



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110745440 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911041270.6

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 宁波普锐明汽车零部件有限公司  
地址 315141 浙江省宁波市鄞州区咸祥镇2号桥

(72)发明人 朱红光 王培德 谢科栋 史军杰

(74)专利代理机构 宁波市海曙钧泰专利代理事务所(普通合伙) 33281

代理人 代宇琛

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

B65G 1/137(2006.01)

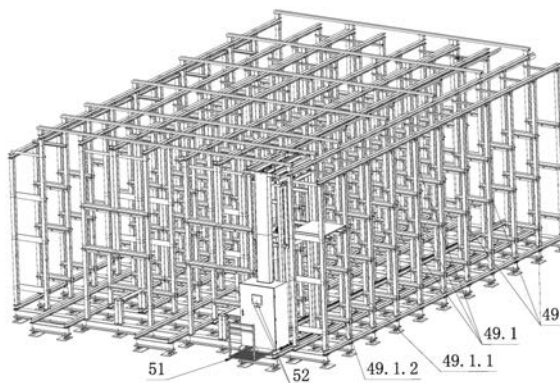
权利要求书3页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

智能模具立体库及其控制方法

(57)摘要

本发明公开一种智能模具立体库及其控制方法,该立体库包括模具架,每个模具架包括一排多个竖向的模具柜,每个竖向的模具柜包括一系列多个不同层高的搁架单元;该立体库还包括行车通道和转运车;每个搁架单元包括左右两根角钢,每根角钢的两端焊接在模具柜的两根第一立柱上;转运车包括车架,车架上设有使托盘到达模具架指定水平位置的动力驱动机构;车架上还设有用于提升托盘的升降机构,升降机构的升降部上设有用于将重型模具从车架上方移动到模具架的搁架单元上方的货叉机构;该方法的关键是自动扫描位置信息发送给主控制器,以控制主电动机、曳引机和伸缩电动机,实现自动存取。该立体库及其控制方法精准、方便、自动化程度高。



1. 一种智能模具立体库,它包括模具架(49),每个模具架(49)包括一排多个竖向的模具柜(49.1),每个竖向的模具柜(49.1)包括一系列多个不同层高的搁架单元(49.1.1);其特征在于:它还包括沿模具架(49)长度方向延伸的行车通道(50)和位于行车通道(50)上的转运车(51);转运车(51)上搁置有托盘(27),重型模具搁置在托盘(27)上;

每个搁架单元(49.1.1)包括左右两根沿模具架(49)厚度方向延伸的用于承载托盘(27)的角钢(49.1.2),每根角钢(49.1.2)的两端焊接在模具柜(49.1)的两根第一立柱(49.1.3)上;

转运车(51)包括车架(21),车架(21)上设有使托盘(27)到达模具架(49)指定水平位置的动力驱动机构;车架(21)上还设有用于提升托盘(27)的升降机构,升降机构的升降部上设有用于将重型模具从车架(21)上方移动到模具架(49)的搁架单元(49.1.1)上方的货叉机构;

货叉机构包括伸缩臂(1),托盘(27)搁置在伸缩臂(1)上,伸缩臂(1)包括固定臂(2)、过渡臂(3)和滑动臂(4);

固定臂(2)可转动安装有多个依次啮合的第一齿轮(5),其中至少一个第一齿轮(5)为经伸缩电动机(6)带动的主动轮而其它第一齿轮(5)为从动轮,固定臂(2)包括两个第一侧壁(2.1)和一个底壁(2.2),每个第一侧壁(2.1)的内表面均沿伸缩向贯通有一个第一滑槽(7),底壁(2.2)上表面固定有下齿条(8);

过渡臂(3)包括两个侧板(3.2)和多根用于连接两侧板(3.2)的连接轴(3.3),每个连接轴(3.3)上可转动安装有一个与下齿条(8)啮合的第二齿轮(9);靠内的一个侧板(3.2)下表面固定有与第一齿轮(5)啮合的第一上齿条(10);每个侧板(3.2)的外表面均沿伸缩向布设有上下两排导向轮;

滑动臂(4)由两个第二侧壁(4.1)和一个盖板(4.2)构成,每个第二侧壁(4.1)的内表面均沿伸缩向贯通有一个第二滑槽(11),盖板(4.2)下表面固定有与第二齿轮(9)啮合的第二上齿条(12);

过渡臂(3)的两排上导向轮(13)分别滑动配合在滑动臂(4)的两个第二滑槽(11)内,过渡臂(3)的两排下导向轮(14)分别滑动配合在固定臂(2)的两个第一滑槽(7)内。

2. 根据权利要求1所述的智能模具立体库,其特征在于:模具架(49)为偶数个,中间的模具架(49)两个一组背靠背贴合布设,位于最外侧的模具架(49)单个布设,外侧的单个模具架(49)与双层模具架(49)之间、或双层模具架(49)与双层模具架(49)之间的间隙构成行车通道(50)。

3. 根据权利要求1所述的智能模具立体库,其特征在于:动力驱动机构包括设置在车架(21)上的主电动机(39)、第一减速箱(40)和两个轮架(41),主电动机(39)的输出轴伸入第一减速箱(40),第一减速箱(40)的输出轴为第一双向轴(42),且第一双向轴(42)的每一端均固定有一个行驶主动轮(43),每个轮架(41)上可转动安装有与同侧行驶主动轮(43)啮合的行驶从动轮(44);每个行车通道(50)内铺设分居车架(21)两侧的两个主齿条(45),每根主齿条(45)外侧均设有一根平行的导轨(46);每个行驶从动轮(44)与同侧的主齿条(45)啮合,车架(21)上可转动安装有左右两排主导向轮(47),每个主导向轮(47)搁置在同侧的导轨(46)上,每个主导向轮(47)上设有用于沿轴向卡住导轨(46)的限位轮(48)。

4. 根据权利要求1所述的智能模具立体库,其特征在于:升降机构包括顶框(23)和四根

安装在转运车(51)车架(21)上的导向柱(22),四根导向柱(22)顶端分别与顶框(23)四角固定;顶框(23)上设有多个定滑轮(24);导向柱(22)上滑动配合有轿厢(25),轿厢(25)由上矩形框(15.1)、下矩形框(15.2)和连接两个矩形框的四根第二立柱(15.3)构成,四根第二立柱(15.3)分居两个矩形框的四角,货叉机构固定在下矩形框(15.2)上;轿厢(25)设有动滑轮(26);该升降机构还包括一个带牵引绳(28)的曳引机(29),牵引绳(28)从曳引机(29)引出后,绕过各个定滑轮(24)和动滑轮(26)后与顶框(23)固定,以形成滑轮组。

5.根据权利要求4所述的智能模具立体库,其特征在于:定滑轮(24)为三个而动滑轮(26)为两个,牵引绳(28)从曳引机(29)引出后,经第一个定滑轮(24)换向,再依次绕过第二个定滑轮(24)、第一个动滑轮(26)、第三个定滑轮(24)及第二个动滑轮(26)后与顶框(23)固定。

6.根据权利要求4所述的智能模具立体库,其特征在于:上矩形框(15.1)设有与导向柱(22)一一对应的全闭合抱箍(30),全闭合抱箍(30)与导向柱(22)接触的四个侧面均设有滚轴(31);下矩形框(15.2)设有与导向柱(22)一一对应的半闭合抱箍(32);半闭合抱箍(32)与导向柱(22)接触的三个侧面均设有滚轴(31)。

7.根据权利要求4所述的智能模具立体库,其特征在于:曳引机(29)经过渡支架(33)悬空螺接在导向柱(22)上;车架(21)上设有电控箱(34),电控箱(34)内设有主控制器,曳引机(29)、主电动机(39)和伸缩电动机(6)均与主控制器电连接,电控箱(34)表面设有同样与主控制器电连接的操作平台(52);曳引机(29)容置在转运车(51)的电控箱(34)箱体内部且与主控制器之间设有隔板(35);主电动机(39)、第一减速箱(40)、轮架(41)、行驶主动轮(43)和行驶从动轮(44)也位于电控箱(34)箱体内部且上述部件与曳引机(29)均位于隔板(35)的同侧;过渡支架(33)上还设有纵向的保护套板(36),曳引机(29)与第一个定滑轮(24)之间的牵引绳(28)绳段容置在保护套板(36)内。

8.根据权利要求4所述的智能模具立体库,其特征在于:伸缩臂(1)为两个,两个伸缩臂(1)的外表面间距小于同一个搁架单元(49.1.1)两角钢(49.1.2)的间距;伸缩电动机(6)位于两个伸缩臂(1)之间,伸缩电动机(6)的输出轴伸入一个第二减速箱(15),第二减速箱(15)的输出轴为第二双向轴(16),该第二双向轴(16)两端分别伸入两侧的固定臂(2)内并与两个第一齿轮(5)固定。

9.根据权利要求8所述的智能模具立体库,其特征在于:两个伸缩臂(1)之间设有连接架,连接架包括一个顶部钣金(17)和前后两个底连接板(18),每个底连接板(18)两端分别与两固定臂(2)螺接,顶部钣金(17)中部为上拱板(17.1)而前后端为L形板(17.2),两个L形板(17.2)分别与前后两个底连接板(18)螺接,第二减速箱(15)壳体螺接在上拱板(17.1)下表面;两个底连接板(18)下表面均与下矩形框(15.2)螺接;

固定臂(2)的底壁(2.2)下表面固定有一个齿轮箱(19),第一齿轮(5)的主体部分安装在齿轮箱(19)中,固定臂(2)的底壁(2.2)贯通有与下齿条(8)平行的长孔(20),全部第一齿轮(5)的上部经长孔(20)伸出齿轮箱(19)从而实现与第一上齿条(10)的啮合。

10.利用权利要求1~9中任一项所述的智能模具立体库来自动取放模具的控制方法;它包括以下步骤:

模具放置过程为:

a、在每个模具上黏贴带有该模具具体存放位置的信息的条码;

b、将模具搁置在托盘(27)上,将托盘(27)搁置在位于行车通道(50)入口处的转运车(51)上;

c、用扫码器扫描条码,并将扫描出的模具具体存放位置的信息发送给主控制器;

d、主控制器驱动主电动机(39)正向旋转固定圈数,使转运车(51)到达模具架(49)的指定横向位置;

e、主控制器驱动曳引机(29)正向旋转固定圈数,使货叉机构上升到略高于对应搁架单元(49.1.1)的角钢(49.1.2)的高度;

f、主控制器驱动伸缩电动机(6)正传或反转,将滑动臂(4)向前或向后完全伸出,使托盘(27)位于对应搁架单元(49.1.1)的角钢(49.1.2)上方,再反向驱动曳引机(29),使货叉机构小幅下落到略低于角钢(49.1.2)的高度,使模具和托盘(27)完全搁置在对应搁架单元(49.1.1)的角钢(49.1.2)上;

模具取出过程为:

在电控箱的操作平台(52)上输入欲取出的模具的具体存放的位置信息,主控制器根据位置信息换算出驱动主电动机(39)、曳引机(29)的旋转圈数,从而使转运车(51)到达对应横向位置,且升降机构将叉车机构提升到略低于搁架单元(49.1.1)角钢(49.1.2)的高度,然后驱动伸缩电动机(6)正向或反向伸出,使滑动臂(4)位于略低于托盘(27)的高度;再继续驱动曳引机(29)小幅提升货叉机构,将托盘(27)举起并与角钢(49.1.2)脱离;再完全缩回滑动臂(4),逆向复位曳引机(29)和主电动机(39),使货叉机构返回地面且转运车(51)回退到行车通道(50)入口。

## 智能模具立体库及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽配行业中汽配零部件的重型模具存储放置机械设备技术领域,具体讲是一种智能模具立体库及利用该立体库自动取放重型模具的控制方法。

### 背景技术

[0002] 在汽配行业中,用于压铸汽配零部件的模具很多都是重型模具,其重量一般为2.5t到3t,某些模具甚至重达5t。出于节省占地面积的考量,一般会利用模具架将各个模具堆垛逐层放置,即一系列多个搁架单元竖向组合成一个模具柜,一排多个模具柜横向组合成一个模具架,将每个模具搁置在对应的搁架单元内。

[0003] 本申请要解决的,是三个层面的问题,一是如何布设模具架,使模具更多、更合理有序地搁置的问题;二是如何设置转运车的具体结构,使其能将使用后的重型模具移动搬运到模具架的指定搁架单元,或是将需要使用的重型模具从对应搁架单元取出的问题;三是如何尽可能的提高模具取放过程的自动化、智能化程度,尽量减少人工操作,节省人力,提高取放效率和准确度的问题。

[0004] 且上述搬运移动模具的转运车还存在几个硬性的要求,一是车体及其内部动作结构需要特殊设计,以承载住重达5t的模具,确保模具搬运过程平滑稳定;二是车体的各个内部结构尽可能紧凑合理,使其便于安装在转运车上,从而避免转运车太过庞大和笨重。具体的说,如果搬运普通重量的模具,还可以在转运车上设置经气缸或油缸驱动的动力元件,但由于汽配行业的压铸模具自重太大,利用气缸根本无法驱动和承载如此大吨位的模具,即便利用大型油缸,可能负重上能满足要求,但动力部件体积和重量过大,会导致转运车的整体自重和体积也过大,使得转运车笨重、占地大、能耗高,实用性太差。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的一个技术问题是,提供一种能将重型模具平稳精准的送至模具架的指定搁架单元或能精确地将重型模具从指定搁架单元取出运走的智能模具立体库。

[0006] 本发明的一个技术解决方案是,提供一种智能模具立体库,它包括模具架,每个模具架包括一排多个竖向的模具柜,每个竖向的模具柜包括一系列多个不同层高的搁架单元;该立体库还包括沿模具架长度方向延伸的行车通道和位于行车通道上的转运车;转运车上搁置有托盘,重型模具搁置在托盘上;

[0007] 每个搁架单元包括左右两根沿模具架厚度方向延伸的用于承载托盘的角钢,每根角钢的两端焊接在模具柜的两根第一立柱上;

[0008] 转运车包括车架,车架上设有使托盘到达模具架指定水平位置的动力驱动机构;车架上还设有用于提升托盘的升降机构,升降机构的升降部上设有用于将重型模具从车架上方移动到模具架的搁架单元上方的货叉机构;

[0009] 货叉机构包括伸缩臂,托盘搁置在伸缩臂上,伸缩臂包括固定臂、过渡臂和滑动臂;

[0010] 固定臂可转动安装有多个依次啮合的第一齿轮,其中至少一个第一齿轮为经伸缩电动机带动的主动轮而其它第一齿轮为从动轮,固定臂包括两个第一侧壁和一个底壁,每个第一侧壁的内表面均沿伸缩向贯通有一个第一滑槽,底壁上表面固定有下齿条;

[0011] 过渡臂包括两个侧板和多根用于连接两侧板的连接轴,每个连接轴上可转动安装有一个与下齿条啮合的第二齿轮;靠内的一个侧板下表面固定有与第一齿轮啮合的第一上齿条;每个侧板的外表面均沿伸缩向布设有上下两排导向轮;

[0012] 滑动臂由两个第二侧壁和一个盖板构成,每个第二侧壁的内表面均沿伸缩向贯通有一个第二滑槽,盖板下表面固定有与第二齿轮啮合的第二上齿条;

[0013] 过渡臂的两排上导向轮分别滑动配合在滑动臂的两个第二滑槽内,过渡臂的两排下导向轮分别滑动配合在固定臂的两个第一滑槽内。

[0014] 采用以上结构的智能模具立体库与现有技术相比,具有以下优点。

[0015] 先单独分析货叉机构伸缩臂的前伸动作原理:伸缩电动机驱动作为主动轮的第一齿轮正传,从而带动其它第一齿轮正传,而全部第一齿轮正传会前推第一上齿条,从而使过渡臂相对转运车前伸一个标准行程 $d$ ;过渡臂前伸时,由于过渡臂的第二齿轮下部与固定臂的下齿条啮合,故第二齿轮也会发生正向旋转,且第二齿轮正向旋转的线行程就是过渡臂的标准行程 $d$ ;又由于第二齿轮上部与第二上齿条啮合,故第二齿轮正向旋转时,会经第二上齿条推动滑动臂,使滑动臂相对过渡臂也前伸一个标准行程 $d$ ,这样,再叠加过渡臂相对转运车前伸的一个标准行程 $d$ ,滑动臂会相对转运车前伸两个标准行程,即 $2d$ 。控制伸缩电动机,使前伸的标准行程 $d$ 为伸缩臂长度的一半,则滑动臂最终会相对转运车前伸一个完整的伸缩臂的长度。此时,若伸缩电动机反转同样的圈数,则使得移动壁后退 $2d$ ,过渡臂后退 $1d$ ,移动壁、过渡臂和固定臂在伸缩向重新重叠。同理可知,若伸缩电动机反转时,会实现滑动臂相对转运车后伸一个伸缩臂的长度。

[0016] 再分析该伸缩臂的载重状况,滑动臂及其上部的重量是经过两排上导向轮向下承载在过渡臂上的,两排多个上导向轮平顺稳定的承载了负重,且保障了滑动臂横向移动的顺滑,又由于上导向轮是卡在滑动臂的两个第二侧壁的内表面的两个第二滑槽内的,形成了U形卡接,确保滑动臂完全伸出时承载了重型模具的货叉整体上不倾覆、不失稳;同理,由于过渡臂及其上部的重量也是经过两排下导向轮向下承载在固定臂上的,故进一步确保货叉在高负重下伸缩稳定,移动平滑,完全伸展时不倾覆。

[0017] 综上,该货叉机构将负载了重型模具的伸缩臂向前后两个方向伸出,且伸出距离等于伸缩臂长度,使重型模具沿模具架厚度方向从转运车上方移动搬运至模具架上方;这样,结合具备动力机构将托盘运送至模具架指定横向位置的转运车和设置在车架上的用于提升货叉机构的升降机构,三者综合动作,实现了将重型模具平稳精准的送至模具架的指定搁架单元或精确地将重型模具从指定搁架单元取出运走的自动化过程;况且,上述货叉负重大,能承载 $2.5t$ 到 $3t$ 、甚至 $5t$ 的重型模具;且伸缩过程平顺稳定,能确保滑动臂完全伸出时货叉整体不倾覆;而且,相比笨重庞大的液压缸式传统货叉,本申请的货叉结构紧凑,体积小,自重轻,移动轻便平顺。

[0018] 作为优选,模具架为偶数个,中间的模具架两个一组背靠背贴合布设,位于最外侧的模具架单个布设,外侧的单个模具架与双层模具架之间、或双层模具架与双层模具架之间的间隙构成行车通道;这样,多个模具架整合成了的立体型模具仓库,在有限的占地面积

内倍增了模具的储放数目;而且,中间的两个背靠背设置,而边侧的模具架单独设置,使得每条行车通道两侧均存在模具架,这样,与双向伸缩的货叉机构相互结合,利用一个转运车同时实现对两排模具架的放置和取出,简化了结构,增大了模具架在有限空间内的占比,便于储放更多的模具。

[0019] 动力驱动机构优选为,它包括设置在车架上的主电动机、第一减速箱和两个轮架,主电动机的输出轴伸入第一减速箱,第一减速箱的输出轴为第一双向轴,且第一双向轴的每一端均固定有一个行驶主动轮,每个轮架上可转动安装有与同侧行驶主动轮啮合的行驶从动轮;每个行车通道内铺设有分居车架两侧的两个主齿条,每根主齿条外侧均设有一根平行的导轨;每个行驶从动轮与同侧的主齿条啮合,车架上可转动安装有左右两排主导向轮,每个主导向轮搁置在同侧的导轨上,每个主导向轮上设有用于沿轴向卡住导轨的限位轮;这样,该转运车的动力机构如主电动机、第一减速箱、轮架、主动轮和从动轮等布局紧凑合理,尽可能缩小了转运车的体积;而且,电动机经第一减速箱减速换向后,将扭矩向两个方向传递,从车体两侧驱动行驶,受力均匀稳定;更重要的是,行驶主动轮、行驶从动轮与主齿条只负责啮合传动而不负担重载,车体的重量都是由两排主导向轮搁置承载在导轨上,受力面积大,足以有效支撑重型模具的负载;况且,从车体的宽度方向看,左右两个限位轮卡住两条导轨,避免车体横向错位,保证行驶齿轮与主齿条始终啮合,进一步提升其稳定性。

[0020] 升降机构优选为,它包括顶框和四根安装在转运车车架上的导向柱,四根导向柱顶端分别与顶框四角固定;顶框上设有多个定滑轮;导向柱上滑动配合有轿厢,轿厢由上矩形框、下矩形框和连接两个矩形框的四根第二立柱构成,四根第二立柱分居两个矩形框的四角,货叉机构固定在下矩形框上;轿厢设有动滑轮;该升降机构还包括一个带牵引绳的曳引机,牵引绳从曳引机引出后,绕过各个定滑轮和动滑轮后与顶框固定,以形成滑轮组;这样,该升降机构由曳引机提供稳定的牵引力,且牵引绳缠绕动滑轮和定滑轮形成了省力的滑轮组,故该机构能稳定升降起重达2.5~5t的重型模具;且搁置重型模具的托盘及轿厢与导向柱是滑动配合的,故进一步加强了重型模具升降的平稳度;又由于上述机构整体是竖向设置,故底部占地面积小,适合安装在转运车的车架上,以保障转运车结构紧凑合理;况且,由上一段分析可知,货叉机构紧凑轻便占地小,故提升货叉机构的升降机构同样也自然轻便紧凑,占地也少,故进一步降低了转运车整车的体积和重量;还由于上述机构无需采用油缸和气缸,省略了油路和气路循环系统,也使得转运车更加轻便;况且,四根导向柱呈四角分布增强了升降机构整体的稳定性;且轿厢也为第二立柱和矩形框构成的框架结构,既能保证轿厢的强度和承载力,又最大限度的减少了轿厢的自重,使曳引机的牵引力尽可能多的作用到模具上,进一步增大该升降机构的重载。

[0021] 升降机构的进一步优选为,定滑轮为三个而动滑轮为两个,牵引绳从曳引机引出后,经第一个定滑轮换向,再依次绕过第二个定滑轮、第一个动滑轮、第三个定滑轮及第二个动滑轮后与顶框固定;这样,该滑轮组能将牵引力缩减到1/4,进一步加大该升降机构的重载,使其更适应重型模具的要求;而且,靠近曳引机的位置增设了一个定滑轮为牵引绳换向,确保牵引过程更加平顺稳定。

[0022] 升降机构的的再一种优选为,上矩形框设有与导向柱一一对应的全闭合抱箍,全闭合抱箍与导向柱接触的四个侧面均设有滚轴;下矩形框设有与导向柱一一对应的半闭合

抱箍;半闭合抱箍与导向柱接触的三个侧面均设有滚轴;这样,上部采用全封闭的抱箍,能确保轿厢与导向柱滑动配合牢固,杜绝轿厢脱离,而在上部已经采用全封闭抱箍的前提下,下部则采用半封闭抱箍辅助箍紧,既能确保轿厢和导向柱滑动稳定,又简化了结构,便捷了装配;况且,抱箍与导向柱接触的各个侧面均设有滚轮,这就进一步润滑了轿厢与导向柱的摩擦,减少了两者的噪音和磨损。

[0023] 作为进一步优选,曳引机经过渡支架悬空螺接在导向柱上;车架上设有电控箱,电控箱内设有主控制器,曳引机、主电动机和伸缩电动机均与主控制器电连接,电控箱表面设有同样与主控制器电连接的操作平台;曳引机容置在转运车的电控箱箱体且与主控制器之间设有隔板;主电动机、第一减速箱、轮架、行驶主动轮和行驶从动轮也位于电控箱箱体且上述部件与曳引机均位于隔板的同侧;过渡支架上还设有纵向的保护套板,曳引机与第一个定滑轮之间的牵引绳绳段容置在保护套板内;这样,曳引机经过渡支架与第二立柱连接,其连接牢固可靠,而且缩短了曳引机与顶部定滑轮的间距,减少了牵引绳的无效长度,节省了能耗;且曳引机及转运车的动力部件均内收在电控箱箱体内,整体结构紧凑合理,既获得了电控箱箱体一定程度的保护和遮挡,防尘防水,又使其整体结构美观整洁;同样,曳引机和第一个定滑轮之间的牵引绳绳段也内收在保护套板内保护起来,防止该绳段被意外触碰,确保轿厢升降的稳定性;况且,电控箱内还设有隔板,用于隔离曳引机、转运车的动力部件与主控制器,从而避免曳引机牵引绳及其它动力元件污染主控制器等精密元件;最后,主控制器与曳引机、主电动机和伸缩电动机连接,便于精密控制上述三个动力源的输出,使得托架及模具能精准输送到模具架上对应的搁架单元内,而操作台与主控制器的连接,既为自动放置模具提供了手动操控,也便于取走模具时输入该模具对应的位置信息,实现模具取出的自动化。

[0024] 作为再优选,伸缩臂为两个,两个伸缩臂的外表面间距小于同一个搁架单元两角钢的间距;伸缩电动机位于两个伸缩臂之间,伸缩电动机的输出轴伸入一个第二减速箱,第二减速箱的输出轴为第二双向轴,该第二双向轴两端分别伸入两侧的固定臂内并与两个第一齿轮固定;这样,一个伸缩电动机同时驱动两个伸缩臂,且能保证两个伸缩臂同步伸缩,确保受力均衡,提高了模具移动时的稳定性,且将该叉车的整体负载提升了一倍;况且,两个伸缩臂的外表面间距小于同一个搁架单元两角钢的间距,即两角钢之间镂空,这样,避免了伸缩臂升降时与角钢的相互干涉,实现托盘的悬空搁置。

[0025] 作为进一步优选,两个伸缩臂之间设有连接架,连接架包括一个顶部钣金和前后两个底连接板,每个底连接板两端分别与两固定臂螺接,顶部钣金中部为上拱板而前后端为L形板,两个L形板分别与前后两个底连接板螺接,第二减速箱壳体螺接在上拱板下表面;两个底连接板下表面均与下矩形框螺接;这样,两个伸缩臂连接牢固,且各个部件布局紧凑合理,便于装配,且缩小了叉车的整体体积。

[0026] 作为又进一步优选,固定臂的底壁下表面固定有一个齿轮箱,第一齿轮的主体部分安装在齿轮箱中,固定臂的底壁贯通有与下齿条平行的长孔,全部第一齿轮的上部经长孔伸出齿轮箱从而实现与第一上齿条的啮合;这样的设计,既为第一齿轮提供了合适的安装位置,又确保第一齿轮与下齿条相互错开,确保叉车的多级传动部件各自运行,互不干扰。

[0027] 本发明要解决的另一个技术问题是,提供一种精准、方便、自动化的利用本申请的

智能模具立体库来自动取放模具的控制方法。

[0028] 本发明的另一个技术解决方案是,提供一种利用本申请的智能模具立体库来自动取放模具的控制方法,它包括以下步骤:

[0029] 模具放置过程为:

[0030] a、在每个模具上黏贴带有该模具具体存放位置的信息的条码;

[0031] b、将模具搁置在托盘上,将托盘搁置在位于行车通道入口处的转运车上;

[0032] c、用扫码器扫描条码,并将扫描出的模具具体存放位置的信息发送给主控制器;

[0033] d、主控制器驱动主电动机正向旋转固定圈数,使转运车到达模具架的指定横向位置;

[0034] e、主控制器驱动曳引机正向旋转固定圈数,使货叉机构上升到略高于对应搁架单元的角钢的高度;

[0035] f、主控制器驱动伸缩电动机正传或反转,将滑动臂向前或向后完全伸出,使托盘位于对应搁架单元的角钢上方,再反向驱动曳引机,使货叉机构小幅下落到略低于角钢的高度,使模具和托盘完全搁置在对应搁架单元的角钢上;

[0036] 模具取出过程为:

[0037] 在电控箱的操作平台上输入欲取出的模具的具体存放的位置信息,主控制器根据位置信息换算出驱动主电动机、曳引机的旋转圈数,从而使转运车到达对应横向位置,且升降机构将叉车机构提升到略低于搁架单元角钢的高度,然后驱动伸缩电动机正向或反向伸出,使滑动臂位于略低于托盘的高度;再继续驱动曳引机小幅提升货叉机构,将托盘举起并与角钢脱离;再完全缩回滑动臂,逆向复位曳引机和主电动机,使货叉机构返回地面且转运车回退到行车通道入口。

[0038] 上述智能模具立体库及其控制方法的优点为:实现了模具的全自动化精准放置和取走,且上述两个过程自动化、智能化程度非常高,只需要将模具放置在位于行车通道入口的转运车上,再扫描条码后,就能完全无需人工介入的前进、上升、伸展到位,自动搁置;或者,只需要在操作平台输入欲取走的模具的具体位置信息,转运车就会自动前进、上升、伸展取走模具,并反向运动至行车通道入口;故有效节省了人力,精准快捷高效;而且,上述转运车内部的各个部件布局合理,完全承载了重型模具的要求,搬运平顺,且转运车内部各个零部件紧凑,缩小了转运车的整车重量和体积,同时,模具架布局、行车通道、转运车搬运的整体设计也非常科学,尽可能多的搁置存放了模具,且各个模具分布合理,取放方便。

## 附图说明

[0039] 图1是本发明智能模具立体库的车架的动力部件的结构示意图。

[0040] 图2是本发明智能模具立体库的轿厢下限位置时的结构示意图。

[0041] 图3是本发明智能模具立体库的轿厢上限位置时的结构示意图。

[0042] 图4是本发明智能模具立体库的轿厢的放大结构示意图。

[0043] 图5是本发明智能模具立体库的升降机构去掉轿厢后的结构示意图。

[0044] 图6是本发明智能模具立体库的升降机构去掉轿厢、电控箱壳体和保护套板后的结构示意图。

[0045] 图7是本发明智能模具立体库的货叉机构的结构示意图。

- [0046] 图8是本发明智能模具立体库的货叉机构去掉顶部钣金后的结构示意图。
- [0047] 图9是本发明智能模具立体库的货叉机构的爆炸结构示意图。
- [0048] 图10是图9偏转一定角度后的结构示意图。
- [0049] 图11是本发明智能模具立体库的货叉机构的从第一齿轮所在截面剖开的半剖视俯视结构示意图。
- [0050] 图12是本发明智能模具立体库的货叉机构的从第二齿轮所在截面剖开的半剖视俯视结构示意图。
- [0051] 图13是本发明智能模具立体库的结构示意图。
- [0052] 图14是本发明智能模具立体库的去掉转运车后的结构示意图。
- [0053] 图中所示1、伸缩臂,2、固定臂,2.1、第一侧壁,2.2、底壁,3、过渡臂,3.1、附加连杆,3.2、侧板,3.3、连接轴,4、滑动臂,4.1、第二侧壁,4.2、盖板,5、第一齿轮,6、伸缩电动机,7、第一滑槽,8、下齿条,9、第二齿轮,10、第一上齿条,11、第二滑槽,12、第二上齿条,13、上导向轮,14、下导向轮,15、第二减速箱,16、第二双向轴,17、顶部钣金,17.1、上拱板,17.2、L形板,18、底连接板,19、齿轮箱,20、长孔,21、车架,22、导向柱,23、顶框,24、定滑轮,25、轿厢,25.1、上矩形框,25.2、下矩形框,25.3、第二立柱,26、动滑轮,27、托盘,28、牵引绳,29、曳引机,30、全闭合抱箍,31、滚轴,32、半闭合抱箍,33、过渡支架,34、电控箱,35、隔板,36、保护套板,37、上梁,38、下梁,39、主电动机,40、第一减速箱,41、轮架,42、第一双向轴,43、行驶主动轮,44、行驶从动轮,45、主齿条,46、导轨,47、主导向轮,48、限位轮,49、模具架,49.1、模具柜,49.1.1、搁架单元,49.1.2、角钢,49.1.3、第一立柱,50、行车通道,51、转运车,52、操作平台。

## 具体实施方式

- [0054] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。
- [0055] 如图1~图14所示,本发明智能模具立体库,它包括多个模具架49,每个模具架49包括一排多个竖向的模具柜49.1,每个模具柜49.1包括四根第一立柱49.1.3。每个竖向的模具柜49.1包括一系列多个不同层高的搁架单元49.1.1。每个搁架单元49.1.1包括左右两根沿模具架49厚度方向延伸的用于承载托盘27的角钢49.1.2,每根角钢49.1.2的两端焊接在模具柜49.1的两根第一立柱49.1.3上。当模具在搁架单元49.1.1放置好以后,托盘27就卡在两个角钢49.1.2的横板上。
- [0056] 本实施例的模具库的模具架49为偶数个,中间的模具架49两个一组背靠背贴合布设,位于最外侧的模具架49单个布设,外侧的单个模具架49与双层模具架49之间构成一条行车通道50,而双层模具架49与双层模具架49之间的间隙也构成一条行车通道50。上述的行车通道50沿模具架49长度方向延伸,且行车通道50内设有转运车51;转运车51上搁置有托盘27,重型模具就搁置在托盘27上。
- [0057] 转运车51包括车架21,车架21上设有使托盘27到达模具架49指定水平位置的动力驱动机构。具体的说,车架21上设有主电动机39、第一减速箱40和分居左右两侧的两个轮架41。主电动机39的输出轴伸入第一减速箱40,第一减速箱40的输出轴为第一双向轴42,且第一双向轴42的每一端均穿过同侧轮架41的过孔且第一双向轴42每一端均固定有一个行驶主动轮43。每个轮架41上可转动安装有与同侧行驶主动轮43啮合的行驶从动轮44。每个行

车通道50内铺设分居车架21两侧的两个主齿条45,每根主齿条45外侧均设有一根平行的导轨46。每个行驶从动轮44与同侧的一根主齿条45啮合,车架21上可转动安装有左右两排主导向轮47,每个主导向轮47搁置在同侧的导轨46上,每个主导向轮47上设有用于沿轴向卡住导轨46的限位轮48。

[0058] 主电动机39会驱动转运车51沿着导轨46方向也就是模具架49的长度方向前进,到达指定的水平位置,如到达第五个模具柜49.1前方。

[0059] 车架21上还设有用于提升托盘27的升降机构,升降机构的升降部上设有用于将重型模具从车架21上方移动到模具架49的搁架单元49.1.1上方的货叉机构。其具体结构如下。

[0060] 升降机构包括至少两根安装在转运车车架21上的导向柱22,本实施例中导向柱22为四根。四根导向柱22顶端固定有顶框23,具体的说四根导向柱22的顶端与顶框23的四角固定。顶框23上设有一根上梁37,上梁37上可转动安装有多个定滑轮24。四根导向柱22上滑动配合有轿厢25。具体的说,轿厢25由上矩形框25.1、下矩形框25.2和连接两个矩形框的四根第二立柱25.3构成,四根第二立柱25.3分居两个矩形框的四角;上矩形框25.1设有四个全闭合抱箍30;每个全闭合抱箍30与对应的一根导向柱22滑动配合,每个全闭合抱箍30与对应导向柱22接触的四个侧面均设有滚轴31;下矩形框25.2设有四个半闭合抱箍32,每个半闭合抱箍32与对应的一根导向柱22滑动配合,每个半闭合抱箍32与对应导向柱22接触的三个侧面均设有滚轴31。

[0061] 轿厢25顶框23设有一根下梁38,下梁38上设有动滑轮26。轿厢25还设有货叉机构。更具体的说,货叉机构固定在下矩形框25.2上。

[0062] 该升降机构还包括一个带牵引绳28的曳引机29,牵引绳28从曳引机29引出后,绕过各个定滑轮24和动滑轮26后与顶框23固定,以形成滑轮组。

[0063] 本实施例的滑轮组具体结构为:定滑轮24为三个而动滑轮26为两个,牵引绳28从曳引机29引出后,经第一个定滑轮24换向,再依次绕过第二个定滑轮24、第一个动滑轮26、第三个定滑轮24及第二个动滑轮26后与顶框23固定。

[0064] 曳引机29经过渡支架33悬空螺接在导向柱22上。车架21上设有电控箱34,电控箱34内设有主控制器,曳引机29、主电动机39和伸缩电动机6均与主控制器电连接,电控箱34表面设有同样与主控制器电连接的操作平台52;曳引机29容置在转运车51的电控箱34箱体内部且与主控制器之间设有隔板35;主电动机39、第一减速箱40、轮架41、行驶主动轮43和行驶从动轮44也位于电控箱34箱体内部且上述部件与曳引机29均位于隔板35的同侧。过渡支架33上还设有纵向的保护套板36,曳引机29与第一个定滑轮24之间的牵引绳28绳段容置在保护套板36内。

[0065] 该转运车51的货叉机构为重载型双向伸缩货叉,货叉机构包括两个结构完全相同的伸缩臂1和用于连接两个伸缩臂1的连接架。托盘27就搁置在这两个伸缩臂1上。两个角钢49.1.2横板之间镂空且两个角钢49.1.2横板的间距大于两个伸缩臂1外表面的距离。

[0066] 每个伸缩臂1包括一个固定臂2、一个过渡臂3和一个滑动臂4。

[0067] 此处统一方向概念,对伸缩臂1来说,以伸缩臂1伸缩的方向为伸缩臂1的前后向,以与伸缩臂1垂直的方向为伸缩臂1的左右向。但对整体的模具架49来说,伸缩臂1的伸缩方向其实是模具架49的厚度方向。

[0068] 固定臂2包括两个第一侧壁2.1和一个底壁2.2,两个第一侧壁2.1螺接在底壁2.2上表面且分居其左右两侧。

[0069] 连接架包括一个顶部钣金17和前后两个底连接板18,前底连接板18两端分别与两固定臂2底壁2.2的前端螺接,后底连接板18两端分别与两固定臂2底壁2.2的后端螺接;上述两底壁2.2和两底连接板18构成货叉基础的框架结构。而两个底连接板18下表面均与下矩形框15.2螺接,以此来完成货叉机构和升降机构轿厢25的连接。

[0070] 顶部钣金17中部为上拱板17.1而前后端为L形板17.2,两个L形板17.2分别与前后两个底连接板18螺接,上拱板17.1下表面螺接有一个第二减速箱15。两个伸缩臂1之间还设有一个伸缩电动机6,伸缩电动机6的输出轴伸入第二减速箱15,第二减速箱15的输出轴为第二双向轴16,该第二双向轴16两端分别伸入左右两侧的两个固定臂2内。

[0071] 每个固定臂2内可转动安装有多个第一齿轮5,其中至少一个第一齿轮5为经伸缩电动机6带动的主动轮而其它第一齿轮5为从动轮。本实施例中,每个伸缩臂1内设有三个第一齿轮5,具体的讲,每个固定臂2的底壁2.2下表面固定有一个齿轮箱19,三个第一齿轮5可转动安装在齿轮箱19的箱体内,而第二双向轴16端部伸入固定臂2的齿轮箱19内与作为主动轮的那个第一齿轮5固定,其它两个第一齿轮5依次与主动轮啮合传动,上述三个第一齿轮5位于固定臂2的伸缩向的长度中间。固定臂2的底壁2.2同时也作为齿轮箱19的顶板,该底壁2.2贯通有沿伸缩向延伸的长孔20,三个第一齿轮5的主体部分容置在齿轮箱19箱体内,而三个第一齿轮5的上部经长孔20伸出齿轮箱19。

[0072] 固定臂2的每个第一侧壁2.1的内表面均沿伸缩向贯通有一个第一滑槽7,底壁2.2上表面固定有一根沿伸缩向延伸的下齿条8;下齿条8与第一齿轮5经长孔20伸出齿轮箱19的部分左右错开。

[0073] 过渡臂3包括两个侧板3.2和多根用于连接两侧板3.2的连接轴3.3,本实施例中,连接轴3.3为三根,每个连接轴3.3上可转动安装有一个与下齿条8啮合的第二齿轮9;三个第二齿轮9依次啮合且三个第二齿轮9位于过渡臂3的伸缩向的长度中间;当然,两个侧板3.2之间还设有加固用的附加连杆3.1。靠内的一个侧板3.2下表面固定有与第一齿轮5啮合的第一上齿条10;每个侧板3.2的外表面均沿伸缩向布设有上下两排导向轮。具体的说,左边侧板3.2的左表面沿伸缩向布设有一排上导向轮13和一排下导向轮14,右边侧板3.2的右表面沿伸缩向布设有一排上导向轮13和一排下导向轮14。

[0074] 滑动臂4由两个第二侧壁4.1和一个盖板4.2构成,两个第二侧壁4.1分别螺接在盖板4.2的下表面且分居其左右两侧。每个第二侧壁4.1的内表面均沿伸缩向贯通有一个第二滑槽11,盖板4.2下表面固定有与第二齿轮9啮合的第二上齿条12。

[0075] 过渡臂3的两排上导向轮13分别滑动配合在滑动臂4的两个第二滑槽11内,过渡臂3的两排下导向轮14分别滑动配合在固定臂2的两个第一滑槽7内。

[0076] 利用本发明智能模具立体库来自动取放模具的控制方法;它包括模具放置过程和模具取出过程。

[0077] 模具放置过程为:

[0078] a、在每个模具上黏贴带有该模具具体存放位置的信息的条码。

[0079] 该步骤中的条码优选二维码,位置信息可以是对应的搁架单元49.1.1的编号,主控制器可以根据编号去找寻数据库中该编号对应的主电动机39旋转圈数和曳引机29旋转

的圈数,以及货叉机构伸展的前后向,当然,也可以直接将主电动机39和曳引机29的旋转圈数及货叉机构伸展的前后向记录到二维码中。

[0080] b、将模具搁置在托盘27上,将托盘27搁置在位于行车通道50入口处的转运车51上。

[0081] c、用扫码器扫描条码,并将扫描出的模具具体存放位置的信息发送给主控制器;该扫码器可以是手持式扫描器,或者是手机,又或者是安装在于行车通道50入口的摄像扫描装置,只要上述扫码器与主控制器信号连接,可以发送扫码结果即可。

[0082] d、主控制器驱动主电动机39正向旋转固定圈数,使转运车51到达模具架49的指定横向位置,如第五个模具柜49.1的前方;由常识可知,主电动机39和曳引机29均设有转角编码器,可以测量输出的圈数,上述转角编码器与主控制器电连接,以此负责相应电动机的启停。

[0083] e、主控制器驱动曳引机29正向旋转固定圈数,使货叉机构上升到略高于对应搁架单元49.1.1的角钢49.1.2的高度;如上升到第四个搁架单元49.1.1的角钢49.1.2上方3cm处。

[0084] f、主控制器驱动伸缩电动机6正传或反转,将滑动臂4向前或向后完全伸出,使托盘27位于对应搁架单元49.1.1的角钢49.1.2上方,再反向驱动曳引机29,使货叉机构小幅下落到略低于角钢49.1.2的高度,如下落到低于角钢49.1.2的2cm的高度,使模具和托盘27完全搁置在对应搁架单元49.1.1的角钢49.1.2上。

[0085] 本实施例中,在货叉机构的固定臂2两端设置了两个向上的红外距离传感器,当货叉收缩时,滑动臂4两端均遮盖固定臂2两端,两个红外传感器均有信号,而一旦前面的红外传感器有信号而后面的红外传感器无信号,则说明滑动臂4前伸,接着,如果两个红外传感器均无信号,则说明滑动臂4向前完全伸展。

[0086] 模具取出过程为:

[0087] 在电控箱的操作平台52上输入欲取出的模具的具体存放的位置信息,主控制器根据位置信息获得驱动主电动机39、曳引机29的旋转圈数,从而使转运车51到达对应横向位置,且升降机构将叉车机构提升到略低于搁架单元49.1.1角钢49.1.2的高度,如低3cm的高度,然后驱动伸缩电动机6正向或反向伸出,使滑动臂4位于略低于托盘27的高度;再继续驱动曳引机29小幅提升货叉机构,如提升5cm,将托盘27举起并与角钢49.1.2脱离;再完全缩回滑动臂4,逆向复位曳引机29和主电动机39,使货叉机构返回地面且转运车51回退到行车通道50入口。

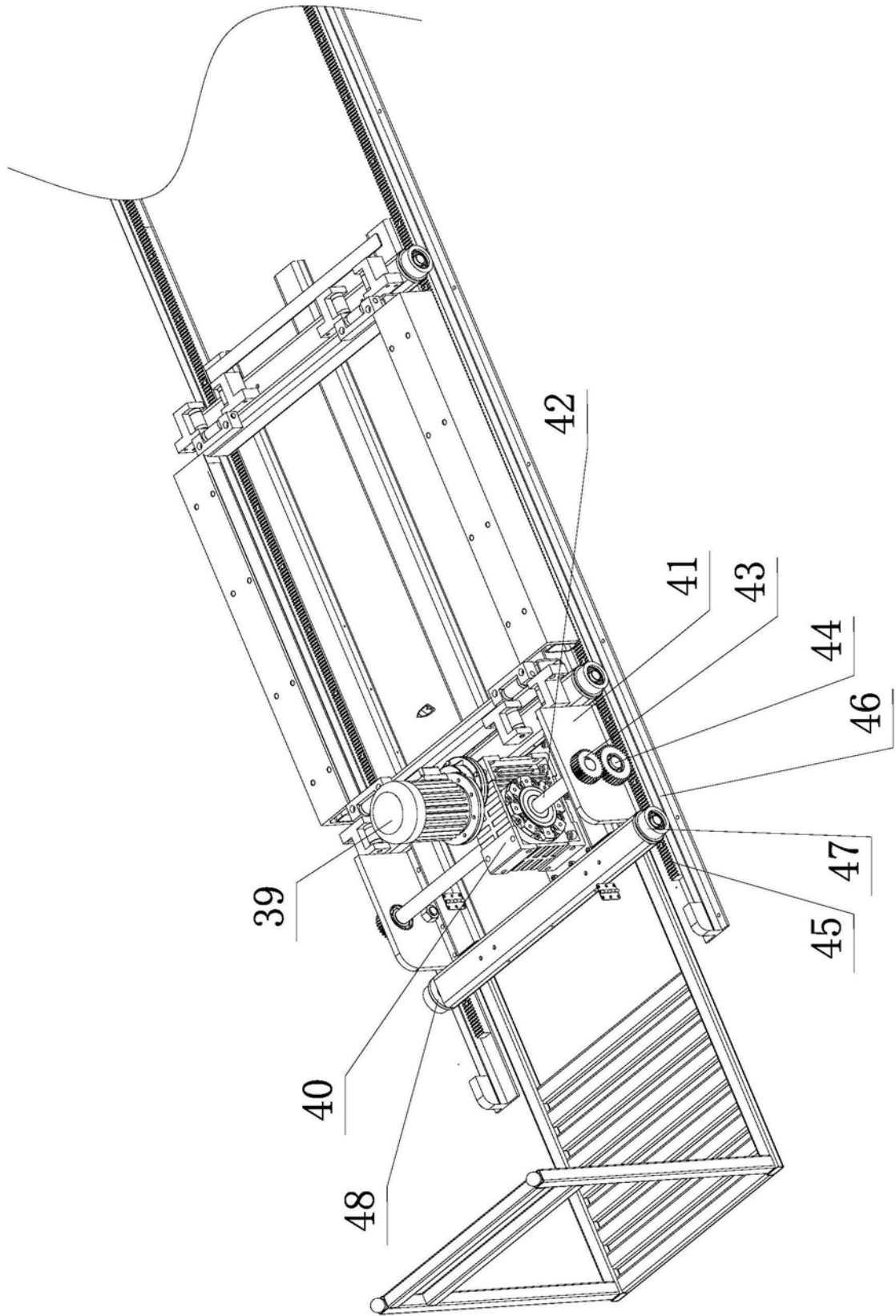


图1

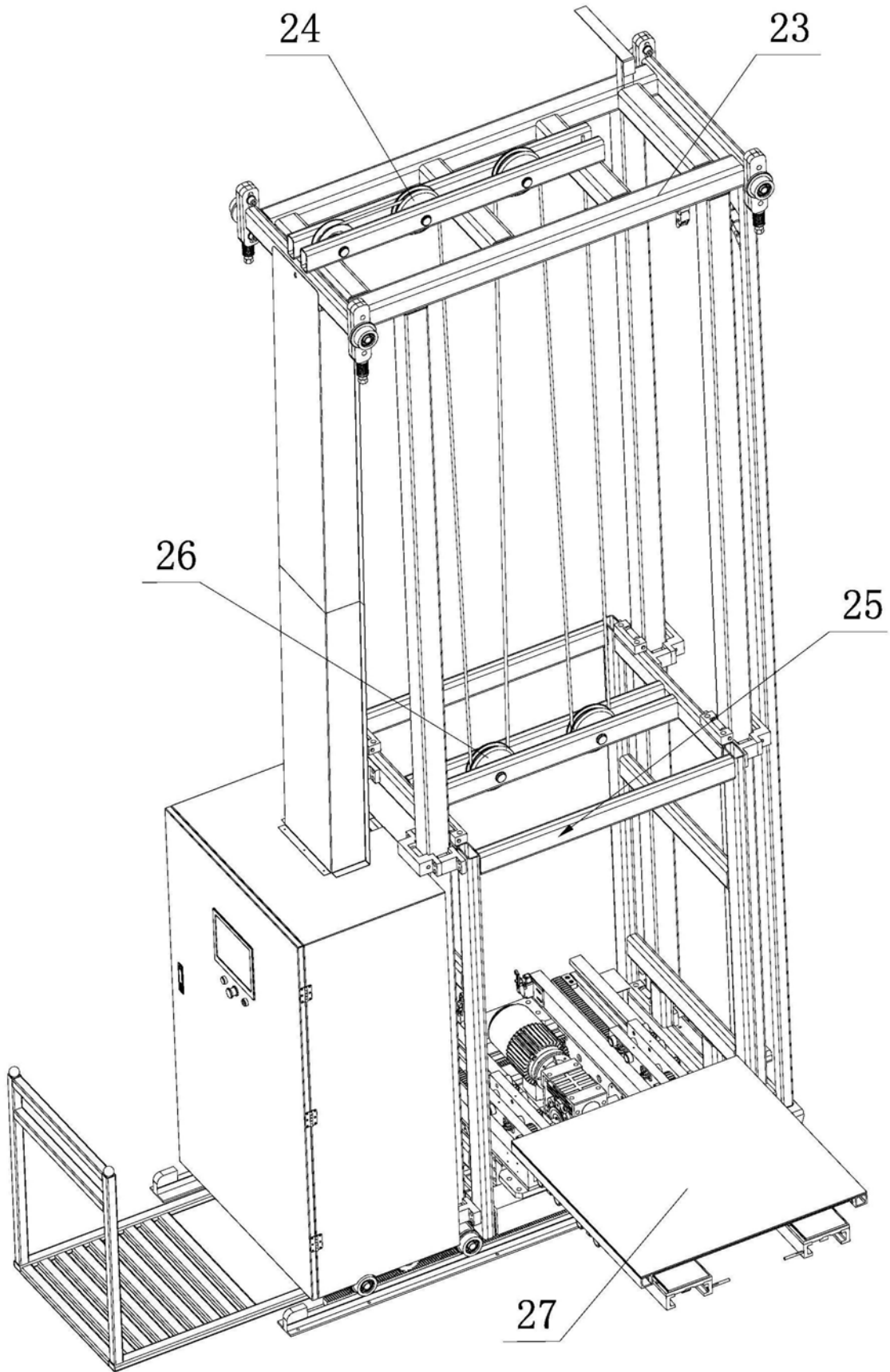


图2

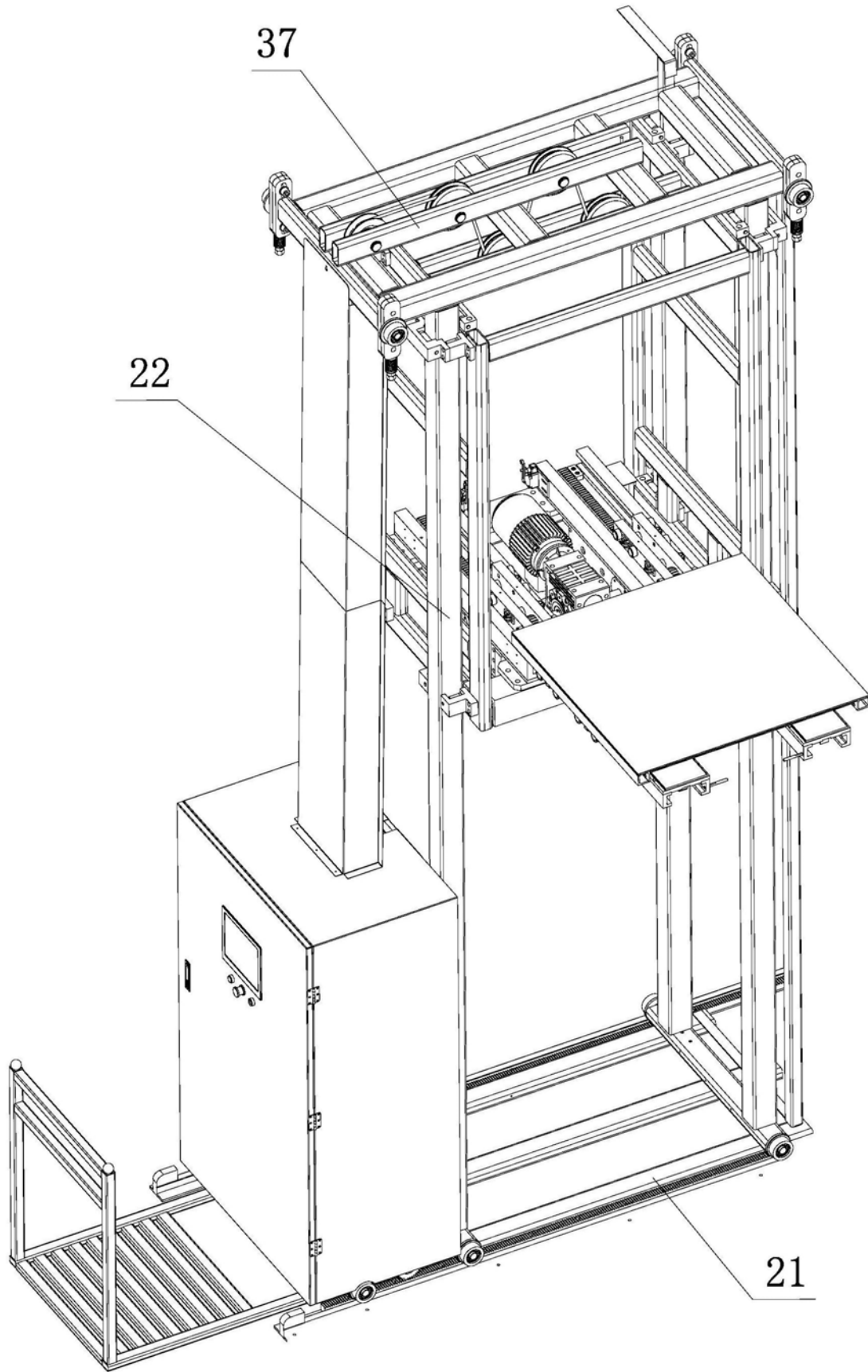


图3

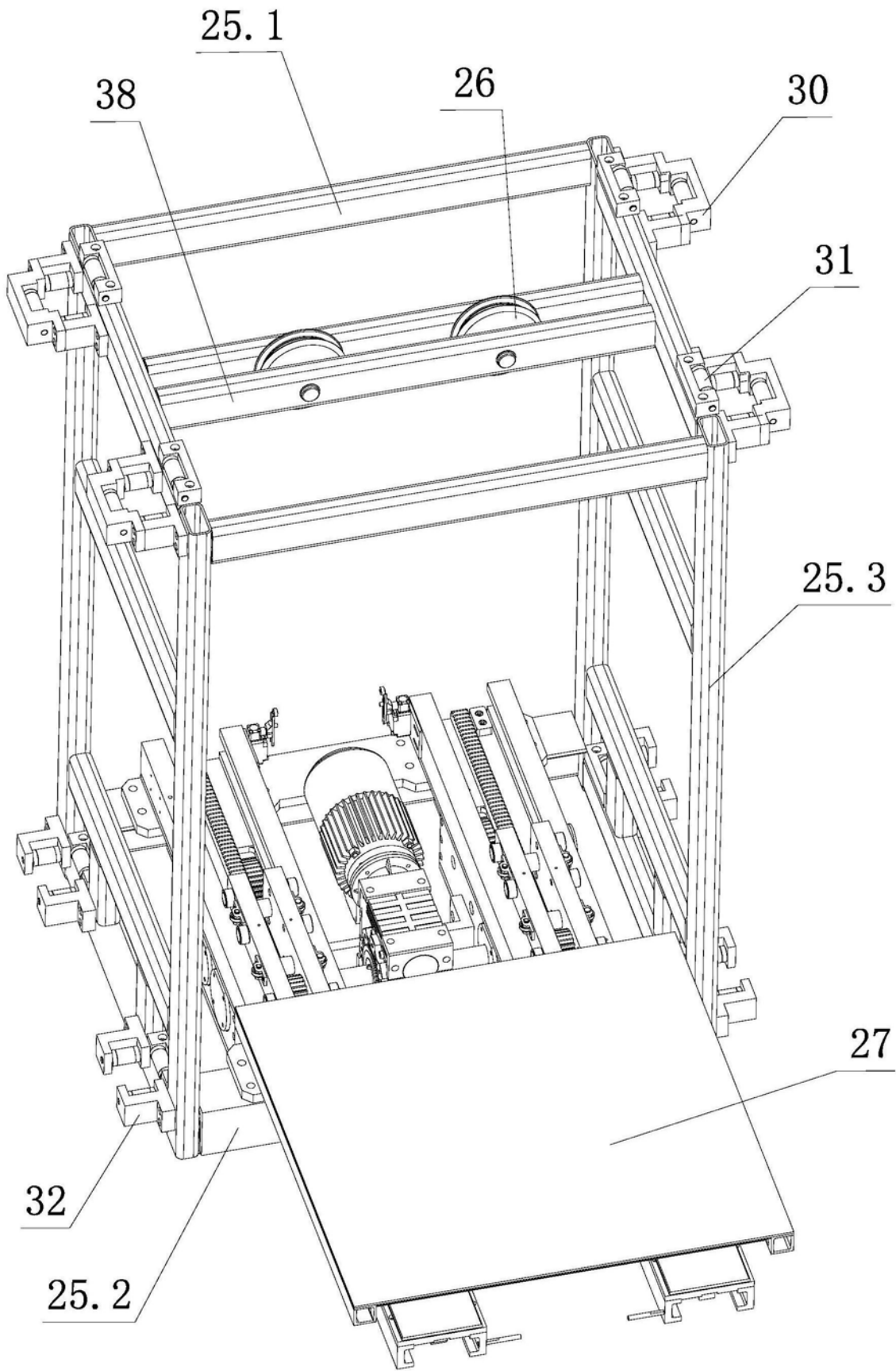


图4

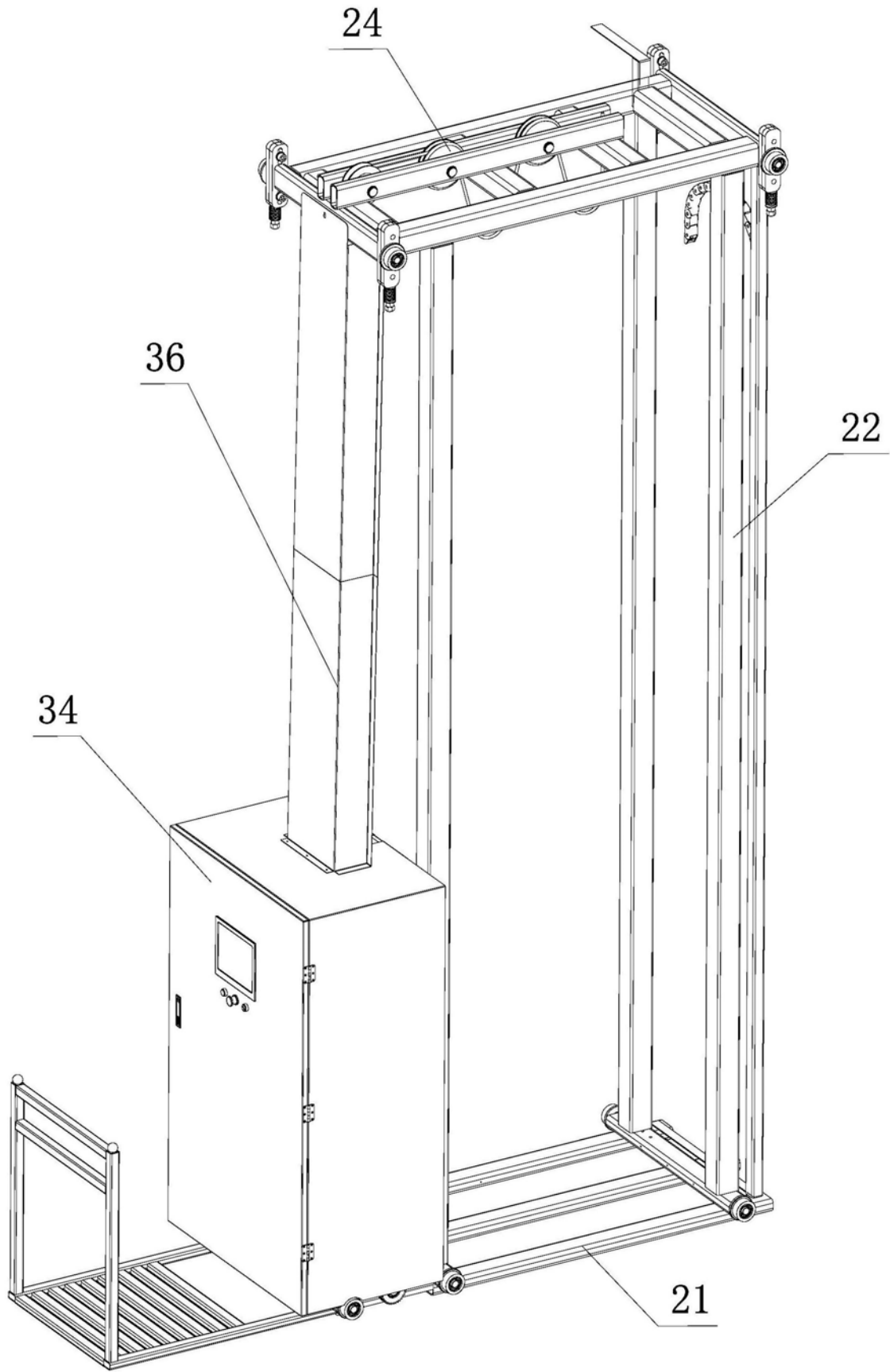


图5

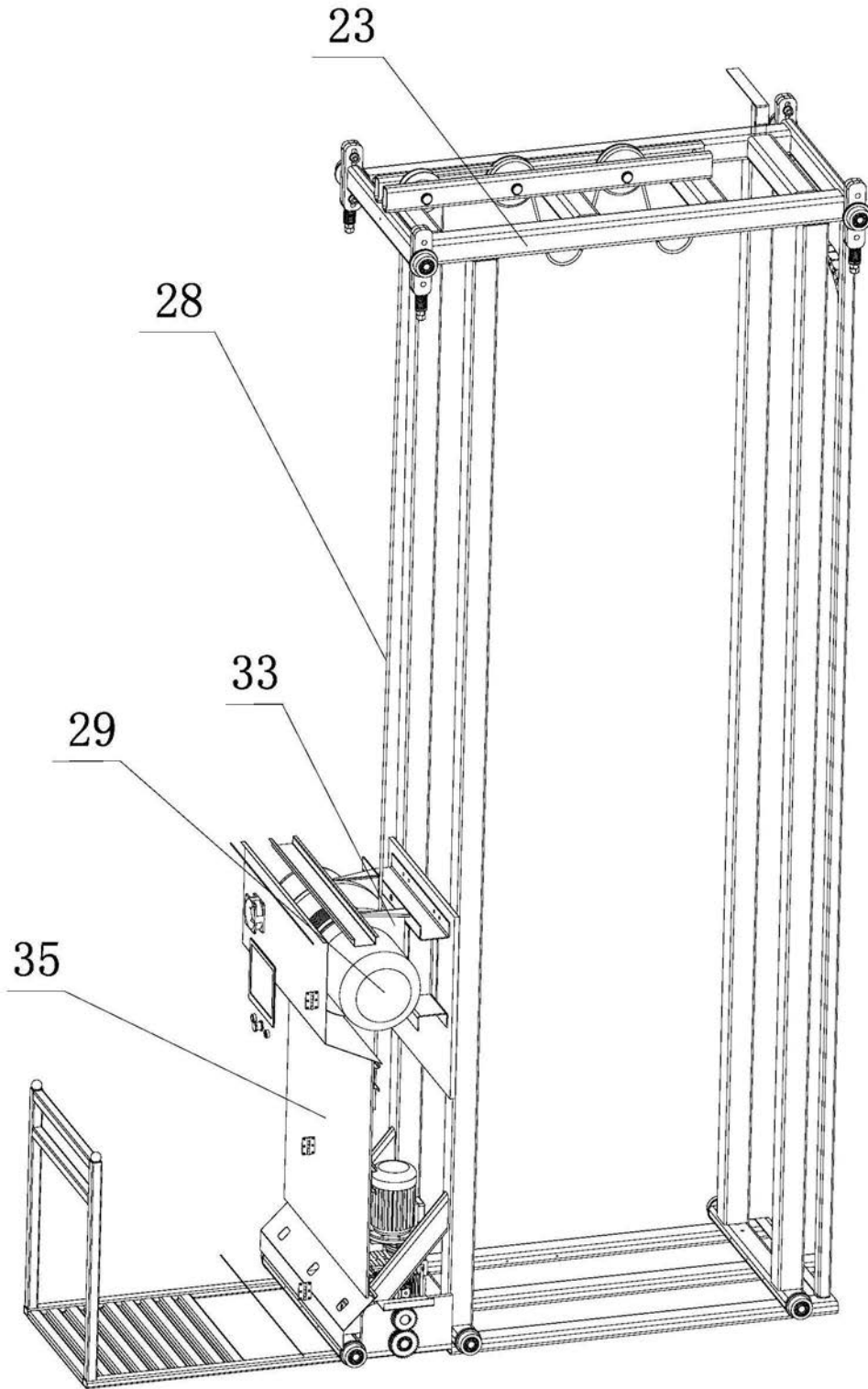


图6

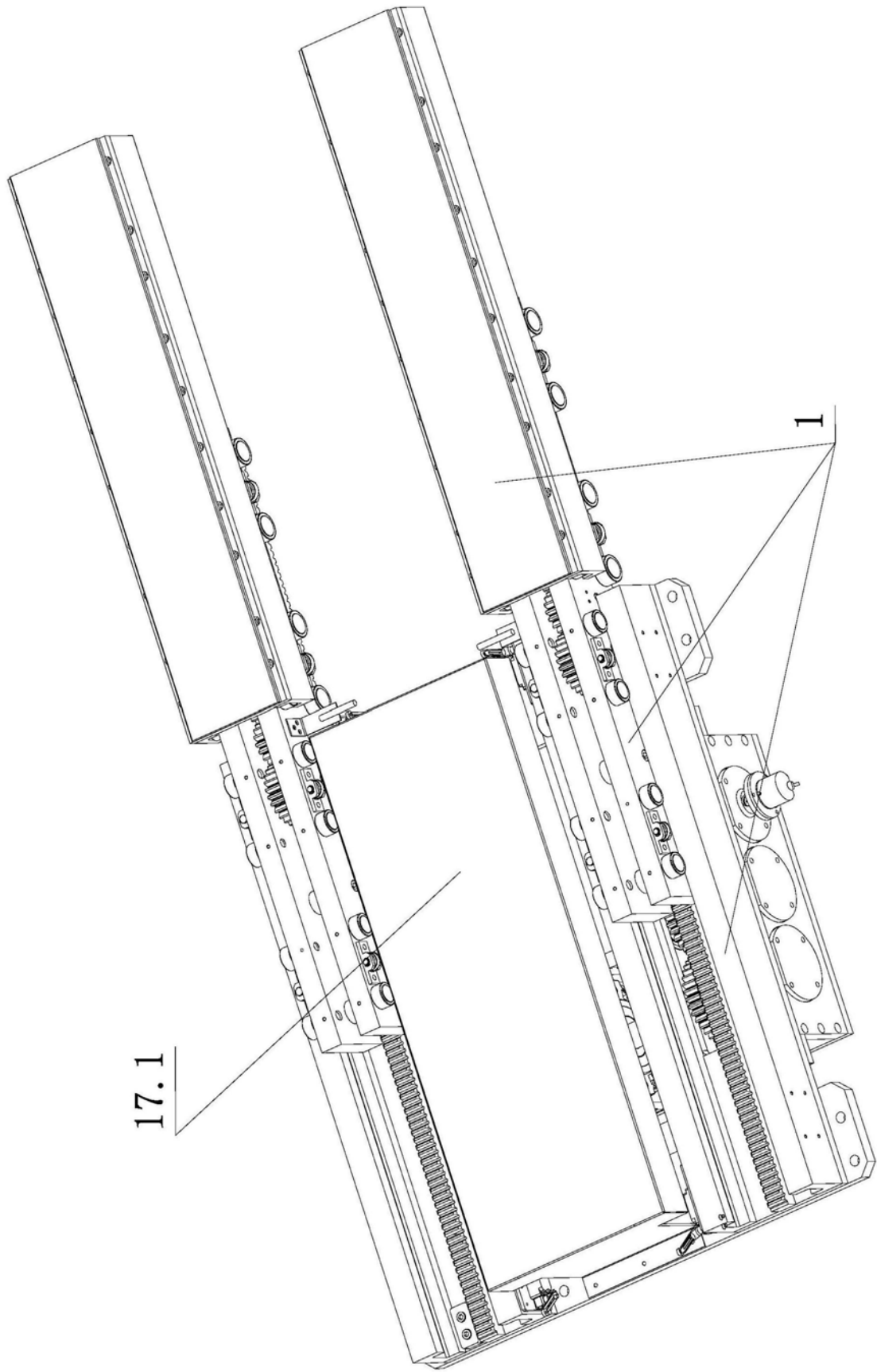


图7

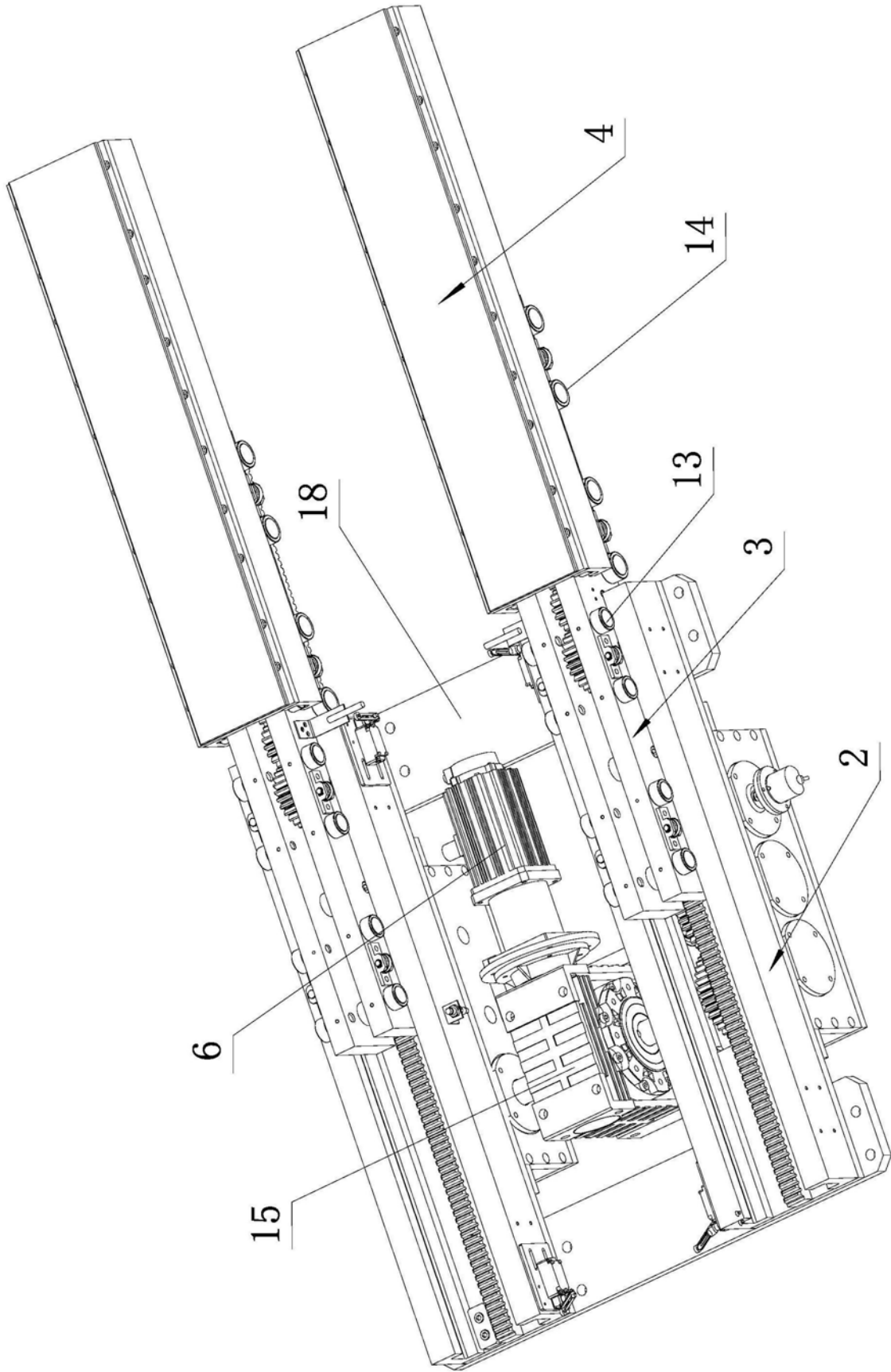


图8

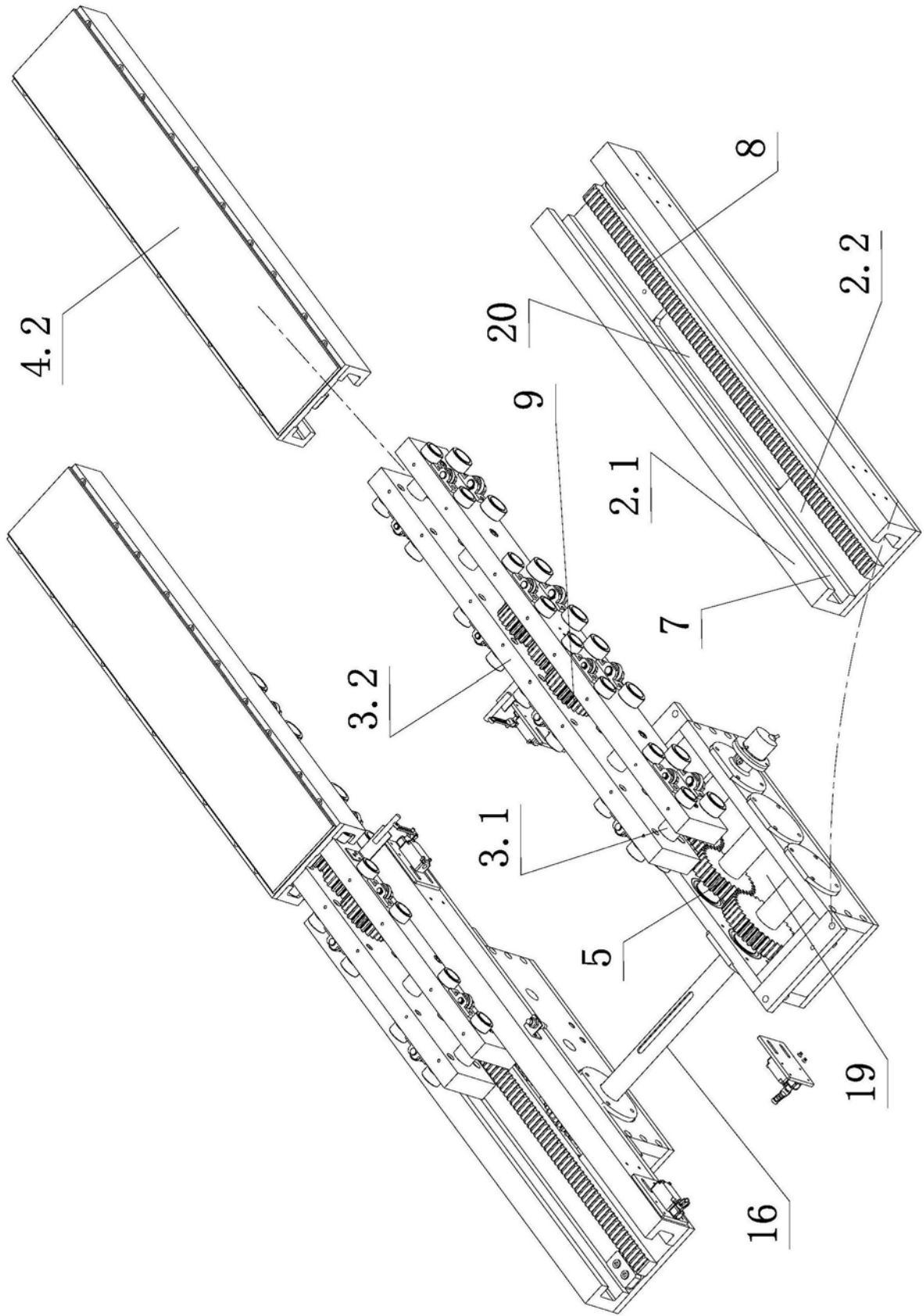


图9

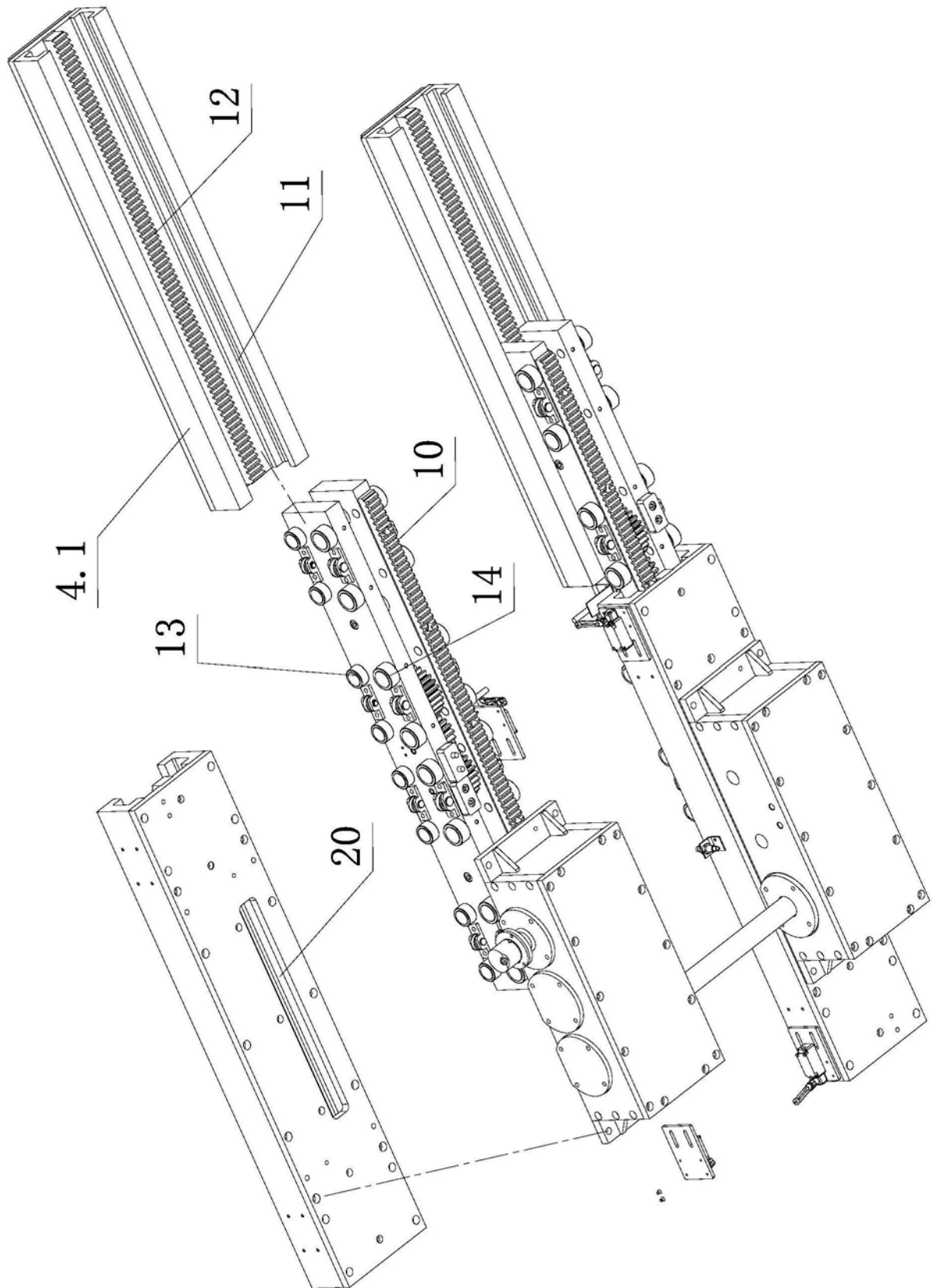


图10

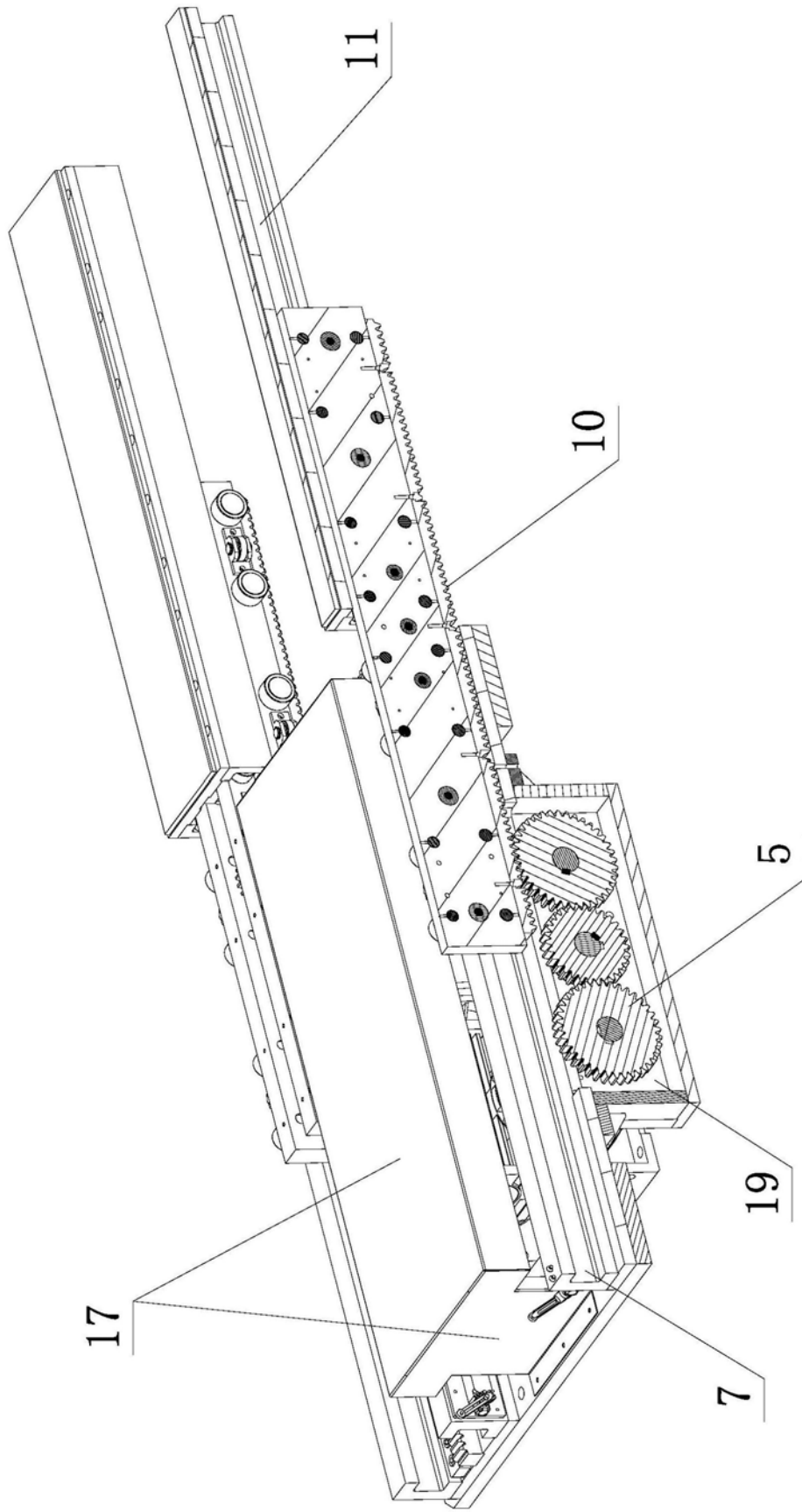


图11

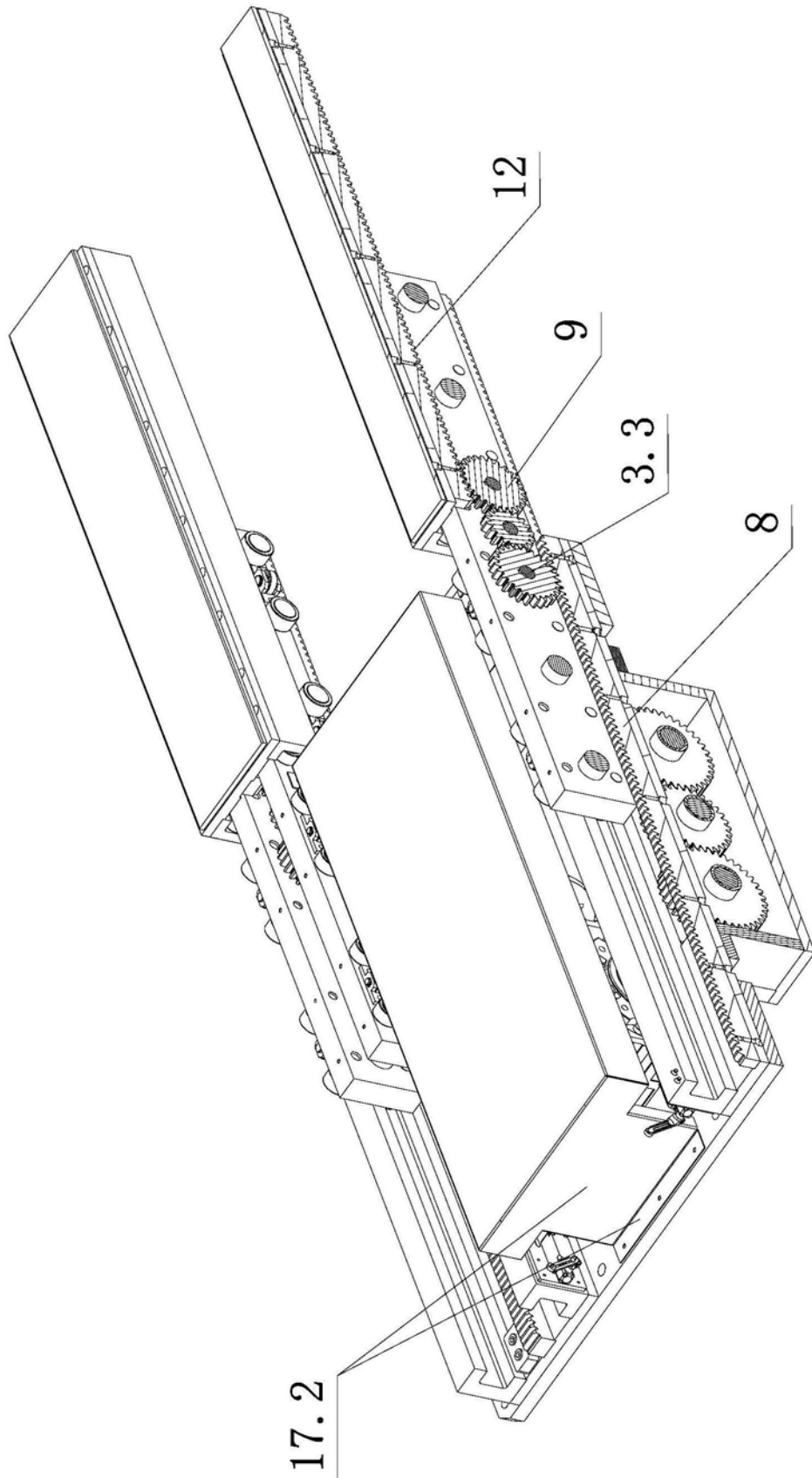


图12

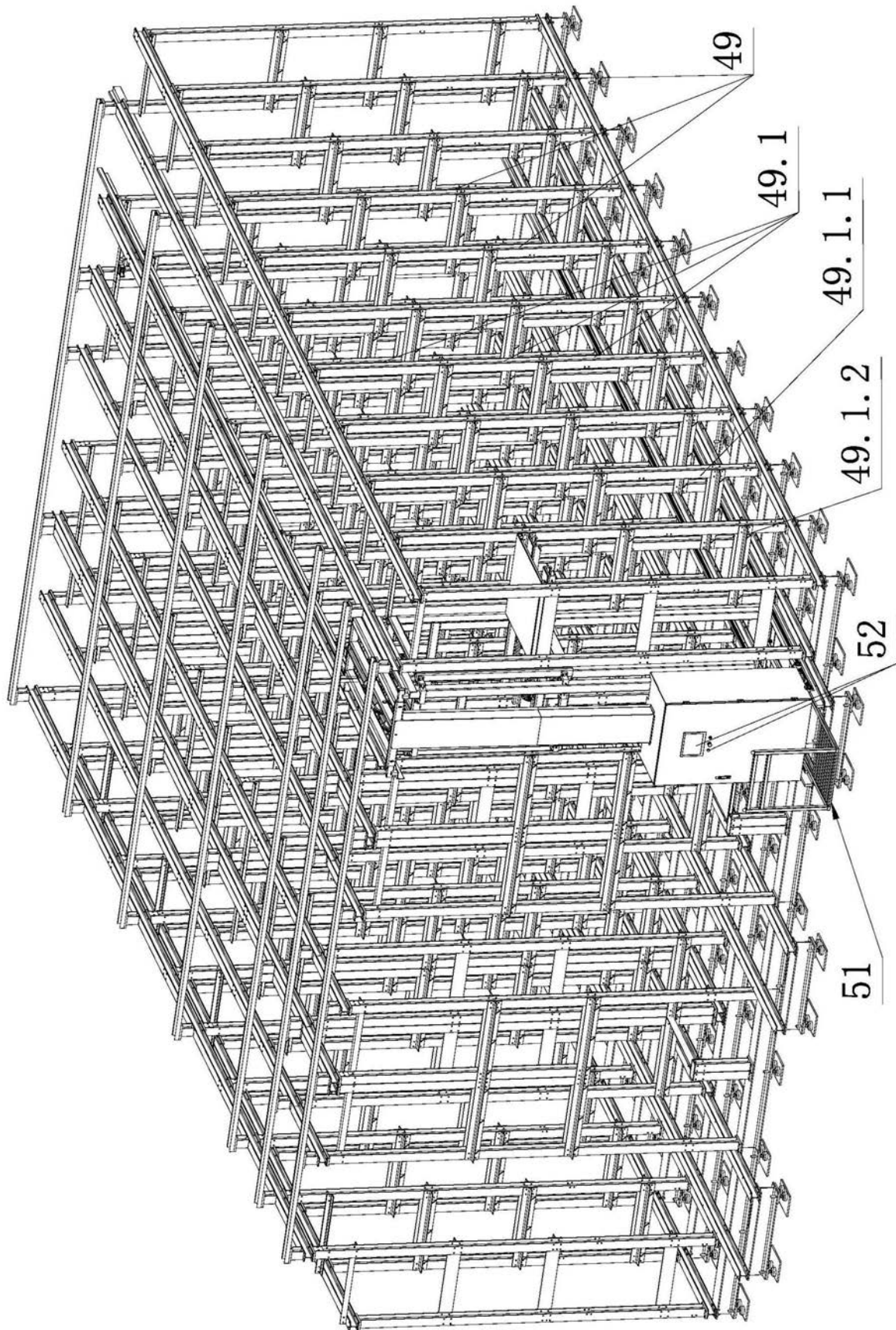


图13

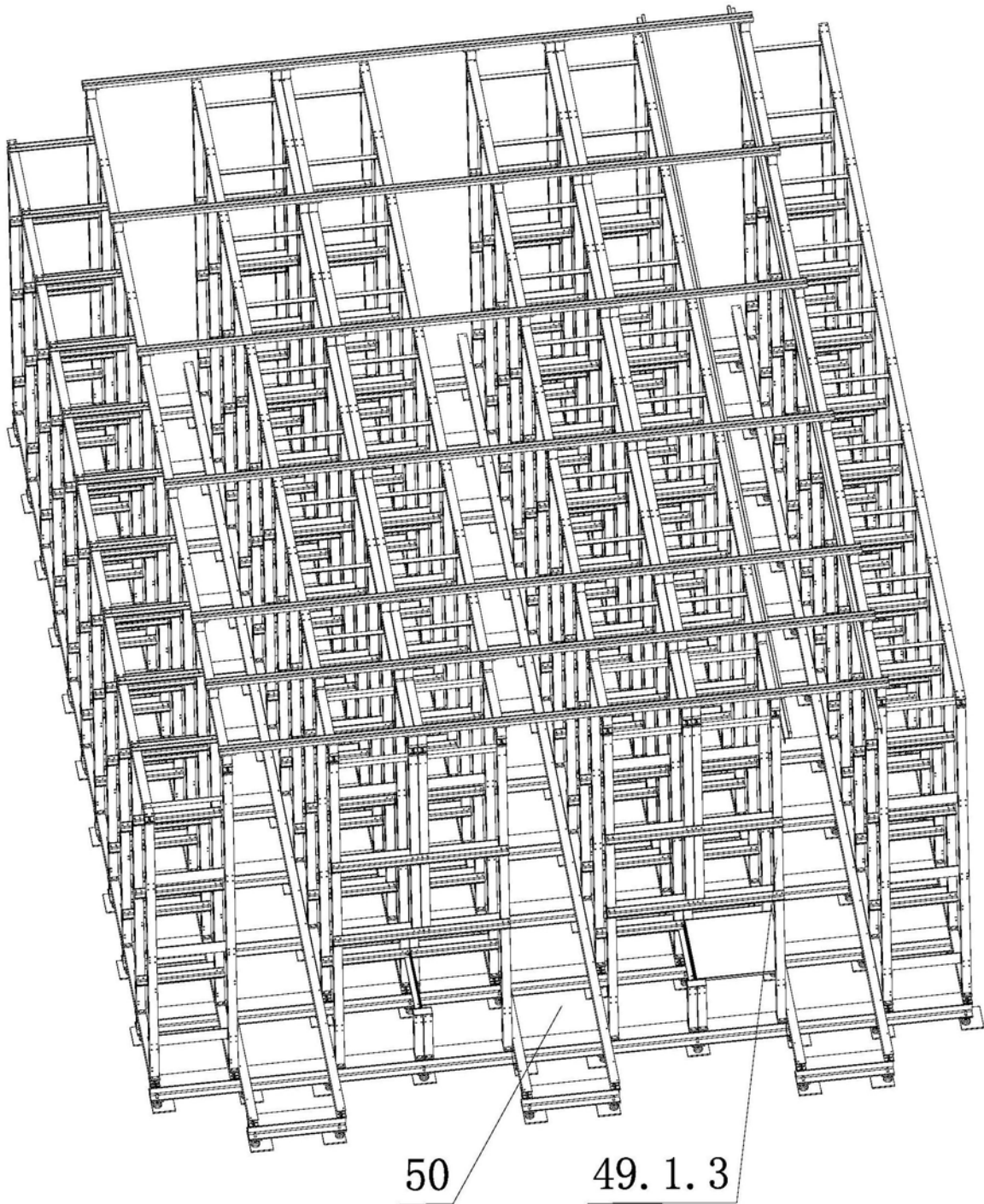


图14