



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107640718 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 08

(21) 申请号 201710835419.2

(22) 申请日 2017.09.15

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107640718 A

(43) 申请公布日 2018.01.30

(73) 专利权人 中汽昌兴(洛阳)机电设备工程有  
限公司

地址 471003 河南省洛阳市高新技术开发  
区滨河路28号

专利权人 中国汽车工业工程有限公司  
机械工业第四设计研究院有限公  
司

(72) 发明人 高春生 张飞武 赵茂松 陈显  
魏辉 郭辉 张帅伟 夏明  
朱军涛

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限  
公司 41119

专利代理师 赵敏

(51) Int.Cl.  
B66F 9/065 (2006.01)  
B66F 9/12 (2006.01)  
B66F 9/24 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 207158714 U, 2018.03.30  
CN 102398773 A, 2012.04.04  
CN 201971438 U, 2011.09.14  
CN 106347915 A, 2017.01.25  
DE 202012103454 U1, 2012.09.28

审查员 邢大伟

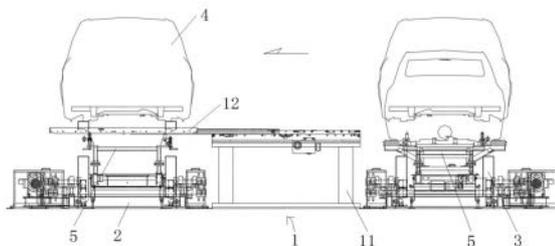
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

## (54) 发明名称

生产线及其转送系统

## (57) 摘要

本发明涉及生产线及其转送系统。生产线包括至少两条输送线路以及转送系统,转送系统包括移栽装置,移栽装置包括台架,台架上沿水平方向直线往复移动装配有货叉,货叉在其移动行程中具有位于各输送线路上方的工作位,每条输送线上对应所述工作位设置有顶升机,顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位以及低于输送线路上的输送平面的低位。所述转送系统在两条输送线路之间转送货物时通过移栽装置以及两条输送线路上的顶升机三个独立的设备实现对工件的转送,三个设备在完成自身功能之后便可返回运送下一个工件,使得整个转送系统可以同时多个工件的转运操作,大大提高了转送系统的转送效率,加快了整个生产线的生产节奏。



1. 一种生产线,包括至少两条输送线路以及转送系统,其特征在于:所述转送系统包括移载装置,所述移载装置包括台架,台架上沿水平方向直线往复移动装配有货叉,所述货叉在其移动行程中具有位于各输送线路上的工作位,每条输送线上对应所述工作位设置有顶升机,所述顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位以及低于输送线路上的输送平面的低位;

所述货叉包括至少一个货叉单元,货叉单元包括相对于台架固定的下叉、与下叉导向移动配合的中叉以及与中叉导向移动配合的上叉,中叉上设有中叉齿条,货叉单元还包括至少一个与所述中叉齿条啮合传动以驱动中叉移动的驱动齿轮,中叉上还设有至少一个中叉齿轮,上叉上设有与中叉齿轮啮合传动的上叉齿条,下叉上设有与中叉齿轮啮合传动的下叉齿条,中叉相对于下叉移动时通过其中叉齿轮与下叉齿条啮合而驱使中叉齿轮转动,中叉齿轮与上叉齿条啮合而驱使上叉相对于中叉移动,台架上还安装有带动驱动齿轮转动的正反转电机;

所述中叉齿轮有两个以上并沿中叉的长度方向间隔设置,各个中叉齿轮之间通过奇数个传动惰轮传动连接。

2. 根据权利要求1所述的生产线,其特征在于:所述输送线路有两条,两条输送线路位于移载装置的两侧。

3. 根据权利要求2所述的生产线,其特征在于:两条输送线路互相平行。

4. 根据权利要求1所述的生产线,其特征在于:货叉单元有两个。

5. 根据权利要求4所述的生产线,其特征在于:两个货叉单元共用同一个正反转电机。

6. 根据权利要求5所述的生产线,其特征在于:正反转电机位于一个货叉单元背离另一个货叉单元的一侧,两个货叉单元的驱动齿轮通过万向轴传动连接。

7. 根据权利要求1-6中任一权利要求所述的生产线,其特征在于:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮有两个,两个驱动齿轮分别位于主动齿轮两侧并同时与主动齿轮啮合。

8. 根据权利要求1-6中任一权利要求所述的生产线,其特征在于:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮至少有两对,第一对位于主动齿轮两侧并与主动齿轮同时啮合,第二对位于第一对两侧。

9. 根据权利要求1-6中任一权利要求所述的生产线,其特征在于:所述输送线路上设置有用於输送工件的载具。

10. 根据权利要求9所述的生产线,其特征在于:所述载具为滑撬或吊具或台车。

11. 一种转送系统,其特征在于:包括移载装置,所述移载装置包括台架,台架上沿水平方向直线往复移动装配有货叉,所述转送系统还包括至少两个在使用时分别设置于各输送线路上的顶升机,所述顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位以及低于输送线路上的输送平面的低位;

所述货叉包括至少一个货叉单元,货叉单元包括相对于台架固定的下叉、与下叉导向移动配合的中叉以及与中叉导向移动配合的上叉,中叉上设有中叉齿条,货叉单元还包括至少一个与所述中叉齿条啮合传动以驱动中叉移动的驱动齿轮,中叉上还设有至少一个中叉齿轮,上叉上设有与中叉齿轮啮合传动的上叉齿条,下叉上设有与中叉齿轮啮合传动的下叉齿条,中叉相对于下叉移动时通过其中叉齿轮与下叉齿条啮合而驱使中叉齿轮转动,

中叉齿轮与上叉齿条啮合而驱使上叉相对于中叉移动,台架上还安装有带动驱动齿轮转动的正反转电机;

所述中叉齿轮有两个以上并沿中叉的长度方向间隔设置,各个中叉齿轮之间通过奇数个传动惰轮传动连接。

12.根据权利要求11所述的转送系统,其特征在于:所述顶升机有两个,两个顶升机在使用时分别位于移载装置的两侧。

13.根据权利要求11所述的转送系统,其特征在于:货叉单元有两个。

14.根据权利要求13所述的转送系统,其特征在于:两个货叉单元共用同一个正反转电机。

15.根据权利要求14所述的转送系统,其特征在于:正反转电机位于一个货叉单元背离另一个货叉单元的一侧,两个货叉单元的驱动齿轮通过万向轴传动连接。

16.根据权利要求11-15任一项所述的转送系统,其特征在于:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮有两个,两个驱动齿轮分别位于主动齿轮两侧并同时与主动齿轮啮合。

17.根据权利要求11-15任一项所述的转送系统,其特征在于:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮至少有两对,第一对位于主动齿轮两侧并与主动齿轮同时啮合,第二对位于第一对两侧。

## 生产线及其转送系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生产线及其转送系统。

### 背景技术

[0002] 现有的汽车在生产过程中,在对车身进行加工时,因为涉及到对车身的不同加工过程,需要将车身在不同工位上进行移动,目前生产线上常用的移载装置为移载货叉,移载货叉安装在升降台上,既可以水平移动,也可以竖直移动。在实际使用过程中,车身位于载具上的输送平面上并通过载具实现在生产线上的移动,一条生产线上的载具将车身运送至移载货叉处后,此时移载货叉处于低位,移载货叉伸出货叉后上升到高位将车身从载具上举起,随后移载货叉带动车身水平移动至另一条输送线上,移载货叉下降将车身放置在另一条生产线上的载具上,之后移载货叉下降到低位并缩回货叉,完成车身在两条输送线上的移动。该类型的移载货叉在实际使用过程中具有的缺点是:移载货叉除了水平伸缩移动外,还要进行升降运动,且在其返回之前,其他配套设备均处于等待状态,运送效率较低,严重影响了整个生产线的生产节拍。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种移载效率高的转送系统;本发明的目的还在于提供一种使用上述转送系统的生产线。

[0004] 为实现上述目的,本发明一种生产线的技术方案1是:一种生产线,包括至少两条输送线路以及转送系统,所述转送系统包括移载装置,所述移载装置包括台架,台架上沿水平方向直线往复移动装配有货叉,所述货叉在其移动行程中具有位于各输送线路上的工作位,每条输送线上对应所述工作位设置有顶升机,所述顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位以及低于输送线路上的输送平面的低位。

[0005] 本发明中的转送系统,在两条输送线路之间转送工件时,通过两条输送线路上的顶升机以及移载装置三个独立的设备实现对工件的转送,三个独立的设备分别实现对工件的顶升、转移、下降等转送过程,三个设备在完成自身功能之后便可返回运送下一个工件,使得整个转送系统可以同时进行多个工件的转运动作,大大提高了转送系统的转送效率,加快了整个生产线的生产节奏。

[0006] 本发明一种生产线的技术方案2是在技术方案1的基础上做进一步改进:所述输送线路有两条,两条输送线路位于移载装置的两侧。该设置方式使得货叉在两个工作位之间的移动不会受到两个工作位上的顶升机的影响,系统可以同时三个工件进行转送操作。

[0007] 本发明一种生产线的技术方案3是在技术方案2的基础上做进一步改进:两条输送线路互相平行。该设计可以减小生产线所占据的厂房长度。

[0008] 本发明一种生产线的技术方案4是在技术方案2的基础上做进一步改进:所述货叉包括至少一个货叉单元,货叉单元包括相对于台架固定的下叉、与下叉导向移动配合的中叉以及与中叉导向移动配合的上叉,中叉上设有中叉齿条,货叉单元还包括至少一个与所

述中叉齿条啮合传动以驱动中叉移动的驱动齿轮,中叉上还设有至少一个中叉齿轮,上叉上设有与中叉齿轮啮合传动的上叉齿条,下叉上设有与中叉齿轮啮合传动的下叉齿条,中叉相对于下叉移动时通过其中叉齿轮与下叉齿条啮合而驱使中叉齿轮转动,中叉齿轮与上叉齿条啮合而驱使上叉相对于中叉移动,台架上还安装有带动驱动齿轮转动的正反转电机。

[0009] 采用齿轮齿条及正反转电机带动货叉单元向两侧伸缩运动,从而满足空间受限的两个货位之间货物的交接移栽,体积小、传动精确,上叉两倍于中叉的速度伸缩,伸缩效率高。

[0010] 本发明一种生产线的技术方案5是在技术方案4的基础上做进一步改进:货叉单元有两个。两个货叉单元,每个货叉单元均通过驱动齿轮驱动,使得两个货叉伸缩更均衡稳定。

[0011] 本发明一种生产线的技术方案6是在技术方案5的基础上做进一步改进:两个货叉单元共用同一个正反转电机。不仅节省空间、降低成本而且可以保证两个货叉单元伸缩的同步性较好。

[0012] 本发明一种生产线的技术方案7是在技术方案6的基础上做进一步改进:正反转电机位于一个货叉单元背离另一个货叉单元的一侧,两个货叉单元的驱动齿轮通过万向轴传动连接。

[0013] 本发明一种生产线的技术方案8是在技术方案4-7中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮有两个,两个驱动齿轮分别位于主动齿轮两侧并同时与主动齿轮啮合。通过设置两个驱动齿轮可以使得中叉朝向两侧伸缩时的伸出距离一致且相对于一个驱动齿轮而言其伸出长度变长。

[0014] 本发明一种生产线的技术方案9是在技术方案4-7中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮至少有两对,第一对位于主动齿轮两侧并与主动齿轮同时啮合,第二对位于第一对两侧。两对以上驱动齿轮的设置可以增加与中叉的啮合长度,从而显著提高中叉的伸出长度。

[0015] 本发明一种生产线的技术方案10是在技术方案4-7中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述中叉齿轮有两个以上并沿中叉的长度方向间隔设置,各个中叉齿轮之间通过奇数个传动惰轮传动连接。

[0016] 本发明一种生产线的技术方案11是在技术方案1-7中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述输送线路上设置有用于输送工件的载具。

[0017] 本发明一种生产线的技术方案12是在技术方案11的基础上做进一步改进:所述载具为滑撬或吊具或台车。

[0018] 为实现上述目的,本发明一种转送系统的技术方案1是:一种转送系统,包括移栽装置,所述移栽装置包括台架,台架上沿水平方向直线往复移动装配有货叉,所述转送系统还包括至少两个在使用时分别设置于各输送线路上的顶升机,所述顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位以及低于输送线路上的输送平面的低位。

[0019] 本发明中的转送系统,在两条输送线路之间转送工件时,通过两条输送线路上的顶升机以及移栽装置三个独立的设备实现对工件的转送,三个独立的设备分别实现对工件的顶升、转移、下降等转送过程,三个设备在完成自身功能之后便可返回运送下一个工件,

使得整个转送系统可以同时进行多个工件的转运操作,大大提高了转送系统的转送效率,加快了整个转送系统的生产节奏。

[0020] 本发明一种转送系统的技术方案2是在技术方案1的基础上做进一步改进:所述顶升机有两个,两个顶升机在使用时分别位于移载装置的两侧。该设置方式使得货叉在移动一个顶升机上的货物时,不会被另一个顶升机影响,从而使系统可以同时三个货物进行转送操作。

[0021] 本发明一种转送系统的技术方案3是在技术方案2的基础上做进一步改进:所述货叉包括至少一个货叉单元,货叉单元包括相对于台架固定的下叉、与下叉导向移动配合的中叉以及与中叉导向移动配合的上叉,中叉上设有中叉齿条,货叉单元还包括至少一个与所述中叉齿条啮合传动以驱动中叉移动的驱动齿轮,中叉上还设有至少一个中叉齿轮,上叉上设有与中叉齿轮啮合传动的上叉齿条,下叉上设有与中叉齿轮啮合传动的下叉齿条,中叉相对于下叉移动时通过其中叉齿轮与下叉齿条啮合而驱使中叉齿轮转动,中叉齿轮与上叉齿条啮合而驱使上叉相对于中叉移动,台架上还安装有带动驱动齿轮转动的正反转电机。

[0022] 采用齿轮齿条及正反转电机带动货叉单元向两侧伸缩运动,从而满足空间受限的两个货位之间货物的交接移载,体积小、传动精确,上叉两倍于中叉的速度伸缩,伸缩效率高。

[0023] 本发明一种转送系统的技术方案4是在技术方案3的基础上做进一步改进:货叉单元有两个。两个货叉单元,每个货叉单元均通过驱动齿轮驱动,使得两个货叉伸缩更均衡稳定。

[0024] 本发明一种转送系统的技术方案5是在技术方案4的基础上做进一步改进:两个货叉单元共用同一个正反转电机。不仅节省空间、降低成本而且可以保证两个货叉单元伸缩的同步性较好。

[0025] 本发明一种转送系统的技术方案6是在技术方案5的基础上做进一步改进:正反转电机位于一个货叉单元背离另一个货叉单元的一侧,两个货叉单元的驱动齿轮通过万向轴传动连接。

[0026] 本发明一种转送系统的技术方案7是在技术方案3-6中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮有两个,两个驱动齿轮分别位于主动齿轮两侧并同时与主动齿轮啮合。通过设置两个驱动齿轮可以使得中叉朝向两侧伸缩时的伸出距离一致且相对于一个驱动齿轮而言其伸出长度变长。

[0027] 本发明一种转送系统的技术方案8是在技术方案3-6中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述正反转电机的输出轴上连接有主动齿轮,每个货叉单元的驱动齿轮至少有两对,第一对位于主动齿轮两侧并与主动齿轮同时啮合,第二对位于第一对两侧。两对以上驱动齿轮的设置可以增加与中叉的啮合长度,从而显著提高中叉的伸出长度。

[0028] 本发明一种转送系统的技术方案9是在技术方案3-6中任一技术方案的基础上做进一步改进:所述中叉齿轮有两个以上并沿中叉的长度方向间隔设置,各个中叉齿轮之间通过奇数个传动惰轮传动连接。

## 附图说明

- [0029] 图1为本发明的一种生产线的具体实施例1中转送系统处的主视图；
- [0030] 图2为本发明的一种生产线的具体实施例1的俯视图；
- [0031] 图3为本发明的一种生产线的具体实施例1中顶升机的主视图；
- [0032] 图4为本发明生产线的实施例1中的移载装置的主视图；
- [0033] 图5为图4的俯视图；
- [0034] 图6为图4中的旋转电机驱动中叉的驱动结构图；
- [0035] 图7为图4中的上、中、下叉的传动结构图；
- [0036] 图8为图4中的中叉的爆炸示意图；
- [0037] 图9为图4中的上叉的轴测图；
- [0038] 图10为图4中的下叉的轴测图；
- [0039] 图11为本发明的一种生产线的具体实施例5中转送系统处的主视图；
- [0040] 图12为本发明的一种生产线的具体实施例5的俯视图；
- [0041] 图13为本发明的一种生产线的具体实施例6中转送系统处的主视图；
- [0042] 图14为本发明的一种生产线的具体实施例6的俯视图；
- [0043] 图15为本发明生产线的实施例7中的移载装置货叉单元处的结构图；
- [0044] 图16为图15的左视图；
- [0045] 图17为图15中的A处的截面图；
- [0046] 图18为图15中的B处的截面图；
- [0047] 图19为图15中的C处的截面图；
- [0048] 图20为本发明生产线实施例8中的旋转电机驱动中叉的驱动结构图；
- [0049] 图中：1-移载装置,11-台架,12-货叉单元,121-上叉,1211-上叉齿条,1212-顶板,1213-上叉侧板,12131-第一滑槽,122-中叉,1221-中叉齿条,1222-中叉齿轮,12221-滚动轴承,1223-传动惰轮,1224-滚轮,1225-导向块,1226-内支撑板,1227-外支撑板,123-下叉,1231-下叉齿条,1232-底板,1233-下叉侧板,12331-第二滑槽,1234-让位孔,1235-限位块,124-驱动齿轮,13-万向轴,14-旋转电机,15-过载保护装置,16-传动箱,17-电气控制元件,18-主动齿轮；
- [0050] 2、输送路线；3、顶升机；4、车身；5、滑撬；6、吊具；7、台车；81、滚轮；82、滑槽；90、换向传动齿轮。

## 具体实施方式

- [0051] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。
- [0052] 本发明的一种生产线的具体实施例1,如图1至图10所示,包括两条互相平行的输送线路2,两条输送线路2之间设置有转送系统,所述转送系统包括设置在两条输送线路之间移载装置1,所述移载装置1包括台架11以及设置于台架上能在两条输送线路之间做水平往复移动的货叉,货叉在其移动行程中具有位于各输送线路上方的工作位,所述转送系统还包括位于移载装置1两侧、分别设置在两条输送线路上的两个顶升机3,两个顶升机3横跨输送线路设置,顶升机在其移动行程中具有高于货叉的高位A以使顶升机实现与货叉之间的货物交接和低于输送线路上的输送平面的低位B以使顶升机实现与输送线路的输送平面

之间的货物交接。

[0053] 两条输送线路采用载具对车身进行输送,在本实施例中,所述载具为滑撬5,所述输送平面即滑撬的货物承载平面。此外,所述生产线还包括用于对输送线路上运动的载具进行定位的载具定位装置,通过载具定位装置对载具进行定位,使车身与载具之间能顺利配合,实现车身与载具的顺利交接。所述生产线还包括用于监控货叉运行位置的到位检测系统,到位检测系统在货叉运动至设定位置后控制货叉停止,使货叉能顺利与顶升机实现对车身的交接工作。

[0054] 所述移载装置的具体结构如图4至图10所示,包括台架11以及安装在台架11上的货叉,在本实施例中,所述货叉包括两个货叉单元12,两个货叉单元12之间通过万向轴13实现同步动作,台架11上还设有驱动万向轴13动作的旋转电机14以及用于为旋转电机14进行过载保护的过载保护装置15。台架11包括平台板和支撑腿,支撑腿之间设有机构加强梁,支撑腿固定在厂房的地基上或者其他平台上。过载保护装置15包括弹簧、行程开关和控制器,当旋转电机14受到阻力较大时弹簧被压缩,行程开关被触碰开启,反馈给控制器一个信号,控制器即可控制旋转电机14停止转动。

[0055] 如图4、5所示,货叉单元12包括上叉121、中叉122和下叉123,下叉123固定在台架11上,中叉122分别与上叉121和下叉123导向移动配合,中叉122和上叉121可从下叉123的任意一侧伸出。如图7、8所示,中叉122包括左右两块外支撑板1227,两外支撑板1227之间设有间隔设置的内支撑板1226,两支撑板之间还通过滚动轴承12221装配有两个中叉齿轮1222,以及在两个中叉齿轮1222之间通过滚动轴承12221装配的五个传动惰轮1223,中叉齿轮1222与传动惰轮1223依次传动配合,从而实现两个中叉齿轮1222的同步输出动作,中叉齿轮1222和传动惰轮1223均为变位齿轮,由每个传动惰轮1223均需要同时与两个齿轮啮合,因此选用变位齿轮以便于装配。两个外支撑板1227的外侧均设有上下两排滚轮1224,分别与上下叉的滑槽配合,各个滚轮1224之间间隔设置并在外支撑板1227的整个长度方向上均匀布置。在每排滚轮1224的各滚轮1224之间还设有多个导向块1225,以便与上、下叉的第一、第二滑槽(见后述)的槽底配合,从而实现对上叉121和中叉122的导向限位,使得中叉122和上叉121伸出时不会歪斜。

[0056] 如图9所示,上叉121包括顶板1212以及位于两侧的上叉侧板1213,两块上叉侧板1213与底板围成凹槽结构,在凹槽内底板上安装有上叉齿条1211,用于与中叉齿轮1222啮合以实现上叉121相对于中叉122的移动。上叉侧板1213相对的一侧侧面,即位于凹槽结构内的侧面上设有滑槽,滑槽呈C形,用于与中叉122上的上排滚轮1224滚滑和导向配合,同时滑槽的槽底用于与中叉122上的导向块1225滑动和挡止配合,以防上叉121相对于中叉122歪斜。顶板1212和两块上叉侧板1213可以通过螺栓连接固定或者由整体材料加工而成。

[0057] 如图10所示,下叉123包括底板1232以及位于两侧的下叉侧板1233,底板1232和下叉侧板1233围成凹槽结构,凹槽结构内的底板上安装有下叉齿条1231,用于与中叉齿轮1222啮合传动并为中叉齿轮1222提供反向作用力以实现中叉122相对于下叉123的相对移动。下叉侧板1233的相对的一侧,即位于凹槽结构内的一侧设有滑槽,滑槽呈C形,用于中叉122上的下排滚轮1224滚滑和导向配合,同时滑槽的槽底用于与中叉122上的导向块1225滑动和挡止配合,以防中叉122相对于下叉123歪斜。底板和两块下叉侧板1233可以通过螺栓连接固定或者采用整体材料加工而成。下叉123的凹槽结构内部的底板上还设有防止中叉

122从下叉123中滑脱的限位块1235,限位块1235设置在下叉123的靠近两端的位置。下叉123的底板上于对应装配时驱动齿轮124的位置还设有让位孔1234,以便驱动齿轮124穿过底板与处于凹槽结构内的中叉齿条1221啮合传动。

[0058] 如图6所示,旋转电机14的输出轴动力传递给万向轴13以后,万向轴13的两端通过与主动齿轮18传动连接而驱动与主动齿轮18分别啮合的驱动齿轮124转动,即两个驱动齿轮124分别位于主动齿轮18两侧且同时与主动齿轮18啮合。通过驱动齿轮124与中叉齿条1221的配合实现对中叉122的驱动,该方式相对于传统的链条链轮方式具有精度高、不受松边紧边影响的特点,相对于传统的丝杠螺母的驱动方式而言,齿轮在中叉122移动方向上的空间占用明显较小,便于实现中叉122的双向移动,而传统的丝杠螺母驱动方式受丝杠长度限制以及货叉伸出长度要求,一般无法实现双向伸缩,一般为单侧单向伸缩,大大限制了其应用范围。上叉上还设有电器控制单元17。下叉底部设有传动箱,上述的主动齿轮、驱动齿轮位于传动箱内。

[0059] 所述移载装置在实际使用过程中,需要实现货叉在两个工作位之间移动时,首先由控制器控制旋转电机14转动,带动万向轴13转动,同时带动两个货叉单元12的主动齿轮18旋转,主动齿轮18带动与之啮合的两个驱动齿轮124同步同向转动,从而带动与之啮合的中叉齿条1221移动,即中叉122向一侧工作位伸出,中叉122的移动带动其上的中叉齿轮1222转动,进而带动与之啮合的上叉齿条1211移动,即上叉121可相对于中叉122伸出,由于上叉121位于中叉122上,其本身会随中叉122移动,两个速度叠加的结果是上叉121以两倍于中叉122的速度伸出,从而实现高效率伸缩运动,当上叉121移动到一侧工作位时控制电机停转,配合顶升机将货物放于上叉121上;控制旋转电机14反转,同样的驱动过程控制上叉121迅速收回,上叉121收回至原始的中间位置时继续驱动旋转电机14转动,此时上叉121开始向另一侧工作位伸出,直至伸出到另一侧的工作位时控制旋转电机14停转,然后配合顶升机将货物从货叉上取下,然后再控制旋转电机14反转以将上叉121、中叉122收回即可。

[0060] 本发明的生产线在实际使用过程中,以从右侧输送线路上向左侧输送线路上移载车身为例,初始时,货叉位于中心位置,右侧输送线路将载有车身的载具运送至该输送线路对应的右侧顶升机处并定位后,右侧顶升机上升至高位A将该载具上的车身顶起,载具与车身分离,之后,移载装置的货叉朝右伸出至车身下方,右侧顶升机下降将该车身放置在货叉上后,又下降至低位B以顶升另一具车身。载有车身的货叉水平移动至左侧输送线路的上方工作位上,左侧输送线路上的左侧顶升机上升至高位A将货叉上的车身顶起,货叉收回并朝右运动以运送另一具车身。此时,左侧输送线路上的载具输送到位并准确定位,左侧顶升机下降至低位B以将车身放置在左侧输送轨道上的载具上,完成车身的移载。

[0061] 在上述移载过程中,转送系统通过三个独立的设备分别实现对车身的顶升、转移、下降等转送过程,三个设备在完成自身功能之后便可返回运送下一具车身,使得整个转送系统可以同时进行三个车身的转运操作,大大提高了转送系统的转送效率,加快了整个生产线的生产节奏。

[0062] 本发明的一种生产线的具体实施例2与具体实施例1的区别在于:两条输送路线可以位于移载装置的一侧,此时,通过调整货叉向一侧伸出的长度实现对不同输送线路上的车身的移载。此时由于货叉在移载时会对其相邻侧的顶升机的动作产生干扰,故转送系统可以同时实现对两具车身的转送动作。

[0063] 本发明的一种生产线的具体实施例3与具体实施例1的区别在于:所述输送线路有三个、四个或多个,例如,移栽装置的两侧均设置两条输送线路,增大移栽装置货叉的伸出长度,便可使移栽装置对四条输送线路上的车身进行转移。

[0064] 本发明的一种生产线的具体实施例4与具体实施例1的区别在于:两条输送线路可以位于一条直线上,此时移栽装置也横跨输送线路设置。

[0065] 本发明的一种生产线的具体实施例5与具体实施例1的区别在于:如图10或图11所示,两条输送线路中其中一条采用吊具6(空中输送线)对车身进行输送,另一条采用滑撬5对车身进行输送。

[0066] 本发明的一种生产线的具体实施例6与具体实施例1的区别在于:如图10或图11所示,两条输送线路中其中一条采用台车7(地面摩擦线)对车身进行输送,另一条采用滑撬5对车身进行输送。

[0067] 本发明的一种生产线的具体实施例7与具体实施例1的区别在于:如图15至图19所示,在上叉121的上叉侧板1213相对的一侧设置一排滚轮81,相应地在叉122的两外支撑板外侧设置与之适配的滑槽82,两者导向滑动配合。

[0068] 本发明的一种生产线的具体实施例8与具体实施例1的区别在于:如图20所示,主动齿轮的两侧同时啮合两个驱动齿轮,即第一对驱动齿轮;在第一对驱动齿轮的外侧啮合一对外向传动齿轮90,这一对外向传动齿轮90的外侧分别啮合第二对驱动齿轮,外向传动齿轮90可将第一对驱动齿轮的动力传递给第二对驱动齿轮,并实现换向,确保四个驱动齿轮的旋转方向一致且旋转同步,四个驱动齿轮同时与叉齿条1221啮合,此设置方式可增加与叉齿条1221的啮合长度,从而延长叉122的伸出长度。

[0069] 本发明的一种生产线的具体实施例9与具体实施例1的区别在于:传动惰轮的数量也可替换为一个、三个或七个等奇数个,奇数个可以保证两侧的中叉齿轮转动方向相同;传动惰轮也可通过滚针轴承装配在两个外支撑板上;滚轮也可替换为滑块;驱动齿轮也不限于实施例1的两个和实施例8的五个,也可仅设置一个驱动齿轮,此时不再设置主动齿轮,直接将驱动齿轮与万向轴连接;也可设置两个旋转电机,两个旋转电机的输出轴分别与两个货叉单元的主动齿轮传动配合,然后通过给两个旋转电机同频信号以确保两个电机同步动作;也可通过双出轴电机设置在两个货叉单元之间,双出轴电机的两个输出轴分别与两个货叉单元的主动齿轮传动连接。

[0070] 本发明的一种转送系统的具体实施例,其具体结构与上述一种生产线各实施例中的转送系统的具体结构相同,此处不再赘述。

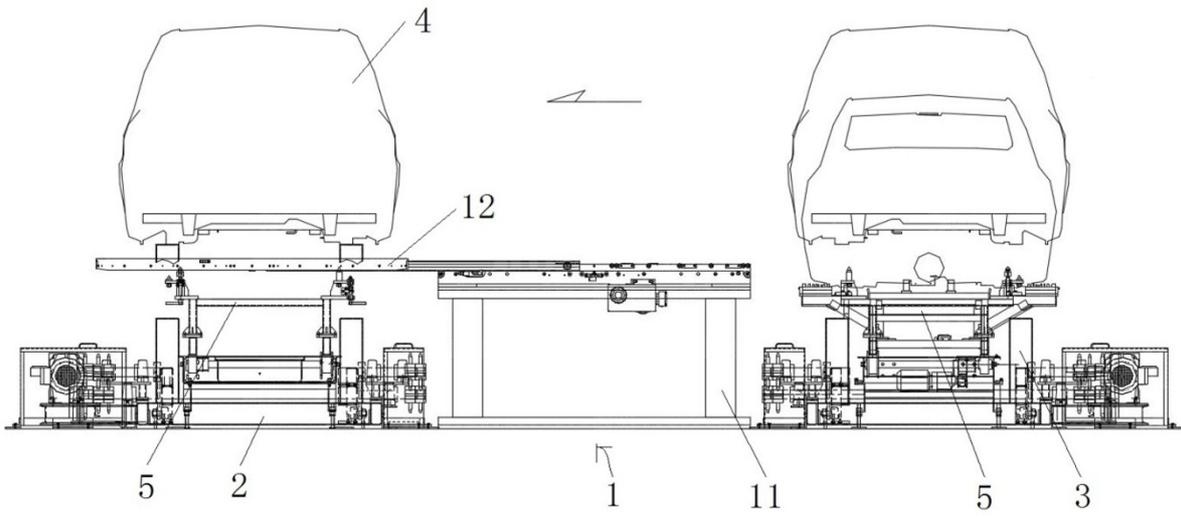


图1

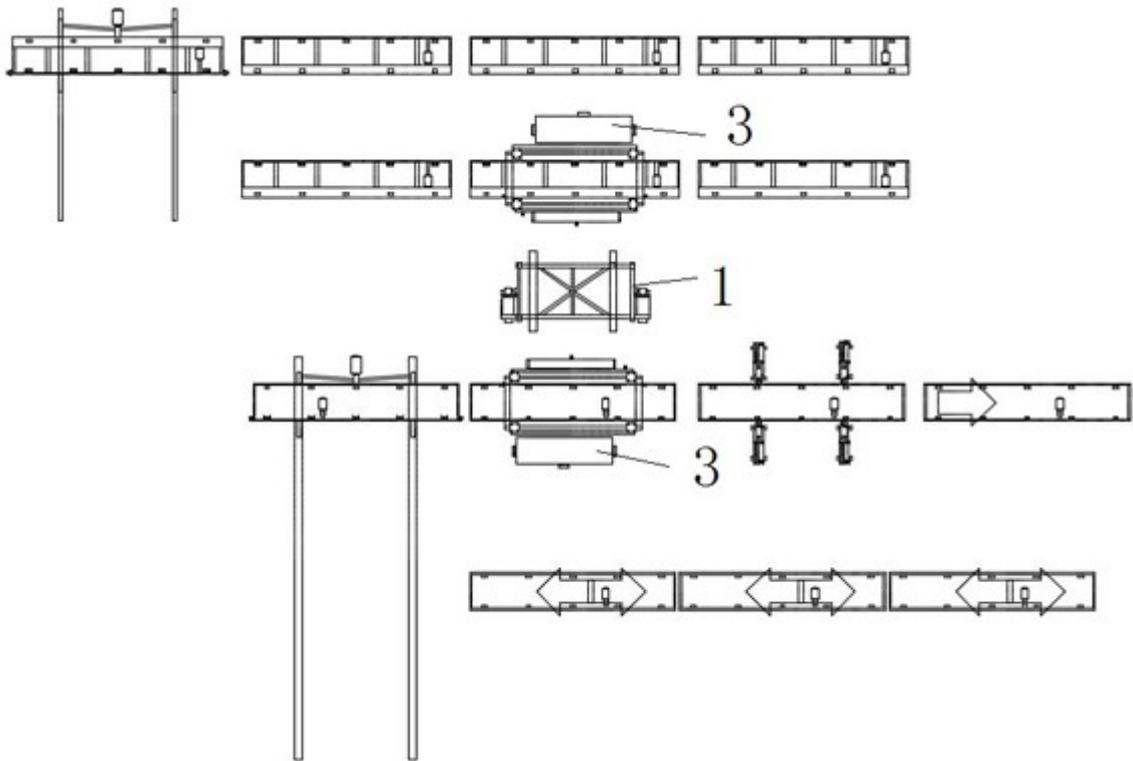


图2

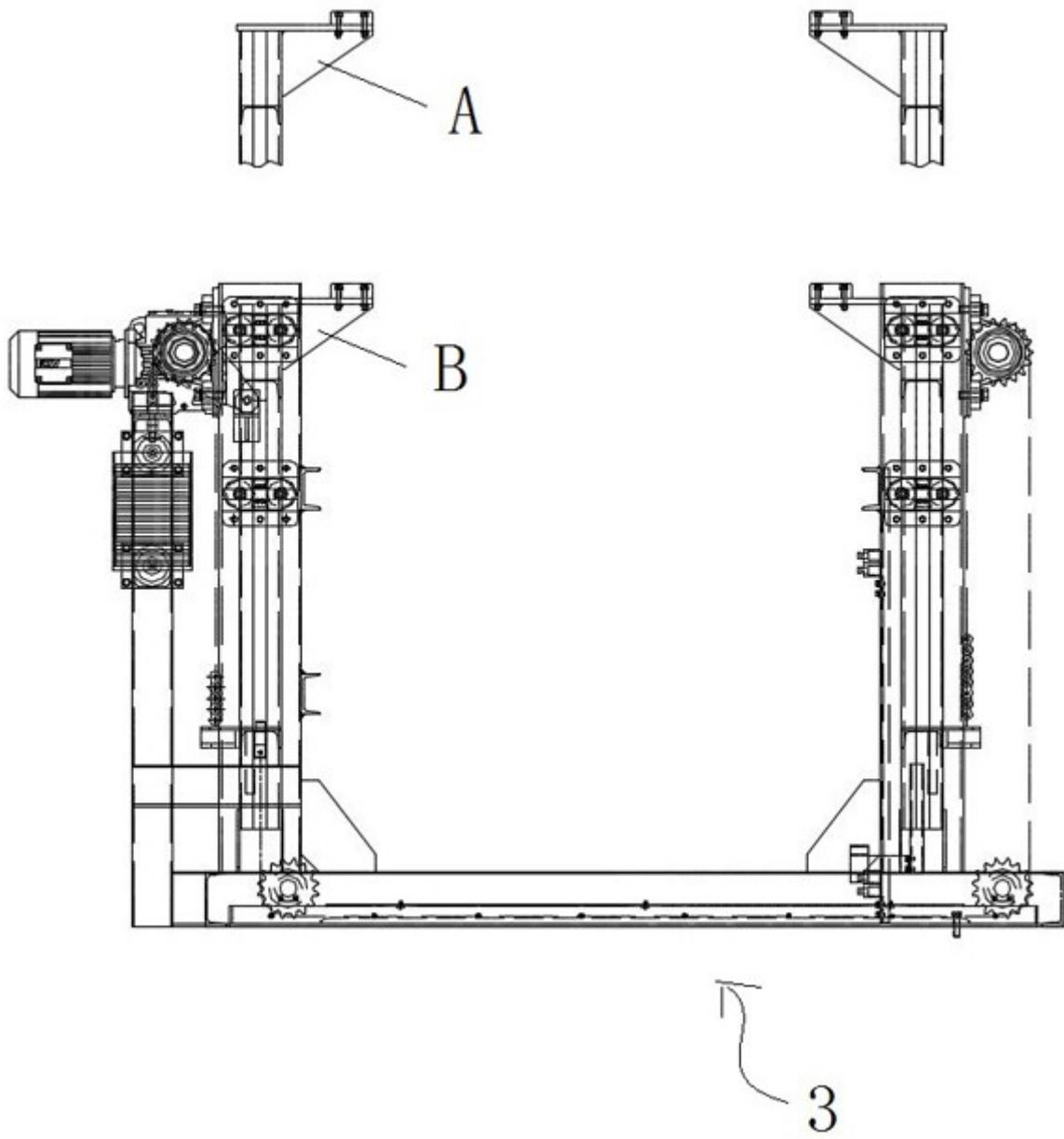


图3

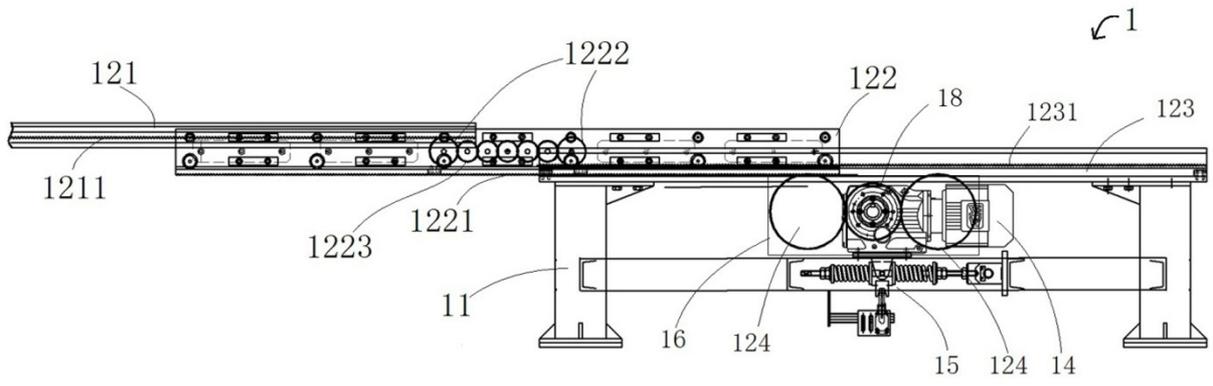


图4

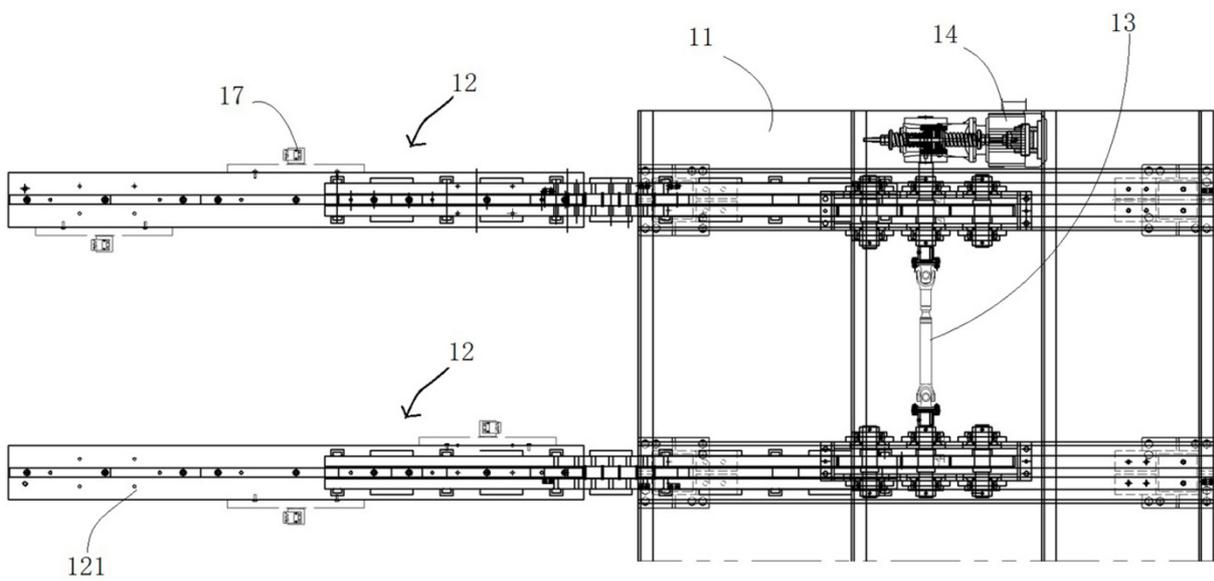


图5

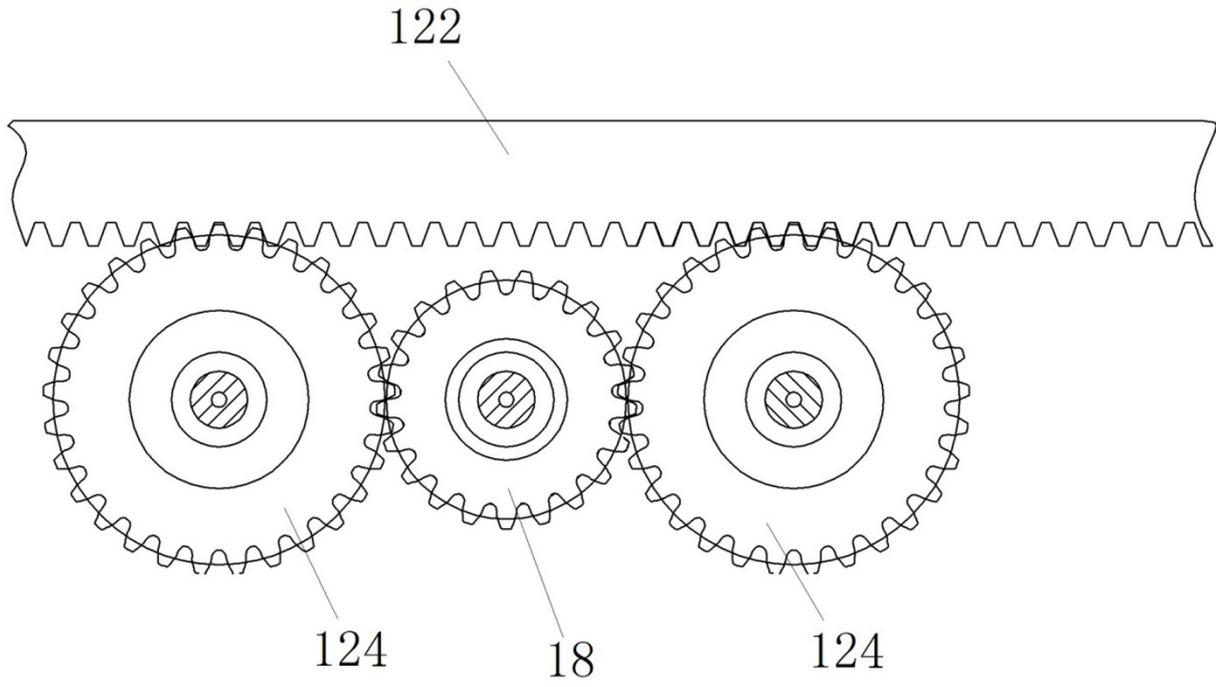


图6

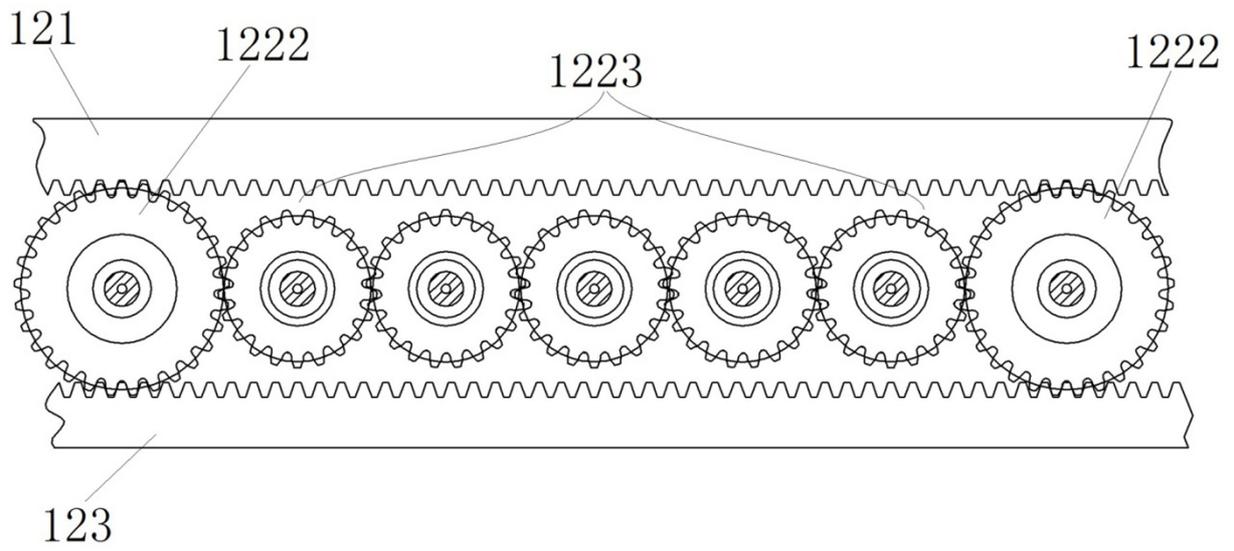


图7

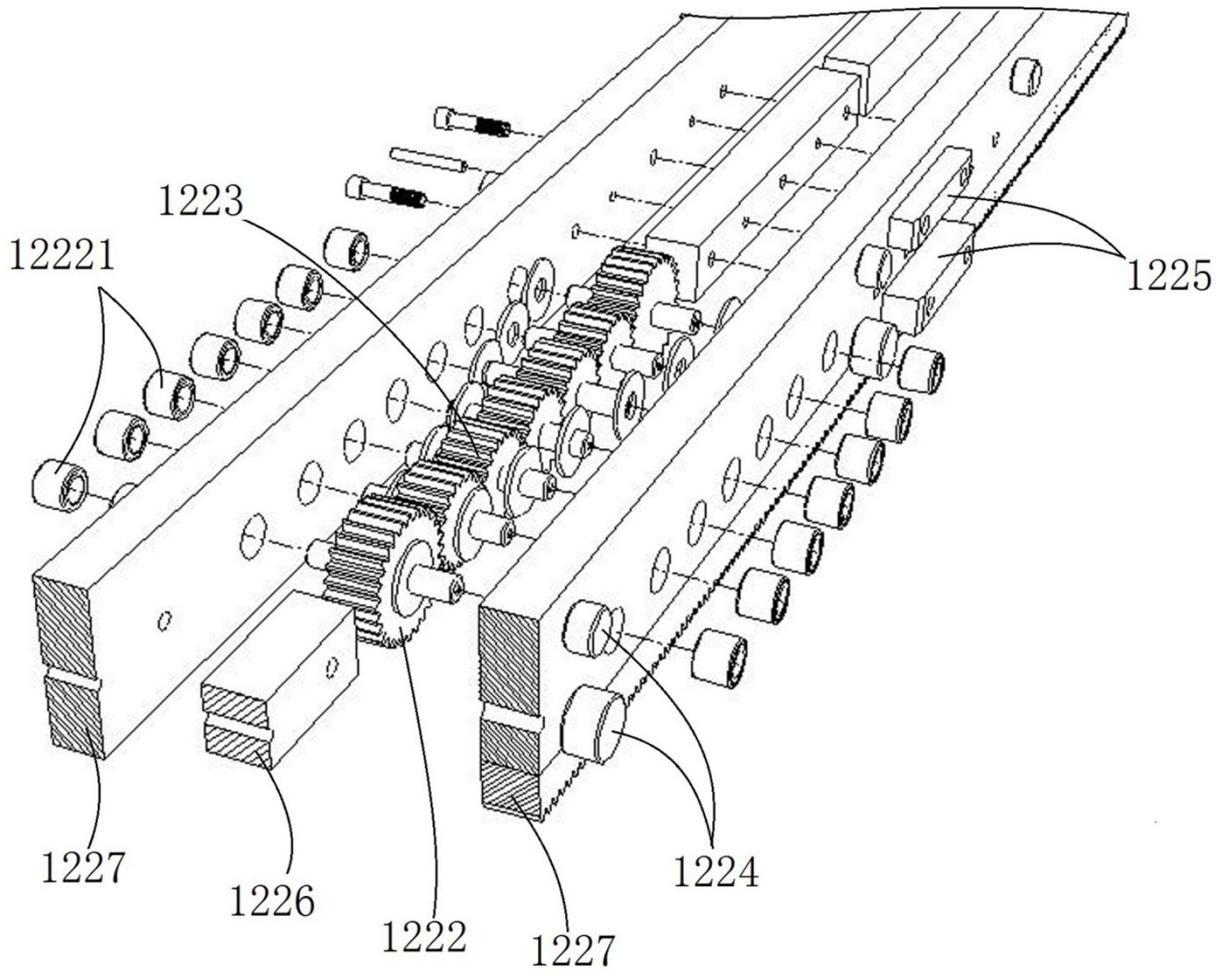


图8

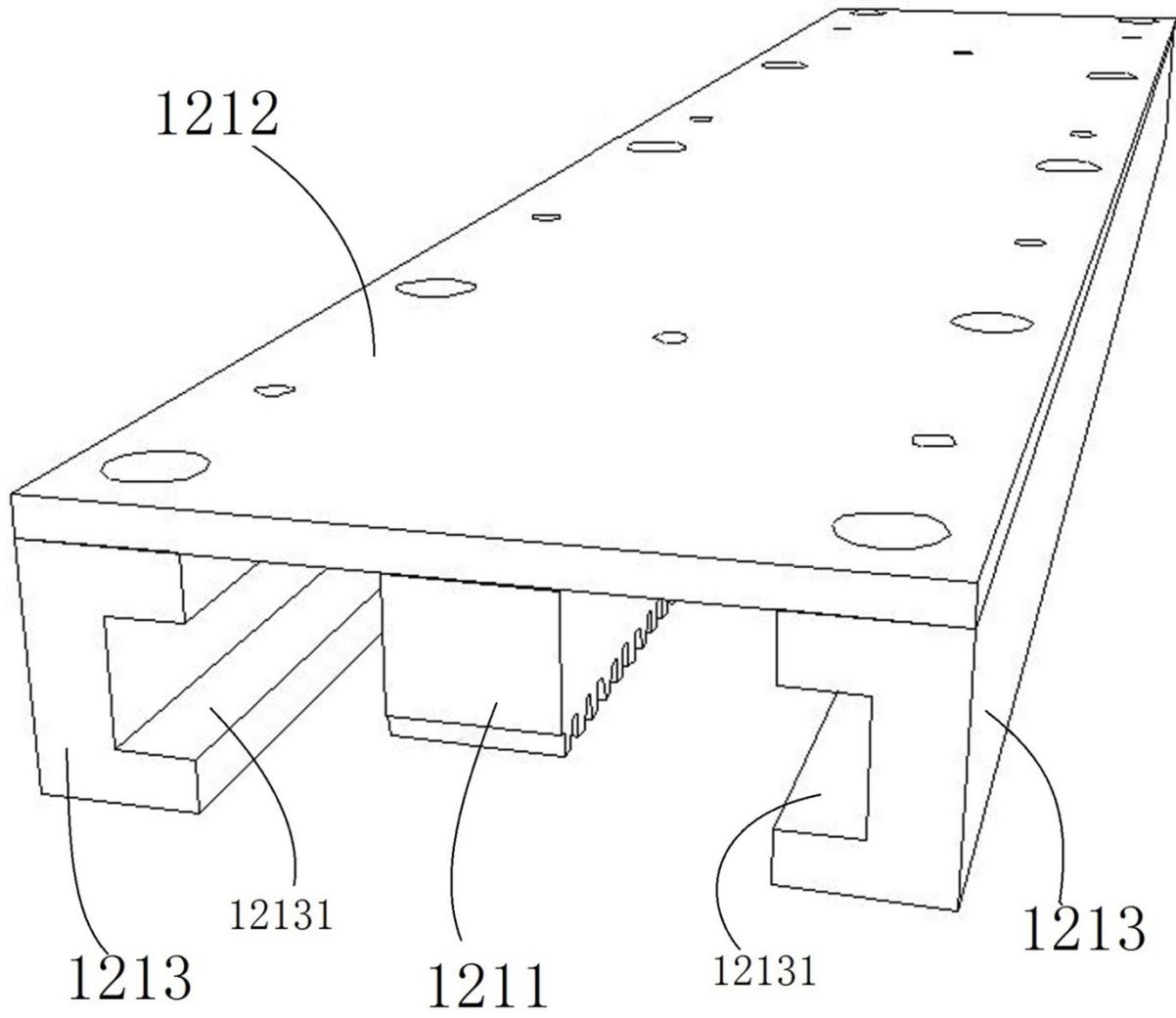


图9

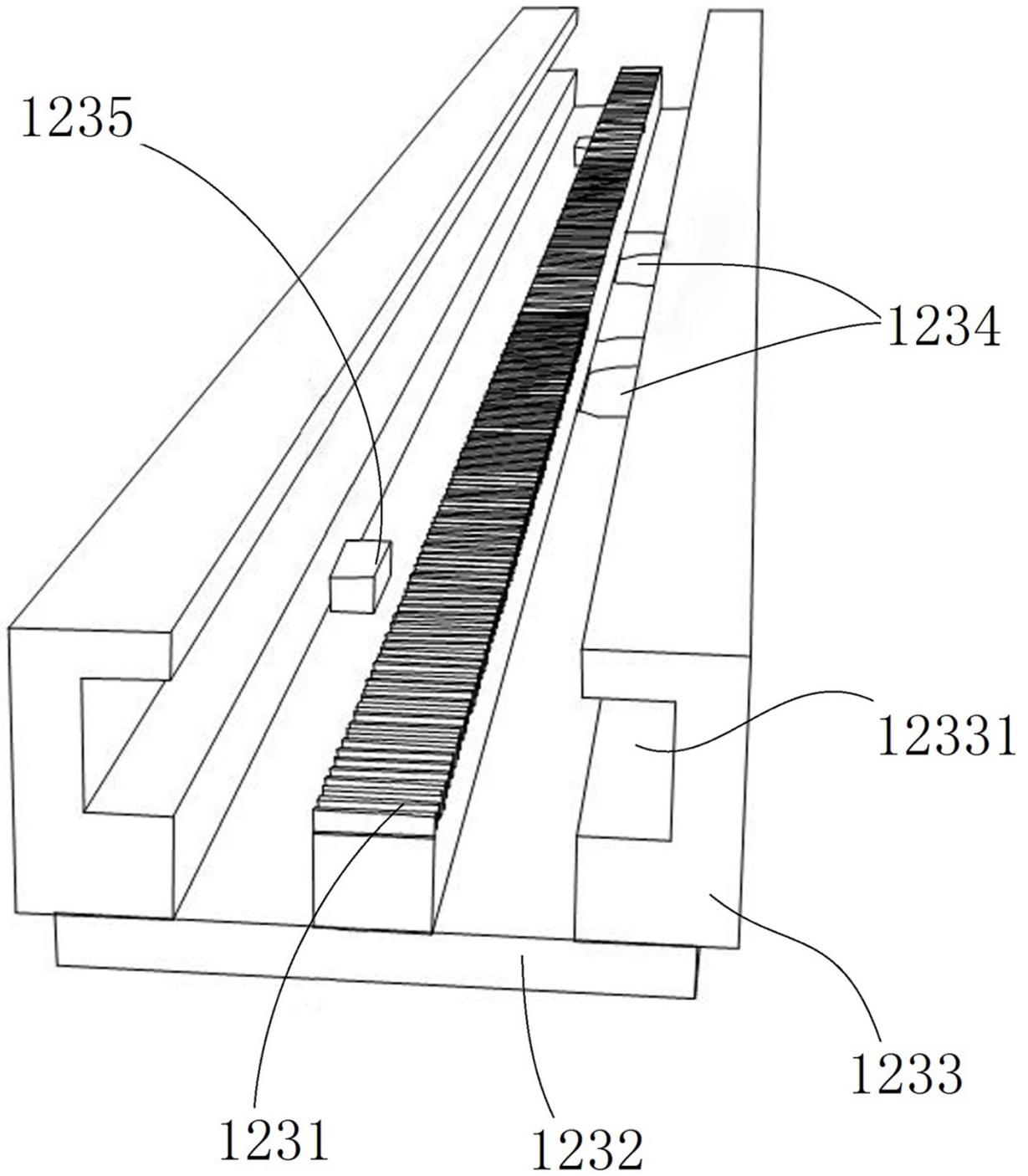


图10

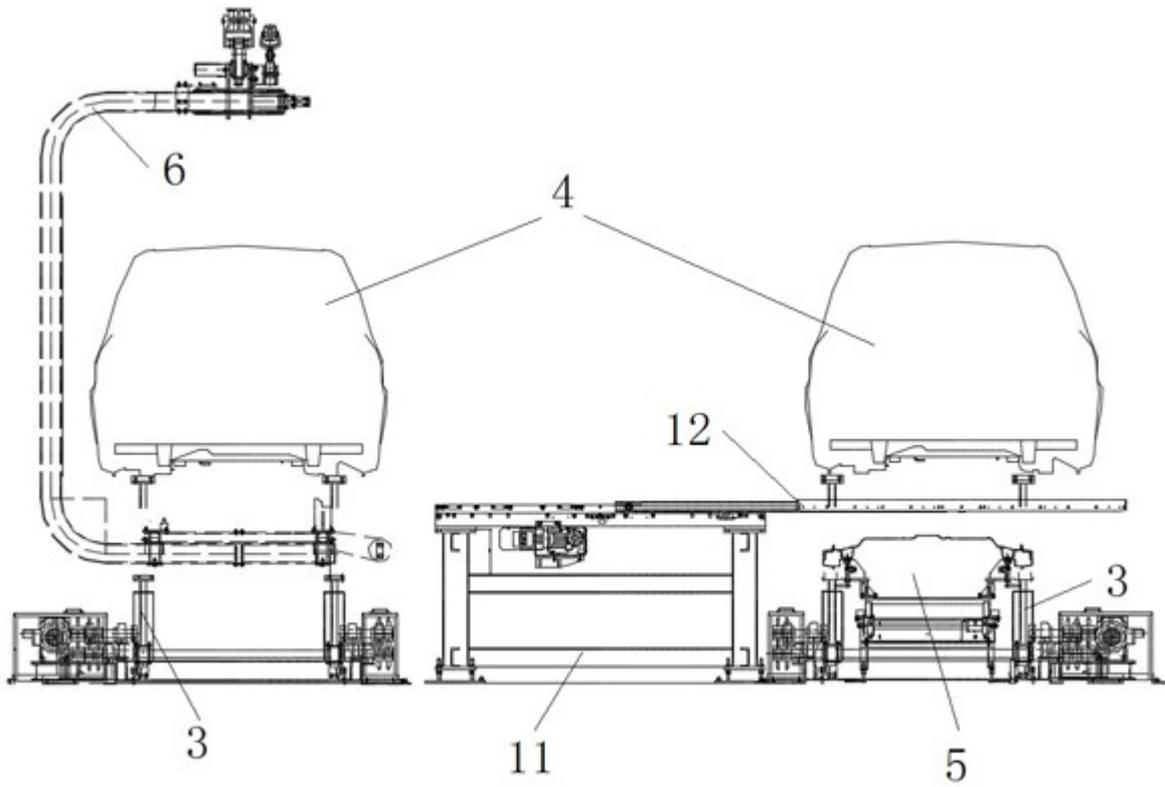


图11

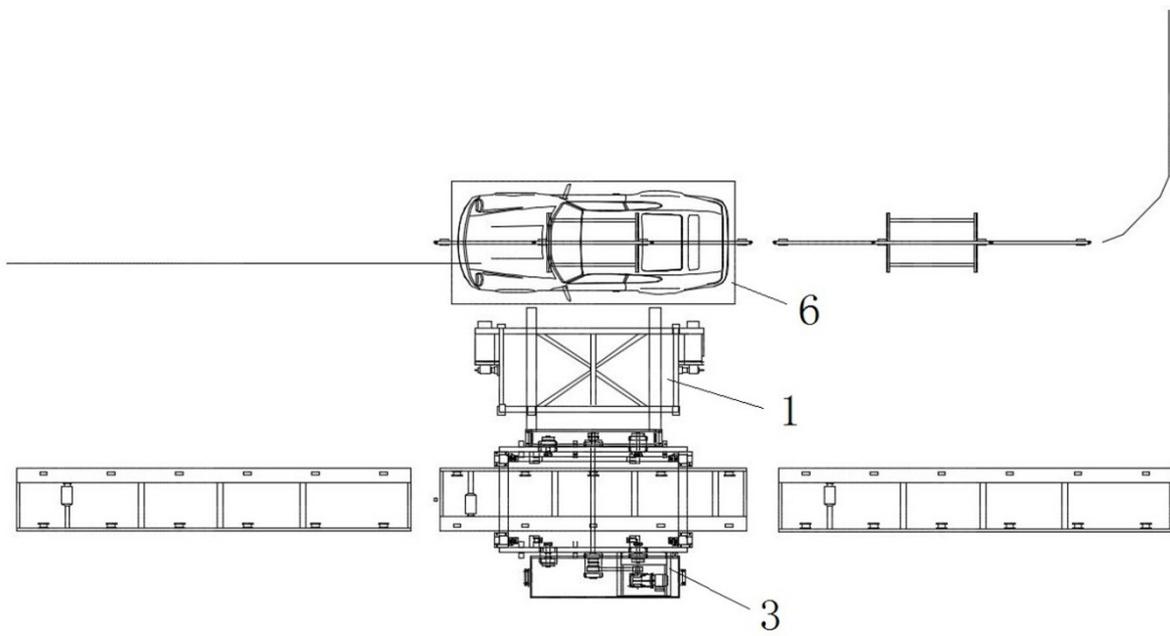


图12

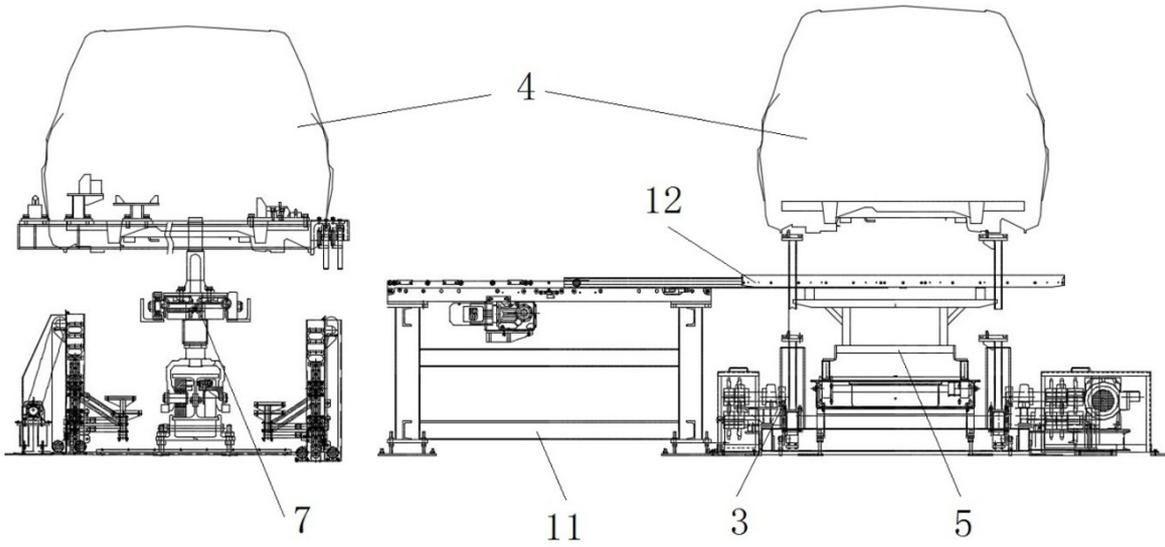


图13

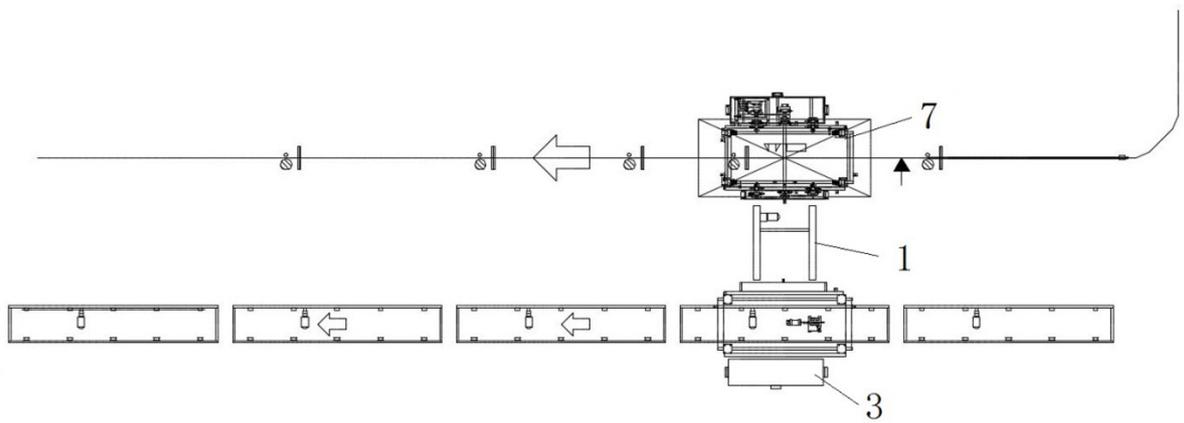


图14

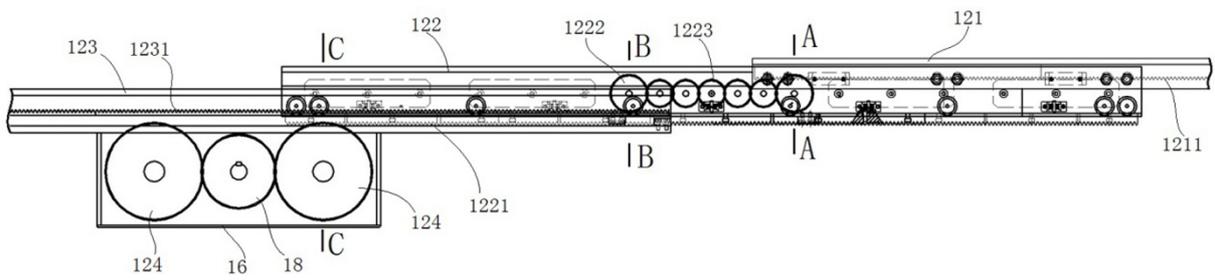


图15

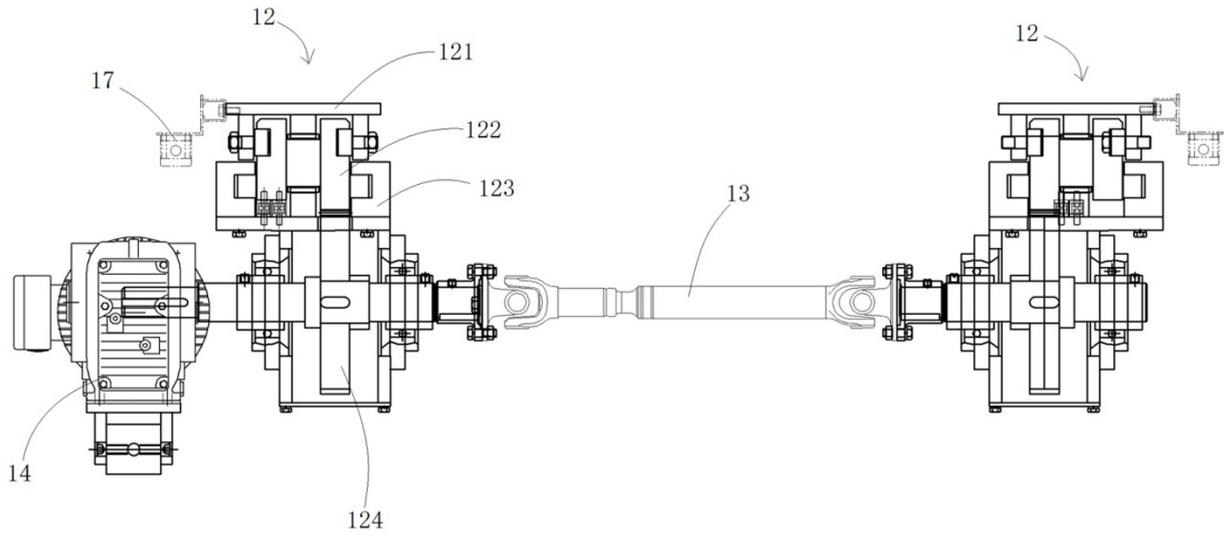


图16

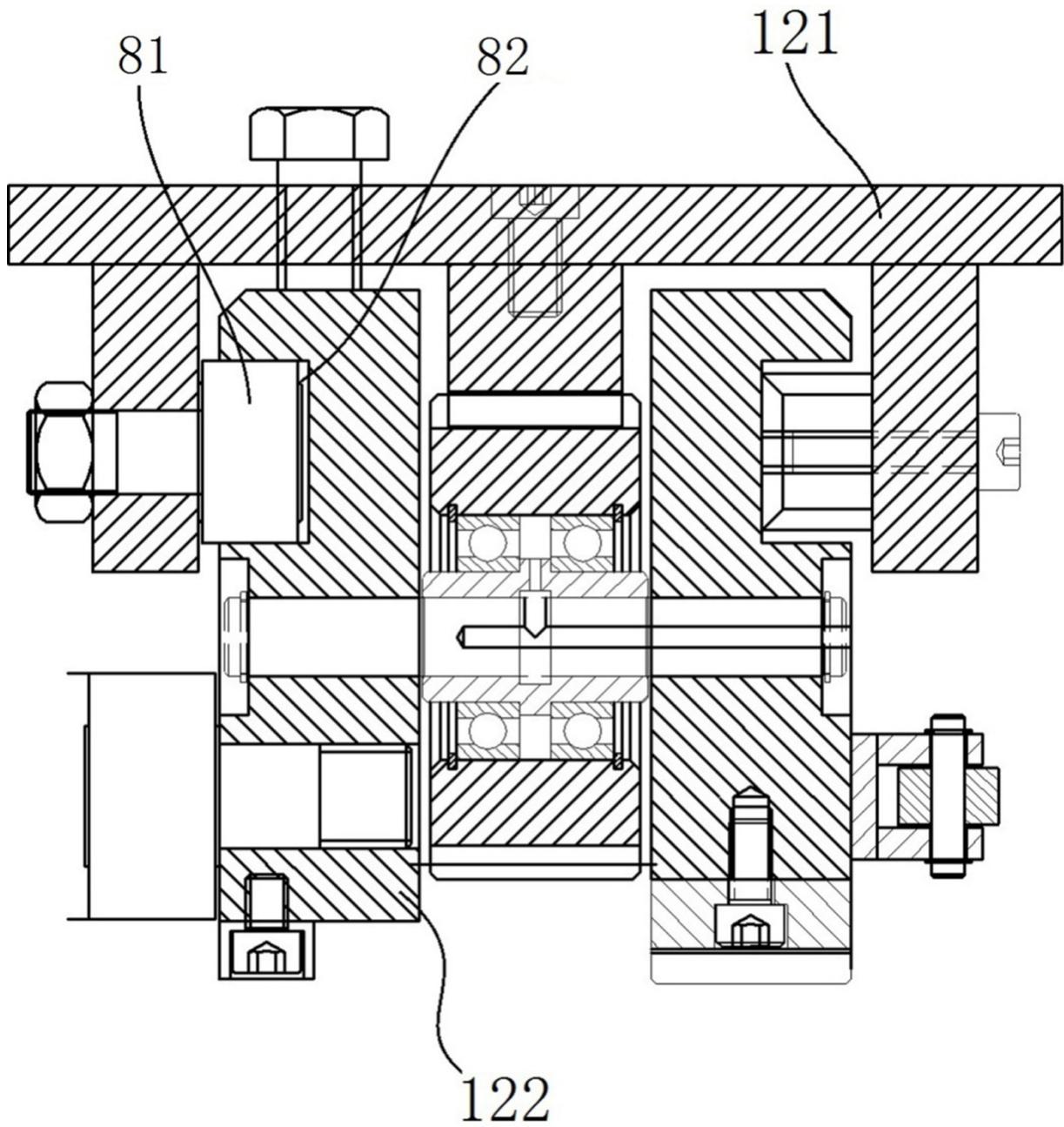


图17

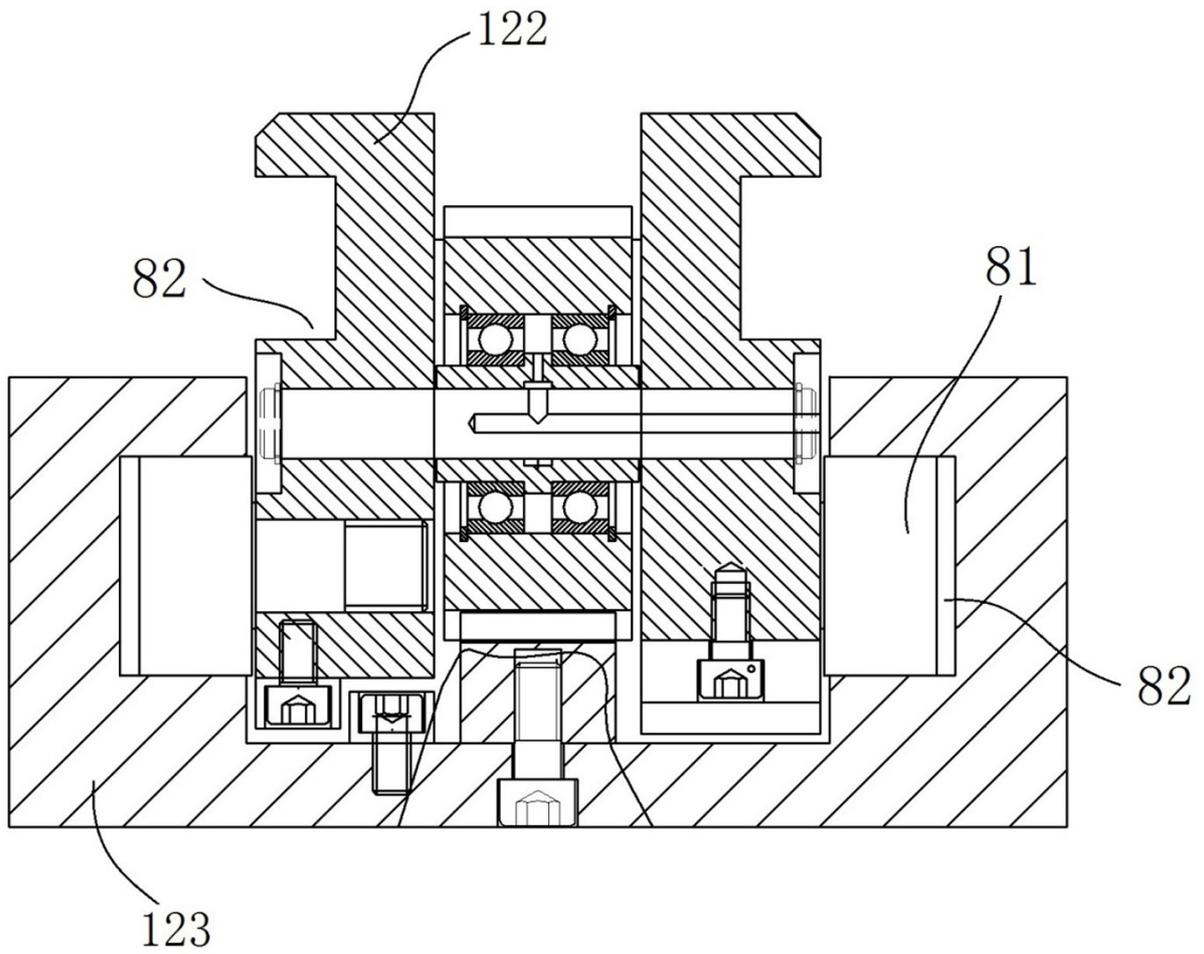


图18

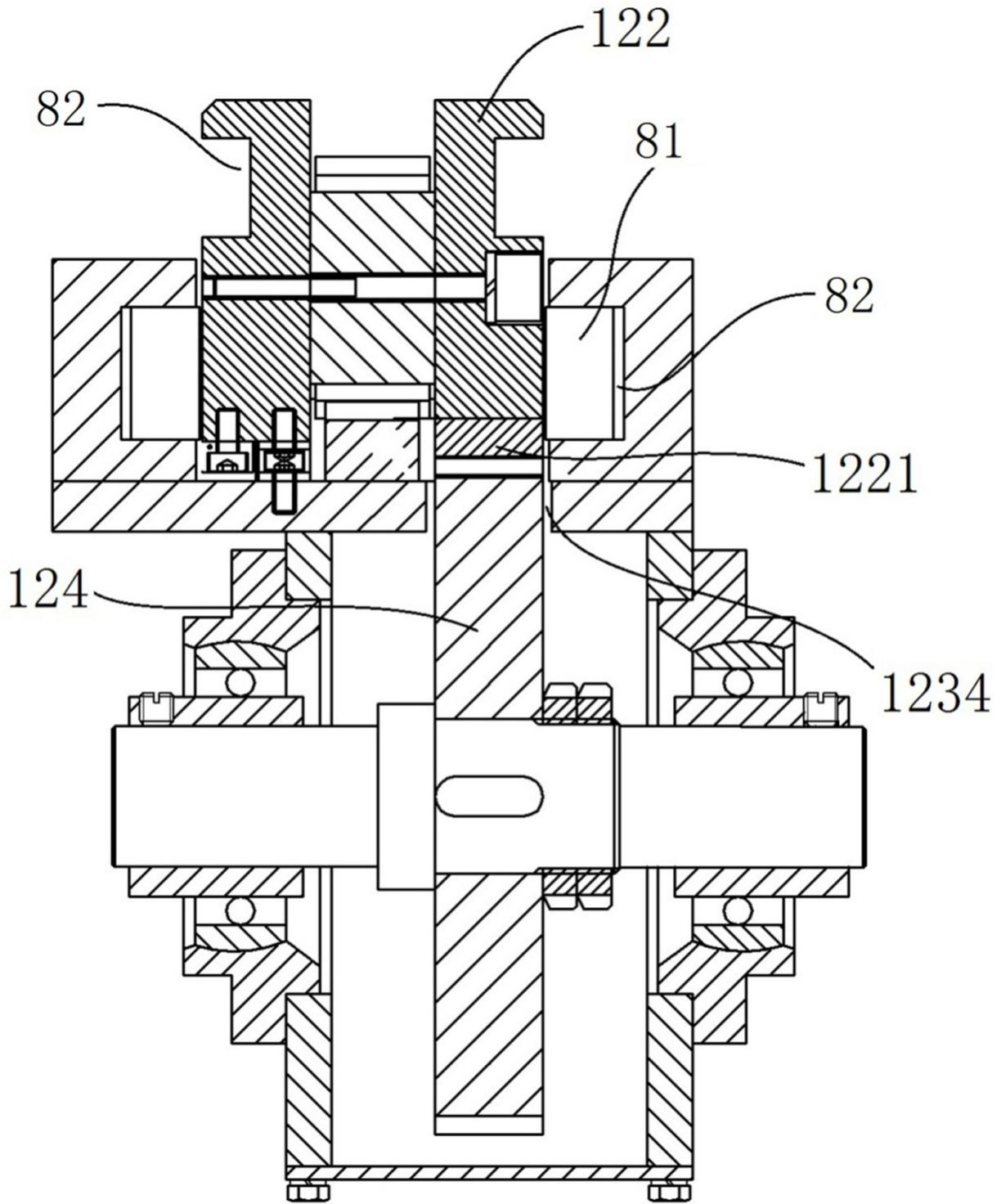


图19

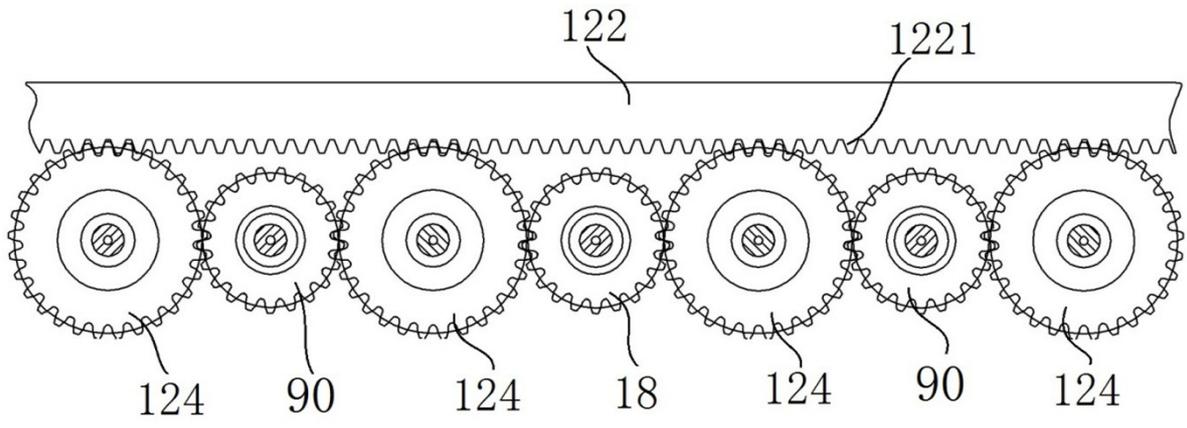


图20