



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114633989 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 202210438818.6

B65G 17/40 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.25

B65G 17/30 (2006.01)

F16F 1/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114633989 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.06.17

CN 112278729 A, 2021.01.29

CN 216270380 U, 2022.04.12

(73) 专利权人 成都市绿色快线环保科技有限公司

CN 213801512 U, 2021.07.27

CN 206871846 U, 2018.01.12

地址 611130 四川省成都市温江区海科西路589号

CN 111051222 A, 2020.04.21

JP 2016094299 A, 2016.05.26

CA 2692354 A1, 2010.09.02

(72) 发明人 廖仲凯 宋井焱 王萱

审查员 郭洋民

(74) 专利代理机构 重庆航图知识产权代理事务所(普通合伙) 50247

专利代理师 胡小龙

(51) Int. Cl.

B65G 17/44 (2006.01)

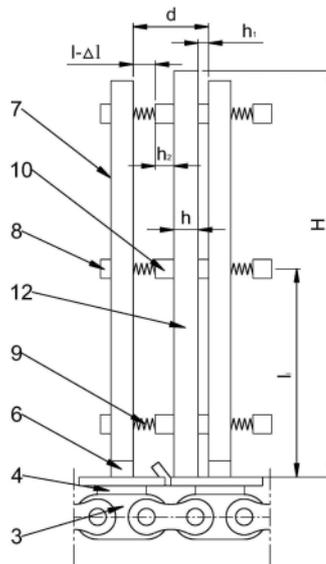
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

支撑组件及其设计方法

(57) 摘要

本发明公开了一种支撑组件,包括托板架,托板架上设有托梁,托梁上设有托杆,所述托杆的两侧分别设有第一柔性垫和弹簧组件,弹簧组件包括弹簧,弹簧上安装有第二柔性垫,弹簧的弹性系数为: $k \leq \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$, $\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d$, $\Delta l > 0$;其中,k表示弹簧的弹性系数;S为第一柔性垫或第二柔性垫的表面积; P_0 表示形变板材表面可承受的最大压强; Δl 表示弹簧的被压缩的长度; h_1 为第一柔性垫的厚度; h_2 为第二柔性垫的厚度;l为弹簧在自由状态下的长度;h为板材的厚度;d为分别设置在相邻两根托梁上的托杆之间的间距。本发明还公开了一种如上所述支撑组件的设计方法。本发明的支撑组件及其设计方法,通过控制弹簧的弹性系数,从而避免在板材表面产生形变等缺陷。



1. 一种支撑组件,其特征在於:用于在对板材进行高温热处理过程中,包括托板架,所述托板架上设有托梁,所述托梁上设有托杆,所述托杆的两侧分别设有第一柔性垫和弹簧组件,所述弹簧组件包括弹簧,所述弹簧上安装有第二柔性垫,所述弹簧的弹性系数为:

$$k \leq \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

$$\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d$$

$$\Delta l > 0$$

其中, k 表示弹簧的弹性系数; S 为第一柔性垫或第二柔性垫的表面积,且:当第一柔性垫的表面积 S_1 大于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_2$;当第一柔性垫的表面积 S_1 小于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_1$;当第一柔性垫的表面积 S_1 等于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_1$ 或 $S = S_2$;

P_0 表示板材表面可承受的最大压强; Δl 表示弹簧的被压缩的长度; h_1 为第一柔性垫的厚度; h_2 为第二柔性垫的厚度; l 为弹簧在自由状态下的长度; h 为板材的厚度; d 为分别设置在相邻两根托梁上的托杆之间的间距;

所述托板架上设有用于支撑板材底面的支撑面,为了使板材被稳定支撑在相邻两个托板架之间,则弹簧的弹性系数需满足:

$$k \geq \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

$$L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

其中, G 表示板材的重量; H 表示板材的高度; n 表示弹簧的数量; l_i 表示第 i 个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离,且 $i = 1, 2, \dots, n$ 。

2. 一种如权利要求1所述支撑组件的设计方法,其特征在於:包括如下步骤:

1) 确定板材表面可承受的最大压强 P_0

2) 选第一柔性垫和第二柔性垫,设定弹簧在自由状态下的长度,使其满足 $\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d > 0$;

3) 在板材表面承受最大压强 P_0 的条件下,计算弹簧允许的最大弹性系数 k_{\max} ,即:

$$k_{\max} = \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

使选用的弹簧的弹性系数 $k \leq k_{\max}$ 。

3. 根据权利要求2所述支撑组件的设计方法,其特征在於:测量板材的重量和高度,在托板架上布置弹簧组件,利用板材的力平衡和力矩平衡条件求解得到使板材被稳定支撑所要求的弹簧系数 k_{\min} ,即:

$$k_{\min} = \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

$$L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

调整弹簧组件的数量和位置,使:

$$k_{\min} \leq k_{\max}$$

从而得到弹簧的弹性系数的选择范围为：

$$k_{\min} \leq k \leq k_{\max}$$

其中，G表示板材的重量；H表示板材的高度； l_i 表示第i个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离，且 $i=1,2,\dots,n$ 。

支撑组件及其设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种支撑组件,具体的为一种支撑组件及其设计方法。

背景技术

[0002] 如图1所示,为现有的一种支撑组件的结构示意图。该支撑组件包括机架1,所述机架1上设有链轮2和与链轮2啮合的链条3,链条3上设有连接板4,连接板4上安装托板架5。托板架5包括托梁6,托梁6上间隔设有托杆7,托杆7的两侧分别设有第一柔性垫8和弹簧组件,弹簧组件包括弹簧9,弹簧9上安装有第二柔性垫10。现有的支撑组件虽然在一定程度上能够满足板材的支撑和输送要求,但是由于第一柔性垫8和第二柔性垫10会对板材施加力的作用,往往会导致板材表面出现形变等缺陷。特别的,在对板材进行高温热处理过程中,由于温度升高,现有的适于常温下应用的支撑组件会在板材表面留下形变,导致经高温热处理后的板材质量不合格。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种支撑组件及其设计方法,通过控制弹簧的弹性系数,从而避免在板材表面产生形变等缺陷。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 本发明首先提出了一种支撑组件,包括托板架,所述托板架上设有托梁,所述托梁上设有托杆,所述托杆的两侧分别设有第一柔性垫和弹簧组件,所述弹簧组件包括弹簧,所述弹簧上安装有第二柔性垫,所述弹簧的弹性系数为:

$$[0006] \quad k \leq \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

$$[0007] \quad \Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d$$

$$[0008] \quad \Delta l > 0$$

[0009] 其中,k表示弹簧的弹性系数;S为第一柔性垫或第二柔性垫的表面积,且:当第一柔性垫的表面积 S_1 大于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_2$;当第一柔性垫的表面积 S_1 小于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_1$;当第一柔性垫的表面积 S_1 等于第二柔性垫的表面积 S_2 时, $S = S_1$ 或 $S = S_2$;

[0010] P_0 表示板材表可承受的最大压强; Δl 表示弹簧的被压缩的长度; h_1 为第一柔性垫的厚度; h_2 为第二柔性垫的厚度;l为弹簧在自由状态下的长度;h为板材的厚度;d为分别设置在相邻两根托梁上的托杆之间的间距。

[0011] 进一步,所述托板架上设有用于支撑板材12底面的支撑面13,为了使板材被稳定支撑在相邻两个托板架之间,则弹簧的弹性系数需满足:

$$[0012] \quad k \geq \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

$$[0013] \quad L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$[0014] \quad L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

[0015] 其中,G表示板材的重量;H表示板材的高度;n表示弹簧的数量; l_i 表示第i个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离,且 $i=1,2,\dots,n$ 。

[0016] 本发明还提出了一种如上所述支撑组件的设计方法,包括如下步骤:

[0017] 1) 确定板材表面可承受的最大压强 P_0 ;

[0018] 2) 选择第一柔性垫和第二柔性垫,设定弹簧在自由状态下的长度,使其满足 $\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d > 0$;

[0019] 3) 在板材表面承受最大压强 P_0 的条件下,计算弹簧允许的最大弹性系数 k_{\max} ,即:

$$[0020] \quad k_{\max} = \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

[0021] 使选用的弹簧的弹性系数 $k \leq k_{\max}$ 。

[0022] 进一步,测量板材的重量和高度,在托板架上布置弹簧组件,利用板材的力平衡和力矩平衡条件求解得到使板材被稳定支撑所要求的弹簧系数 k_{\min} ,即:

$$[0023] \quad k_{\min} = \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

$$[0024] \quad L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$[0025] \quad L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

[0026] 调整弹簧组件的数量和位置,使:

$$[0027] \quad k_{\min} \leq k_{\max}$$

[0028] 从而得到弹簧的弹性系数的选择范围为:

$$[0029] \quad k_{\min} \leq k \leq k_{\max}$$

[0030] 其中,G表示板材的重量;H表示板材的高度; l_i 表示第i个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离,且 $i=1,2,\dots,n$ 。

[0031] 本发明的有益效果在于:

[0032] 本发明的支撑组件,利用使板材表面能够承受的最大压强来限定弹簧的弹性系数,从而得到可选用的弹簧的弹性系数的最大值,在选用的弹簧的弹性系数小于等于求解得到的弹性系数的最大值的条件下,从而可以确保板材的质量。

[0033] 为了避免板材在托板架之间晃动,则需要弹簧的弹性系数足够大,根据力矩平衡原理和力平衡原理,从而得到使板材不产生晃动的可选用的弹簧弹性系数的最小值,在选用的弹簧的弹性系数大于等于求解得到的弹性系数的最小值的条件下,可以确保板材在相邻两个托板架之间不会产生晃动。

附图说明

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0035] 图1为现有的一种支撑组件的结构示意图;

[0036] 图2为图1的A详图

[0037] 图3为托板架的结构示意图;

- [0038] 图4为相邻两个托板架的结构示意图；
 [0039] 图5为在相邻两个托板架之间支撑有板材时的结构示意图；
 [0040] 图6为板材产生扰动时的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0042] 本实施例的支撑组件,包括托板架5,托板架5上设有托梁6,所述托梁6上设有托杆7,所述托杆7的两侧分别设有第一柔性垫8和弹簧组件,所述弹簧组件包括弹簧9,所述弹簧9上安装有第二柔性垫10,所述弹簧9的弹性系数为:

$$[0043] \quad k \leq \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

$$[0044] \quad \Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d$$

$$[0045] \quad \Delta l > 0$$

[0046] 其中, k 表示弹簧的弹性系数; S 为第一柔性垫8或第二柔性垫10的表面积,且:当第一柔性垫8的表面积 S_1 大于第二柔性垫9的表面积 S_2 时, $S = S_2$;当第一柔性垫8的表面积 S_1 小于第二柔性垫9的表面积 S_2 时, $S = S_1$;当第一柔性垫8的表面积 S_1 等于第二柔性垫9的表面积 S_2 时, $S = S_1$ 或 $S = S_2$ 。

[0047] P_0 表示板材表面可承受的最大压强; Δl 表示弹簧的被压缩的长度; h_1 为第一柔性垫8的厚度; h_2 为第二柔性垫10的厚度; l 为弹簧9在自由状态下的长度; h 为板材的厚度; d 为分别设置在相邻两根托梁上的托杆7之间的间距。

[0048] 具体的,弹簧的压缩量为 $\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d$,当弹簧的弹性系数 $k \leq k_{\max}$ 时,能够确保作用在板材表面的压强 $P \leq P_0$,从而确保在设定温度和湿度条件下保持设定时间后,不会在板材表面产生形变。其中:

$$[0049] \quad k_{\max} = \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

[0050] 进一步,托板架5上设有用于支撑板材底面的支撑面11。首先假定板材支撑在相邻两个托板架5之间后会产生微小的扰动角度 $\Delta \theta$,板材产生扰动的旋转轴为板材底部面向弹簧9所在的一侧与支撑面11之间的接触线。

[0051] 根据力平衡原理,板材重力在垂直于板材表面的方向上的水平分力与弹簧对板材施加的力相等,即:

$$[0052] \quad F_G = F_k$$

[0053] 其中, F_G 为产生微小扰动时板材重力在垂直于板材表面方向上的分力; F_k 为产生微小扰动时弹簧对板材施加的弹力,且:

$$[0054] \quad F_G = G \sin \Delta \theta \approx G \Delta \theta$$

$$[0055] \quad F_k = k_{\min} (\Delta l + l_1 \sin \Delta \theta) + k (\Delta l + l_2 \sin \Delta \theta) + \dots + k_{\min} (\Delta l + l_n \sin \Delta \theta)$$

$$[0056] \quad \approx k_{\min} (\Delta l + l_1 \Delta \theta) + k_{\min} (\Delta l + l_2 \Delta \theta) + \dots + k_{\min} (\Delta l + l_n \Delta \theta)$$

[0057] 得到:

$$[0058] \quad \Delta\theta = \frac{n\Delta l \cdot k_{\min}}{G - k_{\min}L_1}$$

$$[0059] \quad L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

[0060] 其中, G 表示板材的重量; H 表示板材的高度; l_i 表示第 i 个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离, 且 $i=1, 2, \dots, n$ 。

[0061] 根据力矩平衡原理, 板材重力产生的力矩与弹簧对板材施加的力矩之间达到平衡, 则:

$$[0062] \quad M_G = M_k$$

[0063] 其中, M_G 为板材重力产生的力矩, M_k 为所有弹簧组件对板材施加的力矩作用, 且:

$$[0064] \quad M_G = \frac{G \cdot H \cdot \sin \Delta\theta}{2} \approx \frac{G \cdot H \cdot \Delta\theta}{2}$$

$$[0065] \quad \begin{aligned} M_k &= k_{\min} \Delta l (l_1 + l_2 + \dots + l_n) + k_{\min} \cdot \sin \Delta\theta \cdot (l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_n^2) \\ &\approx k_{\min} \Delta l (l_1 + l_2 + \dots + l_n) + k_{\min} \cdot \Delta\theta \cdot (l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_n^2) \end{aligned}$$

[0066] 从而求解得到满足板材平衡条件的弹簧的最小弹性系数:

$$[0067] \quad k_{\min} = \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1)}$$

$$[0068] \quad L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$[0069] \quad L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

[0070] 根据板材的平衡原理可知, 当弹簧对板材施加的力大于重力在垂直于板材表面方向上的分力, 弹簧对板材施加的力矩大于重力产生的力矩时, 板材被压紧贴合在第一柔性垫8上, 不会产生扰动, 即能够保证板材被稳定支撑在相邻两个托板架之间, 如此, 可以得到:

$$[0071] \quad k \geq k_{\min}$$

[0072] 即:

$$[0073] \quad k \geq \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

[0074] 其中, G 表示板材的重量; H 表示板材的高度; n 表示弹簧的数量; l_i 表示第 i 个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离, 且 $i=1, 2, \dots, n$ 。

[0075] 本实施例还提出了一种如上所述支撑组件的设计方法, 包括如下步骤:

[0076] 1) 确定板材表面可承受的最大压强 P_0 ;

[0077] 2) 选择第一柔性垫8和第二柔性垫10, 设定弹簧9在自由状态下的长度, 使其满足 $\Delta l = h_1 + h_2 + l + h - d > 0$;

[0078] 3) 在板材表面承受最大压强 P_0 的条件下, 计算弹簧允许的最大弹性系数 k_{\max} , 即:

$$[0079] \quad k_{\max} = \frac{S \cdot P_0}{\Delta l}$$

[0080] 使选用的弹簧的弹性系数 $k \leq k_{\max}$ 。

[0081] 进一步, 测量板材的重量和高度, 在托板架上布置弹簧组件, 利用板材的力平衡和

力矩平衡条件求解得到使板材被稳定支撑所要求的弹簧系数 k_{\min} ,即:

$$[0082] \quad k_{\min} = \frac{G(nH - 2L_1)}{2(nL_2 - L_1^2)}$$

$$[0083] \quad L_1 = l_1 + l_2 + \dots + l_i + \dots + l_n$$

$$[0084] \quad L_2 = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_i^2 + \dots + l_n^2$$

[0085] 调整弹簧组件的数量和位置,使:

$$[0086] \quad k_{\min} \leq k_{\max}$$

[0087] 从而得到弹簧的弹性系数的选择范围为:

$$[0088] \quad k_{\min} \leq k \leq k_{\max}$$

[0089] 其中, G 表示板材的重量; H 表示板材的高度; n 表示弹簧的数量; l_i 表示第*i*个弹簧的轴线与所述支撑面之间的距离,且*i*=1,2,⋯,*n*。

[0090] 本实施例中,板材表面可承受的最大压强 P_0 是一个保护阈值,其确定方法为:通过将不同材质板材置于不同工况条件(温度、湿度、时长)下,通过多次试验得到的该值,判断条件是板材在对应的处理条件下表面不产生形变。

[0091] 本实施例中,板材表面可承受的最大压强 P_0 还可以通过以下方式确定:在设定的温度、湿度和压力保持时间的条件下,对板材表面施加不同的压强作用,得到板材表面不产生形变或板材表面的形变满足相关标准要求时的临界压强,则该临界压强即为本实施例中的板材表面可承受的最大压强 P_0 。

[0092] 注:由于第一柔性垫8和第二柔性垫9的弹性系数远大于弹簧9的弹性系数,因此忽略第一柔性垫8和第二柔性垫9的弹性系数对弹簧9变形系数的影响。

[0093] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

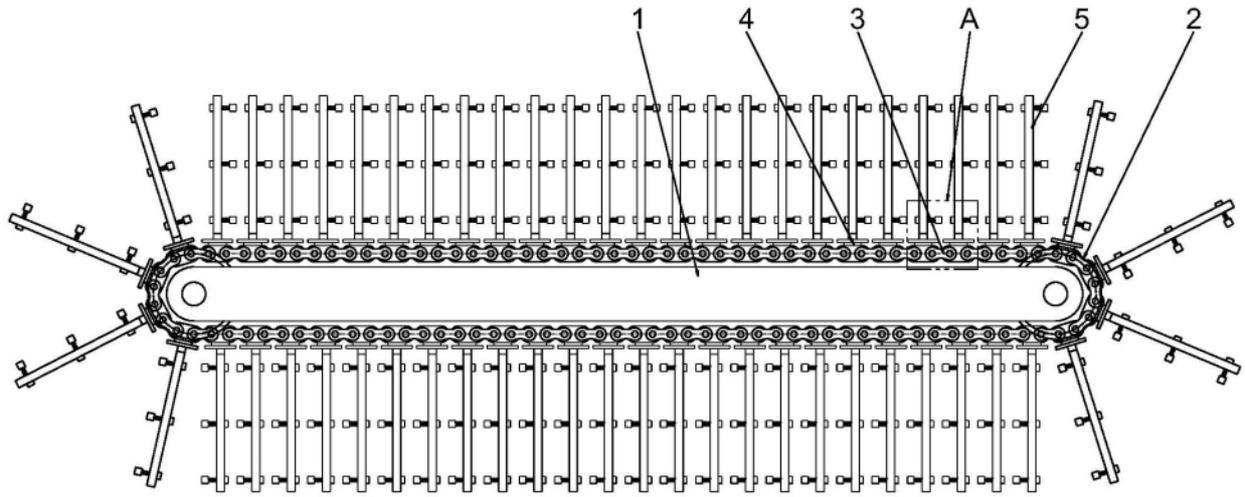


图1

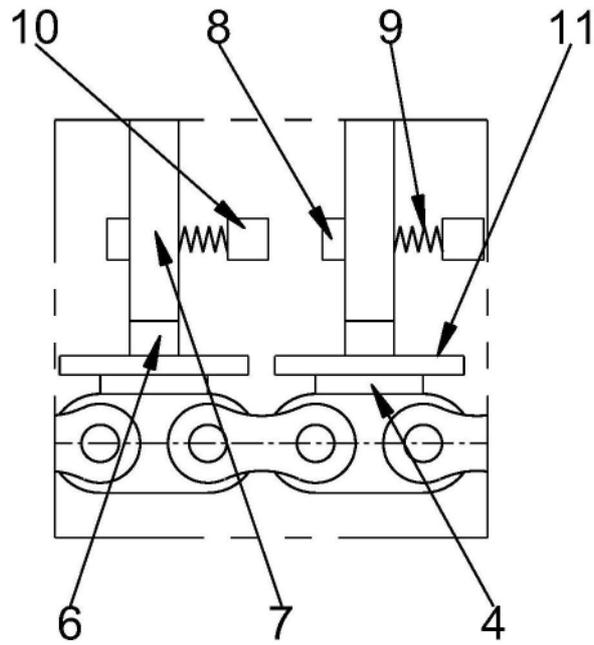


图2

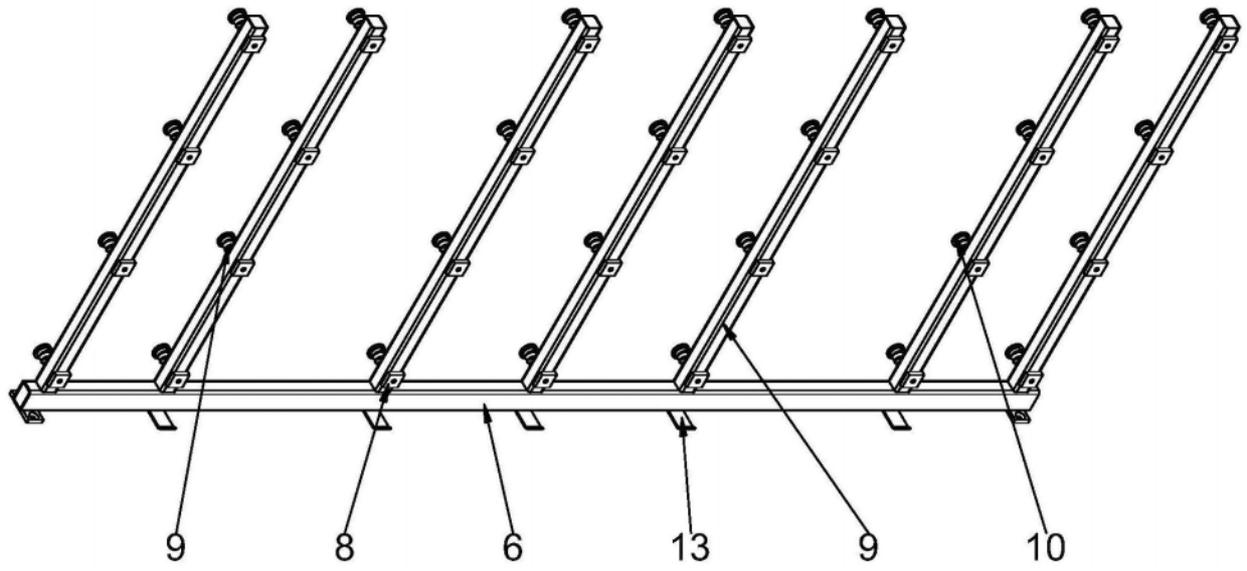


图3

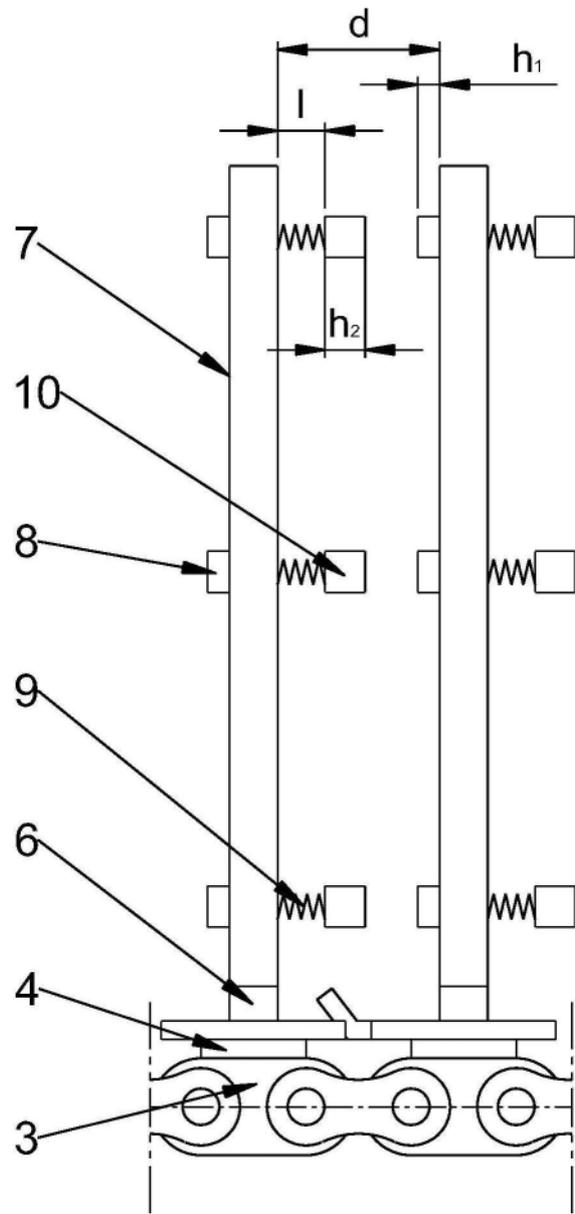


图4

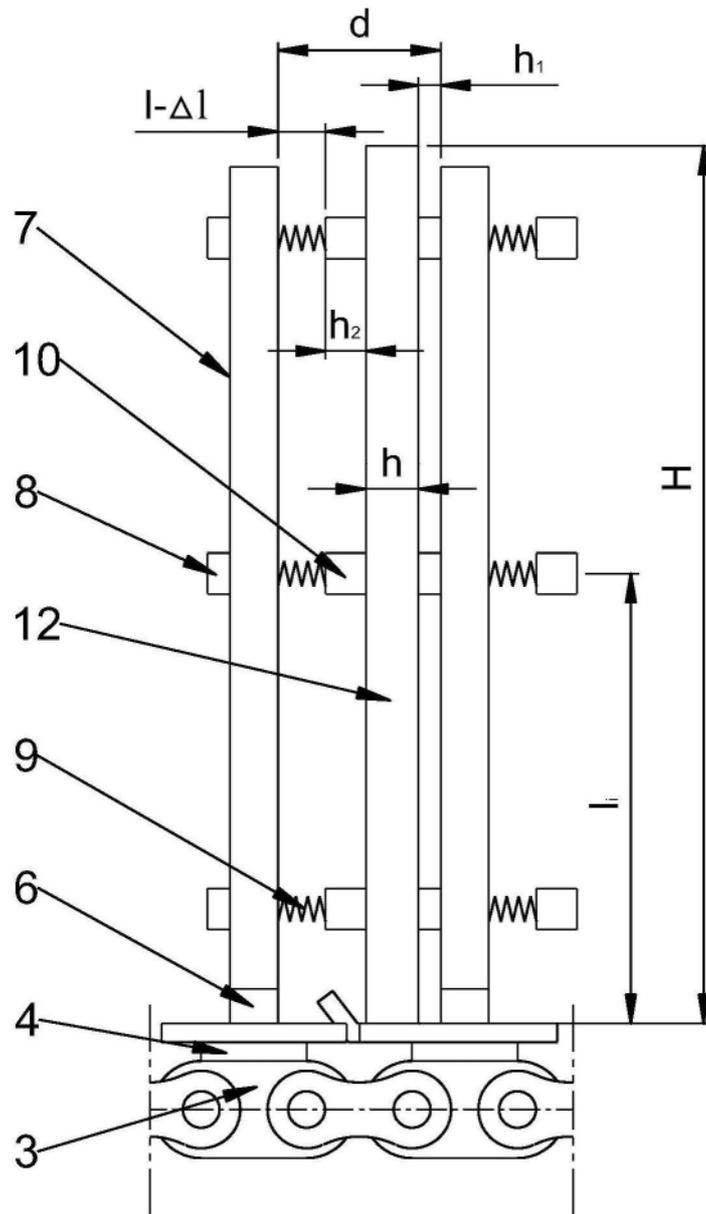


图5

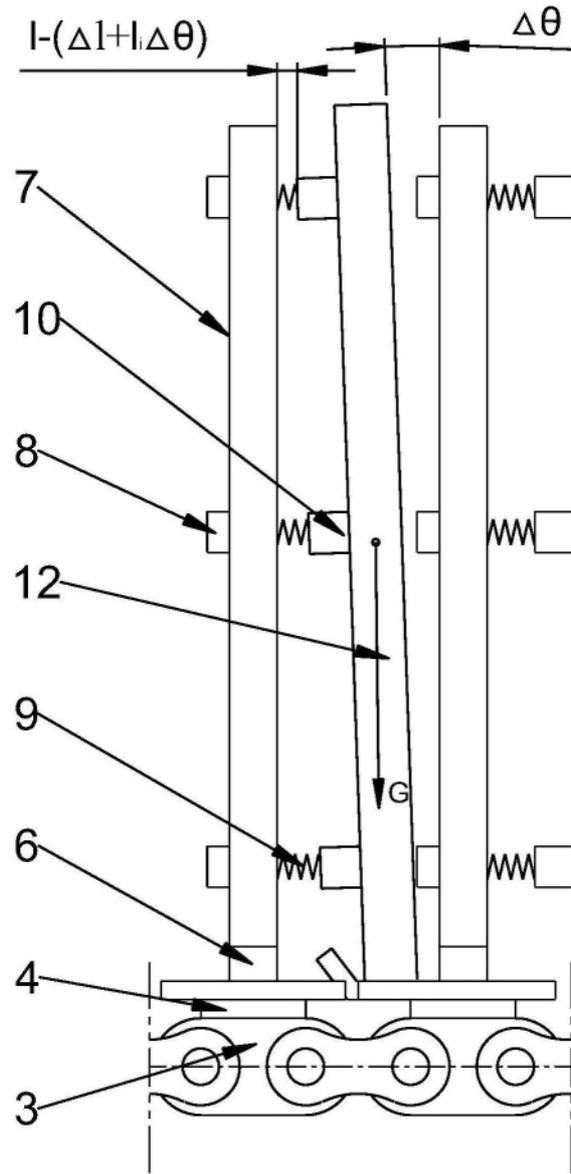


图6