



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105522016 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201510684302.X

(22)申请日 2015.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105522016 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(73)专利权人 华中科技大学无锡研究院

地址 214174 江苏省无锡市惠山区堰新路
311号创业中心3号楼11楼

(72)发明人 严思杰 叶松涛 朱大虎 王立成
郑志伟

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 张海英 徐鹏飞

(51)Int.Cl.

B21D 1/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 202638978 U,2013.01.02,说明书第
0009-0044段,图1-5.

EP 1949982 A2,2008.07.30,全文.

CN 202411150 U,2012.09.05,全文.

CN 2306087 Y,1999.02.03,说明书第1页倒
数第1行-第3页倒数第1行,图1-4.

审查员 简斌

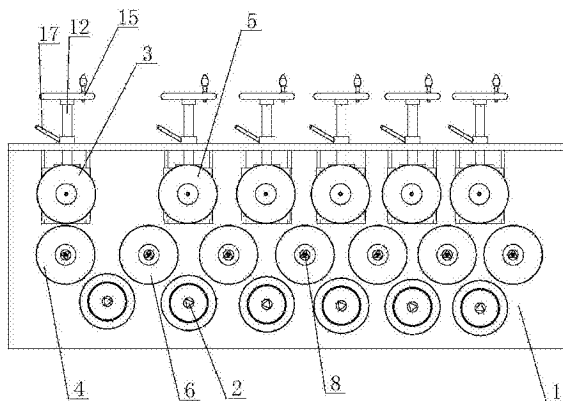
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种校直机及其校直方法

(57)摘要

本发明公开了一种校直机及其校直方法,其包括支撑板以及设置于支撑板上的对辊机构、上辊轮系、下辊轮系、传动主轴和传动组件,所述对辊机构设置于支撑板上的进料端,所述上辊轮系和下辊轮系设置于支撑板上沿进料方向的对辊机构的一侧,所述上辊轮系设置于所述下辊轮系的上方,所述传动主轴设置于所述下辊轮系的支撑板上,所述下辊轮系中的首个下辊轮的高度高于所述下辊压轮的高度,所述上辊轮系中首个上辊轮的高度低于所述上辊压轮高度,且各个上辊轮的高度沿进料方向依次从低到高布置。上述校直机及其校直方法在对不同的平板类弯曲工件进行校直过程中,能够高效率地实现工件的校直,并能保证校直精度和一致性。



1. 一种校直机,其包括支撑板以及设置于支撑板上的对辊机构、上辊轮系、下辊轮系、传动主轴和传动组件,其特征在于,所述对辊机构设置于支撑板上的进料端,其包括上辊压轮和下辊压轮,所述上辊压轮通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板上的第一个凹槽内,所述下辊压轮固定安装于所述支撑板中,所述上辊轮系和下辊轮系设置于支撑板上沿进料方向的对辊机构的一侧,所述上辊轮系设置于所述下辊轮系的上方,且所述上辊轮系包括N个平行间隔设置的上辊轮,所述上辊轮均通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板上开设的凹槽内,所述下辊轮系包括N+1个平行间隔设置的下辊轮,所述N为不小于1的正整数,所述上辊轮与所述下辊轮相互交叉排布,所述传动主轴设置于所述下辊轮系的支撑板上,且所述传动主轴与所述下辊轮之间设置有传动组件,通过传动组件带动各个下辊轮同向转动,所述下辊轮系中的首个下辊轮的高度高于所述下辊压轮的高度,所述上辊轮系中首个上辊轮的高度低于所述上辊压轮高度,且各个上辊轮的高度沿进料方向依次从低到高布置。

2. 根据权利要求1所述的校直机,其特征在于,所述调节组件包括螺杆、固定块、主轴安装座、调节把手和旋转主轴,所述旋转主轴穿设于所述主轴安装座内,所述旋转主轴上设置有上辊压轮或上辊轮的任一个,所述螺杆通过固定块连接主轴安装座,所述调节把手设置于所述螺杆的端部,所述螺杆上设置有锁紧螺母,通过旋转调节把手带动螺杆转动并实现主轴安装座沿其凹槽上下移动。

3. 根据权利要求1所述的校直机,其特征在于,所述下辊轮通过端盖安装于转轴的一端,所述转轴的另一端通过轴承设置有传动组件,且所述转轴可转动地安装于所述支撑板上。

4. 根据权利要求3所述的校直机,其特征在于,所述传动组件包括安装于所述传动主轴上的驱动齿轮和安装于所述转轴上的传动齿轮,所述驱动齿轮与所述传动齿轮相啮合。

5. 根据权利要求1所述的校直机,其特征在于,所述上辊轮系包括5个平行间隔设置的上辊轮,所述下辊轮系包括6个平行间隔设置的下辊轮。

6. 一种校直方法,其特征在于,该方法中采用了权利要求1至5任一项所述的校直机,其包括以下步骤:

1) 针对平板类变形的工件的初始变形量,计算每个辊压机构的辊压力,并设定工件的压弯量;

2) 根据工件的压弯量,对上辊轮的高度进行调节;

3) 通过调节使所述上辊轮的高度分别从低到高,所述上辊轮系中的最后一个上辊轮与所述下辊轮系中的最后一个下辊轮的高度与工件高度一致,保证工件经过之前的辊压机构校直之后,出来之后是平直的,

在此过程中,上辊轮系中上辊轮的高度是根据工件所需要的最大压弯量决定的,最大压弯量取决于各辊轮受到的辊压力的计算方法如下:

工件的弹性弯曲力矩为:

$$M_w = \frac{bh_{\max}^2}{6} \sigma_s,$$

工件塑性弯曲力矩为:

$$M_s = \frac{bh_{\max}^2}{4} \sigma_s,$$

σ_s 为工件的屈服极限

$$p_1 = \frac{2}{t} M_2$$

$$p_2 = \frac{2}{t} (2M_2 + M_3)$$

$$p_3 = \frac{2}{t} (M_2 + 2M_3 + M_4)$$

$$p_4 = \frac{2}{t} (M_3 + 2M_4 + M_5)$$

.....

$$p_i = \frac{2}{t} (M_{i-1} + 2M_i + M_{i+1})$$

.....

$$p_{n-3} = \frac{2}{t} (M_{n-4} + 2M_{n-3} + M_{n-2})$$

$$p_{n-2} = \frac{2}{t} (M_{n-3} + 2M_{n-2} + M_{n-1})$$

$$p_{n-1} = \frac{2}{t} (2M_{n-1} + M_{n-2})$$

$$p_n = \frac{2}{t} M_{n-1}$$

t 表示辊轮的辊距, P_i 表示各辊的辊压力; M_i 表示各辊的辊压弯矩, b 表示工件截面宽度, h 表示工件的截面高度。

一种校直机及其校直方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种校直设备,尤其涉及一种适用于板材类工件的校直机及其校直方法。

背景技术

[0002] 在轴杆、板材类工件的校直方法中,滚压校直是应用广泛且有效的方法之一,其校直原理是基于材料弹塑性变形理论。目前工件进行自动校直主要采用辊压的形式,针对校直质量主要依靠校直工人的现场经验,容易产生工件弯曲不足或过弯的现象。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种校直机,其具有校直精度高和校直效率高的特点,以解决现有技术工件辊压校直中存在的上述问题。

[0004] 本发明的另一目的在于提供一种校直方法,其能够高效率地实现工件的校直,并能保证校直精度和一致性,以解决现有技术工件辊压校直中存在的上述问题。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种校直机,其包括支撑板以及设置于支撑板上的对辊机构、上辊轮系、下辊轮系、传动主轴和传动组件,其中,所述对辊机构设置于支撑板上的进料端,其包括上辊压轮和下辊压轮,所述上辊压轮通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板上的第一个凹槽内,所述下辊压轮固定安装于所述支撑板中,所述上辊轮系和下辊轮系设置于支撑板上沿进料方向的对辊机构的一侧,所述上辊轮系设置于所述下辊轮系的上方,且所述上辊轮系包括N个平行间隔设置的上辊轮,所述上辊轮均通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板上开设的凹槽内,所述下辊轮系包括N+1个平行间隔设置的下辊轮,所述N为不小于1的正整数,所述上辊轮与所述下辊轮相互交叉排布,所述传动主轴设置于所述下辊轮系的支撑板上,且所述传动主轴与所述下辊轮之间设置有传动组件,通过传动组件带动各个下辊轮同向转动,所述下辊轮系中的首个下辊轮的高度高于所述下辊压轮的高度,所述上辊轮系中首个上辊轮的高度低于所述上辊压轮高度,且各个上辊轮的高度沿进料方向依次从低到高布置。

[0007] 特别地,所述调节组件包括螺杆、固定块、主轴安装座、调节把手和旋转主轴,所述旋转主轴穿设于所述主轴安装座内,所述旋转主轴上设置有上辊压轮或上辊轮的任一个,所述螺杆通过固定块连接主轴安装座,所述调节把手设置于所述螺杆的端部,所述螺杆上设置有锁紧螺母,通过旋转调节把手带动螺杆转动并实现主轴安装座沿其凹槽上下移动,从而调节上辊压轮或上辊轮的高度。

[0008] 特别地,所述下辊轮通过端盖安装于转轴的一端,所述转轴的另一端通过轴承设置有传动组件,且所述转轴可转动地安装于所述支撑板上。

[0009] 特别地,所述传动组件包括安装于所述传动主轴上的驱动齿轮和安装于所述转轴上的传动齿轮,所述驱动齿轮与所述传动齿轮相啮合。

[0010] 特别地,所述上辊轮系包括5个平行间隔设置的上辊轮,所述下辊轮系包括6个平行间隔设置的下辊轮。

[0011] 一种校直方法,其包括以下步骤:

[0012] 1) 针对平板类变形的工件的初始变形量,计算每个辊压机构的辊压力,并设定工件的压弯量;

[0013] 2) 根据工件的压弯量,通过旋转所述上辊轮系的调节把手带动所述螺杆旋转,实现对上辊轮高度的调节;

[0014] 3) 通过调节使所述上辊轮的高度分别从低到高,所述上辊轮系中的最后一个上辊轮与所述下辊轮系中的最后一个下辊轮的高度与工件高度一致,保证工件经过之前的辊压机构校直之后,出来之后是平直的,在此过程中,上辊轮系中上辊轮的高度是根据工件所需要的最大压弯量决定的,最大压弯量取决于各辊轮受到的辊压力的计算方法如下:工件的

弹性弯曲力矩为: $M_w = \frac{bh_{\max}^2}{6} \sigma_s$, 工件塑性弯曲力矩为: $M_s = \frac{bh_{\max}^2}{4} \sigma_s$, σ_s 为工件的屈服极限

$$\begin{aligned}
 p_1 &= \frac{2}{t} M_2 \\
 p_2 &= \frac{2}{t} (2M_2 + M_3) \\
 p_3 &= \frac{2}{t} (M_2 + 2M_3 + M_4) \\
 p_4 &= \frac{2}{t} (M_3 + 2M_4 + M_5) \\
 &\dots\dots \\
 [0015] \quad p_i &= \frac{2}{t} (M_{i-1} + 2M_i + M_{i+1}) \\
 &\dots\dots \\
 p_{n-3} &= \frac{2}{t} (M_{n-4} + 2M_{n-3} + M_{n-2}) \\
 p_{n-2} &= \frac{2}{t} (M_{n-3} + 2M_{n-2} + M_{n-1}) \\
 p_{n-1} &= \frac{2}{t} (2M_{n-1} + M_{n-2}) \\
 p_n &= \frac{2}{t} M_{n-1}
 \end{aligned}$$

[0016] t 表示辊轮的辊距, P_i 表示各辊的辊压力; M_i 表示各辊的辊压弯矩, b 表示工件截面宽度, h 表示工件的截面高度。

[0017] 本发明的有益效果为,与现有技术相比所述校直机及其校直方法在对不同的平板类弯曲工件进行校直过程中,可以通过调节上辊轮系中各辊轮的高度,保证工件的各个弯曲部位有足够的压弯量,如出现小幅过弯也能通过下一个轮系的反向辊压实现校直;特别是对于批量零件,该方法能够高效率地实现工件的校直,并能保证校直精度和一致性。

附图说明

[0018] 图1是本发明具体实施方式1提供的校直机的正视图；

[0019] 图2是本发明具体实施方式1提供的校直机的后视图；

[0020] 图3是本发明具体实施方式1提供的校直机的调节组件的结构示意图；

[0021] 图4是本发明具体实施方式1提供的校直机的下辊轮的安装示意图；

[0022] 图5是本发明具体实施方式1提供的校直机的各辊轮布局尺寸图。

[0023] 图6是本发明具体实施方式1提供的校直机的各辊轮对于工件的辊压力示意图。

[0024] 图中：

[0025] 1、支撑板；2、传动主轴；3、上辊压轮；4、下辊压轮；5、上辊轮；6、下辊轮；7、端盖；8、转轴；9、轴承；10、传动齿轮；11、驱动齿轮；12、螺杆；13、固定块；14、主轴安装座；15、调节把手；16、旋转主轴，17、锁紧螺母。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0027] 请参阅图1至图6所示，本实施例中，一种校直机包括支撑板1以及设置于支撑板1上的对辊机构、上辊轮系、下辊轮系、传动主轴2和传动组件，所述对辊机构设置于支撑板1上的进料端，其包括上辊压轮3和下辊压轮4，所述上辊压轮3和下辊压轮4之间的间隙为所需要校直的工件厚度，所述上辊压轮3通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板1上的第一个凹槽内，所述下辊压轮4固定安装于所述支撑板1中，所述上辊轮系和下辊轮系设置于支撑板1上沿进料方向的对辊机构的一侧，所述上辊轮系设置于所述下辊轮系的上方，且所述上辊轮系包括5个平行间隔设置的上辊轮5，所述上辊轮5均通过调节组件可上下移动地设置于所述支撑板1上开设的凹槽内，所述下辊轮系包括6个平行间隔设置的下辊轮6，所述上辊轮5与所述下辊轮6相互交叉排布，所述传动主轴2设置于所述下辊轮系下方的支撑板1上，所述下辊轮6通过端盖7安装于转轴8的一端，所述转轴8的另一端通过轴承9设置有传动齿轮10，所述下辊压轮4的转轴上也安装有传动齿轮10，所述转轴8可转动地安装于所述支撑板1上，所述传动主轴2上安装有驱动齿轮11，所述驱动齿轮11与所述传动齿轮10相啮合。通过传动主轴2通过驱动齿轮11与传动齿轮10带动各个下辊轮6同向转动。

[0028] 所述下辊轮系中的首个下辊轮6的高度高于所述下辊压轮4的高度，所述上辊轮系中首个上辊轮5的高度低于所述上辊压轮3高度，且各个上辊轮5的高度沿进料方向依次从低到高布置。

[0029] 所述调节组件包括螺杆12、固定块13、主轴安装座14、调节把手15和旋转主轴16，所述旋转主轴16穿设于所述主轴安装座14内，所述旋转主轴16上设置有上辊轮5，当然若是对辊机构的调节组件则旋转主轴16上设置有上辊压轮3，所述螺杆12通过固定块13连接主轴安装座14，所述调节把手15设置于所述螺杆12的端部，所述螺杆12上设置有锁紧螺母17，通过旋转调节把手15带动螺杆12转动并实现主轴安装座14沿其凹槽上下移动，从而调节上辊压轮3或上辊轮5的高度。

[0030] 一种基于上述校直机的校直方法，其包括以下步骤：

[0031] 1) 针对平板类变形的工件的初始变形量，计算每个辊压机构的辊压力，并设定工

件的压弯量；

[0032] 2) 根据工件的压弯量,通过旋转所述上辊轮系的调节把手15带动所述螺杆12旋转,实现对上辊轮5高度的调节；

[0033] 3) 通过调节使所述上辊轮5的高度沿进料方向逐步从低到高,所述上辊轮系中的最后一个上辊轮5与所述下辊轮系中的最后一个下辊轮6的高度与工件高度一致,保证工件经过之前的辊压机构校直之后,出来之后是平直的,在此过程中,上辊轮系中的上辊轮5的高度是根据工件所需要的最大压弯量决定的,最大压弯量取决于各辊轮受到的辊压力的计算方法如下:工件的弹性弯曲力矩为: $M_w = \frac{bh_{\max}^2}{6} \sigma_s$, 工件塑性弯曲力矩为:

$$M_s = \frac{bh_{\max}^2}{4} \sigma_s, \quad \sigma_s \text{ 为工件的屈服极限}$$

$$\begin{aligned}
 & p_1 = \frac{2}{t} M_2 \\
 & p_2 = \frac{2}{t} (2M_2 + M_3) \\
 & p_3 = \frac{2}{t} (M_2 + 2M_3 + M_4) \\
 & p_4 = \frac{2}{t} (M_3 + 2M_4 + M_5) \\
 & \dots\dots \\
 [0034] \quad & p_i = \frac{2}{t} (M_{i-1} + 2M_i + M_{i+1}) \\
 & \dots\dots \\
 & p_{n-3} = \frac{2}{t} (M_{n-4} + 2M_{n-3} + M_{n-2}) \\
 & p_{n-2} = \frac{2}{t} (M_{n-3} + 2M_{n-2} + M_{n-1}) \\
 & p_{n-1} = \frac{2}{t} (2M_{n-1} + M_{n-2}) \\
 & p_n = \frac{2}{t} M_{n-1}
 \end{aligned}$$

[0035] t 表示辊轮的辊距, p_i 表示各辊的辊压力; M_i 表示各辊的辊压弯矩, b 表示工件截面宽度, h 表示工件的截面高度。

[0036] 以上实施例只是阐述了本发明的基本原理和特性,本发明不受上述事例限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还有各种变化和改变,这些变化和改变都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

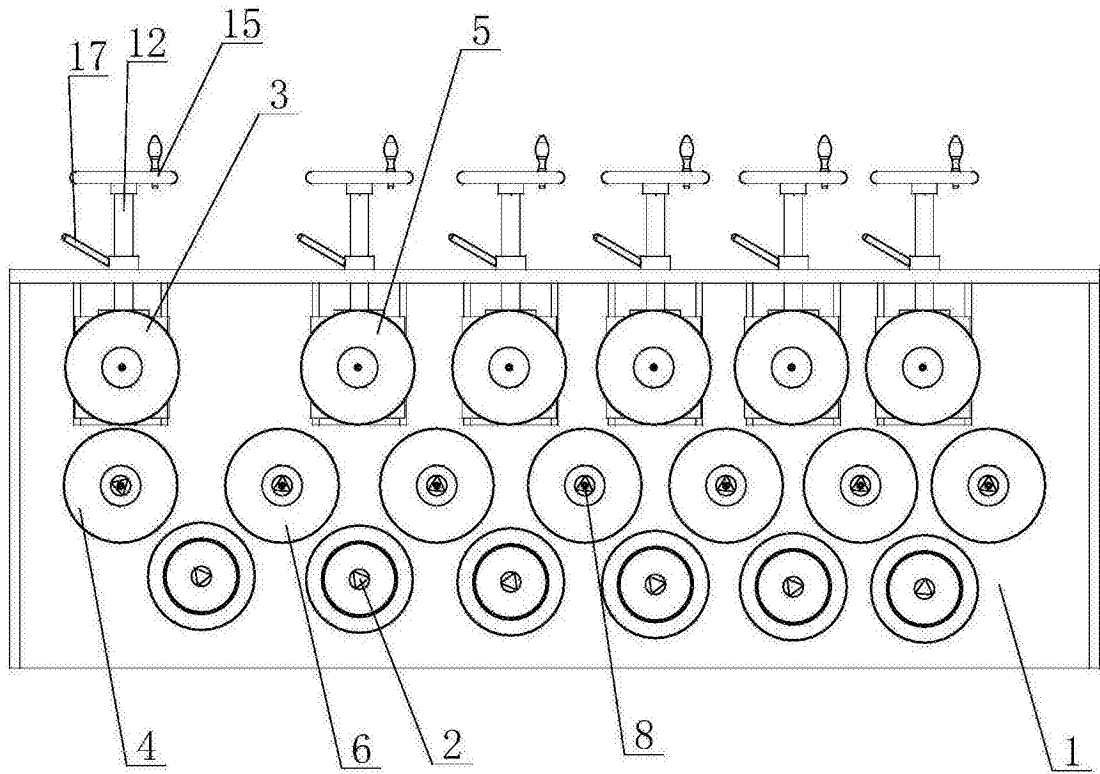


图1

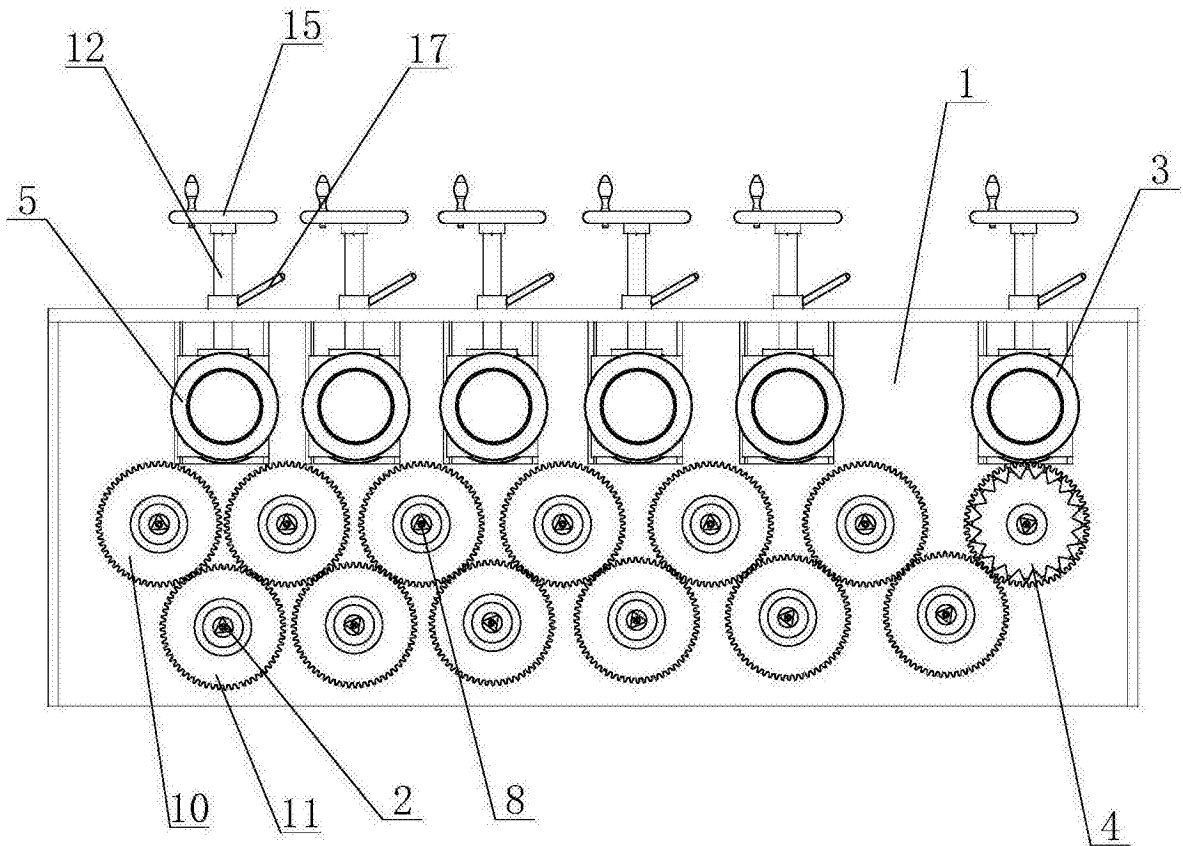


图2

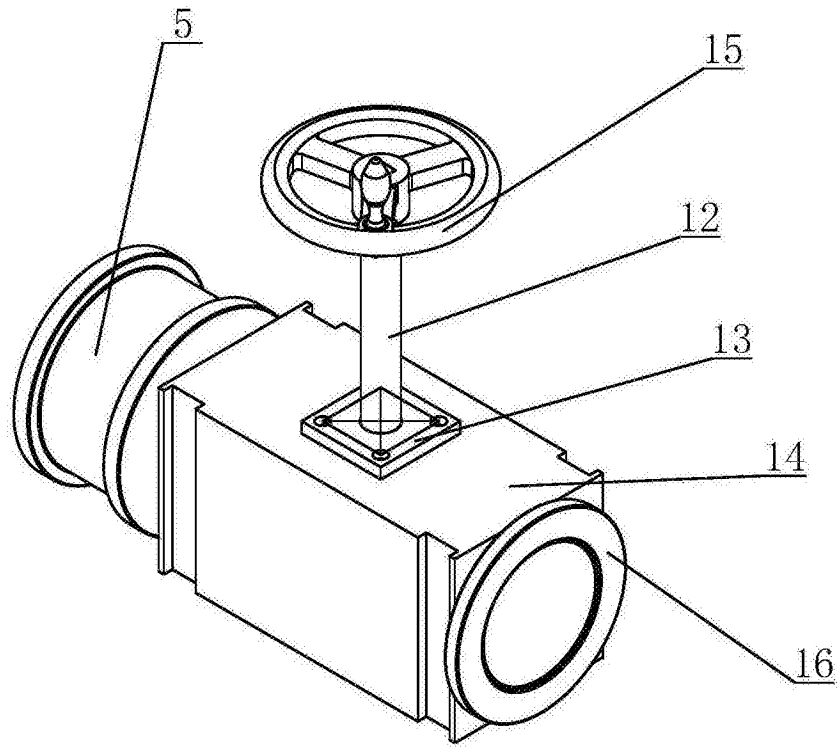


图3

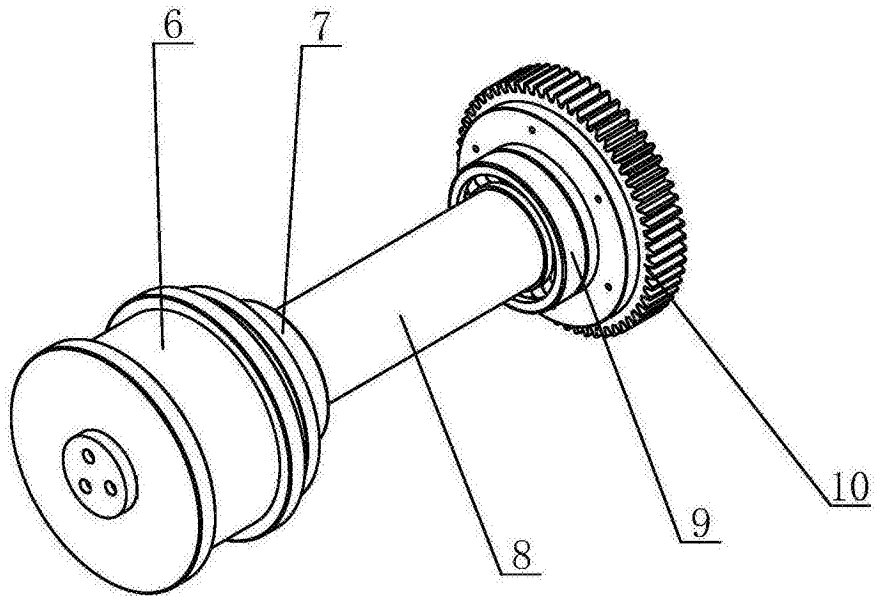


图4

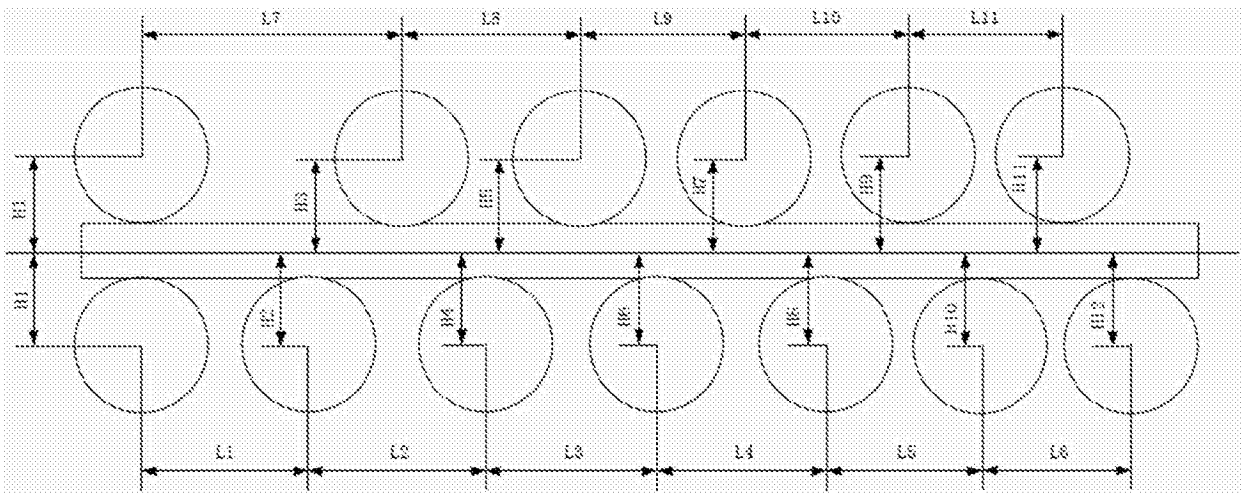


图5

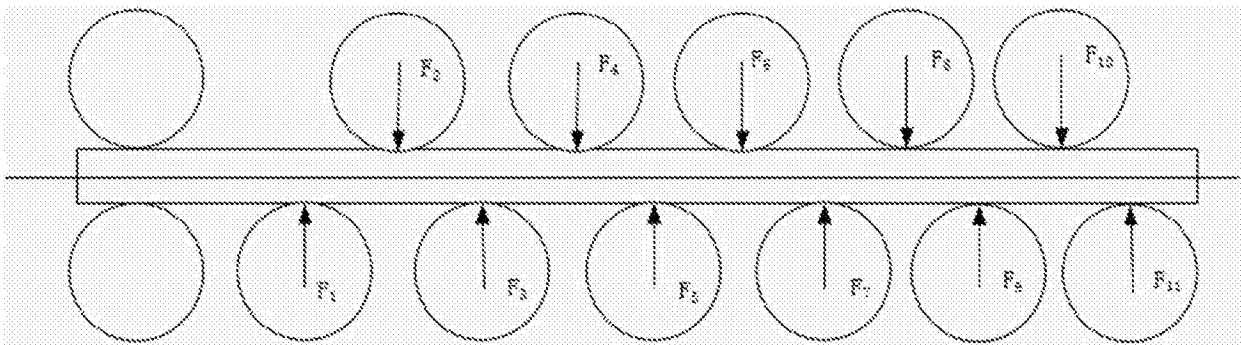


图6