(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 109278177 A
(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811200236.4

(22)申请日 2018.10.16

(71)申请人 沈阳罗泰智能系统有限公司
地址 110000 辽宁省沈阳市浑南区泗水街57号A座306房间

(72)发明人 邱秉伟 高慎忠

(74)专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限责任公司 21001
代理人 张晨

(51)Int.Cl.
B28B 15/00(2006.01)
B28B 13/02(2006.01)
B28B 17/00(2006.01)
B28B 13/04(2006.01)
B65G 61/00(2006.01)

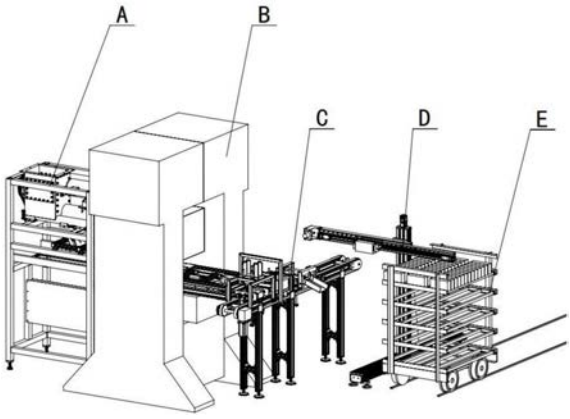
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

一种耐火材料全自动生产线

(57)摘要

一种耐火材料全自动生产线，包括称重布料装置、压力机、检测输送线、码垛机器人和运输小车，其特征在于：称重布料装置包括固定架和安装在固定架上的下料机构、称重机构、布料机构；下料机构设置有储料仓，在储料仓的顶部设置有进料口，称重机构位于下料机构的下方，称重机构包括称重料斗，在称重料斗的外侧设置有架体，布料机构位于称重机构的下方，布料机构包括布料框架，布料框架水平设置在固定架的中部，布料框架的两侧与固定架的中部通过横置的导轨相配合，在布料漏斗的底部出料口处设置有布料闸门。本发明的优点：提高了称重精度，提高耐火砖质量，解决了人工抽检产生误差、破坏砖体等问题，提高了生产效率。



CN 109278177 A

1.一种耐火材料全自动生产线,包括称重布料装置、压力机、检测输送线、码垛机器人和运输小车,其特征在于:

称重布料装置包括固定架和安装在固定架上的下料机构、称重机构、布料机构,下料机构设置有储料仓,在储料仓的顶部设置有进料口,在储料仓内设置有搅拌器和位于搅拌器下方的螺旋输送机,搅拌器位于进料口的下方,在储料仓的底部开口处设置有一个储料闸门,称重机构位于下料机构的下方,称重机构包括称重料斗,在称重料斗上设置有若干个称重传感器,用于称量称重料斗内物料的重量,在称重料斗底部的出料口处设置有称重翻门,布料机构位于称重机构的下方,布料机构包括布料框架,布料框架的两侧与固定架通过横置的导轨相配合,布料框架在推力气缸推动下沿着导轨水平移动,在布料框架的前端设置有夹砖机械手,在布料框架内设置有布料漏斗,在布料漏斗的底部出料口处设置有布料闸门;

检测输送线包括输送机构和设置在输送机构上的第一检测机构、第二检测机构、推砖机构,输送机构与布料机构的夹砖机械手相对接,第一检测机构检测输送机构上耐火砖的重量和厚度,第二检测机构检测输送机构上耐火砖的内部损伤,推砖机构将输送机构上不合格的耐火砖推出输送机构;

码垛机器人由X轴移动平台,Y轴移动平台,Z轴移动平台和码垛机械手组成,X轴移动平台沿X轴方向横置在工作面上,Y轴移动平台沿Y轴方向竖置在X轴移动平台上,Y轴移动平台能够沿着X轴移动平台前后移动,Z轴移动平台沿Z轴方向横置在Y轴移动平台上,Z轴移动平台能够沿着Y轴移动平台上下移动,Z轴移动平台上设置有可沿Z轴左右移动的码垛机械手;

Z轴移动平台包括沿Z轴方向横置的竖移平台和横移平台,竖移平台能够沿着Y轴移动平台上下移动,横移平台能够沿着竖移平台左右移动,码垛机械手设置在横移平台上,并能够沿着横移平台左右移动。

2.按照权利要求1所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的竖移平台和横移平台均由外壳、无杆气缸、固定轨道及承重滑块组成,无杆气缸和固定轨道设置在外壳内,无杆气缸设置在固定轨道的下方,固定轨道与承重滑块相配合,横移平台的外壳固定在竖移平台的承重滑块上,在横移平台的外壳上设置有凹槽,竖移平台的无杆气缸的拨块设置在横移平台的凹槽内,竖移平台的无杆气缸为横移平台沿着Z轴方向水平移动提供驱动力。

3.按照权利要求1所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的码垛机械手由阔型手指气缸和左、右活动夹爪机构组成,阔型手指气缸两端的气缸爪分别与左、右活动夹爪机构相连接,阔型手指气缸的缸体设置在横移平台的承重滑块上,横移平台的无杆气缸为码垛机械手沿着Z轴方向水平移动提供驱动力。

4.按照权利要求3所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的活动夹爪机构由支架、夹爪、活动轴、冲压直线轴承、轴承压盖、弹性垫片、弹簧球头柱塞及复位弹簧组成,活动轴的两端固定在支架上,夹爪通过冲压直线轴承与活动轴相配合,在夹爪的两端固定有轴承压盖,在活动轴的上部、位于轴承压盖与支架之间套有复位弹簧,弹簧球头柱塞的顶端穿过支架顶到夹爪上,使夹爪能够围绕活动轴进行自适应转动,弹性垫片设置在与耐火砖相接触的夹爪外侧,在活动夹爪机构上设置有位置检测传感器,用于检测活动夹爪机构夹取的耐火砖是否放置到预定位置。

5.按照权利要求1所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的X轴移动平台采

用的是由伺服电机驱动的同步带直线模组;Y轴移动平台采用的是由伺服电机驱动的丝杆直线模组;在Z轴移动平台的前端设置有直线位移传感器,用以检测码垛机械手与Z轴移动平台的前端的距离。

6.按照权利要求1所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的第一检测机构设置有称重托盘,称重托盘通过第一升降气缸实现上下移动,在称重托盘上设置有称重传感器,通过称重传感器实现称量耐火砖重量的目的,在称重托盘的上方设置有测量托盘,测量托盘通过推力气缸实现上下移动,测量托盘的上方设置有位移传感器。

7.按照权利要求1所述的耐火材料全自动生产线,其特征在于:所述的第二检测机构由超声波探伤仪、双向气缸和固定架组成,超声波探伤仪的两个探头与双向气缸的两端活塞固定连接,双向气缸的缸体通过固定架固定在输送机构的架体上。

一种耐火材料全自动生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域，特别涉及了一种耐火材料全自动生产线。

背景技术

[0002] 随着对环境保护的日益重视，国家对污染严重的耐火材料生产企业进行整顿、甚至停产，其余的达到国家标准的耐火材料生产企业必须提高产量满足市场的需求，而在耐火材料生产企业生产过程中，大多仍旧采用人工上料、称重、倒料，通过压力机压制成型后，再通过人工脱膜、搬运，在这过程中，均会产生人为误差和人为因素造成的对耐火砖质量的不良影响，而且在生产过程中，车间内弥漫着粉尘，危害现场工人的身体健康。

[0003] 为了提高生产效率和耐火砖的质量、减少人工成本及实现自动化生产，急需一种自动上料、称重、检测及码垛的耐火材料全自动生产线。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了实现无人化、无污染的布料、称重、检测、码垛全自动生产，提高生产效率和耐火砖质量，减少人力消耗，特提供了一种耐火材料全自动生产线。

[0005] 本发明提供了一种耐火材料全自动生产线，包括称重布料装置、压力机、检测输送线、码垛机器人和运输小车，其特征在于：

[0006] 称重布料装置包括固定架和安装在固定架上的下料机构、称重机构、布料机构；下料机构设置有储料仓，在储料仓的顶部设置有进料口，在储料仓内设置有搅拌器和位于搅拌器下方的粗、细螺旋输送机，搅拌器位于进料口的下方，在与粗、细螺旋输送机相对应处的储料仓的底部均设置有一个储料闸门，称重机构位于下料机构的下方，称重机构包括称重料斗，在称重料斗的外侧设置有架体，在称重料斗的两侧边沿与架体之间对称设置有若干个称重传感器，架体通过若干个减震器设置在固定架上，在称重料斗底部的出料口处设置有称重翻门，布料机构位于称重机构的下方，布料机构包括布料框架，布料框架水平设置在固定架的中部，布料框架的两侧与固定架的中部通过横置的导轨相配合，布料框架与推力气缸的一端相连，推力气缸的另一端与固定架相连，在布料框架的外部前端设置有夹砖机械手，在布料框架内设置有布料漏斗，布料漏斗与压力机的模具腔相配合，在布料漏斗的底部出料口处设置有布料闸门；

[0007] 检测输送线包括输送机构和设置在输送机构上的第一检测机构、第二检测机构、推砖机构，输送机构与布料机构的夹砖机械手相对接，第一检测机构检测输送机构上耐火砖的重量和厚度，第二检测机构检测输送机构上耐火砖的内部损伤，推砖机构将输送机构上不合格的耐火砖推出输送机构；

[0008] 第一检测机构的底部设置有第一升降气缸，第一升降气缸上设置有连接板，连接板上设置有称重传感器，称重传感器上设置有称重托盘，称重托盘上设置有测量托盘，测量托盘的底部两侧设置有推力气缸，测量托盘的上方设置有尺寸测量架和若干位移传感器；

[0009] 第二检测机构由超声波探伤仪、双向气缸和固定架组成，超声波探伤仪的显示屏

设置在输送机构的架体上，超声波探伤仪的两个探头与双向气缸的两端活塞固定连接，双向气缸的缸体固定在固定架上，固定架固定在输送机构的架体上，推砖机构的底部设置有第二升降气缸，第二升降气缸的上方设置有升降板，在升降板的上方、位于输送机构左、右侧分别设置有侧推气缸、废料滑道；

[0010] 码垛机器人由X轴移动平台，Y轴移动平台，Z轴移动平台和码垛机械手组成，X轴移动平台沿X轴方向横置在工作面上，Y轴移动平台沿Y轴方向竖置在X轴移动平台上，Y轴移动平台能够沿着 X轴移动平台前后移动，Z轴移动平台沿Z轴方向横置在Y轴移动平台上，Z轴移动平台能够沿着Y轴移动平台上下移动，Z轴移动平台上设置有可沿Z轴左右移动的码垛机械手；

[0011] Z轴移动平台包括沿Z轴方向横置的竖移平台和横移平台，竖移平台能够沿着Y轴移动平台上下移动，横移平台能够沿着竖移平台左右移动，码垛机械手设置在横移平台上，并能够沿着横移平台左右移动。

[0012] 竖移平台和横移平台均由外壳、无杆气缸、固定轨道及承重滑块组成，无杆气缸和固定轨道设置在外壳内，无杆气缸设置在固定轨道的下方，固定轨道与承重滑块相配合，横移平台的外壳固定在竖移平台的承重滑块上，在横移平台的外壳上设置有凹槽，竖移平台的无杆气缸的拨块设置在横移平台的凹槽内，竖移平台的无杆气缸为横移平台沿着Z轴方向水平移动提供驱动力；

[0013] 在X轴移动平台上设置有沿X轴移动的滑块，Y轴移动平台的底座固定在X轴移动平台的滑块上；

[0014] 在Y轴移动平台上设置有沿Y轴移动的滑块，Z轴移动平台的竖移平台的外壳固定在Y轴移动平台的滑块上。

[0015] 码垛机械手由阔型手指气缸和左、右活动夹爪机构组成，阔型手指气缸两端的气缸爪分别与左、右活动夹爪机构相连接，阔型手指气缸的缸体设置在横移平台的承重滑块上，横移平台的无杆气缸为码垛机械手沿着Z轴方向水平移动提供驱动力。

[0016] 活动夹爪机构由支架、夹爪、活动轴、冲压直线轴承、轴承压盖、弹性垫片、弹簧球头柱塞及复位弹簧组成，活动轴的两端固定在支架上，夹爪通过冲压直线轴承与活动轴相配合，在夹爪的两端固定有轴承压盖，在活动轴的上部、位于轴承压盖与支架之间套有复位弹簧，弹簧球头柱塞的顶端穿过支架顶到夹爪上，使夹爪能够围绕活动轴进行自适应转动，弹性垫片设置在与耐火砖相接触的夹爪外侧，在活动夹爪机构上设置有位置检测传感器，用于检测活动夹爪机构夹取的耐火砖是否放置到预定位置；

[0017] X轴移动平台采用的是由伺服电机驱动的同步带直线模组；Y轴移动平台采用的是由伺服电机驱动的丝杆直线模组；在Z轴移动平台的前端设置有直线位移传感器，用以检测码垛机械手与Z轴移动平台的前端的距离。

[0018] 本发明的优点：

[0019] 本发明所述的耐火材料全自动生产线，提高了称重精度，提高耐火砖质量，全自动多功能输送线解决了人工抽检产生误差、破坏砖体等问题，三轴自动码垛机器人实现了码垛、仓储、装车一系列的全自动生产，缩短了生产周期，降低了人工成本，提高了生产效率。

附图说明

[0020] 下面结合附图及实施方式对本发明作进一步详细的说明：

[0021] 图1为本发明的耐火材料全自动生产线的结构示意图；

[0022] 图2为本发明的自动称重布料装置的结构示意图；

[0023] 图3为本发明的下料机构的正视图；

[0024] 图4为本发明的下料机构的俯视图；

[0025] 图5为本发明的称重机构的结构示意图；

[0026] 图6为本发明的布料机构的结构示意图；

[0027] 图7为本发明的布料机构的仰视图；

[0028] 图8为本发明的检测耐火砖的全自动多功能输送线的结构示意图；

[0029] 图9为本发明的第一检测机构的正视图；

[0030] 图10为本发明的第一检测机构的结构示意图；

[0031] 图11为本发明的第二检测机构的结构示意图；

[0032] 图12为本发明的推砖机构的结构示意图；

[0033] 图13为本发明的翻转机构的结构示意图；

[0034] 图14为本发明的三轴自动码垛机器人的结构示意图；

[0035] 图15为本发明的竖移平台的结构示意图；

[0036] 图16为本发明的横移平台的结构示意图；

[0037] 图17为本发明的码垛机械手的结构示意图；

[0038] 图18为本发明的码垛机械手的正视图；

[0039] 图19为图18的剖视图；

[0040] 图中，A-称重布料装置、B-压力机、C-检测输送线、D-码垛机器人，E-运输小车，1-下料机构，11-储料仓、12-搅拌器，13-粗螺旋输送机、14-细螺旋输送机，15-储料闸门，16-电机，17-离合器，2-称重机构，21-称重料斗、22-架体、23-称重传感器、24-减震器、25-称重翻门，3-布料机构，31-布料框架、32-导轨、33-推力气缸，34-夹砖机械手，341-气缸连接板，342-夹板，343-夹砖气缸，35-压板，36- 布料漏斗，37-压板升降气缸，38-布料闸门，4-第一检测机构，41-第一升降气缸、42-连接板、43-称重传感器、44-称重托盘、45-测量托盘， 46-位移传感器，47-尺寸测量架，48-推力气缸，49-导向杆，5-推砖机构，51-第二升降气缸、52-升降板、53-侧推气缸、54-废料滑道， 6-翻转机构，61-翻转架、611-翻转板，612-翻转连接板、62-翻转轴、 63-翻转连杆、64-行程开关、65-翻转气缸，7-第二检测机构，71-超声波探伤仪、711-显示屏，712-探头，72-双向气缸、73-气缸固定架， 8-Z轴移动平台，81-竖移平台，811-第一外壳，812-第一无杆气缸， 813-第一固定轨道，814-第一承重滑块，82-横移平台，821-第二外壳， 822-第二无杆气缸，823-第二固定轨道，824-第二承重滑块，83-拉绳直线位移传感器，9-码垛机械手，91-阔型手指气缸，92-活动夹爪机构，921-支架、922-夹爪、923-活动轴、924-冲压直线轴承、925-轴承压盖、926-弹性垫片、927-弹簧球头柱塞，928-复位弹簧，93-位置检测传感器，101-固定架，102-输送机构，103-挡板，104-X轴移动平台，105-Y轴移动平台。

具体实施方式

[0041] 实施例

[0042] 下面结合附图说明本实施例的具体实施过程：

[0043] 一种耐火材料全自动生产线，其特征在于包括称重布料装置A、压力机B、检测输送线C、码垛机器人D和运输小车E，称重布料装置A包括固定架101和安装在固定架101上的下料机构1、称重机构 2、布料机构3；

[0044] 所述的下料机构1位于固定架101顶部，下料机构1设置有储料仓11，在储料仓11的顶部设置有进料口，在储料仓11内设置有搅拌器12和位于搅拌器12下方的粗、细螺旋输送机，搅拌器12位于进料口的下方，在与粗、细螺旋输送机相对应处的储料仓11的底部均设置有一个储料闸门15，在储料仓11的外侧设置有电机16，电机 16用来驱动粗、细螺旋输送机，在所述粗、细螺旋输送机的主动轴外端分别设置有一个离合器17，离合器17通过皮带与电机16的输出轴相连，以便分别控制粗、细螺旋输送机。

[0045] 称重机构2位于下料机构1的下方，称重机构2包括称重料斗 21，在称重料斗21的外侧设置有架体22，在称重料斗21的两侧边沿与架体22之间对称设置有2～6个称重传感器，架体22通过四个减震器24设置在固定架101上，在称重料斗21底部的出料口处设置有对开的称重翻门25，布料机构3位于称重机构2的下方，布料机构3 包括布料框架31，布料框架31水平设置在固定架101的中部，布料框架31的两侧与固定架101的中部通过横置的导轨32相配合，布料框架31能够沿着导轨32水平移动，布料框架31与推力气缸33的一端相连，推力气缸33的另一端与固定架101相连，推力气缸33为布料框架31的水平移动提供动力，在布料框架31的外部前端设置有夹砖机械手34，所述夹砖机械手34为左右对称结构，由左、右气缸连接板341，左、右夹板342和4～10个夹砖气缸343组成，气缸连接板341的一端固定在布料框架31上，夹砖气缸343的一端固定在气缸连接板341上，夹砖气缸343的另一端通过浮动接头固定在夹板 342上，在左、右气缸连接板341上的夹砖气缸343对称设置。在布料框架31内设置有压板35和布料漏斗36，压板35通过压板升降气缸37设置在布料框架31上，压板升降气缸37为压板35的升降提供动力，布料漏斗36与压力机B的模具腔相配合，在布料漏斗36的底部出料口处设置有布料闸门38；

[0046] 检测输送线C包括输送机构102和设置在输送机构102上的第一检测机构4、第二检测机构7、推砖机构5，输送机构102与布料机构3的夹砖机械手34相对接，第一检测机构4检测输送机构102 上耐火砖的重量和厚度，第二检测机构7检测输送机构102上耐火砖的内部损伤，推砖机构5将输送机构102上不合格的耐火砖推出输送机构102；

[0047] 第一检测机构4的底部设置有第一升降气41缸，第一升降气缸41上设置有连接板42，连接板42上设置有称重传感器43，称重传感器43上设置有称重托盘44，称重托盘44上设置有测量托盘45，称重托盘44与测量托盘45之间设置有导向杆49。测量托盘45的底部两侧设置有推力气缸48，测量托盘45的上方设置有尺寸测量架47 和2～6个均匀分布的位移传感器46；在第一检测机构4的后部设置有毛刷，用于扫除耐火砖上残留的沙土。

[0048] 第二检测机构7由超声波探伤仪71、双向气缸72和气缸固定架 73组成，超声波探伤仪71的显示屏711设置在输送机构102的架体上，超声波探伤仪71的两个探头712与双向气缸72的两端活塞固定连接，双向气缸72的缸体固定在气缸固定架73上，气缸固定架73 固定在输送机构102的架体上，推砖机构5的底部设置有第二升降气缸51，第二升降气缸51的

上方设置有升降板52，在升降板52的上方、位于输送机构102左、右侧分别设置有侧推气缸53、废料滑道 54。

[0049] 在所述的输送机构102上设置有翻转机构6，翻转机构6由翻转架61、翻转轴62、翻转连杆63、行程开关64及翻转气缸65组成，翻转轴62的两端穿过翻转架61设置在输送机构102的架体上，翻转轴62的两端与翻转架61固定连接，行程开关64设置在翻转架61上，翻转轴62的中部与翻转连杆63的一端固定连接，翻转连杆63的另一端与翻转气缸65的一端相铰接，翻转气缸65的另一端与输送机构102的架体相铰接；在输送机构102的后端设置有挡板103，防止耐火砖掉落，翻转架61由左、右翻转板611和前、后翻转连接板612 组成，左、右翻转板611平行对称设置，并通过前、后翻转连接板 612相连。

[0050] 码垛机器人D由X轴移动平台104，Y轴移动平台105，Z轴移动平台8和码垛机械手9组成，X轴移动平台104沿X轴方向横置在工作面上，Y轴移动平台105沿Y轴方向竖置在X轴移动平台104 上，在X轴移动平台104上设置有沿X轴移动的滑块，Y轴移动平台105的底座固定在X轴移动平台104的滑块上，Z轴移动平台8 沿Z轴方向横置在Y轴移动平台105上，在Y轴移动平台105上设置有沿Y轴移动的滑块，Z轴移动平台8的底座固定在Y轴移动平台105的滑块上，Z轴移动平台8包括竖移平台81和横移平台82，

[0051] 所述的竖移平台81由第一外壳811、第一无杆气缸812、第一固定轨道813及第一承重滑块814组成，第一无杆气缸812和第一固定轨道813设置在第一外壳811内，第一无杆气缸812设置在第一固定轨道813的下方，第一固定轨道813与第一承重滑块814相配合，所述的横移平台82由第二外壳821、第二无杆气缸822、第二固定轨道 823及第二承重滑块824组成，第二无杆气缸822和第二固定轨道823 设置在第二外壳821内，第二无杆气缸822设置在第二固定轨道823 的下方，第二固定轨道823与第二承重滑块824相配合，竖移平台 81的第一外壳811固定在Y轴移动平台105的滑块上，能够随着Y 轴移动平台105的滑块上下移动，横移平台82的第二外壳821固定在竖移平台81的第一承重滑块814上，在横移平台82的第二外壳 821上设置有凹槽，竖移平台81的第一无杆气缸812的拨块设置在横移平台82的凹槽内，竖移平台81的第一无杆气缸812不承受横移平台82的重力，只为横移平台82沿着Z轴方向水平移动提供驱动力；

[0052] 码垛机械手9由阔型手指气缸91和左、右活动夹爪机构92组成，阔型手指气缸91两端的气缸爪分别与左、右活动夹爪机构92相连接，阔型手指气缸91的缸体通过连接板固定在横移平台82的第二承重滑块824上，在连接板上设置有凹槽，横移平台82的第二无杆气缸822 的拨块设置在连接板的凹槽内，横移平台82的第二无杆气缸822不承受码垛机械手9的重力，只为码垛机械手9沿着Z轴方向水平移动提供驱动力。

[0053] 所述的活动夹爪机构92由支架921、夹爪922、活动轴923、冲压直线轴承924、轴承压盖925、弹性垫片926、弹簧球头柱塞927 及复位弹簧928组成，活动轴923的两端固定在支架921上，夹爪 922通过冲压直线轴承924与活动轴923相配合，在夹爪922的两端固定有轴承压盖925，在活动轴923的上部、位于轴承压盖925与支架921之间套有复位弹簧928，弹簧球头柱塞927的顶端穿过支架921 顶到夹爪922上，使夹爪922能够围绕活动轴923进行自适应转动，弹性垫片926设置在与耐火砖相接触的夹爪922外侧。

[0054] 在所述的活动夹爪机构92的支架921上设置有位置检测传感器 93，用于检测活动夹爪机构92夹取的耐火砖是否放置到预定位置。

[0055] 所述的X轴移动平台104采用的是由伺服电机驱动的同步带直线模组，在X轴移动平台104的底部设置有若干个脚杯；Y轴移动平台105采用的是由伺服电机驱动的丝杆直线模组。

[0056] 在所述的Z轴移动平台8的前端设置有拉绳直线位移传感器83，与拉绳直线位移传感器83配套的拉绳连接板设置在码垛机械手9上，用以检测码垛机械手9与Z轴移动平台8的前端的距离。

[0057] 下面结合本实施例说明使用过程：

[0058] 安装时，先将本发明的称重布料装置A的布料机构3的布料框架31沿导轨32平移出固定架101，使布料漏斗36位于压力机B 的模具腔的正上方；再将布料框架31沿导轨32平移回去，使布料漏斗36位于称重翻门25的正下方；将检测输送线C布置在布料机构3 的外侧，码垛机器人D安装在检测输送线C与运输小车E之间。

[0059] 将预先按比例混合好的耐火砖原料投入下料机构1的储料仓11 中，原料经过搅拌器12的均匀搅拌落入粗、细螺旋输送机上，粗、细螺旋输送机分别以各自的预定速度进行给料，可一同给料也可单独给料，原料在二者的螺旋片推动下向前输送，直至通过各自的储料闸门15落入称重机构2的称重料斗21内(此时的称重翻门25为关闭状态)，同时称重传感器23对原料进行称重测量，当称重料斗21内的原料达到预定重量时，关闭储料闸门15，再打开称重翻门25，使原料落入布料机构3的布料漏斗36内，关闭称重翻门25，并按上述过程进行下一次称重；

[0060] 布料框架31沿导轨32向外平移，使布料漏斗36位于压力机B 的模具腔的正上方；打开布料闸门38，使原料落入压力机B的模具腔内，关闭布料闸门38，布料框架31沿导轨32向内平移，使压板 35位于模具腔的正上方，升降气缸37的活塞向下伸出，使压板35 向下移动，将模具腔内的原料顶部压平，升降气缸37的活塞缩回、复位，布料框架31继续沿导轨32向内平移，使布料漏斗36位于称重翻门25的正下方，再打开称重翻门25，使再次称重后的原料落入布料机构3的布料漏斗36内；

[0061] 此时使压力机B的模具腔完全露出，压力机B的锤头快速向下布料，将模具腔内的原料压制成砖型，然后锤头快速向上移动、复位，压力机B的脱膜机构将成型的耐火砖向上推出，使耐火砖正好位于布料机构3的夹砖机械手34中，夹砖机械手34两侧的夹砖气缸343的活塞向内伸出，将耐火砖夹紧，布料框架31沿导轨32向外平移，带动夹砖机械手34将耐火砖平移到下一道工位-检测输送线C上，然后夹砖气缸343的活塞缩回、复位，将耐火砖放下；同时装有原料的布料漏斗36正好再次位于压力机B的模具腔的正上方，按上述过程再次将原料投入压力机B的模具腔内，然后压力机B再次将原料压制成砖型，实现全自动循环生产耐火砖过程。

[0062] 成型后的耐火砖被夹砖机械手34平放在输送机构102的皮带前端，向输送机构102的皮带后端输送，一一经过第一检测机构4，得到每块耐火砖的厚度和重量数据，合乎标准的耐火砖通过过第二检测机构7，得到超声波在耐火砖内部传递的波形数据，进而判断耐火砖内部是否具有损伤或损伤是否在合格标准范围内，合乎标准的耐火砖依次穿过推砖机构5，推砖机构5的升降板52初始状态是位于输送机构102的皮带所在水平面的下方，此时推砖机构5不动作，并经过翻转机构6，由平放翻转90°后竖立在输送机构102上继续向后输送，直至被挡板103挡停为止；

[0063] 经过第一检测机构4不合格的耐火砖直接穿过第二检测机构7，此时第二检测机构7不动作，被推砖机构5推出输送机构102；经过第二检测机构7不合格的耐火砖也被推砖机构5推出输送机构102。

[0064] 第一检测机构测量耐火砖的厚度和重量的过程如下：

[0065] 当耐火砖在第一检测机构4前方运行时，第一检测机构4的测量托盘45位于输送机构102的皮带所在水平面的下方，当耐火砖到第一检测机构4的测量托盘45的正上方时，输送机构102停止运行，启动第一升降气缸51的活塞伸出，同时测量托盘45在第一升降气缸41的作用下上升，托起耐火砖高于皮带所在的水平面，使耐火砖脱离输送机构102，然后第一升降气缸41停止动作，此时称重传感器 43获得耐火砖的重量数据；启动推力气缸48的活塞伸出，测量托盘 45在推力气缸48的作用下继续上升，测量托盘45上的耐火砖触碰到位移传感器46的底端探头，此时位移传感器46的底端探头处于初始位置，并与尺寸测量架47的底部位于同一水平面上，测量托盘45 上的耐火砖触继续上升，推动位移传感器46的底端探头上升，直至测量托盘45被尺寸测量架47的底部阻挡，推力气缸48停止动作，此时位移传感器46的底端探头的上升距离即是其所对应耐火砖位置的厚度，启动推力气缸48的活塞缩回、复位，测量托盘45在推力气缸48的作用下回落至称重托盘44上，启动第一升降气缸41的活塞缩回、复位，使测量托盘45复位至输送机构102的皮带所在水平面的下方，而测量托盘45上的耐火砖置于输送机构102的皮带上，继续向后输送。

[0066] 第二检测机构测量耐火砖内部损伤的过程如下：

[0067] 输送机构102将耐火砖的前部输送至超声波探伤仪71的探头712 处，输送机构102停止运行，开启超声波探伤仪71，然后使双向气缸72的两侧活塞向缸体内部缩回，带动超声波探伤仪71的两侧探头 712夹紧耐火砖的前部，探头712获得超声波在耐火砖此处传递的波形数据，并在显示屏711上显示，双向气缸72的两侧活塞伸出、复位，同时带动两侧探头712松开耐火砖，以待下次检测；重新启动输送机构1，依次使耐火砖的中部、后部输送至超声波探伤仪71的探头712处，并采用上述方法获得超声波在耐火砖中部、后部传递的波形数据，检测完成的耐火砖通过输送机构1继续向后输送。

[0068] 推砖机构移除不合格耐火砖的过程如下：

[0069] 当不合格耐火砖位于推砖机构5的升降板52的正上方时，启动第二升降气缸51的活塞伸出，升降板52及其上的耐火砖上升，启动侧推气缸53的活塞伸出，不合格的耐火砖被侧推气缸53顺着废料滑道54推出输送机构1，以待回收利用；然后，推砖机构5的第二升降气缸51和侧推气缸53的活塞缩回、复位，同时升降板52回落原位，以备下次动作。

[0070] 翻转机构翻转耐火砖的过程如下：

[0071] 经过检测合格的耐火砖在输送机构102上继续向后输送，当耐火砖步入翻转机构的翻转架61上，并触发行程开关64时，输送机构 102的皮带停止运行，同时启动翻转机构6的翻转气缸65的活塞伸出，翻转连杆63在翻转气缸65推动下开始转动，由于翻转轴62的中部与翻转连杆63的一端固定连接，翻转轴62在翻转连杆63推动下沿顺时针自转90°，同时带动翻转架61以翻转轴为62中心顺时针旋转90°，翻转架61上的耐火砖由平放转为竖立，启动输送机构 102，耐火砖以竖立状继续在输送机构102上向后输送，直至耐火砖完全脱离翻转架61上的行程开关64，行程开关64关闭，则翻转气缸65的活塞缩回、复位，同时通过翻转连杆63带动翻转轴62沿逆时针自转90°，并带动翻转架61以翻转轴62为中心逆时针旋转 90°、

复位,以备下次动作。

[0072] 待检测输送线C上的合格耐火砖到达其尾部,启动码垛机器人 D,使码垛机械手9按设定程序到达耐火砖处,夹取耐火砖,然后将耐火砖输送到运输小车E上的指定位置,当耐火砖被放置到运输小车 E上时,会触发到位置检测传感器93,码垛机械手9及时张开,以免损坏耐火砖;

[0073] 当X、Y轴移动平台移动时,移动的距离通过伺服电机进行精确控制;

[0074] 当Z轴移动平台8和码垛机械手9移动时,通过拉绳直线位移传感器83检测码垛机械手9与Z轴移动平台8的前端的距离,来精确控制Z轴移动平台8和码垛机械手9移动的距离。

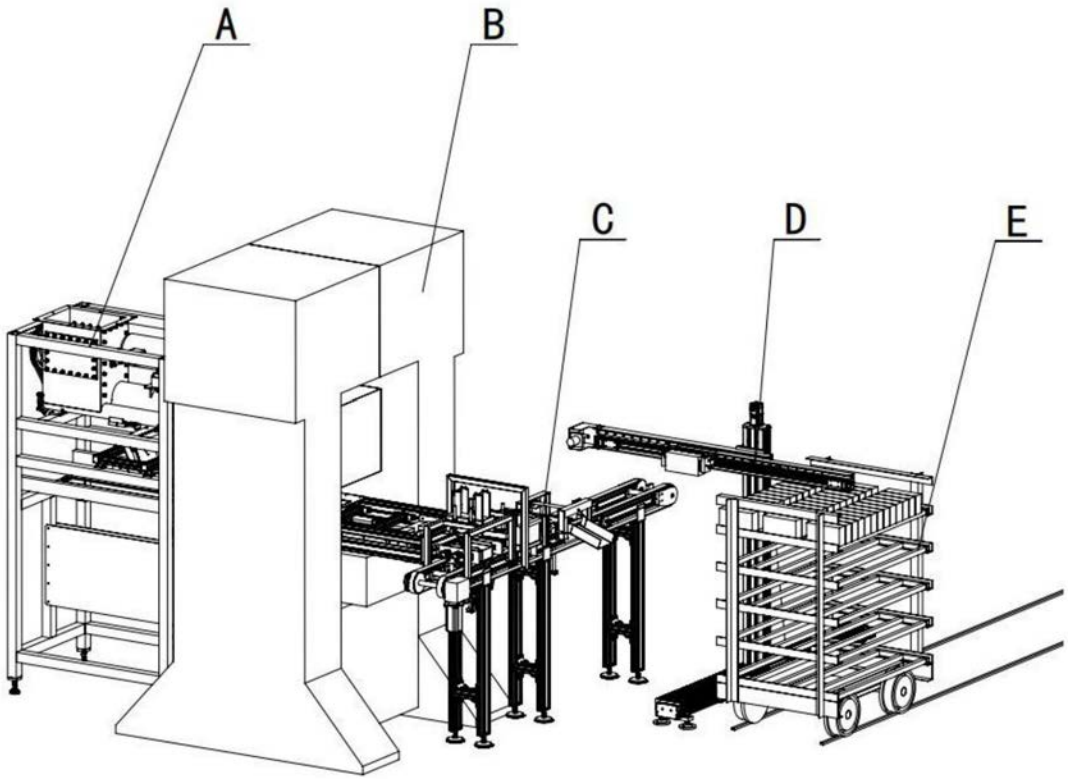


图1

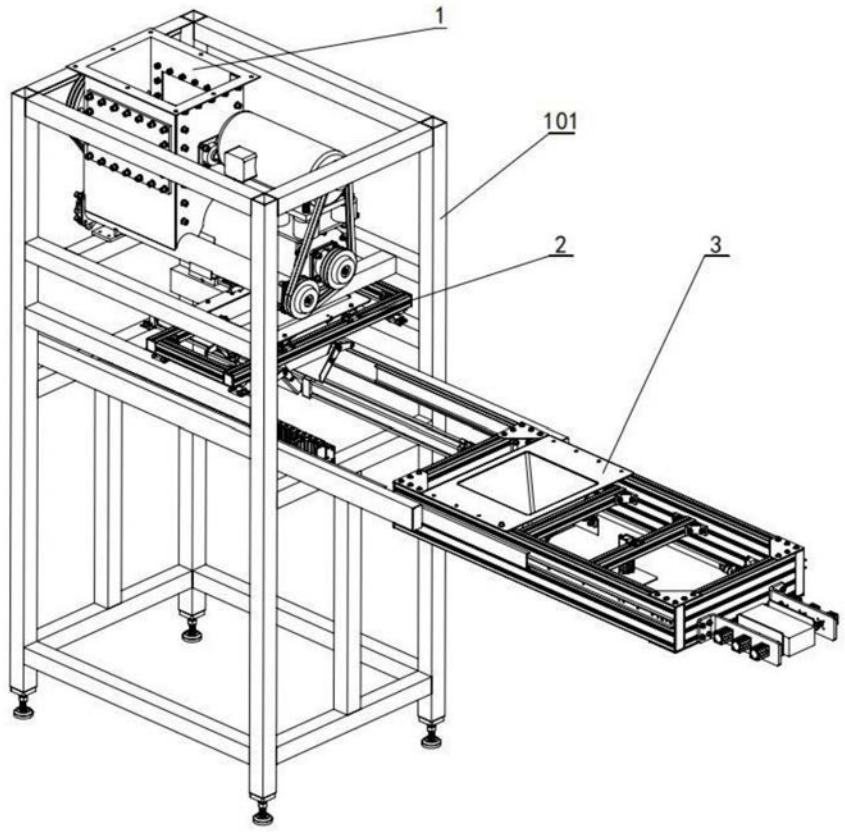


图2

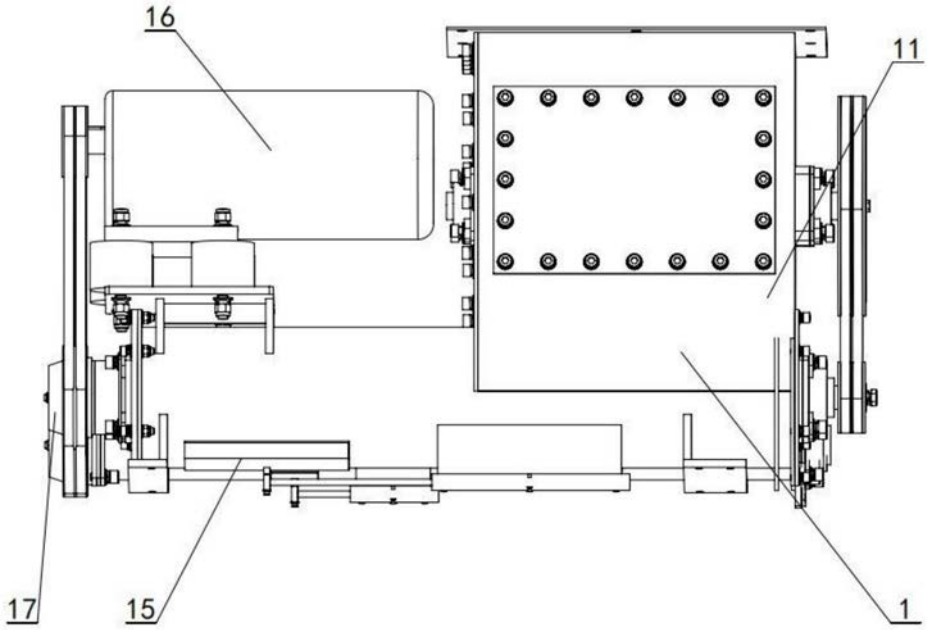


图3

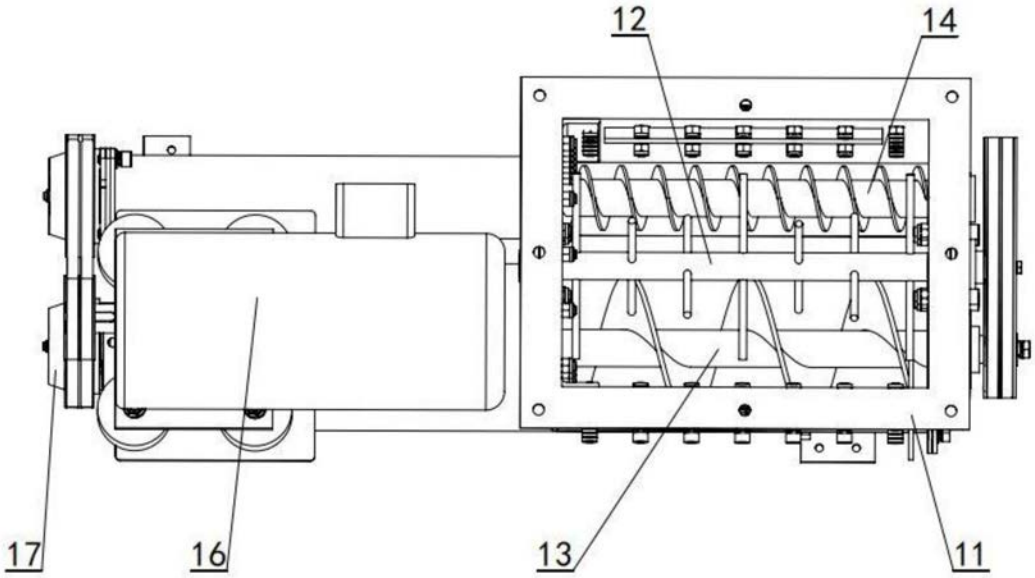


图4

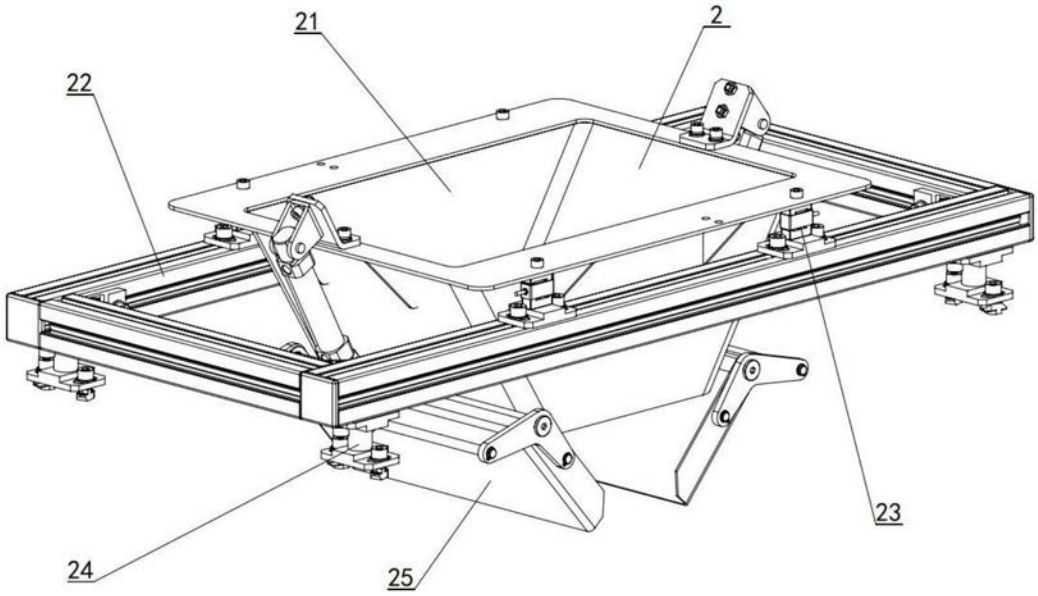


图5

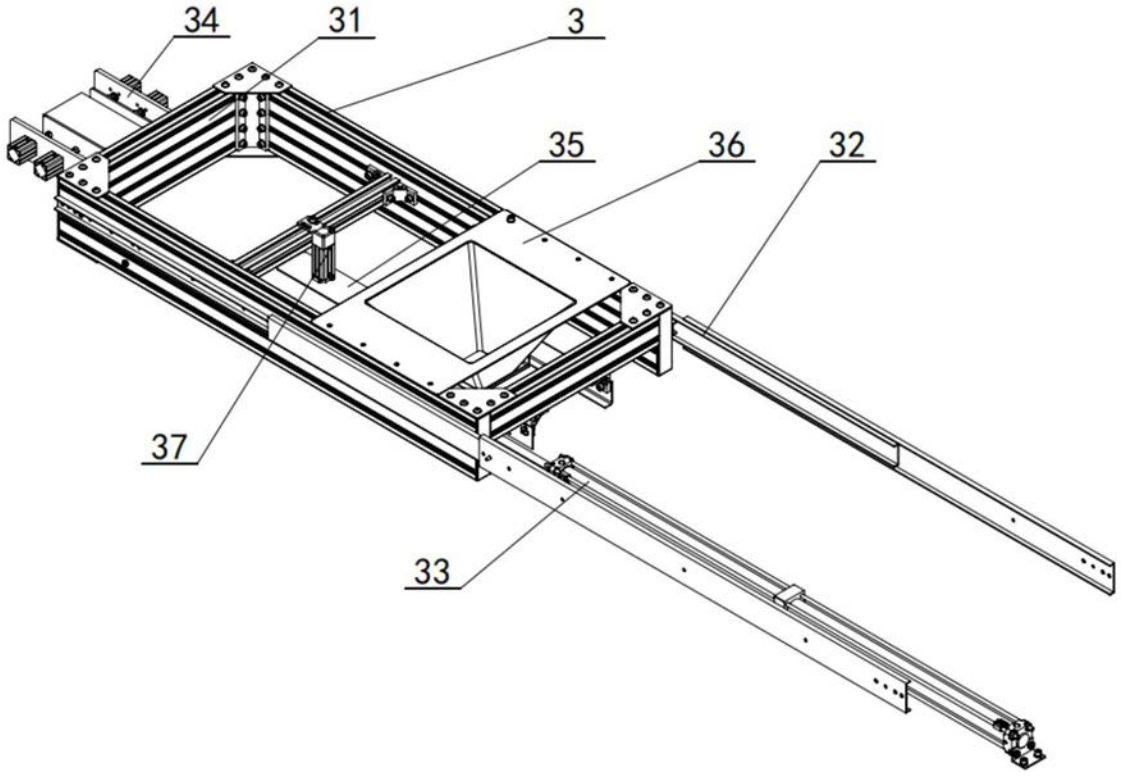


图6

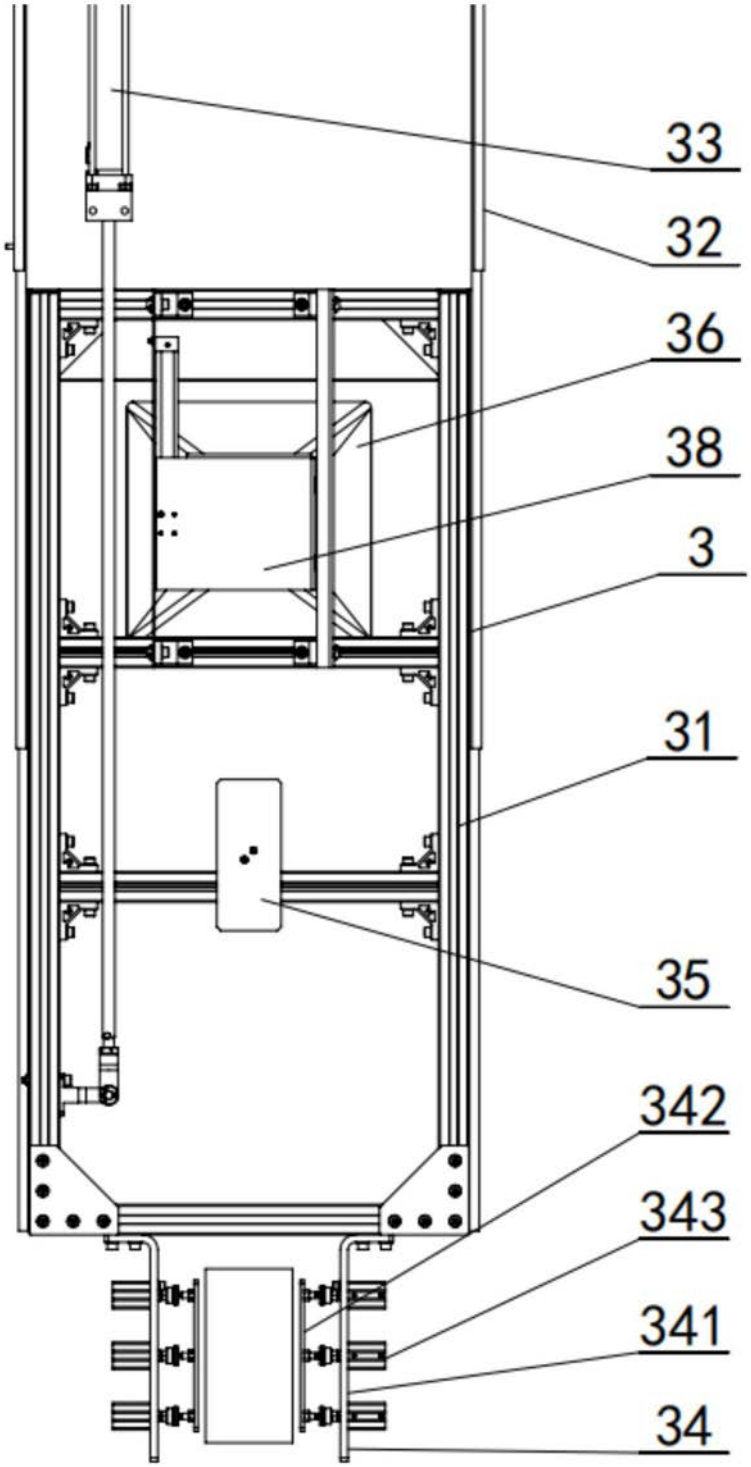


图7

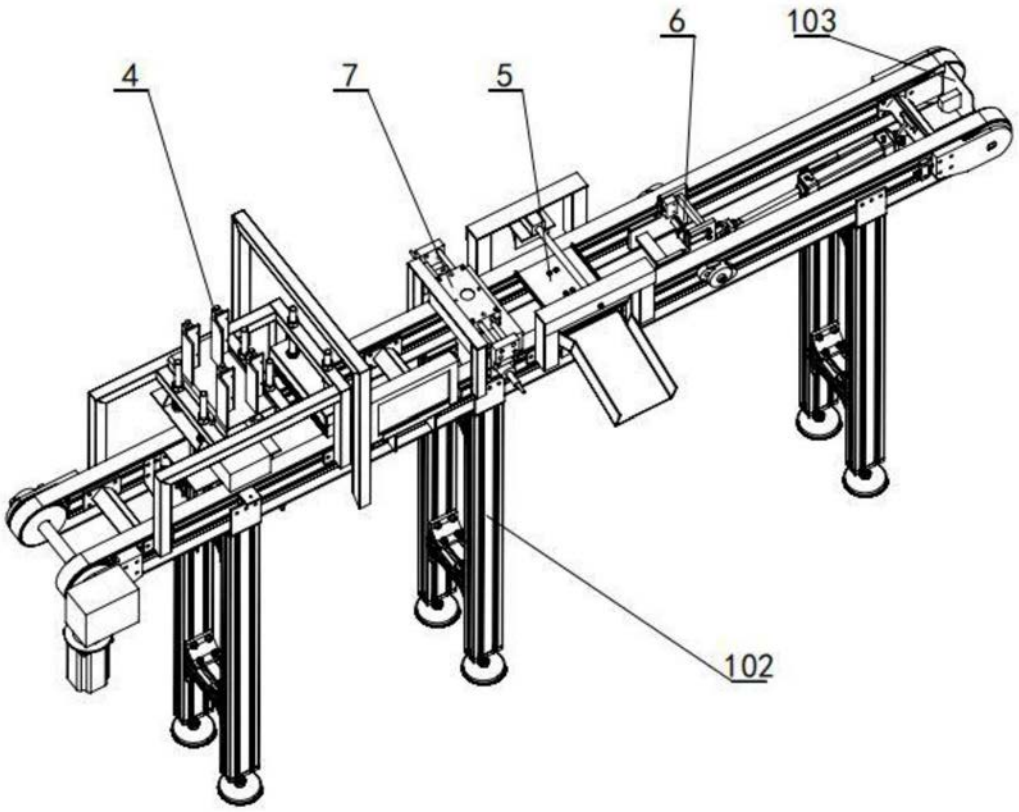


图8

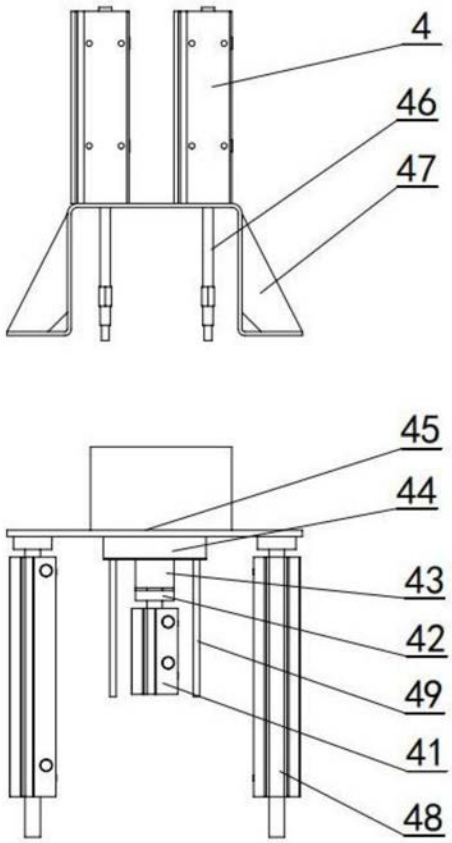


图9

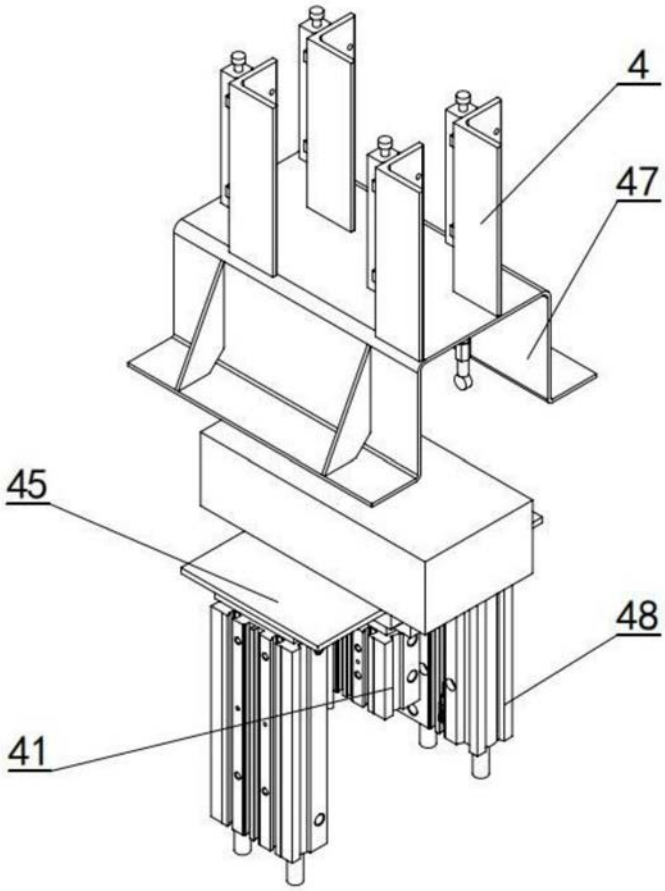


图10

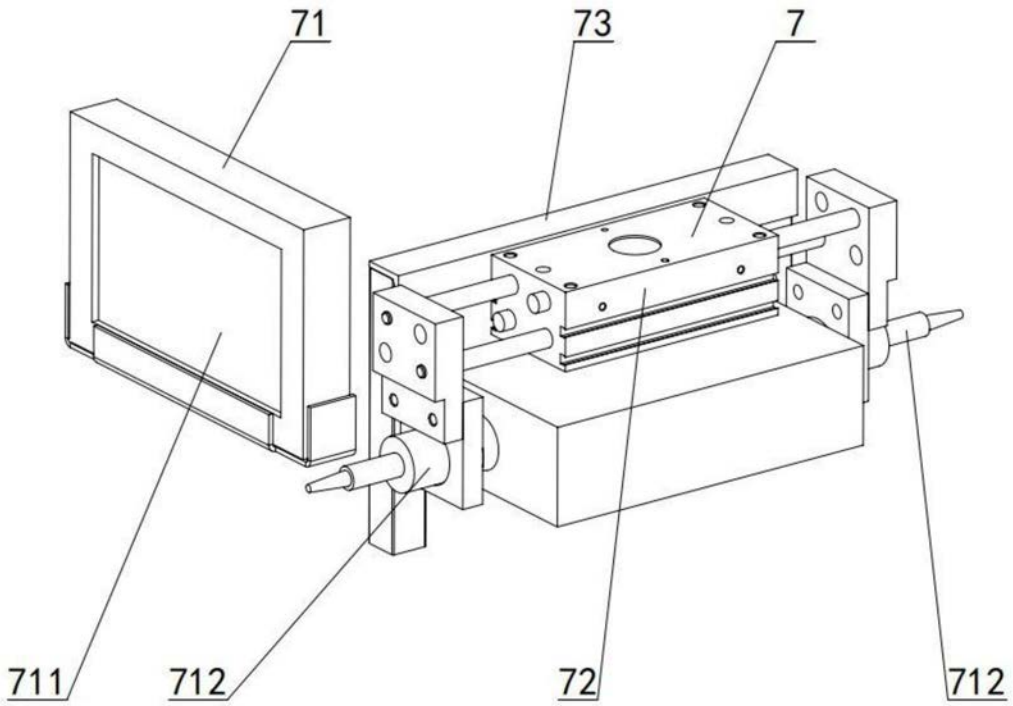


图11

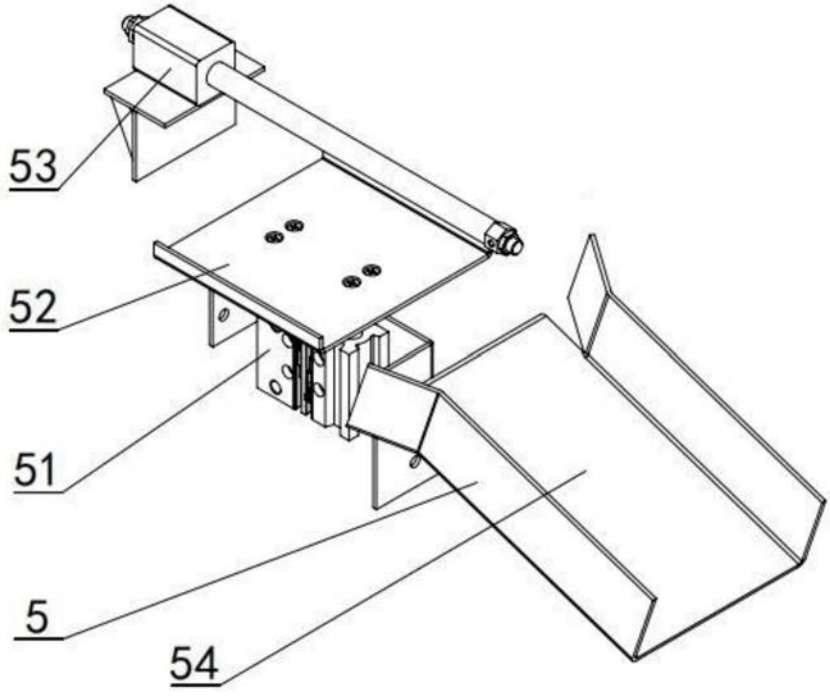


图12

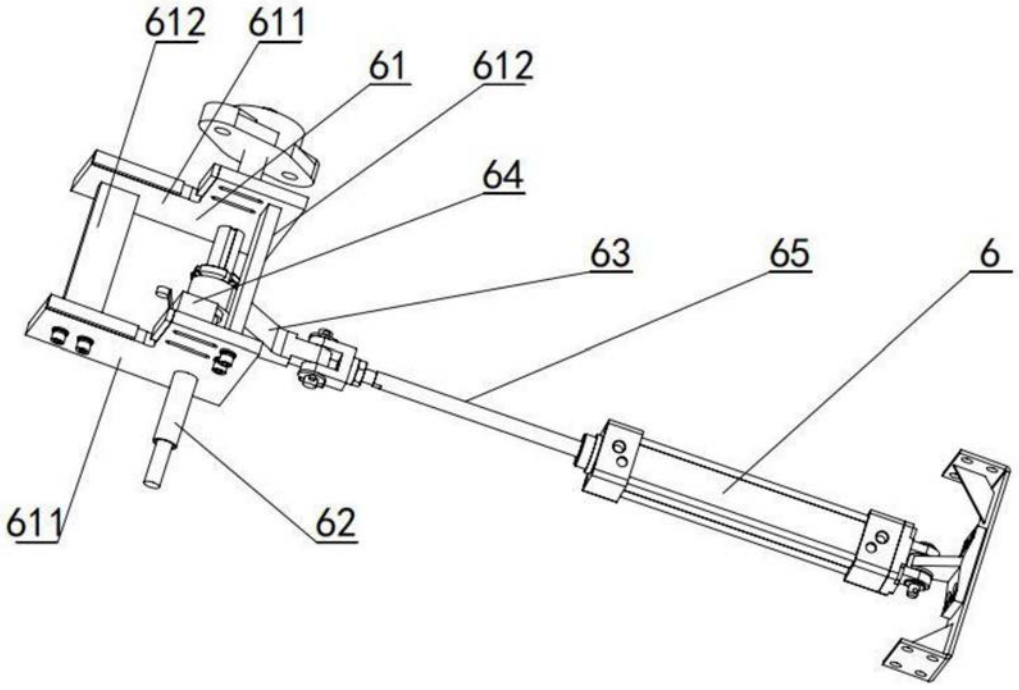


图13

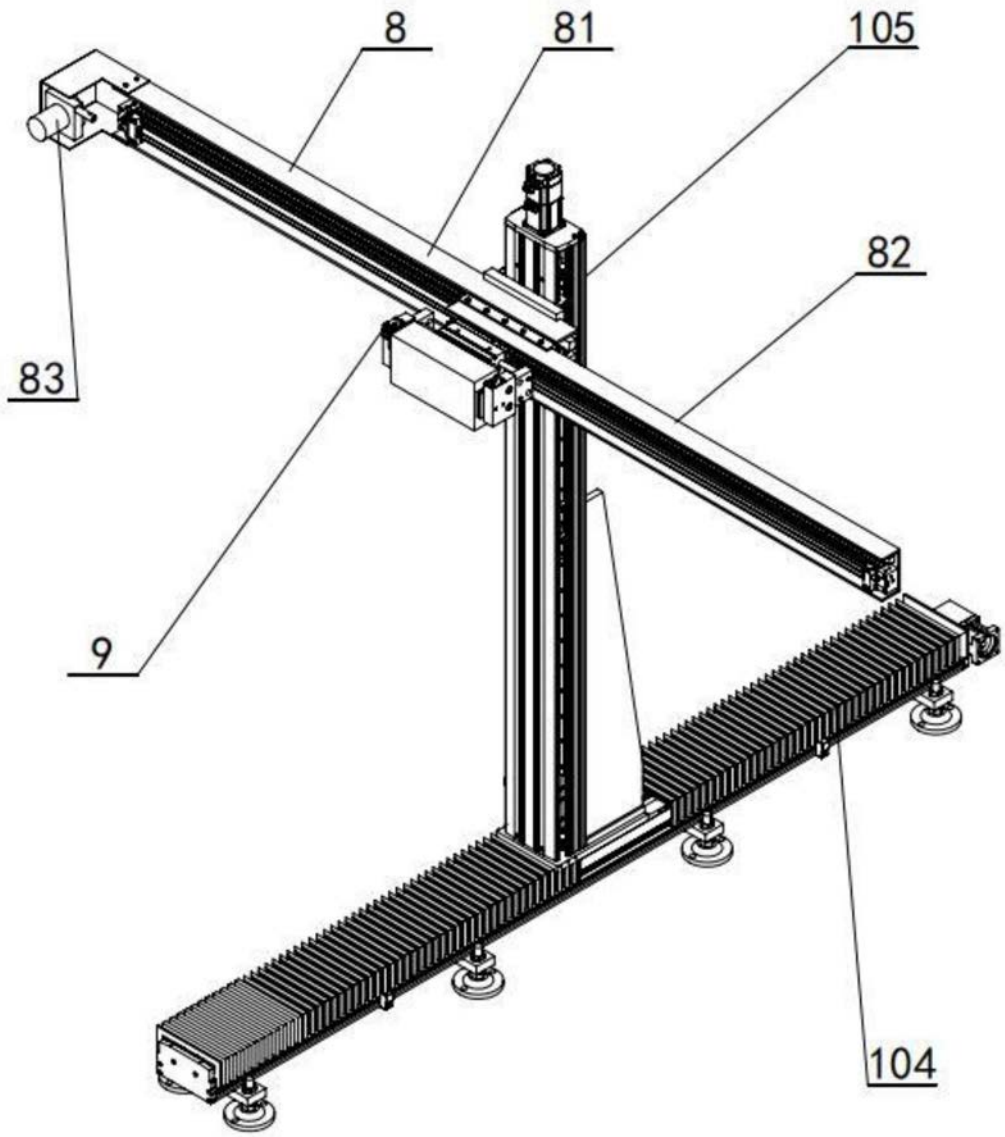


图14

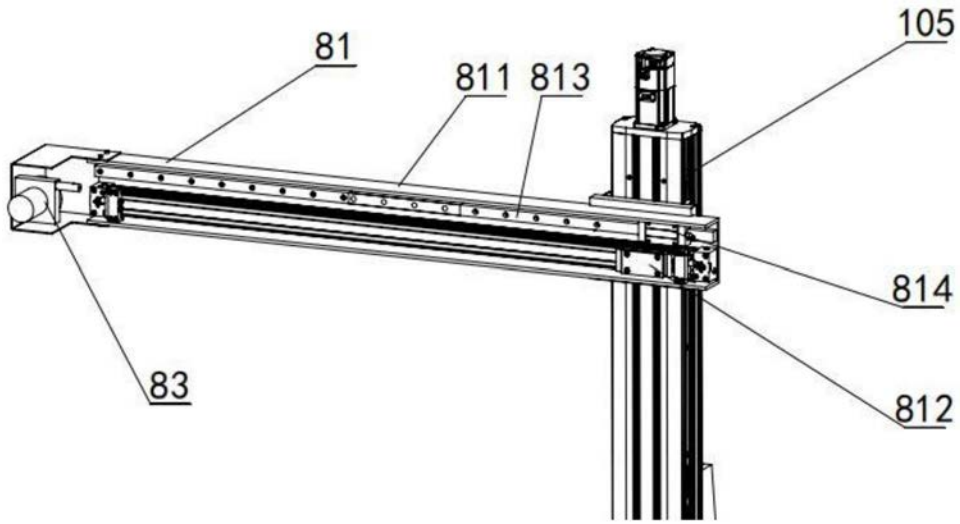


图15

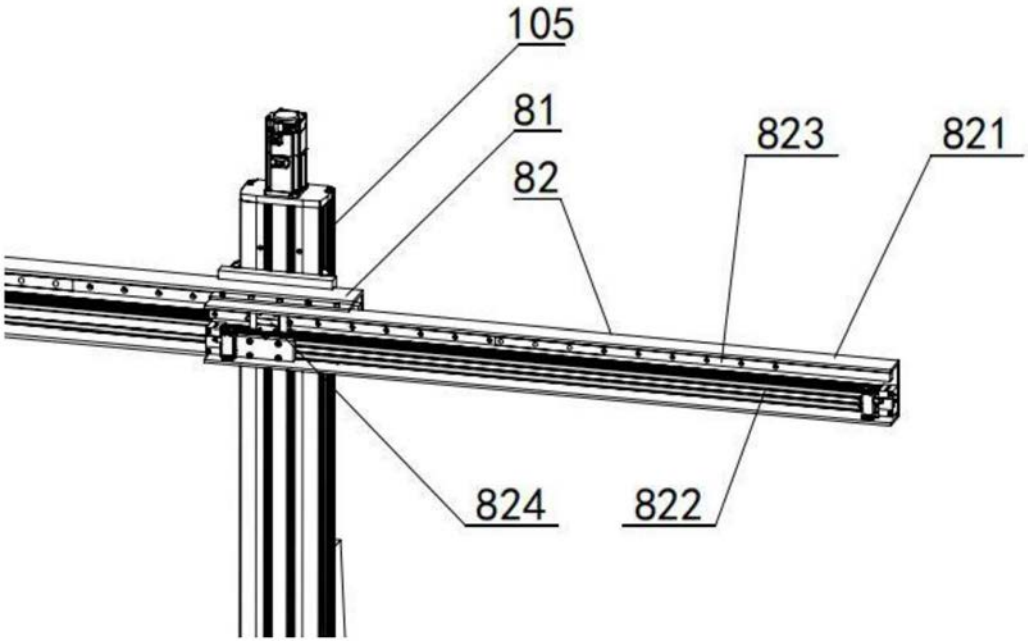


图16

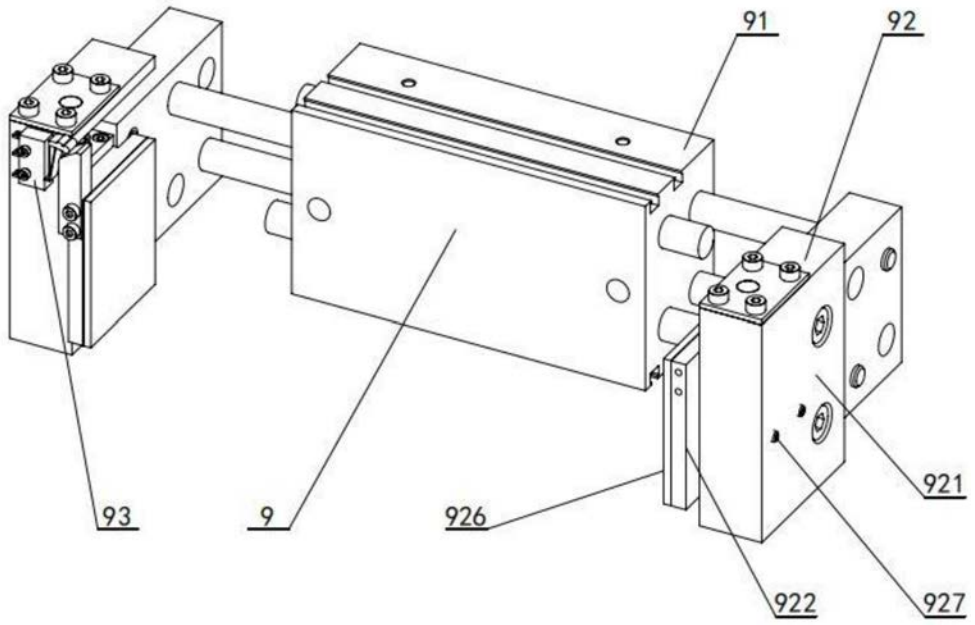


图17

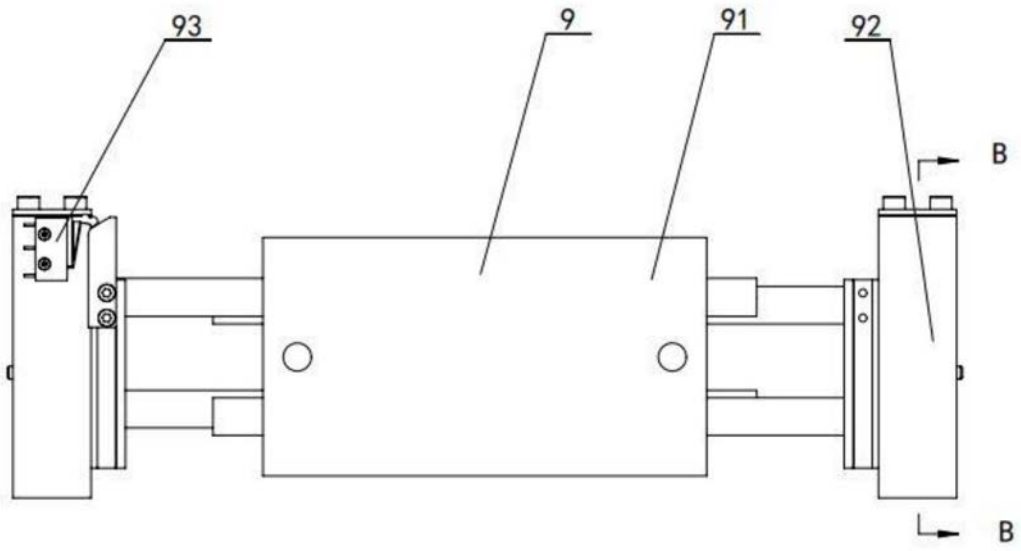


图18

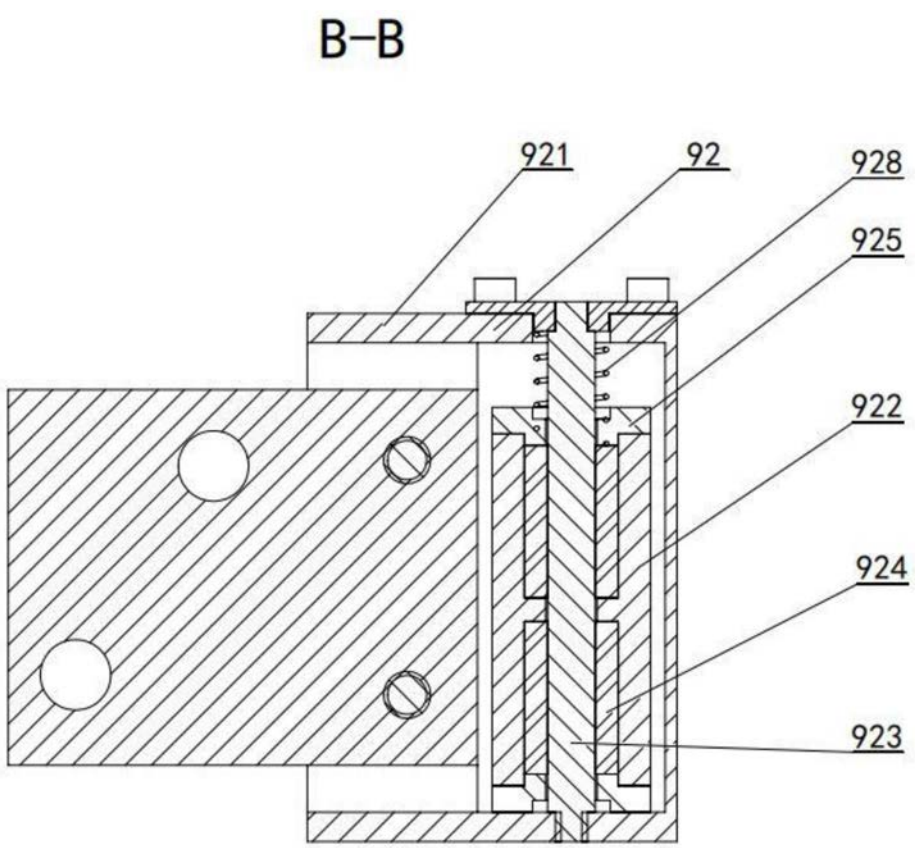


图19