



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110202416 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910606978.5

(22)申请日 2019.07.06

(71)申请人 广东圣特斯数控设备有限公司

地址 528300 广东省佛山市顺德区大良街  
道五沙新盈路1号

(72)发明人 周沃强 萧耀荣 罗锦伟 周沃华

李木 黄婉娴 李学文

(74)专利代理机构 佛山市顺为知识产权代理事

务所(普通合伙) 44532

代理人 翁子毅 黄家权

(51)Int.Cl.

B23Q 41/02(2006.01)

B23Q 7/04(2006.01)

B23Q 3/155(2006.01)

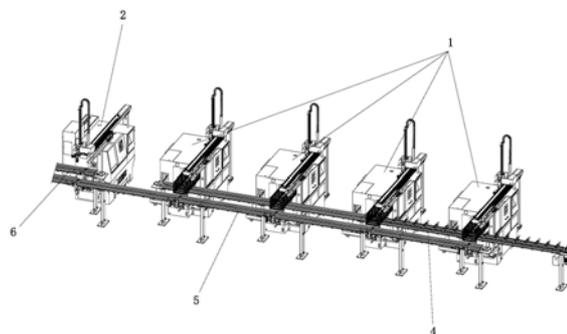
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54)发明名称

一种曲轴自动化生产线

(57)摘要

本发明涉及一种曲轴自动化生产线,包括第一机组、第二机组、第三机组、上料输送线、第一移栽输送线、第二移栽输送线和出料输送线;第一机组包括一台以上第一加工设备,第一加工设备沿上料输送线和/或第一移栽输送线排布;第二机组包括一台以上第二加工设备,一台以上第二加工设备沿第一移栽输送线和/或第二移栽输送线排布;第三机组包括一台以上第三加工设备,一台以上第三加工设备沿第二移栽输送线和/或出料输送线排布;第一加工设备、第二加工设备和/或第三加工设备上设置有转送机械手。本曲轴自动化生产线局部合理、占用空间面积小、生产效率高、布局方便快捷。



1. 一种曲轴自动化生产线,其特征在于:包括第一机组、第二机组和第三机组、及与第一机组对应的上料输送线(4)、横跨第一机组和第二机组的第一移栽输送线(5)、横跨第二机组和第三机组的第二移栽输送线(6)、与第三机组对应的出料输送线(7);所述第一机组包括一台以上用于完成第一工序的第一加工设备(1),一台以上第一加工设备(1)沿上料输送线(4)和/或第一移栽输送线(5)排布;所述第二机组包括一台以上用于完成第二工序的第二加工设备(2),一台以上第二加工设备(2)沿第一移栽输送线(5)和/或第二移栽输送线(6)排布;所述第三机组包括一台以上用于完成第三工序的第三加工设备(3),一台以上第三加工设备(3)沿第二移栽输送线(6)和/或出料输送线(7)排布;所述第一加工设备(1)、第二加工设备(2)和/或第三加工设备(3)上设置有将曲轴(Q)在输送线与加工设备之间转送的转送机械手。

2. 根据权利要求1所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述上料输送线(4)、第一移栽输送线(5)、第二移栽输送线(6)和/或出料输送线(7)上设置有与相应加工设备对应的抬升装置(8);所述抬升装置(8)包括抬升气缸(801)、抬升支架(802)和抬升托块(803);所述抬升气缸(801)的活塞杆连接抬升支架(802),并驱动抬升支架(802)上下升降;至少两块所述的抬升托块(803)设置于抬升支架(802)上,且用于支承曲轴(Q)端部。

3. 根据权利要求2所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述抬升托块(803)上设有呈V形或U形的承托部(804)、和/或向内侧倾斜的导向部(805),曲轴(Q)端部支承于承托部(804)上;所述抬升装置(8)还包括用于检测输送线上是否有曲轴(Q)与抬升装置(8)对应的来料传感器(806)。

4. 根据权利要求1所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述转送机械手上的转送夹具(9)包括夹位切换气缸(902)、传动杆(903)、夹钳载板(906)、第一夹钳(904)和第二夹钳(905);所述夹位切换气缸(902)的活塞杆铰接传动杆(903)一端,传动杆(903)另一端固定连接夹钳载板(906),第一夹钳(904)和第二夹钳(905)分别设置于夹钳载板(906)上;夹位切换气缸(902)伸缩工作时,通过传动杆(903)驱动夹钳载板(906)活动,以切换第一夹钳(904)与第二夹钳(905)之间的位置。

5. 根据权利要求4所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述转送夹具(9)还包括缓冲部件(907)和限位部件(908),缓冲部件(907)对活动至设定位置的第一夹钳(904)或第二夹钳(905)产生缓冲作用,限位部件(908)对活动至设定位置的第一夹钳(904)或第二夹钳(905)产生限位作用。

6. 根据权利要求1所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述第一加工设备(1)、第二加工设备(2)和/或第三加工设备(3)上设置有驱动曲轴(Q)高速转动的旋转加工装置(10),旋转加工装置(10)上设置有承托装置(11),承托装置(11)包括承托支架(1101)、承托气缸(1102)和承托叉架(1103);所述承托支架(1101)相对旋转加工装置(10)固定设置,承托气缸(1102)固定于承托支架(1101)轴向延伸的部分上,承托气缸(1102)的活塞杆连接承托叉架(1103)、且驱动承托叉架(1103)往复活动,承托叉架(1103)至少在加工状态下承托叉架(1103)承托曲轴(Q)。

7. 根据权利要求1所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述第一加工设备(1)、第二加工设备(2)和/或第三加工设备(3)上设置有换刀装置(13);所述换刀装置(13)包括装载有一把以上刀具的刀座(1307)、用于驱动刀座(1307)沿X轴移动的X轴移栽机构(1301)、用

于驱动刀座(1307)沿Y轴移动的Y轴移栽机构(1303)和用于驱动刀座(1307)沿Z轴移动的Z轴移栽机构(1305)。

8. 根据权利要求7所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述换刀装置(13)还包括X轴移栽座(1302)、Y轴移栽座(1304)和Z轴移栽座(1306);所述刀座(1307)设置于Z轴移栽座(1306)上,Z轴移栽机构(1305)位于Y轴移栽座(1304)与Z轴移栽座(1306)之间,Z轴移栽机构(1305)驱动Z轴移栽座(1306)相对Y轴移栽座(1304)沿Z轴移动;所述Y轴移栽机构(1303)位于X轴移栽座(1302)与Y轴移栽座(1304)之间,Y轴移栽机构(1303)驱动Y轴移栽座(1304)相对X轴移栽座(1302)沿Y轴移动;所述X轴移栽机构(1301)位于设备机架与X轴移栽座(1302)之间,X轴移栽机构(1301)驱动X轴移栽座(1302)相对设备机架沿X轴移动。

9. 根据权利要求8所述的曲轴自动化生产线,其特征在于:所述X轴移栽机构(1301)、Y轴移栽机构(1303)和/或Z轴移栽机构(1305)包括移栽电机、滚珠丝杆和丝杆螺母,移栽电机的输出轴传动连接滚珠丝杆,滚珠丝杆与丝杆螺母相螺接,丝杆螺母与相应的移栽座连接。

## 一种曲轴自动化生产线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种生产线,具体是一种曲轴自动化生产线。

### 背景技术

[0002] 现有技术对曲轴的加工生产至少包括钻中心孔、车主轴和车副轴;传统的生产线需要供人参与加工生产,具体是,需要人工上料至加工设备,待完成加工后又需要人工下料;这种传统的人工生产线已经不符合现代工业发展。为此,自动化生产线应运而生,如中国专利文献CN109396868A公开了一种曲轴加工生产线,并具体公开了:包括上料机构、第一加工设备、第一周转机构、第二加工设备、第二周转机构、第三加工设备和下料机构;还包括第一转运机械手、第二转运机械手和第三转运机械手,第一转运机械手、第二转运机械手和第三转运机械手均电连接于控制器,第一转运机械手、第二转运机械手和第三转运机械手由控制器驱动,并完成相应的转运过程;上料机构、第一加工设备和第一周转机构的位置分别位于第一转运机械手的夹持区域,第一转运机械手用于将上料机构上的物料转运至第一加工设备,且用于将第一加工设备上的物料转运至第一周转机构;第一周转机构、第二加工设备和第二周转机构的位置分别位于第二转运机械手的夹持区域,第二转运机械手用于将第一周转机构上的物料转运至所述第二加工设备,且用于将第二加工设备上的物料转运至第二周转机构;第二周转机构、第三加工设备和下料机构的位置分别位于第三转运机械手的夹持区域,第三转运机械手用于将第二周转机构上的物料转运至第三加工设备,且用于将第三加工设备上的物料转运至下料机构。该生产线的布局欠缺合理性,表现为:1.一只机械手需要同时兼顾多台加工设备和多套周转机构的上下料工作,导致部分加工设备的上下料工作可能会出现停滞现象,影响加工生产效率;2.加工设备、输送线和机械手零散布局,布局位置需要进行多次校正,导致布局难度大,而且占用较多的空间面积,对使用场所有一定要求。

[0003] 因此,需要进一步改进。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术存在的不足,而提供一种局部合理、占用空间面积小、生产效率高、布局方便快捷的曲轴自动化生产线。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

一种曲轴自动化生产线,其特征在于:包括第一机组、第二机组和第三机组、及与第一机组对应的上料输送线、横跨第一机组和第二机组的第一移栽输送线、横跨第二机组和第三机组的第二移栽输送线、与第三机组对应的出料输送线;所述第一机组包括一台以上用于完成第一工序的第一加工设备,一台以上第一加工设备沿上料输送线和/或第一移栽输送线排布;所述第二机组包括一台以上用于完成第二工序的第二加工设备,一台以上第二加工设备沿第一移栽输送线和/或第二移栽输送线排布;所述第三机组包括一台以上用于完成第三工序的第三加工设备,一台以上第三加工设备沿第二移栽输送线和/或出料输送

线排布;所述第一加工设备、第二加工设备和/或第三加工设备上设置有将曲轴在输送线与加工设备之间转送的转送机械手。

[0006] 所述上料输送线、第一移栽输送线、第二移栽输送线和/或出料输送线上设置有与相应加工设备对应的抬升装置;所述抬升装置包括抬升气缸、抬升支架和抬升托块;所述抬升气缸的活塞杆连接抬升支架,并驱动抬升支架上下升降;至少两块所述的抬升托块设置于抬升支架上,且用于支承曲轴端部。

[0007] 所述抬升托块上设有呈V形或U形的承托部、和/或向内侧倾斜的导向部,曲轴端部支承于承托部上;所述抬升装置还包括用于检测输送线上是否有曲轴与抬升装置对应的来料传感器。

[0008] 所述转送机械手上的转送夹具包括夹位切换气缸、传动杆、夹钳载板、第一夹钳和第二夹钳;所述夹位切换气缸的活塞杆铰接传动杆一端,传动杆另一端固定连接夹钳载板,第一夹钳和第二夹钳分别设置于夹钳载板上;夹位切换气缸伸缩工作时,通过传动杆驱动夹钳载板活动,以切换第一夹钳与第二夹钳之间的位置。

[0009] 所述转送夹具还包括缓冲部件和限位部件,缓冲部件对活动至设定位置的第一夹钳或第二夹钳产生缓冲作用,限位部件对活动至设定位置的第一夹钳或第二夹钳产生限位作用。

[0010] 所述第一加工设备、第二加工设备和/或第三加工设备上设置有驱动曲轴高速转动的旋转加工装置,旋转加工装置上设置有承托装置,承托装置包括承托支架、承托气缸和承托叉架;所述承托支架相对旋转加工装置固定设置,承托气缸固定于承托支架轴向延伸的部分上,承托气缸的活塞杆连接承托叉架、且驱动承托叉架往复活动,承托叉架至少在加工状态下承托叉架承托曲轴。

[0011] 所述第一加工设备、第二加工设备和/或第三加工设备上设置有换刀装置;所述换刀装置包括装载有一把以上刀具的刀座、用于驱动刀座沿X轴移动的X轴移栽机构、用于驱动刀座沿Y轴移动的Y轴移栽机构和用于驱动刀座沿Z轴移动的Z轴移栽机构。

[0012] 所述换刀装置还包括X轴移栽座、Y轴移栽座和Z轴移栽座;所述刀座设置于Z轴移栽座上,Z轴移栽机构位于Y轴移栽座与Z轴移栽座之间,Z轴移栽机构驱动Z轴移栽座相对Y轴移栽座沿Z轴移动;所述Y轴移栽机构位于X轴移栽座与Y轴移栽座之间,Y轴移栽机构驱动Y轴移栽座相对X轴移栽座沿Y轴移动;所述X轴移栽机构位于设备机架与X轴移栽座之间,X轴移栽机构驱动X轴移栽座相对设备机架沿X轴移动。

[0013] 所述X轴移栽机构、Y轴移栽机构和/或Z轴移栽机构包括移栽电机、滚珠丝杆和丝杆螺母,移栽电机的输出轴传动连接滚珠丝杆,滚珠丝杆与丝杆螺母相螺接,丝杆螺母与相应的移栽座连接。

[0014] 本发明的有益效果如下:

本曲轴自动化生产线中各加工设备沿输送线线性排布,加工设备通过自带的机械手即可与输送线配合完成上下料工作,各加工设备不再受上下料工作的约束,各加工设备之间上下料和加工生产可同时同步进行,大大提高了生产效率;加工设备与机械手整合,生产线的布局不再零散,有利于生产线的布局,而且无需另外校正机械手的布局位置,所以局部效率大大提升,而且有效确保机械手位置的精准性;不同工序之间通过相应的输送线实现无缝衔接,确保生产线的连贯性。

[0015] 生产线上对应各加工设备设置有与其对应的抬升装置,抬升装置能抬升相应的曲轴,以便相应加工设备上的机械手执取被抬升的曲轴;机械手上设置有双夹钳,一夹钳用于夹持待加工的曲轴,另一夹钳用于夹持已加工的曲轴,使机械手移动一行程即可完成上下料动作,有效提高生产效率,而且可减少机械手的往复移动次数;旋转加工装置上设置有承托装置,本承托装置能对曲轴中间部分实现承托,避免曲轴过长时其中部下坠而影响加工质量;换刀装置可实现自动换刀,避免工人需要频繁更换刀具,且刀具可实现三维移动,满足加工时不同的进刀要求,三维移动全程由系统控制,自动化程度高,移动位置精准。

### 附图说明

- [0016] 图1为本发明一实施例中曲轴自动化生产线前部分的结构示意图。  
[0017] 图2为本发明一实施例中曲轴自动化生产线后部分的结构示意图。  
[0018] 图3为本发明一实施例中单台加工设备与相应输送线的配合示意图。  
[0019] 图4和图5分别为本发明一实施例中单台加工设备的局部结构与相应输送线配合的不同方位的示意图。  
[0020] 图6为图5中J处的放大示意图。  
[0021] 图7为本发明一实施例中机械手的局部结构立体图。  
[0022] 图8为本发明一实施例中机械手一工作状态的局部示意图。  
[0023] 图9为本发明一实施例中机械手另一工作状态的局部示意图。  
[0024] 图10为本发明一实施例中旋转加工装置与承托装置配合的闲时状态示意图。  
[0025] 图11为本发明一实施例中旋转加工装置与承托装置配合的工作状态示意图。  
[0026] 图12为本发明一实施例中换刀装置的立体图。  
[0027] 图13和图14分别为本发明一实施例中换刀装置不同方位的剖视图。

### 具体实施方式

- [0028] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。  
[0029] 参见图1和图2,图1所示曲轴自动化生产线的前部分和图2所示曲轴自动化生产线的后部分共同构成整条曲轴自动化生产线。  
[0030] 本曲轴自动化生产线,包括第一机组、第二机组和第三机组、及与第一机组对应的上料输送线4、横跨第一机组和第二机组的第一移栽输送线5、横跨第二机组和第三机组的第二移栽输送线6、与第三机组对应的出料输送线7;上料输送线4与第一移栽输送线5前部分对应并排设置,第一移栽输送线5后部分与第二移栽输送线6前部分对应并排设置,第二移栽输送线6后部分与出料输送线7对应并排设置;第一机组包括四台用于完成第一工序的第一加工设备1,四台第一加工设备1沿上料输送线4和第一移栽输送线5排布;第二机组包括四台用于完成第二工序的第二加工设备2,四台第二加工设备2沿第一移栽输送线5和第二移栽输送线6排布;第三机组包括三台用于完成第三工序的第三加工设备3,三台第三加工设备3沿第二移栽输送线6和出料输送线7排布;第一加工设备1、第二加工设备2和第三加工设备3上分别设置有将曲轴Q在输送线与加工设备之间转送的转送机械手。本曲轴自动化生产线中各加工设备沿输送线线性排布,加工设备通过自带的机械手即可与输送线配合完成上下料工作,各加工设备不再受上下料工作的约束,各加工设备之间上下料和加工生产

可同时同步进行,大大提高了生产效率;加工设备与机械手整合,生产线的布局不再零散,有利于生产线的布局,而且无需另外校正机械手的布局位置,所以局部效率大大提升,而且有效确保机械手位置的精准性;不同工序之间通过相应的输送线实现无缝衔接,确保生产线的连贯性。

[0031] 进一步地,上料输送线4、第一移栽输送线5、第二移栽输送线6和/或出料输送线7上分别设置有与相应加工设备对应的抬升装置8;抬升装置8包括抬升气缸801、抬升支架802和抬升托块803;抬升气缸801的缸体通过抬升固定支架807固定于相应的输送线上,抬升气缸801的活塞杆连接抬升支架802底部,并驱动抬升支架802上下升降;抬升支架802两侧向上延伸,两块抬升托块803分别设置于抬升支架802两侧向上延伸的端部,且用于支承曲轴Q端部;输送工装上待加工的曲轴Q由抬升装置8托住两端而顶升,以便机械手执取;已加工的曲轴Q由机械手放置于顶升状态的抬升装置8上,抬升装置8将曲轴Q下降至输送工装上。抬升装置8能抬升相应的曲轴Q,以便相应加工设备上的机械手执取被抬升的曲轴Q。

[0032] 进一步地,抬升托块803内侧设有呈V形承托部804、及向内侧倾斜的导向部805,曲轴Q端部支承于承托部804上,V形承托部804能使曲轴Q的承托更加稳固,导向部805能有效引导曲轴Q端部落在承托部804上,进而保证曲轴Q承托的可靠性;抬升装置8还包括用于检测输送线上是否有曲轴Q与抬升装置8对应的来料传感器806,抬升装置8根据检测情况及时工作。

[0033] 进一步地,转送机械手上的转送夹具9包括夹位切换气缸902、传动杆903、夹钳载板906、第一夹钳904和第二夹钳905;夹位切换气缸902的缸体铰接于连接座901上,夹位切换气缸902的活塞杆铰接传动杆903一端,传动杆903另一端固定连接夹钳载板906且定位转动在连接座901底部,第一夹钳904和第二夹钳905分别固定设置于夹钳载板906上,第一夹钳904与第二夹钳905的固定位置相互垂直;夹位切换气缸902伸缩工作时,通过传动杆903驱动夹钳载板906相对连接座901转动,以切换第一夹钳904与第二夹钳905之间的位置;工作时,第一夹钳904和第二夹钳905分别用于夹持待加工和已加工的曲轴Q,实现上下料可同时进行。机械手上设置有双夹钳,一夹钳用于夹持待加工的曲轴Q,另一夹钳用于夹持已加工的曲轴Q,使机械手移动一行程即可完成上下料动作,有效提高生产效率,而且可减少机械手的往复移动次数。

[0034] 进一步地,转送夹具9还包括两个缓冲部件907和两个限位部件908,一缓冲部件907对转动至接近水平位置的第一夹钳904产生缓冲作用,另一缓冲件907对转动至接近水平位置的第二夹钳905产生缓冲作用;一限位部件908对转动至水平位置的第一夹钳904或产生限位作用,另一限位部件908对转动至水平位置的第二夹钳905产生限位作用。

[0035] 进一步地,第一加工设备1、第二加工设备2和/或第三加工设备3上分别设置有驱动曲轴Q高速转动的旋转加工装置10,旋转加工装置10上设置有承托装置11;承托装置11包括承托支架1101、承托气缸1102和承托叉架1103;承托支架1101相对旋转加工装置10固定设置,承托气缸1102的缸体固定于承托支架1101轴向延伸的部分上,承托气缸1102的活塞杆连接承托叉架1103、且驱动承托叉架1103往复倾斜移动,承托叉架1103至少在加工状态下承托叉架1103承托曲轴Q。本承托装置11能对曲轴Q中间部分实现承托,避免曲轴Q过长时其中部下坠而影响加工质量。

[0036] 进一步地,第一加工设备1、第二加工设备2和/或第三加工设备3上设置有换刀装

置13;换刀装置13包括装载有一把以上刀具的刀座1307、用于驱动刀座1307沿X轴移动的X轴移栽机构1301、用于驱动刀座1307沿Y轴移动的Y轴移栽机构1303和用于驱动刀座1307沿Z轴移动的Z轴移栽机构1305。换刀装置13可实现自动换刀,避免工人需要频繁更换刀具,且刀具可实现三维移动,满足加工时不同的进刀要求,三维移动全程由系统控制,自动化程度高,移动位置精准。

[0037] 进一步地,换刀装置13还包括X轴移栽座1302、Y轴移栽座1304和Z轴移栽座1306;刀座1307设置于Z轴移栽座1306上,Z轴移栽机构1305位于Y轴移栽座1304与Z轴移栽座1306之间,Z轴移栽机构1305驱动Z轴移栽座1306相对Y轴移栽座1304沿Z轴移动;Y轴移栽机构1303位于X轴移栽座1302与Y轴移栽座1304之间,Y轴移栽机构1303驱动Y轴移栽座1304相对X轴移栽座1302沿Y轴移动;X轴移栽机构1301位于设备机架与X轴移栽座1302之间,X轴移栽机构1301驱动X轴移栽座1302相对设备机架沿X轴移动。

[0038] 进一步地,X轴移栽机构1301、Y轴移栽机构1303和/或Z轴移栽机构1305包括移栽电机、滚珠丝杆和丝杆螺母,移栽电机的输出轴传动连接滚珠丝杆,滚珠丝杆与丝杆螺母相螺接,丝杆螺母与相应的移栽座连接。

[0039] 上述为本发明的优选方案,显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本领域的技术人员应该了解本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

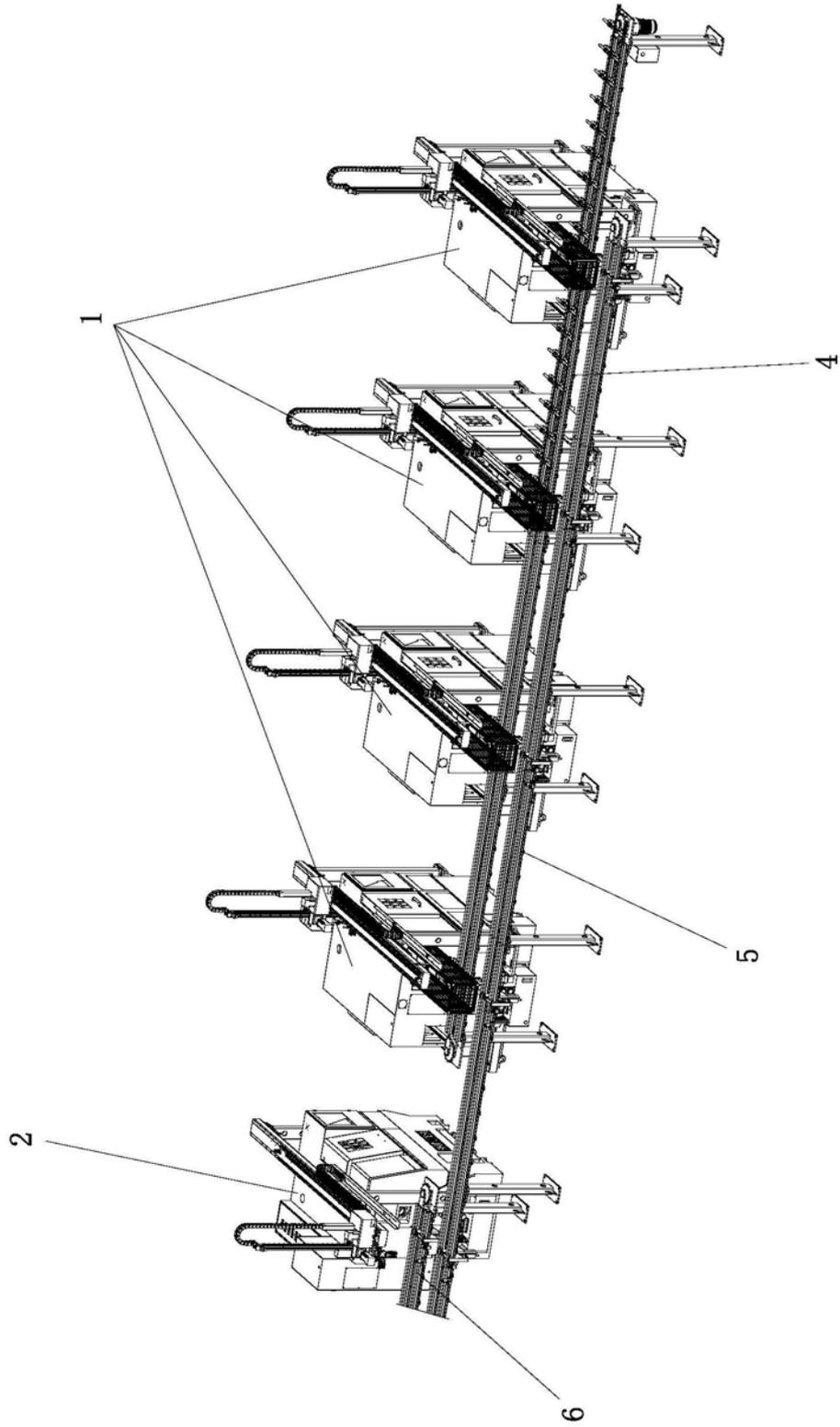


图1

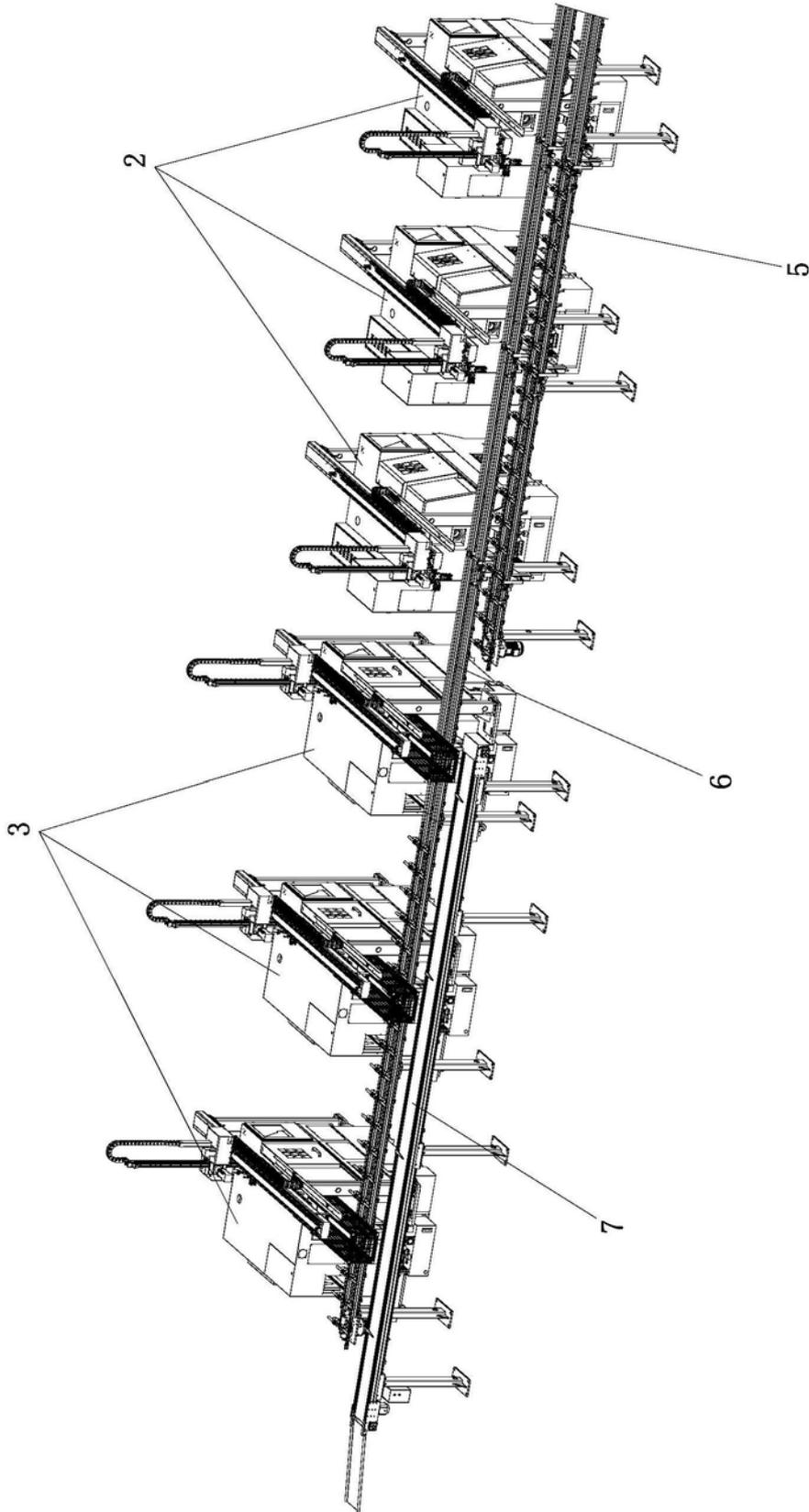


图2

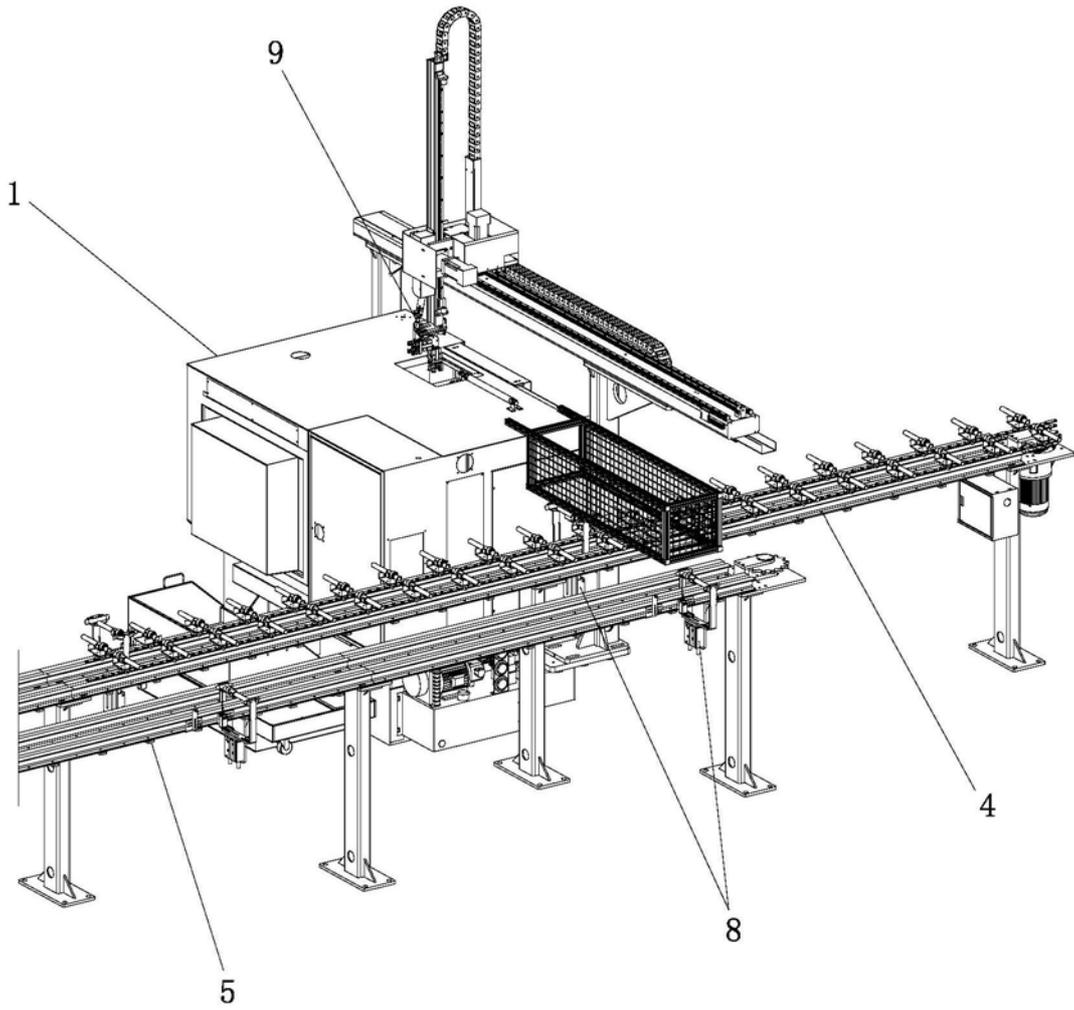


图3

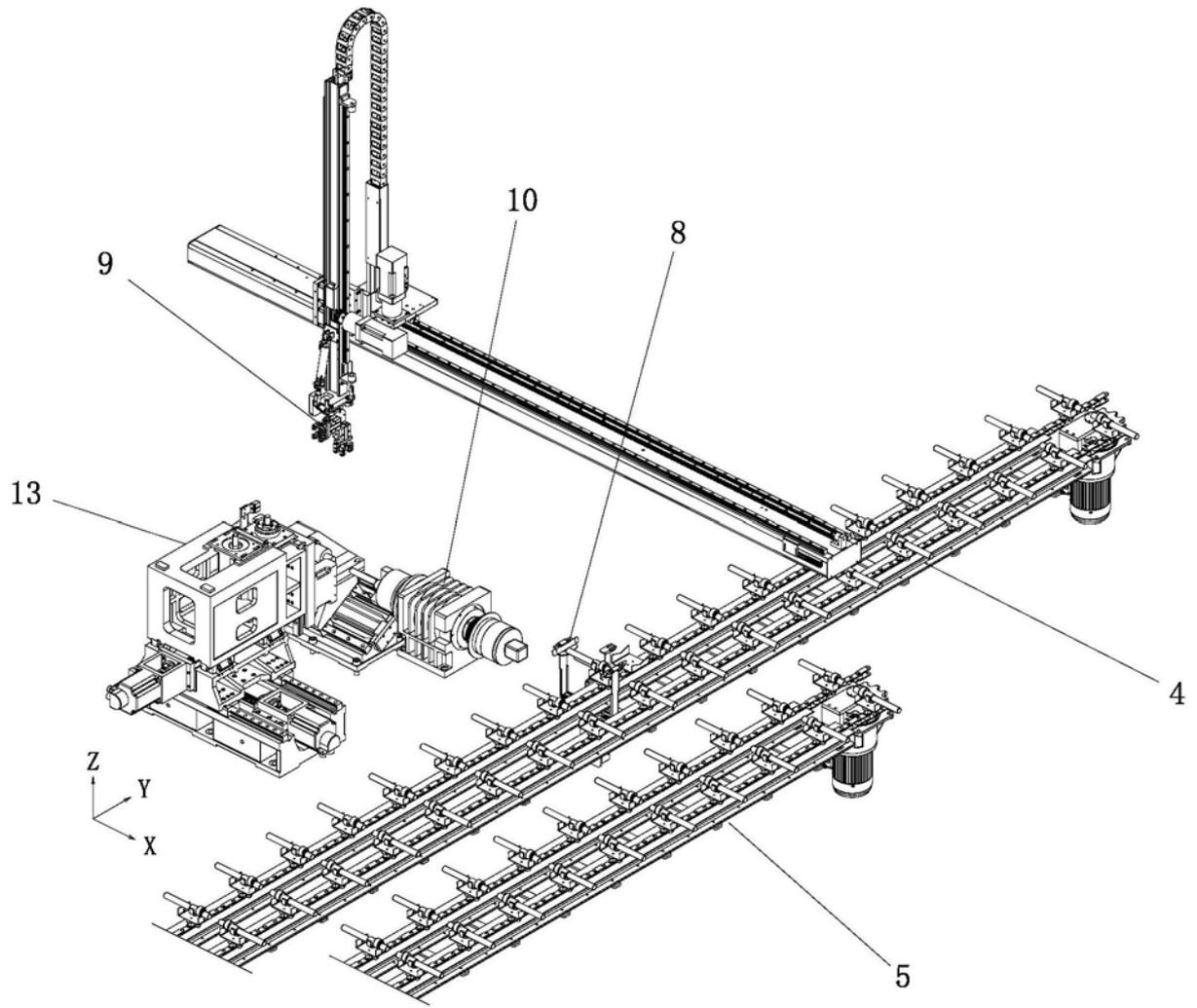


图4

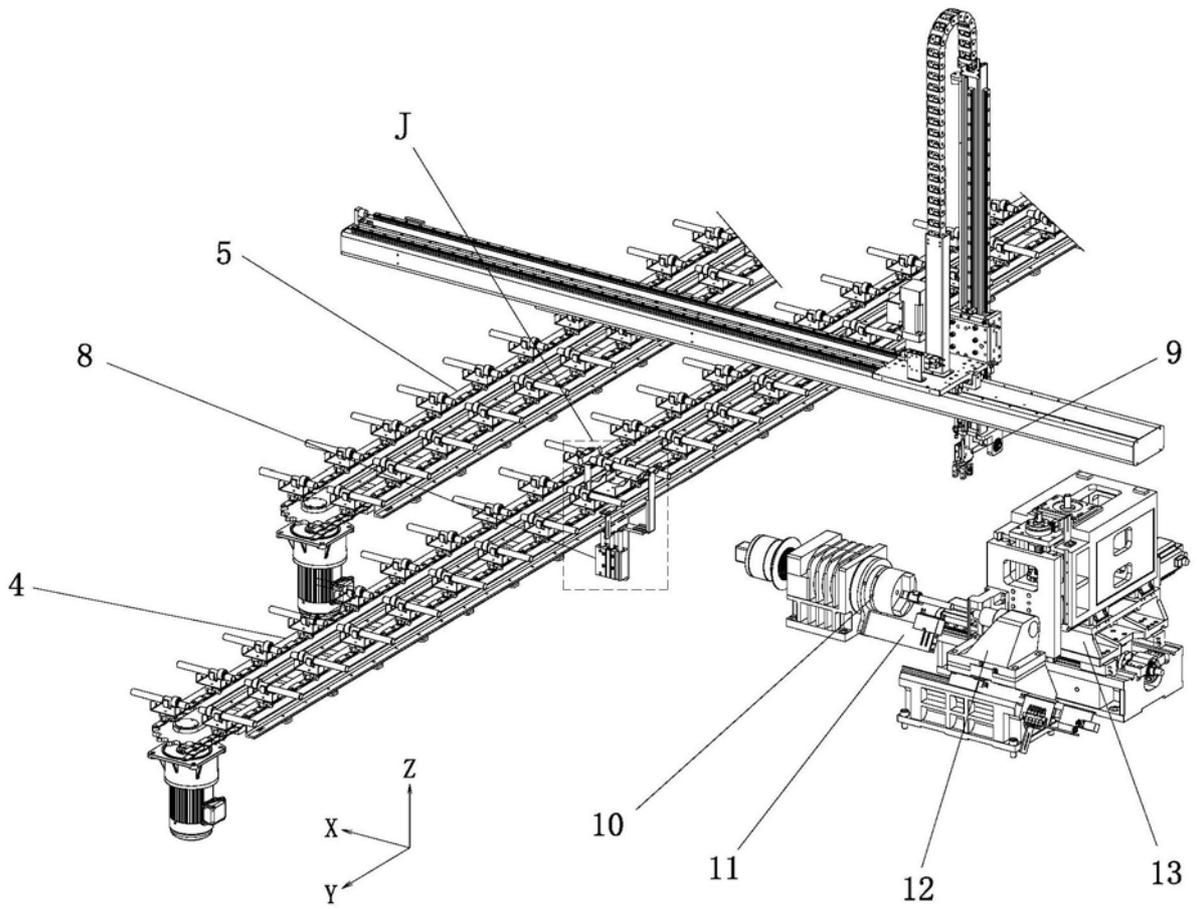


图5

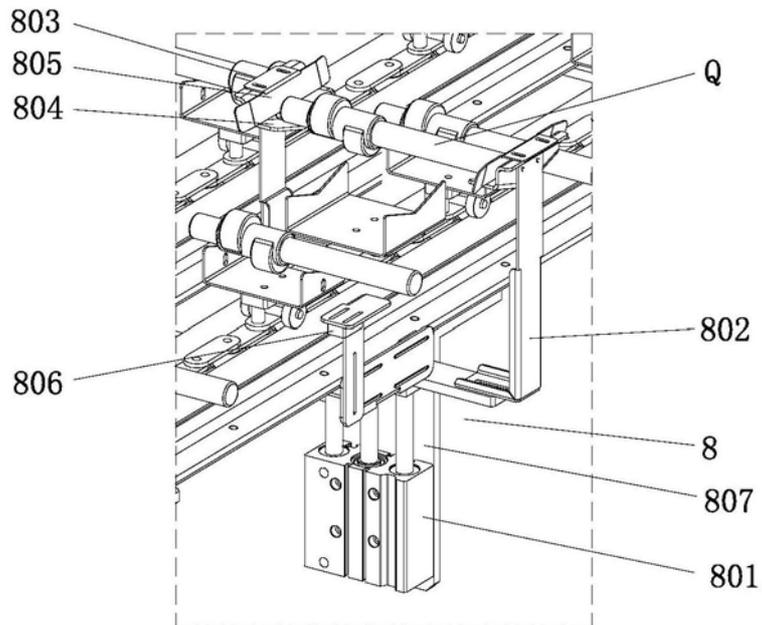


图6

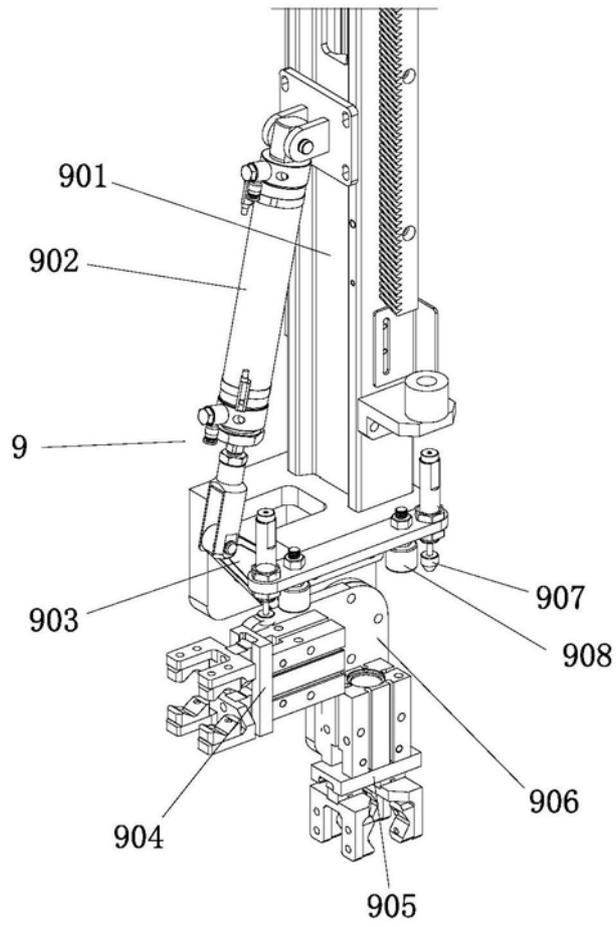


图7

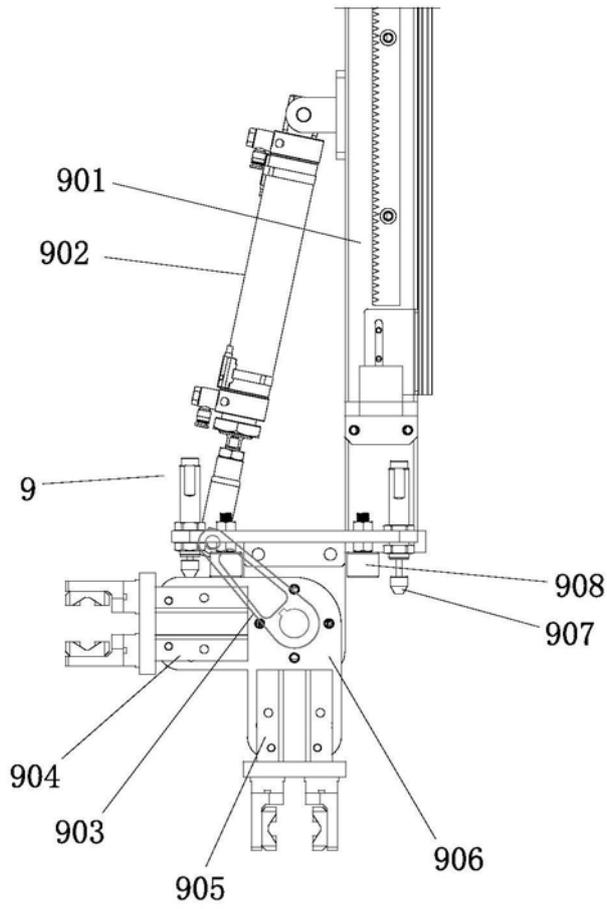


图8

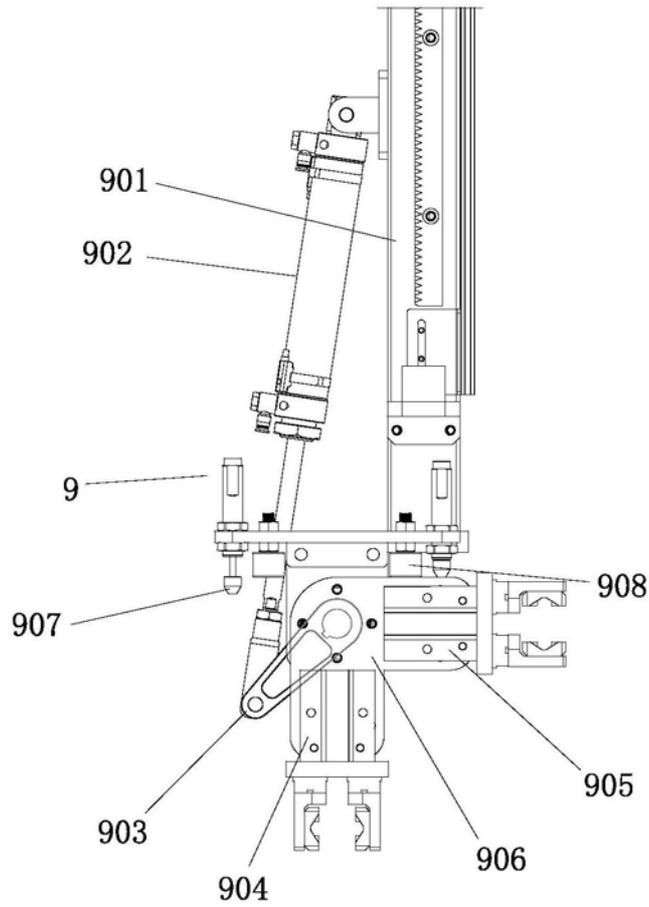


图9

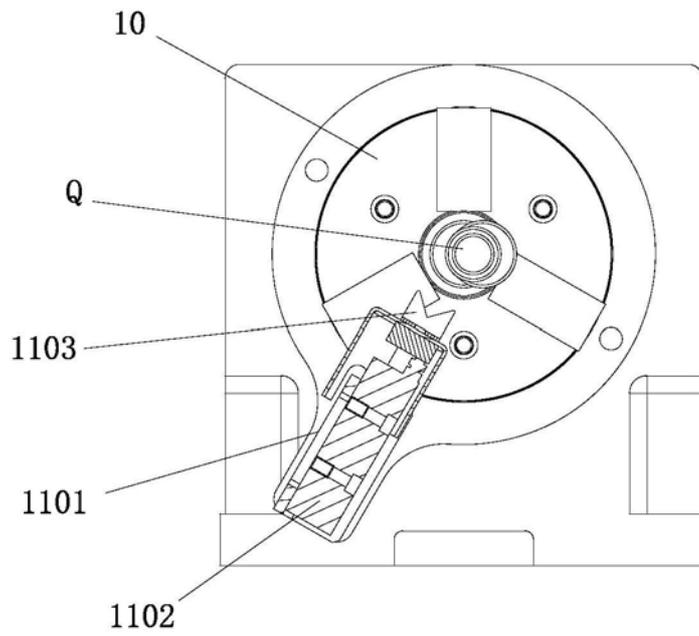


图10

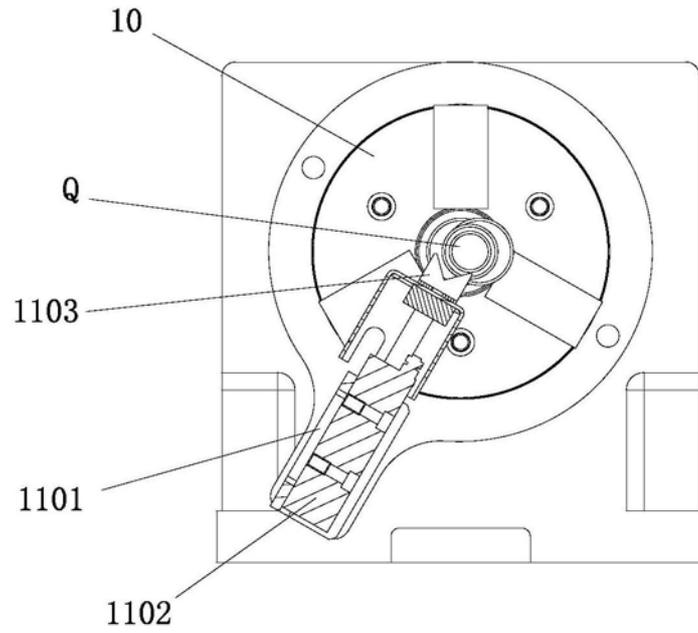


图11

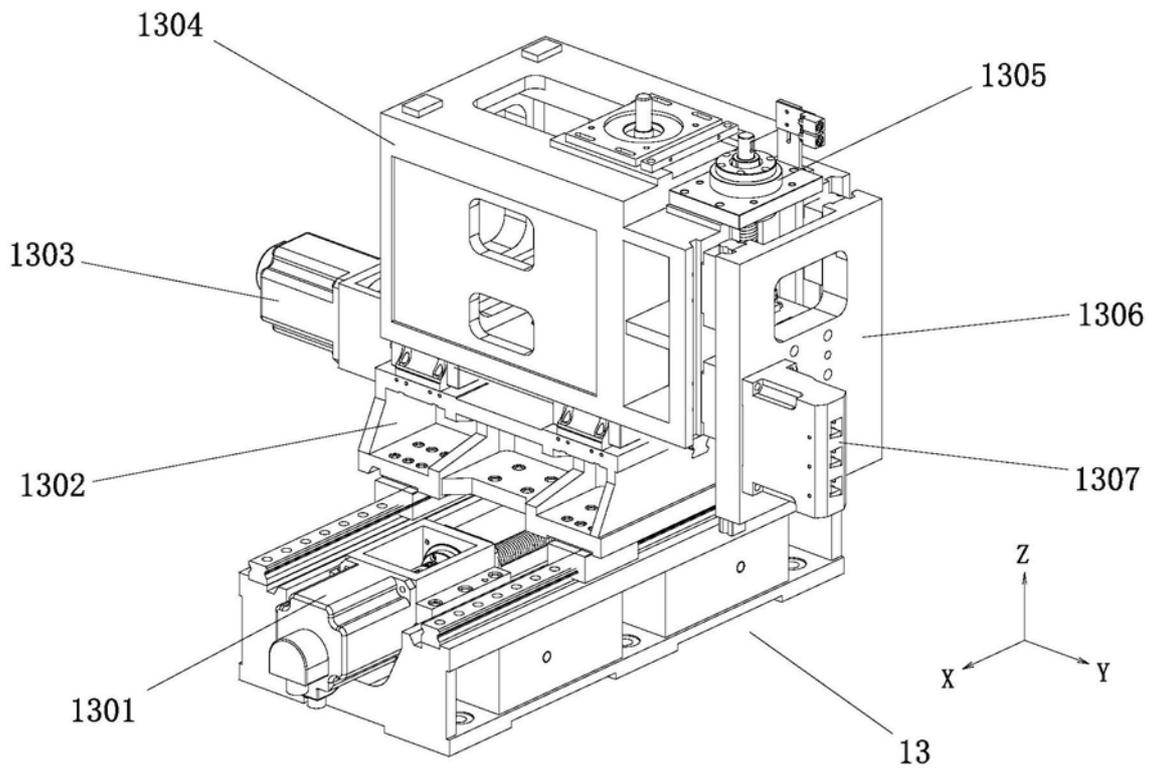


图12

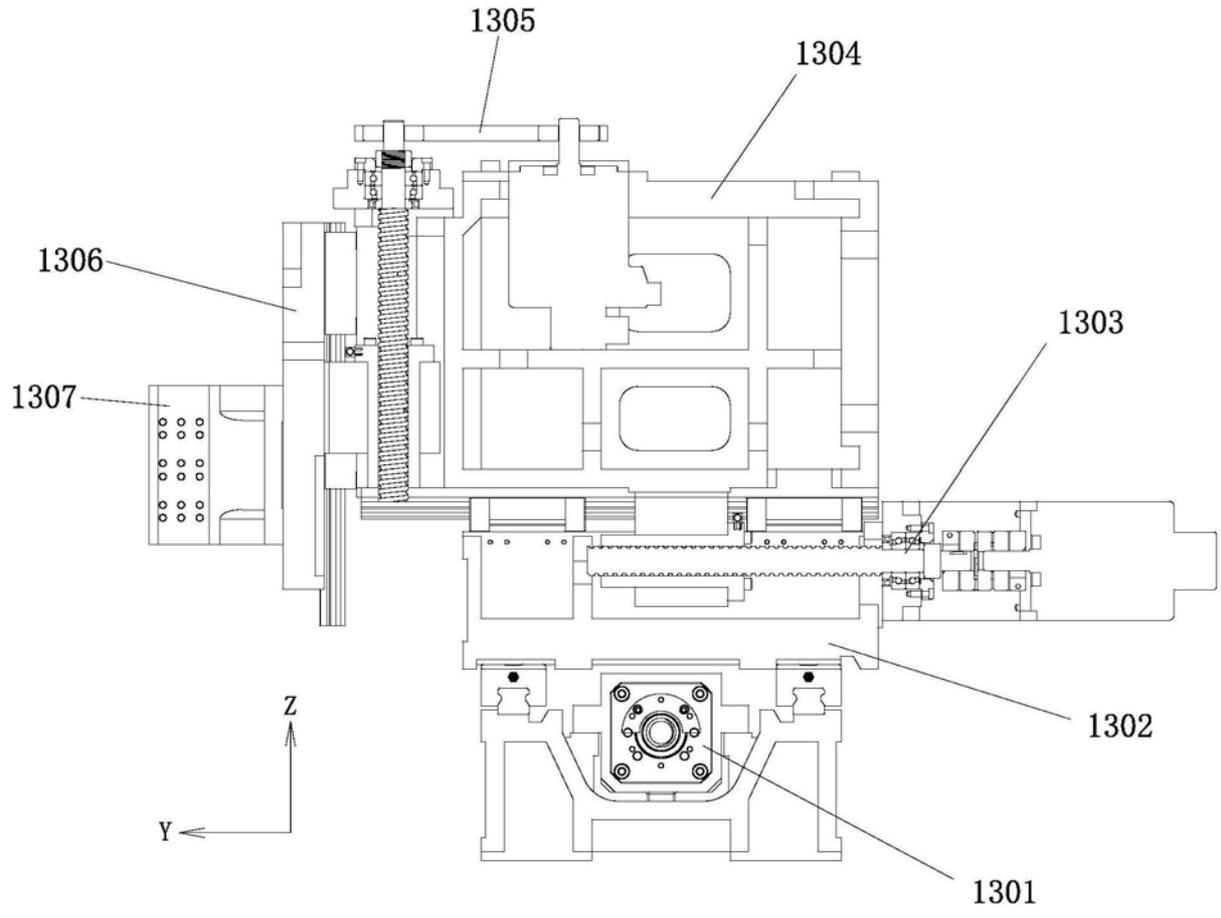


图13

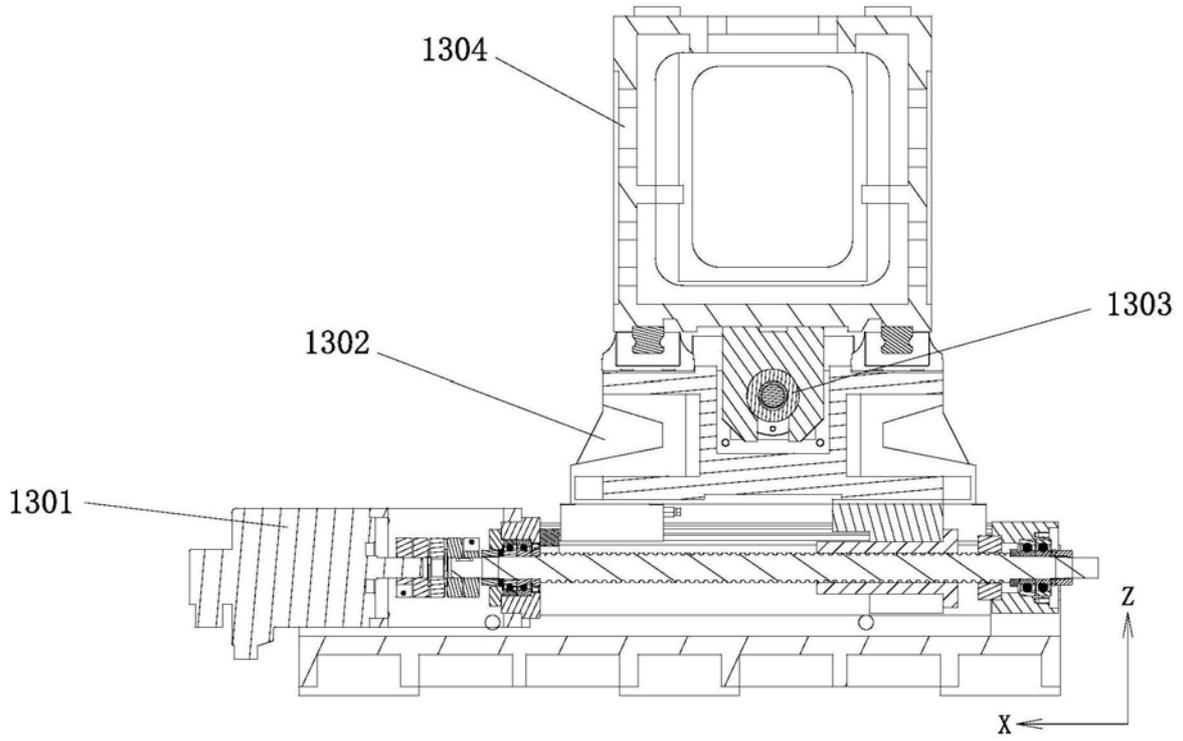


图14