



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110821237 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911004575.X

(22)申请日 2019.10.10

(66)本国优先权数据

201910889860.8 2019.09.09 CN

(71)申请人 黄才雄

地址 530012 广西壮族自治区南宁市兴宁
区人民路北一里380号

(72)发明人 黄才雄

(51)Int.Cl.

E04H 6/18(2006.01)

E04H 6/24(2006.01)

E04H 6/42(2006.01)

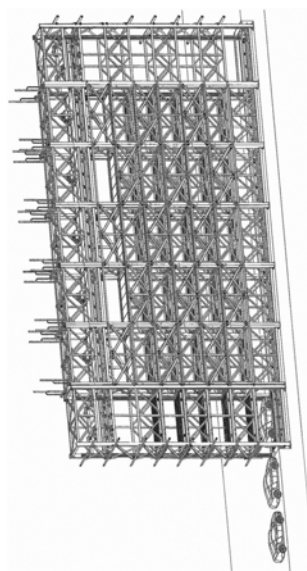
权利要求书3页 说明书9页 附图42页

(54)发明名称

一种垂直避让、循环存取车辆、集装箱存取
系统

(57)摘要

本发明提供一种应用垂直避让、循环存取技术方案进行设计的立体停车库及港口集装箱装卸、存取库系统,立体停车库部分又分为3个方案,分别为:通道式、垂直避让、升降纵移、循环存、前进后出取立体停车系统;通道式、垂直避让、升降纵移、前进后出立体停车系统;通道式、垂直避让、升降横移、前进后出立体停车系统。3个方案有着不同的成本、车辆容积率、存取车效率、可靠性的区别,供用户根据实际情况选择。港口集装箱装卸、存取库系统为:多通道、垂直避让、升降横移、水平循环立体港口集装箱装卸、存取系统,比现行的港口装卸、存取技术,无论在成本、集装箱容积率、存取效率、人力、可靠性、管理等方面全面提升。



1. 一种垂直避让、循环存取多层储物库系统,包括有钢立柱、托物板、钢立柱间水平联系梁、液压同步提升系统、自行运送小车、自行接送母车、垂直循环系统、程序控制中心,其特征在于:所述钢立柱用以构成储物库的骨架并对托物板进行约束,使托物板只能垂直上下移动;

所述托物板其下部托板用以停放物品,其上部的轨道供自行运送小车行驶;

所述钢立柱间水平联系梁用以将钢立柱联系起来,其上的连接轨道使同层间的托物板上的轨道连接起来,形成连续的物品停放位;

所述液压同步提升系统用以同步提升对称布置的托物板;

所述自行运送小车运行于自行接送母车与托物板之间,用以存取托物板上的物品;

所述自行接送母车用以接送自行运送小车;

所述垂直循环系统用以构建供自行接送母车运行的垂直循环通道架构;

所述程序控制中心用以对整个储物系统运行进行程序控制。

2. 如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述托物板(19)包括有托板(75)、导向柱(73)、(供自行运送小车行驶的)轨道((70),长度方向中心点开有圆形校正定位孔(69))等组合成的刚性体,托板(75)在托物板(19)的下部,轨道(70)在托物板(19)的上部,托物板(19)对称布置,通过导向柱(73)之间的自然码叠形成多层(最低层托物板(19)的导向柱(73)自然落在钢立柱(13)内的刚性支座上)储物库,导向柱(73)通过其上的滚轮轴承(74)在钢立柱(18)的导向槽内垂直运动,托物板之间的水平距离由存取物品的尺寸决定,托物板(19)的托板(75)到上部轨道(70)的垂直距离以自行运送小车(99)运行在下层托物板(19)上的轨道(70)上时,托板(96)升起后托板(96)上的物品顶部与上一层托物板的托板(75)之间留有安全通过距离为准。

3. 如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述钢立柱间水平联系梁(24、25)由钢立柱间联系梁及其上的连接轨道组成,其上的连接轨道使(精准平层后的)自行接送母车(98)上的轨道(101)与同层间的储物板(19)上的轨道(70)对齐并连接起来(图4)。

4. 如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述液压同步提升系统包括有液压提升系统、提升杆(23)、同步齿轮(61)、纵横同步齿轮轴(62、63)、失压防坠装置(60)。

5. 如权利要求4所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述提升杆(23)其下段部分内置于托物板(19)的导向柱(73)内,其上段(45)由同步齿条(44)、止逆齿条(54)、电缆桥架(43)组成,其下段由提升钩段(47)与连接杆段组成,当提升钩(48)(电动推杆(52)伸缩杆缩回使收放套(51)下行)张开将钩住托物板(19)的导向柱(73)中的提升卡口(29)。

6. 如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述自行运送小车(99)包括有主车架(95)、行驶轮(97)、(升降)托板(96)、校正定位装置(94)、可充电电池组(93)、智能(无线通信、电源管理)控制模块,控制模块使可充电电池组(93)电量不足时自动充电。

7. 如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述自行接送母车(98)包括有主车架、电驱动行驶轮(103)、校正定位装置(102)、带刹车的减速电机

(112)、驱动齿轮(105)、集电夹(108)、导靴(109)、母车垂直运行纵横向同步齿轮轴(107、114)、强制平层装置(113)、强制平层装置外套(111)、调整装置(110)、(供运送小车行驶的)轨道(101)、校正定位孔(100)、可充电电池组(104)、智能(无线通信、电源管理)控制模块,强制平层装置外套(111)与自行接送母车(98)主车架刚性连接,强制平层装置(113)受强制平层装置外套(111)约束,只能在强制平层装置外套(111)内上下移动,自行母车(98)纵向水平行驶时控制系统使母车(98)使用可充电电池组(104)的电力行驶,垂直运行时母车(98)上的4套导靴(109)、集电夹(108)左右同步伸出,与垂直安装在4根钢立柱(13)上的导轨(32)、滑触线(33)结合,自行接送母车(98)通过集电夹(108)获得直流电网直接供电,母车(98)上的4个带刹车的减速电机(112)通过控制模块使用直流电网的电力驱动安装在4个角上的驱动齿轮(105)与垂直安装在钢立柱(13)上的齿条(34)啮合产生动力向上(下)行驶,导靴(109)确保母车(98)只能垂直上下运行,控制模块使可充电电池组(104)电量不足时自动充电。

8.如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述垂直循环系统包括有前后垂直竖井、上下纵向水平通道形成闭环的循环通道,前后竖井的钢立柱(13)上安装有与母车(98)上的驱动齿轮(105)啮合的垂直安装齿条(34)、使母车(98)垂直运行的导轨(32)、对母车(98)直接供电的滑触线(33)、使母车(98)实现精准平层的强制平层母座(35);上通道包括有部分固定轨道(6)及对应于为避让母车(98)的行驶轮(103)和校正定位装置(102)而形成的轨道断口处设置的补轨装置(7),其中对应于竖井中心的补轨装置(7)上的轨道长度中心开有校正定位孔(供母车(98)纵向定位于竖井中心)、驱动齿轮导向板(3);下通道包括有固定轨道(16)及其上的校正定位孔(14(供母车(98)纵向定位于竖井中心))、驱动齿轮导向板(15);纵向水平安装的上下通道驱动齿轮导向板(3、15)连接所有纵向同排方向上的垂直安装的齿条(34),导向板((3、15))上的导向齿与齿条上齿条(34)的齿形相同并对齐(图7),导向板中心安装高度为自行母车(98)落在上下循环通道的轨道上时母车上的驱动齿轮(105)的中心高度,驱动齿轮导向板确保了母车(98)在两个竖井之间移动后,驱动齿轮(105)与齿条(34)依然保持啮合。

9.如权利要求3、7、8所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述自行接送母车(98)上的轨道(101)与钢立柱(13)刚性连接的钢立柱间水平联系梁(9)上的连接轨道实现间接强制精准平层,强制平层装置(113)包括有两头同步伸缩的伸缩舌(90)、同步齿条(91)、电动推杆(92)(设有伸缩始、终点位置传感器)组成,强制平层装置外套(111)与母车(98)主车架刚性连接,受强制平层装置外套(111)约束,强制平层装置(113)只能在强制平层装置外套(111)内上下移动,通过调整装置(110)(主要由支撑弹簧和调整螺栓组成)使强制平层装置(113)大约(无须精准)悬浮于强制平层装置外套(111)垂直高度中心,当自行母车(98)接到位置传感器停车指令停车后(此时理论上强制平层装置伸缩舌(90)中心高度与强制平层装置母座(35)齐平,实际会有允许误差),强制平层装置(113)的伸缩舌(90)伸出插入固定在钢立柱(13)上的强制平层装置母座(35)内(由于强制平层装置母座(35)的开口是喇叭状的,因此,允许一定误差范围,且强制平层装置(113)处于悬浮状态,因此,不会出现硬干涉现象),母车(98)收到强制平层装置(113)内的电动推杆(92)发出的伸出到位确认信号后,松开刹车,使母车(98)落在前后布置的强制平层装置(113)上,此时,母车(98)上的轨道(101)与钢立柱间水平联系梁(9)上的轨道齐平(而水平联系梁(9)上的轨道又与

梳齿停车板上的轨道(70)齐平),形成一条平顺的连续轨道(图4),实现精准平层。

10.如权利要求1所述的垂直避让、循环存取多层储物系统,其特征在于:所述程序控制中心,通过遍布系统内各个点位的位置传感器及自行母车(98)、自行运送小车(99)上的控制模块,实时掌握托物板(19)是否升起、托板上有无物品、自行母车(98)及自行运送小车(99)的位置及其状态等信息,系统收到客户的存取物品信号后,通过自行母车(98)及自行运送小车(100)上的控制模块无线通信功能向其发出运行指令,执行程序中,每一步完成后都有确认回馈信号,如无回馈确认信号,则停止执行程序,并发出相应故障代码,方便维护人员迅速排除故障,恢复程序;程序控制中心对储物库中所有储物单元每次提升、降下后的由4根导向柱(73)码叠后的总高度分别进行检测,超过误差范围时,停止执行程序,并发出相应故障代码;程序控制中心对储物库中所有储物单元提升系统的高压侧进行实时监测,当系统提升时发生意外失压时,失压防坠装置的直流线圈体(79)失电,止逆舌(80)在扭簧(76)的作用下与提升杆(23)上的防坠逆止齿条(54)啮合,防止托物板失控快速下滑,并停止执行程序,发出相应故障代码。

一种垂直避让、循环存取车辆、集装箱存取系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及立体停车技术及港口码头集装箱装卸、存取技术领域，具体涉及一种垂直避让、循环存取技术的应用及其工作方法。

【背景技术】

[0002] 随着社会的发展，人们生活水平的提高，轿车已进入普通家庭，停车难问题越来越成为一个社会问题，主要体现在停车位紧张，车辆存取时间太长。人们期望能在有限的用地面积上停放更多的车辆并缩短存取车时间。

[0003] 随着我国与世界各国海运贸易的快速发展，港口码头建设重要性凸显，尤其是集装箱装卸、存取技术也应该朝着更少占地面积、更节能、更环保、更省人力、更高效率发展。

【发明内容】

[0004] 本发明就是针对上述情况，发明了一种高容积率的、安全、可靠、高效的停车、集装箱存取系统，以停车库为例，主要包括有：由横向（纵向）对称布置只能沿钢立柱固定槽轨道做垂直升降移动的梳齿停车板码叠而成的可升降多层停车位，使同层对称布置的停车板及以上停车板同步升降的液压升降系统，组成垂直避让停车系统；由能垂直、纵向自行的接送母车及其搭载的能水平横向、纵向自行的自行运送小车，组成循环存取车系统；能沿钢立柱固定槽轨道垂直升降的搭载有供自行小车行驶的轨道的升降板及使其升降的链条提升系统；通过遍布停车系统内各处的位置传感器感知可升降多层停车位、自行接送母车、升降板及自行运送小车的位置信息，再根据存取车信号要求通过无线通信系统给多层停车库、接送母车及运送子车发出运动指令的安全控制系统，集装箱存取系统原理与停车库相同。

[0005] 根据不同的制造成本、容积率、存取效率、可靠性在相同原理的前提下构成四个方案，同一个方案中又有不同的布置方式：

[0006] 第一方案：通道式、垂直避让、升降纵移、循环存取、前进后出立体停车系统，主要由钢立柱、联系梁、剪刀撑等组成的纵向前后上下循环轨道系统，开有槽轨道的纵向布置的垂直钢立柱与横向对称布置的梳齿停车板码叠而成的多层停车位组成多层停车构架单元（本层停车板底部与固定在下层停车板上的本层轨道之间留有可供运送小车（停车板降下）通过的间隙）、（拥有间接强制精准平层功能及智能（无线通信、电源管理）控制模块）自行接送母车、（拥有智能（无线通信、电源管理）控制模块）自行运送小车、程序控制中心等组成，控制模块使自行接送母车、自行运送小车上的可充电电池组电量不足时自动充电。

[0007] 第二方案：通道式、垂直避让、升降纵移、前进后出立体停车系统，多层停车构架单元与第一方案相同，不同之处是没有自行接送母车及其轨道循环系统，由能沿钢立柱固定槽垂直升降的搭载有供自行小车行驶的轨道及有间接强制精准平层功能的升降板及使其升降的条提升系统替代自行母车。

[0008] 第三方案：通道式、垂直避让、升降横移、前进后出立体停车系统，与第二方案的不同之处是由垂直钢立柱组成的多层停车构架单元由纵向串列变为横向并排，没有自行接送

母车及其轨道循环系统,由能沿钢立柱固定槽垂直升降的搭载有供自行小车行驶的轨道及有间接强制精准平层功能的升降板及使其升降的链条提升系统替代自行母车,自行运送小车由纵向行驶改为横向行驶,纵向中间构架由多个与两边多层停车构架单元相应的竖井组成,每个竖井都有链条提升系统及升降板,自行运送小车可以在一层纵向行驶在各个竖井之间(此时,各个升降板上的轨道与横向联系梁上的轨道连接成供小车行驶的轨道)行驶,选择任一升降板校正定位、上升、平层、横向进出升降板,完成车辆存取。

[0009] 第四方案:多通道、垂直避让、升降横移、水平循环立体港口集装箱存取、装卸系统,存取系统构造及工作原理与第三方案基本相同,只是针对集装箱的尺寸、质量、特性重新设计了液压提升系统及集装箱托板,增加了港口集装箱装卸系统、纵横轨道转运站、集装箱运输车装卸系统等。

【附图说明】

- [0010] 图1是第一方案前进后出、单列五排五层示意图。
- [0011] 图2是第一方案前竖井及部分垂直避让停车库单元图。
- [0012] 图3是第一方案垂直避让停车库单元局部放大图。
- [0013] 图4是图2中节点10处母车精准平层后与1#横向联系梁及梳齿停车板的轨道齐平图。
- [0014] 图5是1#、2#横向联系梁结构图。
- [0015] 图6是图3中节点22处的放大图。
- [0016] 图7是图2中节点5、2处驱动齿轮导向板与垂直齿条结合部放大图。
- [0017] 图8是校正定位装置结构图。
- [0018] 图9是第一方案提升杆结构及与提升液压缸、钢立柱关系图。
- [0019] 图10是第一方案垂直避让停车库单元提升系统结构图。
- [0020] 图11是第一方案液压提升系统图。
- [0021] 图12是第一方案梳齿停车板结构图。
- [0022] 图13是第一方案失压防坠装置结构图。
- [0023] 图14是第一方案集电夹结构图。
- [0024] 图15是第一方案补轨装置结构图。
- [0025] 图16是第一方案强制平层母座结构图。
- [0026] 图17是第一方案强制平层装置结构图。
- [0027] 图18是第一方案自行运送小车结构图。
- [0028] 图19是第一方案自行接送母车+自行运送小车结构图。
- [0029] 图20是第一方案自行接送母车结构图。
- [0030] 图21是第一方案自行接送母车结构局部放大图。
- [0031] 图22是第二方案前进后出、单列五排五层示意图。
- [0032] 图23是第二方案前竖井结构图。
- [0033] 图24是第二方案升降板及链条提升系统图。
- [0034] 图25是第二方案链条提升系统图。
- [0035] 图26是第二方案强制平层母座结构图。

- [0036] 图27是第二方案升降板结构图。
- [0037] 图28是第三方案左右对称布置(隐去左边停车库)五列五排五层停车库示意图。
- [0038] 图29是第三方案停车单元结构图。
- [0039] 图30是第三方案纵向中间结构图。
- [0040] 图31是第三方案升降板+自行运送小车外形图。
- [0041] 图32是第三方案梳齿停车板结构图。
- [0042] 图33是第三方案升降板结构图。
- [0043] 图34是第三方案自行运送小车外形图。
- [0044] 图35是第三方案自行运送小车(停车板升起)外形图。
- [0045] 图36是第四方案总体布置轴测图。
- [0046] 图37是第四方案总体布置轴测图。
- [0047] 图38是第四方案总体布置俯视图。
- [0048] 图39是第四方案集装箱存取库及转运站局部图。
- [0049] 图40是第四方案集装箱(20时)存取单元结构图。
- [0050] 图41是第四方案3个集装箱托板自然码叠及与自行运送小车、集装箱关系图。
- [0051] 图42是第四方案集装箱存取单元提升系统结构图。
- [0052] 图43是第四方案集装箱托板结构图。
- [0053] 图44是第四方案集装箱存取单元提升系统图。
- [0054] 图45是第四方案自行运送小车(20时)示意图。
- [0055] 图46是第四方案自行运送小车(20时)集装箱托臂升起示意图。
- [0056] 图47是第四方案自行运送小车40时)示意图。
- [0057] 图48是第四方案升降板及链条提升系统结构图。
- [0058] 图49是第四方案升降板及链条提升系统上部结构图。
- [0059] 图50是第四方案升降板及链条提升系统下部结构图。
- [0060] 图51是图50中221、222节点处的放大图。
- [0061] 图52是第四方案1#、2#纵向联系梁结构图。
- [0062] 图53是第四方案强制平层母座结构图。
- [0063] 图54是第四方案升降板结构图。
- [0064] 图55是第四方案转运站升降板结构图。
- [0065] 图56是第四方案转运站升降板结构俯视图。
- [0066] 图57是第四方案转运站升降板升起(与横向轨道齐平)。
- [0067] 图58是第四方案转运站升降板降下(升降板上的运送小车自然落在纵向轨道上)。
- [0068] 主要原件符号说明

[0069]

2#横向联系梁 1、20、25	顶层驱动齿轮导向板 3、39	检修位补轨装置 4
顶层循环通道轨道 6	顶层循环通道补轨装置 7	强制平层母座 8、35
1#横向联系梁 9、21、24、36	自行接送母车 11	前进车踏板 12
竖井钢立柱 13	轨道上校正定位孔 14	底层驱动齿轮导向板 15
底层固定轨道 16	运送小车（托板升起）17	停车单元钢立柱 18、59
纵向梳齿停车板 19	提升杆 23、28、64	滚轮轴承 26、74
梳齿停车板导向柱 27、73	导向柱提升卡口 29、71	提升钩 30、48
自行运送小车 31	垂直母车运行导轨 32	垂直母车运行滑触线 33
垂直安装齿条 34、38	梳齿停车板上轨道 37、70	电动推杆 40

[0070]

伸缩舌 41	提升杆连接孔 42	电缆桥架 43
同步齿条 44	提升杆上段 45	导向槽 46
提升杆提升钩段 47	销钉 49	提升钩铰接处扭簧 50
收放套 51	电动推杆 52	液压缸伸缩杆连接螺母 53
防坠逆止齿条 54	液压缸伸缩杆 55、68	液压缸 56、67
液压缸底座 57	失压防坠装置 58、60	同步齿轮 61
纵向提升同步轴 62	横向提升同步轴 63	通信、动力电缆拖链 65
液压站 66	校正定位可 69	挡尘板 72
梳齿停车板的停车板 75	扭簧 76	销钉 77
销钉 78	直流线圈体 79	止逆舌 80
失压防坠装置基体 81	绝缘底座 82	闭合弹簧 83
接线耳 84	集电夹板 85	销钉 86
补轨装置上的轨道 87	电动推杆 88	强制平层母座 89
强制平层装置伸缩舌 90	同步齿条 91	强制平层装置电动推杆 92
可充电电池组 93	校正定位装置 94、155	运送小车主车架 95
运送小车的升降停车板 96	小电驱动行驶轮 97	自行接送母车 98
自行运送小车 99	校正定位孔 100	接送母车上的轨道 101
校正定位装置 102	母车电驱动行驶轮 103	可充电电池主组 104
驱动齿轮 105	强制平层装置伸缩舌 106	纵向驱动齿轮同步轴 107
集电夹 108	母车垂直运行导轨 109	调整装置 110
强制平层装置外套 111	带刹车减速电机 112	强制平层装置 113
横向驱动齿轮同步轴 114	前进车踏板 115	主升降板 116
校正定位孔 117	强制平层母座 118、126	1#横向联系梁 119
底层固定轨道 120	链条提升系统配重 121	改向链轮 122
提升链条 123、139	带刹车减速电机 124、138	提升链轮 125
调整装置 127、153	强制平层装置外套 128、148	平层装置伸缩舌 129、152
导向柱 130、150	可充电电池组 131	升降板上轨道 132

[0071]

校正定位孔 133	提升链条连接柱 134、151	横向梳齿停车板 135
校正定位孔 136	一层固定轨道 137	挡尘板 140
校正定位孔 141	梳齿停车板上轨道 142	停车板 143
导向柱 144	升降板上轨道 145	校正定位孔 146
可充电电池组 147	前进车踏板 149	小车横向电驱动轮 154
校正定位装置 155、156	运送小车基体 157	梳齿升降板 158
小车纵向电驱动轮 159	1#集装箱存取库 160	1#集装箱库存取装置 161
2#集装箱库存取装置 162	2#集装箱存取库 163	3#集装箱库存取装置 164
3#集装箱存取库 165	小车库间转移轨道 166	岸桥移动轨道 167
检修、电池组更换区域 168	小车横向轨道 169、176、257	2#岸桥 170
1#岸桥 171	纵横轨道转运站 172	纵向轨道 173、182、256
检修、电池组更换区域 175	自行运送小车（20 吋）177	20 吋集装箱 178
转运站升降板 179	自行运送小车（40 吋）180	40 吋集装箱 181
主升降板 183	集装箱托板（标高）184	1#纵向联系梁 185、227、230
钢立柱 186	集装箱托板（高箱）187	校正定位孔 188
底层固定轨道 189、231	2#纵向联系梁 190、231	导向柱上提升卡口 191
导向柱 192	集装箱托板上轨道 193、228	校正定位孔 194、235、248
集装箱托臂 195	滚轮轴承 196	提升杆 197
通信、电力电缆拖链 198	失压防坠装置 199	横向提升齿轮同步轴 200
提升同步齿轮 201	纵向提升齿轮同步轴 202	提升杆提升钩段 203
液压站 204	提升液压缸 205	纵向驱动轮同步轴 206
纵向电驱动轮 207	校正定位装置 208、214	纵向托臂升降同步轴 209
升降托臂 210	横向电驱动轮 211	横向驱动轮同步轴 212
横向托臂升降同步轴 213	液压站 215	提升链轮 216
提升链条 217、229	改向链轮 218	带刹车减速电机 219
平层母座 220、223、232、243	平层伸缩舌 224、237、244	平层装置外套 225、239、252
调整装置 226、241、245	主升降板上轨道 228、236	提升链条连接柱 233

[0072]	可充电电池组 234	校正定位孔 235	导向柱 238
	强制平层装置 240、253	导向柱 242	横向升降同步轴 246
	转运站升降板上轨道 247	液压站 249	纵向升降同步轴 250
	液压缸支座 251	顶升液压缸 254	校正定位孔 255

【具体实施方式】

[0073] 请参阅附图1,附图1为第一方案:单列5排5层、垂直避让、升降纵移、循环存取、前进后出停车库,主要由底层纵向循环通道(子母车载小车可以通过)、后垂直循环竖井、顶层纵向循环通道(仅能通过子母车)、前垂直循环竖井、中间部分为由梳齿停车板及提升系统组成的停车位,前后竖井顶上设有检修、维护停车位,进入此停车位后,不影响系统运行。

[0074] 附图1中前进车踏板12放下,小车驶进候车位上的自行子母车(母车98上的校正定位装置102伸缩舌41伸出插入底层固定轨道15上的校正定位孔14(所有校正定位孔里面均设有位置传感器,伸缩舌插到位传感器发出回馈信号才能进行下一步程序),母车上的导靴109、集电夹108及强制平层伸缩舌106已缩回)上,母车98收到系统给他的加载车辆完成信号后,母车98上的校正定位装置102伸缩舌41缩回,此时母车98上的驱动齿轮105的中心高度与底层驱动齿轮导向板15中心高度齐平,导向板15的导向齿型与垂直安装齿条34的齿型相同并对齐(图7),载有小车的子母车在可充电电池组104供电驱动下向前行驶直至后竖井中心位置,在整个纵向水平移动中驱动齿轮105始终与齿轮导向板15保持接触直至到后竖井与垂直齿条34啮合,母车98通过位置感应器停车,母车98上的校正定位装置102伸缩舌41伸出插入底层固定循环轨道上的校正定位孔中,在收到校正定位孔回馈的确认信号后,母车上的导靴109及集电夹108伸出与相应的导轨32及滑触线33结合,自行接送母车通过集电夹108 获得直流电网直接供电,母车98上的4个带刹车的减速电机112通过(母车98上的)控制模块使用直流电网的电力驱动安装在4个角上的驱动齿轮105与垂直安装在钢立柱13上的齿条34啮合产生动力向上行驶,强制平层装置外套111与母车98主车架刚性连接,受强制平层装置外套111约束,强制平层装置113只能在强制平层装置外套111内上下移动,通过调整装置110(主要由支撑弹簧和调整螺栓组成)使强制平层装置113大约(无须精准)悬浮于强制平层装置外套111垂直高度中心,当自行母车98接到位置传感器停车指令停车后(此时理论上强制平层装置伸缩舌90中心高度与强制平层装置母座35齐平,实际会有允许误差),强制平层装置113的伸缩舌(90)伸出插入固定在钢立柱13上的强制平层装置母座(35)内(由于强制平层装置母座35的开口是喇叭状的,因此,允许一定误差范围,且强制平层装置 113处于悬浮状态,因此,不会出现硬干涉现象),母车98收到强制平层装置113内的电动推杆92发出的伸出到位确认信号后,松开刹车,使母车98落在前后布置的强制平层装置113 上,此时,母车98上的轨道101与钢立柱间水平联系梁9上的轨道齐平(而水平联系梁9上的轨道又与梳齿停车板上的轨道70齐平),形成一条平顺的连续轨道(图4),实现精准平层,平层后、自行运送小车99的校正定位装置94的伸缩舌41缩回并驶出母车98进入停车库,从母车到预存车位之间,有车(已停车)的梳齿停车板19及以上梳齿停车板须提升大于或等于该层的高度,车位上无车的梳齿停车板19无须提升,载有车辆的自行小车99径直行驶到预定停车位,

位置传感器使自行小车99停车,自行小车上校正定位装置94伸缩舌41伸出插入梳齿停车板19上轨道70的校正定位孔69中(使自行小车99上的梳齿停车板96与停车位的梳齿停车板19的停车板75上的梳齿错开),在收到校正定位孔中传感器发出的确认回馈信号后,自行小车99上梳齿停车板96下降至梳齿停车板19以下,车辆则留在该梳齿停车板19的停车板75上,完成停车程序后,自行小车99校正定位装置94伸缩舌41缩回,继续往前等待有空载的自行母车98平层后回到母车中去,由于多层停车库是由多个梳齿停车板19的导向柱73自然码叠而成(最低层的那个梳齿停车板19的导向柱73自然落在钢立柱13内的刚性支座上),正常情况下,提升、降下后,其总高度(从最低层的刚性支座到最上层的梳齿停车板19的导向柱73顶部)是不变的,除非在升降过程中有异物落入导向柱之间,如果是,必须停止程序,排除异物,才能恢复运行,因此,每次升降过后控制中心都要对4个导向柱码叠后的总高度进行检测,如超出范围,必须停止执行程序并发出相应故障代码,以使维护人员快速排除故障,恢复运行。

[0075] 另一方面,在载有车辆的自行小车99离开母车98后,母车98向上运行一点距离后停止(使强制平层装置113恢复悬浮状态),强制平层装置113伸缩舌106缩回后,母车98继续上行,此时上部循环轨道补轨装置7处于打开状态,母车上行(超过)上部循环轨道6后,位置传感器使母车98停止,上部循环轨道补轨装置7闭合,母车98松开刹车,母车落在上部循环轨道6上,母车98上的导靴109、集电夹108缩回,母车98径直行驶至前竖井中心位置后停止,母车上的校正定位装置102的伸缩舌41伸出插入上部循环轨道6上的校正定位孔中,在收到校正定位孔中传感器发出的确认回馈信号后,母车98上的导靴109及集电夹108伸出与相应的导轨32及滑触线33结合,母车98向上行驶一点距离后停止(使上部循环轨道补轨装置7不再受压),上部循环轨道补轨装置7打开,母车109向下行驶至空载自行小车99所在层后停止、平层,自行小车99驶回母车98中停止后,自行小车110上的校正定位装置94的伸缩舌41伸出,完成定位。子母车上行一点距离后停止,强制平层装置113的伸缩舌106缩回,进车踏板93打开,子母车继续下行直至底层候车位置,进车踏板93放下,完成一个循环。由于系统里有N辆自行小车,循环起来效率非常高,可以做到即来即停,并且由多列独立的单列停车库并排组成N列停车库,将成为容量大、效率高、安全可靠的现代停车库。此循环程序是存取车高峰时采取的程序,是所有方案中车辆存取效率最高。如果是零星车辆,可采取就近存取程序。程序控制中心对储物库中所有储物单元提升系统的高压侧进行实时监测,当系统提升时发生意外失压时,失压防坠装置的直流线圈体79失电,止逆舌80在扭簧76的作用下与提升杆23上的防坠逆止齿条54啮合,防止托物板失控快速下滑。

[0076] 附图22为第二方案:单列5排5层、垂直避让、升降纵移、前进后出停车库,结构与第一方案基本相同,主提升板116代替自行母车,没有上下循环通道,前后竖井的提升方式改为链条提升方式,中间停车位部分的结构与工作方式与第一方案完全相同,主提升板116的平层方式与第一方案的间接精准平层方式相同,前竖井负责进车,后竖井负责出车,互不干扰,车辆容积率与第一方案相同,效率差一点,成本低,可靠性高一点。

[0077] 附图28是第三方案:(左右对称)5列5排5层、垂直避让、升降横移、前进后出停车库隐去左边停车库后的示意图,左右为停车位部分工作方式与第一方案相同,结构上由纵向改为横向布置,图30是第三方案纵向中间构架示意图,单列5个竖井,每个竖井都设有升降板及链条提升系统,自行运送小车(图34)拥有纵横行驶功能,纵向可在一层的各个竖井的

升降板之间行驶,升降板完成间接精准平层后可横向进出升降板,完成存取车辆。

[0078] 附图36、37、39是第四方案:3通道、20列10排8层(存箱1600个)、垂直避让、升降横移、水平循环、纵向进出集装箱存取库的总体轴测图,1-2层为高箱层,3层以上是标高箱层。图38是集装箱库总体俯视图,就储存库部分而言,集装箱的垂直避让存取程序、升降板的间接强制精准平层方式与第二方案相同。只是针对集装箱的尺寸、质量及特性重新设计了托板及提升系统,增加了与岸桥连接的纵横轨道转运系统及集装箱存取系统。

[0079] 转运站升降板179与主升降板183工作原理完全相同,只是提升方式不同,主升降板183 为链条提升方式,转运站升降板179为液压缸顶升方式,同样采用间接强制精准平层方式,升降板179升起平层定位后,升降板179上的轨道247与横向运送小车轨道169齐平(图57),运送小车177、180可横向进出转运站升降板179,转运站升降板179降下至纵向轨道173以下时(图58),运送小车177、180的纵向驱动轮207自然落在纵向轨道173、182上,运送小车177、180可纵向进出转运站升降板179。

[0080] 请参阅附图38,图中160、165为左右相邻的集装箱存取库,163为本设计库,161、162、164为集装箱存取(装卸车)装置,166为自行运送小车库间转移轨道,使不同的存取库可以共享自行运送小车177、180,167为各库共享岸桥轨道,169为横向自行运送小车行驶轨道,170、171为岸桥装卸装置,172为纵横轨道转运站,173为纵向自行运送小车行驶轨道,168、175为检修、可充电池组更换区域,图中空心箭头为集装箱运输车行驶路线,库前的部分为集装箱运输车直接装卸(船)路线,库后的部分为集装箱运输车存取(装卸车)路线,图中实心箭头为卸船时运送小车水平循环路线,运送小车加载集装箱后通过转换站进入两边的通道,入库后通道两边是不同的集装箱规格存取位,方便进库的不同规格集装箱直接存放,存放后,自行运送小车(集装箱托板已降下)是40时直接向左横向行驶,中间通道主升降板 183平层,自行运送小车驶入,主升降板下降,自行运送小车落在纵向轨道上,向前行驶,完成循环,自行运送小车(集装箱托板已降下)是20时通过原来平层等候的主升降板183向左横向行驶到达中间通道,后续程序与前述相同。装船时反方向运行。

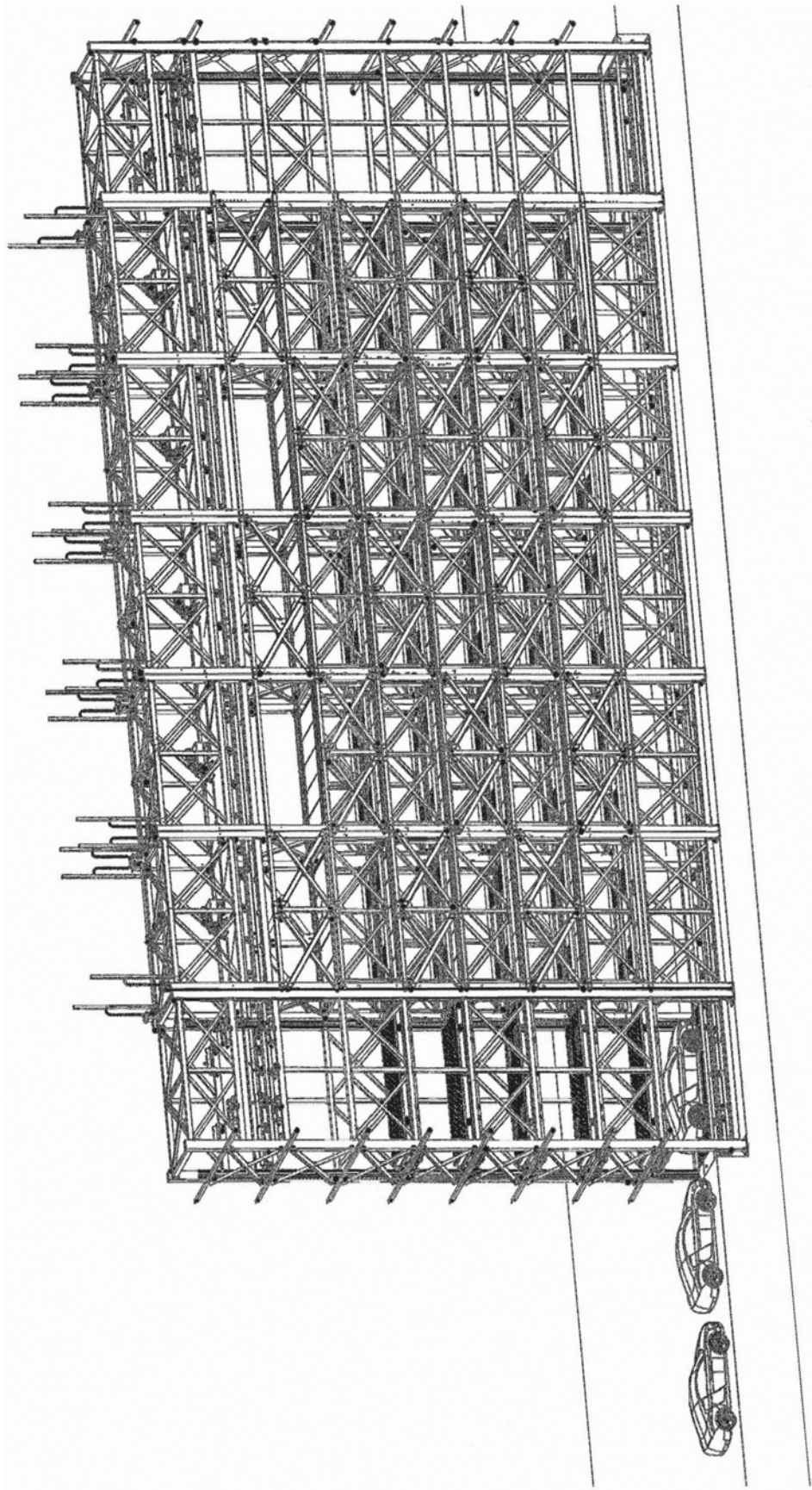


图1

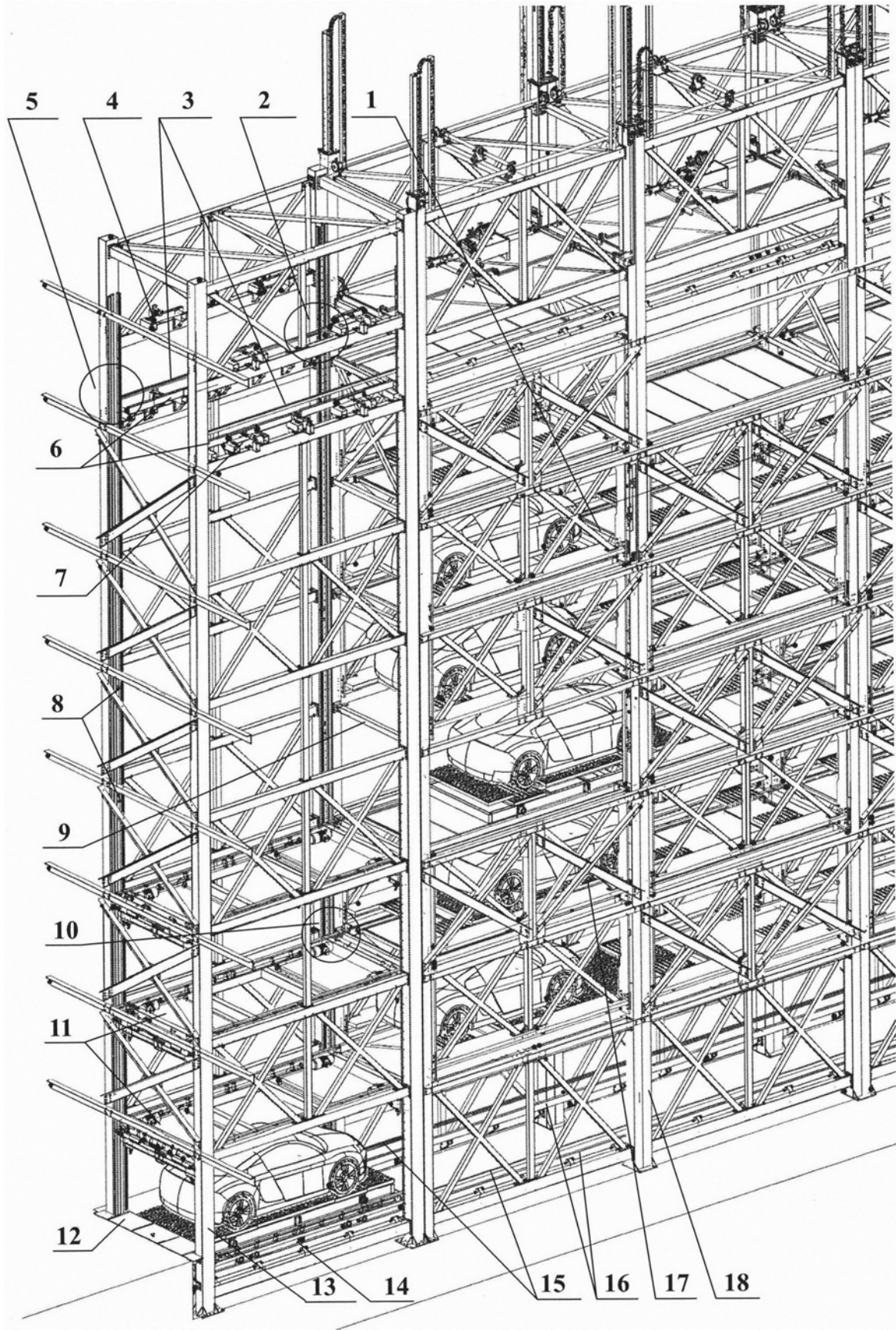


图2

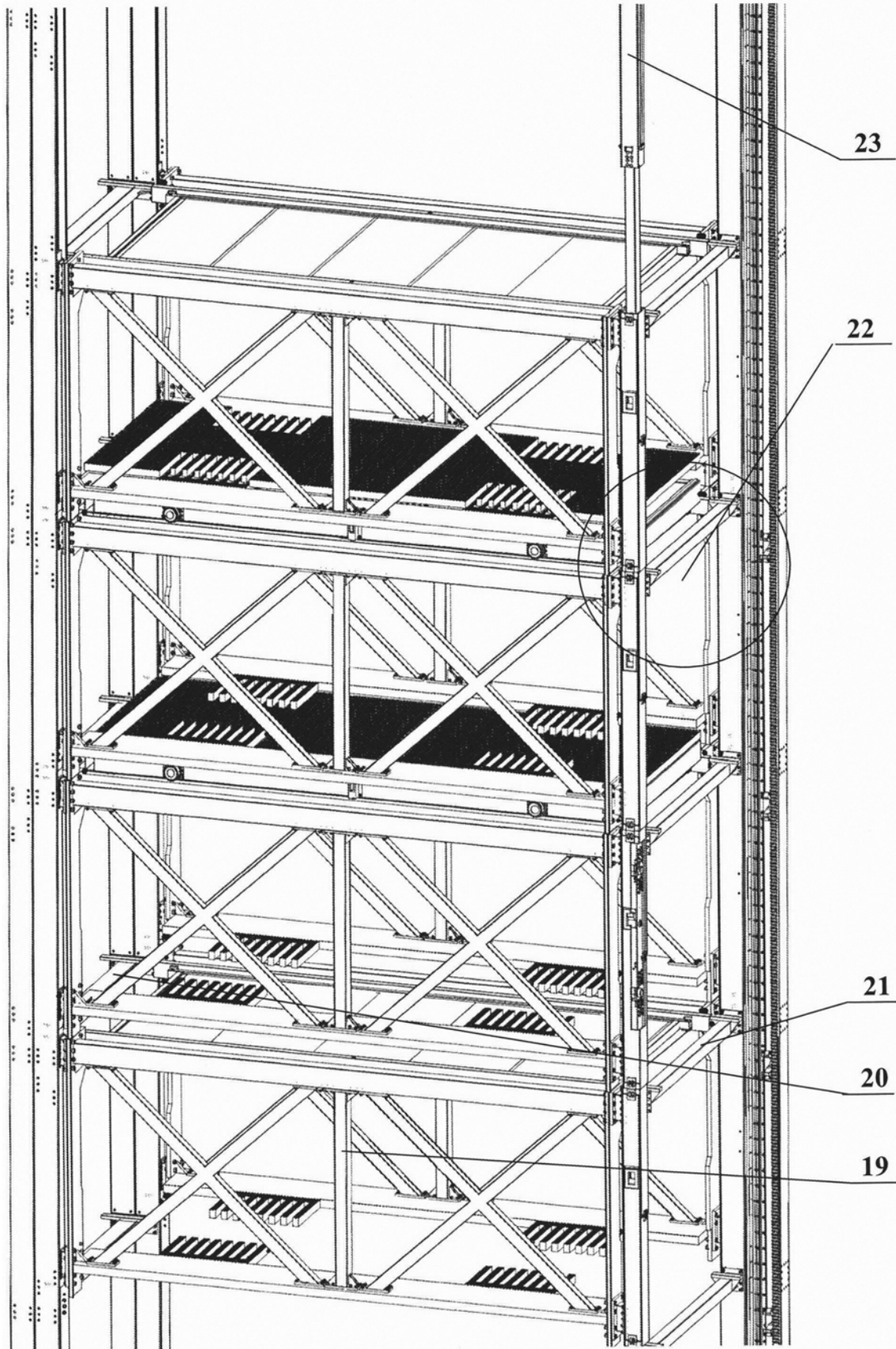


图3

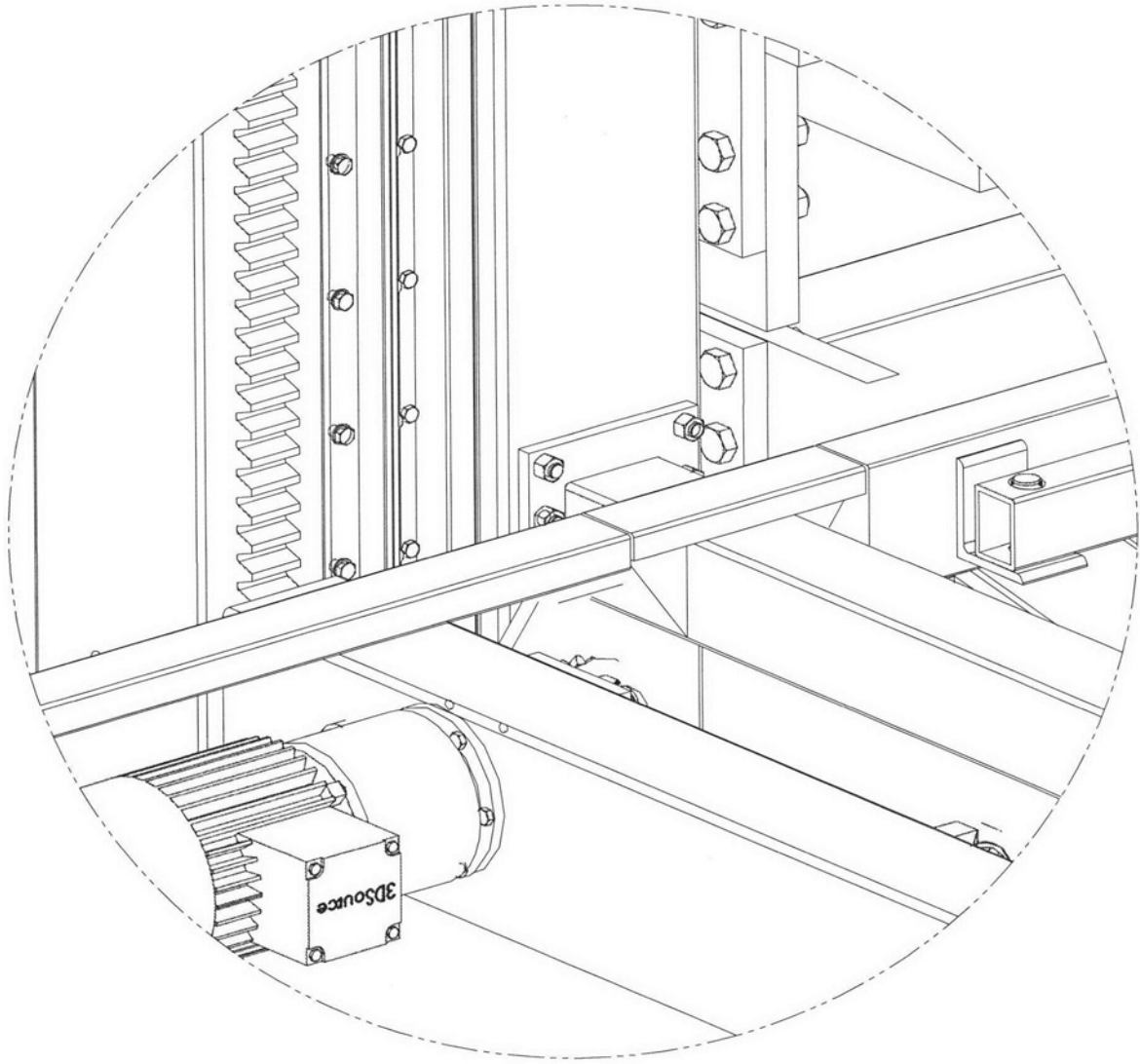


图4

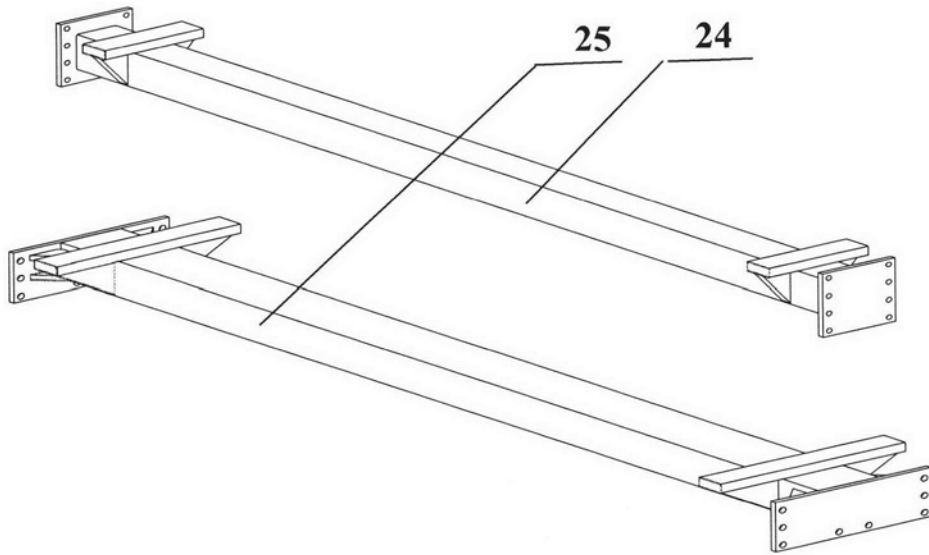


图5

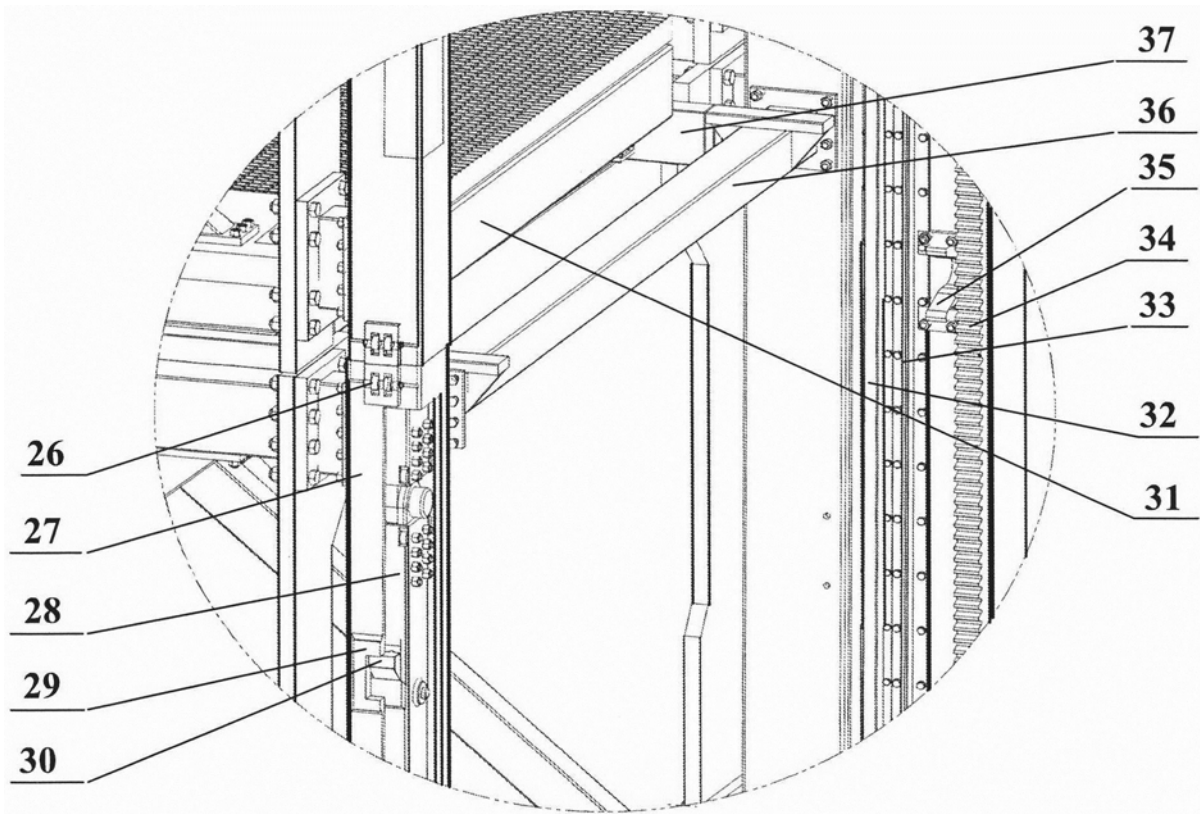


图6

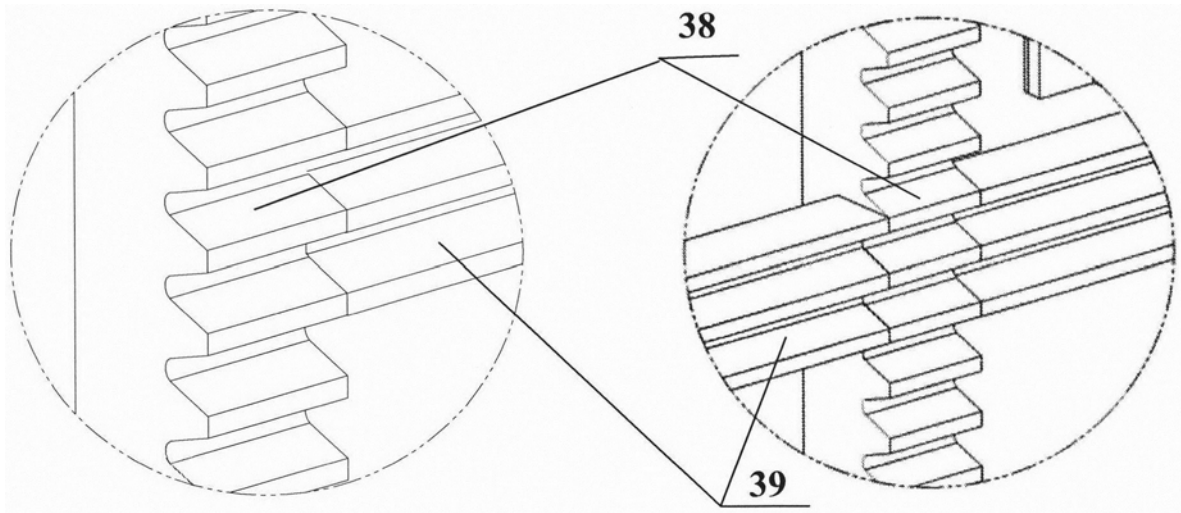


图7

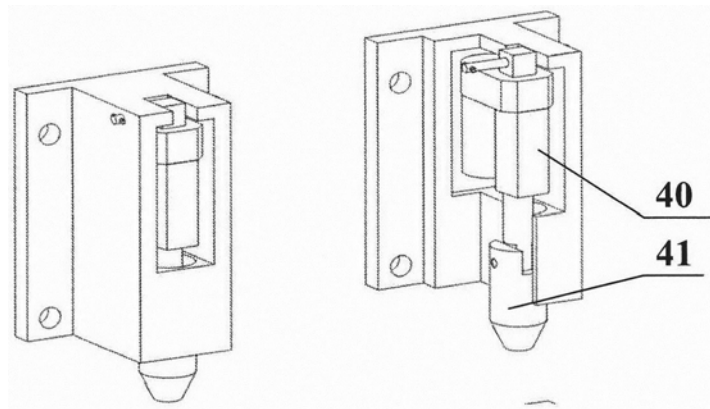


图8

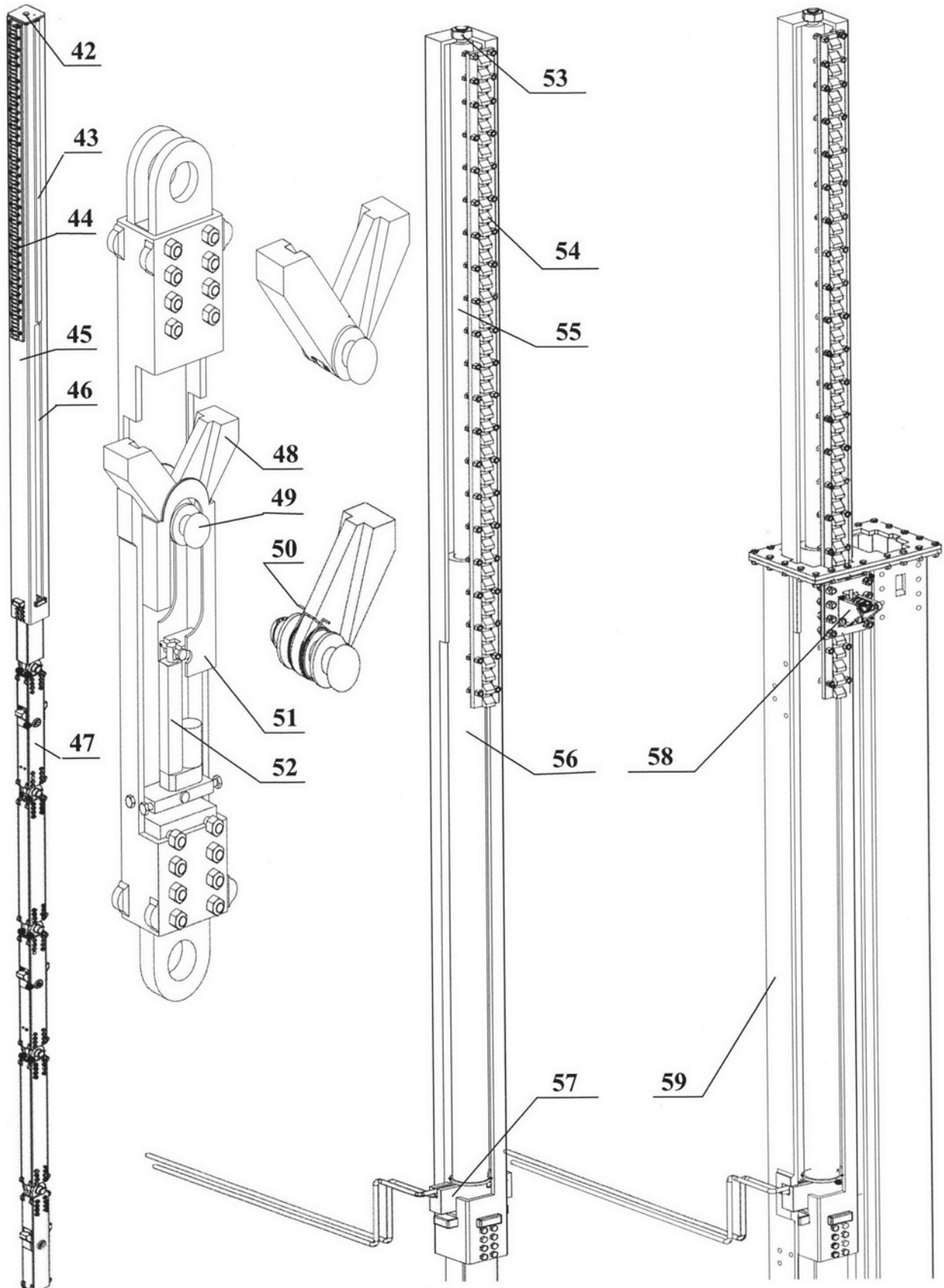


图9

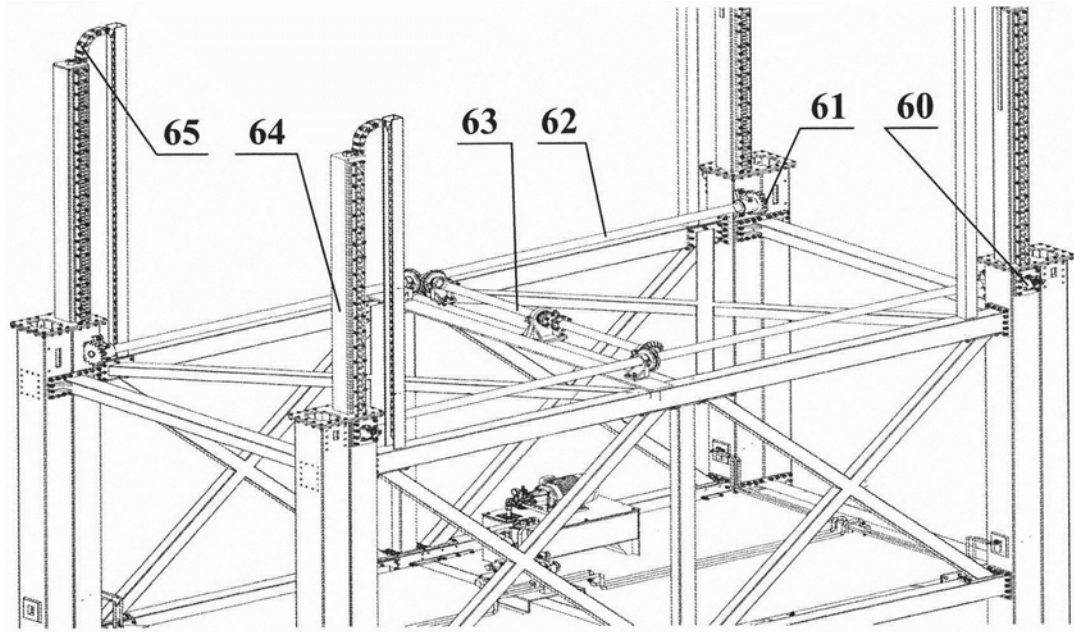


图10

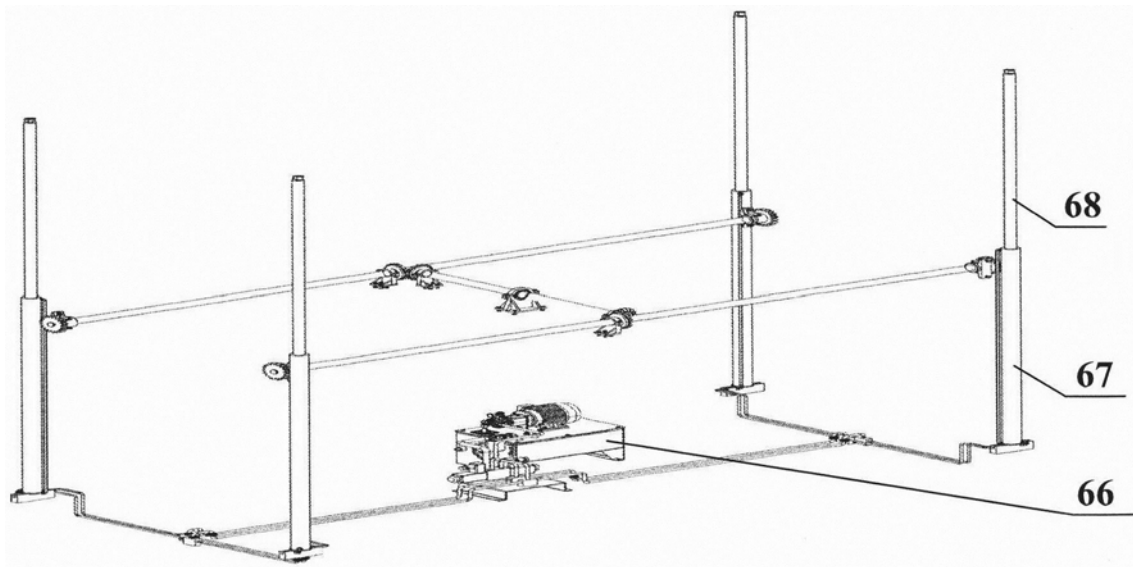


图11

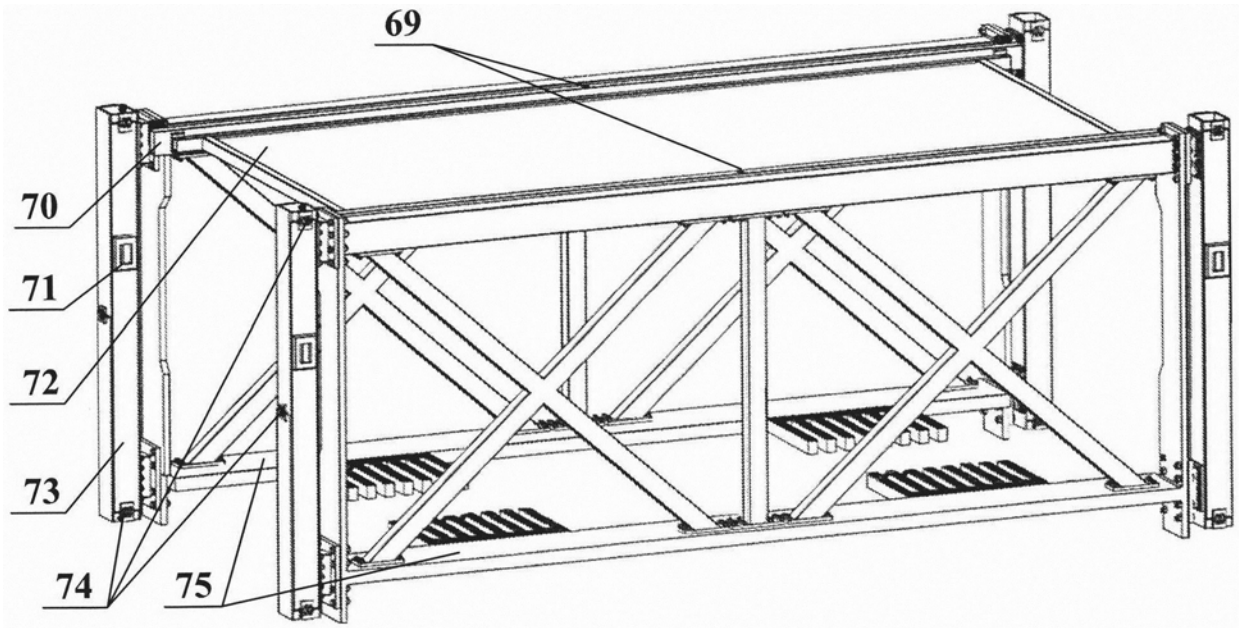


图12

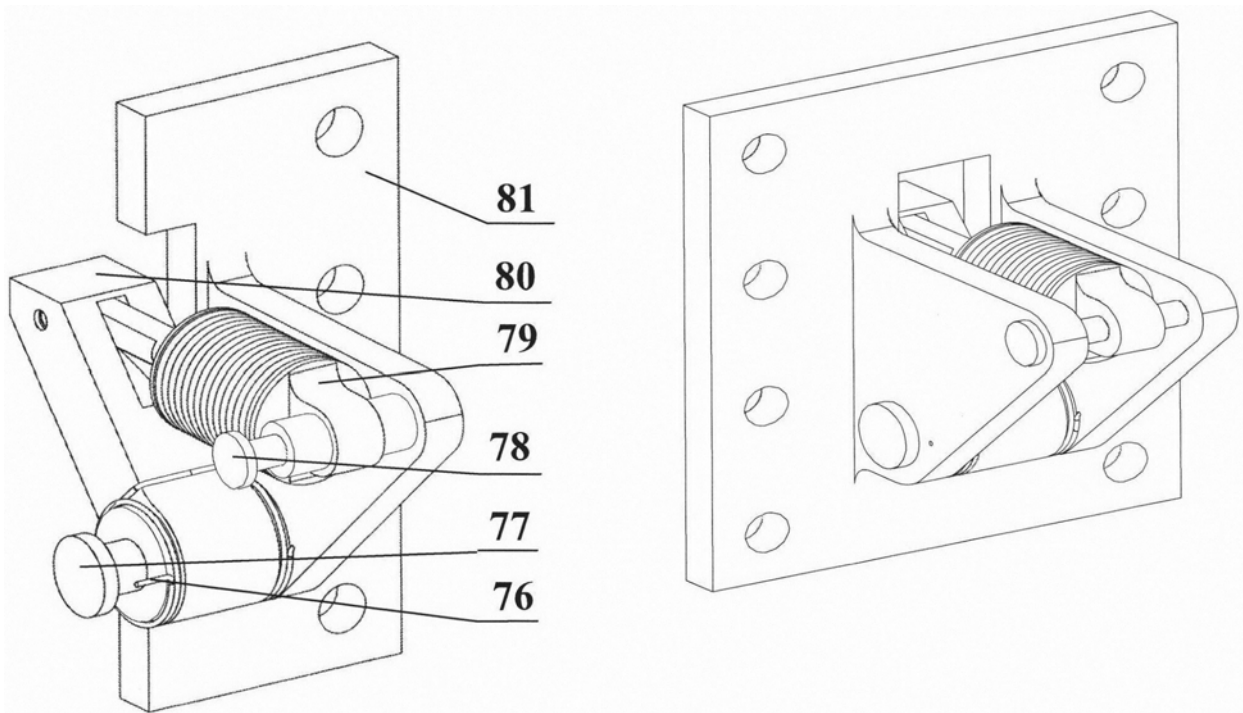


图13

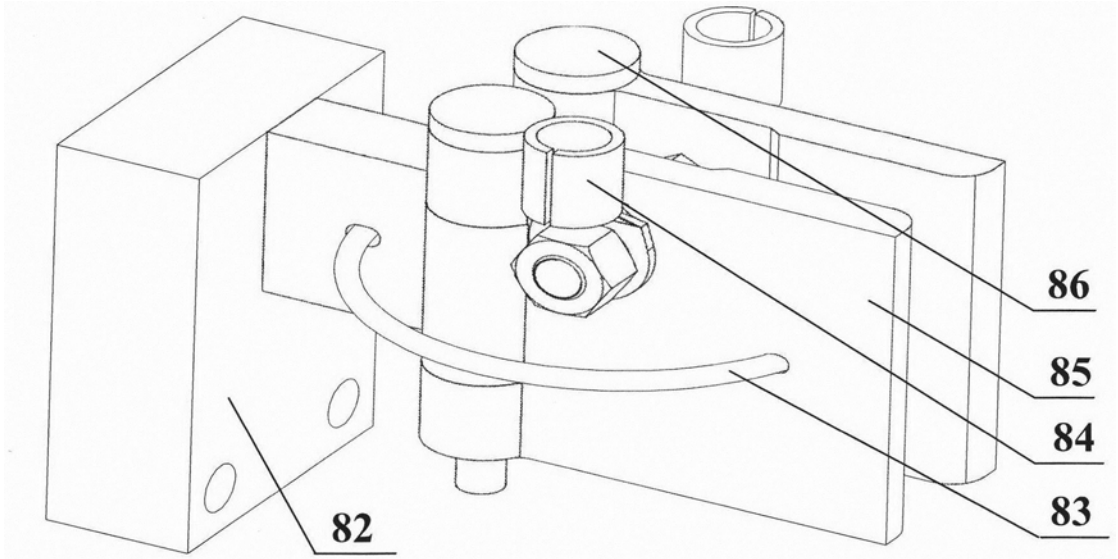


图14

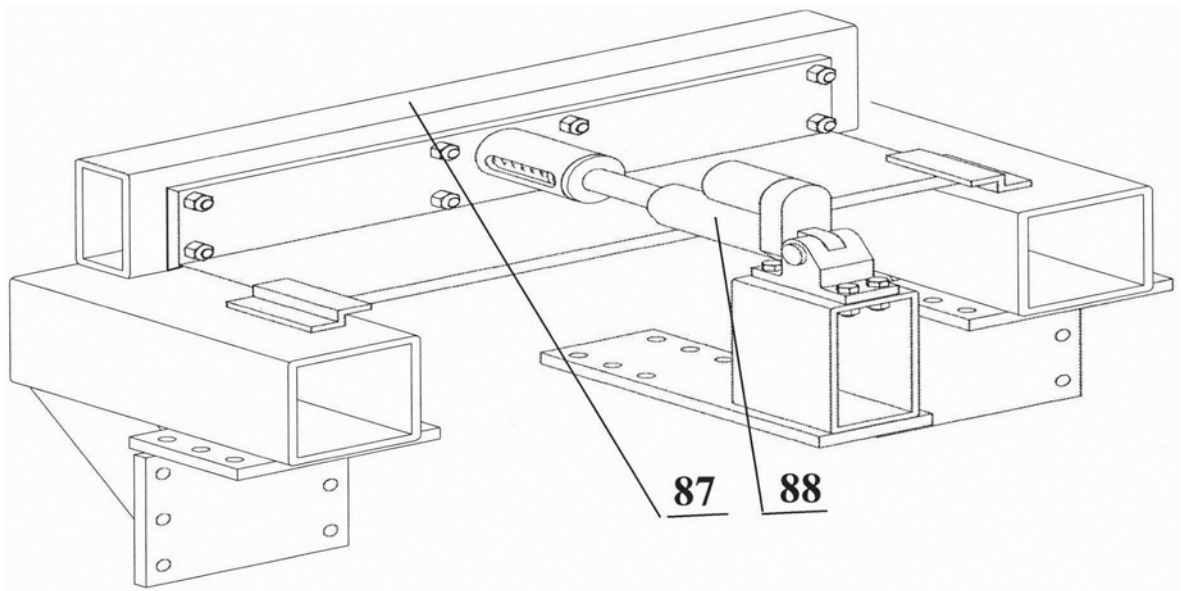


图15

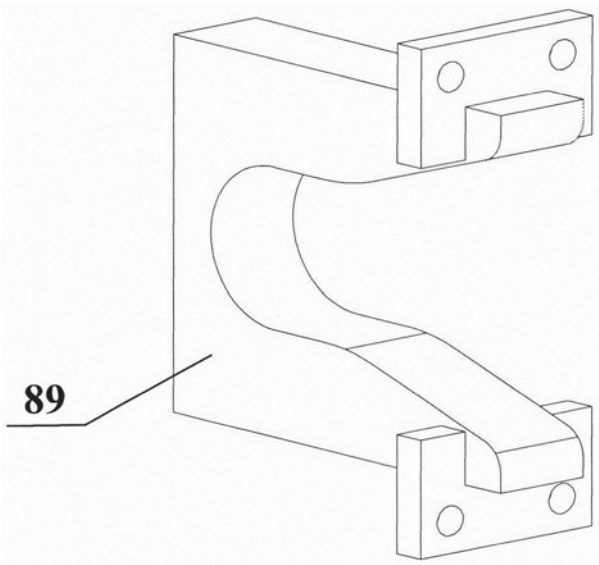


图16

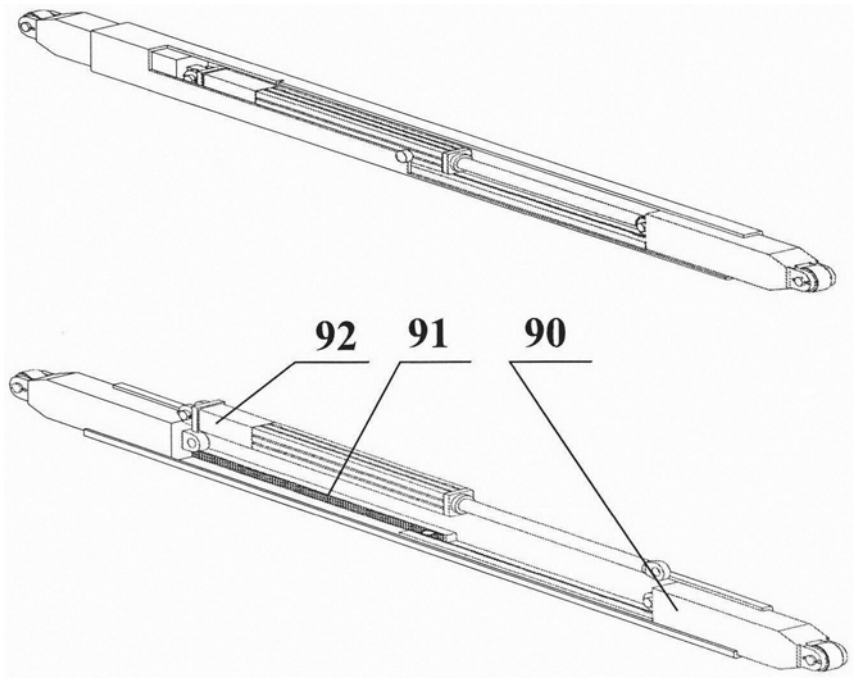


图17

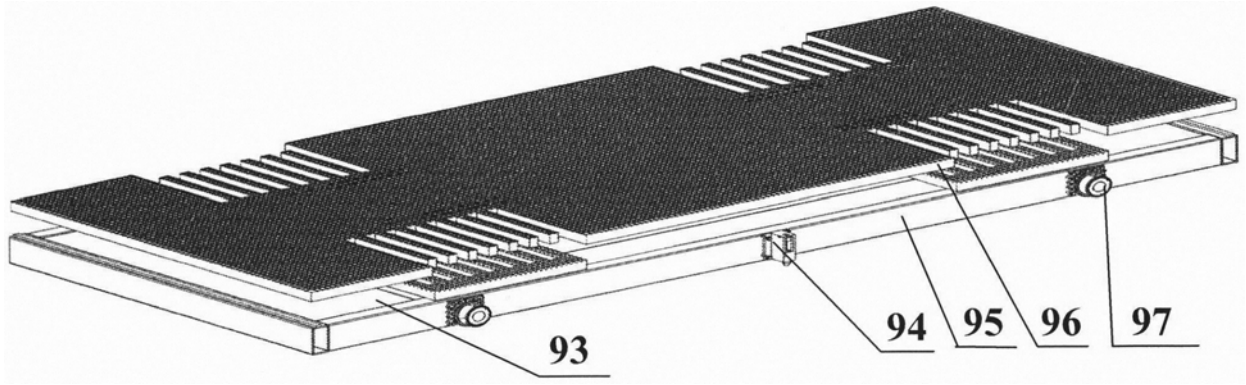


图18

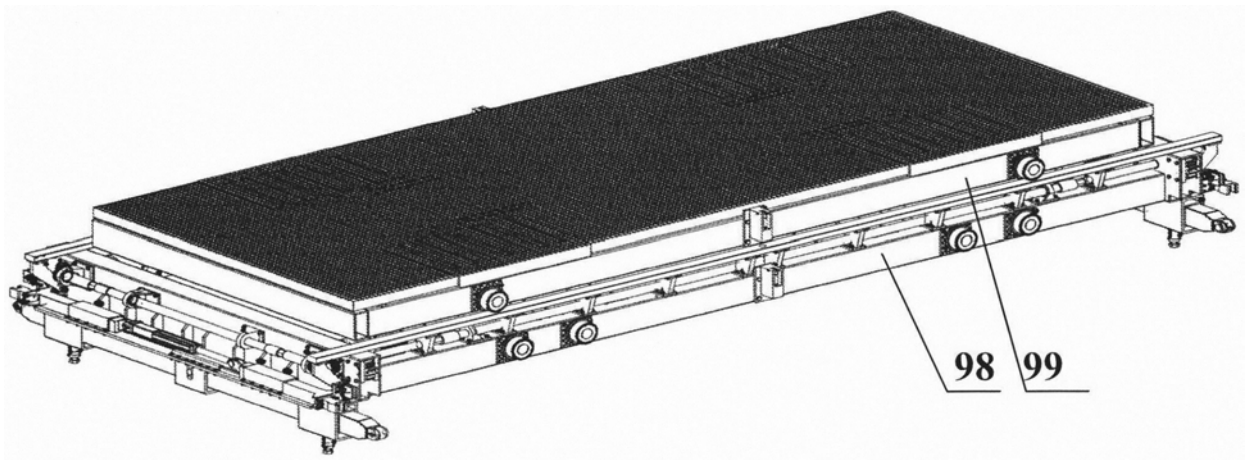


图19

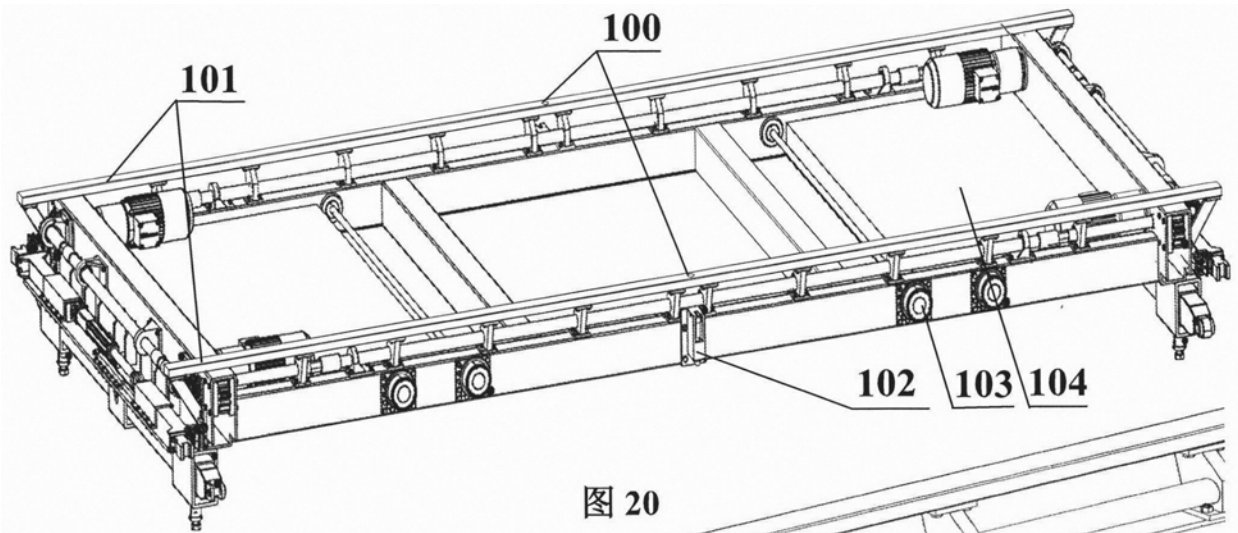


图 20

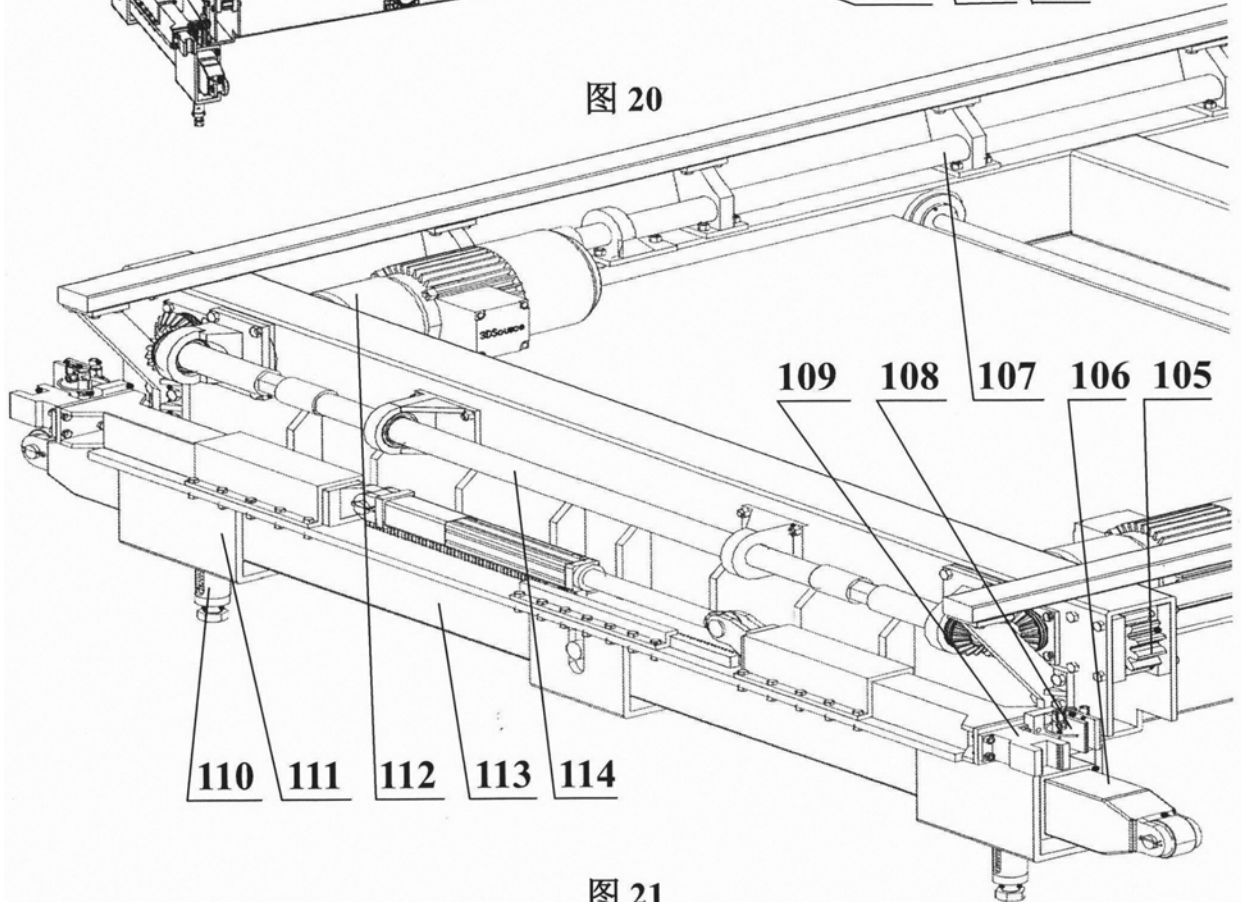


图 21

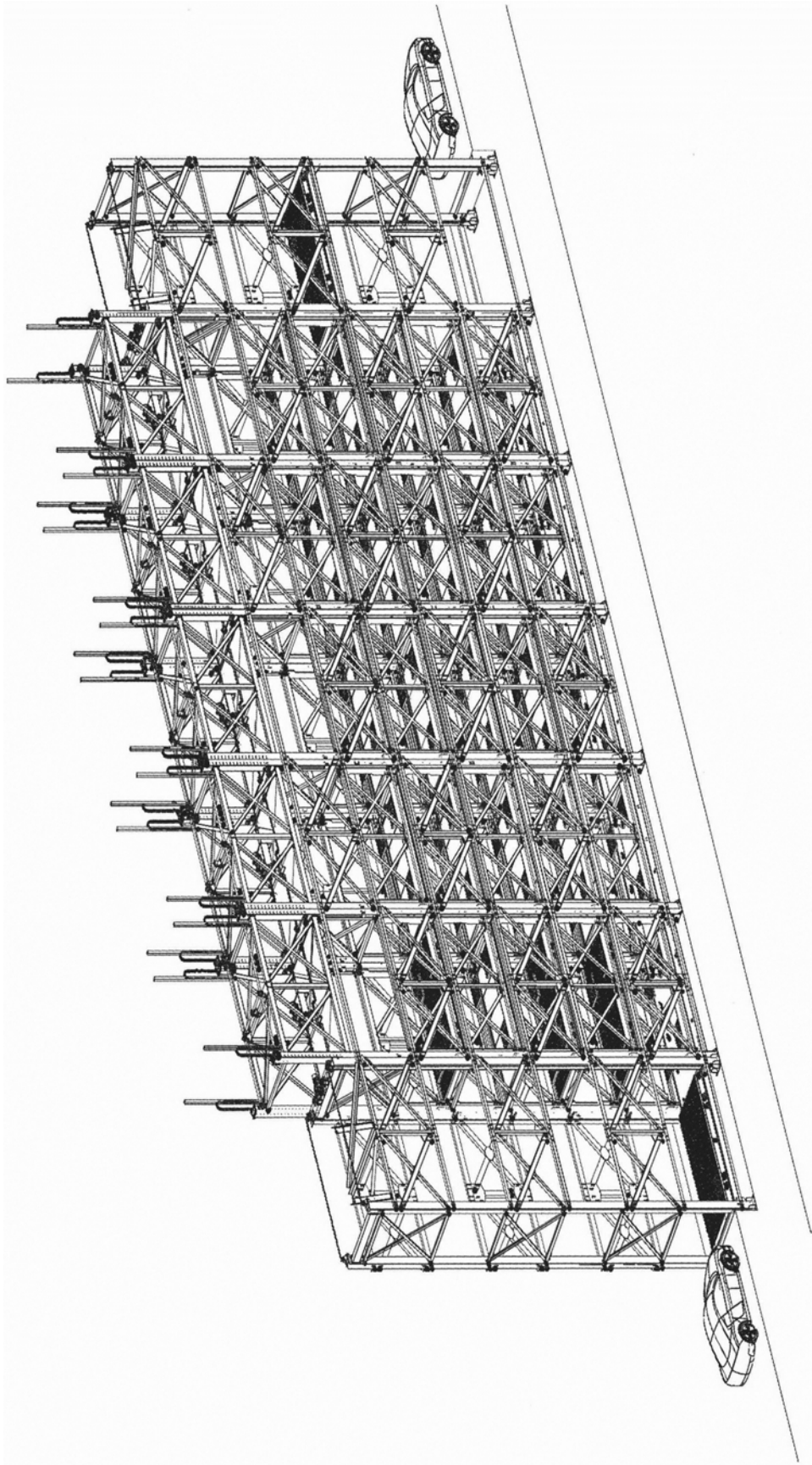


图22

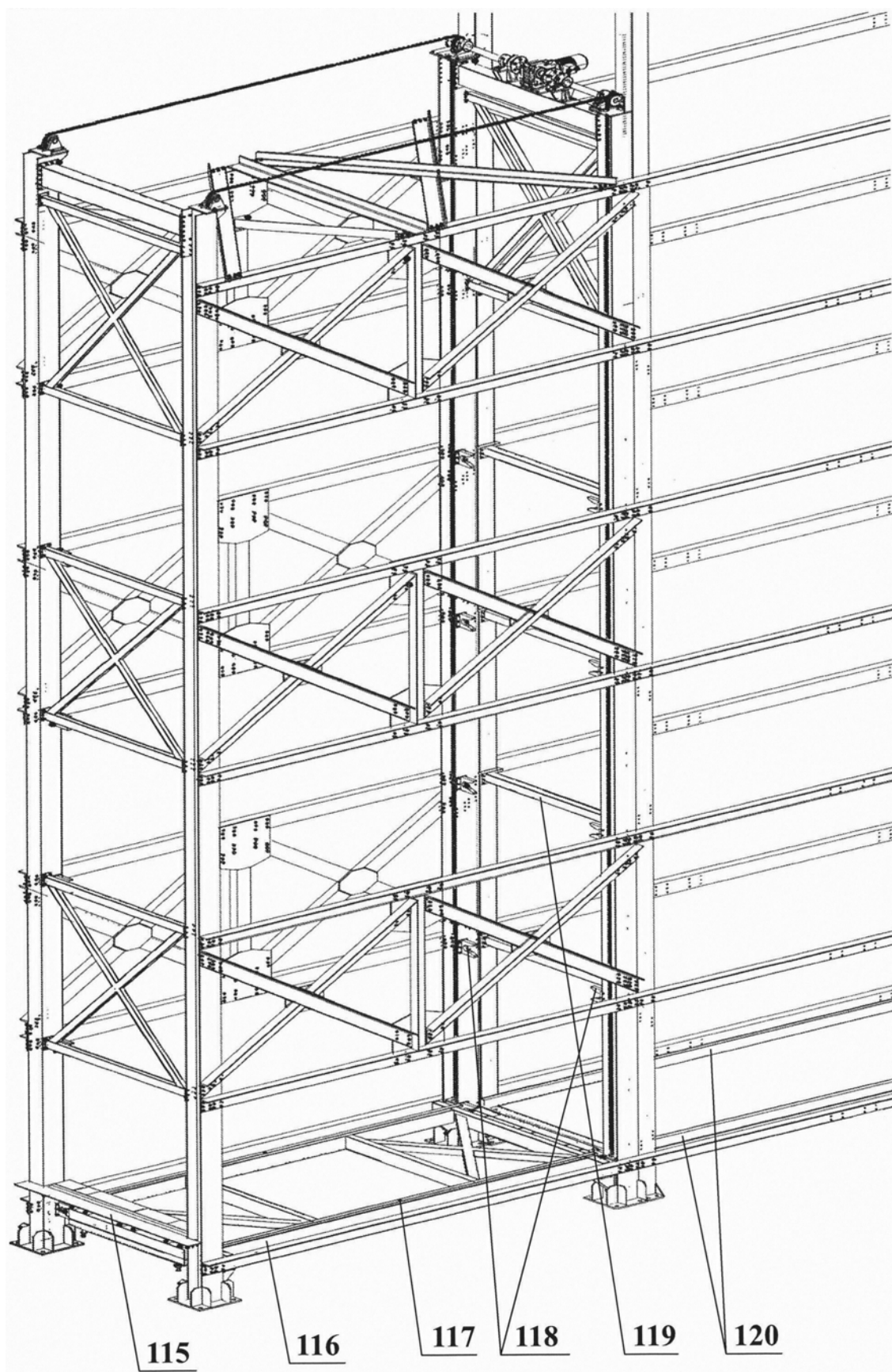


图23

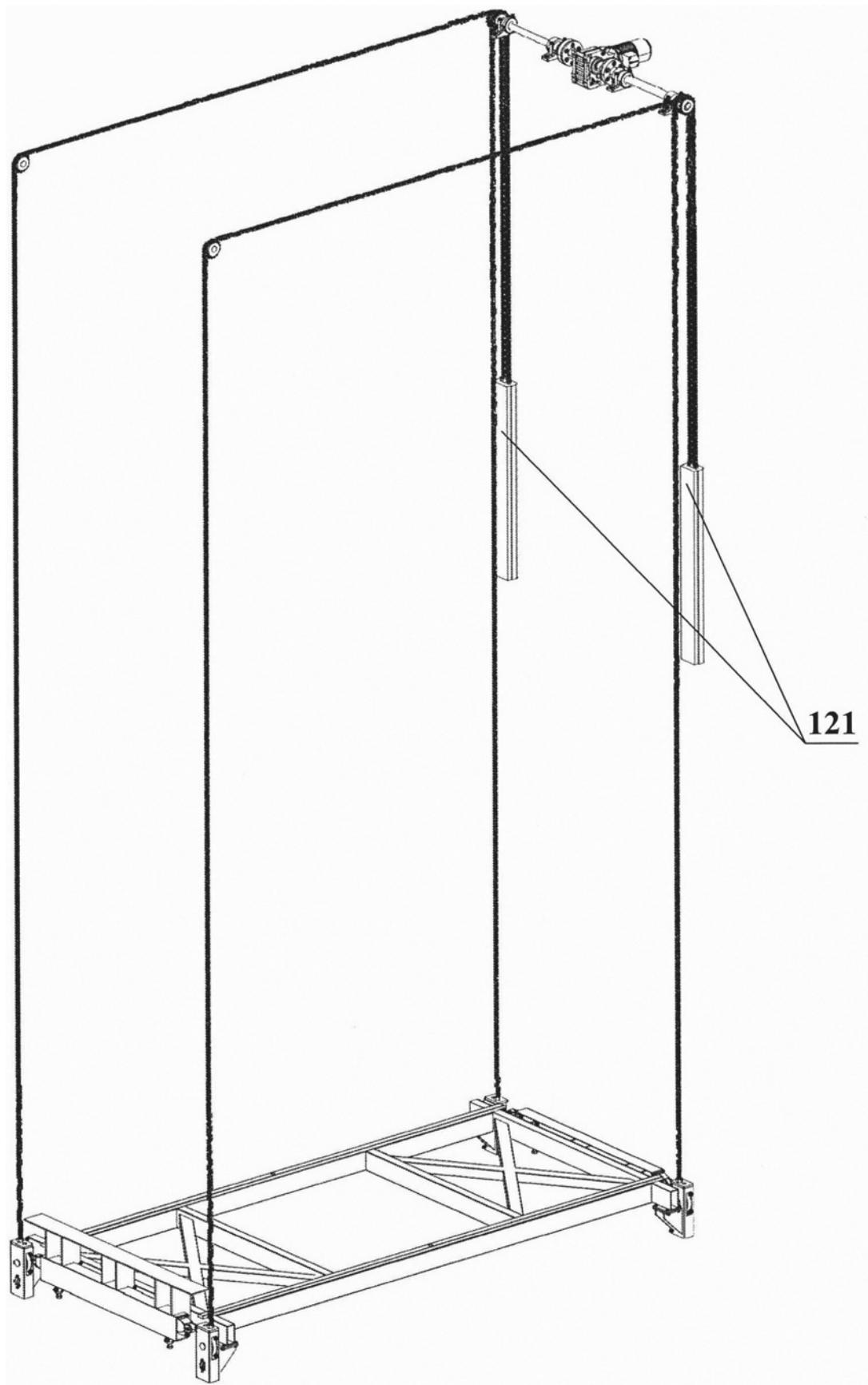


图24

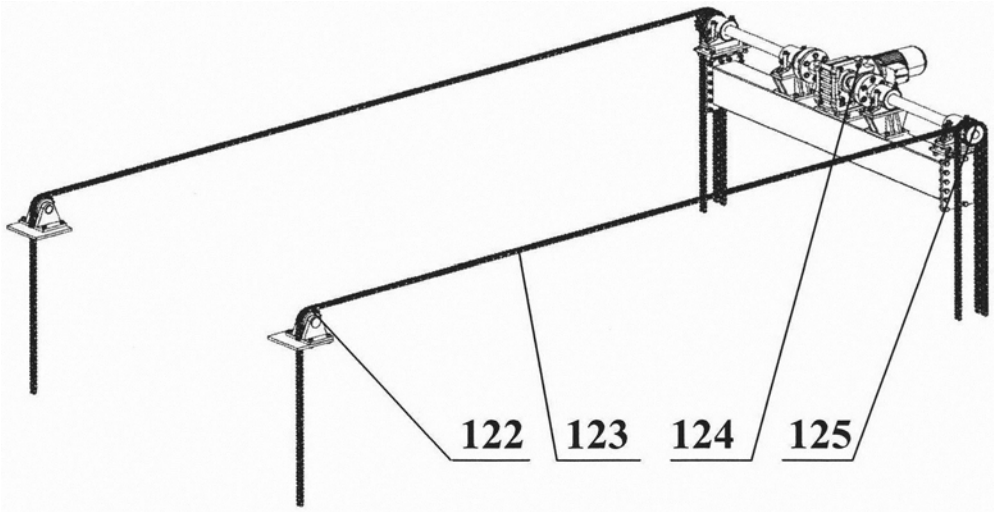


图25

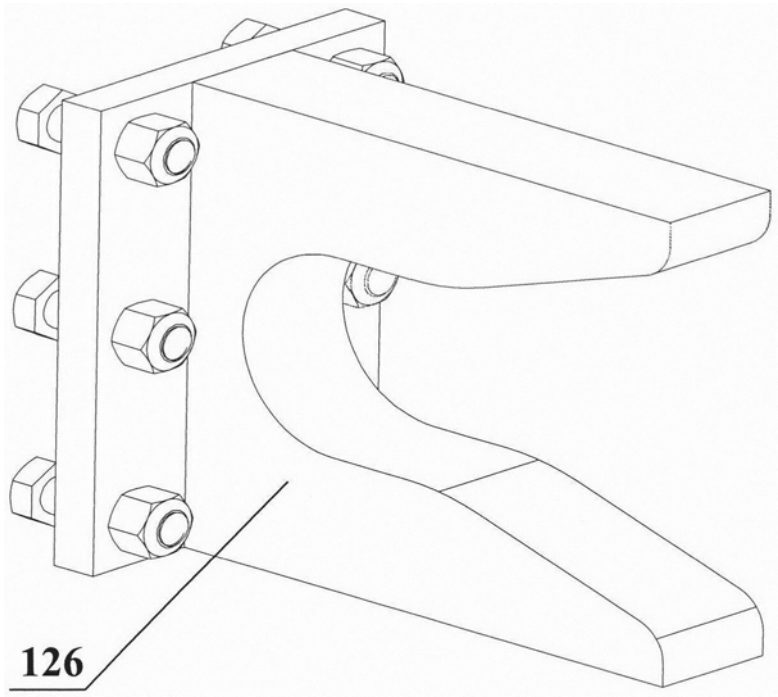


图26

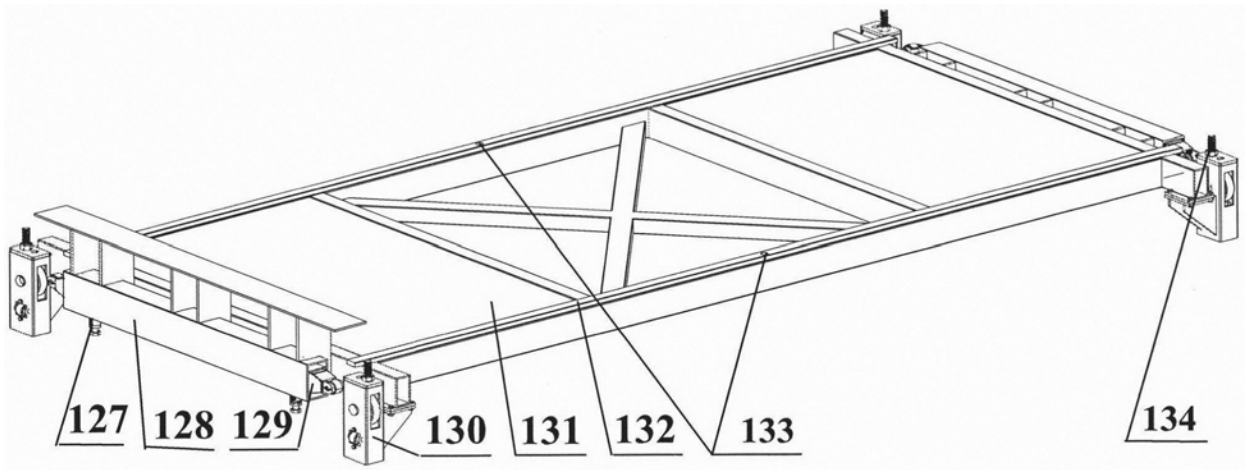


图27

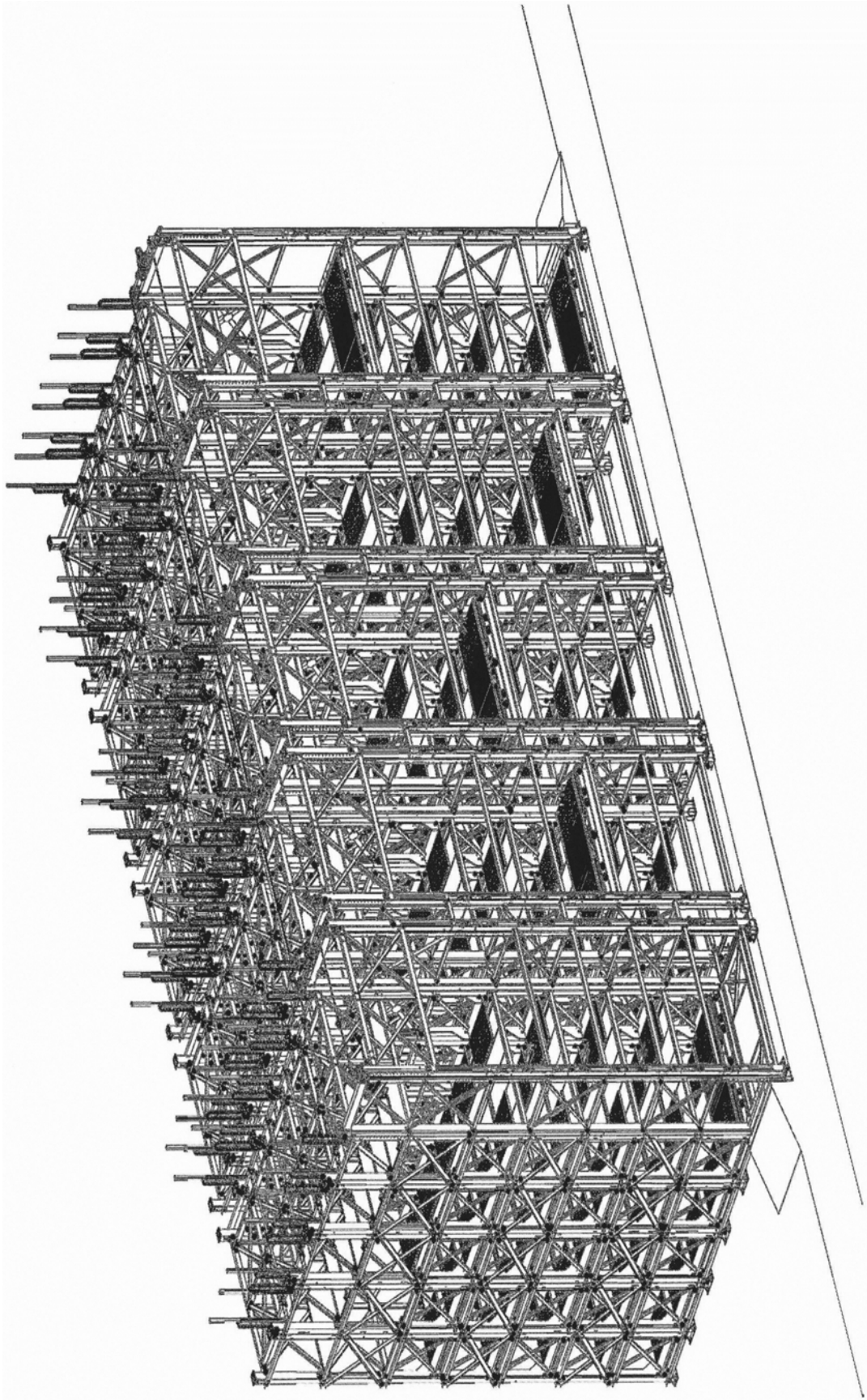


图28

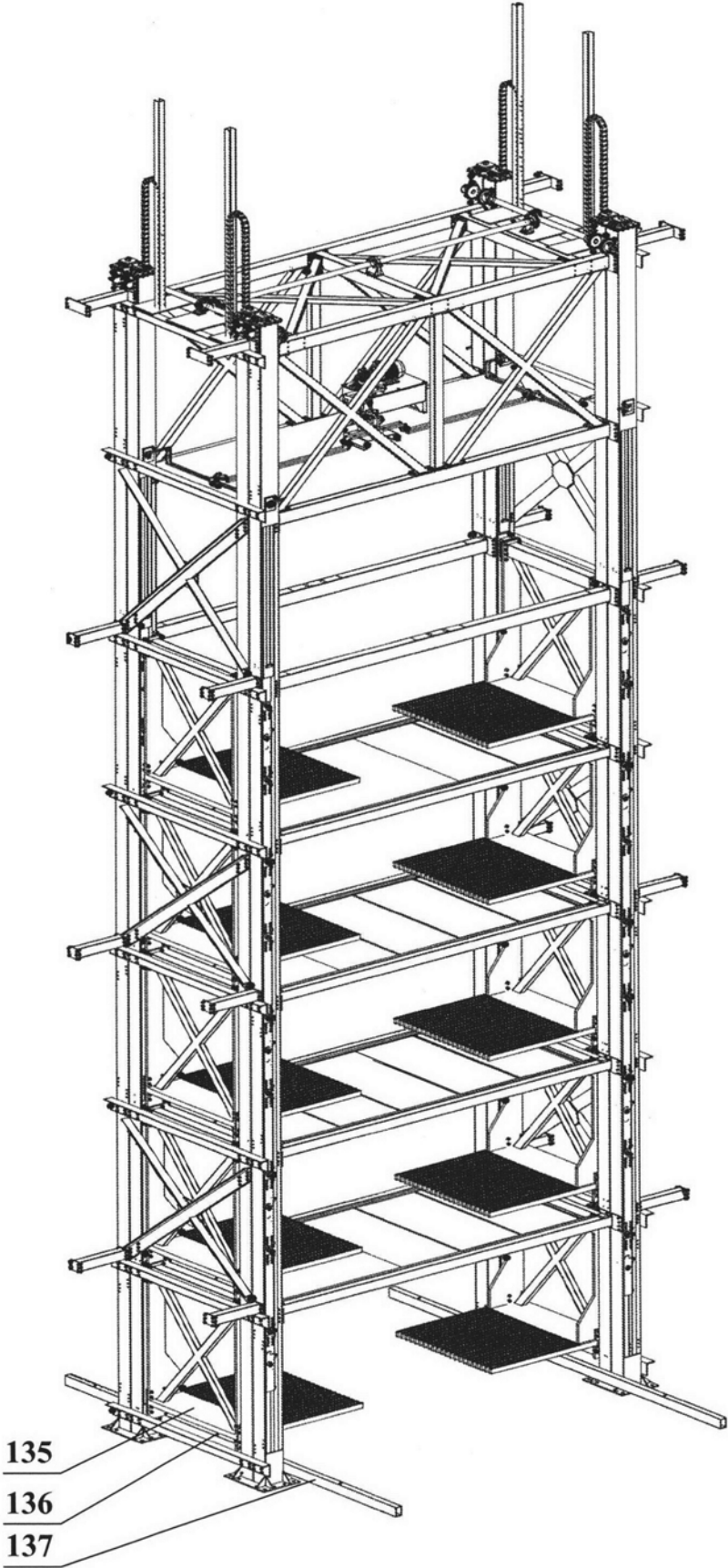


图29

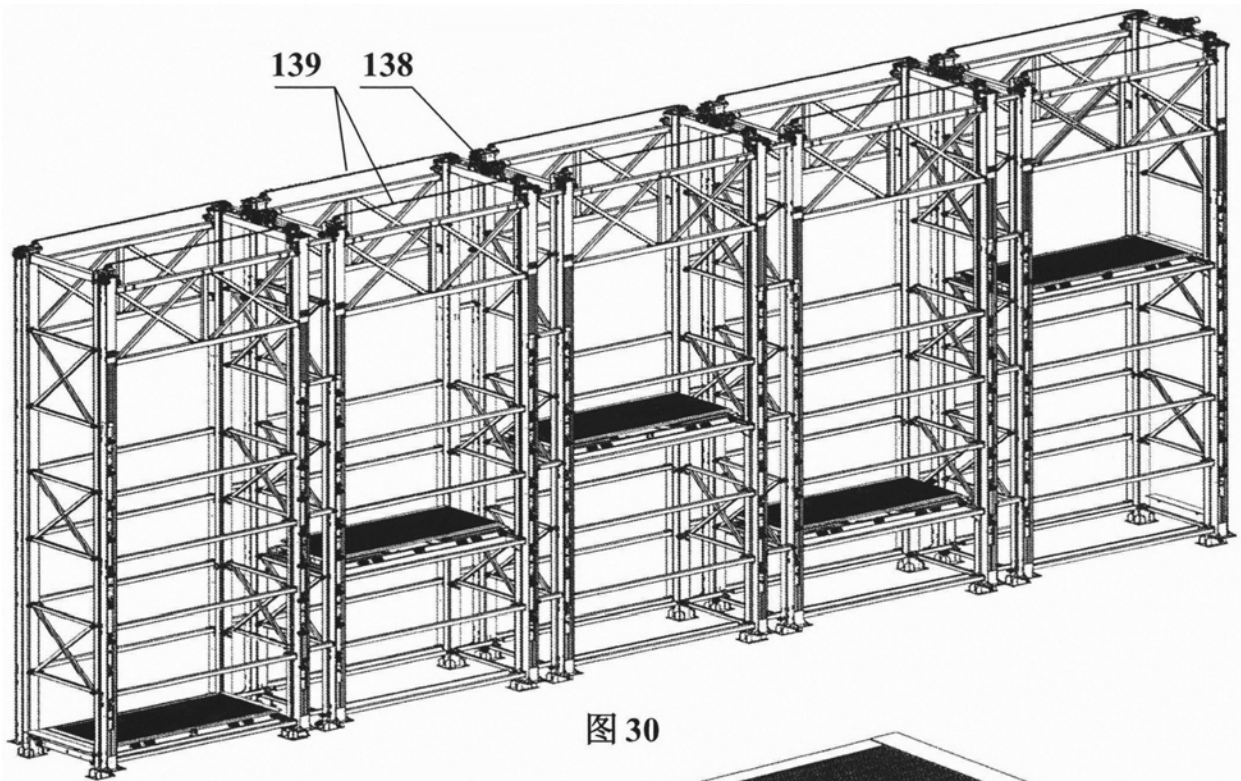


图 30

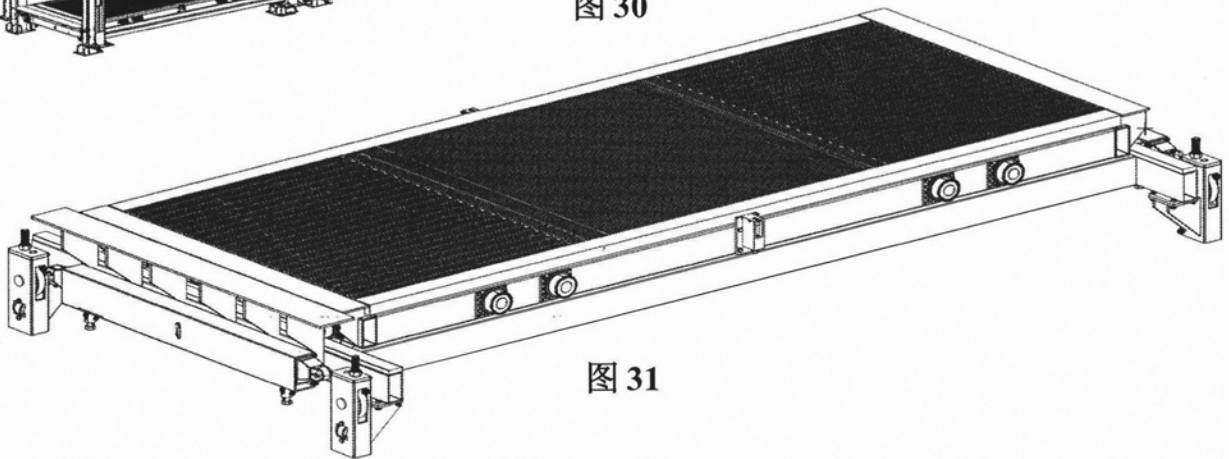


图 31

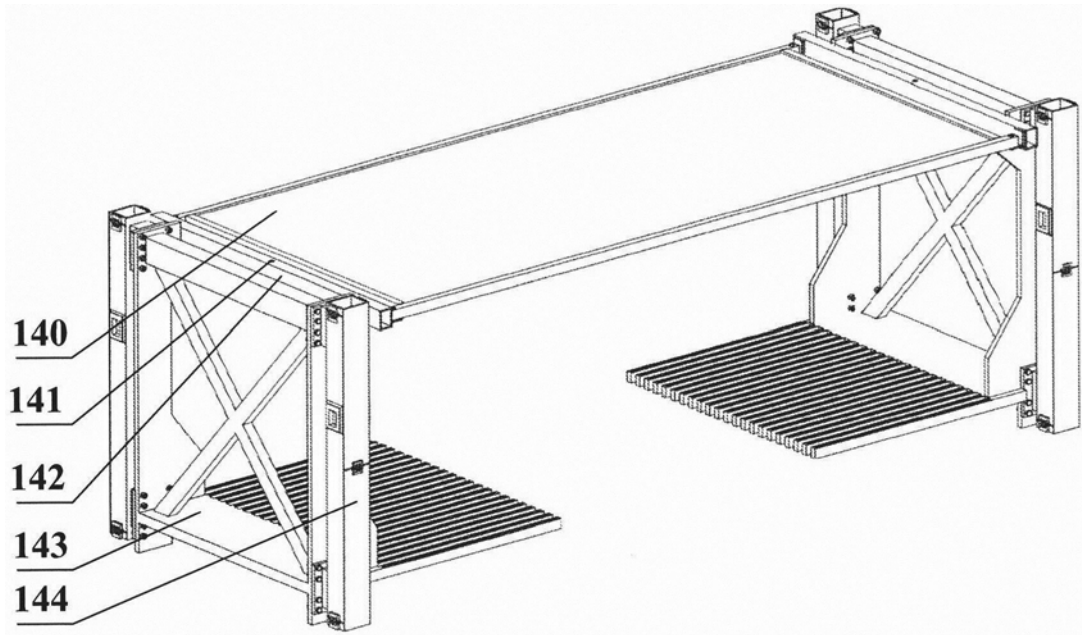


图32

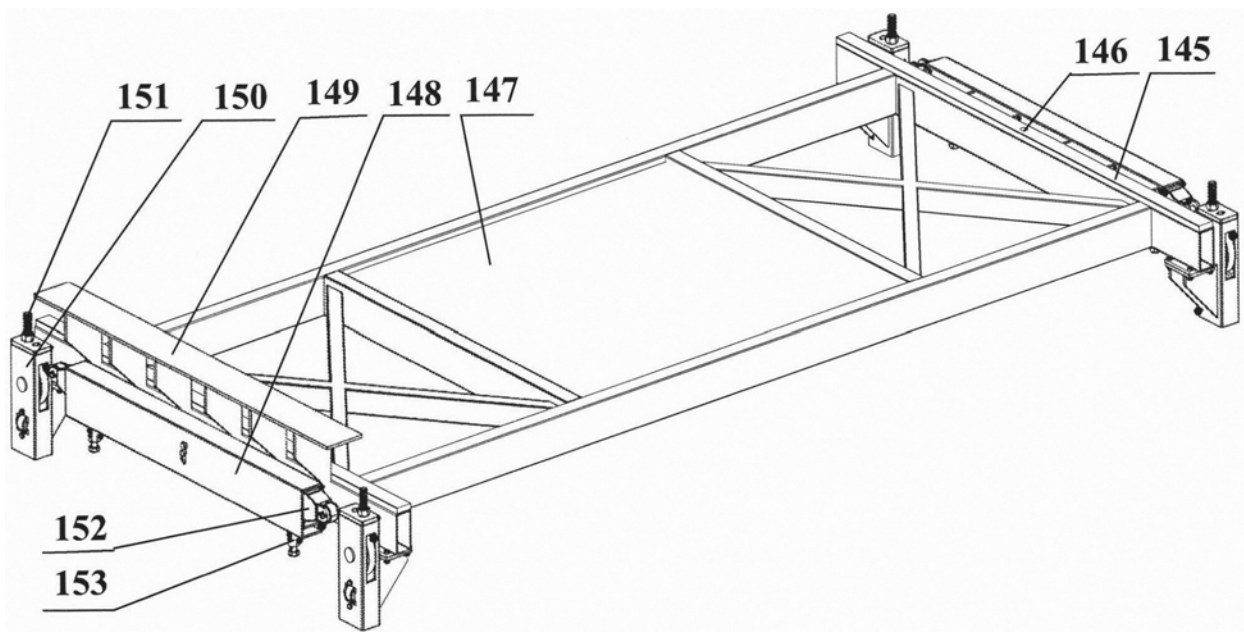


图33

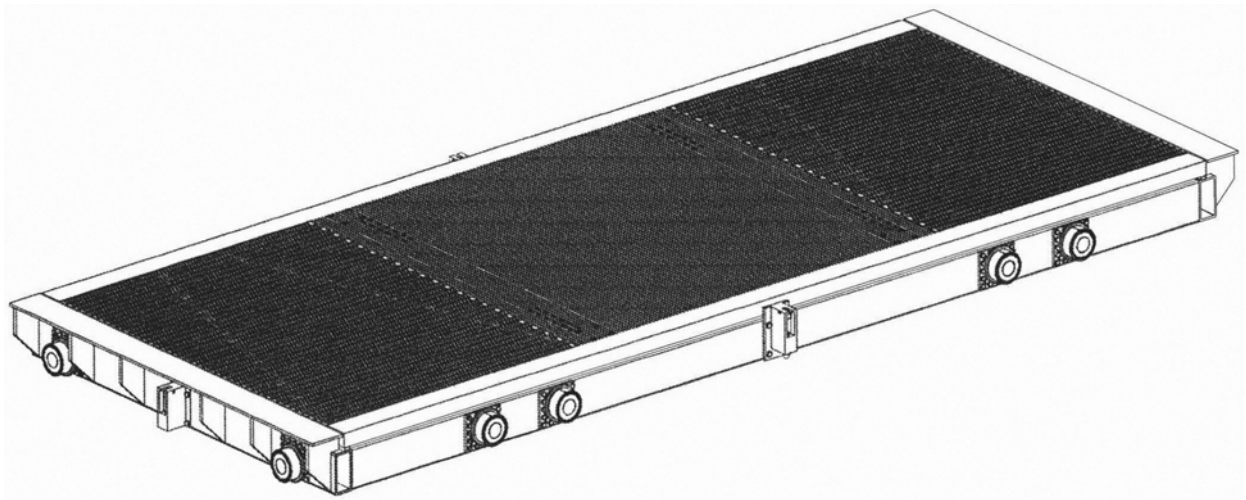


图34

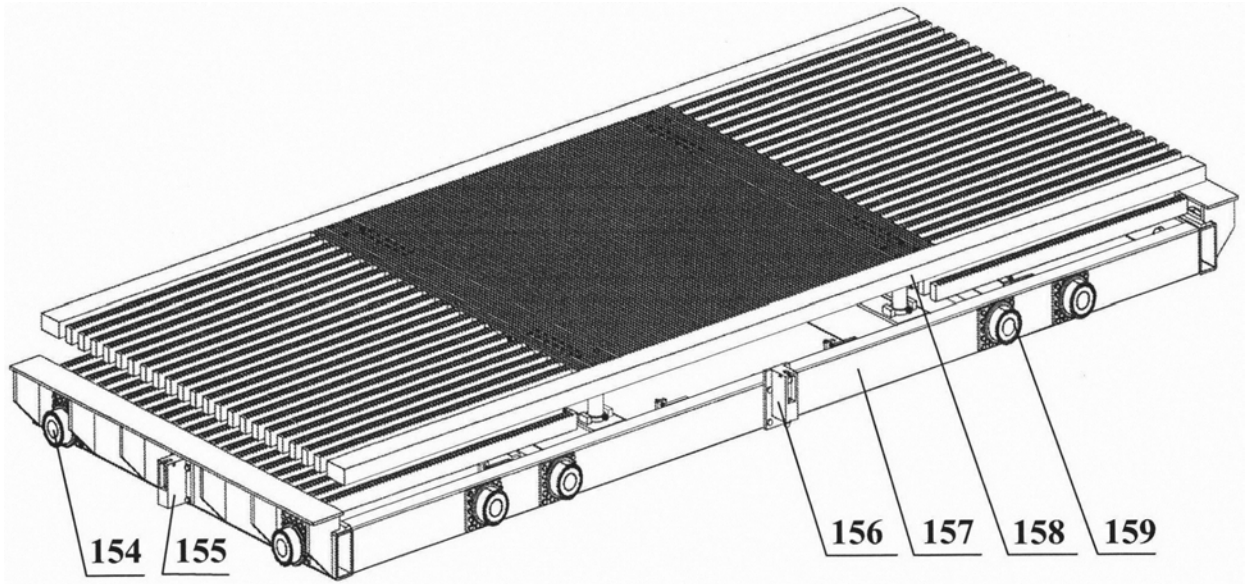


图35

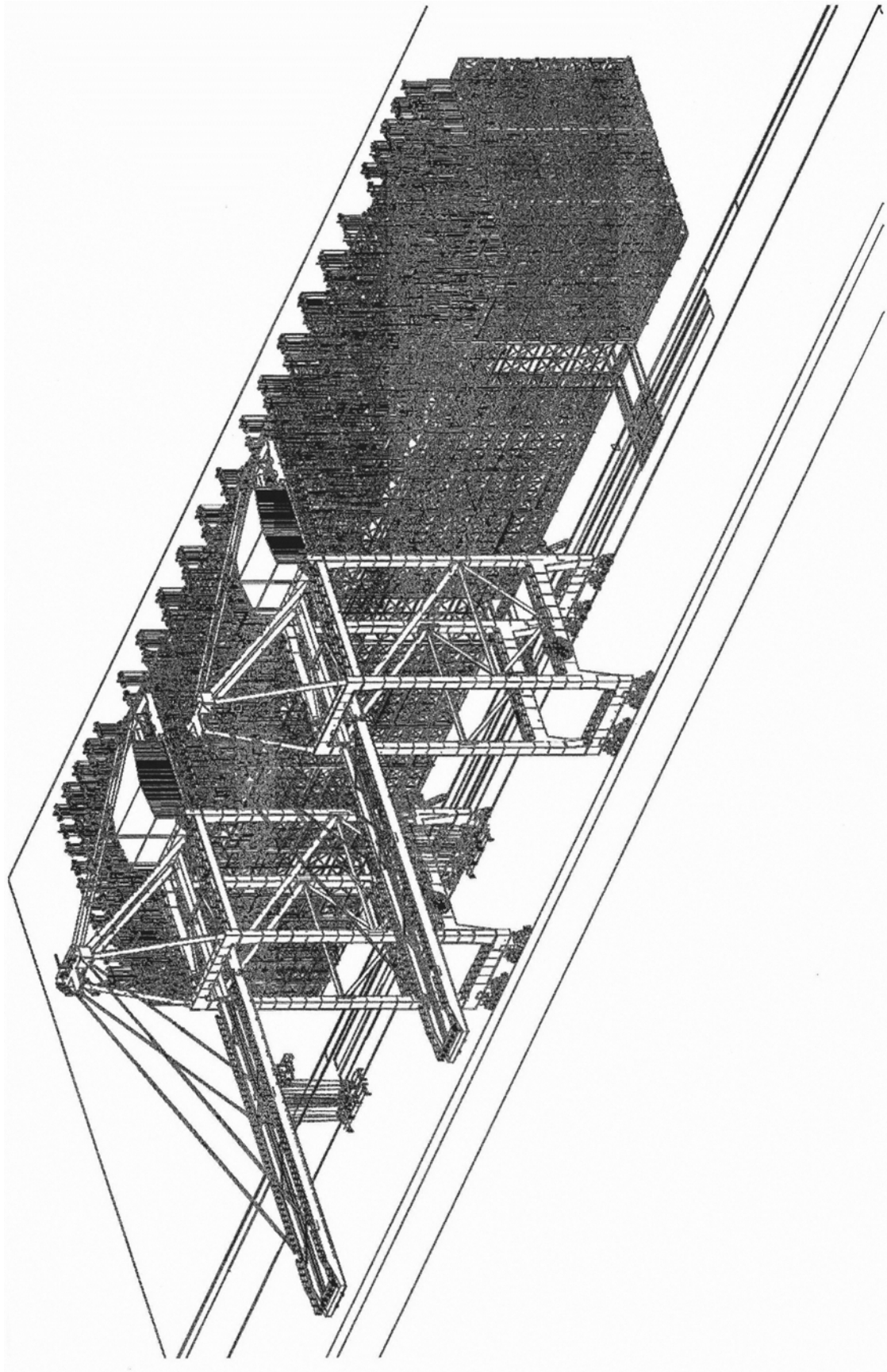


图36

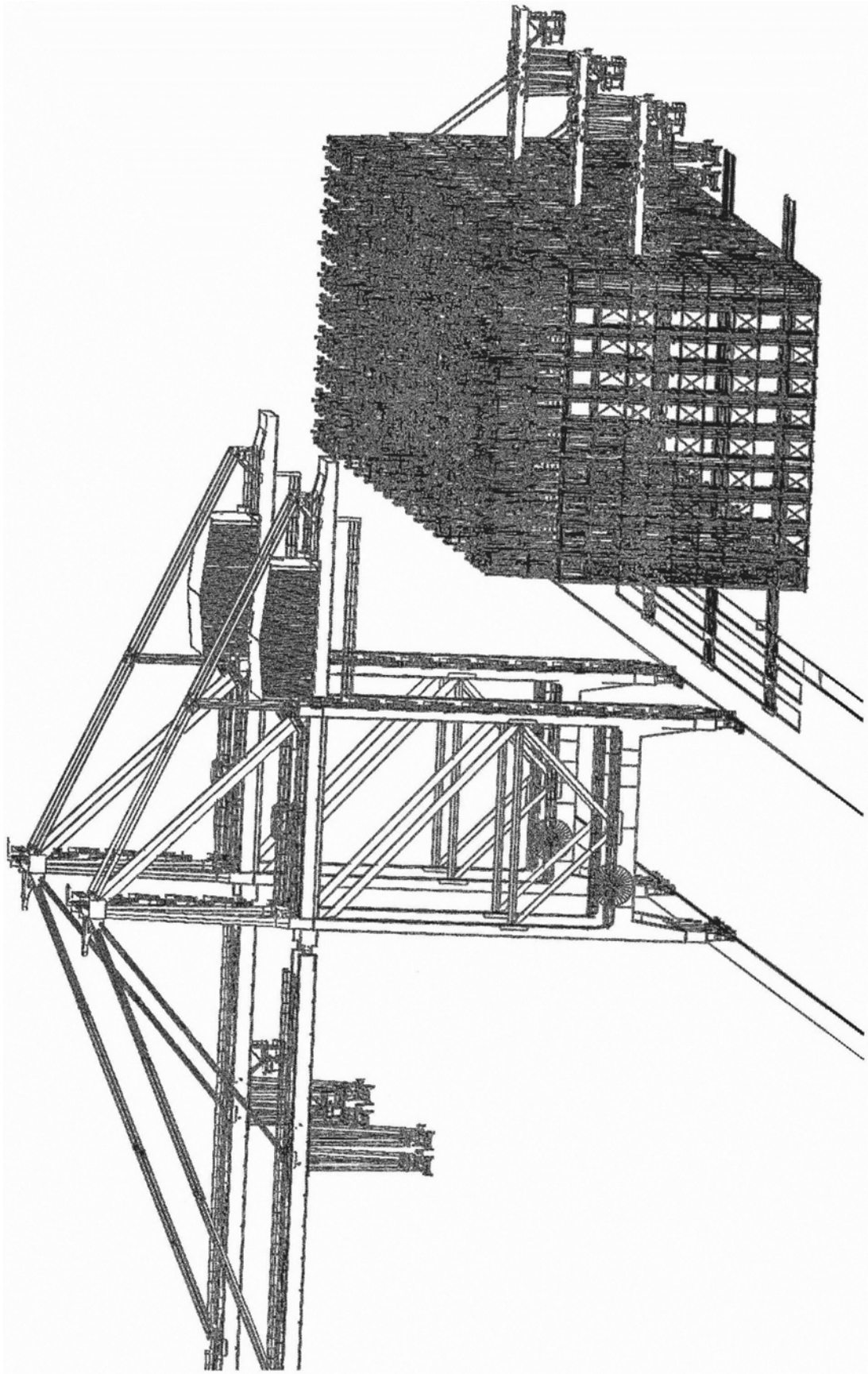


图37

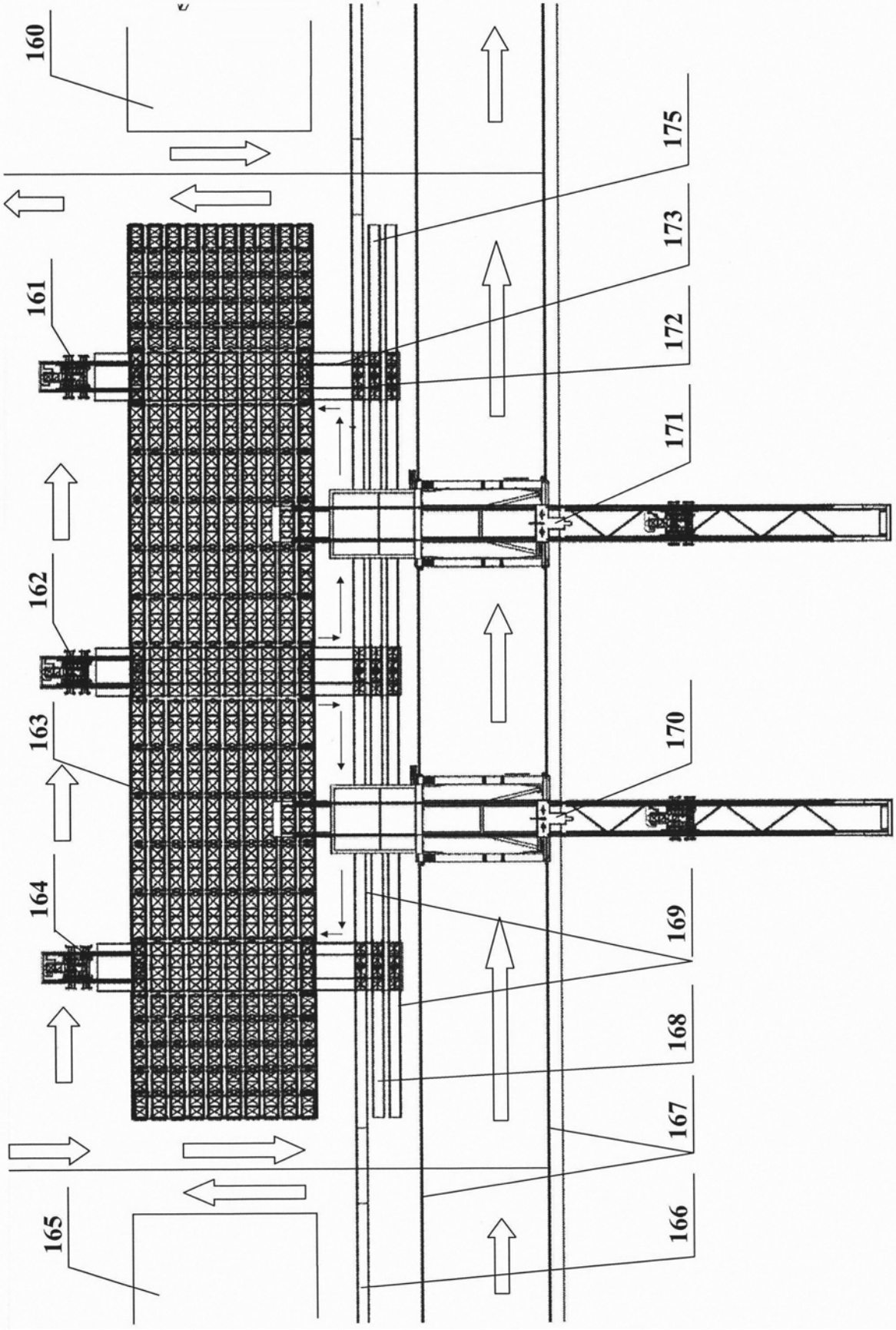


图38

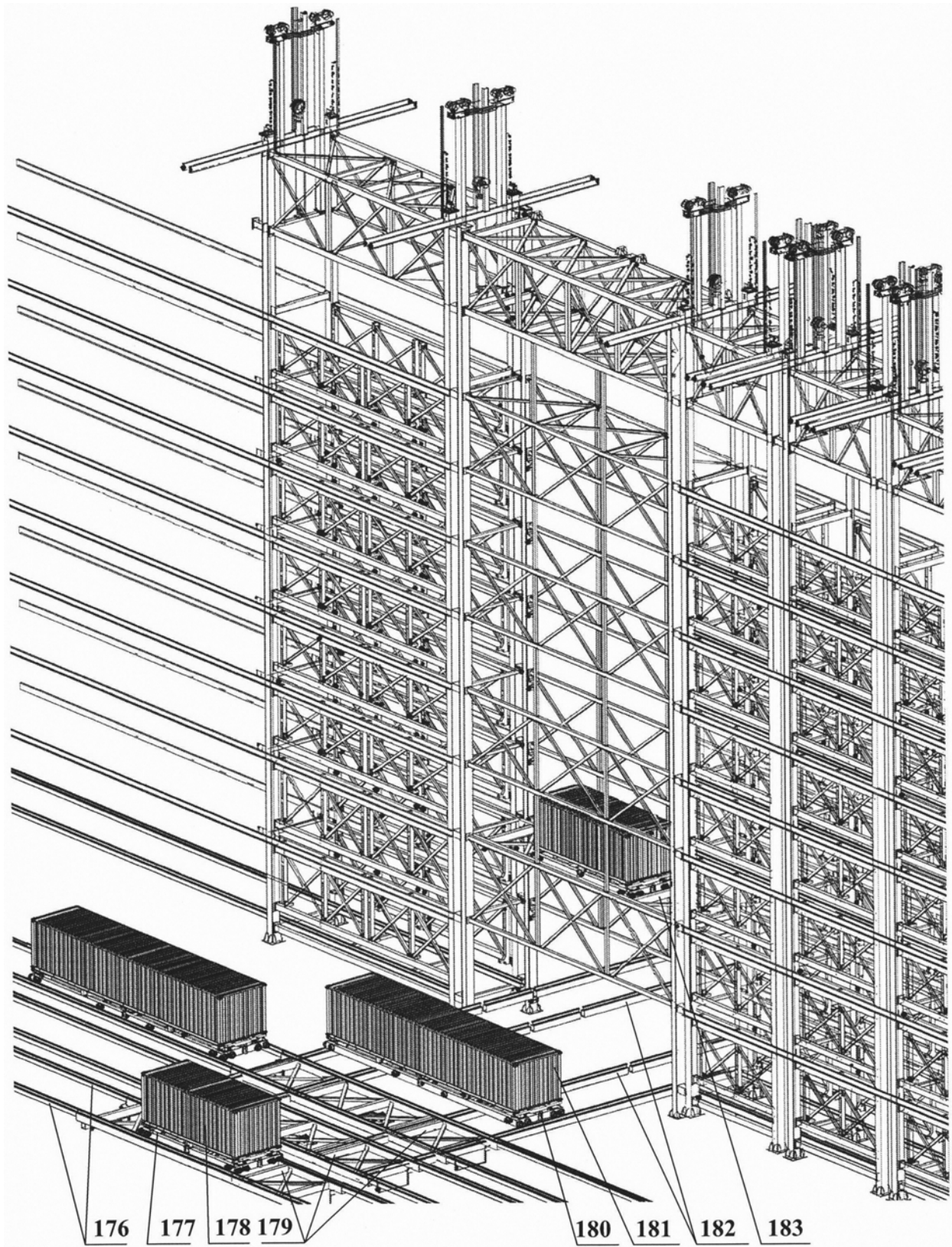


图39

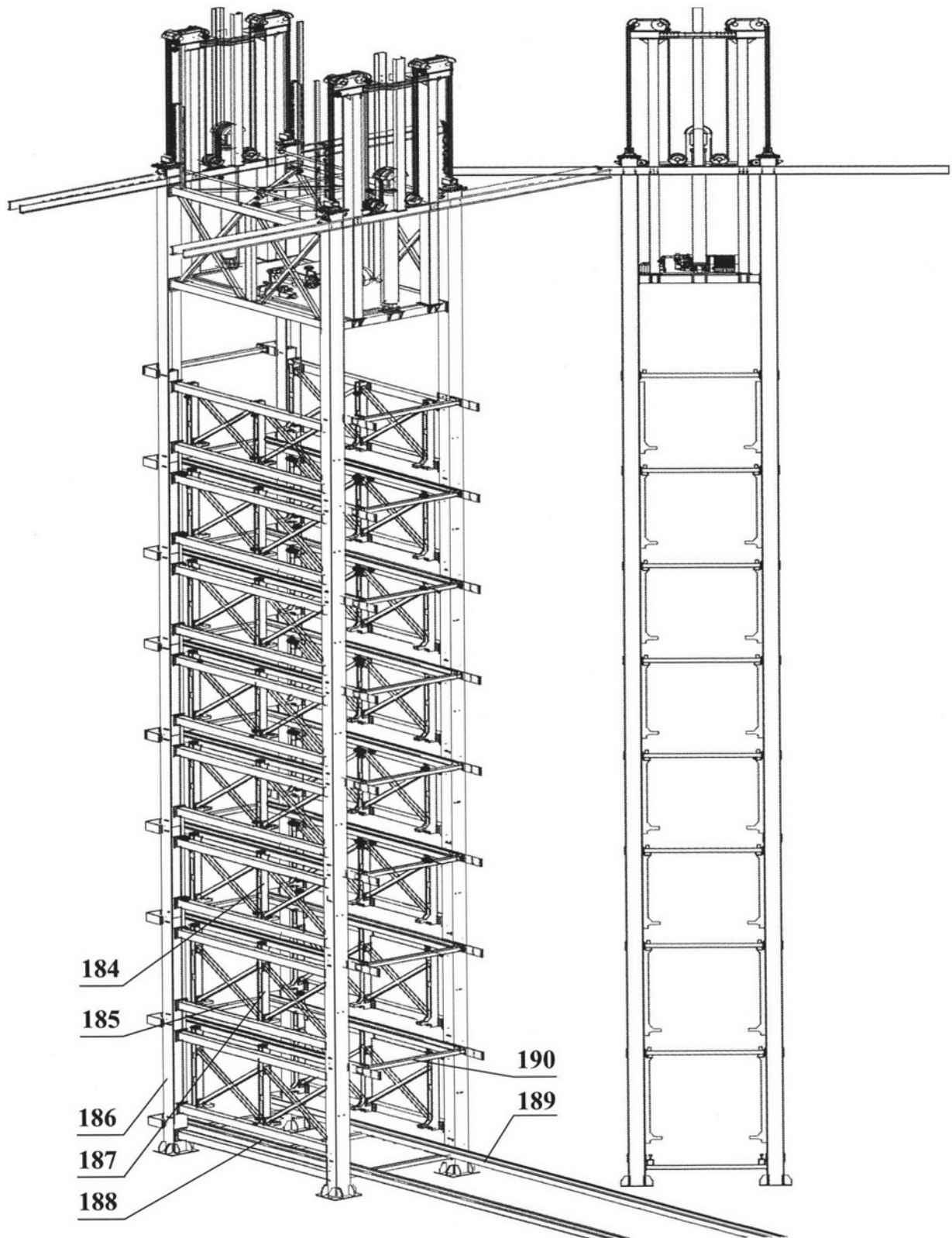


图40

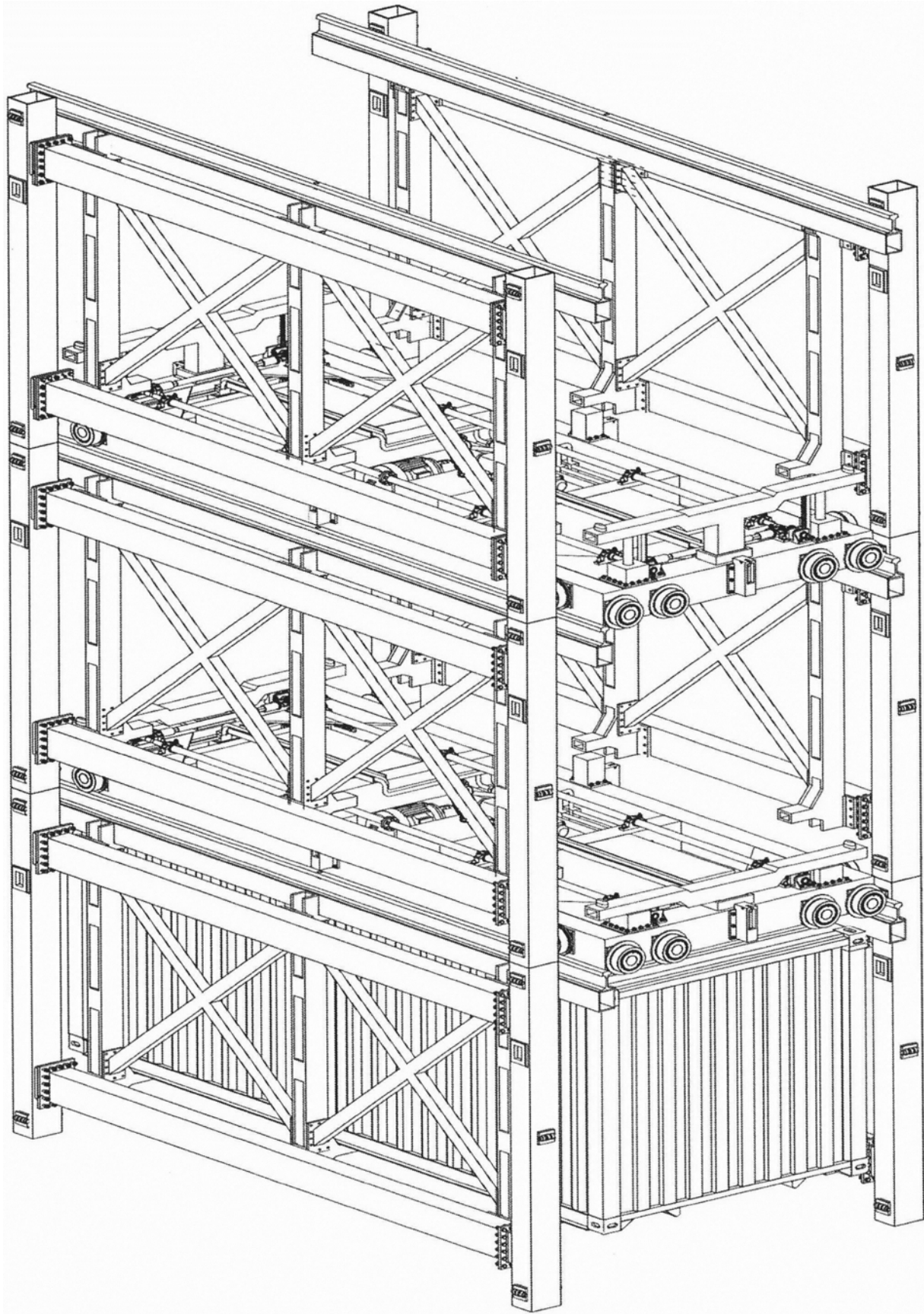


图41

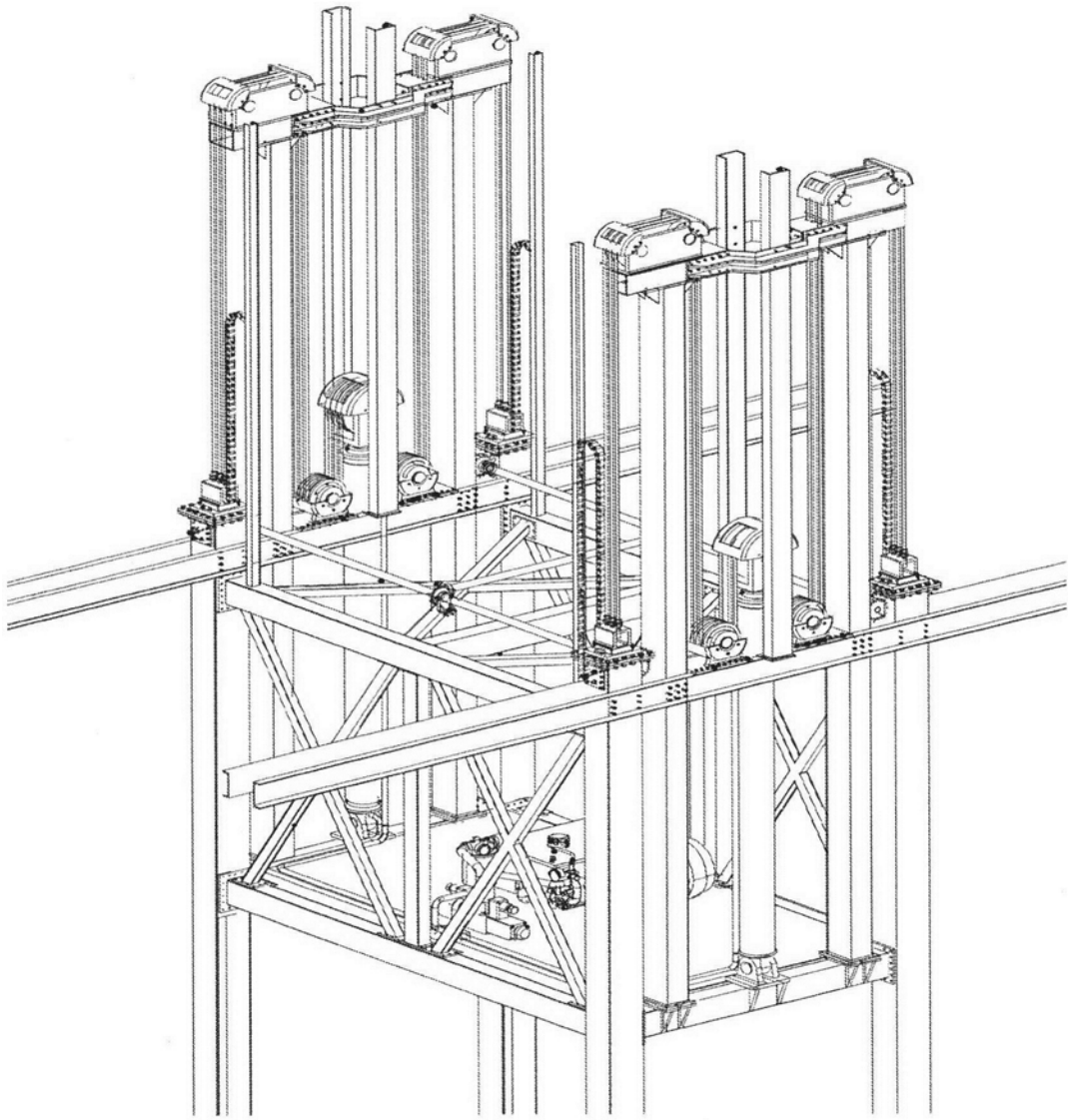


图42

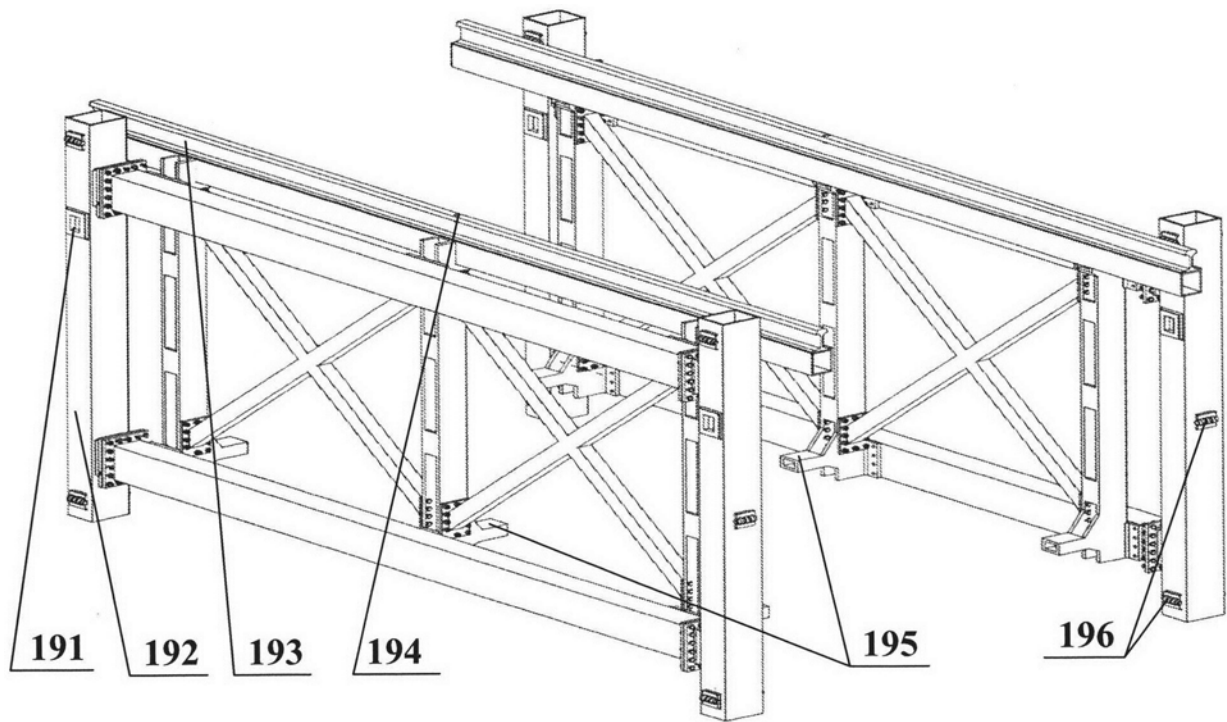


图43

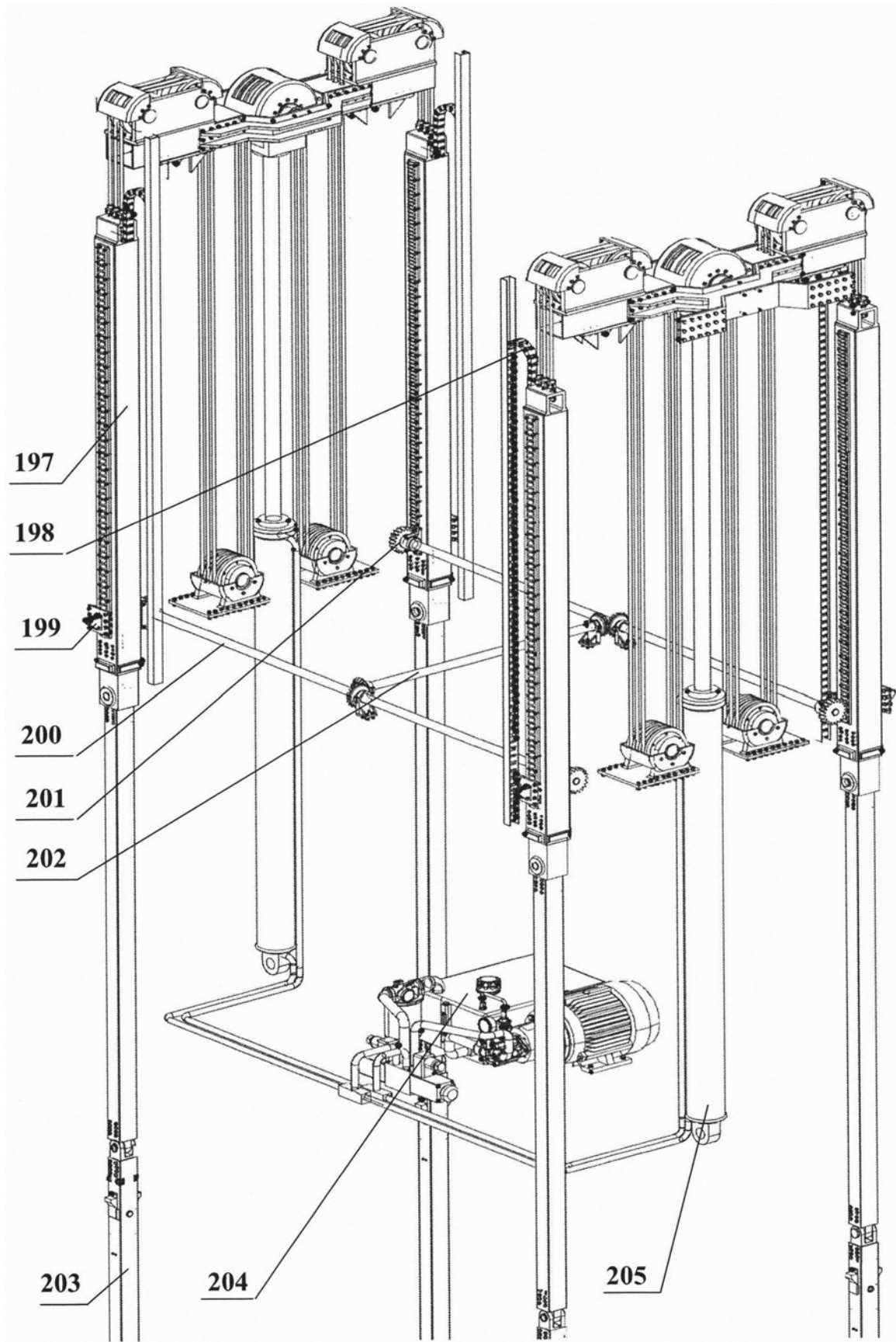
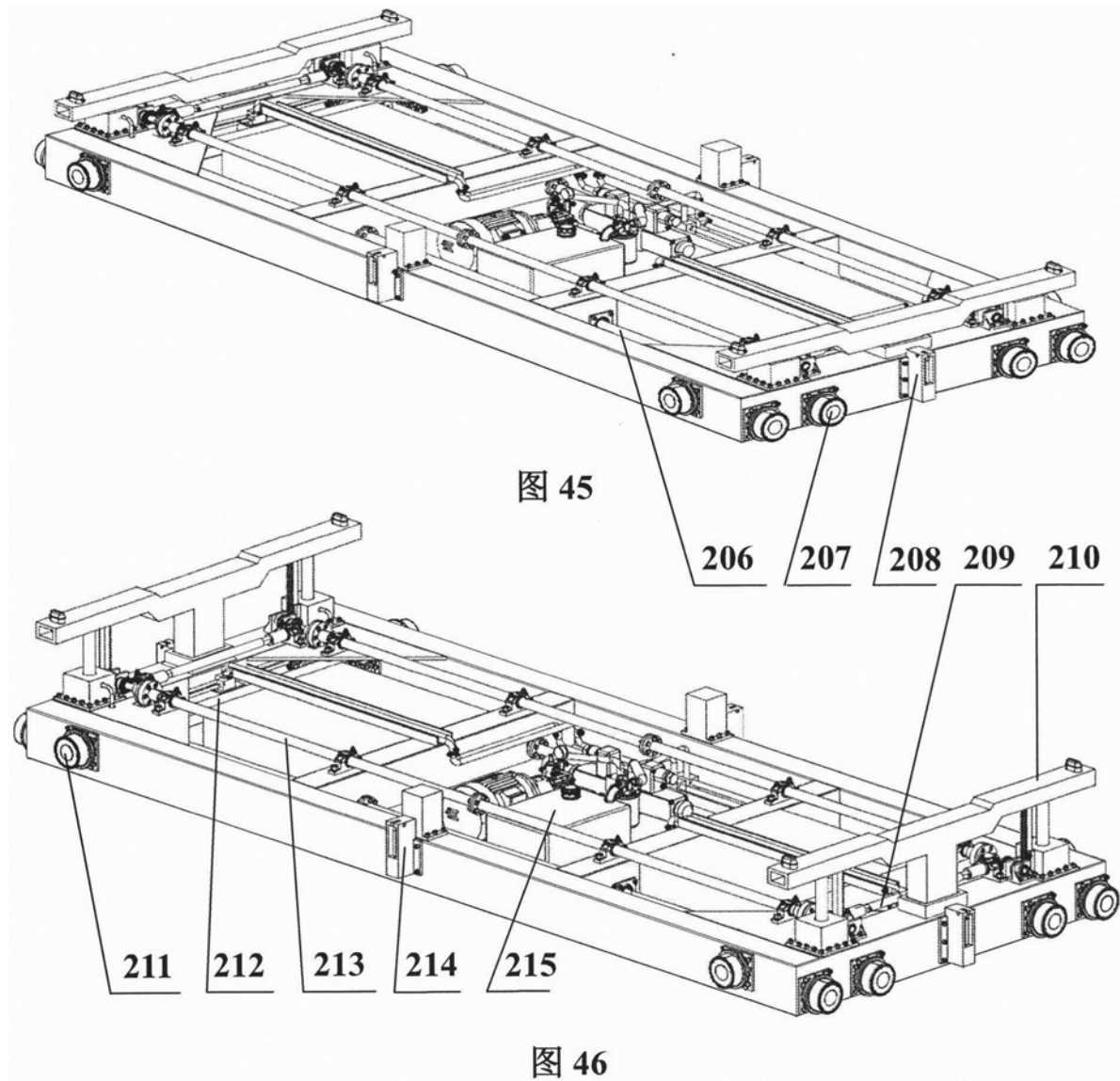


图44



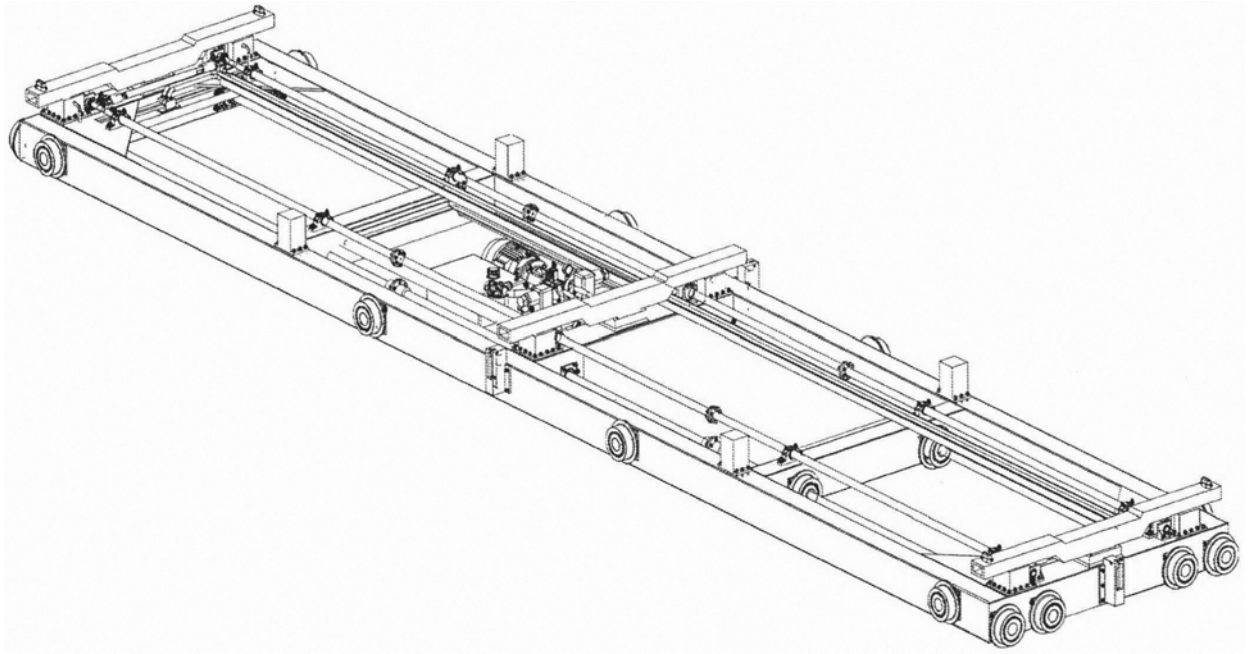


图47

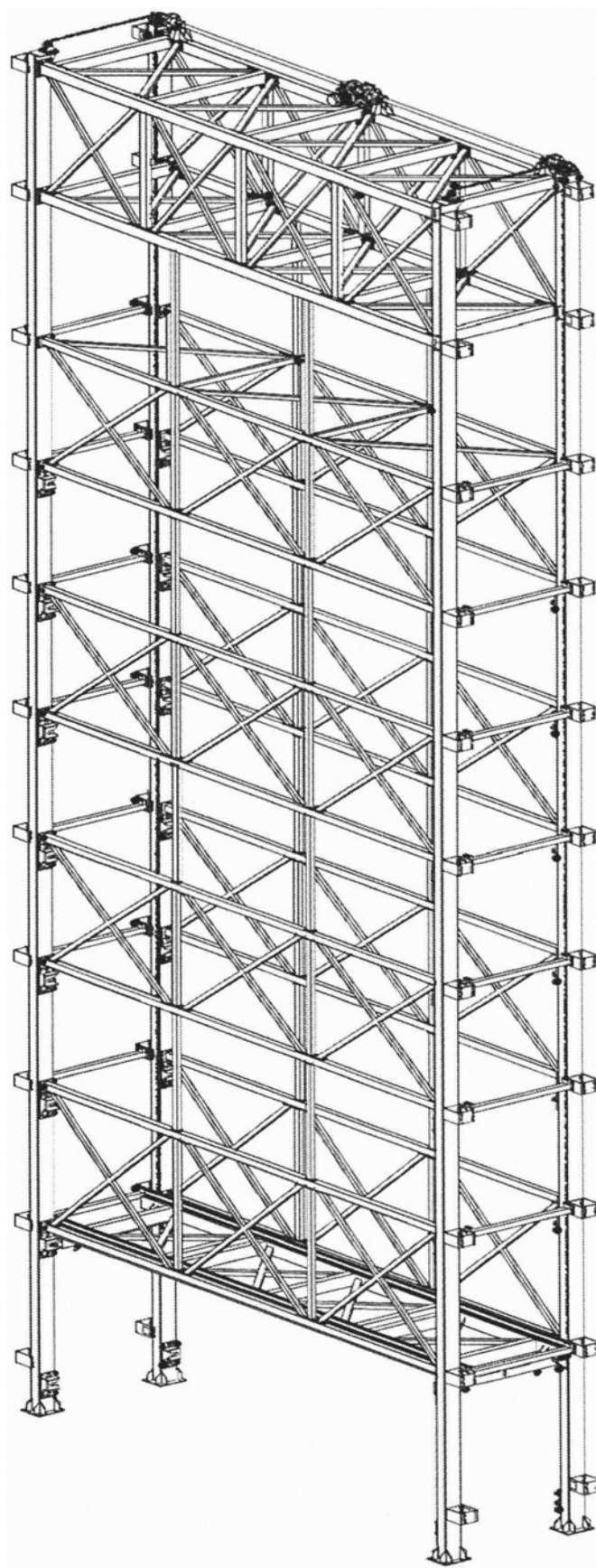


图48

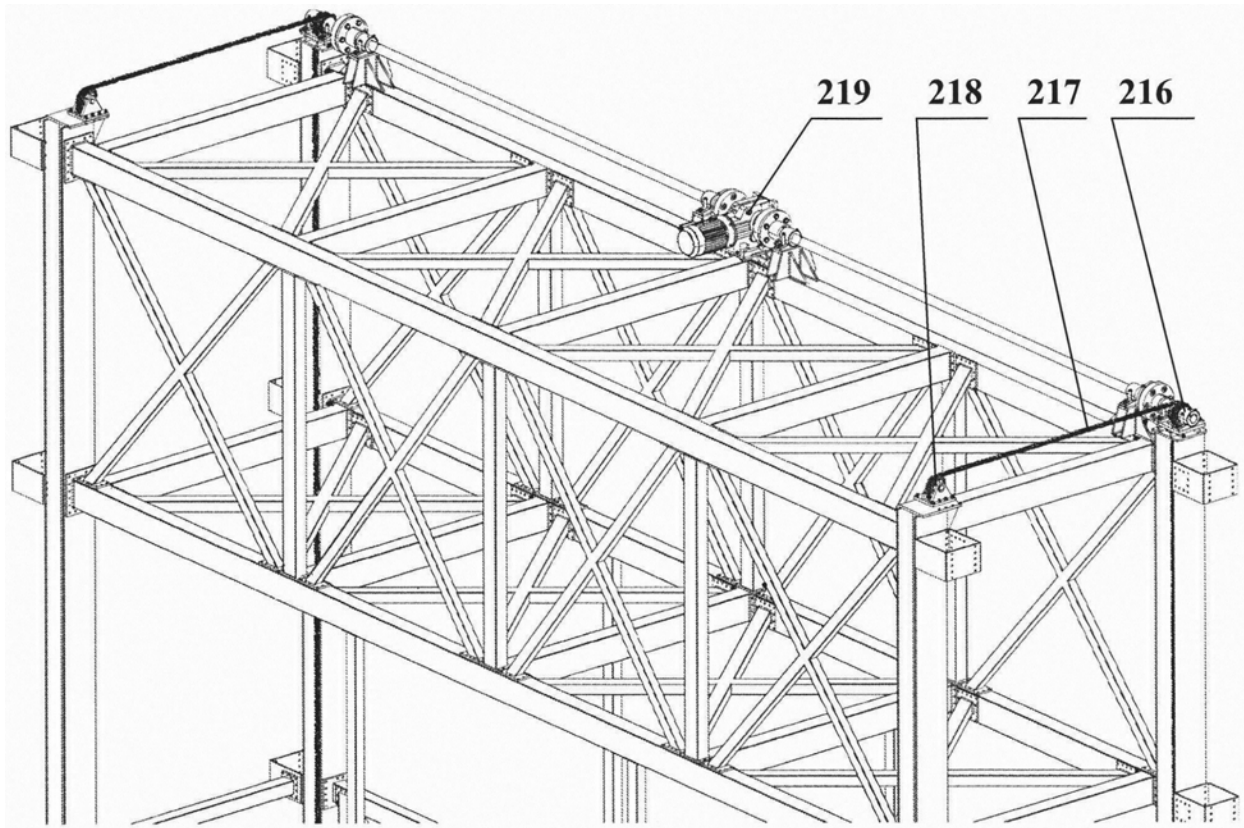


图49

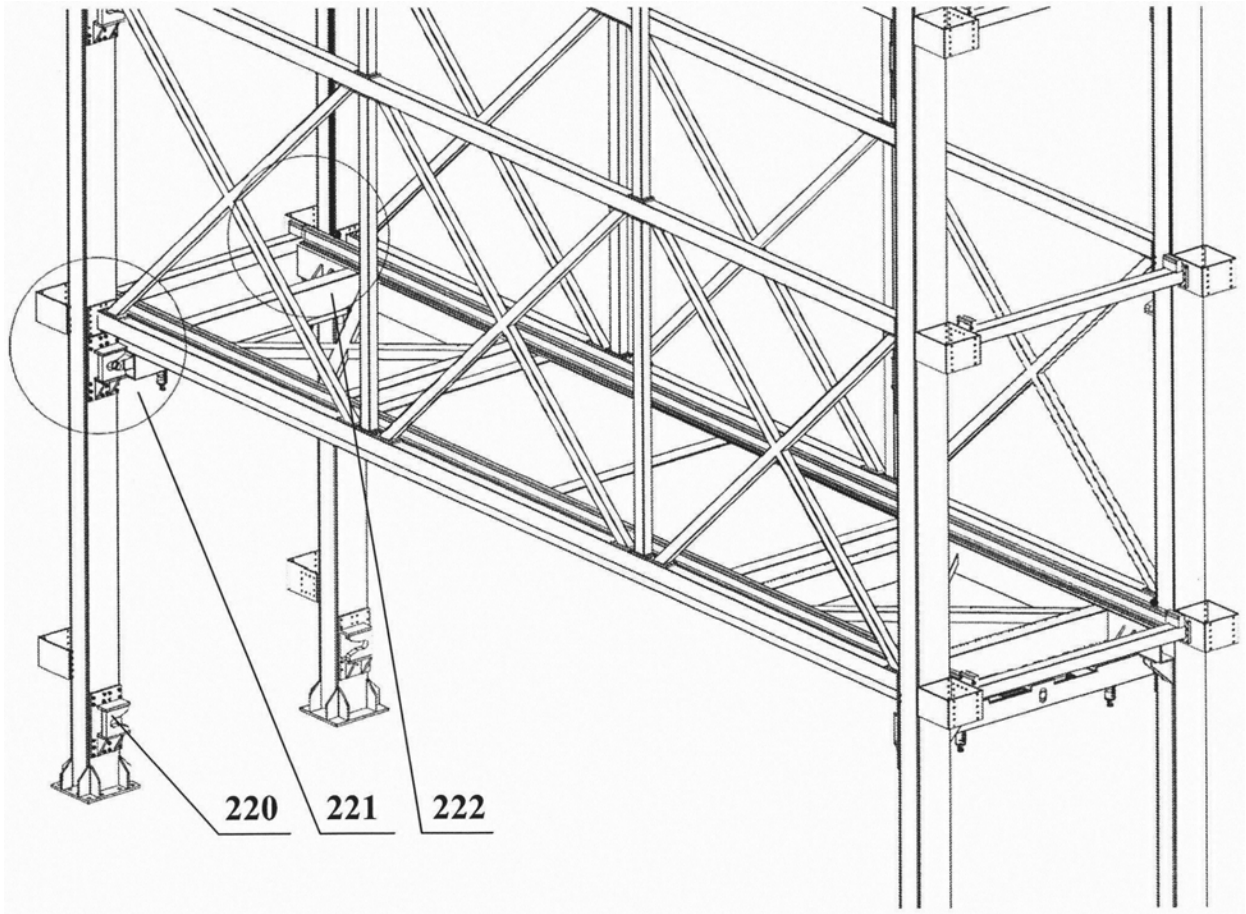


图50

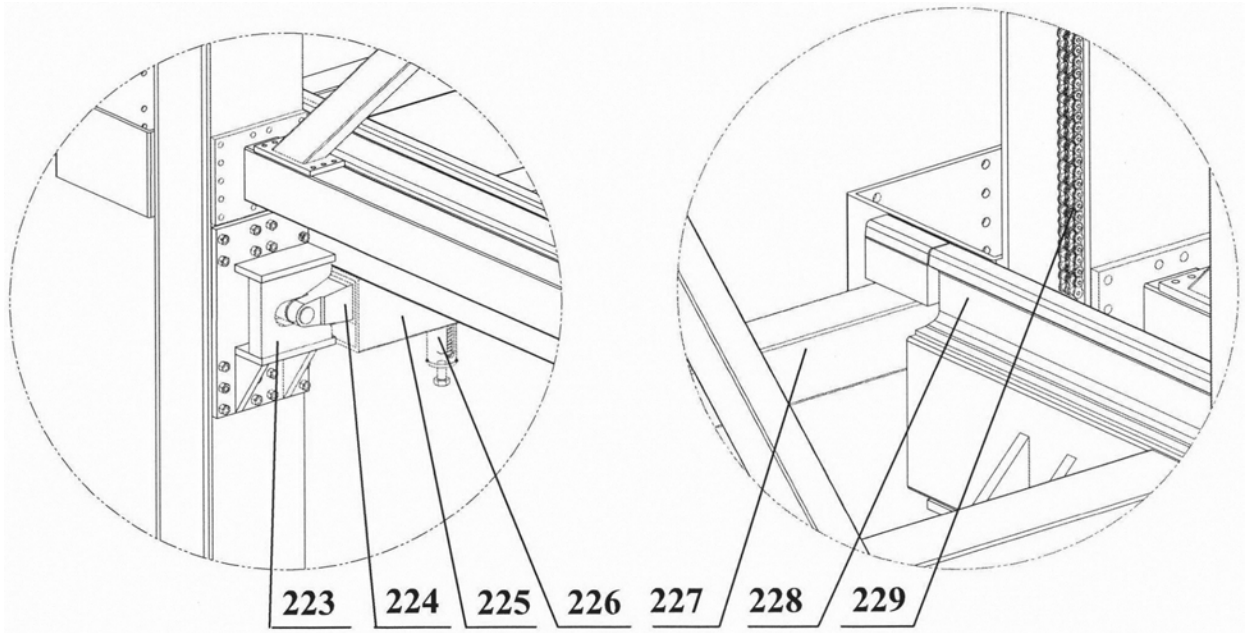


图51

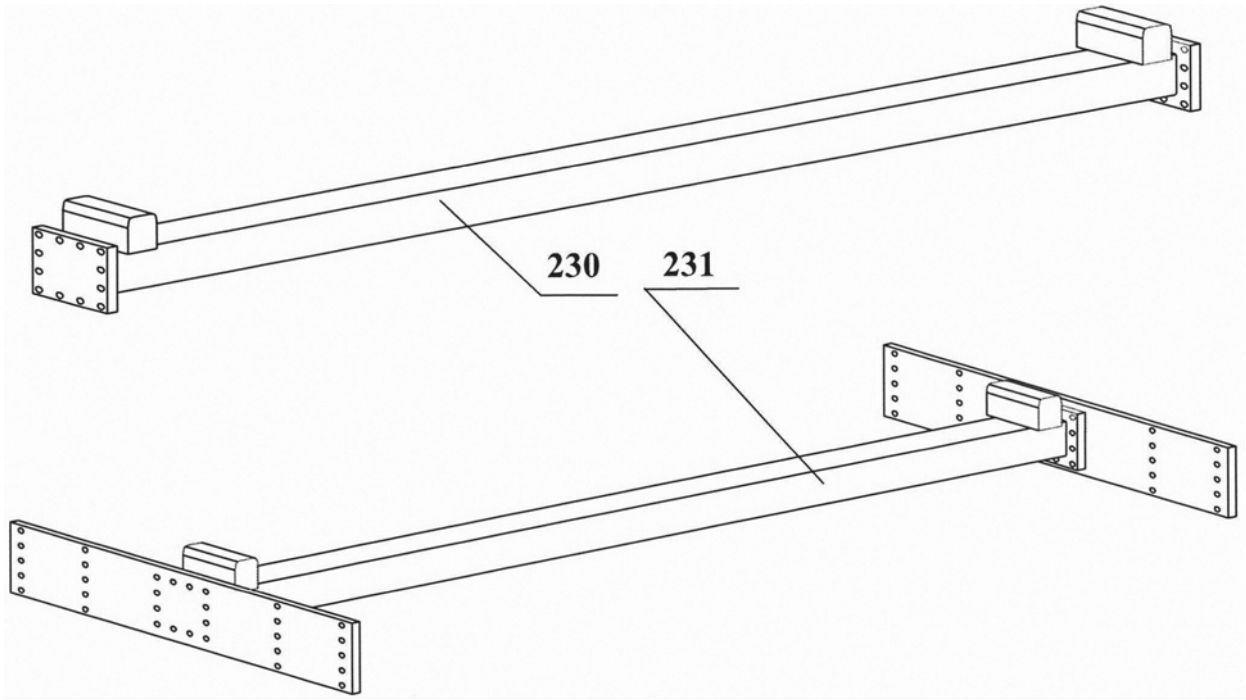


图52

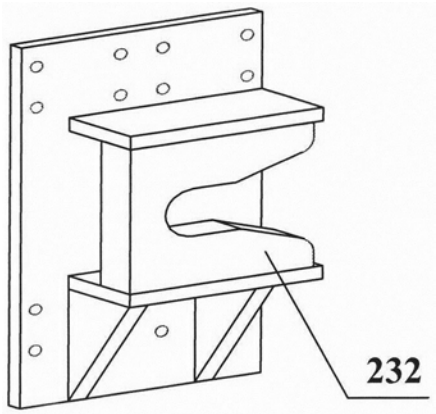


图53

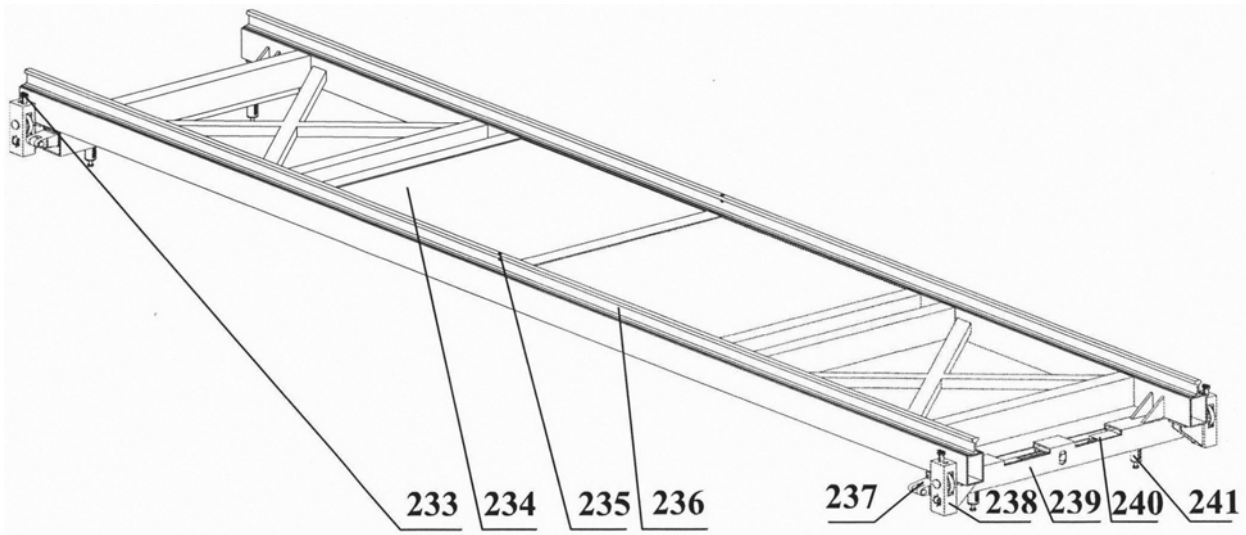


图54

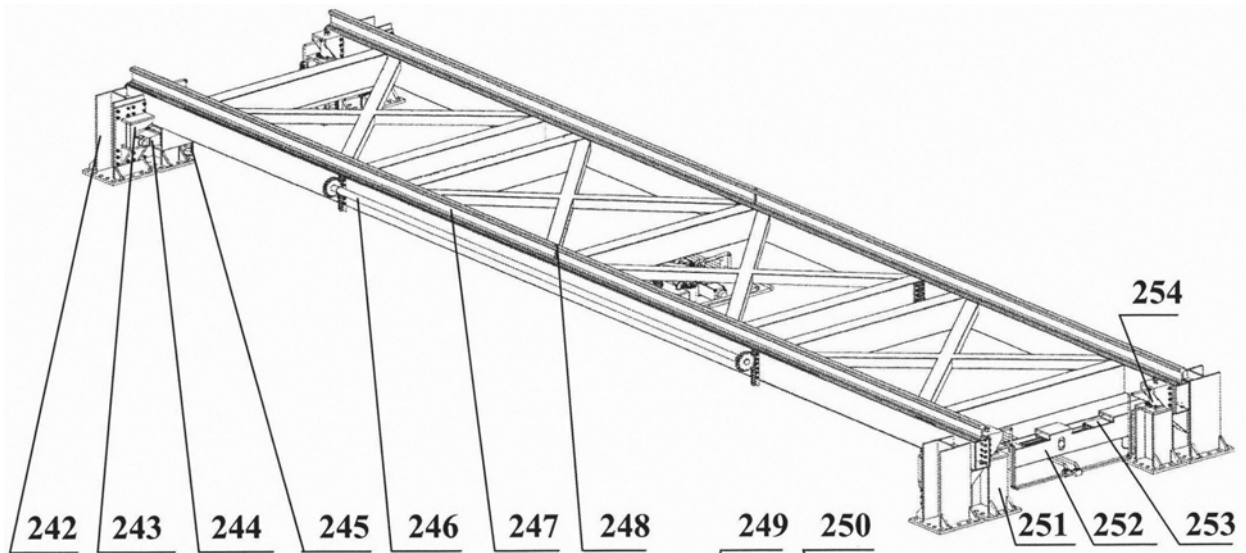


图 55

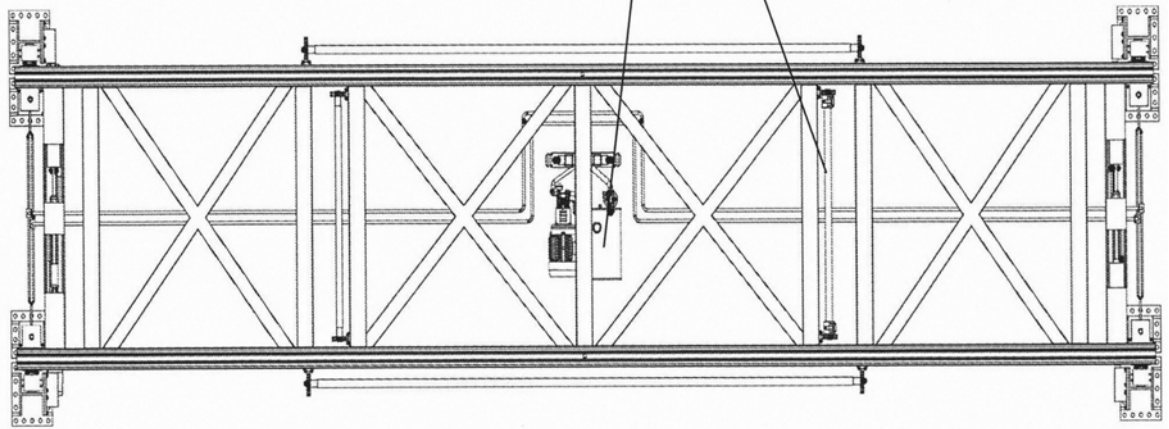


图 56

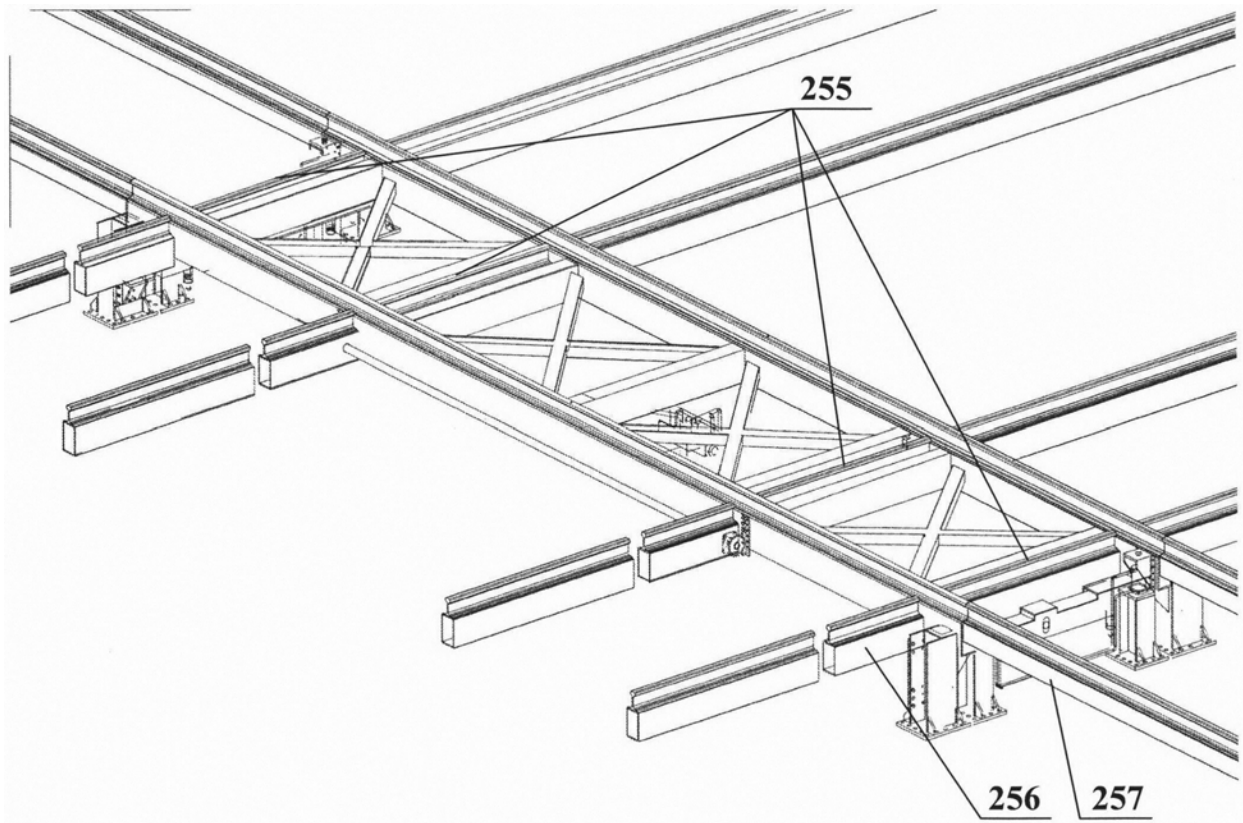


图57

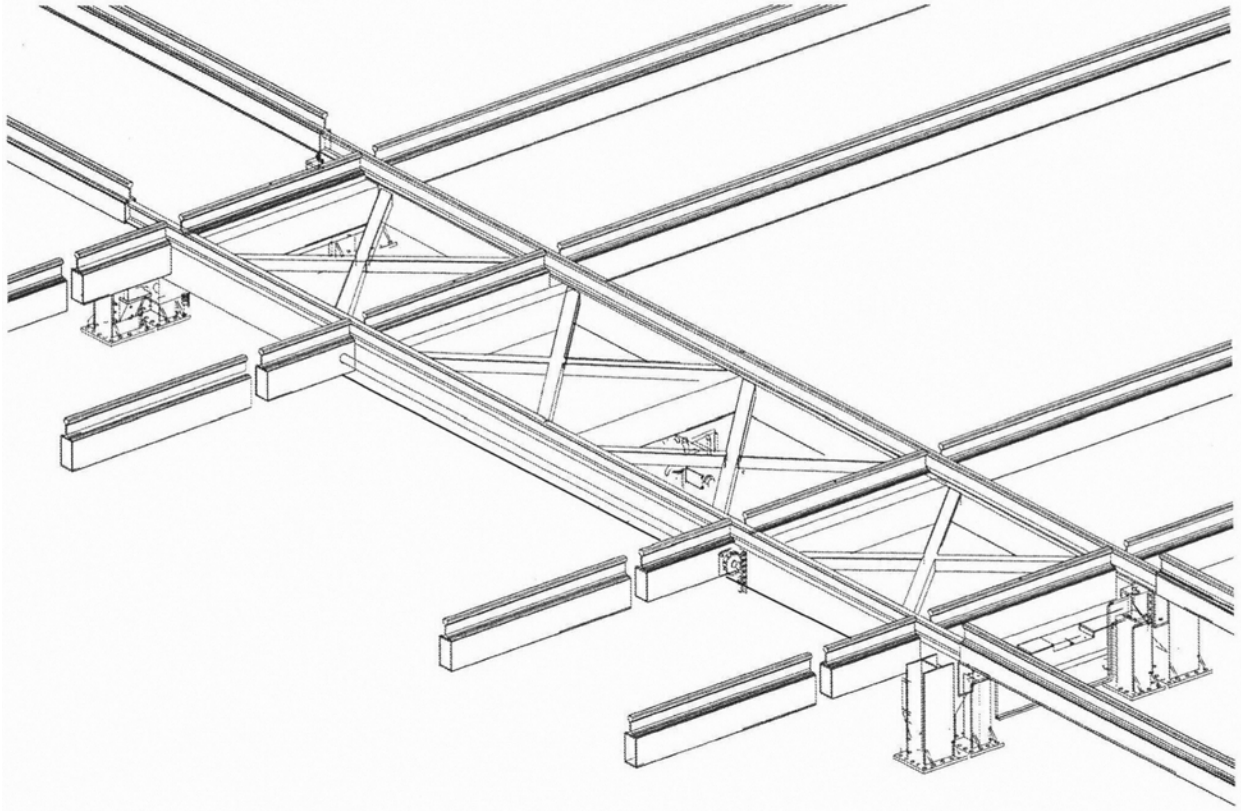


图58