(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 107309378 A
(43)申请公布日 2017.11.03

(21)申请号 201710655444.2

(22)申请日 2017.08.03

(71)申请人 山东智衡减振科技股份有限公司
地址 253400 山东省德州市宁津县银河经济开发区辽河路5号

(72)发明人 吴文波 王杰 张建峰 韩红权

(74)专利代理机构 北京科石知识产权代理有限公司 11595
代理人 孙玉全 高元吉

(51)Int.Cl.
B21F 35/00(2006.01)

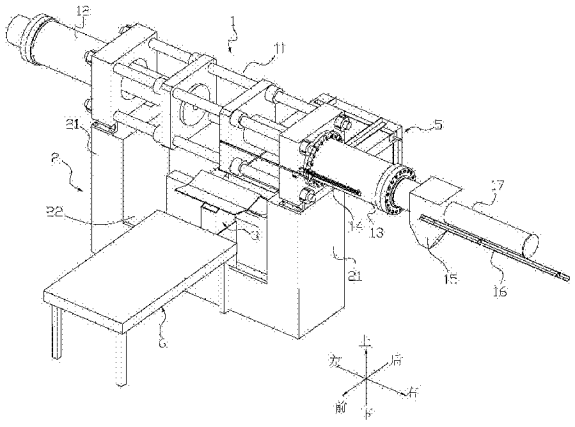
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质

(57)摘要

一种全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质，属于弹簧制造设备技术领域，其中，全自动螺旋弹簧横向预压机包括：横压装置，水平相对设置有第一主液压缸和第二主液压缸，第一主液压缸的第一活塞杆内轴向设有的第一内孔，第二主液压缸的第二活塞杆内轴向设有第二内孔；升降装置，设于横压装置的下侧，用于将弹簧工件举升送入横压装置，或者从横压装置上接下弹簧工件；芯轴，与第一内孔或第二内孔可轴向滑动连接，当升降装置将弹簧工件举升送入横压装置内时，芯轴能够穿过弹簧工件的内孔支撑弹簧工件，本发明自动举升弹簧工件至预压工位、工作效率较高、安全性好。



CN 107309378 A

1.一种全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，包括：

横压装置，水平相对设置有第一主液压缸和第二主液压缸，所述第一主液压缸的第一活塞杆内轴向设有的第一内孔，所述第二主液压缸的第二活塞杆内轴向设有第二内孔；

升降装置，设于所述横压装置的下侧，用于将弹簧工件举升送入所述横压装置，或者从所述横压装置上接下所述弹簧工件；

芯轴，与所述第一内孔和/或第二内孔可轴向滑动连接，当所述升降装置将所述弹簧工件举升送入所述横压装置内时，所述芯轴能够穿过所述弹簧工件的内孔以支撑所述弹簧工件。

2.根据权利要求1所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，所述横压装置包括主体，所述第一主液压缸和所述第二主液压缸对称设于所述主体的两端；所述主体包括第一端盖和第二端盖，所述第一端盖和所述第二端盖通过水平设置的导向杠连接；所述第一主液压缸的第一缸筒与所述第一端盖连接，所述第二主液压缸的第二缸筒与所述第二端盖连接。

3.根据权利要求2所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，还包括第一活动压板和第二活动压板，所述第一活动压板和所述第二活动压板均与所述导向杠可水平滑动连接，所述第一活动压板与所述第一主液压缸的第一活塞杆的端部连接，所述第二活动压板与所述第二主液压缸的第二活塞杆的端部连接，所述第一活动压板、所述第二活动压板均具有压板中孔。

4.根据权利要求1所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，所述第一、第二活塞杆的中部具有同轴设置的第一杆部、活塞部和第二杆部，所述活塞部的一侧为第一杆部，所述活塞部的另一侧为第二杆部，所述第一杆部朝向所述横压装置的内侧，所述第二杆部朝向所述横压装置的外侧；还包括芯轴驱动单元，所述芯轴驱动单元与所述第一活塞杆或者所述第二活塞杆的所述第二杆部的端部连接，所述芯轴驱动单元用于驱动所述芯轴沿着所述第一内孔或者所述第二内孔往复移动。

5.根据权利要求4所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，所述芯轴上的一段外轮廓上具有轴向设置的齿条部；

所述芯轴驱动单元具有驱动件和传动组件，所述驱动件通过所述传动组件与所述齿条部传动连接。

6.根据权利要求3所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，还包括对称设于所述横压装置前后两侧的同步单元，所述同步单元包括：

第三链轮，与所述第一端盖枢轴连接；

第二链条，绕过所述第三链轮，所述第二链条的一端与所述第一活动压板连接，所述第二链条的另一端与所述第二活动压板连接。

7.根据权利要求3所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，还包括第一限位单元，所述第一限位单元包括：

位置传递杆，与所述第一活动压板或者所述第二活动压板连接，所述位置传递杆随着所述第一活动压板或者所述第二活动压板水平移动；

第一限位支架，与所述第一端盖或者所述第二端盖连接，所述第一限位支架水平设置；

第一感应块，与所述位置传递杆连接；以及

至少两个传感器，与所述第一限位支架连接，用于检测所述第一感应块。

8.根据权利要求7所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，所述第一感应块上设有通孔，所述位置传递杆穿过所述通孔，所述第一感应块上螺纹连接有紧定螺钉，所述紧定螺钉的前端面抵于所述位置传递杆上。

9.根据权利要求5所述的全自动螺旋弹簧横向预压机，其特征在于，所述芯轴上设有径向凸起部，所述横向预压机还包括第二限位单元，所述第二限位单元包括：

第二限位支架，与所述芯轴驱动单元的壳体连接；

第四传感器，设于所述第二限位支架上，用于检测所述芯轴的所述径向凸起部是否位于左侧极限位置；

第五传感器，设于所述第二限位支架上，用于检测所述芯轴的所述径向凸起部是否位于右侧极限位置。

10.一种全自动螺旋弹簧横向预压方法，其特征在于，主要包括以下步骤：

升降装置从初始位置向上移动将弹簧工件举升入横压装置；

芯轴穿过所述弹簧工件的内孔；

所述升降装置向下移动从所述横压装置中退出，所述弹簧工件落在所述芯轴上；

所述横压装置对所述弹簧工件进行预压处理；

所述升降装置向上移动将所述弹簧工件举升一段距离至所述弹簧工件与所述芯轴分离；

所述芯轴从所述弹簧工件的内孔中退出；

所述升降装置承接所述弹簧工件并向下移动至初始位置。

11.根据权利要求10所述的全自动螺旋弹簧横向预压方法，其特征在于，所述横压装置对所述弹簧工件进行预压处理的步骤具体包括：

第一主液压缸和第二主液压缸的活塞杆伸出将所述弹簧工件压并；

保持压并状态第一时间；

所述第一主液压缸和所述第二主液压缸的所述活塞杆缩回。

12.根据权利要求11所述的全自动螺旋弹簧横向预压方法，其特征在于，反复执行以下步骤多次：

所述第一主液压缸和所述第二主液压缸的所述活塞杆伸出将所述弹簧工件压并；

保持压并状态所述第一时间；

所述第一主液压缸和所述第二主液压缸的所述活塞杆缩回。

13.一种包含计算机执行指令的计算机存储介质，其特征在于，所述计算机执行指令经过数据处理设备处理时，所述数据处理设备执行如权利要求10～12任一项权利要求所述的预压方法。

全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及高速动车组减振弹簧制造技术领域，具体涉及全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质。

背景技术

[0002] 在生产高应力压缩弹簧产品的时候，需要在生产工序中采用预压处理来消除弹簧产品的残余应力，否则在使用一段时间后弹簧产品会出现尺寸变形的现象，影响弹簧产品质量。

[0003] 高速动车组的减振弹簧的线径较大和重量大，预压机载荷较高，现有技术中一般使用立式液压机对弹簧进行预压。预压处理时，首先需要人工将一个或者多个弹簧工件搬运至平台上，然后操作人员手动操作液压机进行预压处理，预压完成后，操作人员再将弹簧工件从平台上搬下，操作人员的劳动强度较大，工作效率较低。

[0004] 中国专利申请CN200910096654.8公开了一种弹簧预压机，由工作台、汽缸、挡块组成，汽缸和挡块设置在工作台上，汽缸上设置有伸缩臂，伸缩臂的末端设置有前臂，前臂的大小和形状与弹簧相匹配，挡块上设置有挡块孔，挡块孔的大小与弹簧和前臂相匹配。该技术方案中，需要操作人员手动将弹簧工件套在前臂上，仍然存在操作人员的劳动强度较大，工作效率较低，该技术方案不能适用于重型弹簧的预压处理，特别是大批量的重型弹簧的预压处理。

[0005] 中国专利CN201310533338.9公开了一种弹簧强压机，包括工作台、驱动装置，驱动装置带动一个中心轴为水平状的驱动盘，沿驱动盘的径向均布分布若干支工件串杆，至少在一件工件串杆相对应的位置设有压力头。该专利的技术方案存在以下技术问题：1、仅适用于重量较轻的弹簧预压，对于高速动车组减振弹簧等重型弹簧来说，自由落体式落料存在安全隐患。2、需要操作人员搬动弹簧工件，将弹簧工件套装在工件串杆上，仍然存在操作人员的劳动强度大的技术问题。

[0006] 综上所述，设计一种适用于高速动车组弹簧的预压处理，不需要操作人员搬动弹簧工件至预压工位、工作效率较高的全自动螺旋弹簧横向预压机及其预压方法、计算机存储介质成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术的不足，提供一种全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质，通过升降装置将弹簧工件举升送入横向设置的横压装置，芯轴穿入弹簧工件内孔对弹簧工件进行定位，横压装置对弹簧工件进行多次预压，预压完成后，升降装置从横压装置内接下工件，从而不需要操作人员搬动弹簧工件，提高了预压机的自动化程度和工作效率。

[0008] 为了解决上述问题，本发明的具体实施方式首先提出一种全自动螺旋弹簧横向预压机，包括：横压装置，水平相对设置有第一主液压缸和第二主液压缸，第一主液压缸的第

一活塞杆内轴向设有的第一内孔，第二主液压缸的第二活塞杆内轴向设有第二内孔；升降装置，设于横压装置的下侧，用于将弹簧工件举升送入横压装置，或者从横压装置上接下弹簧工件；芯轴，与第一内孔和/或第二内孔可轴向滑动连接，当升降装置将弹簧工件举升送入横压装置内时，芯轴能够穿过弹簧工件的内孔支撑弹簧工件。

[0009] 本发明的具体实施方式还提供一种全自动螺旋弹簧横向预压方法，主要包括以下步骤：升降装置从初始位置向上移动将弹簧工件举升入横压装置；芯轴伸出穿过弹簧工件的内孔；升降装置向下移动从横压装置中撤出，弹簧工件落在芯轴上；横压装置对弹簧进行预压；升降装置向上移动将弹簧工件举升一段距离；芯轴缩回从弹簧工件的内孔中退出；升降装置接下弹簧工件并向下移动至初始位置。

[0010] 本发明的具体实施方式还提供一种包含计算机执行指令的计算机存储介质，计算机执行指令经过数据处理设备处理时，数据处理设备执行上述任意一种全自动螺旋弹簧横向预压方法。

[0011] 根据本发明的上述具体实施方式可知，全自动螺旋弹簧横向预压机及预压方法、计算机存储介质至少具有以下有益效果：横压装置水平设置，芯轴穿设在主液压缸的活塞杆内，芯轴伸出时实现了弹簧工件的支撑定位，并且在对弹簧工件进行预压时芯轴对弹簧工件还具有导向支撑作用；升降装置设于所述横压装置的下侧，用于将弹簧工件举升送入所述横压装置，或者从所述横压装置上接下所述弹簧工件，不需要操作人员手持弹簧工件进行安装定位，降低了操作人员的劳动强度，提高了工作效率和安全性；主体两端的第一端盖和第二端盖由导向杠连接，导向杠一方面可以对第一活动压板和第二活动压板起到支撑作用，另一方面还用于为主液压缸对弹簧工件进行预压提供支撑，承受拉力；芯轴驱动单元可驱动芯轴往复直线运动，灵活的实现对弹簧工件进行支撑定位或者释放弹簧工件；同步单元用于修正第一活动压板和第二活动压板的同步性，保证第一活动压板和第二活动压板预压弹簧工件时，弹簧工件位于升降装置的顶部正上方，便于升降装置将弹簧工件举升送入横压装置中或者从横压装置中接出；便于根据螺旋弹簧直径、长度的不同进行适应性调整，适用于多种直径、多种长度的螺旋弹簧预压处理要求。

[0012] 应了解的是，上述一般描述及以下具体实施方式仅为示例性及阐释性的，其并不能限制本发明所欲主张的范围。

附图说明

[0013] 图1为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的立体图；

[0014] 图2为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的立体图；

[0015] 图3为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的右视图；

[0016] 图4为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的图3所示实施例的A-A剖视图；

[0017] 图5为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的前视图；

[0018] 图6为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的第二活塞杆的结构示意图；

[0019] 图7为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的图5所示实施例的B-B剖视图；

[0020] 图8为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的芯轴结构示意图；

[0021] 图9为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的第一限位单元结构示意图；

[0022] 图10为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的图5所示实施例的C-C剖视图；

[0023] 图11-图15为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的喂料装置工作过程原理图；

[0024] 图16为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的第三限位单元的主视图；

[0025] 图17为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的图16所示实施例的第三限位单元的右视图；

[0026] 图18为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的俯视图；

[0027] 图19为本发明全自动螺旋弹簧横向预压方法具体实施方式提供的一种实施例的工作流程图；

[0028] 图20为本发明全自动螺旋弹簧横向预压方法具体实施方式提供的一种实施例的预压处理工作流程图；

[0029] 图21为本发明全自动螺旋弹簧横向预压机具体实施方式提供的一种实施例的电气控制原理示意图。

[0030] 附图标记说明

[0031] 1-横压装置，

[0032] 11-主体，111-第一端盖，112-第二端盖，113-导向杠，1131-轴肩部，114-第一活动压板，115-第二活动压板，1141、1151-压板中孔，1142、1152-导向孔，116-螺母，

[0033] 12-第一主液压缸，121-第一缸筒，122-第一活塞杆，1221-第一内孔，

[0034] 13-第二主液压缸，131-第二缸筒，132-第二活塞杆，1321-第二内孔，1322-第一杆部，1323-第二杆部，1324-活塞部，133-尾部端盖，

[0035] 14-第一限位单元，141-位置传递杆，142-第一限位支架，1421-第一长槽，143-第一感应块，144-紧定螺钉，145-托架，146-第一传感器，147-第二传感器，148-第三传感器，

[0036] 15-芯轴驱动单元，151-壳体，152-驱动件，153-传动组件，1531-第一齿轮，1532-第二齿轮，1533-传动轴，1534-第三齿轮，

[0037] 16-第二限位单元，161-第二限位支架，162-第四传感器，163-第五传感器，

[0038] 17-芯轴，171-第一圆柱部，1711-齿条部，1712-径向凸起部，172-第二圆柱部；

[0039] 2-机架，

[0040] 21-支撑柱，22-容置空间；

[0041] 3-升降装置，

[0042] 31-工件托板，32-升降外筒，33-升降内筒，34-升降驱动缸，35-摆动驱动缸，

[0043] 36-第三限位单元，361-第三限位支架，3611-竖直段，3612-横向连接段，36111-第二长槽，362-第二感应块，363-第六传感器，364-第七传感器，

[0044] 37-第一销轴，38-第二销轴，

[0045] 39-第四限位单元，

[0046] 391、391'-第八传感器，392-第九传感器，393-第十传感器，

[0047] 4-喂料装置，

[0048] 41-喂料板，411-压触面，412-弧形凹面，43-复位拉簧，44-垫块；

[0049] 5-进料平台，

[0050] 50-对中装置，51-平台面板，511-第一凹槽，512-第二凹槽，

[0051] 52-第一对中板，53-第二对中板，54-第一丝杠，55-第二丝杠，56-第一链轮，57-第二链轮，58-第一链条，59-凸块；

[0052] 6-出料平台；

[0053] 7-同步单元，

[0054] 71-第三链轮，72-第二链条；

[0055] 8、8a、8b-弹簧工件；

[0056] 9-控制器。

具体实施方式

[0057] 通过解释以下本申请的优选实施方案，本发明的其他目的和优点将变得清楚。

[0058] 如图1所示，全自动螺旋弹簧横向预压机主要包括横压装置1、机架2、升降装置3、喂料装置4、进料平台5和出料平台6；图1中右下侧以坐标轴的形式标出了上、下、前、后、左、右的参考方向，以下各图的方向描述均与图1中所标出的方向相同，其中，机架2设于横压装置1的下侧用于支撑横压装置1，机架2的两侧各设有一根支撑柱21，两个支撑柱21的中间留空形成容置空间21，升降装置3设于该容置空间21内。进料平台5设于机架2的后侧，出料平台6设于机架2的前侧。

[0059] 如图2所示，在进料平台5与升降装置3之间设有喂料装置4，喂料装置4用于向升降装置3供给弹簧工件8。

[0060] 如图1至图3所示，全自动螺旋弹簧横向预压机的工作过程大致为，将待预压的弹簧工件8(以下简称工件8)排列于进料平台5上，将工件8滚入喂料装置4上，喂料装置4再将工件8送入升降装置3，升降装置3将工件8举升送入横压装置1，芯轴17穿过工件8的内孔，升降装置3向下退出横压装置1，工件落在芯轴17上，横压装置1对工件8进行多次预压，升降装置3从横压装置1内接下工件8再将其送上出料平台6，完成预压。

[0061] 以下具体介绍各部件的详细结构和工作原理。

[0062] 如图1所示，横压装置1包括主体11、对称设于主体11两侧的第一主液压缸12和第二主液压缸13、第一限位单元14、芯轴驱动单元15、第二限位单元16和芯轴17，其中，第一主液压缸12和第二主液压缸13水平相对设置，也就是说，第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆均可向横压装置1的中心方向伸出用于预压工件8。

[0063] 如图3和4所示，主体11包括第一端盖111和第二端盖112，第一端盖111和第二端盖112呈方形盘状，第一端盖111和第二端盖112的四个边角处均具有一个法兰孔。第一端盖111和第二端盖112由四根导向杠113连接。导向杠113的两端部直径小于中间部的直径形成轴肩部1131，两端较小直径的部分穿入第一端盖111和第二端盖112的法兰孔内，两轴肩部1131分别抵于第一端盖111和第二端盖112的端面上，导向杠113的两端再分别与一个螺母116连接，将第一端盖111和第二端盖112固定。

[0064] 如图1和4所示，主体11还包括第一活动压板114和第二活动压板115，第一活动压板114和第二活动压板115也成方形盘状，第一、第二活动压板114、115的中心分别具有压板中孔1141、1151，第一、第二活动压板114、115的四边角处设有四个导向孔1142、1152，导向孔1142、1152与导向杠113可水平滑动连接。

[0065] 第一、第二活动压板114、115可对第一、第二主液压缸12、13的第一、第二活塞杆122、132起到支撑导向作用，也就是说，对工件8进行预压处理时，如果工件8偏离第一、第二活塞杆122、132的中心轴线，那么第一、第二活塞杆122、132会受到偏转的力矩，该力矩对于第一、第二活塞杆122、132的活塞杆密封不利，而第一、第二活动压板114、115与导向杠113可水平滑动连接，可平衡上述的偏转力矩，可以起到保护活塞杆密封的作用，延长了活塞杆密封的使用寿命。

[0066] 如图4所示，主体11的左端设有第一主液压缸12，主体11的右端设有第二主液压缸13，其中，第一主液压缸12和第二主液压缸13对称设置。

[0067] 其中，第一主液压缸12包括第一缸筒121、设于第一缸筒121内的第一活塞杆122，第一缸筒121的右端与第一端盖111的左端法兰连接，第一活塞杆122的中心具有轴向的第一内孔1221。

[0068] 第二主液压缸13包括第二缸筒131、设于第二缸筒131内的第二活塞杆132，第二缸筒131的左端与第二端盖112的右端法兰连接，第二活塞杆132的中心具有轴向的第二内孔1321。

[0069] 第一活塞杆122与第二活塞杆132的结构大致相同，下面以第二活塞杆132的结构进行举例说明，如图6所示，第二活塞杆132的中部具有活塞部1324，活塞部1324的左侧为第一杆部1322，活塞部1324的右侧为第二杆部1323，其中，第一杆部1322、第二杆部1323和活塞部1324同轴设置，另外，第一杆部1322与第二杆部1323的直径、长度等尺寸可以相同、也可以不同。第二缸筒131的右端设有尾部端盖133，第二杆部1323与尾部端盖133密封连接，并从尾部端盖133的孔中穿出，向外伸出一段。

[0070] 如图4和图6所示，第一杆部1322朝向横压装置1的内侧，与第一、第二活动压板114、115法兰连接；第二杆部1323朝向横压装置1的外侧，与芯轴驱动单元15的外壳151连接。

[0071] 如图4所示，第二活塞杆132的右端与芯轴驱动单元15连接，芯轴17设于第二活塞杆132的第二内孔1321中，芯轴驱动单元15可驱动芯轴17沿着第二内孔1321直线往复运动。

[0072] 芯轴驱动单元15的一种实施例的具体结构如图7所示，其中，芯轴驱动单元15包括壳体151，壳体151与第二活塞杆132的右端法兰连接，壳体151的底部设有驱动件152，驱动件152与芯轴171通过传动组件153传动连接。图7示出了一种实施例的传动组件153的优选结构，传动组件153包括第一齿轮1531、第二齿轮1532、传动轴1533和第三齿轮1534，具体

地，第一齿轮1531与驱动件152的输出轴连接，第一齿轮1531与第二齿轮1532啮合，第二齿轮1532与第三齿轮1534通过传动轴1533传动，第三齿轮1534与芯轴17传动连接，传动轴1533的两端分别与壳体151轴承连接。

[0073] 需要说明的是，驱动件152可以为液压马达或者伺服电机。另外，第一齿轮1531和第三齿轮1534的齿数均少于第二齿轮1532的齿数，从而传动组件153可以起到减速作用。

[0074] 芯轴17的一种实施例的具体结构如图8所示，其中，芯轴17包括第一圆柱部171和设于第一圆柱部171左端与第一圆柱部171同轴连接的第二圆柱部172。第一圆柱部171的外圆柱面下侧轴向设有齿条部1711，第一圆柱部171的右端设有直径大于第一圆柱部171的径向凸起部1712，第一圆柱部171与第二内孔1321可直线滑动连接，齿条部1711与芯轴驱动单元15的第三齿轮1534啮合。第二圆柱部172的直径小于第一圆柱部171的直径，便于穿入工件8的内孔中，将工件8支撑为水平状态。

[0075] 如图4所示，驱动件152通过传动组件153驱动芯轴17沿着第二活塞杆132的第二内孔1321直线往复移动。芯轴17的第二圆柱部172从右向左可依次穿过压板中孔1151、压板中孔1141和第一活塞杆122的第一内孔1221。

[0076] 在预压处理过程中，第一活动压板114的压板中孔1141、第一活塞杆122的第一内孔1221会为芯轴17的第二圆柱部172提供容纳空间。

[0077] 如图5所示，为了使得第一端盖111和第二端盖112能够同步的向内/向外运动，本发明还提供一种实施例的同步单元7，该同步单元7包括第三链轮71和第二链条72，其中，第三链轮171与第一端盖111枢轴连接，第二链条72绕过第三链轮71，第二链条72的一端与第一活动压板114连接，另一端与第二活动压板115连接。

[0078] 如图5所示，当第一主液压缸12的第一活塞杆122推动第一活动压板114向横压装置1的中心移动时，第一活动压板114拉动第二链条72，第二链条72在第三链轮71上改变方向，拉动第二活动压板115同步向横压装置1的中心移动。同理，当第二主液压缸13的第二活塞杆132拉动第二端盖112向右移动时，第二链条72可拉动第一活动压板114向左侧移动。

[0079] 同步单元7可以起到对第一活塞杆122和第二活塞杆132的伸缩运动的同步性起到修正作用。

[0080] 作为进一步优选的实施例，同步单元7为两组，对称设于主体11的前后两侧，有利于横压装置1内部受力均匀。上述的同步单元7制造成本较低，第一活动压板114和第二活动压板115的同步性好。

[0081] 另外，同步单元7还可以为液压同步阀，该同步阀分别与第一主液压缸12和第二主液压缸13的进油口、出油口连通，但这种方案的成本较高。

[0082] 为了控制各部分运动的协调性，本发明还包括控制器9，该控制器9可以为PLC、工控机等。PLC的型号具有多种选择，如西门子S7-300，S7-400均可；工控机可选为研华IPC-610L等。

[0083] 如图21所示，控制器9分别与第一传感器146、第二传感器147、第三传感器148、第四传感器162、第五传感器163、第六传感器363、第七传感器364、第八传感器391、第九传感器392和第十传感器393连接。

[0084] 如图21所示，控制器9通过液压系统与第一主液压缸12、第二主液压缸13、升降驱动缸34和摆动驱动缸35连接。另外，当驱动件152为液压马达时，控制器9通过液压系统与液

压马达连接；当驱动件152为伺服电机时，控制器9可直接与伺服电机连接，通过控制伺服电机转动方向和转数来控制芯轴17的移动方向和位置。

[0085] 如图1、图5和图9所示，为了便于控制第一活动压板114和第二活动压板115向内、向外的极限位置，本发明还提供一种实施例的第一限位单元14，具体地，第一限位单元14包括位置传递杆141和第一限位支架142。如图5所示，位置传递杆141的左端与第二活动压板115通过螺钉连接，第二活动压板115左右往复运动时，位置传递杆141随着第二活动压板115左右运动。优选地，第二端盖112上设有托架145，托架145用于支撑位置传递杆141，使位置传递杆141左右运动时，位置传递杆141始终保持为水平状态。如图5所示，第一限位支架142的左端与第二端盖112通过螺钉连接，第一限位支架142上设有第一长槽1421，第一传感器146、第二传感器147和第三传感器148均穿过第一长槽1421，第一、第二、第三传感器146、147、148外螺纹上各设有两个螺母，通过两个上述螺母可将第一、第二、第三传感器146、147、148分别固定于第一限位支架142上，并且，还可根据不同长度工件8的预压要求沿着第一长槽1421调整第一、第二、第三传感器146、147、148的位置。

[0086] 如图9所示，第一、第二、第三传感器146、147、148具有不同的功能，第一传感器146用于指示第二活动压板115的左侧极限位置；第三传感器148用于指示第二活动压板115的右侧极限位置，而第二传感器147位于第一传感器146和第三传感器148之间，根据的工件8的长度调整位置，指示第二活动压板115将工件8压并时的位置。

[0087] 具体地，如图5和图9所示，第二活动压板115向所述横压装置1中心移动时，位置传递杆141随着第二活动压板115向左移动，位置传递杆141上的第一感应块143也向左移动，当第二传感器147检测到第一感应块143时，向控制器9发送信号，控制器9通过液压系统控制所述第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆停止运动，保持若干秒后，控制器9通过液压系统控制第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆缩回，进而带动第二活动压板115向右运动。

[0088] 若第二传感器147失效，所述第二活动压板115继续向左移动，所述第一传感器146可检测到第一感应块143，第一传感器146向控制器9发送信号，控制器9通过液压系统控制所述第一主液压缸12和第二主液压缸13停止移动或者向右移动，还可控制报警装置报警。

[0089] 此外，还可以在液压系统中设置压力传感器(图中未示出)，该压力传感器用于检测第一主液压缸12和/或第二主液压缸13的供油管路中的压力，若压力传感器检测到的供油管路中的压力突然升高，此时工件8被压并，可向控制器9发送压并信号，控制器9延时若干秒后控制所述第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆缩回，带动第二活动压板115向右运动。

[0090] 第二活动压板115向右移动的过程中，当第三传感器148检测到第一感应块143时，所述第三传感器148向控制器9发送信号，所述控制器9通过液压系统控制所述第一主液压缸12和所述第二主液压缸13的活塞杆返程或者停止。

[0091] 需要说明的是，前述的位置传递杆141也可设置在第一活动压板114上，此时，第一限位支架142也相应设置在第一端盖111上，位置和连接关系与位置传递杆141设置在第二活动压板115时对称即可。

[0092] 作为优选的实施例，如图9所示，位置传递杆141上还设有左右位置可调的第一感应块143，具体地，第一感应块143上设有通孔，位置传递杆141穿过该通孔，在第一感应块

143的下侧设有紧定螺钉144，紧定螺钉144的前端面抵于位置传递杆141上。旋松紧定螺钉144时，可沿着位置传递杆141调整第一感应块143的位置，调整完成后，旋紧紧定螺钉144可将位置传递杆141与第一感应块143的相对位置进行固定。通过调整第一感应块143相对于位置传递杆141的相对位置也可以适应不同规格(主要是弹簧工件的长度)工件8的预压要求。

[0093] 如图5所示，为了能够控制芯轴17的左右极限位置，本实施例还设置了第二限位单元16，第二限位单元16包括第二限位支架161、第四传感器162和第五传感器163，第二限位支架161的左端与芯轴驱动单元15的壳体151连接，第四传感器162和第五传感器163间隔一定距离固定于第二限位支架161上。第四传感器162和第五传感器163优选为接近传感器，可通过检测芯轴17末端的径向凸起部1712来检测芯轴17的位置。在图5所示的技术方案中，当第四传感器162检测到径向凸起部1712时，芯轴17位于左侧极限位置；当第五传感器163检测到径向凸起部1712时，芯轴17位于右侧极限位置。

[0094] 如图10和图11所示，本实施例还提供一种优选结构的升降装置3，该升降装置3包括工件托板31，升降外筒32和升降内筒33，其中，升降外筒32的底部与机架2连接，升降内筒33与升降外筒32可上下滑动连接，升降内筒33的顶部中间部位向上凸起与工件托板31通过第一销轴37连接，工件托板31在与第一销轴37的中心轴线垂直的平面上可进行一定角度范围内的摆动。

[0095] 需要说明的是，工件拖板31的前后方向的宽度小于横压装置1的下侧两根导向杠113的外轮廓之间的最小距离，这样工件托板31升起时能够进入横压装置1内。

[0096] 升降驱动缸34为工件托板31上下升降提供动力，摆动驱动缸35为工件托板的摆动提供动力。其中，升降驱动缸34的缸筒下端与机架2或者升降外筒32连接，升降驱动缸34的活塞杆顶端与第一销轴37可转动连接；摆动驱动缸35的缸筒底部与升降内筒33枢轴连接，摆动驱动缸35的活塞杆顶部与工件托板31的底部一侧通过第二销轴38连接。

[0097] 升降驱动缸34的活塞具有两个位置，上侧极限位置和下侧极限位置，如图10、16和17所示，升降内筒33的顶端与第三限位支架361连接，第三限位支架361具有竖直段3611和呈水平的与升降内筒33连接的横向连接段3612，在竖直段3611上设有第二长槽36111。第二长槽36111上设有第二感应块362，该第二感应块362与第二长槽36111可以通过螺栓、螺母连接，便于调整第二感应块362的高度位置。本实施例还包括与机架2连接的第六传感器363和第七传感器364，均优选为接近传感器，其中，第六传感器363用于检测横向连接段3612，第七传感器364用于检测第二感应块362。

[0098] 摆动驱动缸35的活塞杆有三种状态：伸出状态、中间状态和缩回状态。当摆动驱动缸35的活塞杆位于中间状态时，工件托板31呈水平状态；当摆动驱动缸35的活塞杆位于缩回状态时，工件托板31向喂料装置4侧倾斜，呈进料状态；当摆动驱动缸35的活塞杆位于伸出状态时，工件托板31向出料平台6侧倾斜，呈出料状态。

[0099] 如图10和图11所示，本实施例还可以包括一种优选结构的喂料装置4，喂料装置4位于进料平台5和升降装置3之间，该喂料装置4包括喂料板41，喂料板41的上侧具有弧形凹面412，在弧形凹面412朝向升降装置3的一侧设有向上倾斜的压触面411，喂料板41的下侧与机架2枢轴连接，喂料板42靠近进料平台5的一侧还设有复位拉簧43，复位拉簧43的一端与喂料板42连接，另一端与机架2连接。

[0100] 如图10所示，在喂料板41的下侧靠近复位拉簧43的一端还设有垫块44，垫块44与机架2连接，工件托板31未接触到压触面411时，垫块44将喂料板41支撑为水平状态。

[0101] 作为优选的实施例，如图21所示，还包括第四限位单元39，第四限位单元39包括第八传感器391、第九传感器392和第十传感器393。

[0102] 升降装置3和喂料装置4协同工作的原理如图11至15所示，以下对其工作过程进行详细说明。

[0103] 如图11所示，工件8a位于喂料板41的弧形凹面412上，升降驱动缸34的活塞杆向下缩回。

[0104] 如图12所示，升降驱动缸34的活塞杆缩回到下侧极限位置(工件托板31的边缘与喂料板41的压触面411接触，或者位于压触面411的上侧并与之相接近)，升降驱动缸34的活塞杆停止运动，此时，工件托板31呈水平状态；第九传感器392与机架2连接，用于检测上述的呈水平状态的工件托板31(图5中也示出了第九传感器392的位置，其位于工件托板31的右侧)。当第九传感器392检测到工件托板31时，第九传感器392向控制器9传送所述工件托板31位于水平状态的信号。

[0105] 如图13所示，摆动驱动缸35的活塞杆35缩回，带动工件托板31转动，工件托板31的边缘与压触面411接触并压动喂料板41的一侧转动，与此同时，喂料板41的另一侧向上翘起，将复位弹簧43拉长，喂料板41向工件托板31侧倾斜，工件托板31呈进料状态，工件8a从喂料板41上滚动至工件托板31上。第八传感器391与机架2连接，用于指示工件托板31向喂料板41侧转动至极限位置，第八传感器391可以设于所述喂料板41的下侧，当喂料板41被工件托板31压下时，第八传感器391可以检测到喂料板41，向控制器9发送信号，控制器9接收到信号后，通过液压系统控制摆动液压缸35的活塞杆停止移动。另外，第八传感器391’还可以设置在工件托板31靠近喂料板41的一端的下侧，通过检测工件托板31的位置也可实现上述的功能。

[0106] 如图14所示，摆动驱动缸35的活塞杆位于中间状态，工件托板31呈水平状态。升降驱动缸34的活塞杆向上伸出，驱动工件托板31向上移动，将工件8a举升入横压装置1进行预压。同时，在复位拉簧43的弹力作用下，喂料板41旋转回水平状态。

[0107] 如图4所示，在横压装置1中，首先芯轴驱动单元15驱动芯轴17向横压装置1的内侧伸出，芯轴17的第二圆柱部172穿过工件8a的内孔，然后，升降驱动缸34的活塞杆缩回，工件托板31从横压装置1中退出，工件8a在第二圆柱部172的支撑作用下，停留在横压装置1中。第一主液压缸12的第一活塞杆122推动第一活动压板114向中间移动，同时，第二主液压缸13的第二活塞杆132也推动第二活动压板115向中间移动。第一活动压板114和第二活动压板115对工件8a进行预压，工件8a被压并，保持若干秒后，第一主液压缸12、第二主液压缸13再分别带动第一、第二活动压板114、115向外侧移动，完成一次预压。

[0108] 根据弹簧预压工艺的要求，进行若干次预压后，当第一、第二活动压板114、115位于外侧时，如图14所示，升降驱动缸34驱动工件托板31向上移动将工件8a托起一段距离，工件8a与芯轴17不再接触，芯轴驱动单元15驱动芯轴17向外侧退出，升降驱动缸34驱动工件托板31向下运动至下侧极限位置。

[0109] 如图15所示，摆动驱动缸35的活塞杆伸出，推动工件托板31向出料平台6侧倾斜，呈出料状态，工件8a滚动至出料平台上完成预压，工件8b置于喂料板41上，横向预压机再进

入对工件8b进行预压处理的工作流程。

[0110] 图15还示出了第十传感器393的位置，第十传感器393可以与升降内筒33连接，也可以与机架2连接，第十传感器393用于检测工件托板31是否移动到上段中所述的出料状态，当第十传感器393检测到工件托板31时，向控制器9发送工件托板呈出料状态的信号，控制器9通过液压系统控制摆动驱动缸35停止或者反向动作。

[0111] 此外，还可以不设置第十传感器393，而用以下技术方案替代，控制器9控制摆动驱动缸35的活塞杆伸出若干秒后即停止，原理是通过控制液压系统为摆动驱动缸35的液压油供入量来控制工件托板31的位置，此方案也能够实现上述的功能。

[0112] 作为优选的实施例，如图18所示，进料平台5还包括对中装置50，对中装置50的一种优选的技术方案为，进料平台5的平台面板51的上面平行设置有第一凹槽511和第二凹槽512，其中，第一凹槽内511内设有第一丝杠54，第二凹槽512内设有第二丝杠55；第一丝杠54和第二丝杠55均从中间分开：一半为左旋螺纹，另一半为右旋螺纹。如图10所示，第一对中板52和第二对中板53的下侧具有嵌入第一凹槽511和第二凹槽512且与第一丝杠54、第二丝杠55啮合的凸块59。

[0113] 如图18所示，在第一丝杠54的端部设有第一链轮56，在第二丝杠55的端部设有第二链轮57，第一链轮56和第二链轮57通过第一链条58传动连接。转动第一丝杠54时，第二丝杠55随之同向同步转动，进而驱动第一对中板52和第二对中板53向进料平台5的内侧或者外侧同步移动，从而将不同长度的工件8的长度中心平面与横压装置1的中心平面对正。

[0114] 如图19所示，一种的全自动螺旋弹簧横向预压方法，主要包括以下步骤：

[0115] S1，升降装置3从初始位置向上移动将弹簧工件8举升入横压装置1；

[0116] S2，芯轴17穿过弹簧工件8的内孔；

[0117] S3，升降装置3向下移动从横压装置1中退出，弹簧工件8落在芯轴17上；

[0118] S4，横压装置1对弹簧工件8进行预压处理；

[0119] S5，升降装置3向上移动将弹簧工件8举升一段距离；

[0120] S6，芯轴17从弹簧工件8的内孔中退出；

[0121] S7，升降装置3承接弹簧工件8且向下移动至初始位置。

[0122] 作为优选的实施例，如图20所示，横压装置1对弹簧工件8进行预压处理的步骤具体包括：

[0123] S41，第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆伸出将弹簧工件8压并；

[0124] S42，保持压并状态3秒，当然，根据预压工艺的需要还可以对保持的时间长度进行调整例如1秒、2秒、5秒、6秒、8秒、10秒等；

[0125] S43，第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆缩回。

[0126] 作为优选的实施例，反复执行多次以下步骤S41～S43多次，以三次压并为例，具体为，

[0127] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆第一次伸出，将弹簧工件8第一次压并；

[0128] 保持压并状态第一时间，例如3秒；

[0129] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆缩回至与弹簧工件8分离即可，此时不必完全缩回；

[0130] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆第二次伸出，将弹簧工件8第二次压并；

[0131] 保持压并状态第一时间，例如3秒；

[0132] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆缩回至与弹簧工件8分离即可，此时仍然不必完全缩回；

[0133] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆第三次伸出，将弹簧工件8第三次压并；

[0134] 保持压并状态第一时间，例如3秒；

[0135] 第一主液压缸12和第二主液压缸13的活塞杆完全缩回，结束预压处理循环。

[0136] 上述的本发明实施例可在各种硬件、软件编码或两者组合中进行实施。例如，本发明的实施例也可为在数据信号处理器(Digital Signal Processor，DSP)中执行上述方法的程序代码。本发明也可涉及计算机处理器、数字信号处理器、微处理器或现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array，FPGA)执行的多种功能。可根据本发明配置上述处理器执行特定任务，其通过执行定义了本发明揭示的特定方法的机器可读软件代码或固件代码来完成。可将软件代码或固件代码发展为不同的程序语言与不同的格式或形式。也可为不同的目标平台编译软件代码。然而，根据本发明执行任务的软件代码与其他类型配置代码的不同代码样式、类型与语言不脱离本发明的精神与范围。

[0137] 参考本申请的优选技术方案详细描述了本申请的装置，然而，需要说明的是，在不脱离本申请的精神的情况下，本领域技术人员可在上述公开内容的基础上做出任何改造、修饰以及变动。本申请包括上述具体实施方案及其任何等同形式。

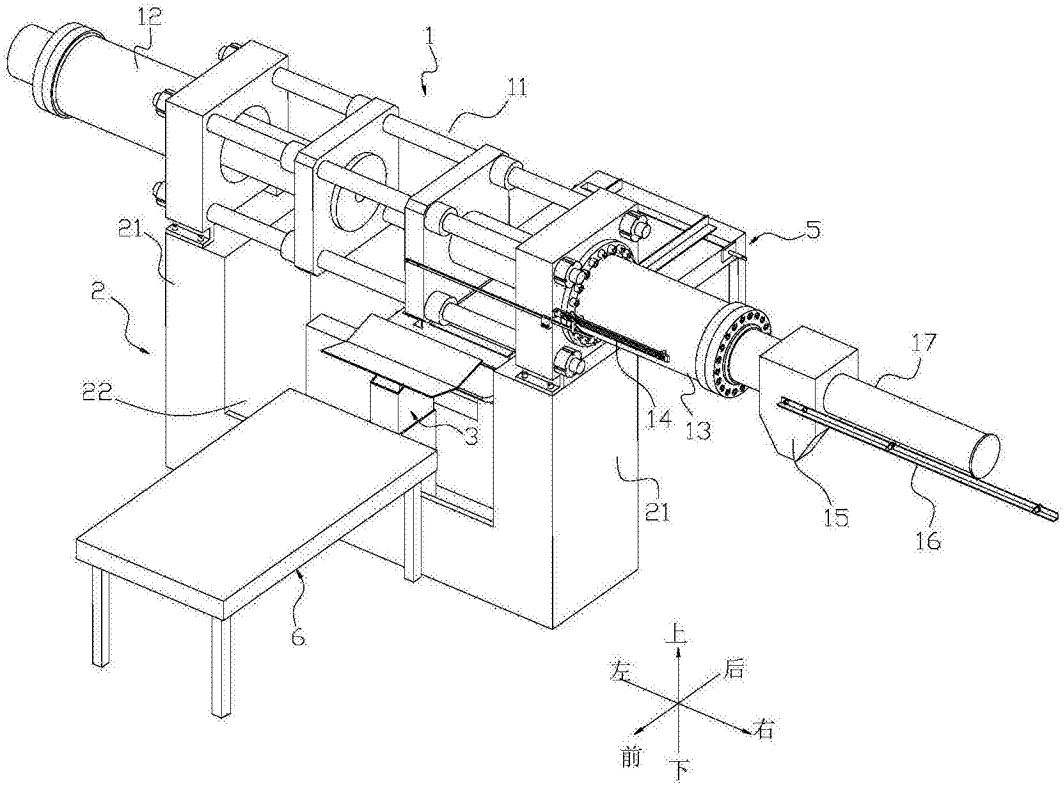


图1

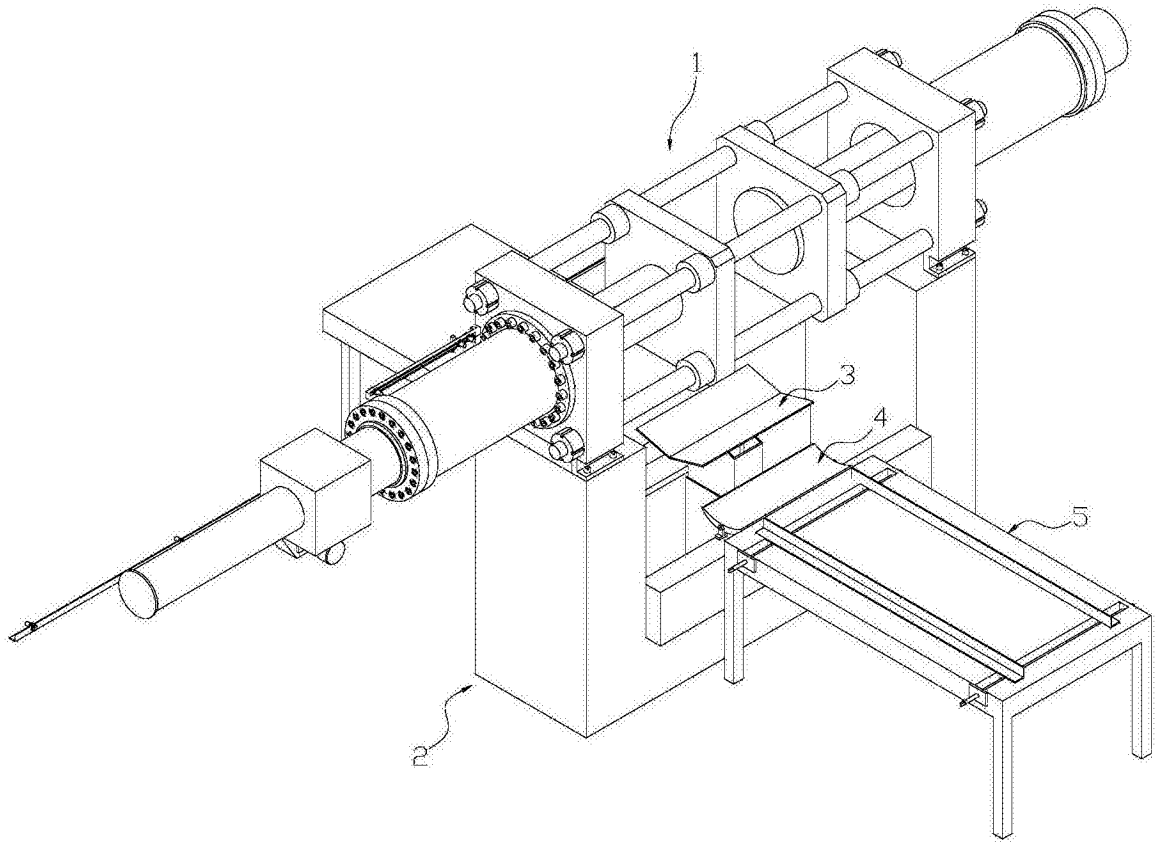


图2

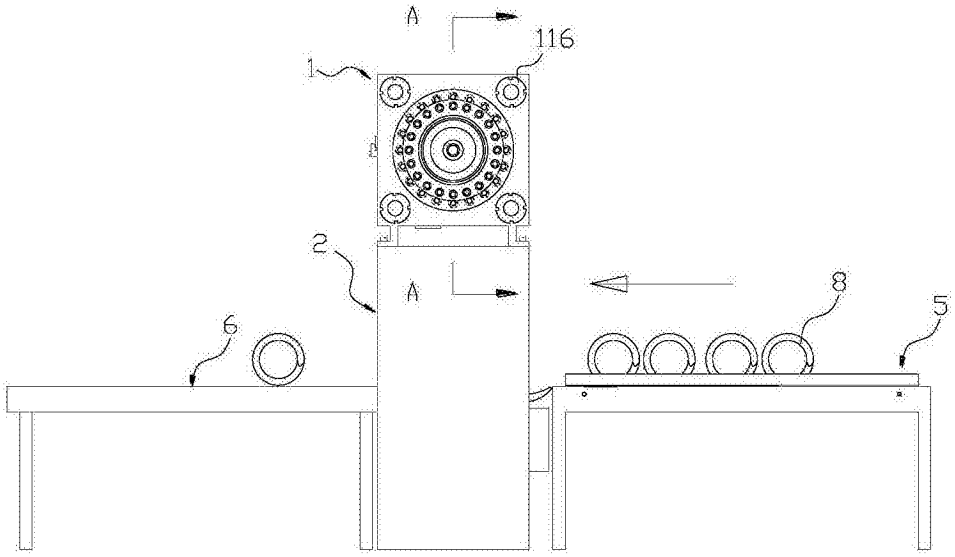


图3

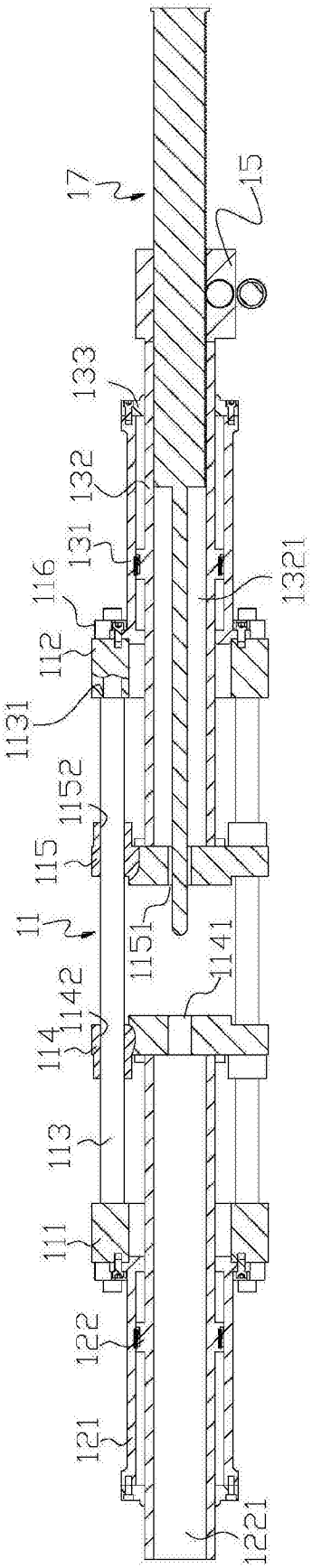

17
15
133
132
131
1321
116
112
1131
1152
115
11
1151
1141
1142
114
113
111
122
121
1221

图4

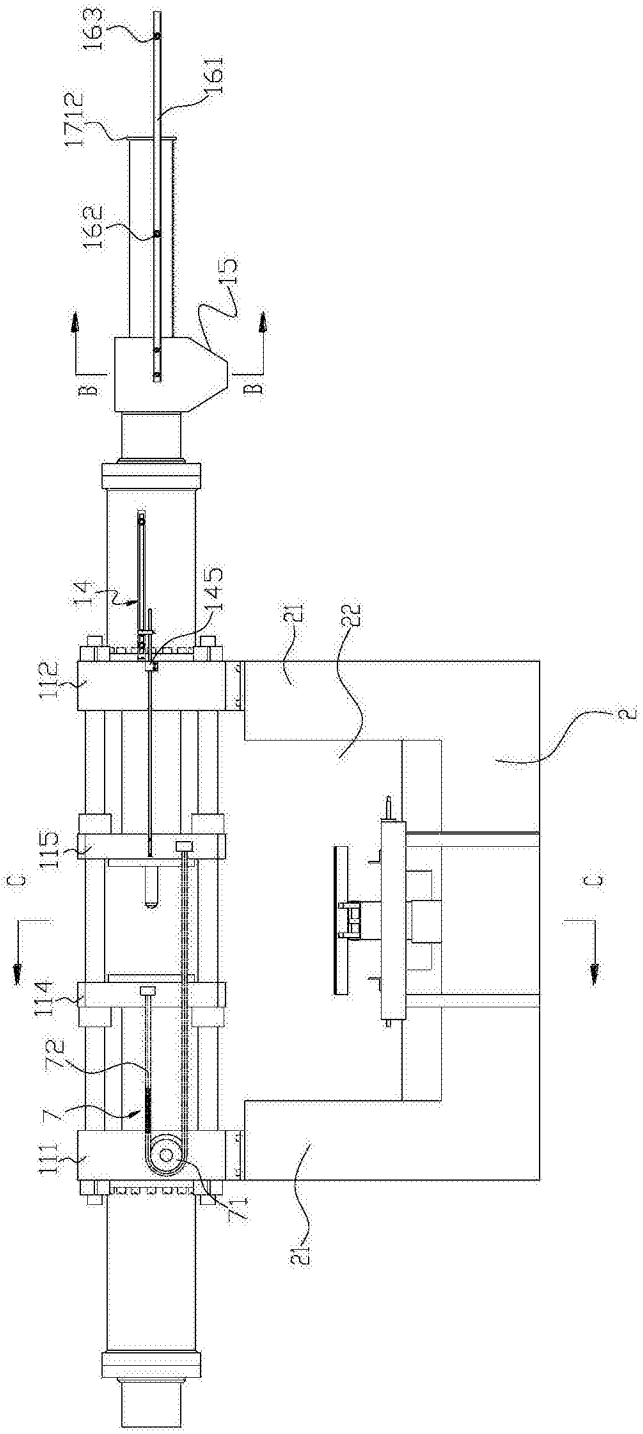


图5

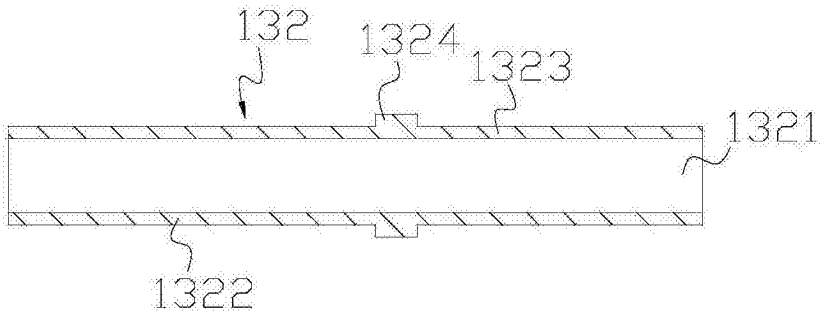


图6

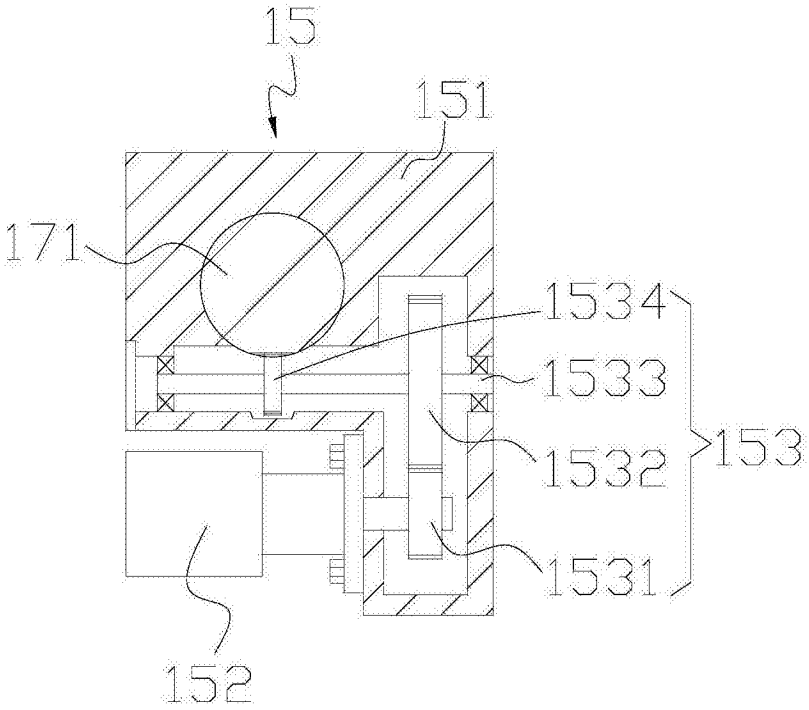


图7

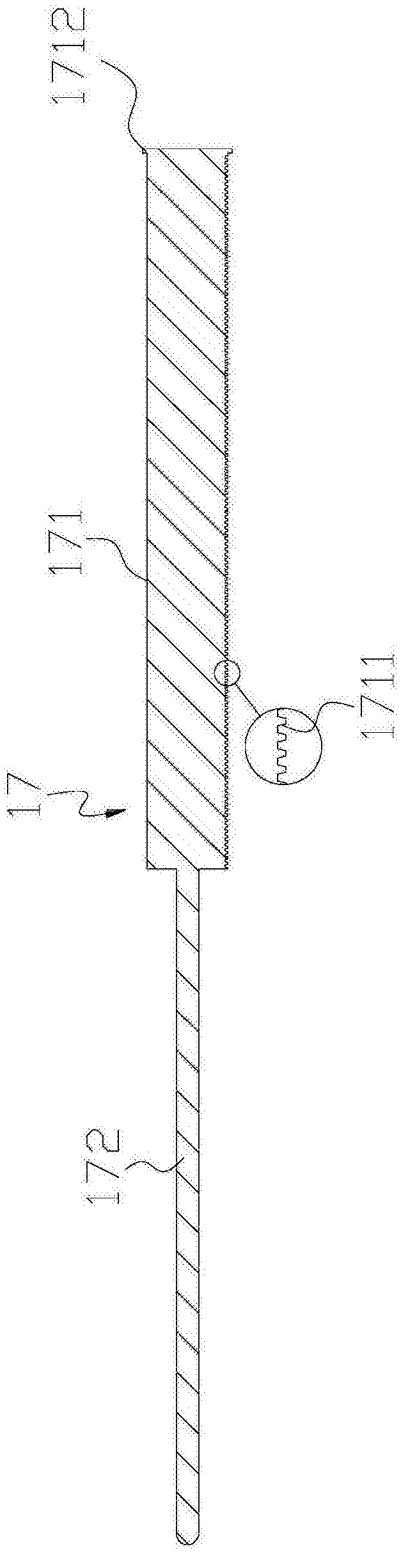


图8

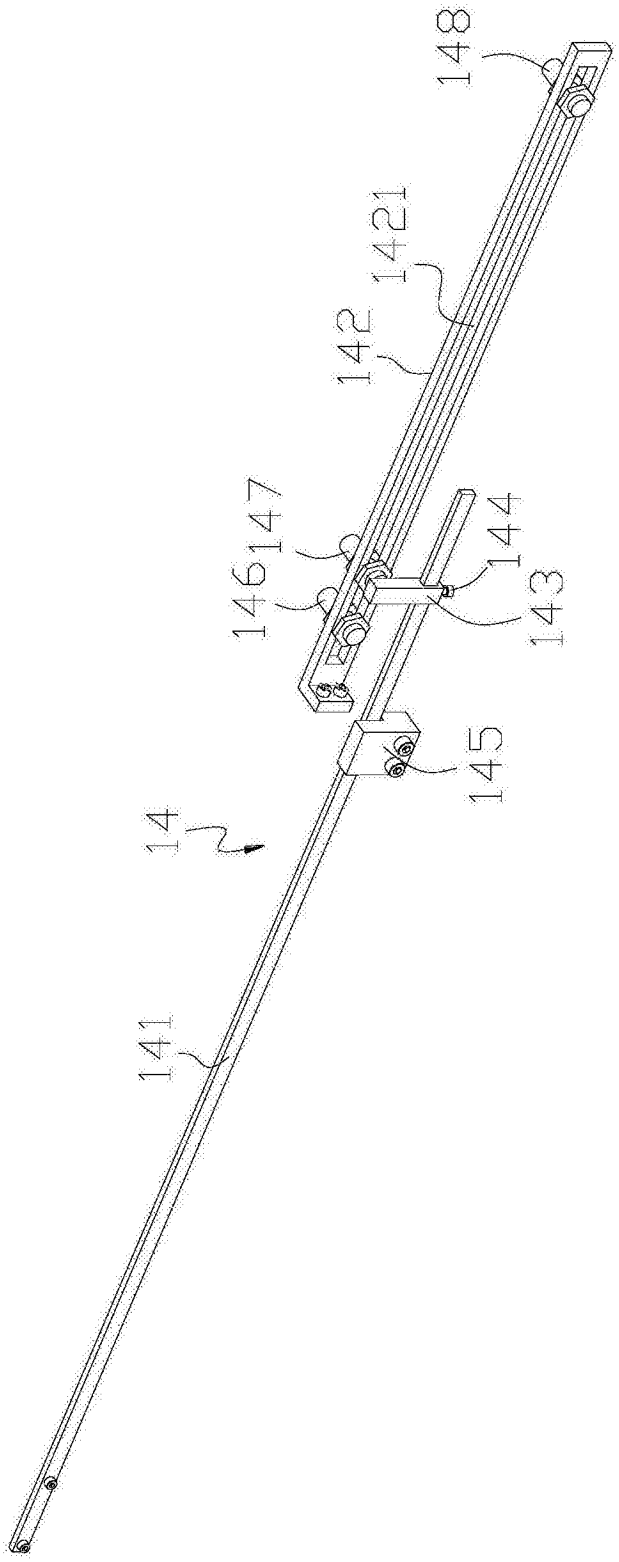


图9

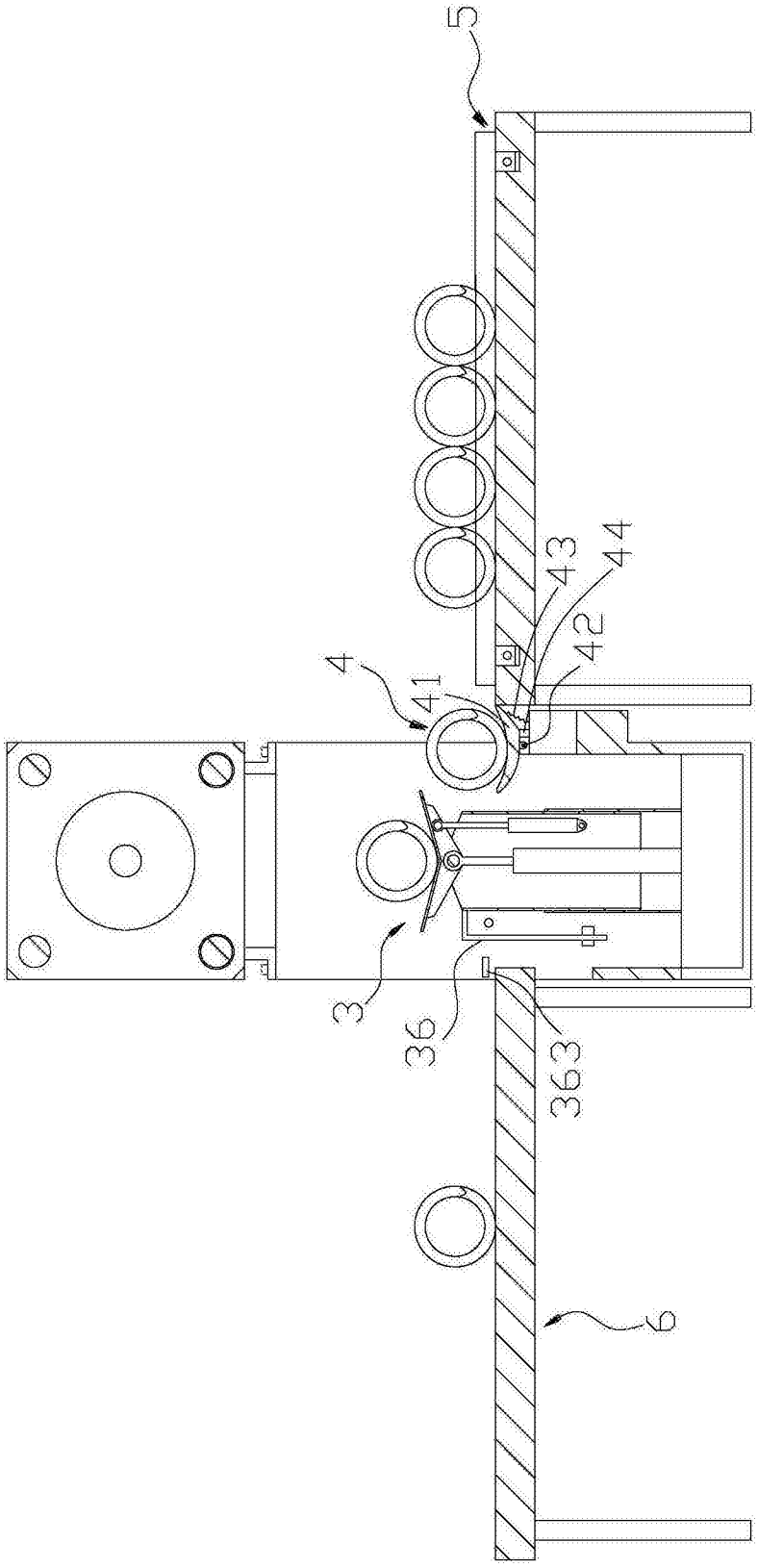


图10

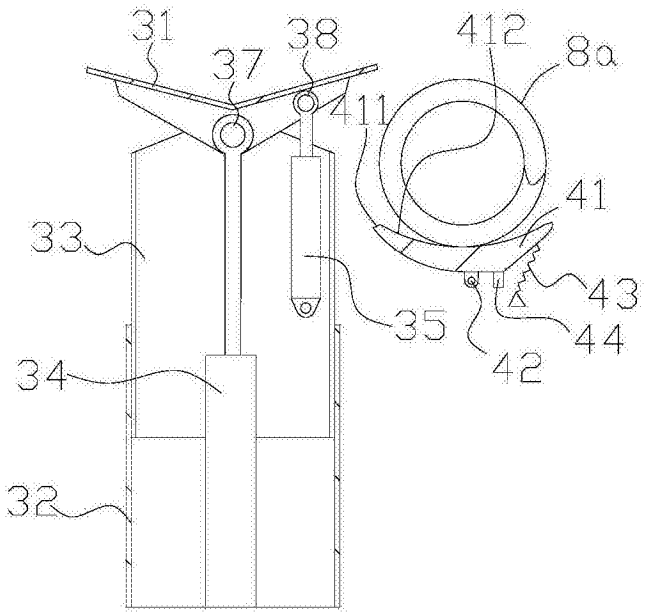

31
37
38
412
8a
411
41
33
43
35
44
42
34
32

图11

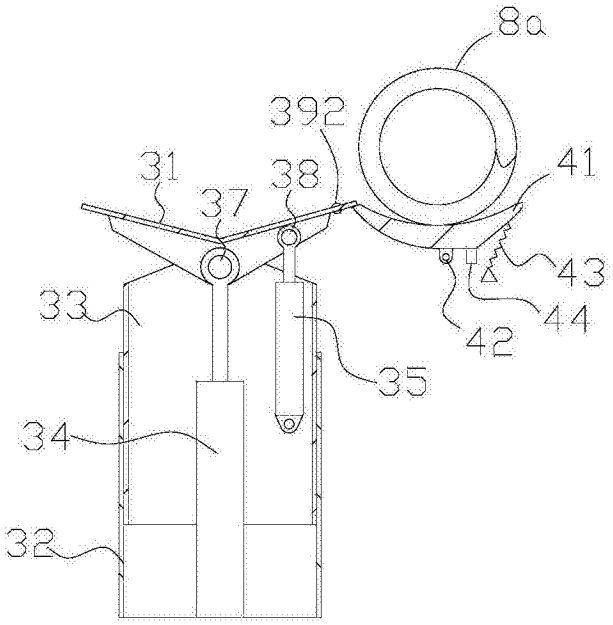

8a
392
41
31
38
37
43
33
44
42
35
34
32

图12

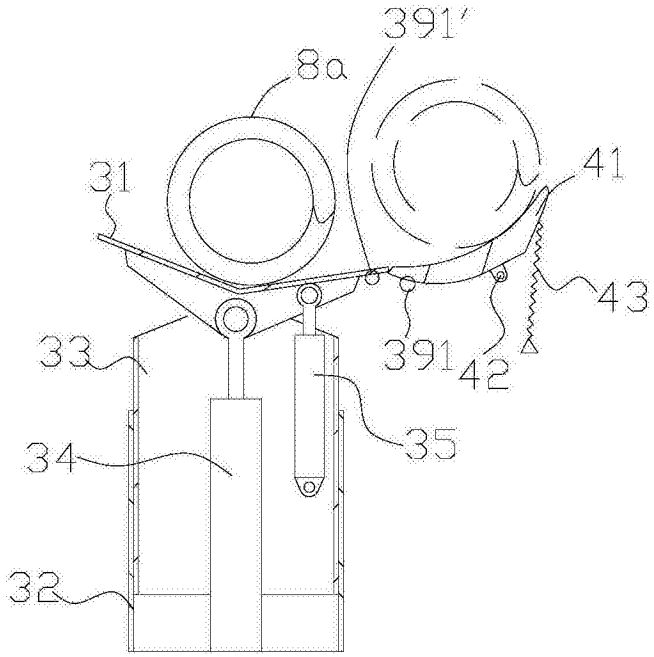


图13

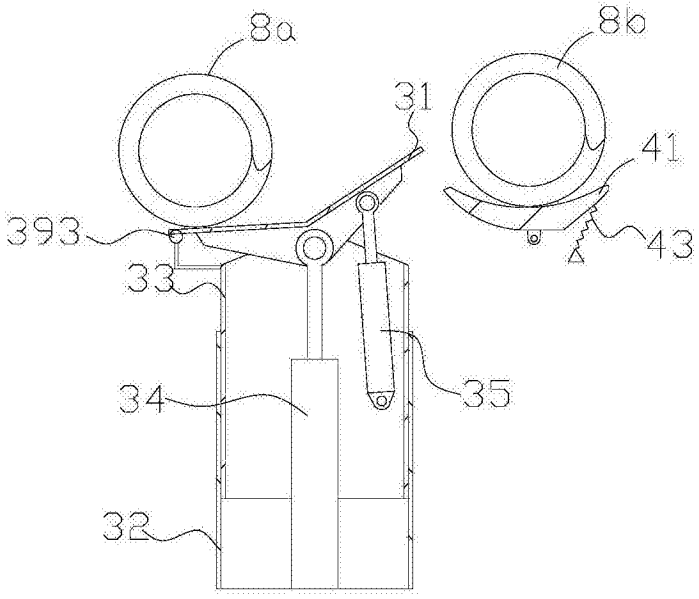


图14

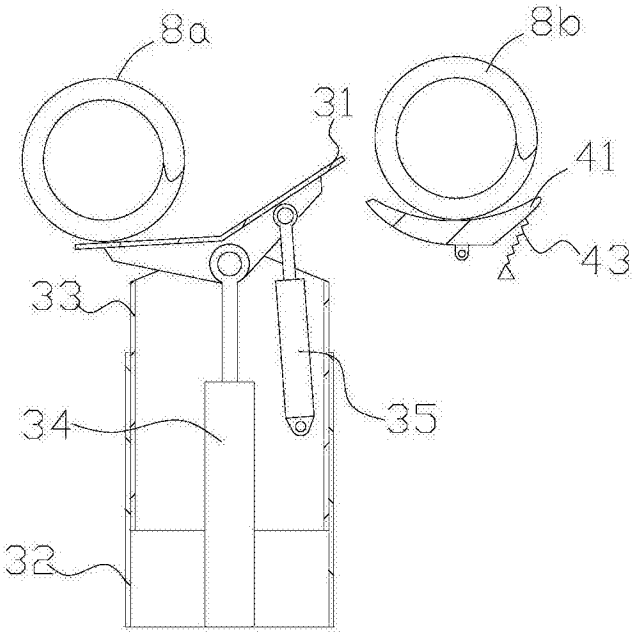


图15

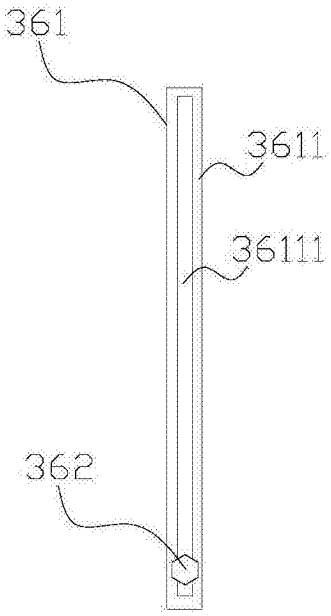


图16

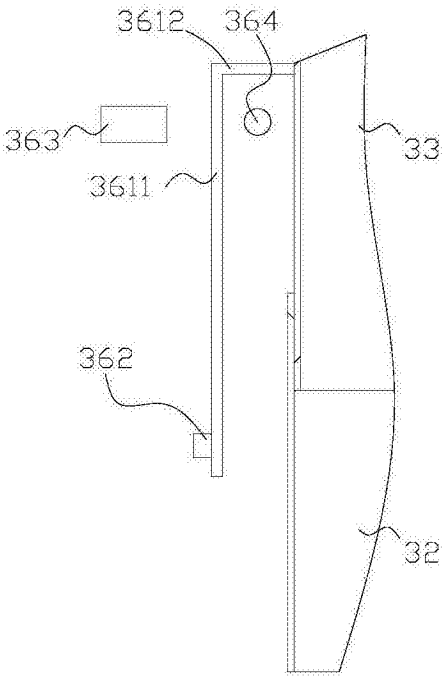


图17

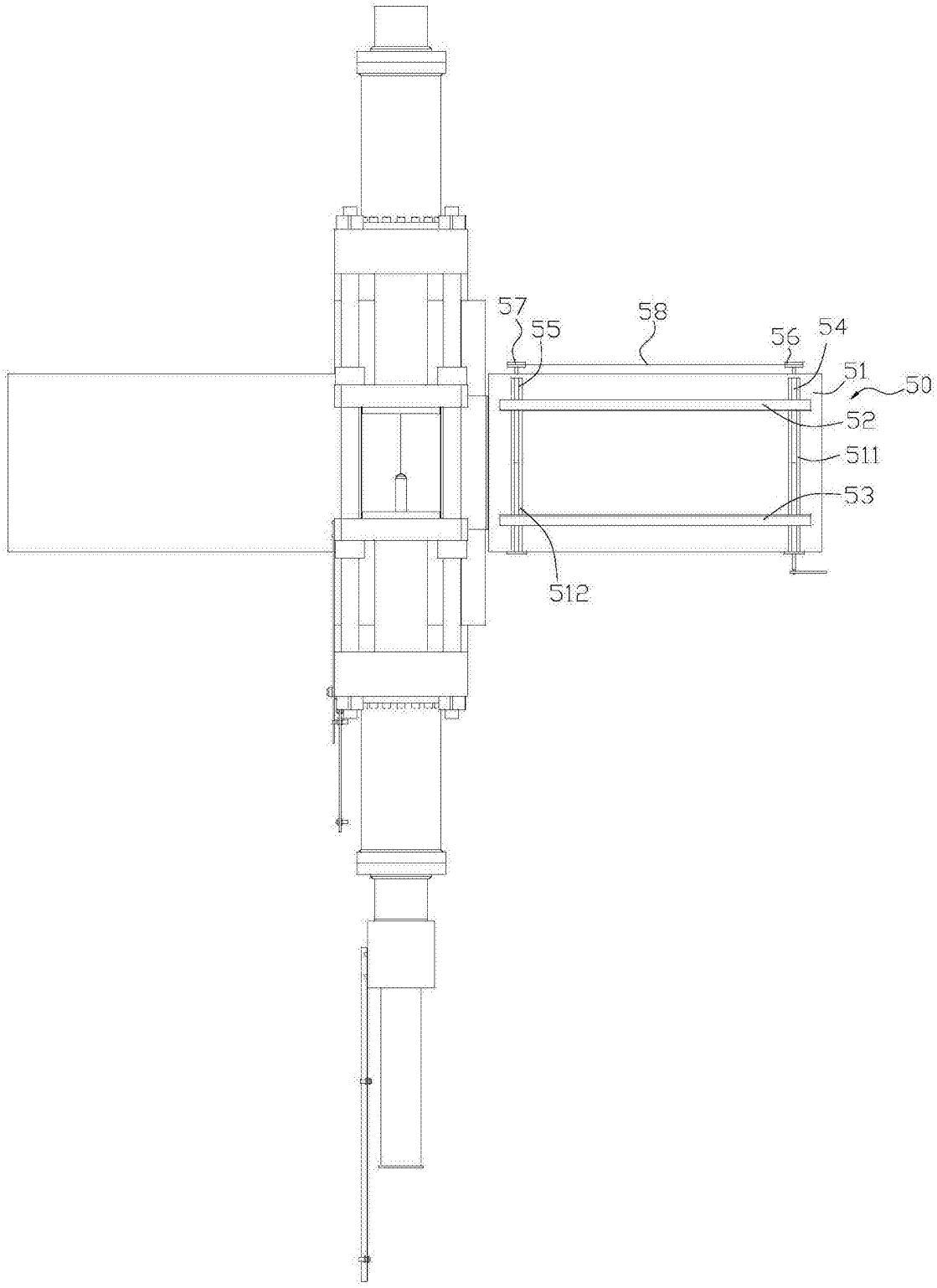


图18

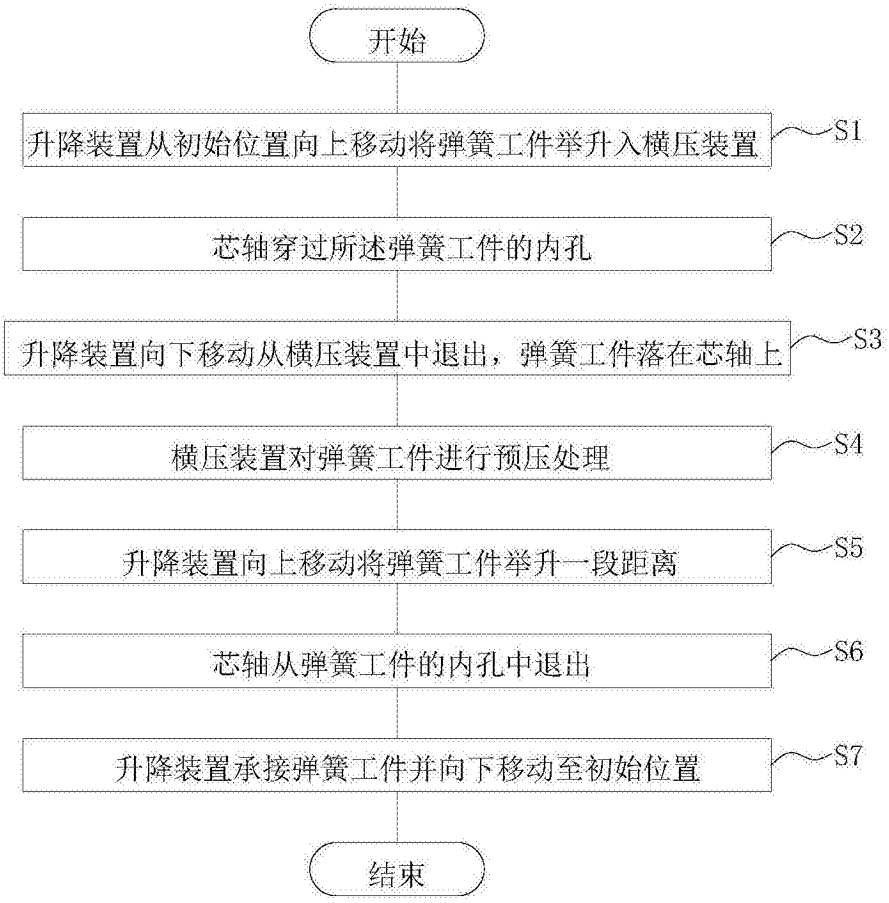

开始
升降装置从初始位置向上移动将弹簧工件举升入横压装置
S1
芯轴穿过所述弹簧工件的内孔
S2
升降装置向下移动从横压装置中退出，弹簧工件落在芯轴上
S3
横压装置对弹簧工件进行预压处理
S4
升降装置向上移动将弹簧工件举升一段距离
S5
芯轴从弹簧工件的内孔中退出
S6
升降装置承接弹簧工件并向下移动至初始位置
S7
结束

图19

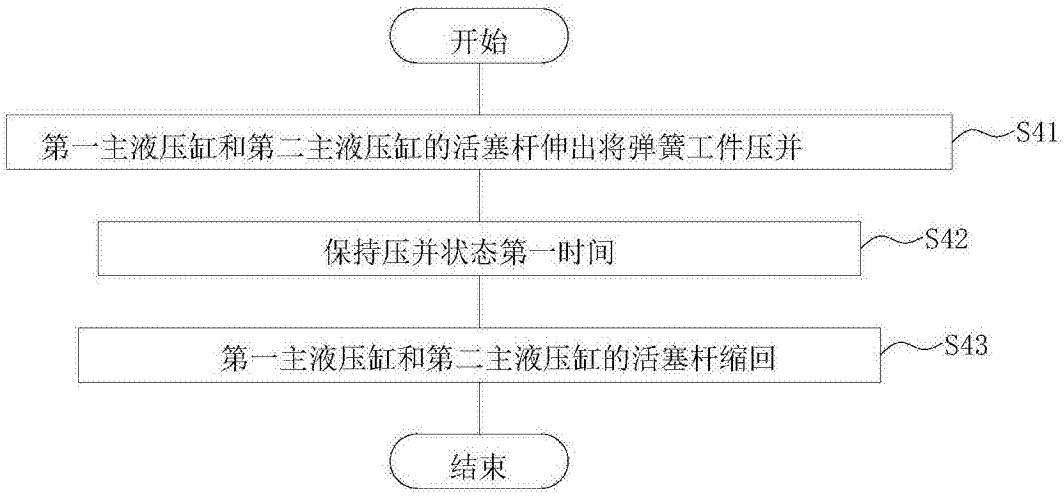

开始
第一主液压缸和第二主液压缸的活塞杆伸出将弹簧工件压并
S41
保持压并状态第一时间
S42
第一主液压缸和第二主液压缸的活塞杆缩回
S43
结束

图20

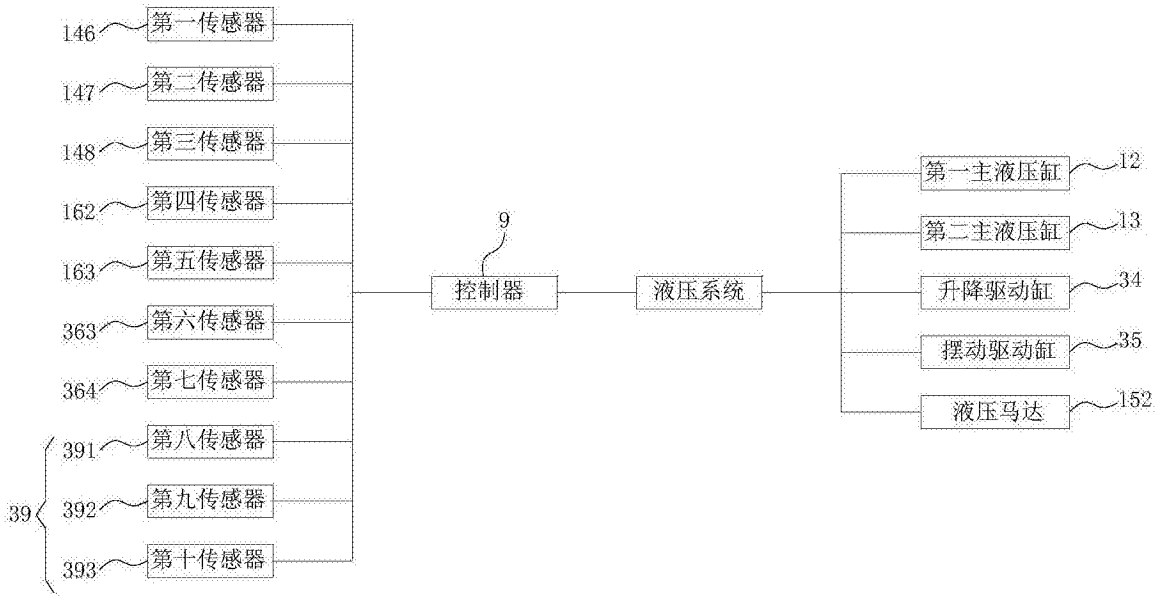

146
第一传感器
147
第二传感器
148
第三传感器
162
第四传感器
163
第五传感器
363
第六传感器
364
第七传感器
391
第八传感器
392
第九传感器
393
第十传感器
39
9
控制器
液压系统
第一主液压缸
12
第二主液压缸
13
升降驱动缸
34
摆动驱动缸
35
液压马达
152

图21