



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105762993 B

(45)授权公告日 2018. 11. 13

(21)申请号 201610185542.X

(22)申请日 2016.03.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105762993 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 杭州天铭科技股份有限公司  
地址 311401 浙江省杭州市富阳区东洲街  
道东洲工业功能区五号路5号

(72)发明人 卿兆波 杨惠忠

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.  
H02K 15/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 203151337 U, 2013.08.21,  
CN 202856547 U, 2013.04.03,  
CN 202260919 U, 2012.05.30,  
CN 205070714 U, 2016.03.02,  
CN 201733198 U, 2011.02.02,  
CN 205081648 U, 2016.03.09,

审查员 钟路遥

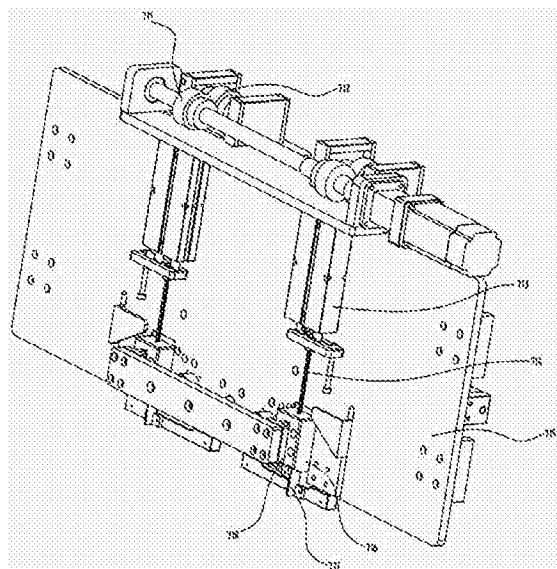
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

电机定子封槽机构及封槽机

(57)摘要

本发明属于电机加工技术领域,公开了电机定子封槽机构及封槽机,所述封槽机包括机架,及设置在机架上的槽楔纸载盘、封槽机构、定子支撑机构;所述封槽机构包括用于将连续的槽楔纸母条从槽楔纸卷上拉出并向下送出的送纸装置、用于将送纸装置送来的槽楔纸裁断的裁断装置、用于对截断获得的未成型槽楔纸进行挤压成型的成型装置、以及将成型槽楔纸从成型装置内推出并插入被封槽电机定子槽口处的插楔装置。本发明通过组合设计送纸装置、裁断装置、成型装置、插楔装置,最终实现槽楔纸插楔的自动化。本发明封槽机构及封槽机整体结构紧凑、动作简单、可靠性高。



1. 一种电机定子封槽机构,其特征在于,包括:

用于将连续的槽楔纸母条从槽楔纸卷上拉出并向下送出的送纸装置;

设置于送纸装置下方,用于将送纸装置送来的槽楔纸裁断的裁断装置;

设置于裁断装置下方,用于对截断获得的未成型槽楔纸进行挤压成型的成型装置;

将成型槽楔纸从成型装置内推出并插入被封槽电机定子槽口处的插楔装置,

所述成型装置包括由成型凹模和成型压块组成的一套成型模具,以及驱动成型压块进退的成型压块进退气缸、驱动成型凹模进退的成型凹模进退气缸,成型凹模的型腔为竖直设置的直线槽结构,所述成型凹模的型腔包括位于外侧的进料区和位于内侧的成型区两个区域;进料区上端贯通,下端设有缩边或堵块,成型区上下两端贯通;进料区宽度不小于成型前槽楔纸宽度,成型区宽度不小于回弹前成型槽楔纸宽度,小于回弹后成型槽楔纸宽度,进料区与成型区之间的过渡区域宽度小于成型区宽度,位于型腔最深处的成型区内侧壁面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凹面,成型压块前端表面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凸面。

2. 根据权利要求1所述的电机定子封槽机构,其特征在于,所述插楔装置包括插楔推条、插楔引导刀,直接驱动插楔推条和间接驱动插楔引导刀上下动作的插楔气缸;

插楔推条设置于成型模具上方,纵向向下对应处于进位的成型凹模的型腔的成型区,插楔推条的横截面形状与成型凹模的型腔的成型区横截面形状相吻合;

插楔引导刀设置于成型模具下方,插楔引导刀上设有引导头,引导头位于处于进位的成型凹模的型腔的成型区正下方。

3. 根据权利要求2所述的电机定子封槽机构,其特征在于,引导头宽度大于槽口宽度,小于绕线槽宽,顶部厚度大于槽楔纸厚度,引导头底部向底边渐薄,引导头横向截面呈瓦形。

4. 一种电机定子封槽机,包括机架,机架上设有:用于装载槽楔纸卷的槽楔纸载盘,用于将槽楔纸截断成型并括入定子绕线槽口的封槽机构,用于支撑被封槽电机定子的定子支撑机构;其特征在于,所述封槽机构包括:

用于将连续的槽楔纸母条从槽楔纸卷上拉出并向下送出的送纸装置;

设置于送纸装置下方,用于将送纸装置送来的槽楔纸裁断的裁断装置;

设置于裁断装置下方,用于对截断获得的未成型槽楔纸进行挤压成型的成型装置;

将成型槽楔纸从成型装置内推出并插入被封槽电机定子槽口处的插楔装置。

5. 根据权利要求4所述的电机定子封槽机,其特征在于,所述成型装置包括由成型凹模和成型压块组成的一套成型模具,以及驱动成型压块进远的成型压块进退气缸、驱动成型凹模进远的成型凹模进退气缸。

6. 根据权利要求5所述的电机定子封槽机,其特征在于,成型凹模的型腔为竖直设置的直线槽结构,所述成型凹模的型腔包括位于外侧的进料区和位于内侧的成型区两个区域;进料区上端贯通,下端设有缩边或堵块,成型区上下两端贯通;进料区宽度不小于成型前槽楔纸宽度,成型区宽度不小于回弹前成型槽楔纸宽度,小于回弹后成型槽楔纸宽度,进料区与成型区之间的过渡区域宽度小于成型区宽度,位于型腔最深处的成型区内侧壁面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凹面,成型压块前端表面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凸面。

7. 根据权利要求6所述的电机定子封槽机, 其特征在于, 所述插楔装置包括插楔推条、插楔引导刀, 直接驱动插楔推条和间接驱动插楔引导刀上下动作的插楔气缸;

插楔推条设置于成型模具上方, 纵向向下对应处于进位的成型凹模的型腔的成型区, 插楔推条的横截面形状与成型凹模的型腔的成型区横截面形状相吻合;

插楔引导刀设置于成型模具下方, 插楔引导刀上设有引导头, 引导头位于处于进位的成型凹模的型腔的成型区正下方。

8. 根据权利要求4所述的电机定子封槽机, 其特征在于, 所述定子支撑机构包括定子支撑轴, 定子支撑轴与支撑轴安装座静联接, 支撑轴安装座通过直线导轨副安装在台面板下方, 定子进退驱动电机与支撑轴安装座通过滚珠丝杠副联接, 定子分度电机驱动定子支撑轴分度转动。

## 电机定子封槽机构及封槽机

### 技术领域

[0001] 本发明属于电机加工技术领域,涉及电机定子加工设备,尤其是指用于给电机定子绕线槽进行封口的设备。

### 背景技术

[0002] 现有的电机定子通常采用竹楔、环氧板槽楔或者注塑槽楔进行封槽。前两种不利于插楔的自动化,而普通的注塑槽楔限制了电机的绝缘等级在B级以下,而采用高温注塑槽楔则成本显著增加。与上述三种槽楔相比,采用成卷的槽楔纸做为原材料,对电机定子进行封槽的方法,不仅很容易保证电机的绝缘等级在F级及以上,成本还明显低于普通的注塑槽楔。但是,目前还没有针对采用槽楔纸封槽方法而设计的可自动完成整个封槽过程的封槽机。使用槽楔纸对定子封槽时,只能采用人工方式完成,效率低下,且质量可靠性低。

### 发明内容

[0003] 本发明目的是针对最新提出的用槽楔纸对电机定子绕线槽进行封口的的方法,提出一种实现机械自动化封槽的设备方案。

[0004] 为实现上述目的,本发明道先提出了一种适合使用槽楔纸对定子封槽的封槽机构,包括:用于将连续的槽楔纸母条从槽楔纸卷上拉出并向下送出的送纸装置;设置于送纸装置下方,用于将送纸装置送来的槽楔纸裁断的裁断装置;设置于裁断装置下方,用于对截断获得的未成型槽楔纸进行挤压成型的成型装置;将成型槽楔纸从成型装置内推出并插入被封槽电机定子槽口处的插楔装置。

[0005] 所述挤压成型是指通过挤压的方式将扁平的未成型槽楔纸在宽度方向折弯。

[0006] 所述送纸装置位于封槽机构的最上方,送纸装置包括由主动送纸辊和从动送纸辊组成的一对送纸辊,主动送纸辊由送纸电机驱动。

[0007] 所述裁断装置设置于送纸装置下方,可选的裁断方式大体上有两种,分别是切断和剪断,如选择切断的方式,则需要设置一个裁断刀片配一块垫板。槽楔纸母条贴着垫板传送,裁断刀片与垫板配合将槽楔纸母条裁断。如选择剪断的方式,则需要设置一个裁断动刀片和一个裁断静刀片,槽楔纸母条贴着裁断静刀片的刀刃传送,裁断动刀片与裁断静刀片擦肩而过,剪断槽楔纸母条。

[0008] 一般情况下,裁断装置应包括裁断刀片和驱动裁断刀片进退的裁断刀进退气缸。

[0009] 所述成型装置设置于裁断装置下方,以便于槽楔纸截断后,靠自身重力落入成型模具,而不需要特别的送料机构。

[0010] 成型装置优选包括由成型凹模和成型压块组成的一套成型模具,以及驱动成型压块进退的成型压块进退气缸。为了方便成型凹槽在裁断刀头下方和插楔推条下方之间变换位置。还可以设置驱动成型凹模进退的成型凹模进退气缸。

[0011] 成型凹模的型腔为竖直设置的直线槽结构,所述成型凹模的型腔包括位于外侧(靠近槽口侧)的进料区和位于内侧的成型区两个区域;进料区上端贯通,下端设有缩边或

堵块,成型区上下两端贯通;进料区宽度不小于成型前槽楔纸宽度,成型区宽度不小于回弹前成型槽楔纸宽度,小于回弹后成型槽楔纸宽度,进料区与成型区之间的过渡区域宽度小于成型区宽度,位于型腔最深处的成型区内侧壁面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凹面,成型压块前端表面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凸面。

[0012] 成型加工时,未成型槽楔纸从上端落入进料区,成型压块驱动气缸推动成型压块的前端从成型凹模的型腔的槽口侧进入型腔,成型压块前端的成型凸面将进料区的未成型槽楔纸向内侧推入成型区,并进一步将槽楔纸挤向成型区内侧壁。成型压块前端的成型凸面与成型凹模的成型区内侧的成型凹面相互作用,将位于两者之间的槽楔纸挤压成预定形状。然后退出成型压块,成型槽楔纸回弹,卡在成型区。

[0013] 本发明优选成型槽楔纸横截面形状为V字形、或者圆弧形。

[0014] 插楔装置包括插楔推条、插楔引导刀,以及直接驱动插楔推条和间接驱动插楔引导刀上下动作的插楔气缸。

[0015] 插楔推条设置于成型模具上方,纵向向下对应处于进位的成型凹模的型腔的成型区,插楔推条的横截面形状与成型凹模的型腔的成型区横截面形状相吻合。

[0016] 插楔引导刀设置于成型模具下方,插楔引导刀上设有引导头,引导头位于处于进位的成型凹模的成型槽的成型区正下方。

[0017] 引导头宽度大于槽口宽度,小于绕线槽宽,顶部厚度大于槽楔纸厚度。引导头底部向底边渐薄。引导头横向截面呈瓦形。

[0018] 基于上述封槽机构,本发明进一步提供了一种新型的电机定子封槽机,包括机架,机架上设有:用于装载槽楔纸卷的槽楔纸载盘,用于将槽楔纸截断成型并插入定子绕线槽口的封槽机构,用于支撑被封槽电机定子的定子支撑机构。

[0019] 所述槽楔纸载盘设置在一固定轴上,由定夹盘和动夹盘组成,定夹盘固定在固定轴上,动夹盘中心带孔,成卷槽楔纸套在固定轴上后,装上动夹盘并压紧。

[0020] 所述封槽机构包括:用于将连续的槽楔纸母条从槽楔纸卷上拉出并向下送出的送纸装置;设置于送纸装置下方,用于将送纸装置送来的槽楔纸裁断的裁断装置;设置于裁断装置下方,用于对裁断获得的未成型槽楔纸进行挤压成型的成型装置;将成型槽楔纸从成型装置内推出并插入被封槽电机定子槽口处的插楔装置。

[0021] 所述送纸装置包括由主动送纸辊和从动送纸辊组成的一对送纸辊,主动送纸辊由送纸电机驱动。

[0022] 所述裁断装置应包括裁断刀片和驱动裁断刀片进退的裁断刀进退气缸。

[0023] 所述成型装置设置于裁断装置下方,以便于槽楔纸截断后,靠自身重力落入成型模具,而不需要特别的送料机构。

[0024] 成型装置优选包括由成型凹模和成型压块组成的一套成型模具,以及驱动成型压块进退的成型压块进退气缸、驱动成型凹模进退的成型凹模进退气缸。

[0025] 成型凹模的型腔为竖直设置的直线槽结构,所述成型凹模的型腔包括位于外侧(靠近槽口侧)的进料区和位于内侧的成型区两个区域;进料区上端贯通,下端设有缩边或堵块,成型区上下两端贯通;进料区宽度不小于成型前槽楔纸宽度,成型区宽度不小于回弹前成型槽楔纸宽度,小于回弹后成型槽楔纸宽度,进料区与成型区之间的过渡区域宽度小于成型区宽度,位于型腔最深处的成型区内侧壁面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合

的成型凹面,成型压块前端表面为与回弹前成型槽楔纸表面形状相吻合的成型凸面。

[0026] 成型槽楔纸横截面形状优选为V字形、或者圆弧形。

[0027] 插楔装置包括插楔推条、插楔引导刀,以及直接驱动插楔推条和间接驱动插楔引导刀上下动作的插楔气缸。

[0028] 插楔推条设置于成型模具上方,纵向向下对应处于进位的成型凹模的型腔的成型区,插楔推条的横截面形状与成型凹模的型腔的成型区横截面形状相吻合。

[0029] 插楔引导刀设置于成型模具下方,插楔引导刀上设有引导头,引导头位于处于进位的成型凹模的成型槽的成型区正下方。

[0030] 引导头宽度大于槽口宽度,小于绕线槽宽,顶部厚度大于槽楔纸厚度。引导头底部向底边渐薄。引导头横向截面呈瓦形。

[0031] 所述定子支撑机构包括定子支撑轴。定子支撑轴上端用于放置被封槽处理的电机定子。定子支撑轴与支撑轴安装座静联接,支撑轴安装座通过直线导轨副安装在台面板下方。定子进退驱动电机与支撑轴安装座通过滚珠丝杠副联接。定子分度电机驱动定子支撑轴9分度转动。所述定子分度电机可以是步进电机或伺服电机。

[0032] 本发明通过组合设计送纸装置、裁断装置、成型装置、插楔装置,最终实现槽楔纸插楔的自动化。本发明通过纵向布局四大装置,巧妙地实现裁断到成型之间的自然落入,及槽楔的顺势插入。本发明还通过双区成型槽设计,将槽楔成型过程中的落入、成型、推出三个动作以最少数量的机件完成。本发明的封槽机方案,整体结构紧凑、动作简单、可靠性高。

## 附图说明

[0033] 图1是本发明双工位电机定子封槽机整体结构示意图。

[0034] 图2是图1所示定子封槽机背面结构示意图。

[0035] 图3是双工位封槽机构后视结构示意图。

[0036] 图4是双工位封槽机构前视结构示意图。

[0037] 图5是封槽机构裁断动作原理示意图。

[0038] 图6是封槽机构成型动作原理示意图。

[0039] 图7是封槽机构插楔动作原理示意图。

[0040] 标记说明:1、槽楔纸载盘;2、成卷槽楔纸;3、支架;4、直线导轨副;5、升降气缸;6、送纸装置;7、封槽机构;8、电机定子;9、定子支撑轴;10、台面板;11、机架;711、主动送纸辊;712、从动送纸辊;713、插楔气缸;714、插楔推条;715、固定板;716、成型模具;717、插楔引导刀;718、成型压块;719、裁断动刀片;720、成型凹模;721、成型凹模进退气缸;722、裁断刀进退气缸;723、槽楔纸导板;724、裁断静刀片;725、成型槽楔纸。

## 具体实施方式

[0041] 参照图1—7,该图所示为本发明技术方案的一种应用实例,本例为一种双工位的电机定子封槽机。包括机架11,机架11上设有台面板10,台面板10上固定安装一个支架3,左右两组封槽机构7设置在一固定板715上。所述固定板715左右两侧通过直线导轨副4安装在支架3的左右立框上。封槽机构7升降气缸5固联于支架3上部的横梁上,封槽机构7升降气缸5的活塞杆与固定板715静联接。

[0042] 所述支架3上部横梁上设有两个槽楔纸载盘1,每个槽楔纸载盘1可承载一卷成卷槽楔纸2,每个槽楔纸载盘1对应一组封槽机构7。支架3上部横梁上对应每个槽楔纸载盘1设有一个槽楔纸导向辊。

[0043] 台面板10上分别对应两组封槽机构7设置两个定子支撑轴9。定子支撑轴9上用于放置被封槽处理的电机定子8。定子支撑轴9与支撑轴安装座静联接,支撑轴安装座通过直线导轨副4安装在台面板10下方。定子进退气缸与台面板10固联,定子进退气缸的活塞杆与支撑轴安装座静联接。定子分度电机驱动定子支撑轴9分度转动。

[0044] 左右封槽机构7基本对称,每组封槽机构7主要包括送纸装置6、裁断装置、成型装置、插楔装置四大部分。

[0045] 所述送纸装置6包括一个主动送纸辊711和一个从动送纸辊712,主动送纸辊711与从动送纸辊712并排设置且相到接触,左右两组封槽机构7的送纸装置6主动送纸辊711同轴静联接,并与同一个送纸电机的输出轴静联接。

[0046] 裁断装置设置于送纸装置6的下方,包括裁断动刀片719、裁断静刀片724和驱动裁断动刀片719进退的裁断刀进退气缸722。

[0047] 所述固定板715背面下部对称设置两个安装座板,所述裁断刀进退气缸722固联于所述安装座板上,裁断动刀片719与裁断刀进退气缸722的活塞杆固定联接。裁断静刀片724固联于固定板715上。

[0048] 在固定板715背面送纸装置6与裁断装置之间,有槽楔纸导板723贴装在固定板715上,槽楔纸从槽楔纸导板723与固定板715之间的导槽内穿过。

[0049] 成型装置主要包括由成型凹模720和成型压块718组成的一套成型模具716,以及驱动成型凹模720进退的成型凹模进退气缸721、驱动成型压块718进退的成型压块进退气缸。

[0050] 其中,成型凹模进退气缸721固联于安装座板上,成型凹模720则与成型凹模进退气缸721的活塞杆固定联接。两套封槽机构7的成型压块718分别固联在一横置联接板的两端,一个成型压块进退气缸固联在固定板715背面,成型压块进退气缸的活塞杆向前穿过固定板与横置联接板静联接。

[0051] 成型凹模720的型腔为直线槽结构,包括进料区和成型区两个区域,进料区位于槽口侧,进料区底部设有缩边,裁断的未成型槽楔纸落入进料区后,不能漏出。成型区位于型腔最深处。成型区上下贯通,成型区宽度小于成型槽楔纸725宽度。

[0052] 当成型凹模位于进位时,成型凹模720上的型腔处于固定板715前侧,当成型凹模位于退位时,成型凹模720上的型腔处于固定板后侧,成型区向上与槽楔纸导板723和固定板715之间的导槽对正。

[0053] 插楔装置由插楔推条714、插楔引导刀717、插楔气缸713三大主要功能件组成。

[0054] 插楔推条714竖直设置,上端固联在推条固定座上。所述推条固定座固联于插楔气缸713的活塞杆下端。

[0055] 插楔引导刀717设置引导刀架上,所述引导刀架通过直线导轨副4设置在固定板715上。一撞块与引导刀架静联接,一顶杆上端固联于推条固定座,下端向下对应撞块。

[0056] 所述插楔推条714位于成型模具716上方,纵向向下对应处于进位的成型凹模720的成型槽的成型区,插楔推条714的横截面形状与成型凹模720的成型槽的成型区横截面形

状相吻合。

[0057] 插楔引导刀717位于成型模具716下方,插楔引导刀717上设有引导头,引导头位于处于进位的成型凹模720的成型槽的成型区正下方。

[0058] 引导头宽度大于槽口宽度,小于绕线槽宽,顶部厚度大于槽楔纸厚度。引导头底部向底边渐薄。引导头横向截面呈瓦形。

[0059] 当插楔气缸713推动推条固定座下行到插楔推条714的下端到达成型凹模720内的成型槽楔纸725上端时,推条固定座上的顶杆下端到达撞块上侧受力面。

[0060] 工作过程如下:

[0061] 一、准备工作

[0062] 在两个槽楔纸载盘1上分别装上一个槽楔纸卷2,将槽楔纸卷2的纸头拉出从送纸机构的主动送纸辊711与从动送纸辊712之间穿过,再将槽楔纸母条从槽楔纸导板723与固定板715之间的导槽穿过。从槽楔纸导板723与固定板715之间的导槽下端穿出后,从上端插入处于退位的成型凹模720的型腔进料区。在两个定子支撑轴9上分别放置一个待封槽的电机定子8。

[0063] 二、封槽加工

[0064] 首先裁断刀进退气缸722推动裁断动刀片719向前动作,将刀刃以下的一段槽楔纸裁断后,裁断动刀片719向后复位,被裁断的槽楔纸落入成型凹模720的型腔进料区;

[0065] 成型凹模进退气缸721推动成型凹模720向前运动,直到成型凹模720的型腔成型区与上方插楔推条714对正。

[0066] 成型压块进退气缸推动成型压块718向后运动,成型压块718将未成型槽楔纸从进料区向内推入成型区,压块与成型区内壁一起挤压槽楔纸成型。然后,压型压块进退气缸反向,将成型压块718退出,成型槽楔纸回弹后卡在成型区内。

[0067] 定子进退驱动电机驱动定子向后移动,定子绕线槽槽口处的绝缘槽纸上端高出绕线槽的部分被引导刀717的引导头顶住脱离槽口处内壁。

[0068] 插楔气缸713向下推动推条固定座,在推条固定座带动下,推条714下端插入成型凹模720的型腔成型区,将成型槽楔纸725从上向下推出成型区。

[0069] 当插楔推条714下行推动成型槽楔纸725下行至成型槽楔纸725下端到达引导头上端面后,继续下行。推条固定座上的顶杆下端到达与引导刀架静联的撞块,开始推动引导刀717下行。

[0070] 在引导刀717下行带动下,引导头向下进入槽口,引导头两翼将槽口处的内壁与绝缘槽纸分开。成型槽楔纸725随引导头插入槽口,成型槽楔纸725的两侧边插在槽壁与绝缘槽纸之间。

[0071] 引导头从下端出绕线槽后停止,定子进退气缸推动定子向前退出,定子分度电机驱动定子支撑轴9旋转一个角度,使下相临一个绕线槽对正,以备下次向后进位插楔。

[0072] 插楔气缸713带动推条安装座上行,插楔推条714向上从成型凹模720内拔出,插楔引导刀717向上复位。

[0073] 成型凹模进退气缸721拉动成型凹模720向后运动复位,送纸电机驱动主动送纸辊711转动,推送连续的成卷槽楔纸2向下行进一段距离,准备下次截断。



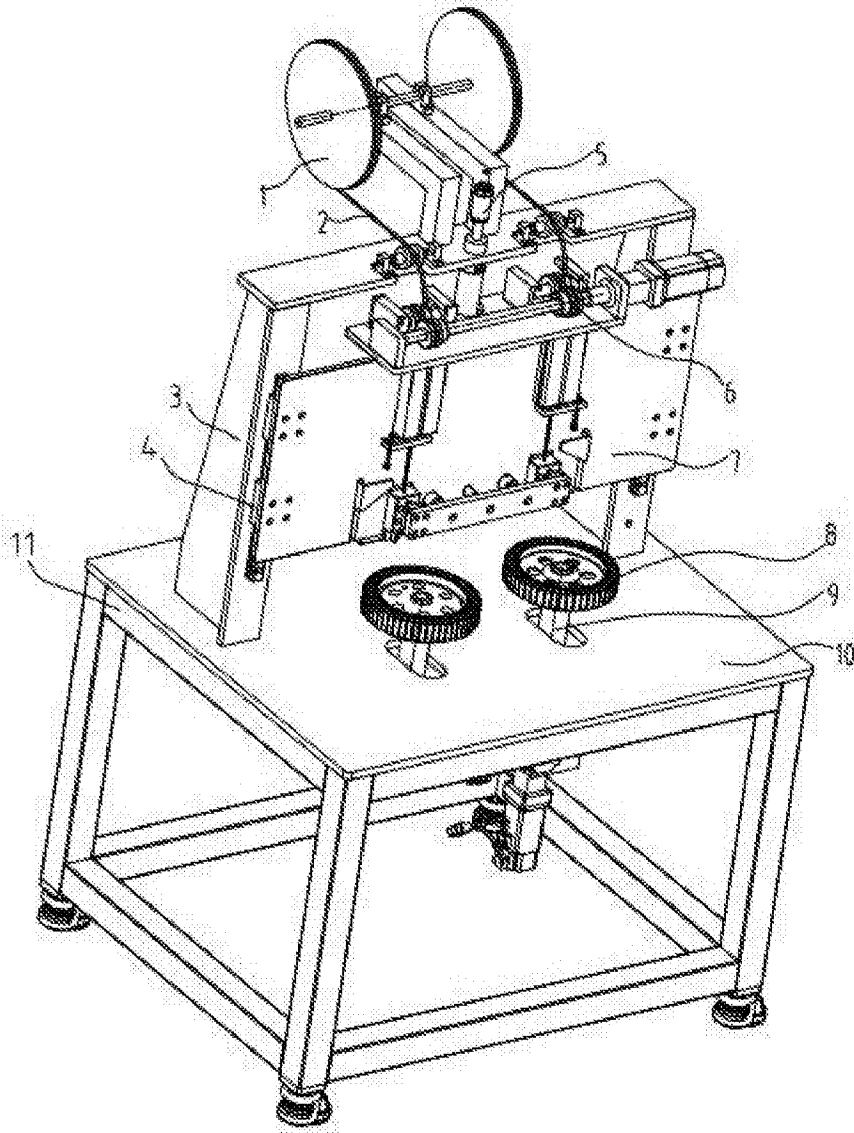


图 1

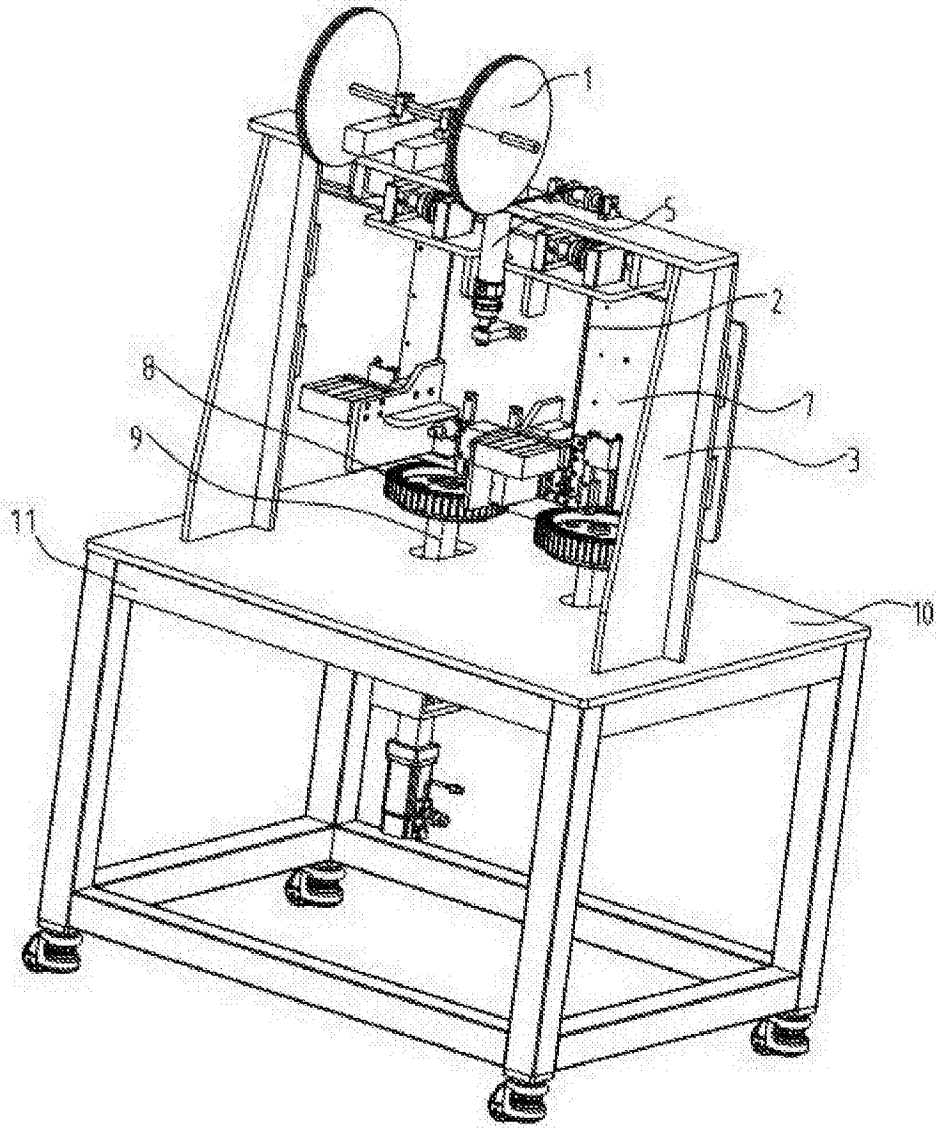


图 2

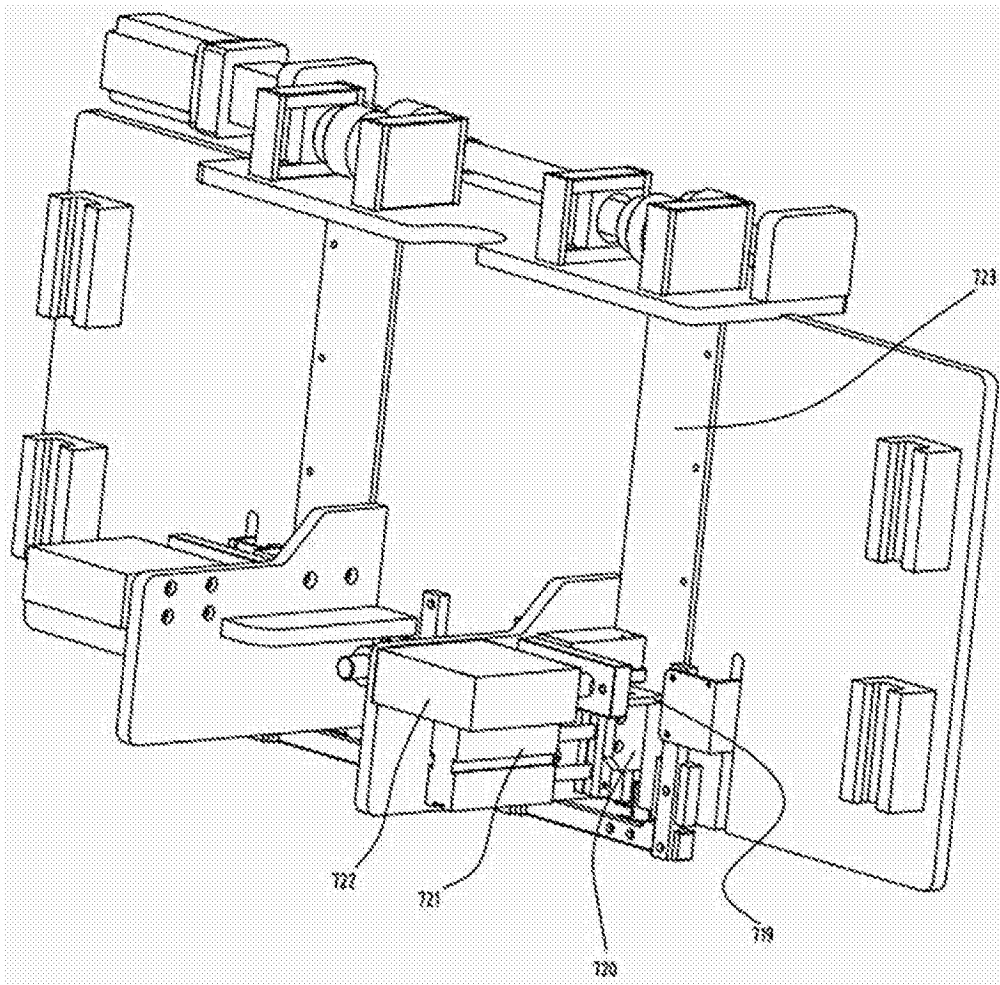


图 3

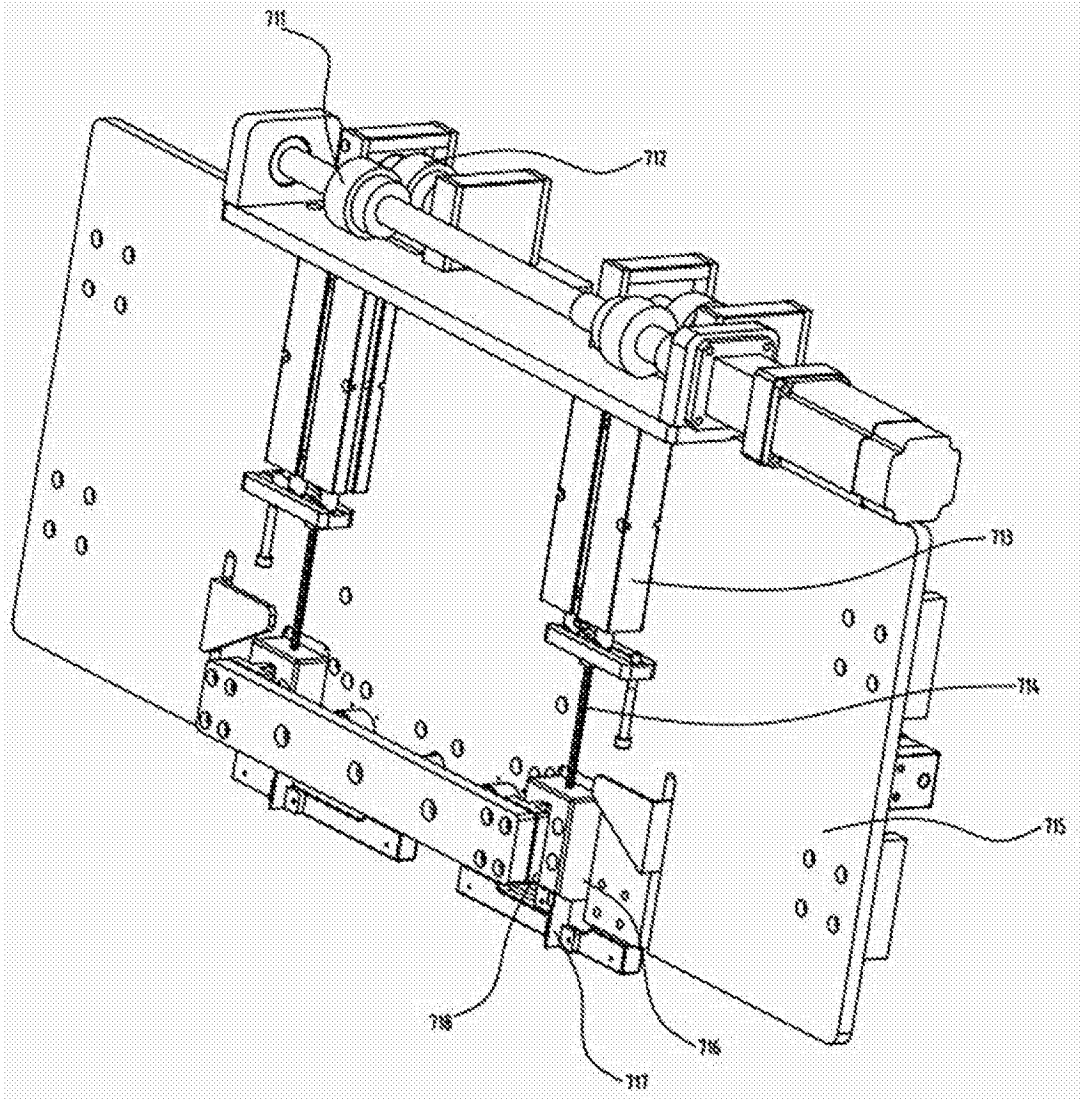


图 4

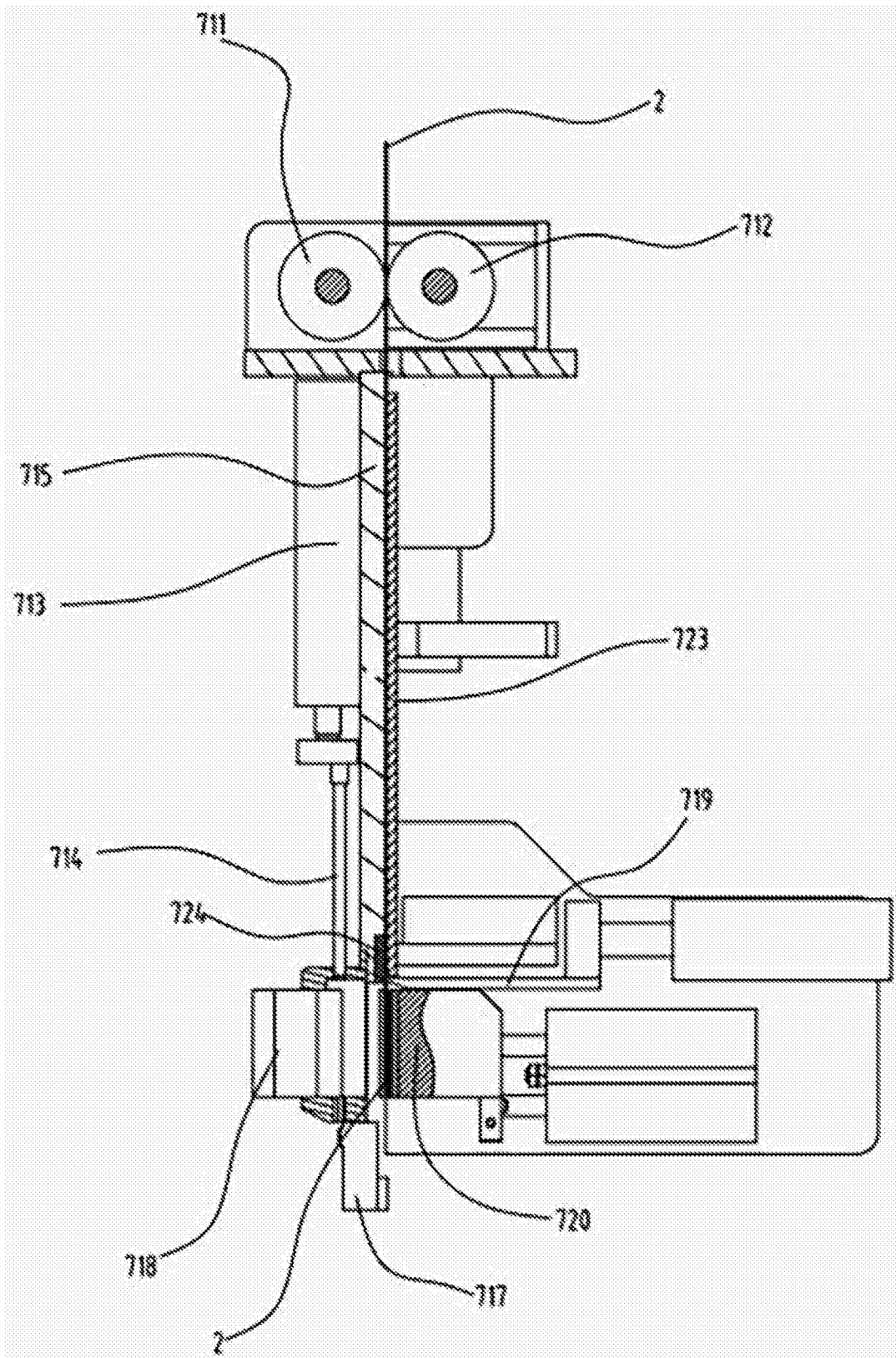


图 5

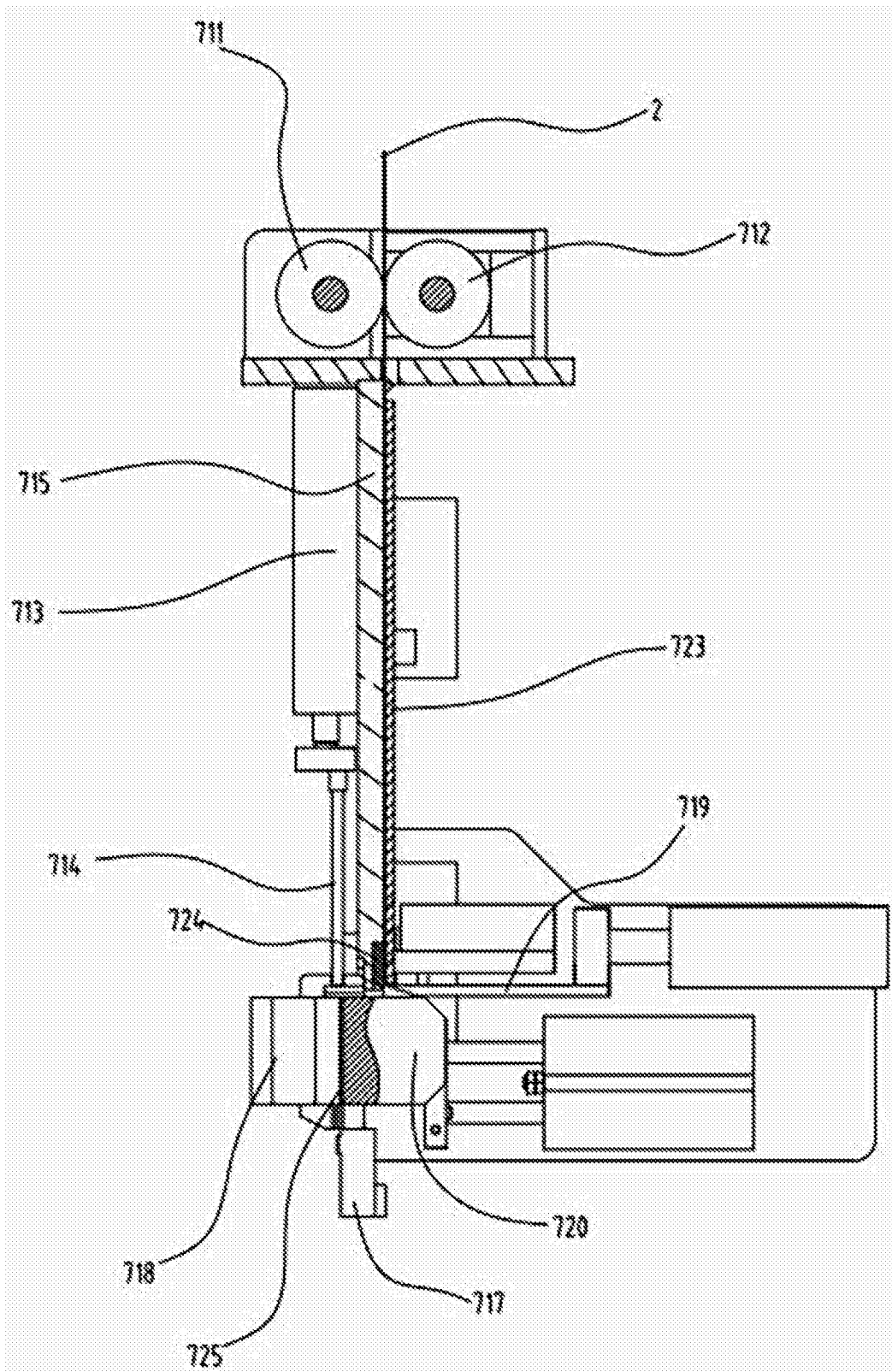


图 6

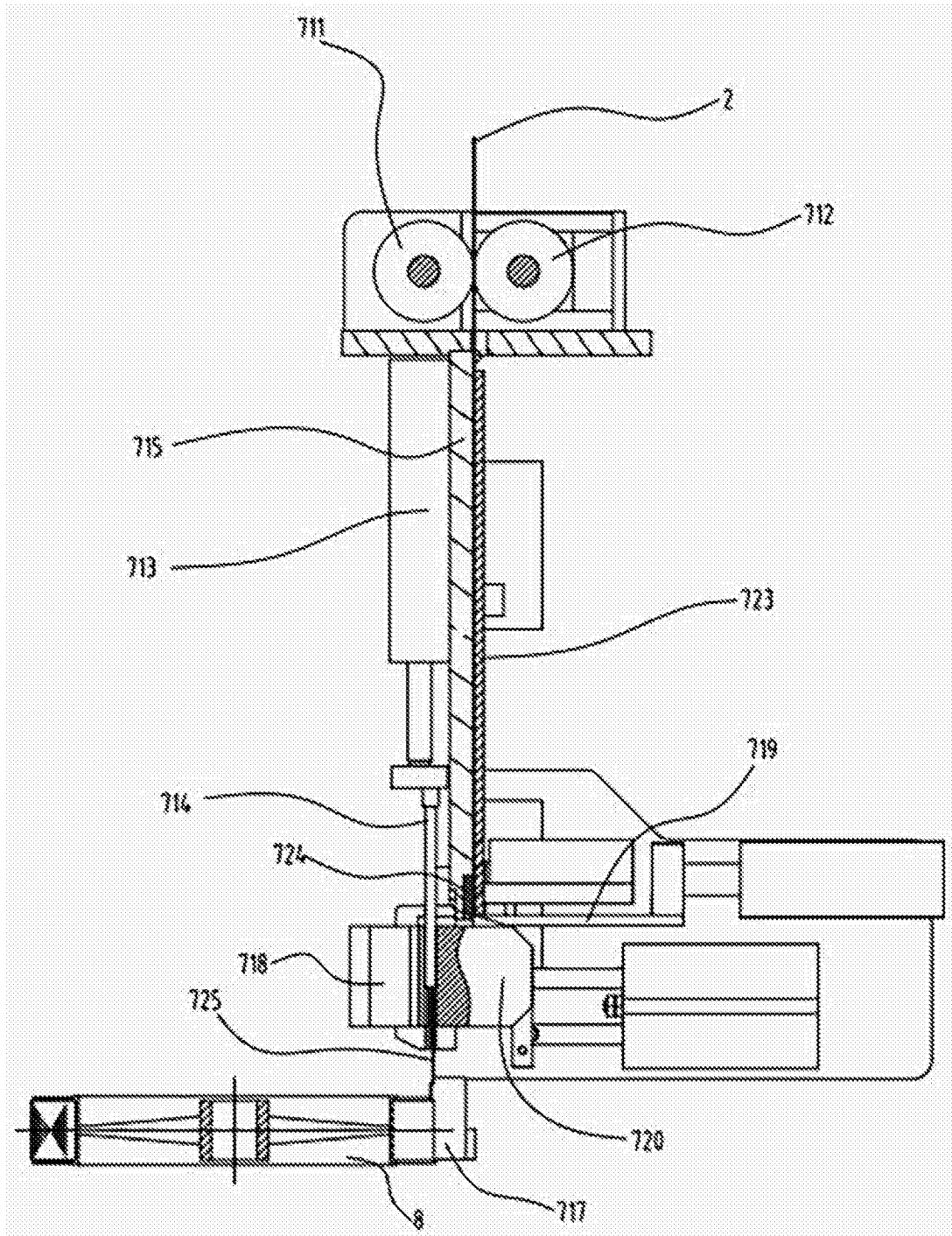


图 7