



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105478889 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201510896743. 6

(22) 申请日 2015. 12. 07

(71) 申请人 山东钢铁股份有限公司

地址 271104 山东省莱芜市钢城区府前大街
99 号

(72) 发明人 李永峰 李来中 王莉

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

B23D 33/10(2006. 01)

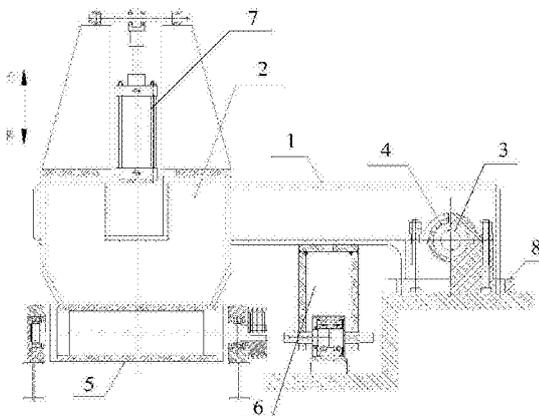
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种定尺机及其使用方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种定尺机及其使用方法,通过采用包括滑动螺旋丝杠和滑动螺旋螺母的滑动螺旋副结构,匹配设置所述滑动螺旋副的螺纹、螺距等参数,保证所述定尺机在遭受大的轴向水平冲击载荷时不会发生位移,从而具有很高的定尺精度,而且所述滑动螺旋副具有结构简单、运转平稳且噪音小、旋合精度高、传动比大等特点;并且,通过设置导向装置,所述导向装置能够有效地支撑所述进给工作台,防止所述定尺机因所述滑动螺旋丝杠的旋转而转动从而降低挠性变形;另外,所述定尺机采用气动装置,所述气动装置设置于进给工作台的顶面,进一步保证所述定尺机的紧凑性,节省空间,而且具有结构简单、维护方便、自动化控制水平高、响应时间短的特点。



1. 一种定尺机,其特征在于,包括进给工作台(1)、升降活动挡板(2)以及滑动螺旋副,其中:

所述滑动螺旋副包括滑动螺旋丝杠(3)和滑动螺旋螺母(4);

所述滑动螺旋丝杠(3)设置于输送辊道(5)的一侧、且平行于所述输送辊道(5);所述滑动螺旋丝杠(3)和所述滑动螺旋螺母(4)上分别设置有相互匹配的螺纹,且所述螺纹的螺旋线螺纹升角小于或等于当量摩擦角;

所述进给工作台(1)横跨所述输送辊道(5),所述进给工作台(1)的一端固定设置有所述滑动螺旋螺母(4),所述滑动螺旋螺母(4)与所述滑动螺旋丝杠(3)相匹配,所述进给工作台(1)通过所述滑动螺旋螺母(4)套接于所述滑动螺旋丝杠(3)上;

所述进给工作台(1)的另一端设置有所述升降活动挡板(2),所述升降活动挡板(2)位于所述输送辊道(5)上,且所述升降活动挡板(2)的板面垂直于所述输送辊道(5)的输送方向。

2. 根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,所述滑动螺旋丝杠(3)上的外螺纹和所述滑动螺旋螺母(4)上的内螺纹均为30度牙型角梯形螺纹;所述滑动螺旋副的螺纹副配合为Tr160×16-7H/8e,所述外螺纹采用Tr160×16-8e-L,其大径为160mm、螺距为16mm、中径为152mm、中径选用基本偏差即上偏差es为负的8e公差带,小径为142mm;所述内螺纹的大径为160mm、螺距为16mm、中径和顶径的公差带为高精度等级的7H公差带;所述内螺纹和所述外螺纹的旋合长度大于265mm。

3. 根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,所述滑动螺旋丝杠(3)的螺纹长度小于螺纹公称直径的50倍。

4. 根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,所述滑动螺旋丝杠(3)包括渗碳淬火处理的低碳合金钢20CrMnTi螺旋丝杠,所述滑动螺旋螺母(4)包括铝青铜ZCuAl₁₀Fe₃螺旋螺母。

5. 根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,还包括导向装置(6),所述导向装置(6)固定设置于所述进给工作台(1)的底部、且位于所述滑动螺旋丝杠(3)和所述输送辊道(5)之间,所述导向装置(6)支撑所述进给工作台(1)。

6. 根据权利要求5所述的定尺机,其特征在于,所述导向装置(6)包括导向轮机架(61)、导向轮轴(62)、导向轮(63)和滑轨(64),其中:

所述导向轮机架(61)为门形机架,且所述导向轮机架(61)的顶面与所述进给工作台(1)的底面固定接触;

所述导向轮轴(62)设置于所述导向轮机架(61)的底部、且固定于所述导向轮机架(61)的侧壁上;

所述导向轮(63)套设于所述导向轮轴(62)上、相对于所述导向轮轴(62)周向转动;

所述滑轨(64)设置于所述导向轮(63)的下方,所述滑轨(64)的顶面与所述导向轮(63)外壁滚动接触。

7. 根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,所述升降活动挡板(2)包括凹槽形挡板(21)和肋板(22),其中:

所述凹槽形挡板(21)与所述进给工作台(1)相匹配,所述升降活动挡板(2)通过所述凹槽形挡板(21)跨设于所述进给工作台(1);所述凹槽形挡板(21)自然下落状态的挡板底面

靠近所述输送辊道(5)；

所述凹槽形挡板(21)的顶面设置有槽口,所述槽口的横向的两侧对称设置所述肋板(22)。

8.根据权利要求7所述的定尺机,其特征在于,还包括气动装置(7),所述气动装置(7)设置于所述进给工作台(1)的顶面、且位于所述槽口相对应的位置,所述气动装置(7)的尺寸与所述槽口相匹配;所述气动装置(7)的传动杆与所述肋板(22)的顶部固定连接。

9.根据权利要求1所述的定尺机,其特征在于,还包括轴承座(8)、减速机(9)和电机(10),其中:

所述轴承座(8)套接于所述滑动螺旋丝杠(3)上;

所述减速机(9)与所述滑动螺旋丝杠(3)相连接;

所述电机(10)与所述减速机(9)相连接、通过所述减速机(9)带动所述滑动螺旋丝杠(3)转动。

10.一种定尺机的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

选取权利要求1-9任一所述的定尺机;

控制电机(10)并带动滑动螺旋丝杠(3)旋转,滑动螺旋螺母(4)以及与所述滑动螺旋螺母(4)固定设置的进给工作台(1),在所述滑动螺旋丝杠(3)的带动下沿所述滑动螺旋丝杠(3)轴向移动到定尺位置;

控制气动装置(7)排气,将所述升降活动挡板(2)落到输送辊道(5)上,阻止轧件向前移动;

冷剪机完成轧件剪切后,所述气动装置(7)将所述升降活动挡板(2)提升,剪切后的轧件通过所述定尺机。

一种定尺机及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轧钢设备技术领域,特别是涉及一种定尺机,以及该定尺机的使用方法。

背景技术

[0002] 在轧钢领域,根据产品标准规定,钢坯和成品钢材具有特定长度称为定尺。按定尺生产的钢材产品,能够有效节约金属资源,便于组织生产和运输。

[0003] 目前常用的定尺方法主要是定尺机定尺,如图1所示为目前一种常用的定尺机的结构示意图,包括挡板01、液压传动机构02和齿轮条定尺装置03。在实际工作过程中,所述定尺机设置于冷剪机04后的冷剪输送辊道05的上方,并可沿所述冷剪输送辊道05平移;轧件06被所述冷剪输送辊道05输送通过冷剪机04,所述齿轮条定尺装置03的带动下所述定尺机沿辊道方向移动到定尺位置,液压传动机构02将挡板01落下阻止轧件06的继续输送,以保证轧件06伸出所述冷剪机04的距离等于定尺长度,冷剪机04完成剪切工作,将轧件06剪切成符合定尺长度规格要求的成品定尺轧件。

[0004] 然而,轧件06在冷剪输送辊道05上输送具有一定速度、且自重较大,因此定尺机在轧件06的大动量冲击作用下很容易造成移位,导致定尺不准;而且,所述液压传动机构02结构复杂、体积较大,维护和检修困难,造成使用不便。

发明内容

[0005] 本发明实施例中提供了一种定尺机及其使用方法,以解决现有技术中的定尺机定尺不准和使用不便的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例公开了如下技术方案:

[0007] 本发明实施例公开了一种定尺机,包括进给工作台、升降活动挡板以及滑动螺旋副,其中:

[0008] 所述滑动螺旋副包括滑动螺旋丝杠和滑动螺旋螺母;

[0009] 所述滑动螺旋丝杠设置于输送辊道的一侧、且平行于所述输送辊道;所述滑动螺旋丝杠和所述滑动螺旋螺母上分别设置有相互匹配的螺纹,且所述螺纹的螺旋线螺纹升角小于或等于当量摩擦角;

[0010] 所述进给工作台横跨所述输送辊道,所述进给工作台的一端固定设置有所述滑动螺旋螺母,所述滑动螺旋螺母与所述滑动螺旋丝杠相匹配,所述进给工作台通过所述滑动螺旋螺母套接于所述滑动螺旋丝杠上;

[0011] 所述进给工作台的另一端设置有所述升降活动挡板,所述升降活动挡板位于所述输送辊道上,且所述升降活动挡板的板面垂直于所述输送辊道的输送方向。

[0012] 优选地,所述滑动螺旋丝杠上的外螺纹和所述滑动螺旋螺母上的内螺纹均为30度牙型角梯形螺纹;所述滑动螺旋副的螺纹副配合为Tr160×16-7H/8e,所述外螺纹采用Tr160×16-8e-L,其大径为160mm、螺距为16mm、中径为152mm、中径选用基本偏差即上偏差

es为负的8e公差带,小径为142mm;所述内螺纹的大径为160mm、螺距为16mm、中径和顶径的公差带为高精度等级的7H公差带;所述内螺纹和所述外螺纹的旋合长度大于265mm。

[0013] 优选地,所述滑动螺旋丝杠的螺纹长度小于螺纹公称直径的50倍。

[0014] 优选地,所述滑动螺旋丝杠包括渗碳淬火处理的低碳合金钢20CrMnTi螺旋丝杠,所述滑动螺旋螺母包括铝青铜ZCuAl10Fe3螺旋螺母。

[0015] 优选地,所述定尺机还包括导向装置,所述导向装置固定设置于所述进给工作台的底部、且位于所述滑动螺旋丝杠和所述输送辊道之间,所述导向装置支撑所述进给工作台。

[0016] 优选地,所述导向装置包括导向轮机架、导向轮轴、导向轮和滑轨,其中:

[0017] 所述导向轮机架为门形机架,且所述导向轮机架的顶面与所述进给工作台的底面固定接触;

[0018] 所述导向轮轴设置于所述导向轮机架的底部、且固定于所述导向轮机架的侧壁上;

[0019] 所述导向轮套设于所述导向轮轴上、相对于所述导向轮轴周向转动;

[0020] 所述滑轨设置于所述导向轮的下方,所述滑轨的顶面与所述导向轮外壁滚动接触。

[0021] 优选地,所述升降活动挡板包括凹槽形挡板和肋板,其中:

[0022] 所述凹槽形挡板与所述进给工作台相匹配,所述升降活动挡板通过所述凹槽形挡板跨设于所述进给工作台;所述凹槽形挡板自然下落状态的挡板底面靠近所述输送辊道;

[0023] 所述凹槽形挡板的顶面设置有槽口,所述槽口的横向的两侧对称设置所述肋板。

[0024] 优选地,所述定尺机还包括气动装置,所述气动装置设置于所述进给工作台的顶面、且位于所述槽口相对应的位置,所述气动装置的尺寸与所述槽口相匹配;所述气缸机的传动杆与所述肋板的顶部固定连接。

[0025] 优选地,所述定尺机还包括轴承座、减速机和电机,其中:

[0026] 所述轴承座套接于所述滑动螺旋丝杠上;

[0027] 所述减速机与所述滑动螺旋丝杠相连接;

[0028] 所述电机与所述减速机相连接、通过所述减速机带动所述滑动螺旋丝杠转动。

[0029] 本发明实施例还公开了一种定尺机的使用方法,包括以下步骤:

[0030] 选取上述定尺机;

[0031] 控制电机并带动滑动螺旋丝杠旋转,滑动螺旋螺母以及与所述滑动螺旋螺母固定设置的进给工作台,在所述滑动螺旋丝杠的带动下沿所述滑动螺旋丝杠轴向移动到定尺位置;

[0032] 控制气动装置排气,将所述升降活动挡板落到输送辊道上,阻止轧件向前移动;

[0033] 冷剪机完成轧件剪切后,所述气动装置将所述升降活动挡板提升,剪切后的轧件通过所述定尺机。

[0034] 由以上技术方案可见,本发明实施例提供的定尺机及其使用方法,通过采用包括滑动螺旋丝杠和滑动螺旋螺母的滑动螺旋副结构,匹配设置所述滑动螺旋丝杠和所述滑动螺旋螺母的螺纹、螺距等参数,保证所述定尺机在遭受大的轴向水平冲击载荷时不会发生位移,从而具有很高的定尺精度,而且所述滑动螺旋副具有结构简单、运转平稳且噪音小、

旋合精度高、传动比大等特点；而且，通过设置导向装置，所述导向装置能够有效地支撑所述进给工作台，并且防止所述定尺机因所述滑动螺旋丝杠的旋转而转动以及降低挠性变形；另外，所述定尺机采用气动装置，所述气动装置设置于进给工作台的顶面，进一步保证所述定尺机的紧凑性，节省空间，而且具有结构简单、维护方便的特点。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为目前一种常用的定尺机的结构示意图；

[0037] 图2为本发明实施例提供的一种定尺机的结构示意图；

[0038] 图3为本发明实施例提供的一种进给工作台的结构示意图；

[0039] 图4为本发明实施例提供的一种滑动螺旋副的运动结构简图；

[0040] 图5为本发明实施例提供的一种滑动螺旋副的总装结构示意图；

[0041] 图6为本发明实施例提供的一种导向装置的结构示意图；

[0042] 图7为本发明实施例提供的一种升降活动挡板的结构示意图；

[0043] 图8为本发明实施例提供的一种升降活动挡板的侧视图；

[0044] 图9为本发明实施例提供的一种升降活动挡板的俯视图；

[0045] 图10为本发明实施例提供的一种气动装置的结构示意图；

[0046] 图1-10的符号表示为：

[0047] 01-挡板,02-液压传动结构,03-齿轮条定尺装置,04-冷剪机,05-冷剪输送辊道,06-轧件,1-进给工作台,2-升降活动挡板,21-凹槽形挡板,22-肋板,3-滑动螺旋丝杠,4-滑动螺旋螺母,5-输送辊道,6-导向装置,61-导向轮机架,62-导向轮轴,63-导向轮,64-滑轨,7-气动装置,71-气动三联件,72-2位3通气动电磁换向阀,73-单作用拉杆活塞气缸,8-轴承座,9-减速机,10-电机。

具体实施方式

[0048] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

[0049] 参见图2，为本发明实施例提供的一种定尺机的结构示意图，包括进给工作台1、升降活动挡板2、滑动螺旋副、导向装置6以及气动装置7；其中，所述滑动螺旋副包括滑动螺旋丝杠3和滑动螺旋螺母4；所述滑动螺旋丝杠3设置于所述输送辊道5的一侧、且平行于所述输送辊道5；所述导向装置6固定设置于所述进给工作台1的底部、且位于所述滑动螺旋丝杠3和所述输送辊道5之间，用于支撑所述进给工作台1；所述气动装置7设置于所述进给工作台1的顶面，且所述气动装置7与所述升降活动挡板2相连接，控制所述升降活动挡板2的抬升或下落。

[0050] 如图3所示,为本发明实施例提供的一种进给工作台的结构示意图,所述进给工作台1为采用 $\delta = 20\text{mm}$ 的Q235碳素结构钢拼焊而成的箱体结构,所述进给工作台1的一端设置空腔,所述滑动螺旋螺母4固定设置于所述空腔内;所述滑动螺旋螺母4上攻有10-M16X50的内螺纹,用8.8级高强螺栓与所述进给工作台1的内壁相连接,并采用外侧连续焊接工艺将所述滑动螺旋螺母4与所述进给工作台1固定连接。所述进给工作台1的形状在本发明实施例中不做限制,本领域技术人员可以根据实际生产需求设定为任意形状例如矩形或L形等,所述进给工作台1与所述滑动螺旋螺母4的固定连接方式也可以为其他任意方式,例如仅使用焊接等。

[0051] 在实际使用过程中,所述进给工作台1通过所述滑动螺旋螺母4套接于所述滑动螺旋丝杠3上,所述滑动螺旋丝杠3和所述滑动螺旋螺母4相匹配,构成所述滑动螺旋副。参见图4为本发明实施例提供的一种滑动螺旋副的运动结构简图,也可参见图5为本发明实施例提供的一种滑动螺旋副的总装结构示意图,所述滑动螺旋丝杠3套接在2个轴承座8上,由所述轴承座8对所述滑动螺旋丝杠3提供刚性支撑,减速机9与所述滑动螺旋丝杠3相连接,电机10与所述减速机9相连接、通过所述减速机9带动所述滑动螺旋丝杠3转动,从而进一步驱动所述滑动螺旋螺母4以及与所述滑动螺旋螺母4固定连接的进给工作台1做往复轴向直线运行,调整定尺距离。具体地,所述轴承座8选用径向剖分式滑动轴承座,通过使用所述径向剖分式滑动轴承座,能够保证所述定尺机具有轴向结构紧凑、轴承承载力大、寿命长、旋转精度高,低速重载工况适用性高的特点。所述轴承座8采用ZG45材质,剖分面设计成台阶结构,防止工作过程中轴承座8及轴承盖相互错位,轴承磨损后可通过调整剖分面处的垫片调整轴承间隙;而且,所述径向剖分是滑动轴承座的轴瓦采用剖分式轴瓦设计结构,考虑到滑动轴承的磨合性、顺应性、嵌藏性,设计上采用了低硬度、高塑性、小弹性模量的铅青铜ZCuPb30,这种材质硬度低,磨合性好,特别适宜于冲击载荷及变载荷的工况,尤其是高温时析出的铅可以起到摩擦润滑的作用。为了使配合摩擦面充分润滑,在上轴瓦顶部(轴孔配合的最大间隙处)钻油孔,内壁开径向、周向润滑油槽,下轴瓦底部油膜承载区配定位销;另外,所述轴承座8通过地脚螺栓固定于地面上。所述电机10可以采用JG2D251-10-2.1KW辊道电机作为输出动力源;所述减速机9可以选用JZQ350-48.57型减速机,并通过其输出轴的一对渐开线外啮合标准直齿轮拖动所述滑动螺旋丝杠3做径向回转运动。

[0052] 在现场实际工作过程中,更换成品定尺要求所述进给工作台1做往复直线运动,并具有响应时间短、轴向移动灵活、定位精度高以及能够承受双轴向载荷的特点;而且,在冷剪机定尺剪切时所述进给工作台1还要承受由所述升降活动挡板2所传递的单向大轴向冲击载荷的作用,并要求具备自锁功能,以控制定尺的误差精度,因此对所述滑动螺旋副牙型的设计要求较高,需要保证所述滑动螺旋副既具备传力螺旋的低速、重载、自锁紧的特点,又要具有传导螺旋快速、高效、精准定位的功能。为了实现所述定尺机的精确定位以及防止所述定尺机在遭受所述棒线轧材冲击时发生移位,本发明实施例提供了一种具有自锁功能的滑动螺旋副。

[0053] 所述滑动螺旋副传动的效率受导程与工作面粉型半角的影响;所述滑动螺旋丝杠3与所述滑动螺旋螺母4旋合后构成的滑动螺旋副,在螺旋副牙型设计上采用了30度牙型角的梯形螺纹。此种螺纹可承受双轴向载荷,牙底强度高,螺纹对中型好,不易晃动,磨损后间隙可以得到适当补偿,而且上述牙型设计具备良好的机械加工工艺性能,进而保证所述滑

动螺旋副的加工制造精度。

[0054] 国标GB5796.4-86对梯形螺纹规定了中等与粗糙两种精度等级,而且内螺纹的各直径都规定采用基本偏差即下偏差 $EI=0$ 的H公差带,为了控制螺纹牙型的累积误差,在充分考虑到装配及机加工工艺性的基础上,本发明实施例对内螺纹的中径及顶径选用高精度等级的7H公差带,外螺纹中径选用基本偏差即上偏差 es 为负的8e公差带,考虑到现场定尺机对螺旋副配合间隙误差的敏感性及其载荷分布的均匀性,本发明实施例采用了旋合长度大于265mm的加长组,具体地所述旋合长度为268mm,并优选地选用螺距16mm。综上所述,本发明实施例中的所述滑动螺旋副,内螺纹采用“Tr160×16-7H”,外螺纹采用“Tr160×16-8e-L”,螺旋副配合为“Tr160×16-7H/8e”。

[0055] 在本发明实施例中,所述滑动螺旋丝杠3是一种细长的杆状零件,其长径比较大,承受大冲击载荷,极易出现受压失稳、挠曲变形的问题。考虑到螺杆的抗压失稳性,所述滑动螺旋丝杠3的螺纹长度设计为不超过所述滑动螺旋副螺纹公称直径的20-50倍。由于实际工作现场所需调整定尺的行程较长,所述滑动螺旋丝杠3的螺纹长度设计为5390mm,而且 $5390/160=33.6$,因此所述滑动螺旋丝杠3的螺纹长度小于所述螺纹公称直径的50倍,符合机械设计要求。为保证所述滑动螺旋丝杠3的机械强度,本发明实施例中的所述滑动螺旋丝杠3选用优质低碳合金钢20CrMnTi渗碳淬火处理(HRC45-50)的螺旋丝杠。

[0056] 由于所述滑动螺旋副存在较大的摩擦转矩,所述滑动螺旋副极易出现过快的磨损,因此对所述滑动螺旋螺母4材质的力学性能及机加工工艺性能有一定的要求,为了抗胶合磨损,所述滑动螺旋螺母4不能与所述滑动螺旋丝杠3选用相同的材质,而且所述滑动螺旋螺母4的材质必须摩擦系数低,减磨性和耐磨性好,同时具备一定的抗压强度和疲劳强度。考虑到方案设计的工艺经济性,所述滑动螺旋螺母4采用铝青铜ZCuAl10Fe3材质。这种材质磨合性好、耐磨性高而且有足够的强度,适宜于低速重载的工况,但在承受重冲击变载荷时存在黏着倾向,轴颈表面硬度、光洁度、机械加工精度要求较高,因此对其旋合的所述滑动螺旋丝杠3(20CrMnTi)必须进行渗碳淬火处理(HRC45-50)。

[0057] 所述定尺机在工作状态下要承受1376KN的轴向冲击载荷,防止所述升降活动挡板2在冲击载荷作用下滑移而影响定尺精度,本发明实施例对所述滑动螺旋副的自锁性进行校核。在本发明实施例的所述滑动螺旋副中,所述滑动螺旋丝杠3和所述滑动螺旋螺母4分别设置有相互匹配的螺纹,且所述螺纹的螺旋线升角小于或等于当量摩擦角,在实际设计过程中,为确保所述滑动螺旋副自锁的可靠性,取 $\psi \leq \rho - 1^\circ$,其中 ψ 为所述螺纹升角, ρ 为所述当量摩擦角。

[0058] 本发明实施例定尺机的滑动螺旋副设计使用的是梯形螺纹,Tr160x16,外螺纹大径 $d=160\text{mm}$,中径 $d_2=152\text{mm}$,小径 $d_1=142\text{mm}$,螺距 $p=16\text{mm}$,导程 $s=pn=16 \times 1=16\text{mm}$ (采用单头螺旋线设计),牙型角 $\alpha=30^\circ$,且所述滑动螺旋丝杠3包括渗碳淬火处理的低碳合金钢20CrMnTi螺旋丝杠,所述滑动螺旋螺母4包括铝青铜ZCuAl10Fe3螺旋螺母,上述材质的滑动螺旋丝杠3和滑动螺旋螺母4配合的摩擦系数取 $f=0.08$ 。由以上设计数据可知:

[0059] 螺旋线的螺纹升角为 $\Psi = \arctg \frac{pn}{\pi d_2} = \arctg \frac{16 \times 1}{3.14 \times 152} = 1.92^\circ$

[0060] 螺旋线的当量摩擦角为 $\rho = \arctg \frac{f}{\cos \alpha / 2} = \arctg \frac{0.08}{\cos 15^\circ} = 4.73^\circ$

[0061] 因为 $1.92^{\circ} \leq 4.73^{\circ} - 1^{\circ} = 3.73^{\circ}$, 本发明实施例中所述滑动螺旋副对应螺旋线的螺旋升角小于当量摩擦角, 所以所述滑动螺旋副具备可靠的自锁性能, 进而保证了所述定尺机的准确性。

[0062] 为了降低所述进给工作台1轴向位移调整时的摩擦阻力, 提高传动系统的机械效率, 防止所述进给工作台1随着所述滑动螺旋丝杠3的旋转而转动, 在所述进给工作台1的底部放置所述导向装置6, 如图6所示为本发明实施例提供的一种导向装置的结构示意图, 所述导向装置6包括导向轮机架61、导向轮轴62、导向轮63和滑轨64; 其中, 所述导向轮机架61为门形机架, 且所述导向轮机架61的顶面与所述进给工作台1的底面固定接触; 所述导向轮轴62设置于所述导向轮机架61的底部、且固定于所述导向轮机架61的侧壁上; 所述导向轮63套设于所述导向轮轴62上、相对于所述导向轮轴62周向转动; 所述滑轨64设置于所述导向轮63的下方, 所述滑轨64的顶面与所述导向轮63外壁滚动接触。通过所述导向轮63与设置于地面上的所述滑轨64的滑动摩擦, 能够有效降低所述定尺机的摩擦阻力、提高传动的机械效率, 从而缩短定尺位移的响应时间, 快速、精确的调整其轴向定位参数; 而且, 所述导向装置6具有很强的刚性, 能够支撑所述进给工作台1和设置于所述进给工作台1上的升降活动挡板2等部件的重量; 另外, 所述导向装置6自身配重能够限制所述进给工作台1随所述滑动螺旋丝杠3的径向旋转, 改善其受力分布, 降低所述滑动螺旋丝杠3的挠曲变形。

[0063] 参见图7, 为本发明实施例提供的一种升降活动挡板的结构示意图, 也可参见图8和图9, 分别为本发明实施例提供的一种升降活动挡板的侧视图和俯视图, 所述升降活动挡板2包括凹槽形挡板21和肋板22; 其中所述凹槽形挡板21与所述进给工作台1相匹配, 所述升降活动挡板2通过所述凹槽形挡板21跨设于所述进给工作台1上; 所述凹槽形挡板21自然下落状态的挡板底面靠近所述输送辊道5。而且, 考虑到所述升降活动挡板2在工作状态下受到很大轴向冲击载荷的作用, 要求挡板材质具有一定的抗压、抗冲击性能, 疲劳强度较高, 因此在本发明实施例中所述升降活动挡板2采用屈服强度高、焊接工艺性好的低合金结构钢(16Mn、 $\delta = 30\text{mm}$)。另外, 通过将所述升降活动挡板2设计为凹槽结构, 能够有效减轻所述升降活动挡板2的重量。所述凹槽形挡板21的顶面设置有槽口, 所述槽口的横向的两侧对称设置所述肋板22, 其中所述肋板22为梯形肋板, 所述槽口的横向可以理解所述进给工作台1的延伸方向; 所述气动装置7设置于所述进给工作台1的顶面、且位于所述槽口相对应的位置, 所述气动装置7的尺寸与所述槽口相匹配; 所述气动装置7的传动杆与所述肋板22的顶部固定连接。通过上述结构的升降活动挡板2, 避免了所述升降活动挡板2与所述气动装置7的相互干涉, 方便所述气动装置7带动所述升降活动挡板2进行升降动作。

[0064] 如图10所示, 为本发明实施例提供的一种气动装置的结构示意图, 所述气动装置7包括气动三联件71和执行机构; 其中, 位于气路上游的气动三联件71为AC5000型气动三联件, 所述气动三联件71用于提供净化后的洁净、干燥、稳定的气源; 压缩空气经所述气动三联件71上的减压阀后稳定在0.5MPa对外输出, 执行机构采用24V直流电控2位3通气动电磁换向阀72(K23JD-25)控制一台125X300的单作用拉杆活塞气缸73。所述2位3通气动电磁换向阀72只有P、T、A共3个外接口, 所述单作用拉杆活塞气缸73的无杆腔始终与所述2位3通气动电磁换向阀72的工作A口相接。工作位时电磁线圈得电, 所述工作口A与气源P口相通(导通P-A), 所述单作用拉杆活塞气缸73获得稳定压力、流量的压缩空气而向上运动, 所述升降活动挡板2垂直向上升起, 与冷剪机输送辊道5分离, 剪切后的成品定尺轧材通过辊道输送

至验货平台进行打捆、包装。常态位时电磁线圈失电,所述2位3通气动电磁换向阀72的工作口A与排气腔T口相通(导通A-T),所述单作用拉杆活塞气缸73无杆腔内的压缩空气排空,升降活动挡板2在重力的作用下下降回落,与输送辊道5接触,隔断床面定尺材的输出通道,并精确纵向齐头、定位,配合冷剪机进行定尺剪切。由于使用了所述2位3通气动电磁换向阀72,升降活动挡板2的回程完全靠自重,为了控制所述升降活动挡板2下落的速度,避免因速度失控而引发的冲击载荷,必须采用平衡回路控制,现场施工时在所述2位3通气动电磁换向阀72的T口还加装了一个节流球阀作为回程腔背压阀,通过主阀芯通流断面的调整,使所述单作用拉杆活塞气缸73回程时的无杆腔产生0.25MPa左右的背压,减缓升降活动挡板2下落时的速度,避免了作用在输送辊道5上的冲击载荷。

[0065] 在实际工作过程中,所述升降活动挡板2回落到冷剪机输送辊道5上,所述定尺机处于定尺剪切状态,由上个工序输送而来的带剪切棒线轧件撞击所述升降活动挡板2,并按定尺要求纵向精确定位,其速度瞬间降为零,棒线轧件的初始动能全部由所述升降活动挡板2吸收;然后冷剪机开始工作,定尺剪切出合乎规格长度要求的成品定尺轧材;延时1秒后,所述升降活动挡板2垂直上升,脱离输送辊道5,回复轧件的工艺输送状态,辊道电机同时配合提速,轧件由瞬时的静止状态加速到常态速,并快速脱离剪切区域,进入到下一程序的打捆包装阶段,最后所述升降活动挡板2回落,定尺机回复到定尺剪切状态,并进入下一个周期的循环。在上述过程中,所述棒线轧件对升降活动挡板2的冲击载荷,通过进给工作台1作用于滑动螺旋螺母4上,进而再通过螺纹牙型的配合传递给滑动螺旋丝杠3上,所述滑动螺旋丝杠3进一步通过与轴承座8的连接关系,最终将所述冲击载荷施加到地脚螺栓,从而有效保证所述定尺机的载荷承载能力,防止发生位移,确保定位精度。

[0066] 由上述实施例可见,所述定尺机采用滑动螺旋副的结构,所述滑动螺旋副包括滑动螺旋丝杠3和滑动螺旋螺母4,通过对所述滑动螺旋丝杠3和所述滑动螺旋螺母4的螺纹、螺距等匹配设置,使得所述滑动螺旋副能够实现自锁功能,保证所述定尺机在遭受大的轴向水平冲击载荷时不会发生位移,从而具有很高的定尺精度,而且所述滑动螺旋副具有结构简单、运转平稳且噪音小、旋合精度高、传动比大等特点;另外,通过设置所述导向装置6,所述导向装置6能够有效地支撑所述进给工作台1,并且防止所述定尺机因所述滑动螺旋丝杠3的旋转而转动以及降低挠性变形;所述气动装置7具有结构简单、维护方便的特点,而且所述气动装置7设置于所述进给工作台1的顶面,进一步保证所述定尺机的紧凑性,节省空间。

[0067] 本发明实施例还提供了所述定尺机的使用方法,包括以下步骤:

[0068] 选取上述定尺机;

[0069] 控制电机10并带动滑动螺旋丝杠旋转,滑动螺旋螺母4以及与所述滑动螺旋螺母4固定设置的进给工作台1,在所述滑动螺旋丝杠3的带动下沿所述滑动螺旋丝杠3轴向移动到定尺位置;所述滑动螺旋丝杠3与所述滑动螺旋螺母4构成滑动螺旋副,且所述滑动螺旋副的螺纹的螺旋线螺纹升角小于或等于当量摩擦角,具有很好的自锁性能,有效防止所述定尺机在遭受大的轴向冲击的情况下不会发生滑动位移,保证定位的精确性;根据需要剪切的棒线轧材的长度,将所述进给工作台1移动到定尺位置。

[0070] 控制气动装置7排气,将所述升降活动挡板2落到输送辊道5上,阻止轧件的向前移动;所述升降活动挡板2在自身重力的作用下,逐渐下落并在所述气动装置7背压作用下缓

慢降落到所述输送辊道5上,使得所述升降活动挡板2的底面靠近所述输送辊道5,以阻止棒线轧材继续向前移动,从而进行剪切操作。

[0071] 冷剪机完成轧件剪切后,所述气动装置7将所述升降活动挡板2提升,剪切后的轧件通过所述定尺机;当所述棒线轧材剪切完成后得到成品定尺轧材后,所述气动装置7提升所述升降活动挡板2,以使所述成品定尺轧材通过所述升降活动挡板2,由瞬间的静止状态提速到常态速,快速脱离剪切区域,进行成品打捆包装;需要说明的是,所述升降活动挡板2的落下和抬升过程,周期性地贯穿所述棒线轧材定尺剪切工艺中,以保证所述棒线轧材的定尺剪切的自动化和生产效率。

[0072] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

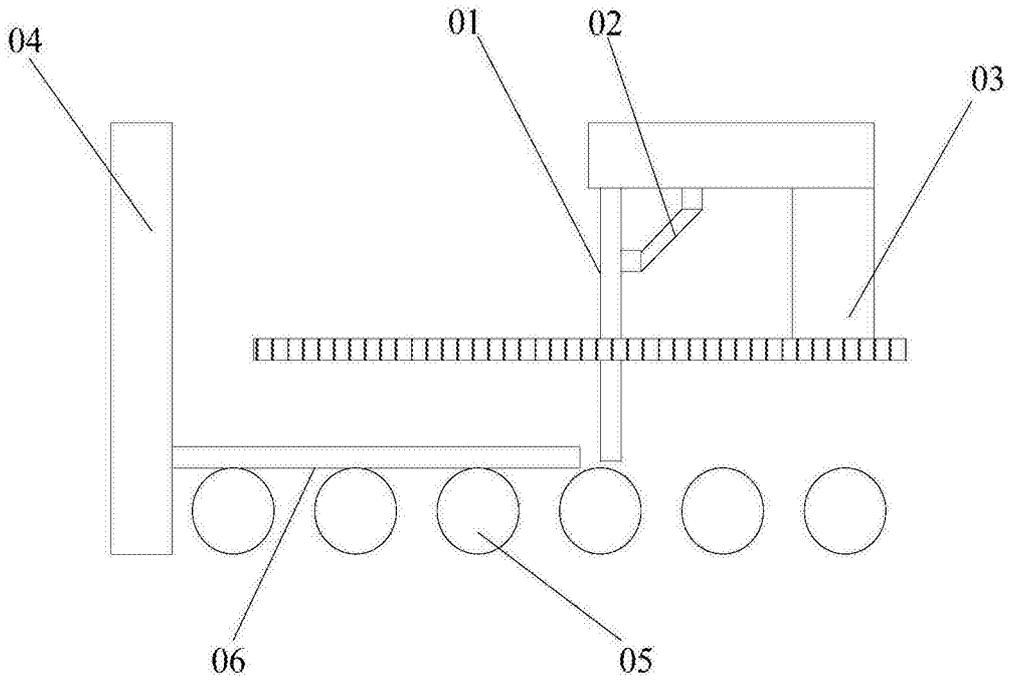


图1

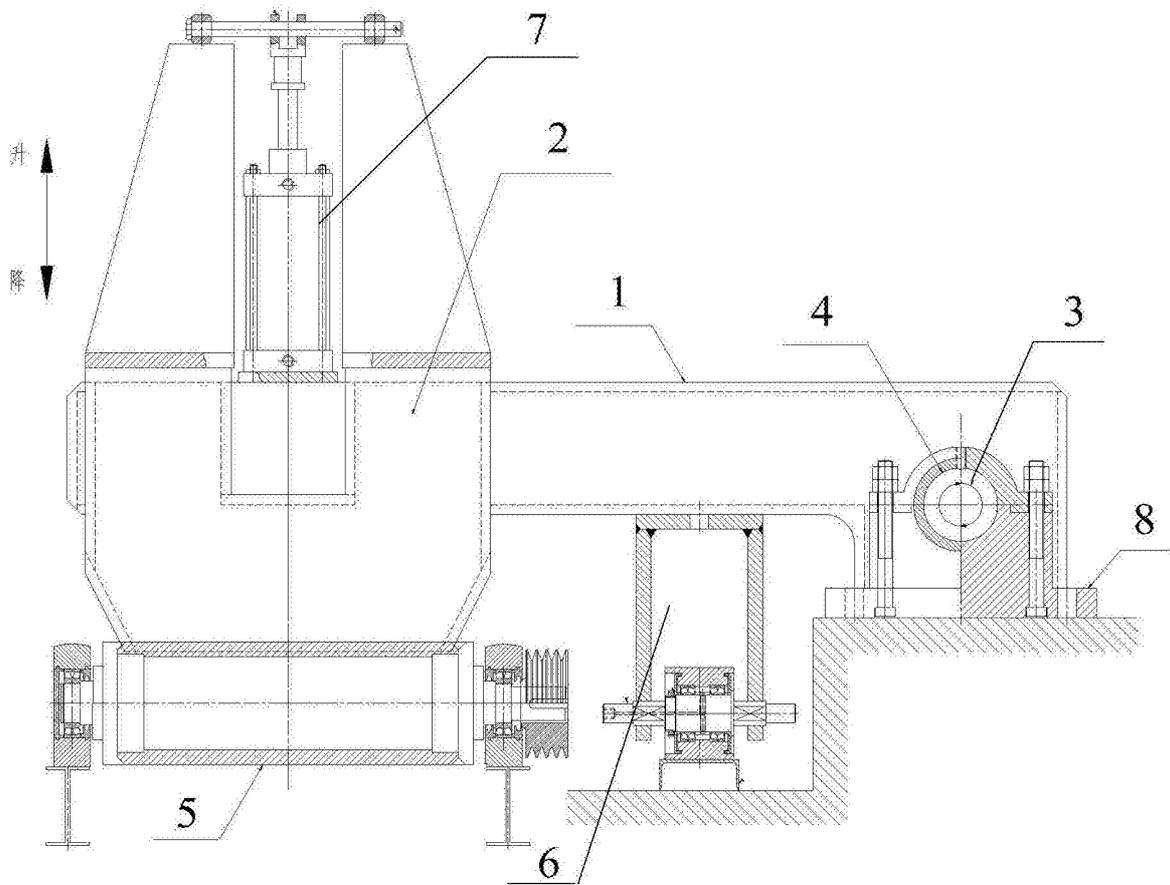


图2

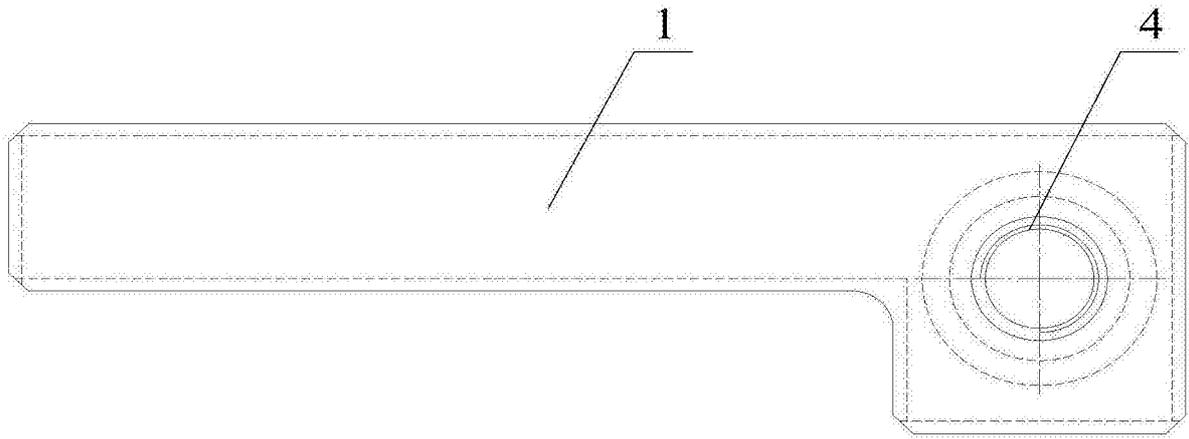


图3

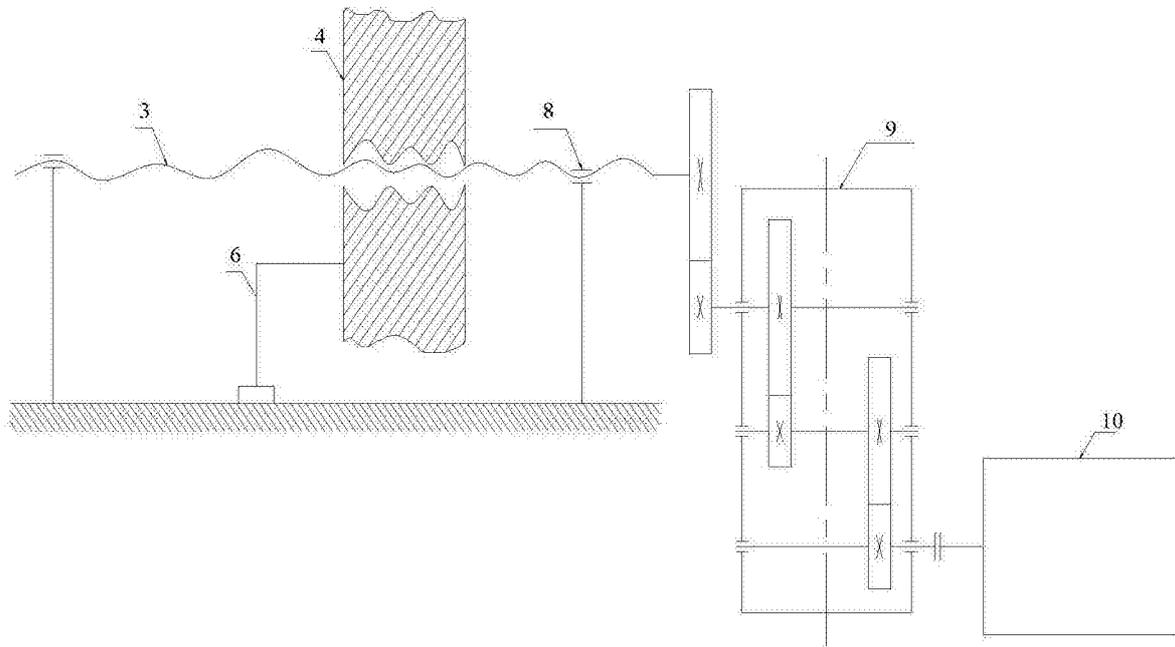


图4

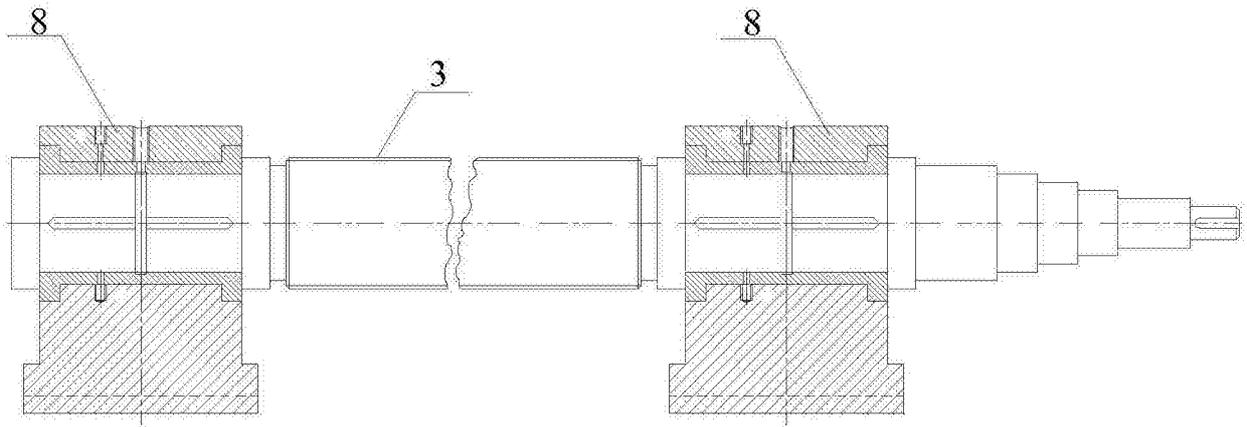


图5

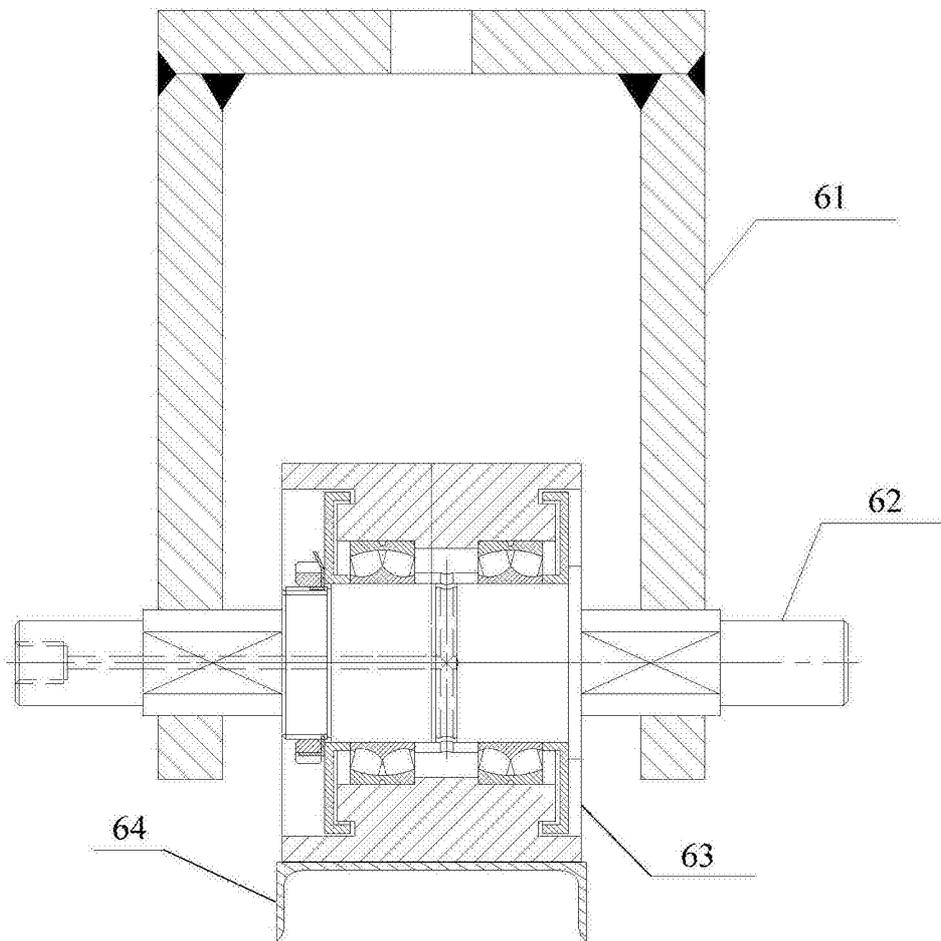


图6

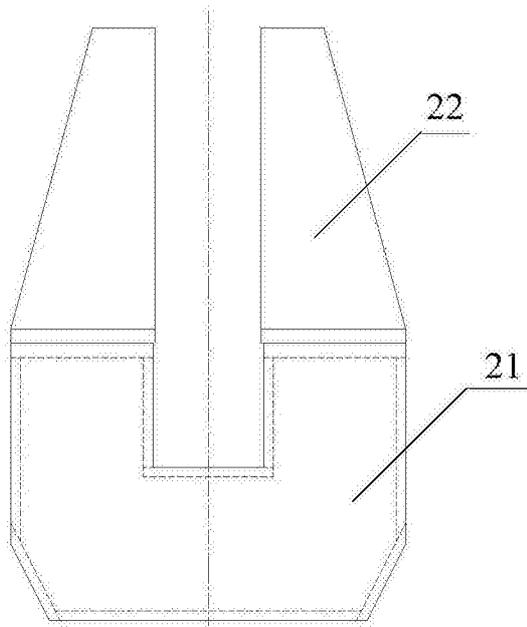


图7

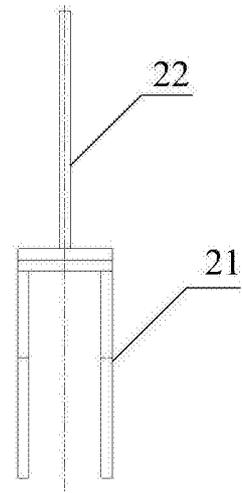


图8

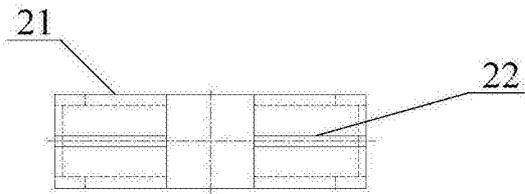


图9

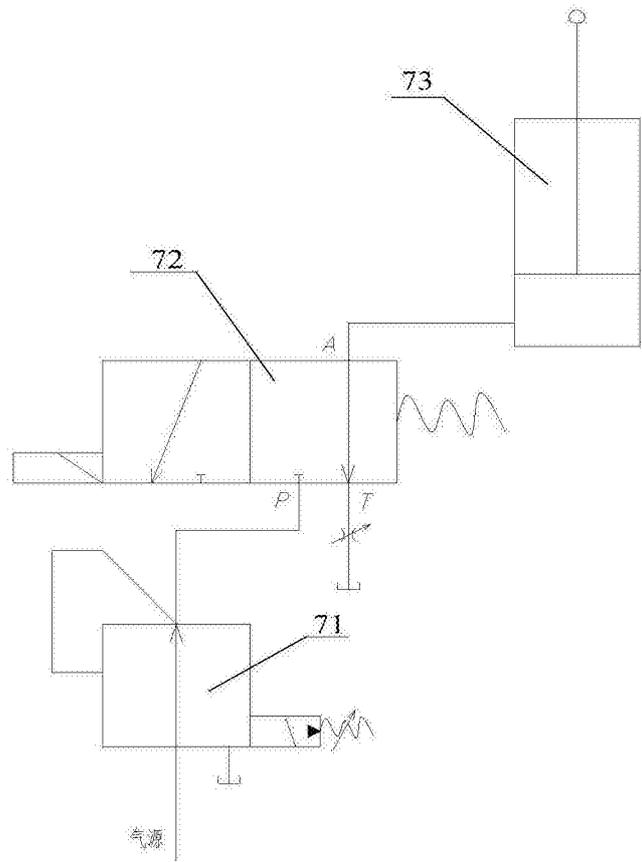


图10