



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102343399 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 08

(21) 申请号 201110346650. 8

(22) 申请日 2011. 11. 04

(71) 申请人 松阳县泓源机械有限公司

地址 325000 浙江省丽水市松阳县瑞阳大道  
316 号

(72) 发明人 潘晓曙 张宪强

(74) 专利代理机构 温州瓯越专利代理有限公司  
33211

代理人 李友福

(51) Int. Cl.

B21D 39/20 (2006. 01)

B21D 43/10 (2006. 01)

B21D 45/00 (2006. 01)

B21C 1/24 (2006. 01)

B21C 1/32 (2006. 01)

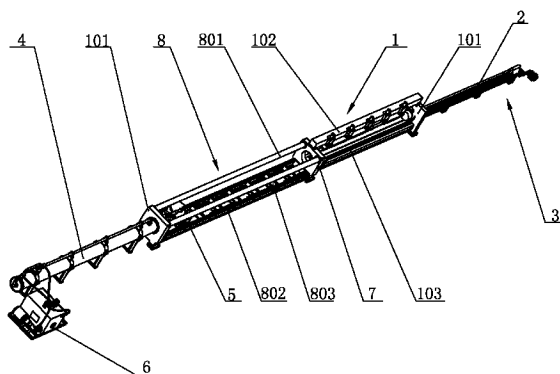
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

电脑控制全液压钢管扩拉一体机

(57) 摘要

本发明涉及一种电脑控制全液压钢管扩拉一体机,包括钢管夹持支架、芯棒及芯棒支架、主油缸、夹钳、液压工作站及控制器,所述钢管夹持支架的一端连接设置有夹钳滑移支架,所述夹钳由主油缸驱动可沿夹钳滑移支架轴向来回滑动,另一端设有芯棒滑移支架,所述芯棒可滑动地设置在芯棒滑移支架上,芯棒另一端穿过垂直模板至钢管夹持支架中,整机以液压作为动力,采用 PLC 控制,使设备的工作拉力和速度有电脑实现无级调节,智能化程度较高,每一个环节可以方便地匹配最合理的拉力和速度,实现高效节能,减轻工人的劳动强度。



1. 电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:包括钢管夹持支架、芯棒及芯棒支架、主油缸、夹钳、液压工作站及控制器,所述钢管夹持支架包括两端的垂直模板及两端连接在垂直模板上的夹持架上横梁、夹持架下横梁,所述夹持架上横梁、夹持架下横梁上还设有液压钢管夹持机构,所述钢管夹持支架的一端连接设置有夹钳滑移支架,所述钢管夹持支架与夹钳滑移支架相连接一侧的垂直模板上设有供钢管通过的窗口,所述夹钳滑移支架中设有夹钳,所述夹钳由主油缸驱动可沿夹钳滑移支架轴向来回滑动,所述钢管夹持支架的另一端设有芯棒滑移支架,所述芯棒可滑动地设置在芯棒滑移支架上,芯棒另一端穿过垂直模板至钢管夹持支架中,所述芯棒滑移支架上还设有驱动芯棒的动力装置和传动机构,所述主油缸、芯棒、夹钳滑移支架及钢管夹持支架的轴线重合,所述液压工作站作为动力为电脑控制全液压钢管扩拉一体机中的液压元件提供工作压力,所述控制器控制液压元件的压力及速度,所述控制器采用 PLC 控制。

2. 根据权利要求 1 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述钢管夹持装置包括上夹紧板、下夹紧板、若干个上夹紧油缸和下夹紧油缸,所述上夹紧油缸和下夹紧油缸沿钢管夹持支架的轴向分布分别固定在夹持架上横梁和夹持架下横梁上,所述上夹紧板和下夹紧板设有与钢管相配的凹槽,所述上夹紧板和下夹紧板的凹槽相对并分别固定在上夹紧油缸和下夹紧油缸的活塞杆端部上。

3. 根据权利要求 1 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述夹钳滑移支架上沿拉管方向设有水平滑道,滑道上设有平板滑车,所述夹钳置于平板滑车上。

4. 根据权利要求 1 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述夹钳滑移支架上还设有将完成减壁工序的钢管移出钢管夹持支架的减壁倒管机构。

5. 根据权利要求 4 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述减壁倒管机构包括若干个通过枢轴安装在夹钳滑移支架夹持架下横梁上的倒管板,所述枢轴均相互平行且与钢管的轴线相垂直,所述倒管板与枢轴相对的另一边倾斜与所述枢轴呈一小角度夹角,所述的枢轴上均固定连接有驱动杠杆,所述驱动杠杆之间设有倒管连杆相连接使所有枢轴构成联动,所述减壁倒管机构还设有减壁倒管油缸与所述倒管连杆连接构成驱动。

6. 根据权利要求 2 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述钢管夹持支架上还设有将完成扩管工序的钢管移出钢管夹持支架的扩管倒管机构。

7. 根据权利要求 6 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述扩管倒管机构包括设置在下夹紧板的凹槽中的条形托板和若干个固定设置在下夹紧板下方的扩管倒管油缸,所述下夹紧板与扩管倒管油缸对应的位置设有贯通孔,所述扩管倒管油缸的活塞杆穿过贯通孔并通过连接机构与条形托板铰接,铰接轴与条形托板中心轴线相平行且处于其正下方,所述条形托板的下方还贴邻抵设有若干挡块,所述挡块抵靠在所述条形托板中心轴线同一侧的底部。

8. 根据权利要求 1 所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述夹钳包括左夹钳爪、右夹钳爪、左驱动杆和右驱动杆及夹钳油缸,所述左夹钳爪和右夹钳爪的中部通过夹钳销轴铰接在一起构成剪刀式结构,所述左夹钳爪和右夹钳爪的一端为夹持端,另一端为驱动端,所述左夹钳爪和右夹钳爪的驱动端分别与左驱动杆和右驱动杆的一端铰接,所述左驱动杆和右驱动杆的另一端通过驱动杆销轴相互铰接后与主活塞杆接头固定连

接,所述夹钳油缸的油缸体和油缸活塞杆分别连接在夹钳销轴和驱动杆销轴上。

9. 根据权利要求8所述的电脑控制全液压钢管扩拉一体机,其特征在于:所述左夹钳爪和右夹钳爪驱动端侧均设有与夹钳销轴相垂直的槽缝,使得所述左夹钳爪和右夹钳爪驱动端侧均由两个相对平行的部分组成,所述左夹钳爪驱动端与右夹钳爪驱动端的单侧相互交叉穿过对方槽缝。

## 电脑控制全液压钢管扩拉一体机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢管加工机械，具体是一种电脑控制全液压钢管扩拉一体机。

### 背景技术

[0002] 目前，不锈钢钢管加工厂家设备比较简陋，钢管扩拉加工机械结构比较简单，主要由大功率的电机、减速器、链条和夹持装置组成。大功率的电机经过减速器减速后驱动链条，从而带动夹持装置拉动钢管或模具完成扩管和减壁。但是这种结构的钢管扩拉加工机械通常减速器体积庞大，链条非常笨重，价格非常高，且智能化程度低，无过载保护，经常出现轮齿断裂，维修费用很高。其次，在钢管加工过程中，每个环节都是依靠人工来操作装夹，存在很大的安全隐患，而且装夹不好影响产品质量的好坏，譬如钢管壁厚不均等问题。第三，传统机械式钢管加工设备依靠减速机换挡来调整拉力和拉管速度，由于减速机档位有限，在拉、扩管过程中不能提供准确拉力和速度，能耗较大。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于为克服现有技术的不足而提供一种智能化程度较高，结构合理、工作可靠的钢管扩拉机。

[0004] 为了达到上述目的，本发明公开了一种电脑控制全液压钢管扩拉一体机，包括钢管夹持支架、芯棒及芯棒支架、主油缸、夹钳、液压工作站及控制器，所述钢管夹持支架包括两端的垂直模板及两端连接在垂直模板上的夹持架上横梁、夹持架下横梁，所述夹持架上横梁、夹持架下横梁上还设有液压钢管夹持机构，所述钢管夹持支架的一端连接设置有夹钳滑移支架，所述钢管夹持支架与夹钳滑移支架相连接一侧的垂直模板上设有供钢管通过的窗口，所述夹钳滑移支架中设有夹钳，所述夹钳由主油缸驱动可沿夹钳滑移支架轴向来回滑动，所述钢管夹持支架的另一端设有芯棒滑移支架，所述芯棒可滑动地设置在芯棒滑移支架上，芯棒另一端穿过垂直模板至钢管夹持支架中，所述芯棒滑移支架上还设有驱动芯棒的动力装置和传动机构，所述主油缸、芯棒、夹钳滑移支架及钢管夹持支架的轴线重合，所述液压工作站作为动力为电脑控制全液压钢管扩拉一体机中的液压元件提供工作压力，所述控制器控制液压元件的压力及速度，所述控制器采用 PLC 控制。

[0005] 本电脑控制全液压钢管扩拉一体机工作时，将待加工的钢管置于钢管夹持支架的液压钢管夹持机构中并夹紧。与现有技术相比，本电脑控制全液压钢管扩拉一体机以液压作为动力，采用 PLC 控制，液压系统采用高响应压力流量比例 PQ 阀，使设备的工作拉力和速度有电脑实现无级调节，智能化程度较高，每一个环节可以方便地匹配最合理的拉力和速度，实现高效节能，减轻工人的劳动强度。

[0006] 下面将结合附图与具体实施例对本发明作进一步详细说明。

### 附图说明

[0007] 图 1 为本发明具体实施例结构示意图；

图 2 为本发明具体实施例结构另一侧示意图；  
图 3 为本发明夹钳具体实施例结构示意图；  
图 4 为本发明夹钳爪具体实施例结构示意图；  
图 5 为本发明减壁倒管机构具体实施例结构示意图；  
图 6 为本发明钢管夹持支架部分具体实施例结构示意图；  
图 7-9 为图 6 B-B 向倒管机构倒管过程剖视示意图；  
图 10 为本发明夹钳滑移支架部分具体实施例结构示意图；  
图 11 为图 10 A-A 向结构剖视图。

### 具体实施方式

[0008] 如图 1、2 所示,电脑控制全液压钢管扩拉一体机包括钢管夹持支架 1、芯棒 2 及芯棒滑移支架 3、主油缸 4、夹钳 5、液压工作站 6 及控制器 7。所述钢管夹持支架 1 包括两端的垂直模板 101 及两端连接在垂直模板 101 上的夹持架上横梁 102、夹持架下横梁 103,垂直模板 101 要有足够的厚度以达到足够的机械强度,本实施例中,如图 2 所示,所述夹持架上横梁 102 由一根四棱柱状型材组成,夹持架下横梁 103 由两根平行设置的工字钢组成,两工字钢之间设有若干相互平行且与工字钢成垂直设置的加强筋 104,夹持架上横梁 102 和夹持架下横梁 103 两端分别固定在两端的垂直模板 101 上形成框架式结构,中间要有足够的空间和长度容纳加工前后的钢管,两侧敞开式,方便钢管从机器侧面装卸,这样既可以具有足够的机械强度,又可以减轻重量,减少材料消耗。如图 1、2 和图 7-9 所示,液压钢管夹持机构设置在夹持架上横梁 102、夹持架下横梁 103 上,所述钢管夹持装置包括上夹紧板 108、下夹紧板 105、若干个上夹紧油缸 106 和下夹紧油缸 107,上夹紧油缸 106 和下夹紧油缸 107 的活塞杆方向相对,所述上夹紧板 108 和下夹紧板 105 为设有与钢管相配凹槽的条形构件,凹槽的截面形状可以是 V 形或弧形,以适合不同直径的钢管,所述上夹紧油缸 106 和下夹紧油缸 107 沿钢管夹持支架 1 的轴向分布分别固定在夹持架上横梁 102 和夹持架下横梁 103 上,上夹紧油缸 106 和下夹紧油缸 107 一般以沿钢管夹持支架 1 中心轴线均匀分布为宜,所述上夹紧板 108 和下夹紧板 105 并分别固定在上夹紧油缸 106 和下夹紧油缸 107 的活塞杆端部上,上夹紧板 108 和下夹紧板 105 的凹槽相对设置,采用条形的上夹紧板 108 和下夹紧板 105 作为夹紧部件可以使钢管的夹紧力更为均匀,相比点状的夹紧方式更不容易产生局部变形。为了适应多种长度的管子加工,节约能源,所述上夹紧板 108 可以分成两块,这样当加工的管子较短时可以仅用其中的一块与下夹紧板 105 配合进行夹持即可。所述钢管夹持支架 1 的一端还连接设置有夹钳滑移支架 8,所述夹钳滑移支架 8 同样设有垂直模板 101 和滑移架上横梁 801、滑移架下横梁 802,滑移架上横梁 801、滑移架下横梁 802 的一端固定在垂直模板 101,夹钳滑移支架 8 另一端可以与所述钢管夹持支架 1 共用一个垂直模板 101,所述滑移架下横梁 802 同样由两根平行设置的工字钢组成,两工字钢之间设有若干平行设置的加强筋 803,所述滑移架上横梁 801 由两根平行设置的钢管组成,滑移架上横梁 801 和滑移架下横梁 802 两端固定在垂直模板 101 上,所述钢管夹持支架 1 与夹钳滑移支架 8 相连接一侧的垂直模板 101 即夹钳滑移支架 8 与钢管夹持支架 1 共用的垂直模板 101 上设有供钢管通过的窗口,窗口一般为圆形,所述夹钳滑移支架 8 中设有夹钳 5,所述夹钳 5 由主油缸 4 驱动可沿夹钳滑移支架 8 轴向来回滑动。夹钳 5 包括左夹钳爪 501、右夹钳

爪 502、左驱动杆 503 和右驱动杆 504 及夹钳油缸 505。如图 3、4 所示,左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 形状对称,大致呈扇形,所述左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 的较大的一端为夹持端,较小的另一端为驱动端,所述左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 驱动端侧均设有与夹钳销轴 506 相垂直的槽缝 507,使得所述左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 驱动端侧均由两个相对平行的部分组成,所述左夹钳爪 501 驱动端与右夹钳爪 502 驱动端的单侧相互交叉穿过对方槽缝 507,所述左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 的中部通过夹钳销轴 506 铰接在一起构成剪刀式结构。设置槽缝 507 并相互交叉穿过对方槽缝 507 的结构设计,可以使得夹钳 5 受力更加均衡合理,且夹钳 5 整体厚度尺寸较小。所述左驱动杆 503 和右驱动杆 504 为扁平条状,左驱动杆 503 和右驱动杆 504 的一端分别与所述左夹钳爪 501 和右夹钳爪 502 的驱动端铰接,所述左驱动杆 503 和右驱动杆 504 的另一端通过驱动杆销轴 508 相互铰接,上述驱动杆销轴 508 及驱动杆与驱动端的铰接轴均应与夹钳销轴 506 平行,所述夹钳油缸 505 的油缸体和油缸活塞杆分别连接在夹钳销轴 506 和驱动杆销轴 508 上用于驱动夹钳 5 的张合。所述主活塞杆接头设有一个截面成 U 型的连接部 509,主油缸 4 的主活塞杆接头的 U 型连接部 509 设有销孔与所述左驱动杆 503 和右驱动杆 504 的铰接端相配合,与其构成固定连接。如图 1、2 所示,为了减小阻力,并使得拉管的作用力方向更为精确,所述组成滑移架下横梁 802 的两根工字钢上设有水平轨道 804,轨道 804 沿拉管方向,滑道 804 上设有平板滑车 9,平板滑车 9 的滚轮沿水平轨道 804 滚动,所述夹钳 5 固定置于平板滑车 9 上。在所述钢管夹持支架 1 的另一端设有芯棒滑移支架 3,芯棒滑移支架 3 包括由两根平行设置的 U 型槽钢组成的滑轨 301 和用于支撑滑轨 301 的若干支脚 302,所述芯棒滑移支架 3 上设有芯棒滑车 303,芯棒滑车 303 设有滑轮及与芯棒 2 的杆部滑动相配的贯通滑孔,所述滑轮处于 U 型槽钢的凹槽中,芯棒 2 的杆部尾端固定穿设在滑孔中,芯棒 2 另一端即头部穿过垂直模板 101 至钢管夹持支架 1 中,所述芯棒滑移支架 3 一侧还设有电机,所述芯棒滑移支架 3 下方设有传动链条 304 与电机 304 及芯棒滑车 303 联动连接带动芯棒 2 可滑动地设置在芯棒滑移支架 3 上。所述主油缸 4、芯棒 2、夹钳 5 及钢管夹持支架 1 的轴线重合,所述液压工作站 6 作为动力为电脑控制全液压钢管扩拉一体机中的液压元件如主油缸 4、上夹紧油缸 106、下夹紧油缸 107 和夹钳油缸 505 等提供工作压力,所述控制器 7 控制液压元件的压力及速度,所述控制器 7 采用 PLC 控制,液压系统采用高响应压力流量比例 PQ 阀,使设备的工作拉力和速度有电脑实现无级调节,使设备工作的每一个环节匹配最合理的拉力和速度,实现高效节能。液压工作站 6 设置在整机的一端。

[0009] 为了减轻劳动强度,方便从机器上卸下加工完毕的钢管,本电脑控制全液压钢管扩拉一体机在所述夹钳滑移支架 8 上还设有将完成减壁工序的钢管移出钢管夹持支架 1 的减壁倒管机构 10,在钢管夹持支架 1 上还设有将完成扩管工序的钢管移出钢管夹持支架 1 的扩管倒管机构 11。如图 2、5 所示,所述减壁倒管机构 10 包括若干个(一般不少于 2 个,钢管夹持支架 1 的头尾各一个)通过枢轴安装在夹钳滑移支架 8 夹持架下横梁 103 上的倒管板 1001,倒管板 1001 设置在加强筋之间,最好为均匀分布,所述枢轴 1002 均水平设置,相互平行且与加工钢管的轴线相垂直,两端枢装在两侧的工字钢上,所述倒管板 1001 与枢轴 1002 相对的另一边倾斜与所述枢轴 1002 呈一小角度夹角,本具体实施例中所述倒管板 1001 为梯形,所述的枢轴 1002 上均固定连接驱动杠杆 1003,所有驱动杠杆 1003 最好连接在枢轴 1002 的同一侧,所述驱动杠杆 1003 之间设有倒管连杆 1004 相连接使所有枢轴

1002 及倒管板 1001 构成联动,所述减壁倒管机构 10 还设有减壁倒管油缸 1005 与所述倒管连杆 1004 连接构成驱动。当所有所述倒管板 1001 垂直树立时,所述倒管板 1001 与枢轴 1002 相对的另一边应该处于同一平面,并与水平面成一小角度夹角,倾斜的方向朝向操作者所处位置的另一侧。

[0010] 如图 6-9 所示,所述扩管倒管机构 11 包括设置在下夹紧板 105 的凹槽中的条形托板 1102 和若干个固定设置在下夹紧板 105 下方的扩管倒管油缸 1101,条形托板 1102 在凹槽底部时应该不与下夹紧板 105 上的钢管接触,所述下夹紧板 105 与扩管倒管油缸 1101 对应的位置设有贯通孔,所述扩管倒管油缸 1101 的活塞杆穿过贯通孔并通过连接机构与条形托板 1102 铰接,铰接轴 1103 与条形托板 1102 中心轴线相平行且处于其正下方,所述扩管倒管油缸 1101 的活塞杆顶端设有挡块 1104,所述挡块 1104 抵靠在所述条形托板 1102 中心轴线同一侧的底部,也可以将挡块 1104 顶部向一侧倾斜,这样,当扩管倒管油缸 1101 将条形托板 1102 顶起时,条形托板 1102 将向一侧翻倾,其上的钢管将向倾斜的一侧滚落完成倒管。

[0011] 减壁倒管机构 10 中的减壁倒管油缸 1005 和扩管倒管机构 11 中的扩管倒管油缸 1101 均由液压工作站 6 及控制器 7 提供动力和控制。

[0012] 电脑控制全液压钢管扩拉一体机工作过程如下:当扩管时,将待扩的钢管从一侧的平台(此平台略高于下夹持支架)推入下夹持支架,通过支撑油缸调整下夹持支架高度,使钢管中心线与模板中的模具孔基本同心;驱动上夹持支架,使上夹持支架压住钢管;在钢管远离模具端通过一条芯棒 2,芯棒 2 一端由夹钳 5 夹住穿过钢管,同时穿过模具用螺母固定好模具;启动主油缸 4 带动夹钳 5,使圆模具慢慢胀开钢管完成扩管,完成后驱动倒管装置将钢管倒入另一侧平台。当减壁时,将带有焊接头的钢管按扩管步骤放好并调整好中心,启动芯棒 2 移动将减壁内模具送入钢管,直至将钢管外壁顶紧到外模,用夹钳 5 夹住钢管的焊接头使整条钢管慢慢穿过外模具。完成减壁,再驱动倒管机构将钢管倒入另一侧平台。

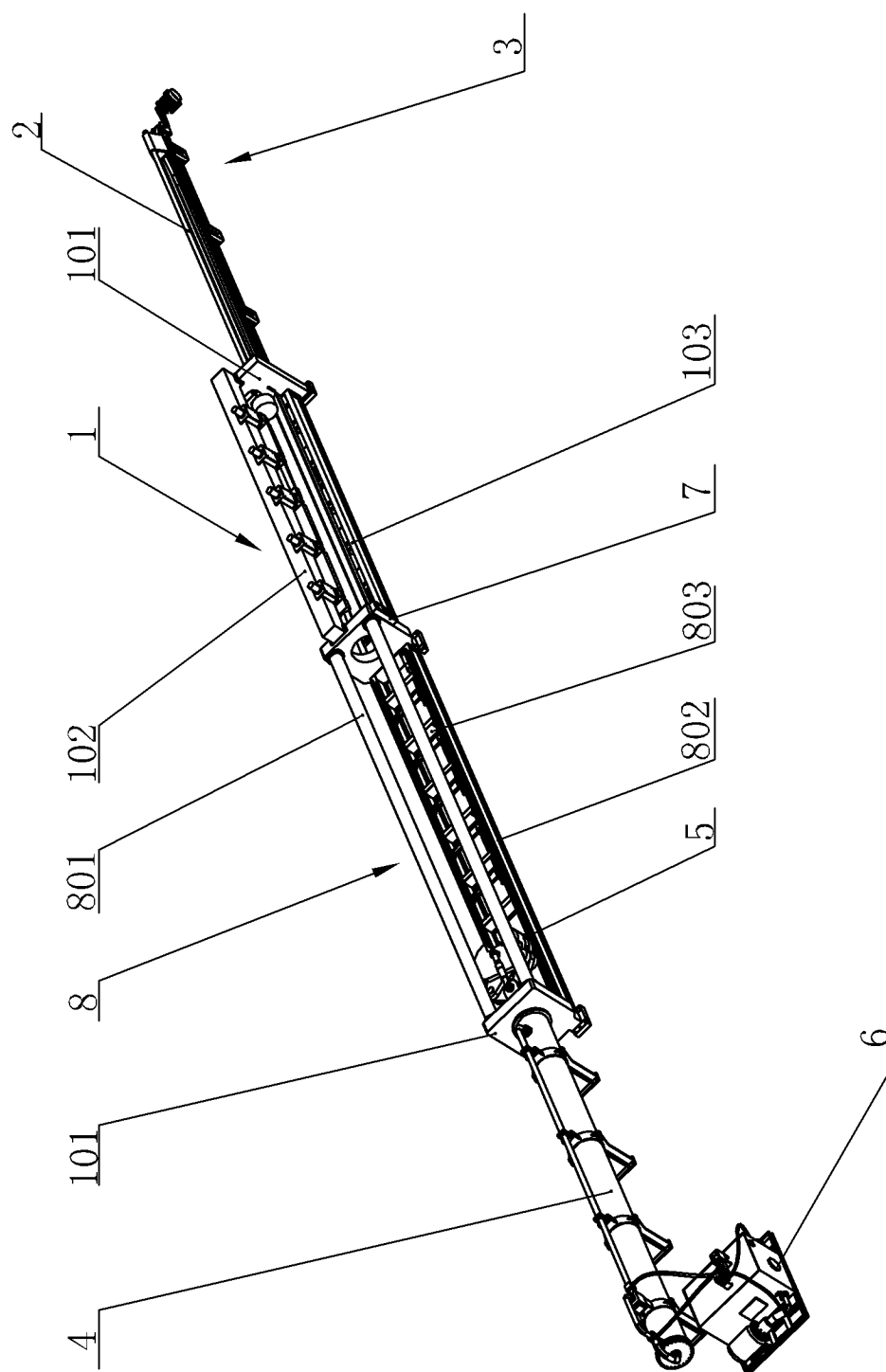


图 1

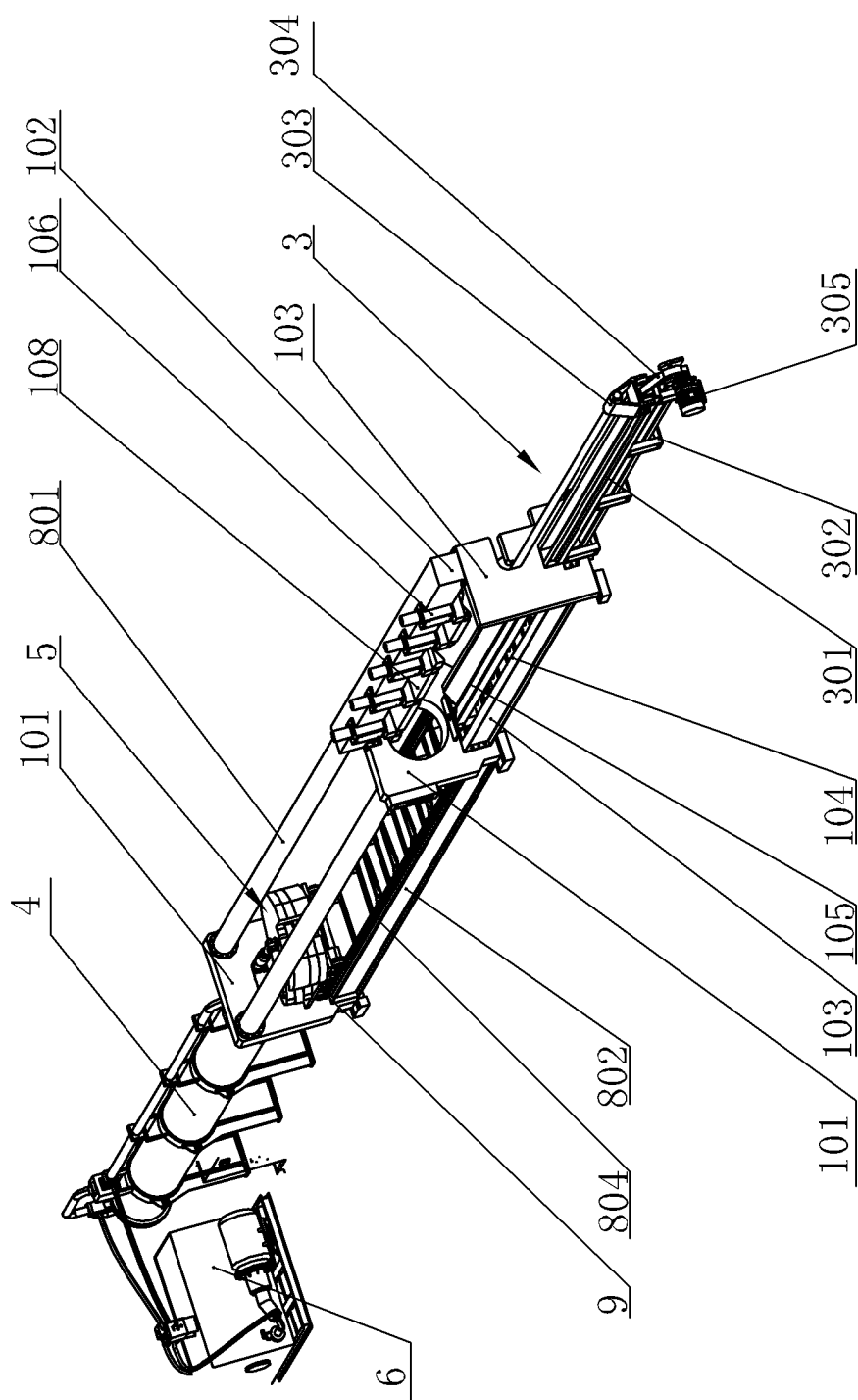


图 2

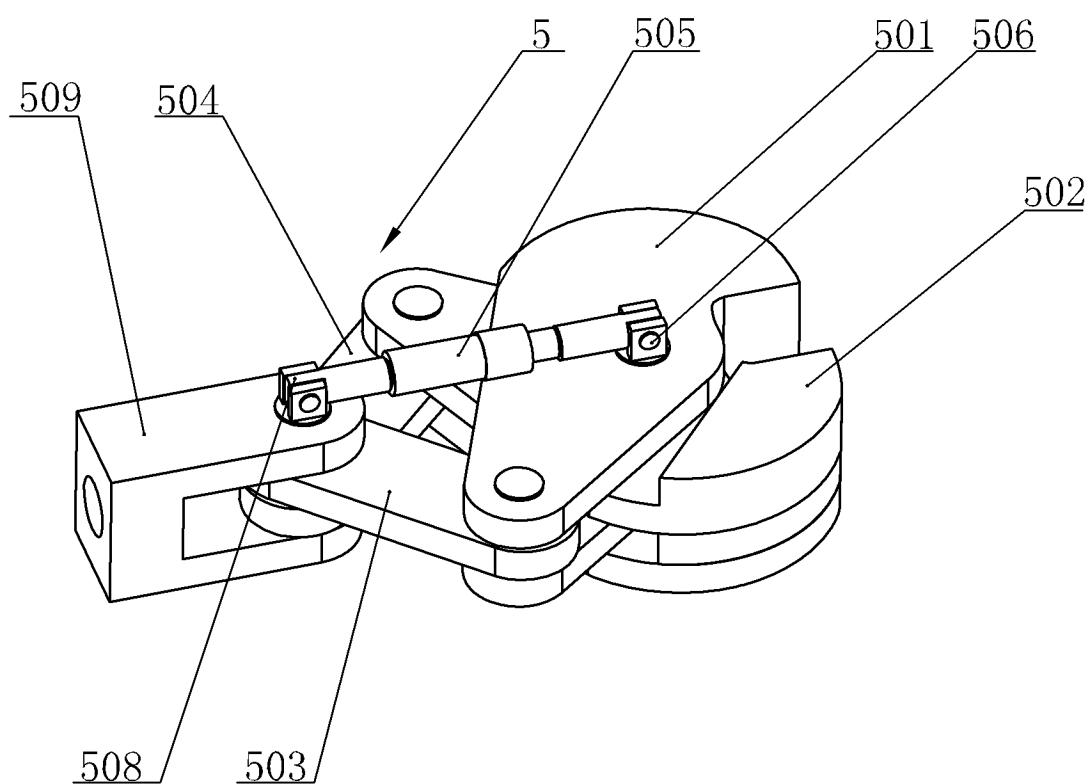


图 3

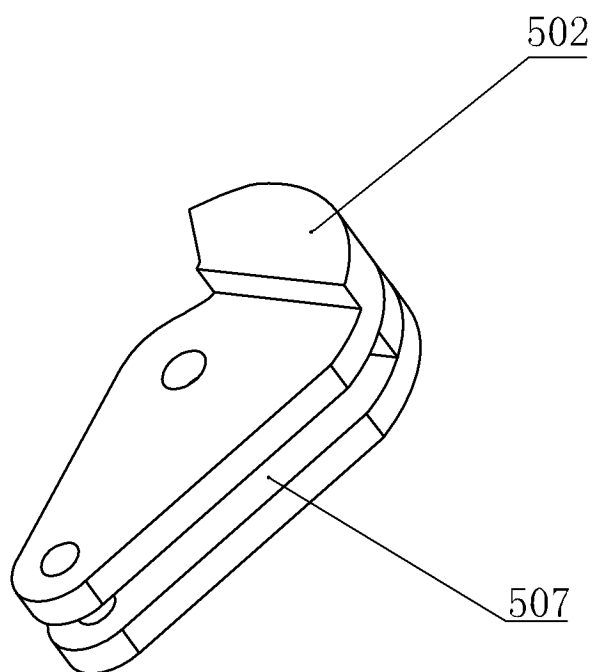


图 4

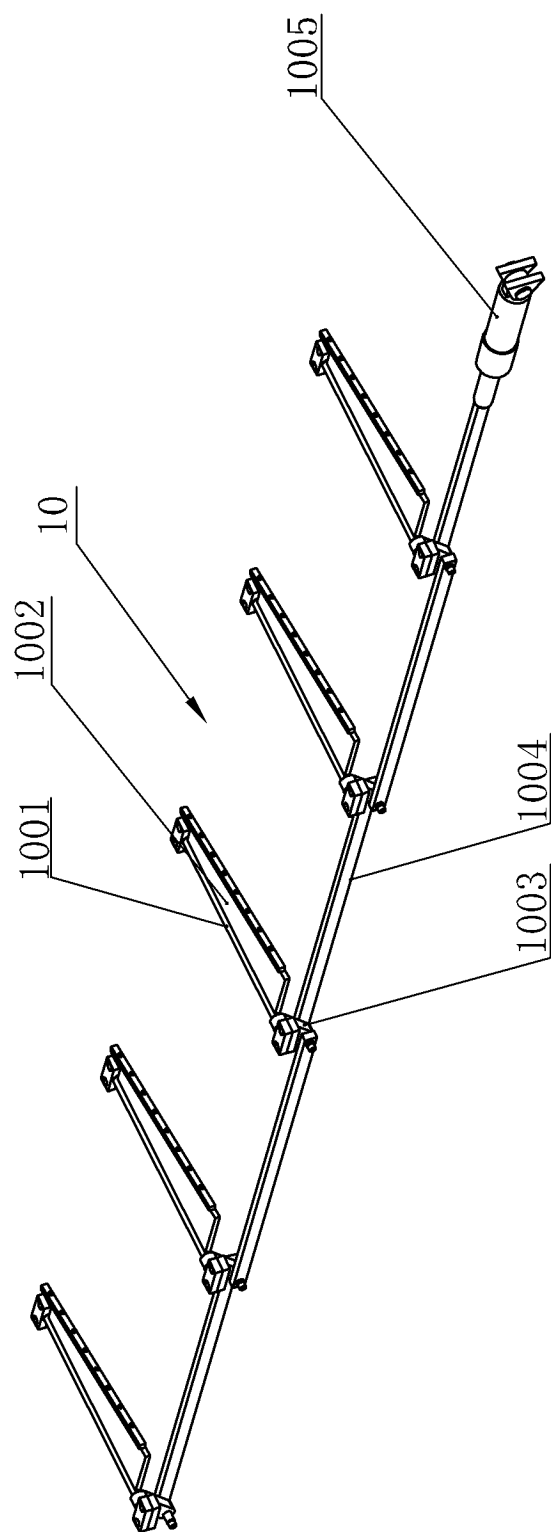


图 5

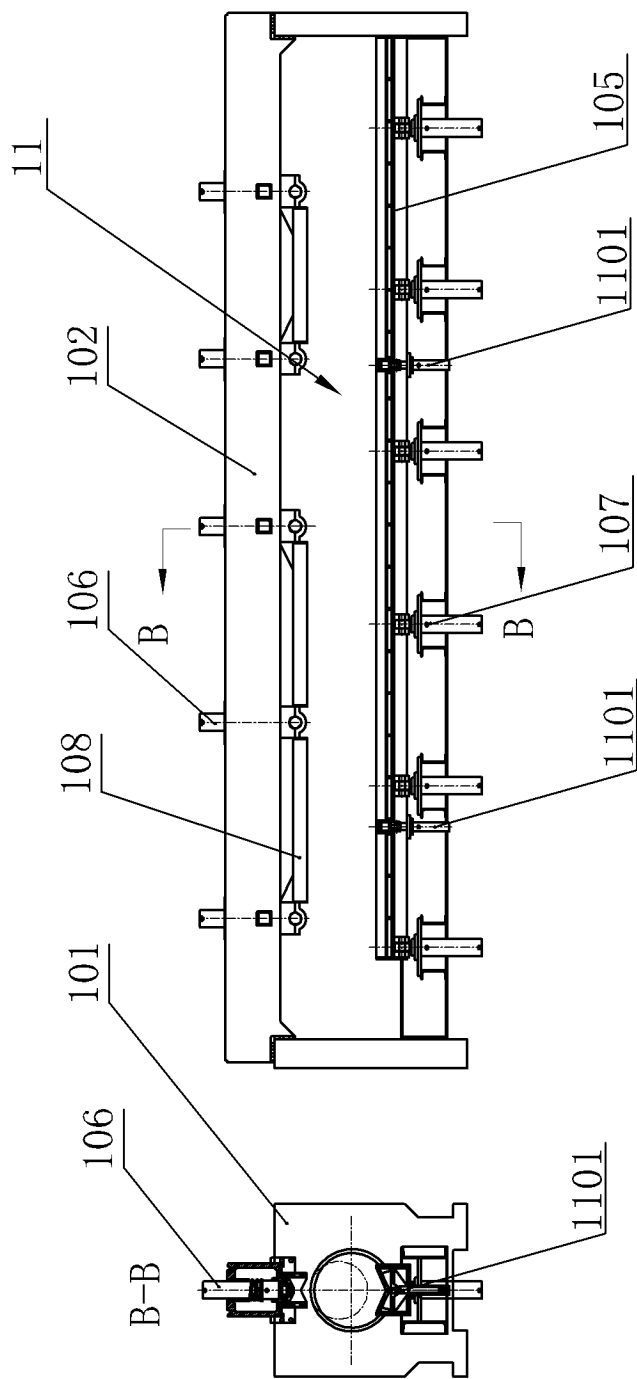


图6

图7

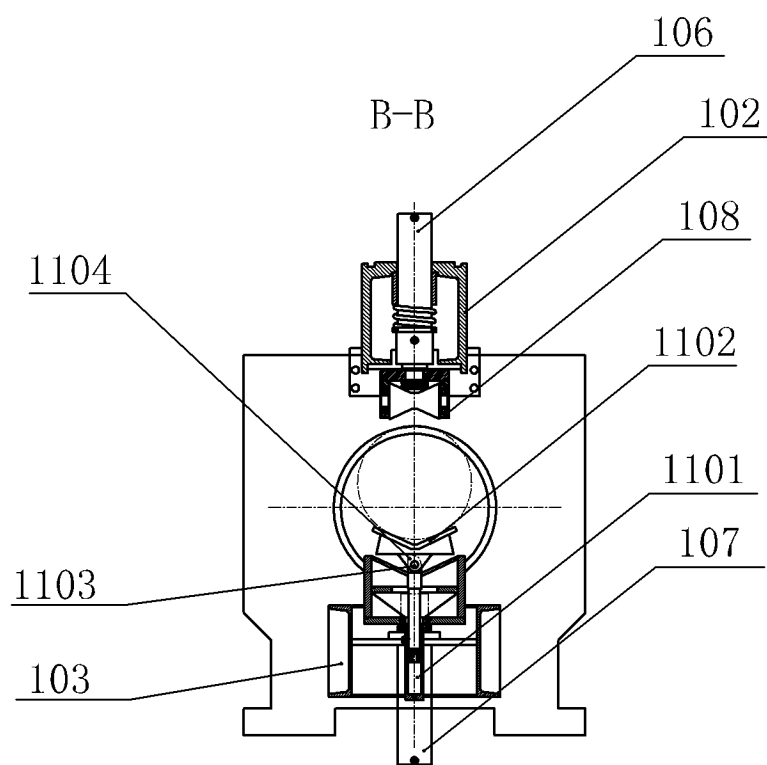


图 8

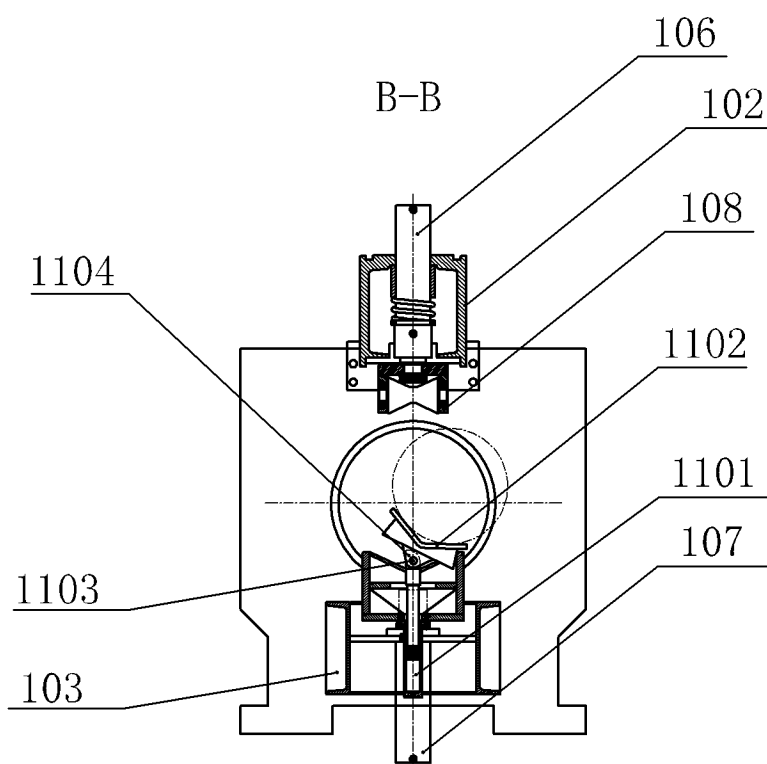


图 9

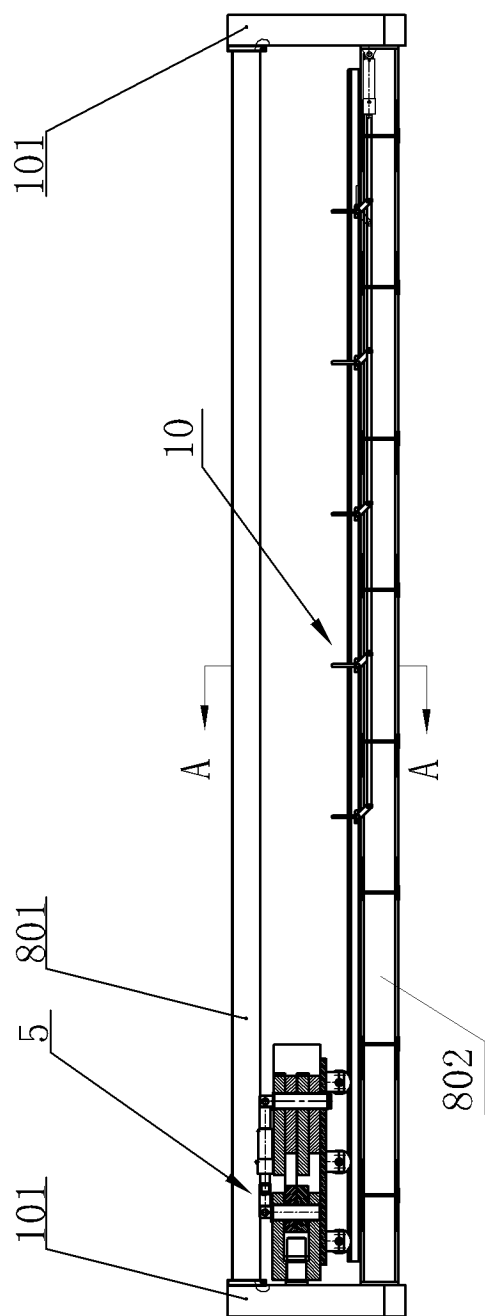


图 10

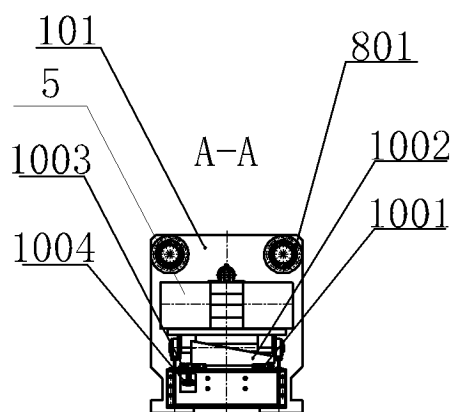


图 11