



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110861872 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 201911287552.4

B65G 17/12 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.14

B65G 17/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110861872 A

(56) 对比文件

BE 675069 A, 1966.07.13

CN 101108694 A, 2008.01.23

(43) 申请公布日 2020.03.06

CN 105584776 A, 2016.05.18

(73) 专利权人 大连华锐重工集团股份有限公司

CN 106219188 A, 2016.12.14

地址 116000 辽宁省大连市西岗区八一路  
169号

CN 109533834 A, 2019.03.29

CN 110282373 A, 2019.09.27

(72) 发明人 陈荣 王刚 马江涛 张永臣

冯立民 刘世聪

CN 209701596 U, 2019.11.29

CN 211225041 U, 2020.08.11

DE 102008048089 A1, 2010.04.08

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任  
公司 21212

专利代理师 赵淑梅 李洪福

审查员 李钦宇

(51) Int. Cl.

B65G 13/00 (2006.01)

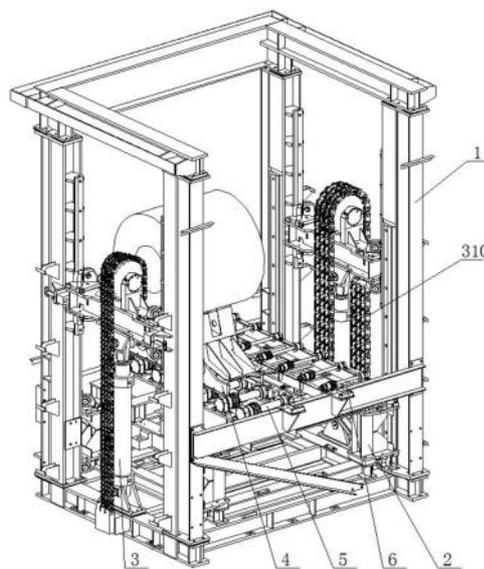
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种双工位卷材转运装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双工位卷材转运装置及方法,包括主体框架、设置在所述主体框架内的辊道底座、安装在所述主体框架上用于驱动所述辊道底座升降的提升机构组、设置在所述辊道底座上用于承载卷材的卷材小车,所述辊道底座上安装有运载所述卷材小车的重载辊道组和轻载辊道组;所述重载辊道组和所述轻载辊道组均具有驱动其运动的驱动装置,所述卷材小车设置在所述重载辊道组上或设置在所述轻载辊道组上。本发明不仅降低了设备重量,加快了生产节奏,同时解决了卷材运输区结构紧凑的问题。实现节约成本,提高效率的目标。



1. 一种双工位卷材转运装置,其特征在于:包括主体框架、设置在所述主体框架内的辊道底座、安装在所述主体框架上用于驱动所述辊道底座升降的提升机构组、设置在所述辊道底座上用于承载卷材的卷材小车;

所述辊道底座上安装有运载所述卷材小车的重载辊道组和轻载辊道组;

所述重载辊道组和所述轻载辊道组结构相同且左右并排设置,所述重载辊道组和所述轻载辊道组均包括多个沿卷材运输方向平行排列的传动轴,且所述传动轴的左右两端分别穿过与所述传动轴键连接的车轮后与固定在所述辊道底座上的轴承座转动连接,且所述传动轴上安装有链轮组I,多个所述链轮组I通过链条组I集中链传动,且多个所述传动轴中的一个传动轴的一端穿过所述轴承座与驱动所述传动轴转动的减速电机连接;

所述卷材小车设置在所述重载辊道组上或设置在所述轻载辊道组上;

所述提升机构组包括两个左右对称设置的提升机构,且所述提升机构包括与主体框架底部连接的液压缸,且所述液压缸的输出端竖直向上设置,所述液压缸的输出端上安装有链轮组II,与所述链轮组II相配合的链条组II的一端与所述主体框架的底部铰接,所述链条组II的另一端绕过所述链轮组II与所述辊道底座的一端铰接;

所述主体框架包括主体底座、竖直固定在所述主体底座四个角上的主体立柱、将四个所述主体立柱的顶端连接的主体横梁、固定在所述主体立柱下部的四个主体支架;

所述液压缸的输出端通过链轮支架安装有所述链轮组II,且所述液压缸的输出端通过顶部销轴与所述链轮支架铰接,所述液压缸的底部与固定在所述主体底座上的液压缸支架通过底部销轴铰接;

且所述链轮支架的中部固定有前后水平设置的提升架,所述主体立柱在所述提升架的两端固定有竖直设置的导向轨道,且所述提升架的两端分别安装有与所述导向轨道滚动连接的滚轮轴承组I,所述滚轮轴承组I包括两个对称设置的滚轮轴承I,且所述滚轮轴承I通过轴承支架I与所述提升架连接,两个所述滚轮轴承I的轴线夹角为 $90^{\circ}$ ,所述滚轮轴承I的轴线方向与所述链轮组II的工作面之间的夹角为 $45^{\circ}$ ;

所述辊道底座具有双层结构包括上辊道座和下辊道座,所述上辊道座和所述下辊道座通过辊道立柱固定连接,且所述上辊道座和下辊道座的前后两端均安装有与所述导向轨道滚动连接的滚轮轴承组II,所述滚轮轴承组II包括两个对称设置的滚轮轴承II,所述滚轮轴承II通过轴承支架II与所述上辊道座或下辊道座连接,且两个所述滚轮轴承II的轴线夹角为 $90^{\circ}$ ,所述滚轮轴承II的轴线方向与所述链轮组II的工作面之间的夹角为 $45^{\circ}$ ;

所述卷材小车包括摆架,所述摆架的顶部通过摆架销轴安装有车体,且所述摆架销轴与所述车体过盈配合,并与所述摆架间隙配合,所述摆架的底部左右两侧分别固定有呈前后延伸并与所述车轮相配合的车体导轨,所述车体的顶端呈V字形,且所述摆架的顶部在所述车体的前后两端分别固定有防护隔热板。

2. 根据权利要求1所述的一种双工位卷材转运装置,其特征在于:所述车轮的外沿加工有用于导向的轮缘。

3. 根据权利要求1所述的一种双工位卷材转运装置,其特征在于:所述链轮组II为三排链轮,所述链条组II为三排滚子链。

4. 根据权利要求1所述的一种双工位卷材转运装置,其特征在于:所述链轮组I为双排链轮,所述链条组I为双排滚子链,相临两个双排滚子链之间采用交错布置。

5.一种双工位卷材转运方法,其特征在于,采用权利要求1~4任一权利要求所述的装置,包括如下步骤:

S1:机前运输辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道,重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道的中心;

S2:提升机构将辊道底座从原始位置提升至指定位置;

S3:重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至机后运输辊道;

S4:机后运输辊道将另一个空载的卷材小车运输至轻载辊道;

S5:轻载辊道将空载的卷材小车运输至轻载辊道的中心;

S6:提升机构将辊道底座下降至原始位置;

S7:轻载辊道将空载的卷材小车运输至机前运输辊道,同时重复步骤S1,完成动作循环。

## 一种双工位卷材转运装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金、物流行业卷材运输领域,适用于卷材运输系统。尤其涉及热连轧带钢生产线卷材运输区,具体是一种双工位卷材转运装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,卷材运输区是轧线物流系统的重要组成部分,关乎整条轧制线的生产能力。带钢经地下卷取机卷成形状规则的卷材,卷材在运输区进行称重、打捆、喷印等工序后运送至指定位置进行储存。同时,本转运装置也应用于冷轧生产线。

[0003] 卷材提升机是运输区的主要组成设备。托盘式运输是目前最为常见的卷材运输方式。托盘式运输的特点是卷材在运输过程中一直存放在小车上,不需要转换运输工具,有效避免卷材在运输过程中出现掉卷、散卷、错卷、表面划伤等问题。热连轧生产线采用地面轧制+地下卷取的布置形式,卷材在运输过程中需要运用提升机将其提升至地面。

[0004] 传统的卷材提升机(如图1所示)会出现以下问题和不足:

[0005] (1)传统的卷材提升机为分离结构,属于单工位工作模式,重载辊道及框架负责将装有卷材的小车提升至既定高度。轻载辊道及框架负责将空载的小车运送至指定位置,等待卷材接收指令。不能满足同时运输的要求,轧制生产线的产能受到限制,不能最大程度地提升运输系统的利用率。

[0006] (2)传统的卷材提升机的设备结构复杂、重量大。

[0007] (3)传统的卷材提升机所需土建容积较大,运输区建设投入成本较高。

[0008] 因此,需要开发一种双工位卷材运输提升机解决传统技术的上述问题。

### 发明内容

[0009] 根据上述提出的技术问题,而提供一种双工位卷材转运装置及方法。本发明采用的技术手段如下:

[0010] 一种双工位卷材转运装置,包括主体框架、设置在所述主体框架内的辊道底座、安装在所述主体框架上用于驱动所述辊道底座升降的提升机构组、设置在所述辊道底座上用于承载卷材的卷材小车,所述辊道底座上安装有运载所述卷材小车的重载辊道组和轻载辊道组;

[0011] 所述重载辊道组和所述轻载辊道组结构相同且左右并列设置,所述轻载辊道组的规格小于所述重载辊道组,且承载能力低于重载辊道组。

[0012] 所述重载辊道组和所述轻载辊道组均包括多个沿卷材运输方向平行排列的传动轴,且所述传动轴的左右两端分别穿过与所述传动轴键连接的车轮后与固定在所述辊道底座上的轴承座转动连接,且所述传动轴上安装有链轮组I,多个所述链轮组I通过链条组I集中链传动,且多个所述传动轴中的一个传动轴的一端穿过所述轴承座与驱动所述传动轴转动的减速电机连接;

[0013] 所述卷材小车设置在所述重载辊道组上或设置在所述轻载辊道组上;

[0014] 所述提升机构组包括两个左右对称设置的提升机构,且所述提升机构包括与主体框架底部连接的液压缸,且所述液压缸的输出端竖直向上设置,所述液压缸的输出端上安装有链轮组 II,与所述链轮组 II 相配合的链条组 II 的一端与所述主体框架的底部铰接,所述链条组 II 的另一端绕过所述链轮组 II 与所述辊道底座的一端铰接。在升降过程中链轮组 II 起到动滑轮的作用,所以液压缸的行程仅为执行机构行程的1/2,有效缩短了液压缸的工作行程。液压缸选用冶金设备专用液压缸,能够满足车间恶劣的工况条件。

[0015] 所述主体框架包括主体底座、竖直固定在所述主体底座四个角上的主体立柱、将四个所述主体立柱的顶端连接的主体横梁、固定在所述主体立柱下部的四个主体支架。

[0016] 所述液压缸的输出端通过链轮支架安装有所述链轮组 II,且所述液压缸的输出端通过顶部销轴与所述链轮支架铰接,所述液压缸的底部与固定在所述主体底座上的液压缸支架通过底部销轴铰接;

[0017] 且所述链轮支架的中部固定有前后水平设置的提升架,所述主体立柱在所述提升架的两端固定有竖直设置的导向轨道,且所述提升架的两端分别安装有与所述导向轨道滚动连接的滚轮轴承组 I,所述滚轮轴承组 I 包括两个对称设置的滚轮轴承 I,且所述滚轮轴承 I 通过轴承支架 I 与所述提升架连接,两个所述滚轮轴承 I 的轴线夹角为 $90^{\circ}$ ,所述滚轮轴承 I 的轴线方向与所述链轮组 II 的工作面之间的夹角为 $45^{\circ}$ 。

[0018] 所述辊道底座具有双层结构包括上辊道座和下辊道座,所述上辊道座和所述下辊道座通过辊道立柱固定连接,且所述上辊道座和下辊道座的前后两端均安装有与所述导向轨道滚动连接的滚轮轴承组 II,所述滚轮轴承组 II 包括两个对称设置的滚轮轴承 II,所述滚轮轴承 II 通过轴承支架 II 与所述上辊道座或下辊道座连接,且两个所述滚轮轴承 II 的轴线夹角为 $90^{\circ}$ ,所述滚轮轴承 II 的轴线方向与所述链轮组 II 的工作面之间的夹角为 $45^{\circ}$ 。

[0019] 所述滚轮轴承 II 选用能够承受大载荷的滚轮轴承。

[0020] 所述轴承支架 I 和轴承支架 II 上加工有腰孔,且通过锁紧螺栓来固定滚轮轴承 I 和滚轮轴承 II,这样设计可以调整滚轮轴承 I 和滚轮轴承 II 的位置,具有调整定位功能。

[0021] 所述卷材小车包括摆架,所述摆架的顶部通过摆架销轴安装有车体,且所述摆架销轴与所述车体过盈配合,并与所述摆架间隙配合,所述摆架的底部左右两侧分别固定有呈前后延伸并与所述车轮相配合的车体导轨,所述车体的顶端呈 V 字形,且所述摆架的顶部在所述车体的前后两端分别固定有防护隔热板。

[0022] 所述车轮的外沿加工有用于导向的轮缘。

[0023] 所述链轮组 II 为三排链轮,所述链条组 II 为三排滚子链。

[0024] 所述链轮组 I 为双排链轮,所述链条组 I 为双排滚子链,相临两个双排滚子链之间采用交错布置。

[0025] 由于重载辊道和轻载辊道属于间歇工作制,不需要高转速长期工作,故为了节约能耗,其传动方式采用链条集中传动的形式。

[0026] 一种双工位卷材转运方法,包括如下步骤:

[0027] S1:机前运输辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道,重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道的中心;

[0028] S2:提升机构将辊道底座从原始位置提升至指定位置;

[0029] S3:重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至机后运输辊道;

- [0030] S4:机后运输辊道将另一个空载的卷材小车运输至轻载辊道;
- [0031] S5:轻载辊道将空载的卷材小车运输至轻载辊道的中心;
- [0032] S6:提升机构将辊道底座下降至原始位置;
- [0033] S7:轻载辊道将空载的卷材小车运输至机前运输辊道,同时重复步骤S1,完成动作循环。
- [0034] 此种方法采用了两个辊道即重载辊道和轻载辊道,一个用于运输负载的卷材小车,一个用于运输空载的卷材小车,重载辊道和轻载辊道的相互配合减少了工作节拍,缩短了工作时间,提高了工作效率。
- [0035] 本发明具有以下优点:
- [0036] 1、本申请开发了一种双工位卷材运输提升机。将重载系统和轻载系统集合在一个框架结构内,分别用于运输重载的卷材小车和空载的卷材小车。双工位卷材提升机发挥了两台单工位卷材提升机的功能,而一台双工位卷材提升机的设备重量远低于两台单工位卷材提升机。在降低设备重量、节约成本的基础上提高了设备的使用效率,满足了生产线的产能要求。
- [0037] 2、双工位卷材提升机不仅解决了卷材运输区域结构紧凑的问题,同时将重载系统和轻载系统集合在一个框架结构内,减少了土建施工容积,降低了车间筹备建设成本;
- [0038] 3、辊道底座上安装一组重载辊道和一组轻载辊道。分别用于运输装有卷材重载卷材小车和卸卷完成后的空载卷材小车,提高了设备使用效率,满足车间产能要求。
- [0039] 4、提升机构上安装有导向轮组,滚动摩擦代替滑动摩擦。降低了滑板磨损量,减少了设备维护成本。减少了设备维修维护次数,从而减低了时间成本。从而提高了设备运行可靠性。
- [0040] 5、提升机的升降机构采用液压缸驱动+链传动的组合驱动方式,链轮为动滑轮。液压缸行程是执行机构行程的1/2倍。有效缩短了液压缸的工作行程,减轻液压站供油负担,同时减低设备投资成本。
- [0041] 6、本结构不仅仅局限于卷材运输系统,当物料外形变化时,可按照物料的外形要素设计相对应的小车即可满足转运要求。
- [0042] 基于上述理由本发明可在冶金、物流行业卷材运输等领域广泛推广。

## 附图说明

[0043] 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做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0044] 图1是本发明背景技术中传统的卷材提升机结构示意图。
- [0045] 图2是本发明具体实施方式中一种双工位卷材转运装置三维示意图。
- [0046] 图3是本发明具体实施方式中主体框架三维示意图。
- [0047] 图4是本发明具体实施方式中卷材小车主视图。
- [0048] 图5是本发明具体实施方式中卷材小车侧视图。
- [0049] 图6是本发明具体实施方式中提升机构主视图。

- [0050] 图7是本发明具体实施方式中提升机构俯视图。
- [0051] 图8是本发明具体实施方式中重载辊道主视图。
- [0052] 图9是本发明具体实施方式中重载辊道俯视图。
- [0053] 图10是本发明具体实施方式中轻载辊道主视图。
- [0054] 图11是本发明具体实施方式中轻载辊道俯视图
- [0055] 图12是本发明具体实施方式中辊道底座主视图。
- [0056] 图13是本发明具体实施方式中辊道底座俯视图。
- [0057] 图中：
- [0058] 1、主体框架；101、主体底座；102、主体立柱；103、主体横梁；104、主体支架；105、导向轨道；
- [0059] 2、辊道底座；201、上辊道座；202、下辊道座；203、辊道立柱；204、滚轮轴承Ⅱ；205、轴承支架Ⅱ；206、斜支撑；
- [0060] 3、提升机构组；301、液压缸；302、链轮支架；303、顶部销轴；304、液压缸支架；305、底部销轴；306、提升架；307、滚轮轴承Ⅰ；308、轴承支架Ⅰ；309、三排链轮；310、三排滚子链；
- [0061] 4、卷材小车；401、摆架；402、摆架销轴；403、车体；404、车体导轨；405、防护隔热板；
- [0062] 5、重载辊道；501、传动轴；502、车轮；503、轴承座；504、减速电机；505、双排链轮；506、双排滚子链；507、轮缘；
- [0063] 6、轻载辊道。

### 具体实施方式

[0064] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，都属于本发明保护的范围。

#### [0065] 实施例1

[0066] 如图2~图13所示，一种双工位卷材转运装置，包括主体框架1、设置在所述主体框架1内的辊道底座2、安装在所述主体框架1上用于驱动所述辊道底座2升降的提升机构组3、设置在所述辊道底座2上用于承载卷材的卷材小车4，所述辊道底座2上安装有运载所述卷材小车4的重载辊道组5和轻载辊道组6；

[0067] 所述主体框架1包括主体底座101、竖直固定在所述主体底座11四个角处的主体立柱102、将四个所述主体立柱12的顶端固定连接为主体横梁103、固定在所述主体立柱102下部的四个主体支架104。

[0068] 所述重载辊道组5和所述轻载辊道组6结构相同且左右并列设置，所述轻载辊道组6的规格小于所述重载辊道组5，且承载能力低于重载辊道组5。

[0069] 所述重载辊道组5和所述轻载辊道组6均包括多个沿前后方向（卷材运输方向）平行排列的传动轴501，且所述传动轴501的左右两端分别穿过与所述传动轴501键连接的车轮502后与固定在所述辊道底座2上的轴承座503转动连接，且所述传动轴501上安装有链轮组Ⅰ，多个所述链轮组Ⅰ通过链条组Ⅰ集中链传动，且多个所述传动轴501中的一个传动轴501

的一端穿过所述轴承座503与驱动所述传动轴51转动的减速电机504连接;所述链轮组I为三排链轮505,所述链条组I为双排链轮506,相临两个双排滚子链506之间采用交错布置。

[0070] 由于重载辊道5和轻载辊道6属于间歇工作制,不需要高转速长期工作,故为了节约能耗,其传动方式采用链条集中传动的方式。

[0071] 所述卷材小车4设置在所述重载辊道组5上或设置在所述轻载辊道组6上;

[0072] 所述提升机构组3包括两个左右对称设置的提升机构,且所述提升机构包括与主体框架1底部连接的液压缸301,且所述液压缸301的输出端竖直向上设置,所述液压缸301的输出端通过链轮支架302安装有链轮组II,且所述液压缸301的输出端通过顶部销轴303与所述链轮支架302铰接,所述液压缸301的底部与固定在所述主体底座101上的液压缸支架304通过底部销轴305铰接;

[0073] 所述链轮支架302的中部固定有前后水平设置的提升架306,所述主体立柱102在所述提升架306的两端固定有竖直设置的导向轨道105,且所述提升架306的两端分别安装有与所述导向轨道105滚动连接的滚轮轴承组I,所述滚轮轴承组I包括两个对称设置的滚轮轴承I307,且所述滚轮轴承I307通过轴承支架I308与所述提升架306连接,两个所述滚轮轴承I307的轴线夹角为 $90^\circ$ ,所述滚轮轴承I307的轴线方向与所述链轮组II的工作面之间的夹角为 $45^\circ$ 。与所述链轮组II相配合的链条组II的一端与所述主体框架1的底部铰接,所述链条组II的另一端绕过所述链轮组II与所述辊道底座2的一端铰接。在升降过程中链轮组II起到动滑轮的作用,所以液压缸的行程仅为执行机构行程的 $1/2$ ,有效缩短了液压缸的工作行程。液压缸301为冶金设备专用液压缸,能够满足车间恶劣的工况条件。所述链轮组II为三排链轮309,所述链条组II为三排滚子链310。

[0074] 所述辊道底座2具有双层结构包括上辊道座201和下辊道座202,所述上辊道座201和所述下辊道座202通过辊道立柱203固定连接,且所述上辊道座201和下辊道座202的前后两端均安装有与所述导向轨道105滚动连接的滚轮轴承组II,所述滚轮轴承组II包括两个对称设置的滚轮轴承II 204,所述滚轮轴承II 204通过轴承支架II 205与所述上辊道座202或下辊道座203连接,且两个所述滚轮轴承II 204的轴线夹角为 $90^\circ$ ,所述滚轮轴承II 204的轴线方向与所述链轮组II的工作面之间的夹角为 $45^\circ$ 。所述上辊道座201与所述辊道立柱203之间固定有斜支撑206。

[0075] 所述滚轮轴承II 204选用能够承受大载荷的滚轮轴承。

[0076] 所述轴承支架I308和轴承支架II 24上加工有腰孔,且通过锁紧螺栓来固定滚轮轴承I307和滚轮轴承II 204,这样设计可以调整滚轮轴承I307和滚轮轴承II 204的位置,具有调整定位功能。

[0077] 所述卷材小车4包括摆架401,所述摆架401的顶部通过摆架销轴402安装有车体403,且所述摆架销轴402与所述车体403过盈配合,并与所述摆架401间隙配合,卷材小车4的此种设计具备自卫调整功能,以补偿行走过程中的高度差。所述摆架401的底部左右两侧分别固定有呈前后延伸并与所述车轮502相配合的车体导轨404,所述车体403的顶端呈V字形,且所述摆架401的顶部在所述车体403的前后两端分别固定有防护隔热板405。

[0078] 所述车轮502的外沿加工有用于导向的轮缘507。

[0079] 实施例2

[0080] 一种双工位卷材转运方法,包括如下步骤:

[0081] S1:机前运输辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道,重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至重载辊道的中心;

[0082] S2:提升机构将辊道底座从原始位置提升至指定位置;

[0083] S3:重载辊道将装有卷材的卷材小车运输至机后运输辊道;

[0084] S4:机后运输辊道将另一个空载的卷材小车运输至轻载辊道;

[0085] S5:轻载辊道将空载的卷材小车运输至轻载辊道的中心;

[0086] S6:提升机构将辊道底座下降至原始位置;

[0087] S7:轻载辊道将空载的卷材小车运输至机前运输辊道,同时重复步骤S1,完成动作循环。

[0088] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

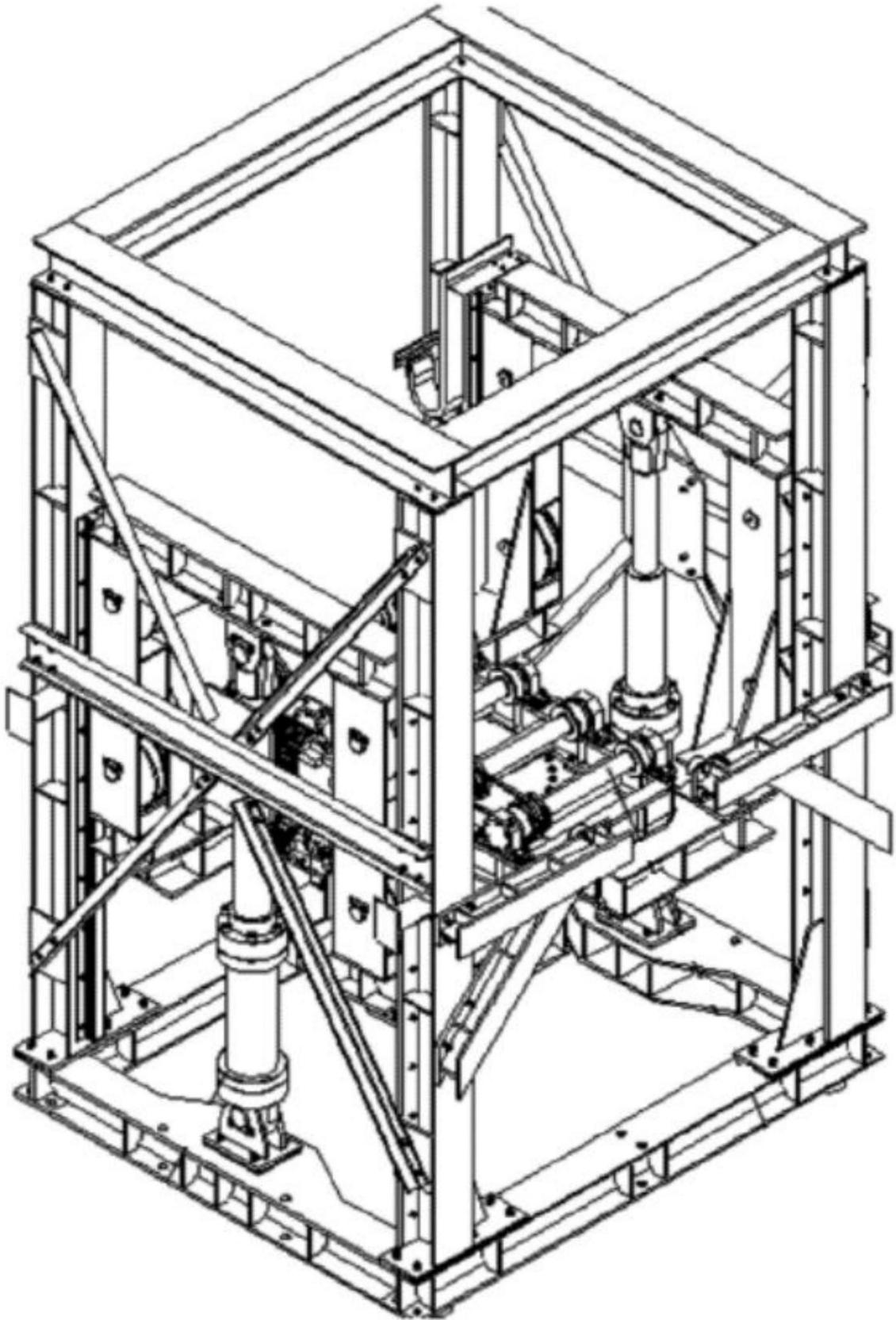


图1

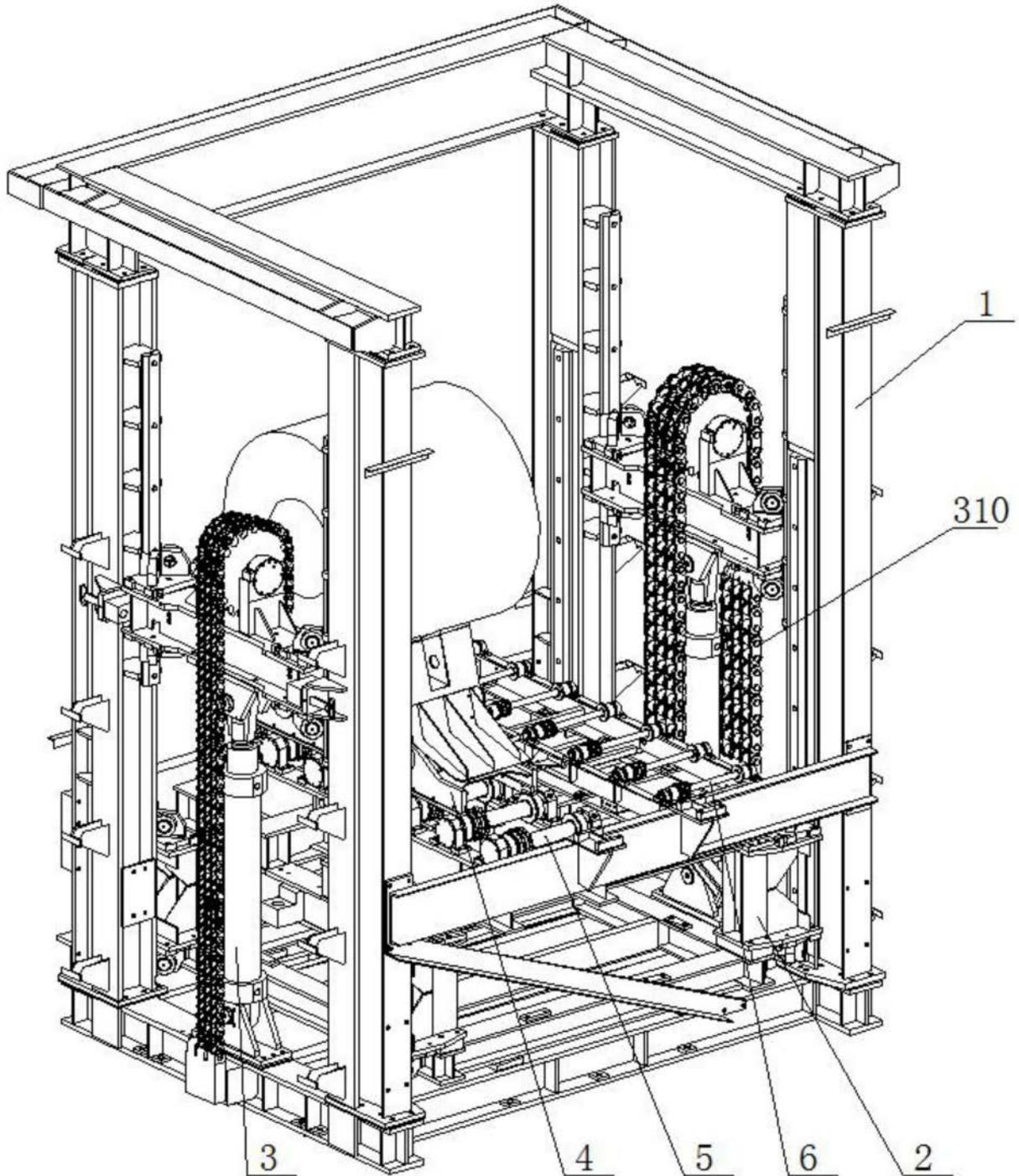


图2

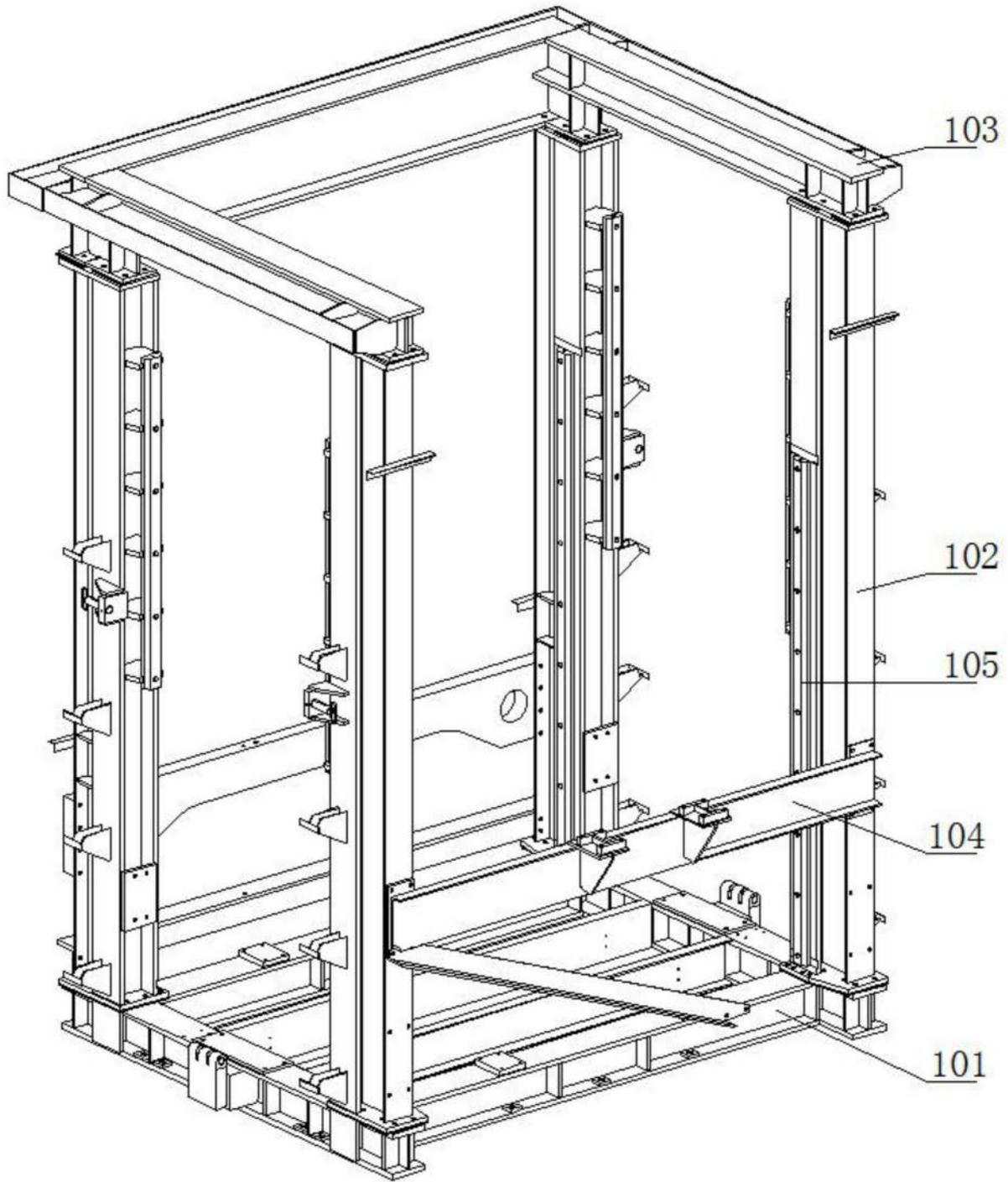


图3

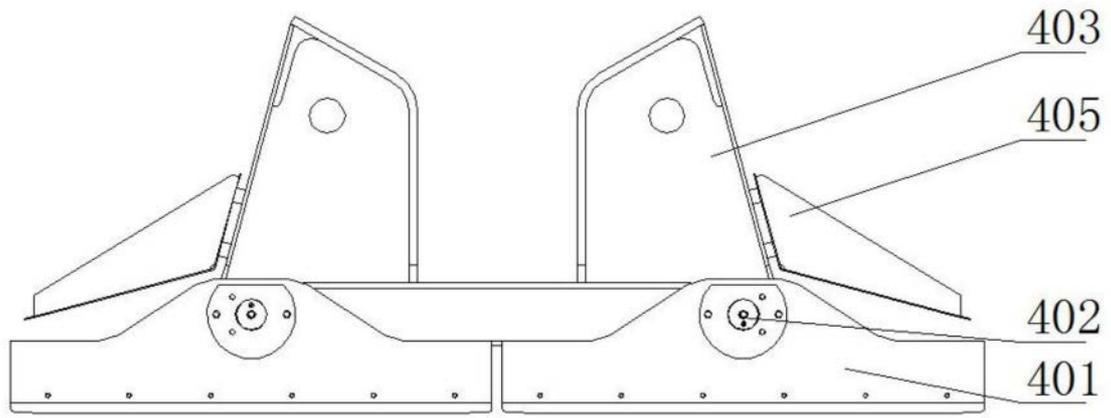


图4

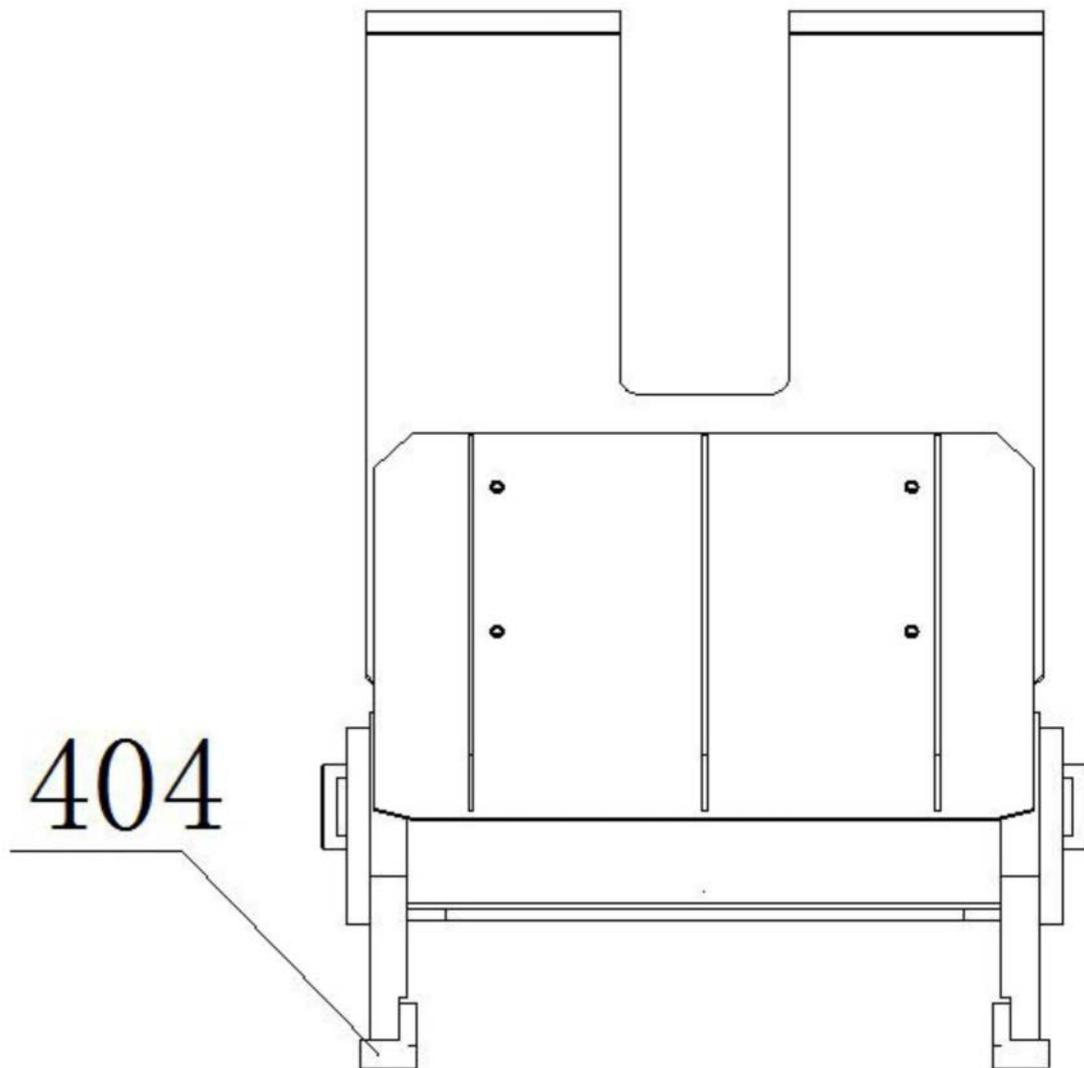


图5

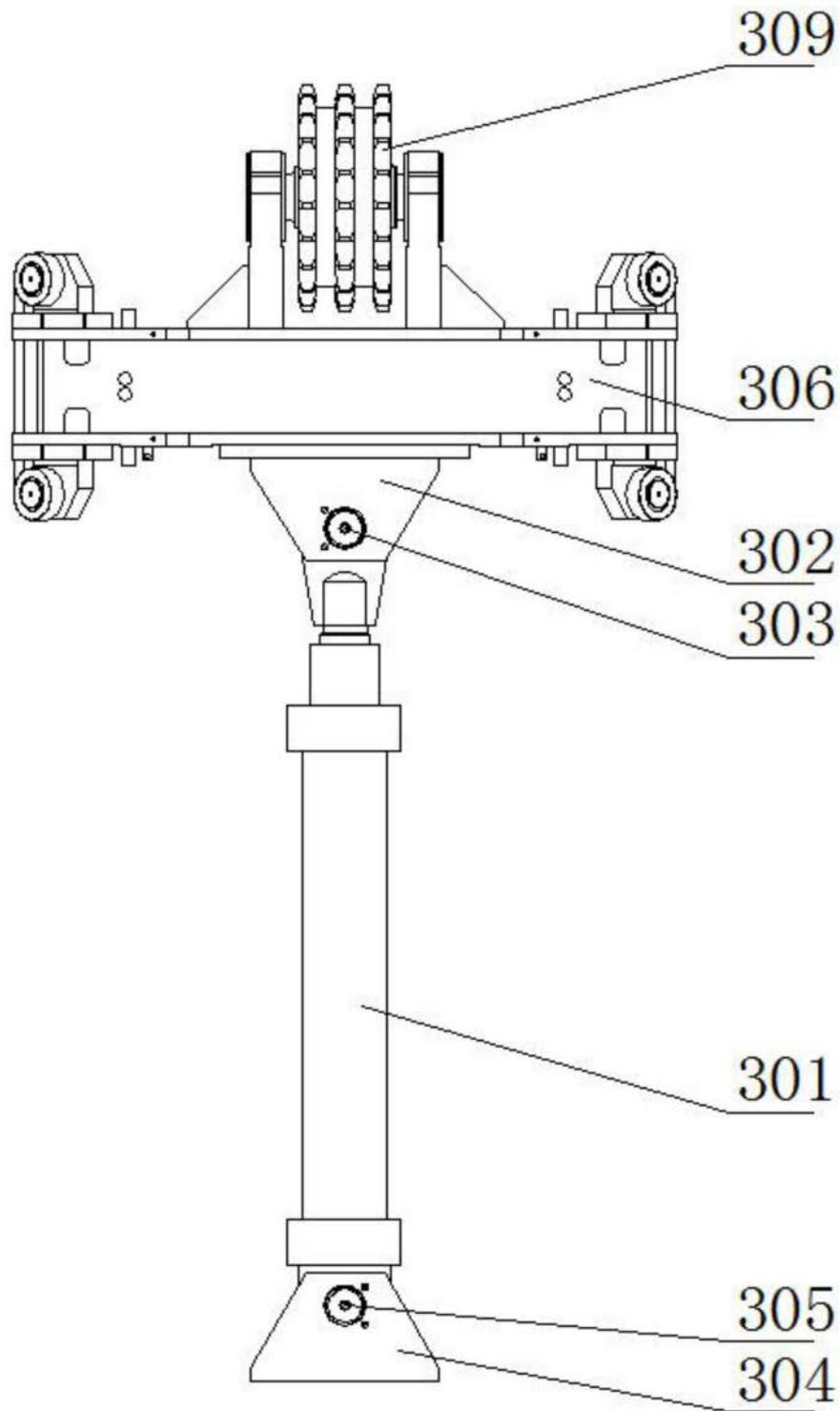


图6

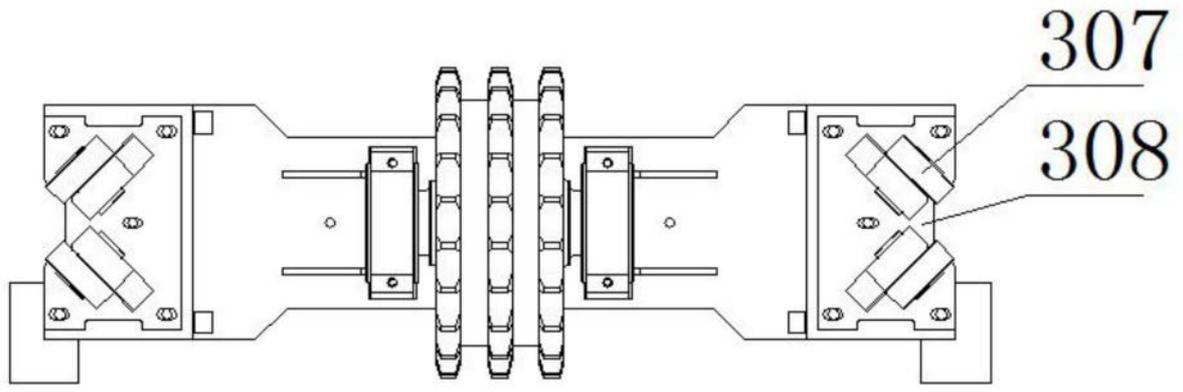


图7

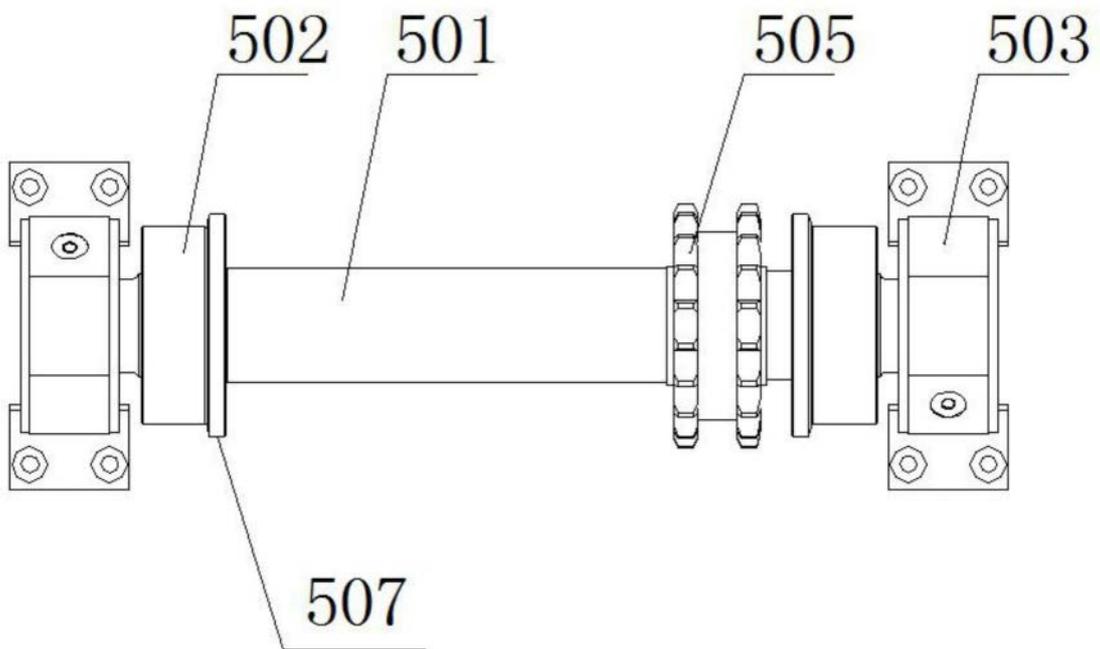


图8

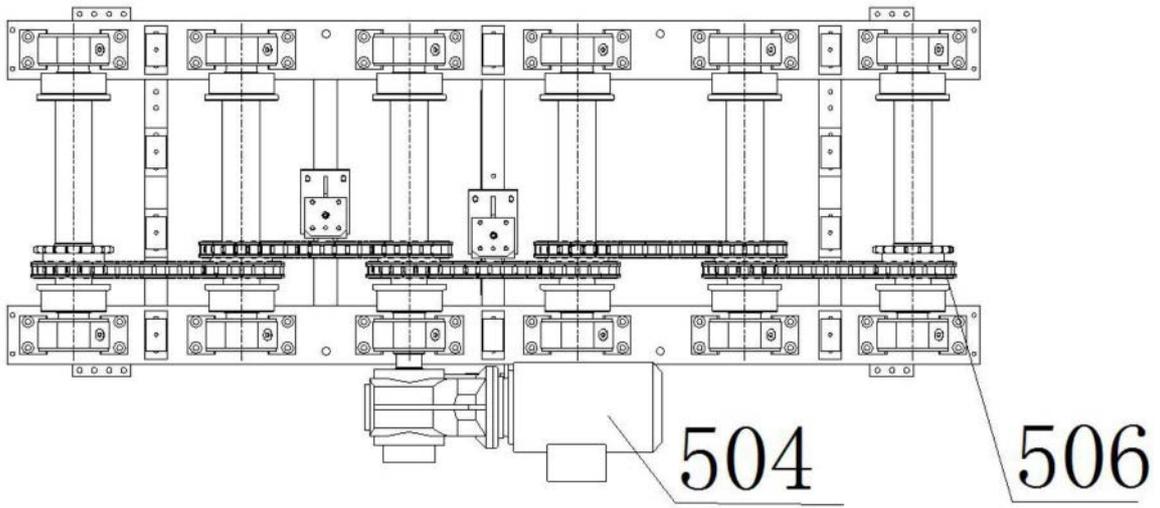


图9

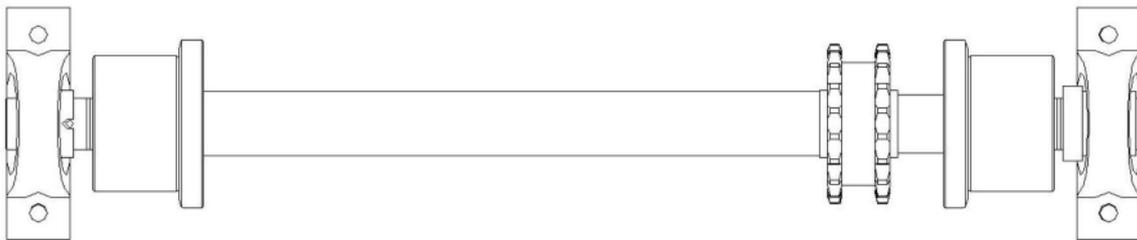


图10

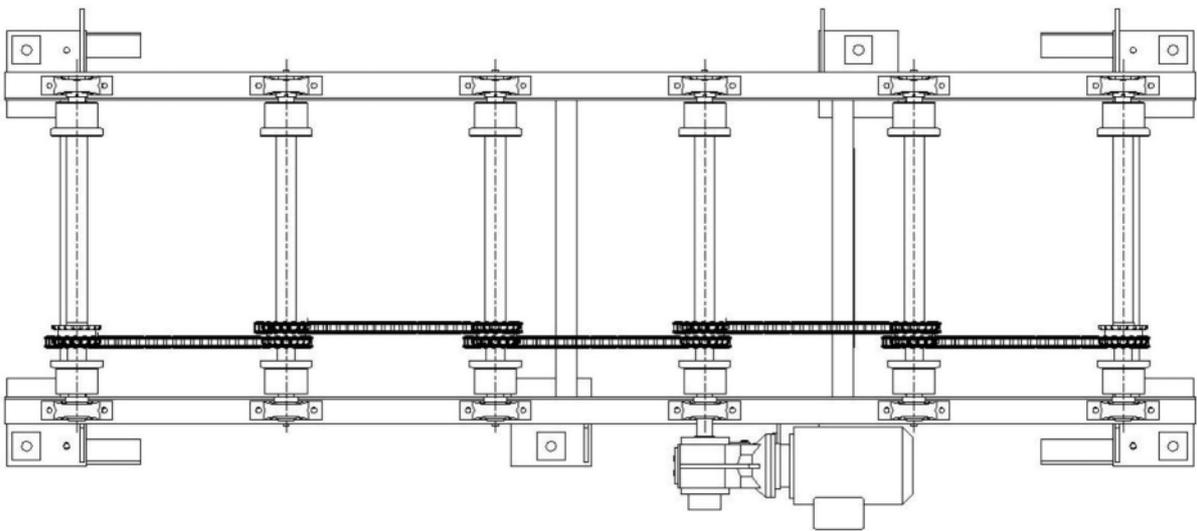


图11

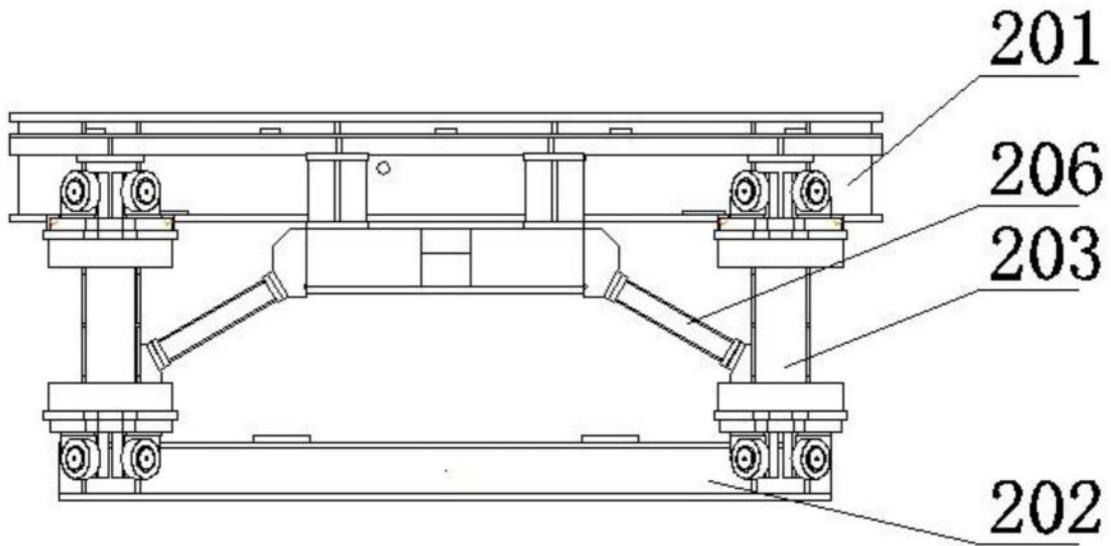


图12

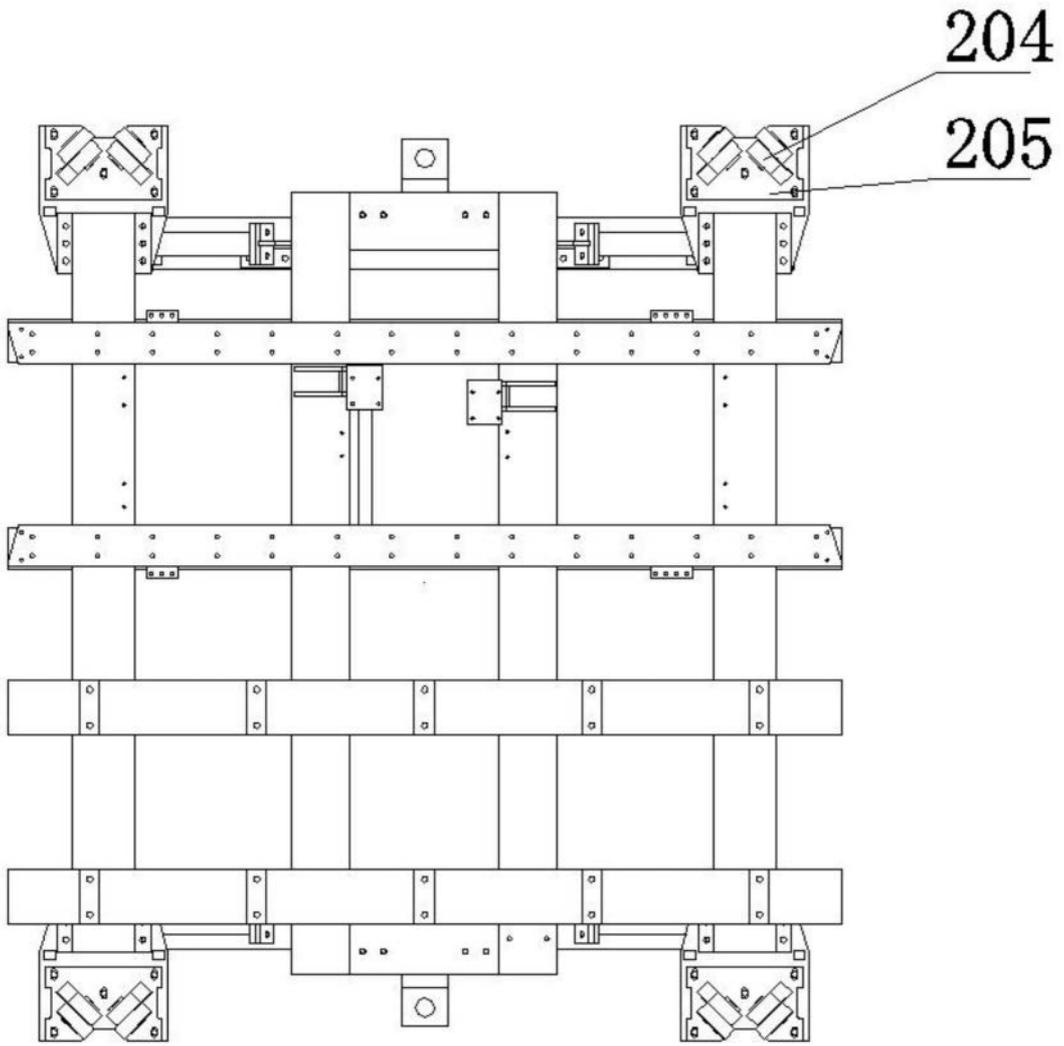


图13