



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110498244 A

(43)申请公布日 2019.11.26

(21)申请号 201910841151.2

*B65B 5/10*(2006.01)

(22)申请日 2019.09.06

*B07C 5/00*(2006.01)

(71)申请人 重庆拓润科技有限公司

地址 400039 重庆市九龙坡区科城路71号  
留学生创业园A2-8

(72)发明人 杨金华 刘世荣 刘建国 周立

(74)专利代理机构 重庆天成卓越专利代理事务  
所(普通合伙) 50240

代理人 谭春艳 李梅

(51) Int. Cl.

*B65G 61/00*(2006.01)

*B65G 47/90*(2006.01)

*B65G 47/248*(2006.01)

*B65G 37/00*(2006.01)

*B65B 35/58*(2006.01)

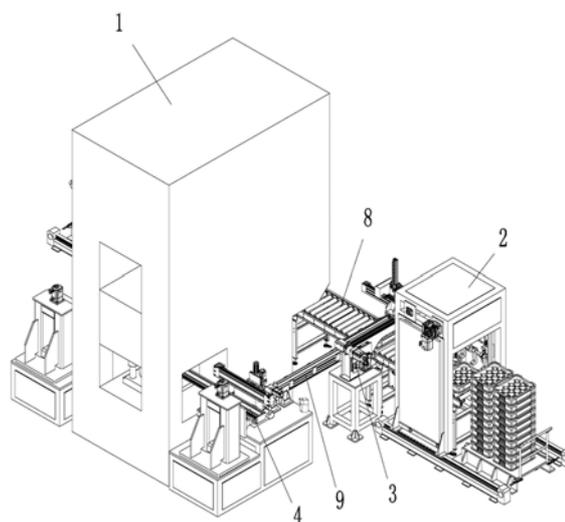
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

长柄伞齿轮精整自动生产线

(57)摘要

本发明公开了一种长柄伞齿轮精整自动生产线,包括用于齿轮精整的压机,在压机的进料侧和出料侧分别设置有上料单元和下料单元,上料单元包括拆垛装置、抓取及翻转装置和对齿及上料装置,下料单元包括下料装置、翻转及装箱装置和码垛装置,在拆垛装置和码垛装置之间设置有周转箱输送线,在抓取及翻转装置和对齿及上料装置之间设置有齿轮上料输送线,在下料装置和翻转及装箱装置之间设置有齿轮下料输送线。本发明实现长柄伞齿轮精整加工全程自动化,降低了工人的劳动强度、减少了企业的用工数量,提高了生产效率和产品质量。



1. 一种长柄伞齿轮精整自动生产线,包括用于齿轮精整的压机(1),其特征在于:在上述压机(1)的进料侧和出料侧分别设置有上料单元和下料单元,所述上料单元包括拆垛装置(2)、抓取及翻转装置(3)和对齿及上料装置(4),所述下料单元包括下料装置(5)、翻转及装箱装置(6)和码垛装置(7),在上述拆垛装置(2)和码垛装置(7)之间设置有周转箱输送线(8),在上述抓取及翻转装置(3)和对齿及上料装置(4)之间设置有齿轮上料输送线(9),在上述下料装置(5)和翻转及装箱装置(6)之间设置有齿轮下料输送线(10),所述拆垛装置(2)用于将装有长柄伞齿轮并堆垛在一起的周转箱拆垛,并逐个移动至周转箱输送线(8)上,所述抓取及翻转装置(3)能够将周转箱输送线(8)上周转箱内的齿轮逐个抓取、翻转并移动至齿轮上料输送线(9)首端,所述对齿及上料装置(4)用于将齿轮上料输送线(9)末端的齿轮逐个抓取,并进行对齿检测后放置在压机(1)内,所述下料装置(5)用于将精整后的齿轮从压机(1)内取出并放置在齿轮下料输送线(10)首端,所述翻转及装箱装置(6)能够将齿轮下料输送线(10)末端的齿轮逐个抓取、翻转并移动至周转箱输送线(8)上空载的周转箱内,所述码垛装置(7)用于将装有精整齿轮的周转箱从周转箱输送线(8)上移出并码垛在一起。

2. 根据权利要求1所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述拆垛装置(2)包括两条分别设置在周转箱输送线(8)前端两侧的滑轨(201)和能滑动地设置在两条滑轨(201)上的门形架(202),两条滑轨(201)均与周转箱输送线(8)的延伸方向相同,且两条滑轨(201)均延伸至周转箱输送线(8)前方,使装有周转箱的手推车能放置在周转箱输送线(8)前方的两条滑轨(201)之间,在上述门形架(202)上设置有两个能上下移动的抓手组件,每个抓手组件均包括竖向设置的安装板(203),两个抓手组件的安装板(203)分别位于周转箱输送线(8)的两侧且相对布置,在两个安装板(203)的相对侧分别安装有能转动的抓手架(204),在每个抓手架(204)上均安装有抓手(205),两个抓手架(204)能够在各自动力的驱动下发生转动,从而使两个抓手架(204)的抓手(205)下端相互靠近或远离,以实现周转箱的抓取或释放。

3. 根据权利要求2所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述抓手架(204)包括安装杆(204a)和转块(204b),在两个安装板(203)的相对侧分别设置有若干轴承安装座(203a),所述安装杆(204a)能转动地水平穿设在对应的轴承安装座(203a)内,在两个安装板(203)相互远离的一侧分别设置有驱动气缸(206),所述转块(204b)的一端固套在安装杆(204a)的中部,另一端穿过对应的安装板(203)上的开口并与对应的驱动气缸(206)活塞杆下端铰接;两个抓手组件的抓手(205)上端固套在对应的安装杆(204a)上,下端分别向相对侧弯折,形成钩爪。

4. 根据权利要求2所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述安装板(203)通过导柱导套组件(209)安装在门形架(202)上,并在链轮链条机构(210)的驱动下上下滑动。

5. 根据权利要求1所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述抓取及翻转装置(3)包括设置在周转箱输送线(8)一侧的安装座(301),在上述安装座(301)上设置有第一机械手(302)和用于翻转齿轮的第一翻转组件(303),所述第一翻转组件(303)包括第一升降滑台(303b)、交流伺服电机和第一旋转抓手(303a),所述齿轮上料输送线(9)的首端位于第一旋转抓手(303a)下方,所述第一机械手(302)包括第一三轴模组(302a)和安装在第一

三轴模组(302a)Z轴上的第一气动抓手(302b),所述第一气动抓手(302b)能够在第一三轴模组(302a)的驱使下从周转箱输送线(8)上的周转箱内抓取齿轮并将齿轮传递给第一旋转抓手(303a),所述第一旋转抓手(303a)能够在交流伺服电机的驱使下转动,从而将齿轮转动 $180^{\circ}$ ,并能沿第一升降滑台(303b)上下移动,从而抓取齿轮并将齿轮放置在齿轮上料输送线(9)上。

6. 根据权利要求1所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:在所述齿轮上料输送线(9)和压机(1)之间设置有与齿轮上料输送线(9)平行的直线输送模组(11),在该直线输送模组(11)的滑块上安装有齿轮治具(12),在所述对齿及上料装置(4)靠近齿轮上料输送线(9)的一侧设置有用于对齿检测的光纤检测传感器(13),所述对齿及上料装置(4)包括抓取机械手(401),所述抓取机械手(401)包括由X轴和Z轴组成的二维直线模组(401a),所述二维直线模组(401a)的X轴与齿轮上料输送线(9)垂直,在所述二维直线模组(401a)的Z轴末端安装有由伺服电机驱动旋转的第二气动抓手(401b),所述第二气动抓手(401b)能够在二维直线模组(401a)的驱使下从齿轮上料输送线(9)上抓取齿轮,并移动至光纤检测传感器(13)进行对齿检测,再移动至直线输送模组(11)上的齿轮治具(12)内;

在所述抓取机械手(401)远离齿轮上料输送线(9)的一侧设置有上料机械手(402),该上料机械手(402)与抓取机械手(401)的X轴平行且位于直线输送模组(11)上方,所述上料机械手(402)安装在第一Z轴滑台(403)上,所述上料机械手(402)能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,在所述上料机械手(402)靠近压机(1)的一端安装有上料气动抓手(402a)。

7. 根据权利要求1所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述下料装置(5)包括第二Z轴滑台(501)和安装在第二Z轴滑台(501)上的下料机械手(502),所述下料机械手(502)能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,在所述下料机械手(502)靠近压机(1)的一端安装有下料气动抓手(502a),所述下料机械手(502)与上料机械手(402)对称设置在压机(1)两侧,所述齿轮下料输送线(10)首端位于上料机械手(402)的下方。

8. 根据权利要求1所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述翻转及装箱装置(6)包括设置在周转箱输送线(8)一侧的底座(601),在该底座(601)上设置有第二机械手(602)和第二翻转组件(603),所述第二翻转组件(603)包括第二升降滑台(603b)、交流伺服电机和第二旋转抓手(603a),所述齿轮下料输送线(10)末端位于第二旋转抓手(603a)下方,所述第二机械手(602)包括第二三轴模组(602a)和安装在第二三轴模组(602a)Z轴上的第二气动抓手(602b),所述第二旋转抓手(603a)能够在交流伺服电机的驱动下转动,从而将齿轮转动 $180^{\circ}$ ,并在第二升降滑台(603b)的驱使下上下移动,从而将齿轮传递给第二机械手(602)的第二气动抓手(602b),所述第二气动抓手(602b)能够在第二三轴模组(602a)的驱使下抓取齿轮并将齿轮放置在周转箱输送线(8)上的周转箱内。

9. 根据权利要求2所述的长柄伞齿轮精整自动生产线,其特征在于:所述码垛装置(7)与拆垛装置(2)结构相同,且二者对称设置在周转箱输送线(8)的首端和末端。

## 长柄伞齿轮精整自动生产线

### 技术领域

[0001] 本发明属于齿轮加工设备领域,具体涉及一种长柄伞齿轮精整自动生产线。

### 背景技术

[0002] 伞齿轮即锥形齿轮、锥齿轮,伞齿轮最常用作两垂直轴的传动,但也适应其他角度的两轴的传动。在对伞齿轮加工过程中通常会通过安装有伞齿轮精整模具的压机进行精整加工,以提高伞齿轮的齿形精度。

[0003] 在精整工序前,长柄伞齿轮装在塑料周转箱内,在塑料周转箱内设置有呈矩形分布的限位孔,长柄伞齿轮的柄插在塑料周转箱对应的限位孔内,在塑料周转箱的上缘设置有翻边,现有的精整加工是人工将伞齿轮逐个放置在对齿检测点,通过传感器进行对齿检测,然后人工将对齿检测合格的伞齿轮放置在压机内进行精整加工,精整加工结束后再人工取出并再次放入周转箱内,生产效率极低,而且放置在工位上时容易定位不准,导致加工后废品率升高。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种长柄伞齿轮精整自动生产线,能够实现长柄伞齿轮整个精整工序的全程自动化,有效提高生产效率。

[0005] 为此,本发明所采用的技术方案为:一种长柄伞齿轮精整自动生产线,包括用于齿轮精整的压机,在所述压机的进料侧和出料侧分别设置有上料单元和下料单元,所述上料单元包括拆垛装置、抓取及翻转装置和对齿及上料装置,所述下料单元包括下料装置、翻转及装箱装置和码垛装置,在所述拆垛装置和码垛装置之间设置有周转箱输送线,在所述抓取及翻转装置和对齿及上料装置之间设置有齿轮上料输送线,在所述下料装置和翻转及装箱装置之间设置有齿轮下料输送线,所述拆垛装置用于将装有长柄伞齿轮并堆垛在一起的周转箱拆垛,并逐个移动至周转箱输送线上,所述抓取及翻转装置能够将周转箱输送线上周转箱内的齿轮逐个抓取、翻转并移动至齿轮上料输送线首端,所述对齿及上料装置用于将齿轮上料输送线末端的齿轮逐个抓取,并进行对齿检测后放置在压机内,所述下料装置用于将精整后的齿轮从压机内取出并放置在齿轮下料输送线首端,所述翻转及装箱装置能够将齿轮下料输送线末端的齿轮逐个抓取、翻转并移动至周转箱输送线上空载的周转箱内,所述码垛装置用于将装有精整齿轮的周转箱从周转箱输送线上移出并码垛在一起。

[0006] 作为优选,所述拆垛装置包括两条分别设置在周转箱输送线前端两侧的滑轨和能滑动地设置在两条滑轨上的门形架,两条滑轨均与周转箱输送线的延伸方向相同,且两条滑轨均延伸至周转箱输送线前方,使装有周转箱的手推车能放置在周转箱输送线前方的两条滑轨之间,在所述门形架上设置有两个能上下移动的抓手组件,每个抓手组件均包括竖向设置的安装板,两个抓手组件的安装板分别位于周转箱输送线的两侧且相对布置,在两个安装板的相对侧分别安装有能转动的抓手架,在每个抓手架上均安装有抓手,两个抓手架能够在各自动力的驱动下发生转动,从而使两个抓手架的抓手下端相互靠近或远离,以

实现对周转箱的抓取或释放。采用以上结构,拆垛装置结构简单可靠,工人只需将载有周转箱的手推车推至两条滑轨之间的手推车容纳区内,拆垛装置即能自动拆垛并将周转箱放在周转箱输送线上。

[0007] 作为优选,所述抓手架包括安装杆和转块,在两个安装板的相对侧分别设置有若干轴承安装座,所述安装杆能转动地水平穿设在对应的轴承安装座内,在两个安装板相互远离的一侧分别设置有驱动气缸,所述转块的一端固套在安装杆的中部,另一端穿过对应的安装板上的开口并与对应的驱动气缸活塞杆下端铰接;两个抓手组件的抓手上端固套在对应的安装杆上,下端分别向相对侧弯折,形成钩爪。采用以上结构,便于控制抓手架和抓手的转动角度,抓手的钩爪正好能够勾住周转箱的翻边,能够有效防止移动过程中周转箱掉落。

[0008] 作为优选,所述安装板通过导柱导套组件安装在门形架上,并在链轮链条机构的驱动下上下滑动。采用以上结构,安装板结构稳定可靠,滑动过程匀速稳定。

[0009] 作为优选,所述抓取及翻转装置包括设置在周转箱输送线一侧的安装座,在所述安装座上设置有第一机械手和用于翻转齿轮的第一翻转组件,所述第一翻转组件包括第一升降滑台、交流伺服电机和第一旋转抓手,所述齿轮上料输送线的首端位于第一旋转抓手下方,所述第一机械手包括第一三轴模组和安装在第一三轴模组Z轴上的第一气动抓手,所述第一气动抓手能够在第一三轴模组的驱使下从周转箱输送线上的周转箱内抓取齿轮并将齿轮传递给第一旋转抓手,所述第一旋转抓手能够在交流伺服电机的驱使下转动,从而将齿轮转动 $180^{\circ}$ ,并能沿第一升降滑台上下移动,从而抓取齿轮并将齿轮放置在齿轮上料输送线上。采用以上结构,抓取及翻转装置结构稳定可靠,便于精确控制各抓手的移动距离和抓取释放动作。

[0010] 作为优选,在所述齿轮上料输送线和压机之间设置有与齿轮上料输送线平行的直线输送模组,在该直线输送模组的滑块上安装有齿轮治具,在所述对齿及上料装置靠近齿轮上料输送线的一侧设置有用于对齿检测的光纤检测传感器,所述对齿及上料装置包括抓取机械手,所述抓取机械手包括由X轴和Z轴组成的二维直线模组,所述二维直线模组的X轴与齿轮上料输送线垂直,在所述二维直线模组的Z轴末端安装有由伺服电机驱动旋转的第二气动抓手,所述第二气动抓手能够在二维直线模组的驱使下从齿轮上料输送线上抓取齿轮,并移动至光纤检测传感器进行对齿检测,再移动至直线输送模组上的齿轮治具内;

[0011] 在所述抓取机械手远离齿轮上料输送线的一侧设置有上料机械手,该上料机械手与抓取机械手的X轴平行且位于直线输送模组上方,所述上料机械手安装在第一Z轴滑台上,所述上料机械手能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,在所述上料机械手靠近压机的一端安装有上料气动抓手。采用以上结构,抓取机械手和上料机械手结构稳定可靠,便于精确定位,抓取机械手既能抓取齿轮,又能在对齿过程中在伺服电机的驱使下旋转,实现齿轮的齿形定位,上料机械手在电机的驱动下来回滑动,从而能够将齿轮准确放入压机内。

[0012] 作为优选,所述下料装置包括第二Z轴滑台和安装在第二Z轴滑台上的下料机械手,所述下料机械手能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,在所述下料机械手靠近压机的一端安装有下料气动抓手,所述下料机械手与上料机械手对称设置在压机两侧,所述齿轮下料输送线首端位于上料机械手的下方。采用以上结构,下料装置结构简单,稳定可

靠,便于控制。

[0013] 作为优选,所述翻转及装箱装置包括设置在周转箱输送线一侧的底座,在该底座上设置有第二机械手和第二翻转组件,所述第二翻转组件包括第二升降滑台、交流伺服电机和第二旋转抓手,所述齿轮下料输送线末端位于第二旋转抓手下方,所述第二机械手包括第二三轴模组和安装在第二三轴模组Z轴上的第二气动抓手,所述第二旋转抓手能够在交流伺服电机的驱动下转动,从而将齿轮转动180°,并在第二升降滑台的驱使下上下移动,从而将齿轮传递给第二机械手的第二气动抓手,所述第二气动抓手能够在第二三轴模组的驱使下抓取齿轮并将齿轮放置在周转箱输送线上的周转箱内。采用以上结构,第二机械手和第二翻转组件的结构稳定可靠,易于实现,且二者之间衔接紧密,位置控制精确,有效提高生产效率。

[0014] 作为优选,所述码垛装置与拆垛装置结构相同,且二者对称设置在周转箱输送线的首端和末端。采用以上结构,码垛装置结构稳定可靠。

[0015] 本发明的有益效果是:实现长柄伞齿轮精整加工全程自动化,降低了工人的劳动强度、减少了企业的用工数量,提高了生产效率和产品质量。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为本发明另一个视角的结构示意图;

[0018] 图3为拆垛装置的结构示意图;

[0019] 图4为图3的A部放大图;

[0020] 图5为抓取及翻转装置的结构示意图;

[0021] 图6为对齿及上料装置的结构示意图;

[0022] 图7为下料装置的结构示意图;

[0023] 图8为翻转及装箱装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 下面通过实施例并结合附图,对本发明作进一步说明:

[0025] 如图1和图2所示,一种长柄伞齿轮精整自动生产线,由压机1、上料单元和下料单元组成,上料单元和下料单元分别设置在压机1的进料侧和出料侧,上料单元包括拆垛装置2、抓取及翻转装置3和对齿及上料装置4,下料单元包括下料装置5、翻转及装箱装置6和码垛装置7,在抓取及翻转装置3和对齿及上料装置4之间设置有齿轮上料输送线9,在下料装置5和翻转及装箱装置6之间设置有齿轮下料输送线10,在拆垛装置2和码垛装置7之间设置有周转箱输送线8,齿轮上料输送线9和齿轮下料输送线10均采用链板结构,在链板的两侧分别设置有挡条,两侧挡条之间刚好能够容纳一个长柄伞齿轮,周转箱输送线8采用辊筒结构,齿轮上料输送线9和上料输送线9相互平行,且与周转箱输送线8垂直,齿轮上料输送线9的首端靠近周转箱输送线8,末端靠近压机1的进料口,齿轮下料输送线10的首端靠近压机1的出料口,末端靠近周转箱输送线8,整个长柄伞齿轮精整自动生产线呈环形布置,结构紧凑,布置合理,有效节约空间;

[0026] 拆垛装置2用于将装有长柄伞齿轮并堆垛在一起的周转箱拆垛,并逐个移动至周

转箱输送线8上,抓取及翻转装置3位于周转箱输送线8和齿轮上料输送线9首端之间,用于将周转箱输送线8上周转箱内的齿轮逐个抓取、翻转并移动至齿轮上料输送线9首端,对齿及上料装置4位于齿轮上料输送线9末端和压机1的进料口之间,用于将齿轮上料输送线9末端的齿轮逐个抓取,并进行对齿检测后放置在压机1内,压机1用于对齿轮进行精整加工,下料装置5位于压机1的出料口和齿轮下料输送线10首端之间,用于将精整后的齿轮从压机1内取出并放置在齿轮下料输送线10首端,翻转及装箱装置6位于齿轮下料输送线10末端和周转箱输送线8之间,用于将齿轮下料输送线10末端的齿轮逐个抓取、翻转并移动至周转箱输送线8上空载的周转箱内,码垛装置7用于将装有精整齿轮的周转箱从周转箱输送线8上移出并码垛在一起。

[0027] 如图3和图4所示,拆垛装置2包括两条分别设置在周转箱输送线8两侧的滑轨201和能滑动地设置在两条滑轨201上的门形架202,两条滑轨201均与周转箱输送线8的延伸方向相同,且两条滑轨201均延伸至周转箱输送线8前方,使周转箱输送线8前方的两条滑轨201之间形成手推车容纳区,该手推车容纳区刚好能够容纳一辆手推车,手推车容纳区靠近周转箱输送线8一端的地面上设置有手推车定位装置208,另一端设置有手推车锁紧装置207,手推车锁紧装置207采用台湾嘉刚的夹具,能够固定手推车,防止拆垛过程手推车出现移位;在门形架202上设置有两个能上下移动的抓手组件,每个抓手组件均包括竖向设置的安装板203,两个安装板203相对设置在周转箱输送线8的两侧,两个安装板203分别通过导柱导套组件209安装在门形架202上,且通过链轮链条机构210实现上下移动;在两个安装板203的相对侧分别安装有能转动的抓手架204,在每个抓手架204上均安装有三个均匀分布的抓手205,两个抓手架204的抓手205对称布置,两个抓手架204能够在各自动力的驱动下发生转动,从而使两个抓手架204的抓手205下端相互靠近或远离,以实现对接周箱的抓取或释放。抓手架204包括安装杆204a和转块204b,在两个安装板203的相对侧分别设置有若干等高的轴承安装座203a,安装杆204a能转动地水平穿设在对应安装板203的轴承安装座203a内,在两个安装板203相互远离的一侧分别设置有驱动气缸206,转块204b的一端固套在安装杆204a的中部,另一端穿过对应的安装板203的开口后与对应的驱动气缸206活塞杆下端铰接,转块204b与安装杆204a连接的一端端头具有限位凸起,能够限制两个抓手架204的抓手205下端相互靠近时的终止位,转块204b的铰接端具有铰接支耳;两个抓手组件的抓手205上端固套在对应的安装杆204a上,下端分别向相对侧弯折,形成钩爪。

[0028] 如图5所示,抓取及翻转装置3包括设置在周转箱输送线8一侧的安装座301,在安装座301上设置有第一机械手302和用于翻转齿轮的第一翻转组件303,第一翻转组件303包括第一升降滑台303b、交流伺服电机(图中未示出)和第一旋转抓手303a,第一旋转抓手303a采用费斯托Festo的旋转抓手;第一机械手302包括第一三轴模组302a和安装在第一三轴模组302a上的第一气动抓手302b,第一气动抓手302b安装在第一三轴模组302a的Z轴下端,第一三轴模组302a的X轴与齿轮上料输送线9平行,Y轴与周转箱输送线8平行,第一旋转抓手303a的延伸方向与周转箱输送线8平行,且第一旋转抓手303a位于齿轮上料输送线9的首端和第一三轴模组302a的X轴之间,第一气动抓手302b在第一三轴模组302a的驱使下按坐标点从周转箱输送线8上的周转箱内抓取齿轮,再将齿轮移动至第一旋转抓手303a上方,第一旋转抓手303a在第一升降滑台303b的驱使下向上移动,夹住伞齿轮的长柄,然后在交流伺服电机的驱使下转动 $180^{\circ}$ ,最后在第一升降滑台303b的驱使向下移动,将齿轮放置在

齿轮上料输送线9上。

[0029] 如图6所示,在齿轮上料输送线9和压机1之间设置有与齿轮上料输送线9平行的直线输送模组11,在直线输送模组11的滑块上安装有齿轮治具12,齿轮治具12内具有与长柄伞齿轮相适应的齿形结构,当长柄伞齿轮齿形检测合格后才能准确放入齿轮治具12内,在对齿及上料装置4靠近齿轮上料输送线9的一侧设置有用于对齿检测的光纤检测传感器13,对齿及上料装置4包括抓取机械手401,抓取机械手401包括由X轴和Z轴组成的二维直线模组401a,二维直线模组401a的X轴与齿轮上料输送线9垂直,在二维直线模组401a的Z轴下端安装有由伺服电机驱动旋转的第二气动抓手401b,第二气动抓手401b在二维直线模组401a的驱使下从齿轮上料输送线9上抓取齿轮,然后移动至与光纤检测传感器13对准,进行对齿检测,最后将对齿检测合格的伞齿轮移动至直线输送模组11的齿轮治具12内,载有伞齿轮的齿轮治具12通过直线输送模组11输送至下述的上料机械手402下方;

[0030] 在抓取机械手401远离齿轮上料输送线9的一侧设置有上料机械手402,该上料机械手402与抓取机械手401的X轴平行且位于直线输送模组11上方,上料机械手402安装在第一Z轴滑台403上,并能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,第一Z轴滑台403的滑块上安装有上料机械手安装框,上料机械手402通过滑轨滑块组件安装在上料机械手安装框内,在上料机械手402靠近压机1的一端安装有上料气动抓手402a,上料机械手402在第一Z轴滑台403的驱使下向下移动,通过上料气动抓手402a从齿轮治具12内夹取伞齿轮的长柄,然后在第一Z轴滑台403的驱使下向上移动,之后在电机的驱动下向靠近压机1的方向滑动,使夹有伞齿轮的上料气动抓手402a伸入压机1的工作区域,并将伞齿轮放置在压机1的工作台面上,之后在电机的驱动下退出压机1。

[0031] 如图7所示,下料装置5包括第二Z轴滑台501和安装在第二Z轴滑台501上的下料机械手502,所述下料机械手502能够在电机的驱动下沿其延伸方向来回滑动,第二Z轴滑台501的滑块上安装有下料机械手安装框,下料机械手502通过滑轨滑块组件安装在下料机械手安装框内,在下料机械手502靠近压机1的一端安装有下料气动抓手502a,下料机械手502与上料机械手402对称设置在压机1两侧,齿轮下料输送线10首端位于上料机械手402的下方,下料机械手502在电机的驱动下向靠近压机1的方向滑动,使下料气动抓手502a伸入压机1的工作区域,然后在第二Z轴滑台501的驱使下向下移动到设定位置,通过下料气动抓手502a夹取伞齿轮的长柄,之后在电机的驱动下退出压机1至下料气动抓手502a夹取的伞齿轮正好位于齿轮下料输送线10上方,然后在第二Z轴滑台501的驱动下向下移动到设定位置,最后下料气动抓手502a释放伞齿轮,伞齿轮即落在下料输送线10上。

[0032] 如图8所示,翻转及装箱装置6与抓取及翻转装置3的结构相同,只是工作顺序相反,翻转及装箱装置6包括设置在周转箱输送线8一侧的底座601,在该底座601上设置有第二机械手602和第二翻转组件603,第二翻转组件603包括第二升降滑台603b、交流伺服电机(图中未示出)和第二旋转抓手603a,齿轮下料输送线10末端位于第二旋转抓手603a下方,第二机械手602包括第二三轴模组602a和安装在第二三轴模组602a上的第二气动抓手602b,第二旋转抓手603a能够在交流伺服电机的驱动下转动,从而将齿轮转动 $180^{\circ}$ ,并在第二升降滑台603b的驱使下上下移动,从而将齿轮传递给第二机械手602的第二气动抓手602b,第二气动抓手602b能够在第二三轴模组602a的驱使下抓取齿轮并将齿轮放置在周转箱输送线8上的周转箱内。第二旋转抓手603a在第二升降滑台603b的驱动下向下移动,然后

夹取伞齿轮的长柄,之后在第二升降滑台603b的驱动下向下移动,然后在交流伺服电机的驱动下带动伞齿轮转动 $180^{\circ}$ ,第二气动抓手602b的初始位置在第二旋转抓手603a的上方,待第二旋转抓手603a抓取并旋转伞齿轮后,第二气动抓手602b在第二三轴模组602a的驱动下向下移动,然后夹取伞齿轮,之后在第二三轴模组602a的驱动下移动至周转箱输送线8上空载的周转箱上方,最后按坐标点将伞齿轮放在周转箱对应的限位孔内。

[0033] 如图2所示,码垛装置7与拆垛装置2结构相同,且二者对称设置在周转箱输送线8的首端和末端。

[0034] 本发明能够实现长柄伞齿轮精整加工全程自动化,帮助企业实现智能化、工业化相结合的产业改造升级,有效降低工人劳动强度、减少企业用工数量,提供质量稳定的产品、较高的生产效率、以及规模生产条件下更低的人工成本。

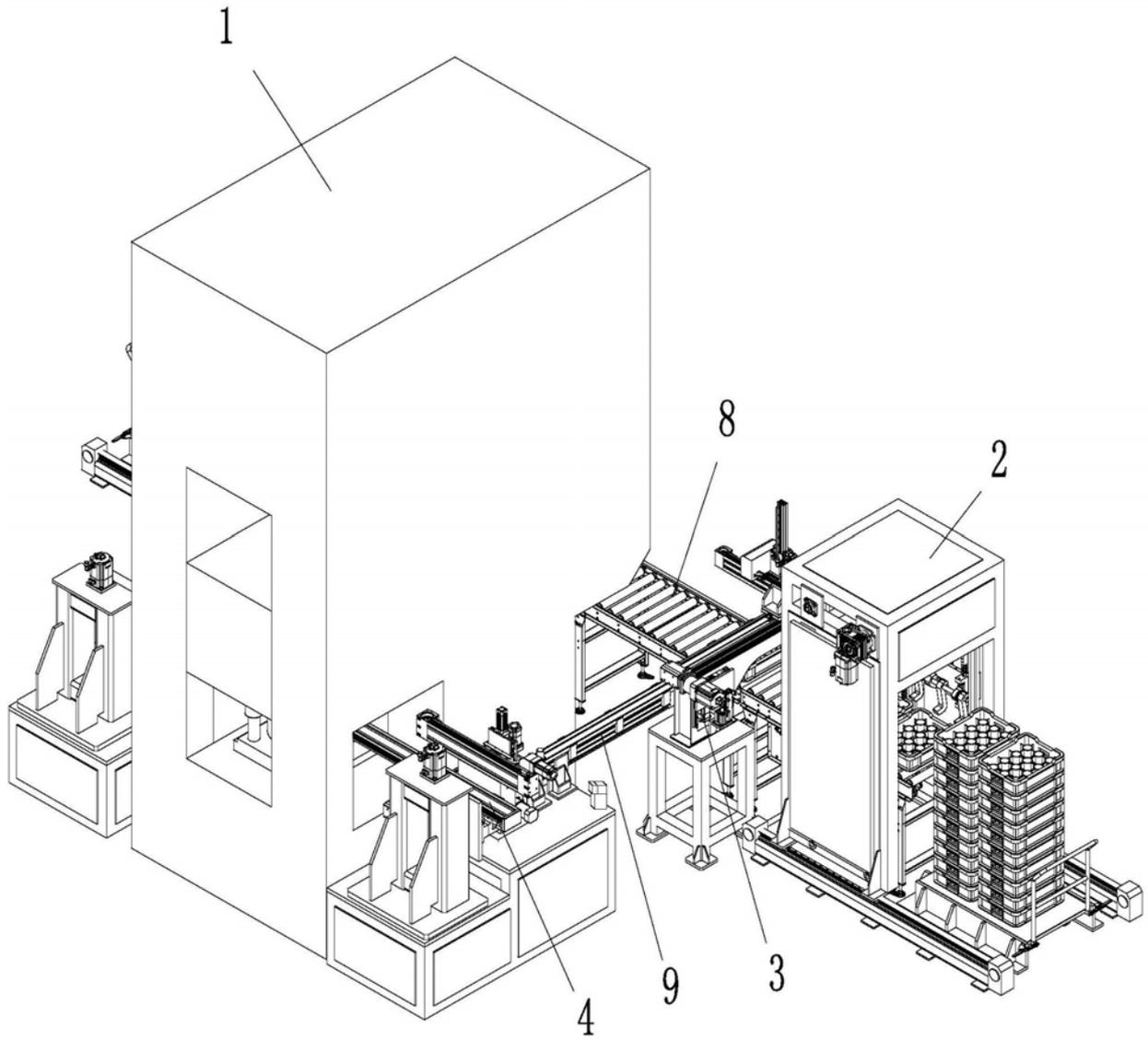


图1

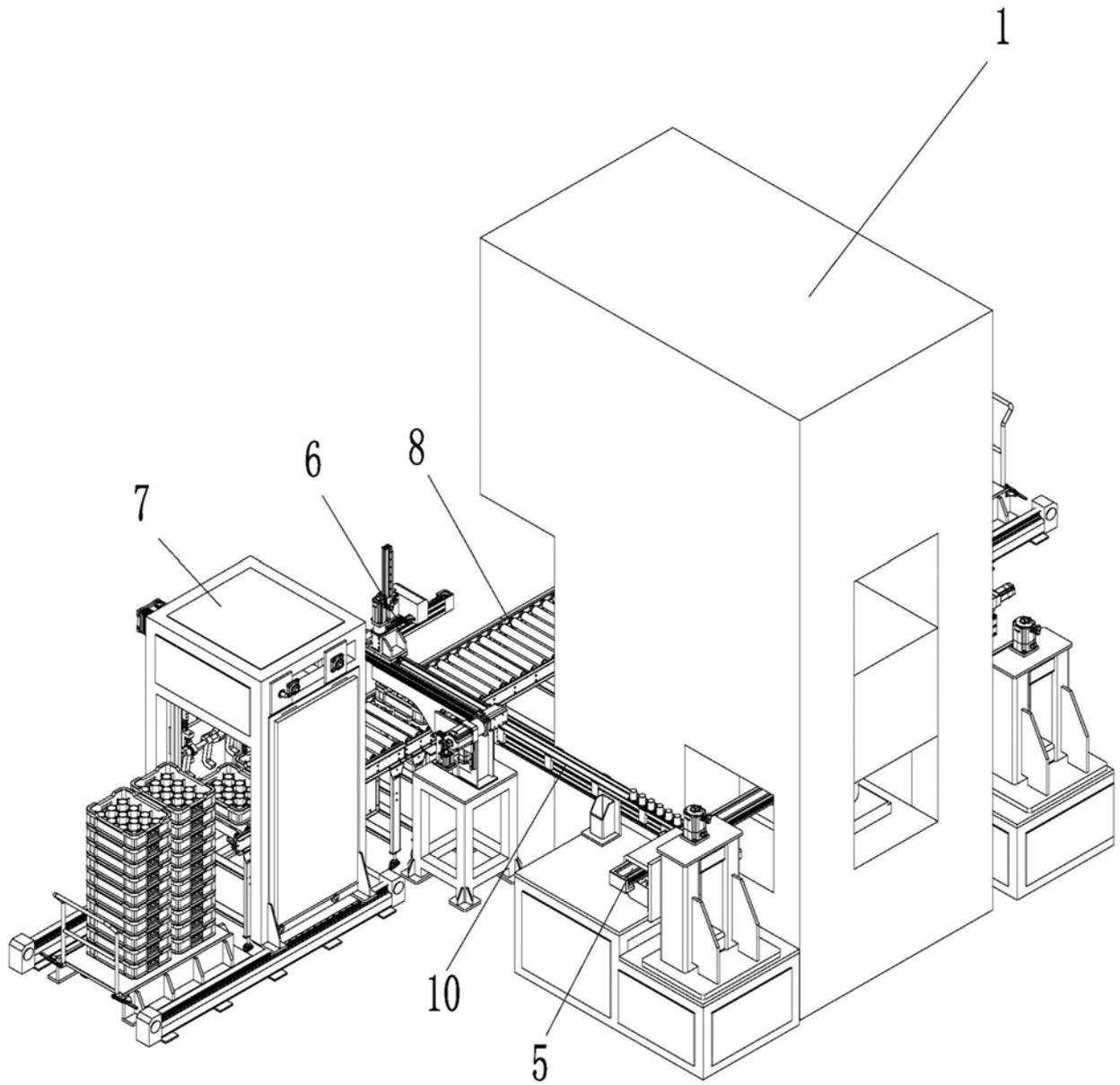


图2

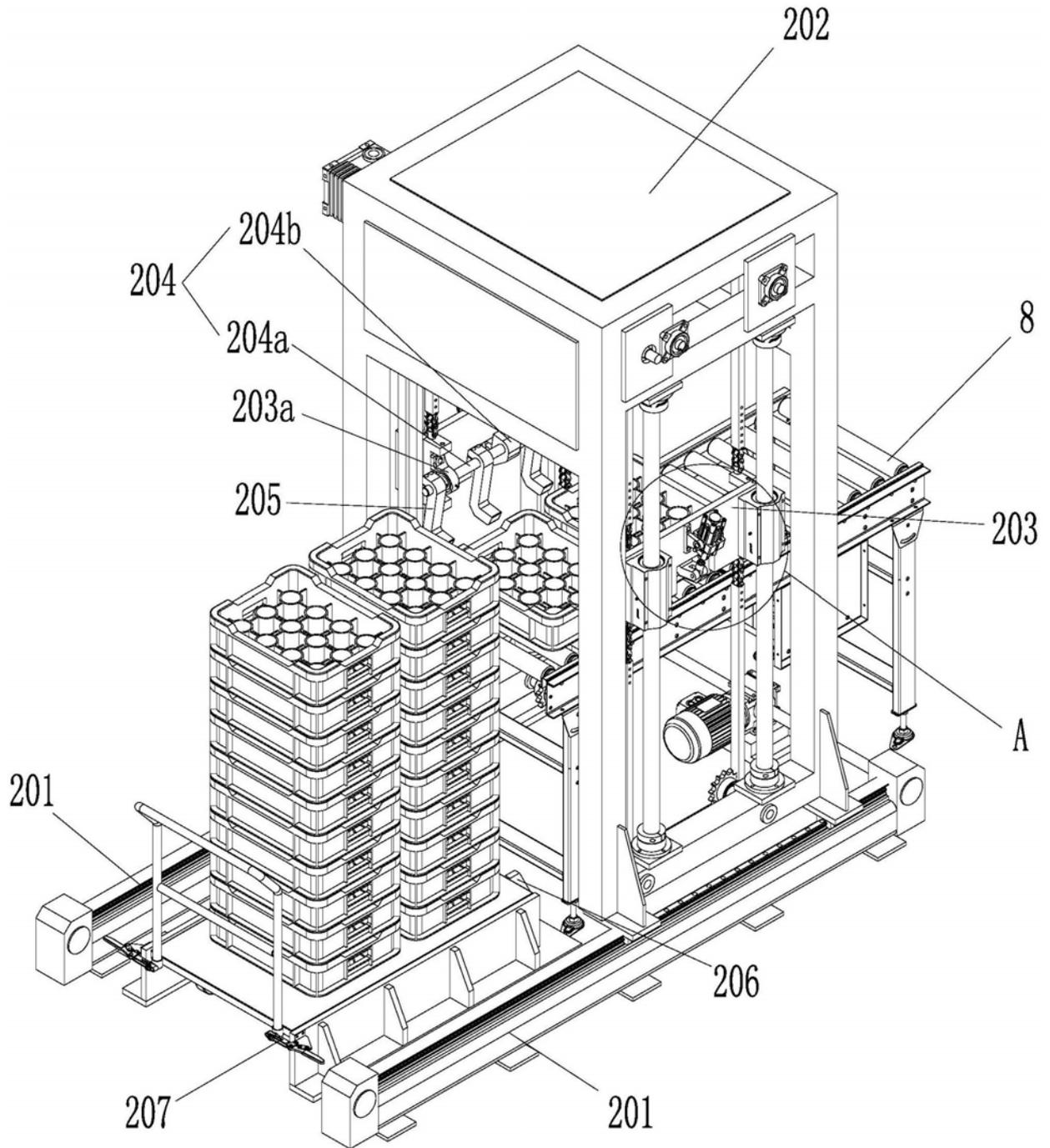


图3

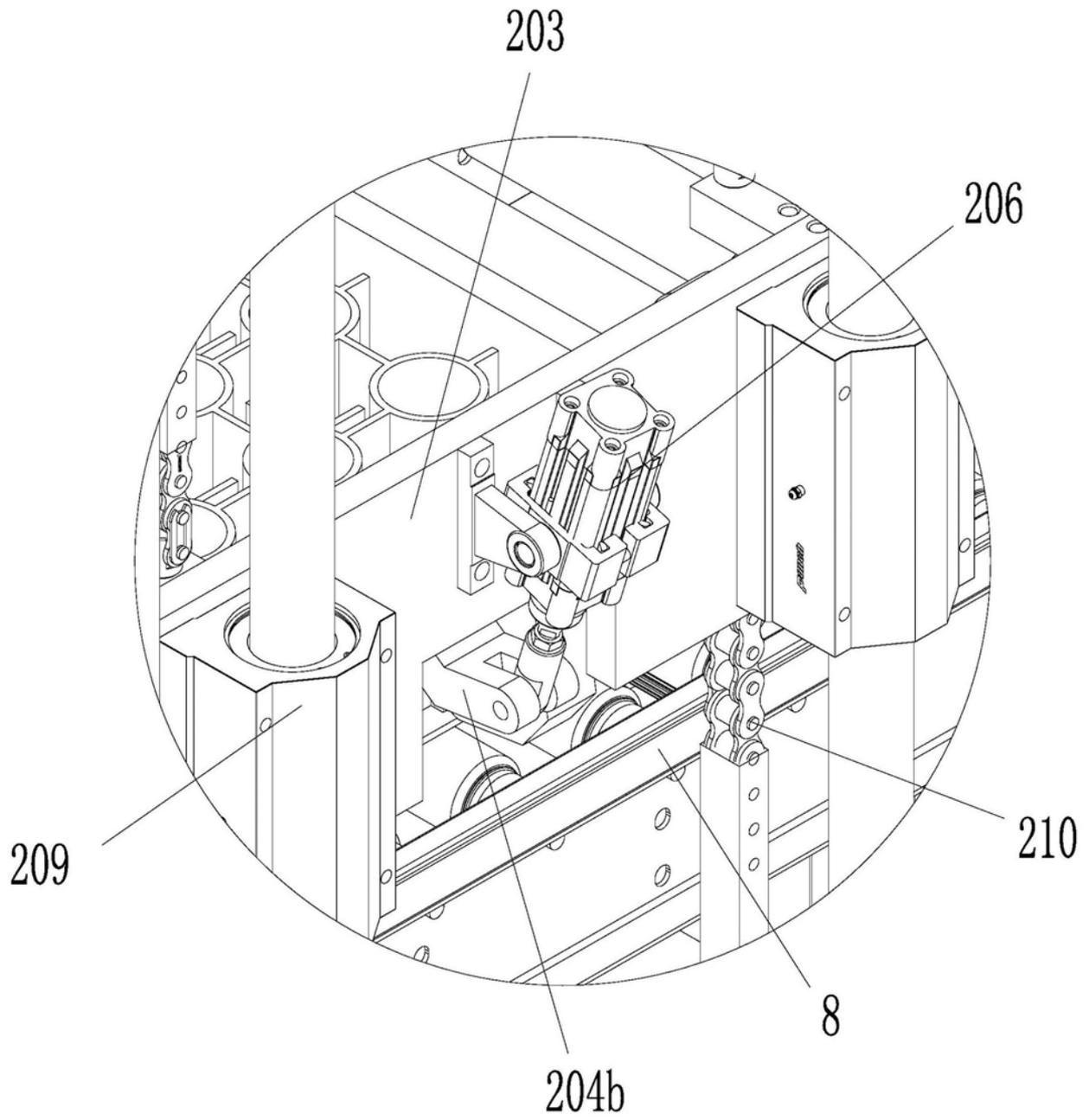


图4

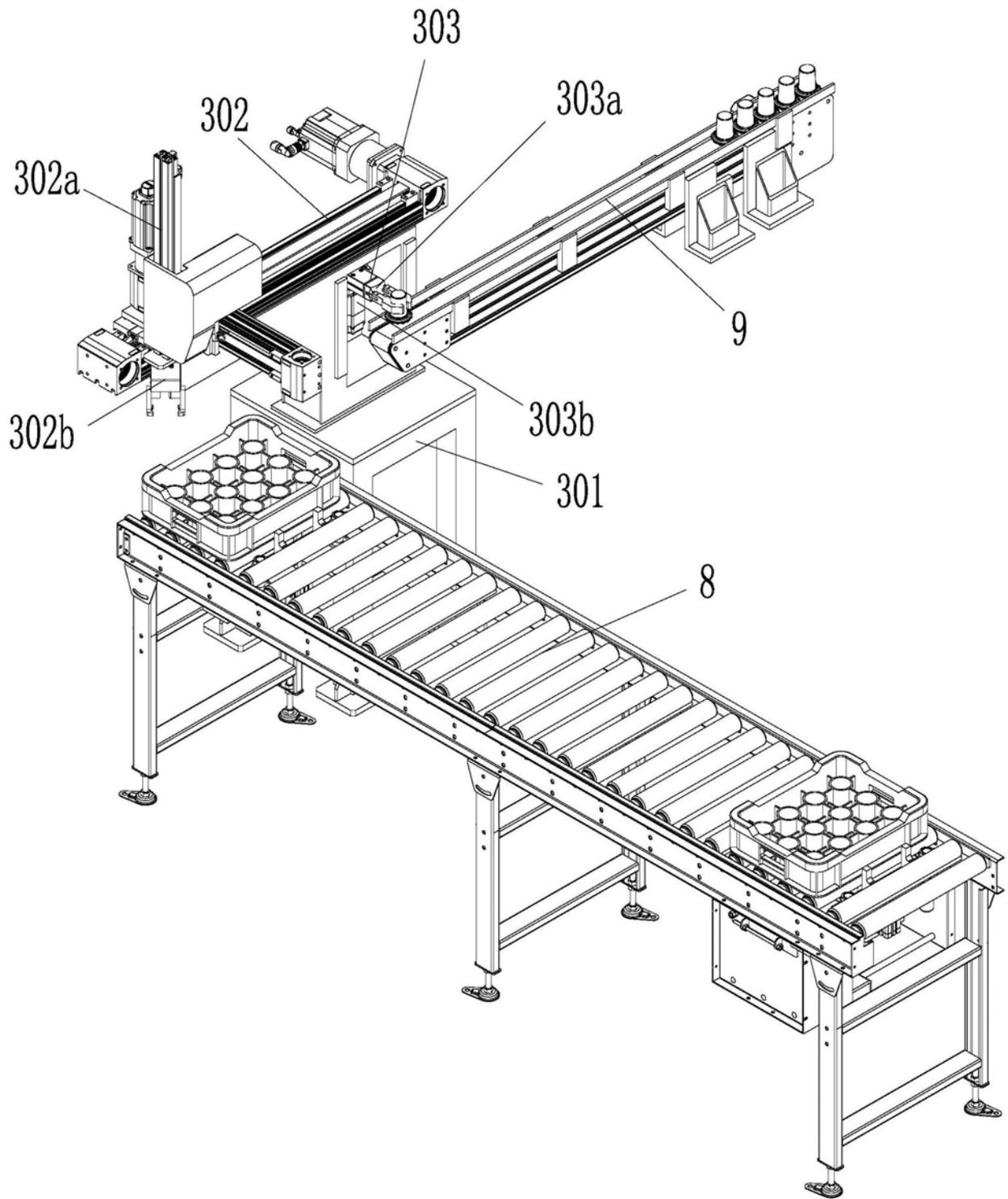


图5

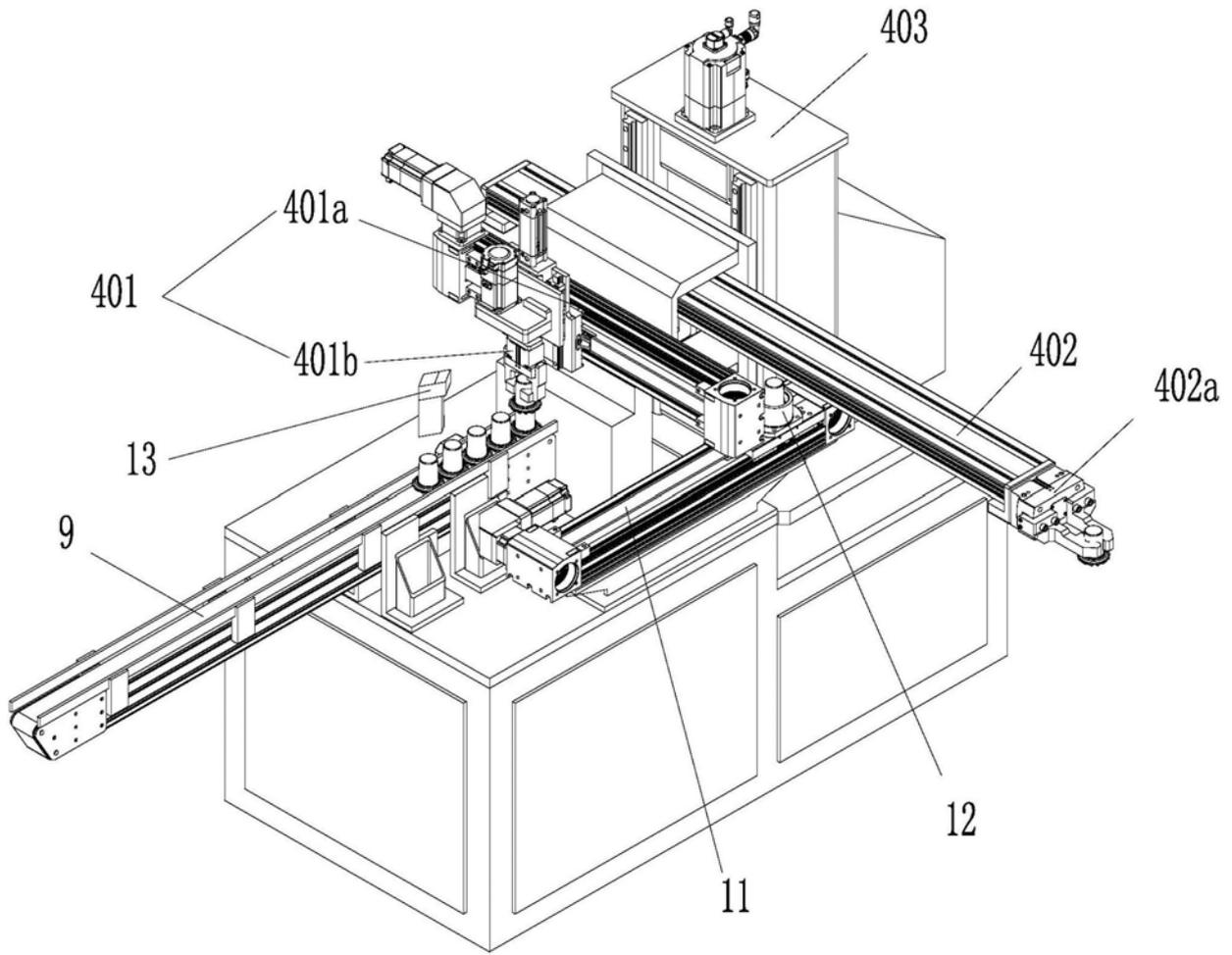


图6

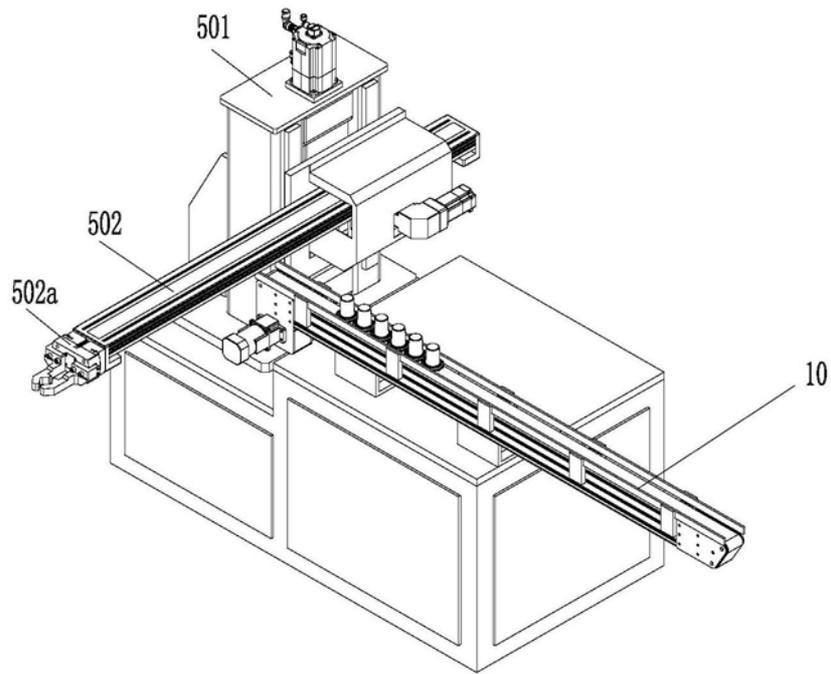


图7

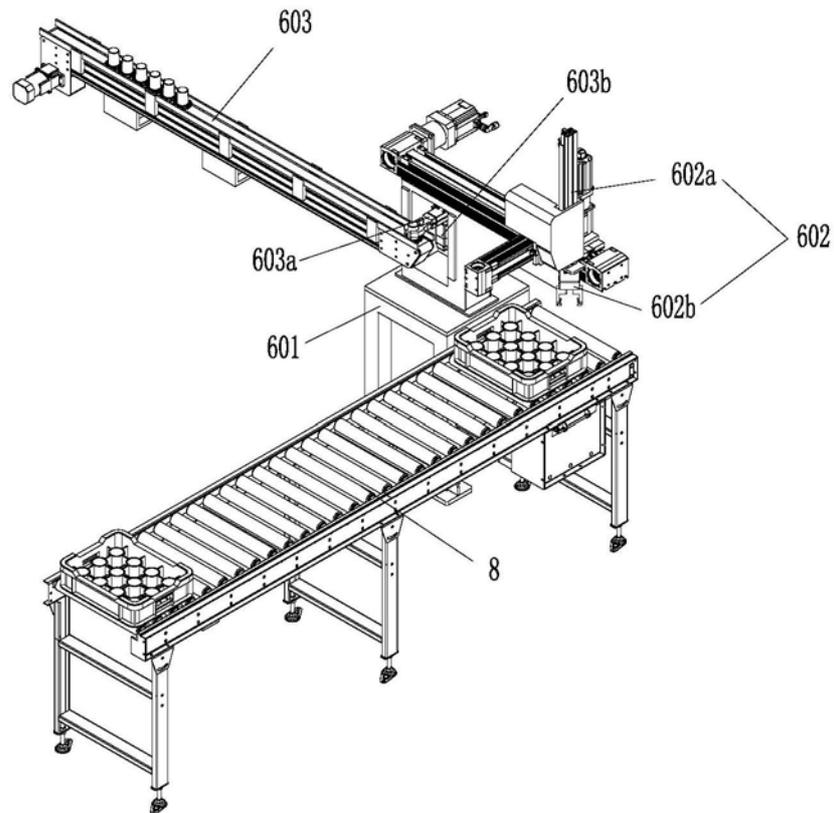


图8