驱动。本发明的有益效果为:可实现双倍的增力效果;可实现动态的调整左右平衡和解决偏载问题;控制精度更高,结构简单;取消了旋转齿轮和减速装置,消除了传动间隙;尺寸结构大幅减小,冲击力大,工作效率高;伺服模垫可有助于新材料的成形工艺;整台压力机无其他液压油,安全性大大提高。



1. 一种新型的伺服压力机,包括机架、工作台、上模具运动组件、增力机构和伺服模垫,其特征在于:

所述机架为压力机机架(20),压力机机架(20)的上方设有两个直线电机,压力机机架(20)中设置有工作台;

所述工作台包括上工作台(11)和下工作台(13);

所述上模运动组件可上下滑动的设置在上工作台(11)的上方;

所述增力机构安装在上模运动组件和两个直线电机之间;

所述伺服模垫安装在下工作台(13)上,由第二直线电机(14)驱动。

2. 根据权利要求1所述的新型的伺服压力机,其特征在于:

所述压力机机架(20)的最上方固定连接两个呈轴心线对称分布的直线电机的定子,两个直线电机分别为第一直线电机(1)和第三直线电机(26),两个直线电机(1)的动子分别连接两套增力机构。

3. 根据权利要求2所述的新型的伺服压力机,其特征在于:

所述第一直线电机(1)连接的增力机构包括与第一直线电机(1)的动子销轴连接的第一连杆(2),第一连杆(2)的一端与第二连杆(4)的一端和第三连杆(5)的一端通过销轴固定,第二连杆(4)的另一端通过销轴固定在压力机机架(20)上部,第三连杆(5)的另一端连接上模运动组件;

所述第三直线电机(26)连接的增力机构与上述增力机构对称分布,第三直线电机(26)的动子销轴连接第四连杆(22),第六连杆(24)的一端与第五连杆(23)的一端和第四连杆(22)的一端通过销轴固定,第六连杆(24)的另一端通过销轴固定在压力机机架(20)上部,第五连杆(23)的另一端连接上模运动组件。

4. 根据权利要求3所述的新型的伺服压力机,其特征在于:

所述第三连杆(5)的另一端为球头,与第一支撑杆(6)的瓦座形成连接;所述第五连杆(23)的另一端为球头,与第二支撑杆(21)的瓦座形成连接。

5. 根据权利要求3所述的新型的伺服压力机,其特征在于:

所述上模运动组件包括上模(8),上模(8)上固定连接滑块(7),滑块(7)滑动连接压力机机架(20),滑块(7)上安装有连接第三连杆(5)的第一支撑杆(6)和连接第五连杆(23)的第二支撑杆(21)。

6. 根据权利要求1所述的新型的伺服压力机,其特征在于:

所述第二直线电机(14)固定连接在下工作台(13)上,第二直线电机(14)向上驱动连接有伺服模垫,伺服模垫包括连接第二直线电机(14)动子的顶冠(17),顶冠(17)的侧面安装了压力传感器(15),顶冠(17)的上面竖直安装有左顶杆(10)和右顶杆(19),左顶杆(10)和右顶杆(19)的上面放置待加工的工件(9),顶冠(17)的底面竖直安装有可伸缩的第一导柱(12)和第二导柱(16),第一导柱(12)和第二导柱(16)底部连接下工作台(13)处的机架。

一种新型的伺服压力机

技术领域

[0001] 本发明涉及锻压机械技术领域,特别涉及一种新型的伺服压力机。

背景技术

[0002] 压力机是一种对工件进行成形的数控锻压加工设备,广泛应用在各个领域,包括航空、航天、汽车和家电多种领域。普通伺服压力机采用旋转式电机进行驱动,一般情况传动系统包含曲柄连杆或者滚珠丝杆形式,将旋转运动变为直线运动,带动滑块进行上下运动。伺服压力机具有柔性加工、噪音少、节能、成形质量高,增加模具寿命等多个优势。

[0003] 相比较专利CN104029408A一种圆筒式直线电机上驱动的对称肘杆增里高速压力机和CN104129087A一种方型直线电机下推式双摆杆增里高速压力机,两种压力机都是配备了直线电机作为主电机的驱动模式,前者结构形式采用了三角肘杆式的结构,后者采用了多摆杆的结构形式进行增力,都可获得足够的冲压力,但不可避免地具有滑块的工作面发生倾斜后不能修正,偏载无法修正等缺点,同时也会存在着由于少了传动系统的机械结构,增力比有所减小缺点。后者专利则是传动结构形式更加复杂,增加了设计生产和调试的难度。

[0004] 济南二机床集团CN102632124A《一种电动伺服拉伸垫》描述了一个伺服压力机的模垫,采用旋转伺服电机作为模垫的动力源,并配合使用了液压缓冲装置,缺点是利用丝杆和带轮作为传动部件,结构复杂,并且存在液压油泄露等安全隐患。

[0005] 常规伺服压力机滑块下行过程中,上模下行与工件和下模的碰撞接触过程中,滑块左右部分受力不均衡,经过多次长时间的积累,造成滑块自身倾斜,会严重影响成形质量,严重的情况会损坏模具。另外左右偏载较为严重时,左右两边的压力吨位相差较大时,会发生滑块左右磨损不一致,也会导致滑块的成形过程受影响。

[0006] 为此,本申请设计了一种新型的伺服压力机,以解决上述问题。

发明内容

[0007] 本发明为了弥补现有技术中的不足,提供了一种新型的伺服压力机。

[0008] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种新型的伺服压力机,包括机架、工作台、上模具运动组件、增力机构和伺服模垫,其特征在于:

所述机架为压力机机架,压力机机架的上方设有两个直线电机,压力机机架中设置有工作台;

所述工作台包括上工作台和下工作台;

所述上模运动组件可上下滑动的设置在上工作台的上方;

所述增力机构安装在上模运动组件和两个直线电机之间;

所述伺服模垫安装在下工作台上,由第二直线电机驱动。

[0009] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述压力机机架的最上方固定连接两个呈轴

心线对称分布的直线电机的定子,两个直线电机分别为第一直线电机和第三直线电机,两个直线电机的动子分别连接两套增力机构。

[0010] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述第一直线电机连接的增力机构包括与第一直线电机的动子销轴连接的第一连杆,第一连杆的一端与第二连杆的一端和第三连杆的一端通过销轴固定,第二连杆的另一端通过销轴固定在压力机机架上部,第三连杆的另一端连接上模运动组件;所述第三直线电机连接的增力机构与上述增力机构对称分布,第三直线电机的动子销轴连接第四连杆,第六连杆的一端与第五连杆的一端和第四连杆的一端通过销轴固定,第六连杆的另一端通过销轴固定在压力机机架上部,第五连杆的另一端连接上模运动组件。

[0011] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述第二连杆的另一端为球头,与第三连杆的瓦座形成连接;所述第六连杆的另一端为球头,与第五连杆的瓦座形成连接。

[0012] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述上模运动组件包括上模,上模上固定连接有滑块,滑块滑动连接压力机机架,滑块上安装有连接第三连杆的第一支撑杆和连接第五连杆的第二支撑杆。

[0013] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述第二直线电机固定连接在下工作台上,第二直线电机向上驱动连接有伺服模垫,伺服模垫包括连接第二直线电机动子的顶冠,顶冠的侧面安装了压力传感器,顶冠的上面竖直安装有左顶杆和右顶杆,左顶杆和右顶杆的上面放置待加工的工件,顶冠的底面竖直安装有可伸缩的第一导柱和第二导柱,第一导柱和第二导柱底部连接下工作台处的机架。

[0014] 本发明的有益效果是:

1. 采用了双直线电机独立控制滑块位置,可实现双倍的增力效果;
2. 滑块压力机可实现动态的调整左右平衡和解决偏载问题;
3. 直线电机的控制精度更高,结构简单;
4. 由于取消了旋转齿轮和减速装置,消除了传动间隙;
5. 该压力机的尺寸相比现有压力机的结构能够大幅减小,其冲击力大,工作效率高,可广泛应用于切断、冲孔、落料、拉伸等工艺中;
6. 采用了直线电机作为伺服模垫的动力来源,可有助于新材料的成形工艺;
7. 整台压力机无其他液压油,安全性大大提高。

附图说明

[0015] 图1为本发明伺服模垫行程和模垫压力之间的关系图;

图2为本发明新型的伺服压力机的结构示意图;

图3为本发明伺服模垫速度、压力和位置控制与滑块行程曲线的关系图。

[0016] 图中,

1、第一直线电机,2、第一连杆,3、第一连杆固定端,4、第二连杆,5、第三连杆,6、第一支撑杆,7、滑块,8、上模、9、工件、10、左顶杆、11、上工作台,12、第一导柱,13、下工作台,14、第二直线电机,15、压力传感器,16、第二导柱,17、顶冠,18、下模,19、右顶杆,20、压力机机架,21、第二支撑杆,22、第四连杆,23、第五连杆,24、第六连杆,25、第二连杆固定端,26、第三直线电机。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0018] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0020] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中”、“上”、“下”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0021] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0022] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接。可以是机械连接,也可以是电性连接。可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0023] 下面结合附图,对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0024] 如图2所示,本实施例采用的方案是:两个直线电机驱动的一级增力机构压力机,包括固定设置在机架上的工作台,可上下滑动地设于压力机机架20上且位于工作台上方的上模运动组件。压力机包括固定安装在工作台上方的两台直线电机,直线电机包括定子和动子。定子安装在压力机机架20上方,动子则可沿竖直方向运动。此压力机还包括了一级增力机构,增力机构包括了一端转动地连接在上模运动组件上部的连杆。连杆的另一端分别连接两根两端,其中一根连杆的一端固定于压力机的机架上,另外一根连杆的一端固定在上下滑动的滑块7上。两个直线电机安装和分布应在压力机的轴心线对称分布,增力机构也同样在轴心线对称地分布。一个直线电机驱动伺服模垫,包括导柱、顶冠17和支出的顶杆。在直线电机动子上下运动时,顶冠17会随之上下运动,并可根据工艺要求,提供所需的力矩。

[0025] 在本实施例中,第一直线电机1的定子固定在此压力机机架20上部,第一直线电机1的动子在定子端部中间伸出,一端与第一连杆2的一端连接,通过销轴连接,此销轴可自由旋转。第一连杆固定端3则将第二连杆4的一端通过销轴固定在压力机机架20上部,此销轴可自由旋转,但旋转角度受限于机械结构。第一连杆2的一端与第二连杆4的一端和第三连杆5的一端通过销轴固定。第三连杆5的另一端为球头,与第一支撑杆6的瓦座形成连接,第

三连杆5的另外一端与滑块7通过第一支撑杆6硬连接固定,滑块7的左侧为机架左侧,滑块7的右侧为机架右侧,第三直线电机26的定子固定在此压力机机架20上,第三直线电机26的动子固定在定子端部中间伸出,一端与第四连杆22的一端连接,通过销轴连接,此销轴可自由旋转。第二连杆固定端25则将第六连杆24的一端通过销轴固定在压力机机架20上部,此销轴可自由旋转,但旋转受限于机械结构。第六连杆24的一端与第五连杆23的一端和第四连杆22的一端通过销轴固定。第五连杆23的另一端为球头,与第二支撑杆21的瓦座形成连接,第四连杆22的另外一端与滑块通过第二支撑杆21硬连接固定。

[0026] 本实施例的第一直线电机1和第三直线电机26是用来依靠动子提供动力来源,第一连杆2、第二连杆4和第三连杆5组成压力机的增力机构,将动力提供的力进行放大,施加给第一支撑杆6,第四连杆22、第五连杆23和第六连杆24组成压力机的增力机构,将动力提供的力进行放大,施加给第二支撑杆21。第一支撑杆6和第二支撑杆21起到动力传递的作用,将连杆放大的增力施加到滑块7上。上工作台11为了放置模具和工件使用,同时可接受大吨位的下压力。滑块7则是将模具上模8进行安装固定,并提供大吨位的下压力。机架20则提供了滑块下压的压力机机械支撑。第一连杆固定端3和第二连杆固定端25则为第二连杆4和第五连杆23的连接提供固定点。

[0027] 从运动学上进行阐述,第一直线电机1和第三直线电机26依靠动子的上行和下行运动带动滑块7运动。当两个直线电机的动子同步向上运行时,第一连杆2和第四连杆22的一端都会同步向上移动,沿着两个直线电机的动子轴心线移动。由于被第一连杆2和第四连杆22的端部带动,第三连杆5和第五连杆23的另一端亦沿着第一支撑杆6和第二支撑杆21的轴心线向上运动,第一支撑杆6和第二支撑杆21会被动的拉起滑块7,最终表现滑块7整体上行。下行的路径和传动方式与上行正好相反,不再赘述。

[0028] 参照图2所示,第二直线电机14的定子固定在下工作台13下部,第二直线电机14的动子上端与顶冠17相刚性连接,顶冠17侧面安装了压力传感器15,左顶杆10和右顶杆19的下部安装在顶冠17上面,第一导柱12和第二导柱16的外部下端固定在下工作台13机架上,第一导柱12和第二导柱16的内部上端与顶冠17下面连接,左右顶杆的上面放置将要加工的9工件。直线电机14的动子在向上运动时,可将顶冠17顶起,随之左顶杆10和右顶杆19也将慢慢顶起,9工件也被左右顶杆慢慢顶起。

[0029] 伺服压力机的伺服模垫中有压力传感器15,反馈压力信号,实现对压力的控制,结合滑块7的位置可产生任意的加压力。本实施例如图3所示,通过控制,可实现对伺服模垫直线运动的控制,包括位置、速度和压力等,并能在滑块7接触工件9的过程前,伺服垫开始从位置1处启动,并提前实现模垫预加速至位置2处,此处滑块7运行位置和伺服垫运行位置重合,由于此处滑块7运行速度和伺服垫速度相同,则两者相对速度为0,实现伺服模垫与滑块7无冲击接触。接触后滑块7压住顶冠17,带动伺服模垫向下运行,此时,第二直线电机14产生反向力矩即处于发电状态,结合滑块7运行位置,在拉伸前建立压边力,在位置3处,由位置控制转换为压力控制,由压力传感器15反馈压力信号,控制第二直线电机14的输出力矩,从而进行压边力的控制和调整,产生任意的加压力。

[0030] 伺服模垫可根据工件对压边力的需要进行任意的调整,防止在开始拉伸时起皱及最大变形时拉裂。在滑块7回程时,伺服模垫可在下死点保压一定时间,可随滑块7一起或相对于滑块独立运动,实现顶出工件9并在等待位置处取件,回到伺服模垫上行程位置。通过

控制第二直线电机14输出的力矩和运行速度,可任意调整伺服模垫位置上的压力力和拉伸垫的运行速度,以适应不同工件的拉伸工艺,单独调整各点的压边力,完全实现伺服模垫的功能。

[0031] 同时,伺服模垫的优势如图1所示,可根据伺服压力机的滑块下行位置,不断调整伺服模垫的加压力,以提升工件拉伸成形质量。

[0032] 本实施例的基于双直线电机的伺服压力机,直线电动机的动子相当于替换掉旋转运动到直线运动的运动装置。此种伺服压力机具有诸多优点:结构简单,安装方便,省却了螺杆或者曲柄等转换运动方向的装置;减小了间隙,传动结构的减少,消除齿间间隙;滑块做直线运动,运动效果更加平滑;双直线电机独立控制滑块两端,滑块水平平衡度更佳,不会发生偏载和倾斜等问题。

[0033] 本实施例基于直线电机的伺服模垫,则通过控制直线电机的位置、速度和力矩,可直接完成对伺服模垫的控制。机械结构中间过程不需要进行丝杆等传动系统改变方向,提高了系统可靠性。控制过程简单明了,使用伺服直线电机控制器则可完成对伺服模垫的控制。由于整套系统都采用了直线伺服电机作为驱动系统,伺服压力机不存在泄露液压油的安全隐患。由于省却了曲柄机构或者螺杆机构,增力比在一定程度上较传统的伺服压力机减小,采用双直线电机后,压力机的出力较单电机增加了一倍。

[0034] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

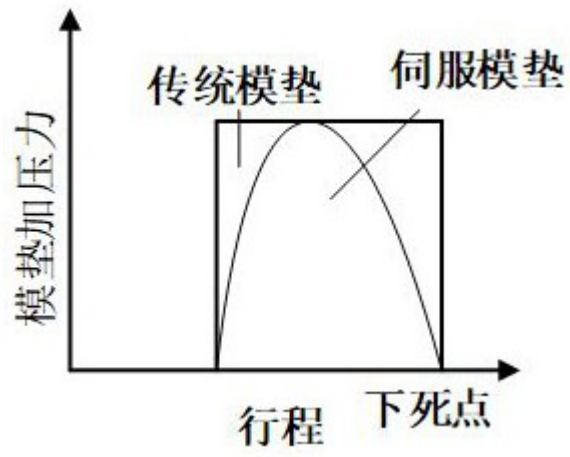


图1

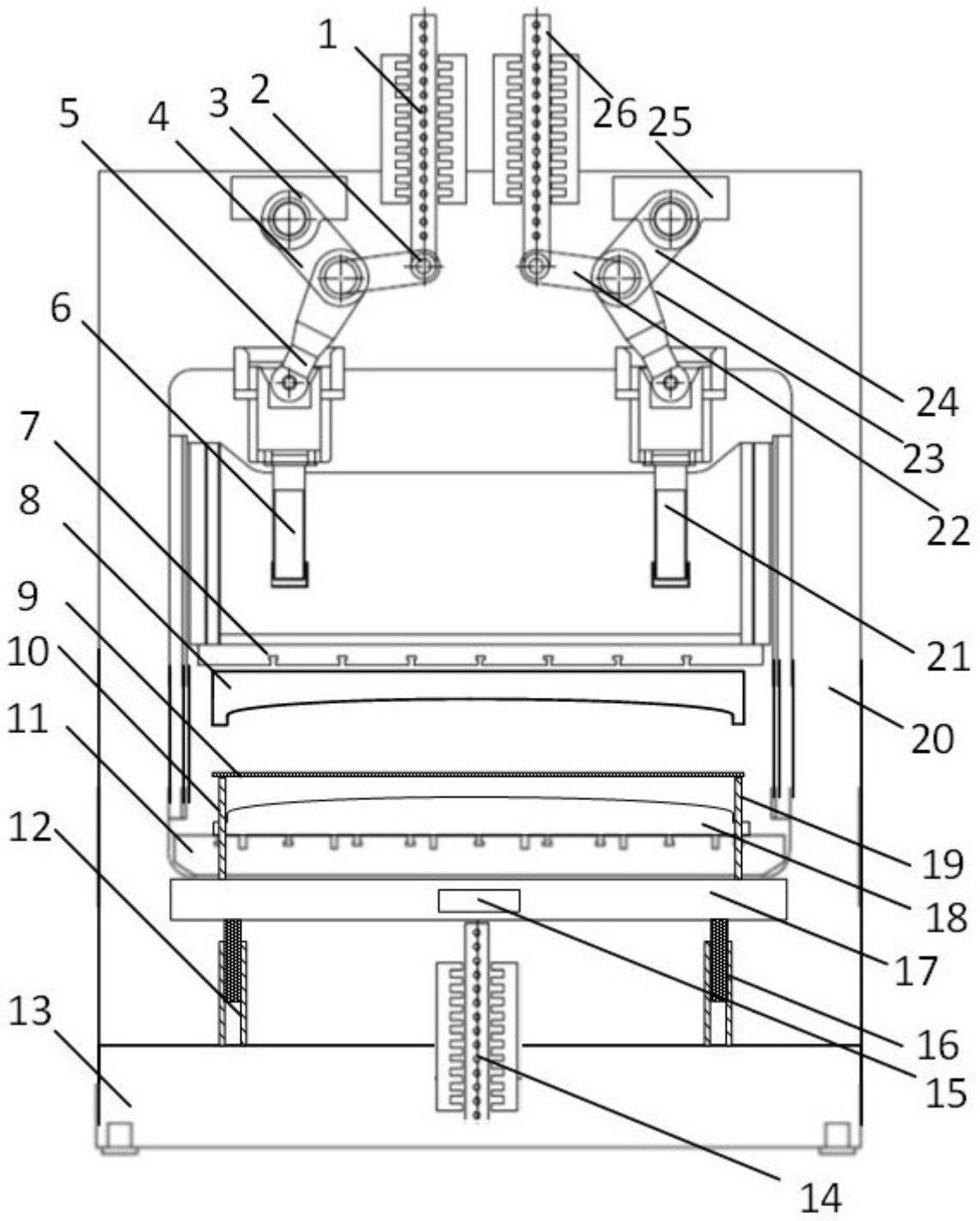


图2

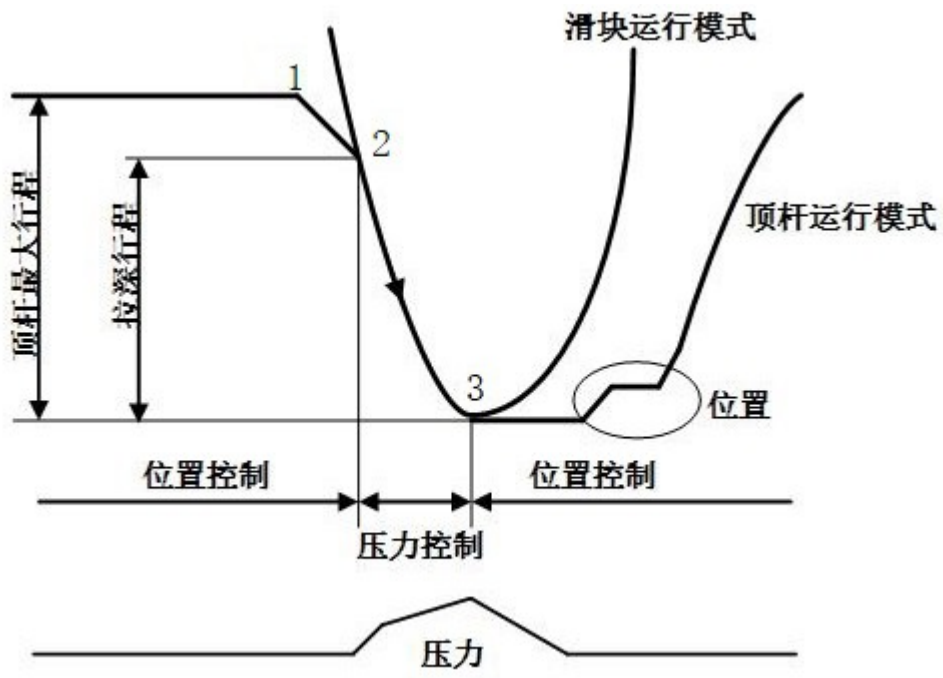


图3