



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111952014 A

(43) 申请公布日 2020.11.17

(21) 申请号 202010907892.9

(22) 申请日 2020.09.02

(71) 申请人 江苏亨通线缆科技有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市吴江区七都镇  
亨通大道88号

(72) 发明人 王国权 陆春良 张波 王惠兵  
姜勤荣 刘党荣 孙明华 席娇娜

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事  
务所(普通合伙) 32235  
代理人 杨林洁

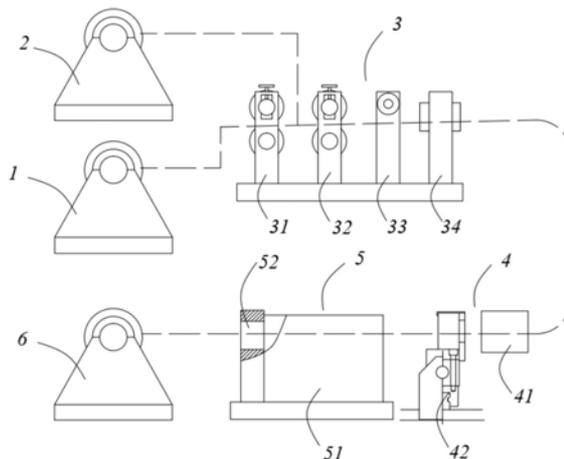
(51) Int. Cl.  
H01B 13/22 (2006.01)  
H01B 13/00 (2006.01)  
B23K 13/01 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称  
一种铝护套电缆的生产系统

(57) 摘要

本发明涉及一种铝护套电缆的生产系统,包括电缆芯放料组件、铝带放料组件、铝护套成型组件、高频焊接组件、减径整形组件以及收卷组件,高频焊接组件包括挤压组件以及高频感应焊接机,挤压组件包括挤压支架以及一对挤压模具,在挤压模具与挤压支架之间设置固定组件,挤压模具采用石墨烯材料制作而成。通过上述系统,将铝护套线缆从原料到成型一体自动化生产,采用高频焊接技术,不再使用惰性气体进行保护,降低生产成本;同时,采用石墨烯材料制作挤压模具,能够防止挤压模具变形,使用石墨烯自润滑的功能,使得挤压模具不再采用滚轮式结构而采用固定式结构,将高频焊接线圈位置与焊接点位置缩短,提高焊接质量的同时能够降低高频焊接的功率。



1. 一种铝护套电缆的生产系统,包括电缆芯放料组件(1)、铝带放料组件(2)、铝护套成型组件(3)、高频焊接组件(4)、减径整形组件(5)以及收卷组件(6),所述的电缆芯从电缆芯放料组件(1)抽出,所述的铝带从铝带放料组件(2)抽出,合并后进入铝护套成型组件(3)进行成型,之后进入高频焊接组件(4)对铝护套进行焊接,焊接完成之后通过减径整形组件(5)进行外部整形,最后通过收卷组件(6)收卷铝护套电缆,其特征在于,所述的高频焊接组件(4)包括用于将铝带两侧边合并焊接的挤压组件(42)以及用于对铝带两侧加热的高频感应焊接机(41),所述的挤压组件(42)包括挤压支架(421)以及设置于挤压支架(421)上用于将铝带两侧边合并的一对挤压模具(422),在所述的挤压模具(422)与挤压支架(421)之间设置固定组件(423),所述的挤压模具(422)采用石墨烯材料制作而成。

2. 根据权利要求1所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的固定组件(423)包括设置于挤压支架(421)上的固定底座(4231)、设置于固定底座(4231)上方的压板(4232)以及设置于固定底座(4231)后方的挡板,所述的固定底座(4231)、压板(4232)以及挡板之间形成一容纳挤压模具(422)的腔室。

3. 根据权利要求2所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的腔室包括顶面、底面以及一个侧面,在所述的侧面与挤压模具(422)之间设置弹性件(4233)。

4. 根据权利要求3所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的弹性件(4233)为橡胶。

5. 根据权利要求1所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,在所述的固定组件(423)与挤压支架(421)之间设置用于调整两个挤压模具(422)之间距离的调整组件(424)。

6. 根据权利要求5所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的调整组件(424)包括可在挤压支架(421)上移动的移动件以及驱动移动件运动的动力源,所述的固定组件(423)设置于移动件上。

7. 根据权利要求6所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的移动件为导轨副(4243),所述的动力源为液压缸,所述的液压缸驱动固定组件(423)在导轨副(4243)上运动。

8. 根据权利要求6所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的移动件包括设置在挤压支架(421)上的两个固定座、设置于两个固定座之间的丝杆(4242)以及设置于丝杆(4242)上的两个移动滑块(4241),两个所述的固定组件(423)一一对应设置于两个移动滑块(4241)上,所述的丝杆(4242)上有两段方向相反的螺纹,两个所述的移动滑块(4241)分别位于不同方向的螺纹上,所述的丝杆(4242)转动驱动两个移动滑块(4241)作相向或者背离运动。

9. 根据权利要求1所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的铝护套成型组件(3)包括用于平整铝带的平整装置(31)、用于折弯铝带两侧边的折边装置(32)以及用于将电缆芯包裹并将铝带两侧向闭合方向集中的铝带侧边集中装置(34)。

10. 根据权利要求1所述的铝护套电缆的生产系统,其特征在于,所述的减径整形组件(5)包括位于挤压组件(42)后方的胶液箱(51)、设置于胶液箱(51)上且远离挤压组件(42)一侧的减径模具(52),所述的减径模具(52)的成型孔靠近挤压组件(42)的一侧为大圆,远离挤压组件(42)的一侧为小圆,大圆与小圆之间为斜面。

## 一种铝护套电缆的生产系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电缆的生产技术领域,尤其是涉及一种铝护套电缆的生产系统。

### 背景技术

[0002] 电缆通常是由几根或几组导线(每组至少两根)绞合而成,每组导线之间相互绝缘,并常围绕着一根中心扭成,整个外面包有高度绝缘的覆盖层,电缆具有内通电,外绝缘的特征。

[0003] 铝护套电缆依据其本身特性,越来越多被应用于各种行业,铝护套电缆的加工过程的难度主要是铝护套的焊接,由于铝材料易氧化,为解决此问题大多采用氩弧焊工艺并采用惰性气体进行保护,但是氩弧焊工艺的缺点是生产速度慢、效率低,每分钟仅为10米左右,同时使用惰性气体较多产生大量浪费,由于电缆每根都有千米的长度,而氩弧焊工艺的焊接质量控制较难,当发生缺陷时,损失较大;目前采用高频焊接工艺可以解决上述问题,目前高频焊接工艺与挤压组件配合实现焊接操作,而挤压组件采用两个相对的滚轮并在滚轮上设置成型面,通过滚轮转动实现将铝带挤压焊接并且能够减小摩擦,然而这种方式挤压点即焊接点位于两个滚轮轴芯的连线的中部,而高频焊接线圈位于挤压组件前端,由于滚轮的转动使得高频焊接线圈距离焊接点至少需要滚轮半径的距离,从而导致在加热完成后焊接点的位置靠后,不能够及时合拢,从而焊接质量会降低;同时若保证焊接质量需要提高温度,从而导致高频焊接机的功率增加,造成浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种铝护套电缆的生产系统,不再使用惰性气体,同时缩短高频焊接线圈与焊接点的距离提升焊接质量,降低功率。

[0005] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:一种铝护套电缆的生产系统,包括电缆芯放料组件、铝带放料组件、铝护套成型组件、高频焊接组件、减径整形组件以及收卷组件,所述的电缆芯从电缆芯放料组件抽出,所述的铝带从铝带放料组件抽出,合并后进入铝护套成型组件进行成型,之后进入高频焊接组件对铝护套进行焊接,焊接完成之后通过减径整形组件进行外部整形,最后通过收卷组件收卷铝护套电缆,所述的高频焊接组件包括用于将铝带两侧边合并焊接的挤压组件以及用于对铝带两侧加热的高频感应焊接机,所述的挤压组件包括挤压支架以及设置于挤压支架上用于将铝带两侧边合并的一对挤压模具,在所述的挤压模具与挤压支架之间设置固定组件,所述的挤压模具采用石墨烯材料制作而成。

[0006] 进一步具体的,所述的固定组件包括设置于挤压支架上的固定底座、设置于固定底座上方的压板以及设置于固定底座后方的挡板,所述的固定底座、压板以及挡板之间形成一容纳挤压模具的腔室。

[0007] 进一步具体的,所述的腔室包括顶面、底面以及一个侧面,在所述的侧面与挤压模具之间设置弹性件。

[0008] 进一步具体的,所述的弹性件为橡胶。

[0009] 进一步具体的,在所述的固定组件与挤压支架之间设置用于调整两个挤压模具之间距离的调整组件。

[0010] 进一步具体的,所述的调整组件包括可在挤压支架上移动的移动件以及驱动移动件运动的动力源,所述的固定组件设置于移动件上。

[0011] 进一步具体的,所述的移动件为导轨副,所述的动力源为液压缸,所述的液压缸驱动固定组件在导轨副上运动。

[0012] 进一步具体的,所述的移动件包括设置在挤压支架上的两个固定座、设置于两个固定座之间的丝杆以及设置于丝杆上的两个移动滑块,两个所述的固定组件一一对应设置于两个移动滑块上,所述的丝杆上有两段方向相反的螺纹,两个所述的移动滑块分别位于不同方向的螺纹上,所述的丝杆转动驱动两个移动滑块作相向或者背离运动。

[0013] 进一步具体的,所述的铝护套成型组件包括用于平整铝带的平整装置、用于折弯铝带两侧边的折边装置以及用于将电缆芯包裹并将铝带两侧向闭合方向集中的铝带侧边集中装置。

[0014] 进一步具体的,所述的减径整形组件包括位于挤压组件后方的胶液箱、设置于胶液箱上且远离挤压组件一侧的减径模具,所述的减径模具的成型孔靠近挤压组件的一侧为大圆,远离挤压组件的一侧为小圆,大圆与小圆之间为斜面。

[0015] 本发明的有益效果是:通过上述系统,将铝护套线缆从原料到成型一体自动化生产,采用高频焊接技术,能够不再使用惰性气体进行保护,降低生产成本;同时,采用石墨烯材料制作挤压模具,能够防止挤压模具变形,使用石墨烯自润滑的功能,使得挤压模具不再采用滚轮式结构而采用固定式结构,将高频焊接线圈位置与焊接点位置缩短,提高焊接质量的同时能够降低高频焊接的功率,降低能量消耗。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明铝护套电缆的生产系统的结构示意图;

[0017] 图2是本发明铝护套成型组件的结构示意图;

[0018] 图3是本发明铝护套成型组件内折边固定辊的剖视结构示意图;

[0019] 图4是本发明铝护套成型组件内折边活动辊的剖视结构示意图;

[0020] 图5是本发明铝护套成型组件内防抖辊的剖视结构示意图;

[0021] 图6是本发明铝护套成型组件内集中模具的剖视结构示意图;

[0022] 图7是本发明挤压组件的结构示意图。

[0023] 图中:1、电缆芯放料组件;2、铝带放料组件;3、铝护套成型组件;4、高频焊接组件;5、减径整形组件;6、收卷组件;31、平整装置;32、折边装置;33、防抖装置;34、铝带侧边集中装置;311、平整支架;312、平整固定辊;313、平整活动辊;314、平整调节装置;321、折边支架;322、折边固定辊;323、折边活动辊;3231、环状槽;324、折边调节装置;331、防抖支架;332、防抖辊;341、集中固定支架;342、集中模具;41、高频感应焊接机;42、挤压组件;421、挤压支架;422、挤压模具;423、固定组件;424、调整组件;4231、固定底座;4232、压板;4233、弹性件;4241、滑块;4242、丝杆;4243、导轨副;51、胶液箱;52、减径模具。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图及具体实施方式对本发明进行详细描述：

[0025] 如图1所示一种铝护套电缆的生产系统,包括电缆芯放料组件1、铝带放料组件2、铝护套成型组件3、高频焊接组件4、减径整形组件5以及收卷组件6,所述的电缆芯从电缆芯放料组件抽出,所述的铝带从铝带放料组件抽出,合并后并保持电缆芯在上铝带在下的方式进入铝护套成型组件3进行成型,在铝护套成型组件3内铝带的两侧边逐步向上折起最终形成上端开口的圆弧形结构,折边成型之后的铝带进入高频焊接组件4对铝护套进行焊接,而高频焊接组件4包括用于将铝带两侧边合并焊接的挤压组件42以及用于对铝带两侧加热的高频感应焊接机41,在高频感应焊接机41内将铝带两侧边加热使其处于熔融状态,之后进入挤压组件42内而挤压组件42使得铝带两边汇合,其中汇合点为焊接点并在此处焊接成型,在焊接完成之后通过减径整形组件5进行铝护套的外部整形,减小铝护套直径并且外形整圆,最后通过收卷组件6收卷铝护套电缆,完成整个成型工作。

[0026] 如图2所示铝护套成型组件3包括用于平整铝带的平整装置31、用于折弯铝带两侧边的折边装置32以及用于将电缆芯包裹并将铝带两侧向闭合方向集中的铝带侧边集中装置34;由于铝带可能在运输以及放料过程中发生变形,为了后续工序正常,故需要采用平整装置31对铝带进行压平操作,该平整装置31包括两根竖向设置的平整支架311,在两根平整支架311之间设置一个平整固定辊312与一个平整活动辊313,同时在两根平整支架311的顶部均设置一平整调节装置314该平整调节装置314可以使得平整活动辊313上下移动,从而调整平整固定辊312与平整活动辊313之间的间距,需要根据铝带的厚度进行;两个平整调节装置314可以通过联动组件进行联动,在操作单个平整调节装置314时,两个平整调节装置314同时运动,能够保证平整固定辊312与平整活动辊313之间的距离相同;折边装置32是将铝带两侧向上弯曲,以方便后续铝带侧边集中装置34的操作,该折边装置32包括两根竖向设置的折边支架321,在两个折边支架321之间设置一折边固定辊322与一折边活动辊323,折边固定辊322与折边活动辊323均可围绕其转轴进行自转,同时根据铝带的厚度在两个折边支架321上均设置一折边调节装置324,两个折边调节装置324也可以通过联动组件进行连接,方便调整的时候同步,如图3所示折边固定辊322包括第一辊本体并在第一辊本体的两侧沿径向方向形成折边固定弧形,如图4所示折边活动辊323包括第二辊本体并在第二辊本体的两侧沿径向方向向内形成折边活动弧形,折边固定弧形与折边活动弧形配合实现对铝带两侧边的折边操作,同时在第二辊本体的中部柱面沿径向方向向内形成一环状槽3231,电缆芯通过该环状槽3231与铝带进行组合;铝带侧边集中装置34位于高频焊接组件4之前,其主要目的将已经折边的铝带两侧再次向闭合方向集中,之后通过高频焊接组件4对铝带两侧进行加热,该铝带侧边集中装置34包括一竖向设置的集中固定支架341,并在该集中固定支架341上设置一集中模具342,该集中模具342的型腔为一梯形孔(如图6所示),梯形孔的小圆靠近高频焊接组件4,梯形孔的大圆远离高频焊接组件4,铝带从大圆处进入梯形孔内,由于梯形孔内的斜面使得铝带两侧边向上集中且两侧边的距离靠近,之后从小圆处出来进入高频焊接组件4内。由于铝带包裹电缆芯运动时会发生抖动现象,为了不影响焊接质量,故在折边装置32与铝带集中装置34之间设置一防抖装置33,该防抖装置33包括竖向设置的防抖支架331,从该防抖支架331上伸出一旋转梁,在该旋转梁上设置一防抖辊332,防抖辊332设置于铝护套电缆的上方并与其接触,防抖辊332的辊面上设置内凹(如图5

所示),该内凹与铝带配合。

[0027] 如图7所示挤压组件42包括挤压支架421以及设置于挤压支架421上用于将铝带两侧边合并的一对挤压模具422,在所述的挤压模具422与挤压支架421之间设置固定组件423,所述的挤压模具422采用石墨烯材料制作而成,根据石墨烯材料本身的性质,具有耐热性,能够提高挤压模具422的使用寿命,同时在工作面具有润滑效果,铝护套在挤压模具422内滑动,提高滑动的顺畅性,不再使用滚轮结构;铝带两侧边在挤压组件42处的焊接点汇合形成焊接汇合角,该角度控制在 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,由于挤压模具422采用块状的固定形式(不需要转动),焊接点可以设置于挤压模具422靠近高频感应焊接机41焊接线圈一侧的位置,故使得高频感应焊接机41的焊接线圈与焊接点之间距离可以缩小,而当该距离缩小后,铝带两侧边在加热熔融之后能够很快进入焊接点,所以铝带两侧边能够在很高的温度时进行焊接,保证铝带上焊缝的质量,由于距离缩小后,其加热温度可适当降低,从而降低高频感应焊接机41的功率,而若加热温度不降低时,可以通过加快铝护套的运动速度来提高生产效率,该种结构既能够提高焊接质量,又能够降低能源及加快生产速度。

[0028] 固定组件423包括设置于挤压支架421上的固定底座4231、设置于固定底座4231上方的压板4232以及设置于固定底座4231后方的挡板,所述的固定底座4231、压板4232以及挡板之间形成一容纳挤压模具422的腔室,挤压模具422设置在该腔室内,固定底座4231呈L型包括底板及竖板,压板4232通过螺钉固定在竖板的顶部,挡板通过螺钉固定在底板及竖板的后端即铝护套电缆前进方向后到达的位置;压板4232限制挤压模具422在竖直方向上的运动,挡板限制挤压模具422在铝护套电缆前进方向上的运动;压板4232的底面为该腔室的顶面,竖板靠近挤压模具422的一面为该腔室的侧面,底板的顶面为该腔室的底面,而该腔室的前面以及另一个侧面为开口状,而挤压模具422的型腔设置于开口的一侧;为了保证铝护套成型的质量,并且保证铝带与挤压模具422接触时减少刚性接触造成的损害,在该腔室的侧面与挤压模具422(即竖板与挤压模具422)之间设置弹性件4233,弹性件4233具有缓冲作用,铝带在进行焊接时,会将挤压模具422向外侧推出产生微小的冲击与位移,而弹性件4233能够缓冲这种冲击及位移同时能够使得挤压模具422始终与铝带接触,该弹性件4233选择耐热的橡胶材料制作而成;两个固定组件423分别一一对应固定两个挤压模具422,而两个挤压模具422的型腔相对设置组成用于挤压铝护套的完整的型腔结构;由于在使用过程中,铝带两侧边均有氧化层,故可以增加两个挤压模具422之间的力度在汇合过程中将铝带两侧边的氧化层挤出,使得位于氧化层内部的铝材料之间相互结合能够提高焊接质量;而被挤出的氧化层会在成型的铝护套外侧形成一块凸起。

[0029] 在固定组件423与挤压支架421之间设置用于调整两个挤压模具422之间距离的调整组件424,此调整组件424是为了方便不同直径铝护套电缆的加工生产,该调整组件424包括可在挤压支架421上移动的移动件以及驱动移动件运动的动力源,所述的固定组件423设置于移动件上,动力源驱动移动件运动调整挤压模具422之间的距离;而调整组件424在本方案中主要有两种设计形式,第一种,移动件为导轨副4243,而动力源为液压缸,为了保持平衡,导轨副4243设置两组,固定组件423的固定底座4231横跨在两组导轨副4243上,液压缸设置两个,分别一一对应与两个固定底座4231,液压缸推动固定底座4231带动挤压模具422在导轨副4243上运动;第二种,移动件包括设置在挤压支架421上的两个固定座、设置于两个固定座之间的丝杆4242以及设置于丝杆4242上的两个移动滑块4241,两个所述的固定

组件423的固定底座4231一一对应设置于两个移动滑块4241上,所述的丝杆4242上由两段方向相反的螺纹组成,两个所述的移动滑块4241分别位于不同方向的螺纹上,所述的丝杆4242转动驱动两个移动滑块4241作相向或者背离运动,同时在丝杆4242两侧设置两组导轨副4243,移动滑块4241横跨在两组导轨副4243上保证运行平稳,动力源采用电机,而电机的正转或者反转驱动丝杆4241正转或者反转,实现两个挤压模具422之间相向或者背离运动。

[0030] 如图1所示减径整形组件5包括位于挤压组件42后方的胶液箱51、设置于胶液箱51上且远离挤压组件42一侧的减径模具52,所述的减径模具52的成型孔靠近挤压组件42的一侧为大圆,远离挤压组件42的一侧为小圆,大圆与小圆之间为斜面,即成型孔为梯形孔,铝护套在完成焊接后在胶液箱51内涂附热熔胶,之后通过梯形孔对铝护套进行微整形,并去除挤压组件42挤压焊接过程中挤出氧化层的凸起,保证其圆度。

[0031] 综上,通过电缆芯放料组件1、铝带放料组件2将电缆芯以及铝带同时放料进入铝护套成型组件3内,而铝带通过平整装置31后与电缆芯在折边装置 32处汇合同时进入铝带集中装置34内,此时通过防抖装置33保证铝带及电缆芯运动平稳,之后进入高频焊机41的焊接线圈进行加热使得铝带两侧边处于熔融状态,进入挤压组件42内,而在挤压组件42内的挤压模具422采用石墨烯材料制作而成,能够防止挤压模具422变形并使用石墨烯自润滑的功能,使得挤压模具422不再采用滚轮式结构而采用固定式结构,之后进入胶液箱51内涂附热熔胶,通过减径模具52对铝护套进行微整形,保证其圆度,最后通过收卷组件6收卷;该系统从原料到成型一体自动化生产,采用高频焊接技术,能够不再使用惰性气体进行保护,降低生产成本;同时,采用石墨烯材料制作挤压模具422,能够防止挤压模具422变形,使用石墨烯自润滑的功能,使得挤压模具422不再采用滚轮式结构而采用固定式结构,将高频焊接线圈位置与焊接点位置缩短,提高焊接质量的同时能够降低高频焊接的功率,降低能量消耗。

[0032] 需要强调的是:以上仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

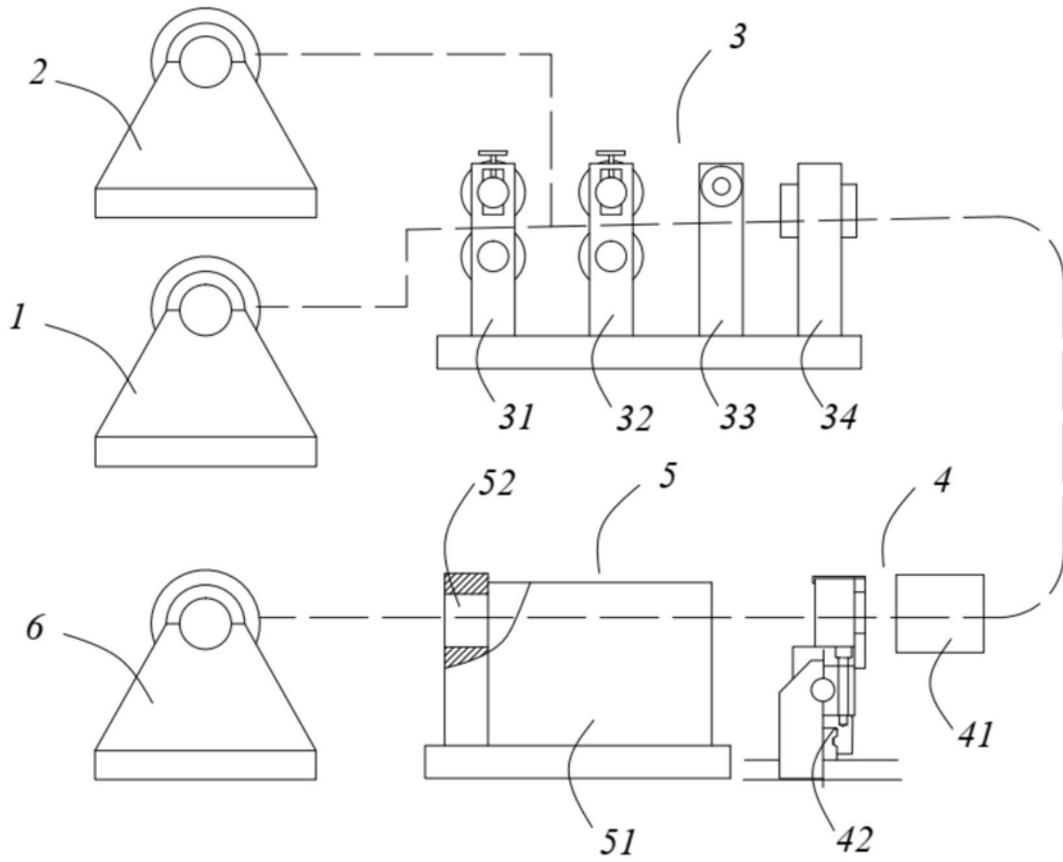


图1

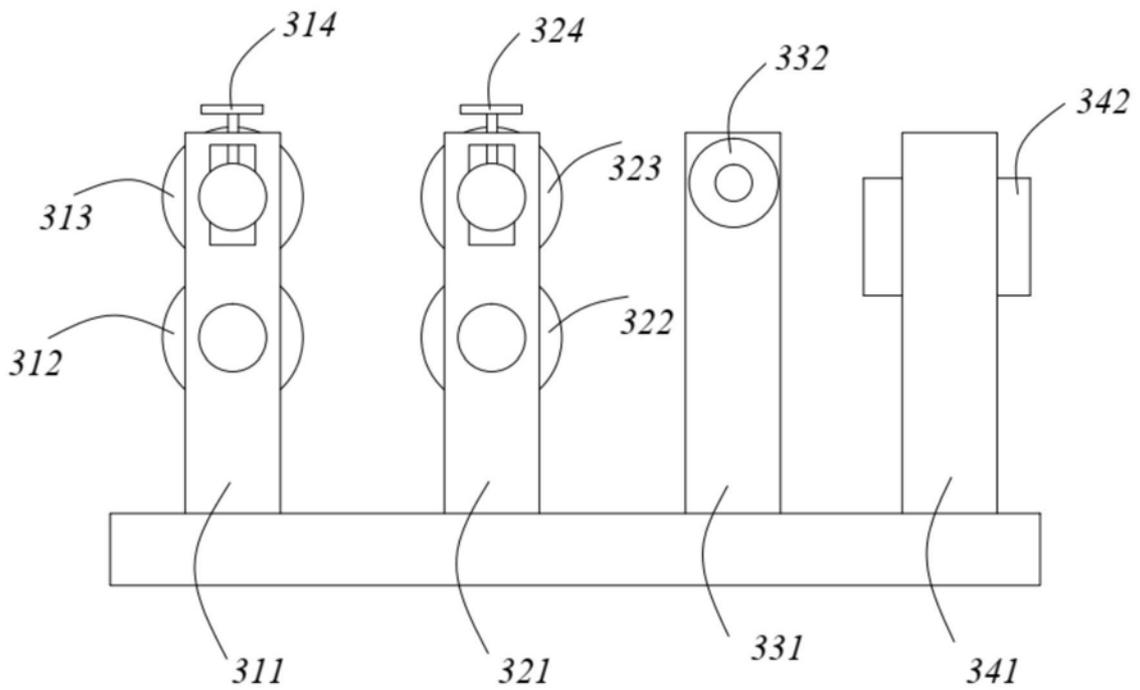


图2

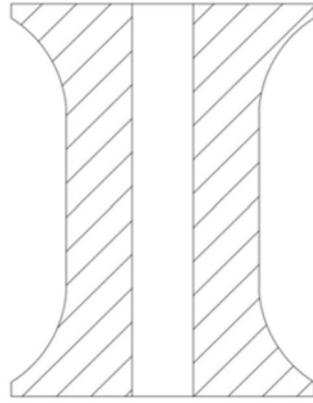


图3

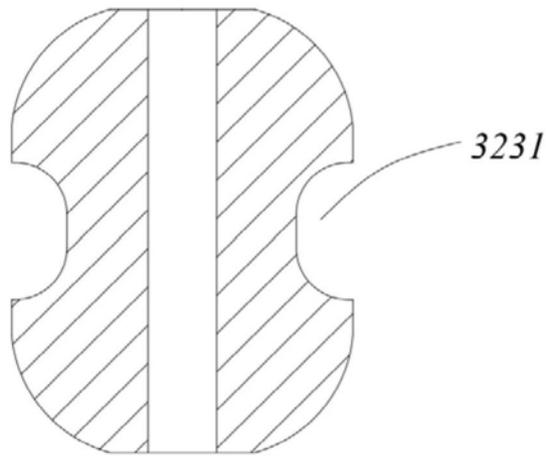


图4

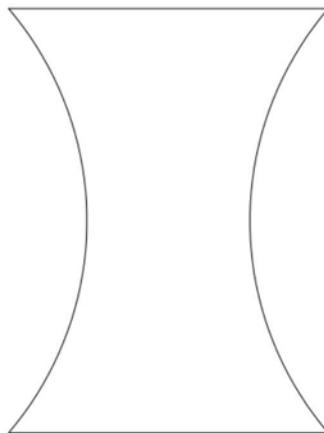


图5

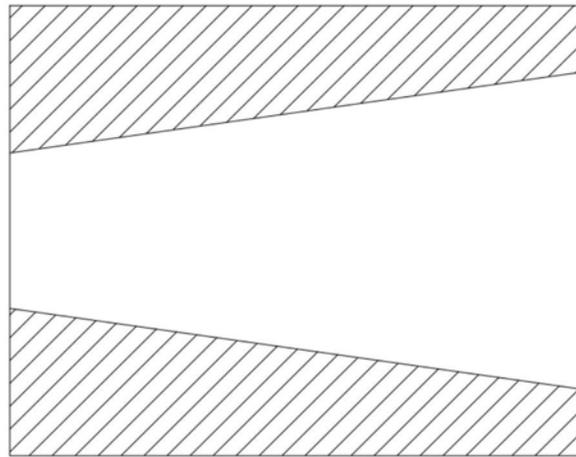


图6

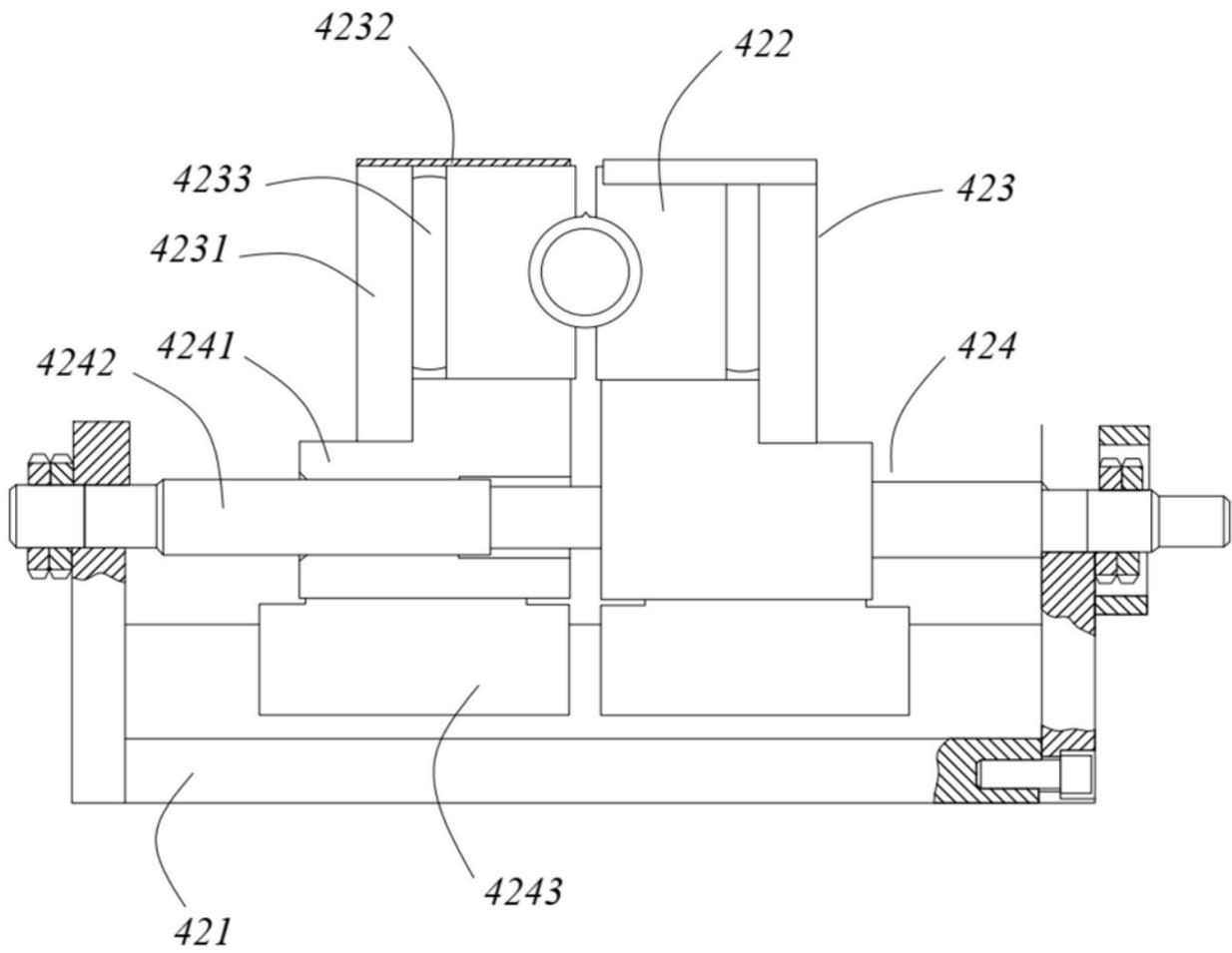


图7