



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220073982 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 24

(21) 申请号 202321554776.9

(22) 申请日 2023.06.17

(73) 专利权人 杭州汽车发动机零部件有限公司

地址 311201 浙江省杭州市萧山区经济技术  
开发区红垦农场红泰六路699号

(72) 发明人 应国忠 娄一鸣 朱磊

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 胡利彦

(51) Int. Cl.

B23Q 3/06 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

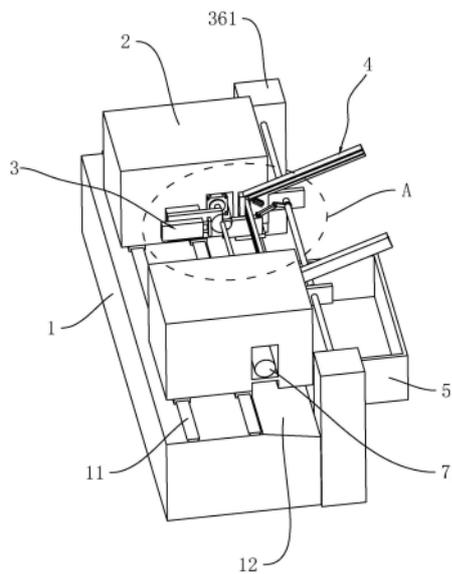
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种杆件自动加工设备

(57) 摘要

本申请涉及机械加工领域,特别是一种杆件自动加工设备,包括两个安装架,两个安装架上均固定安装有加工机构和装夹机构,加工机构包括加工刀头,两个加工刀头的轴线重合;装夹机构包括固定在安装架上的固定夹具、滑动连接于安装架的移动夹具和辅助夹具、驱动移动夹具移动的驱动件一、驱动辅助夹具移动的驱动件二,移动夹具和辅助夹具的移动方向平行且垂直加工刀头的转动轴线,通过移动夹具、辅助夹具和固定夹具配合将杆件移动至两个加工刀头之间并进行固定装夹,再通过两组加工机构对杆件的两端头同时进行加工,减少加工次数和装夹次数,提高加工效率和生产效率。



1. 一种杆件自动加工设备,用于对杆件(6)的两端头自动加工,其特征在于,包括两个安装架(2),两个所述安装架(2)上均固定安装有加工机构(7)和装夹机构(3),其中:所述加工机构(7)包括加工刀头(73),两个所述加工刀头(73)的轴线重合;所述装夹机构(3)包括固定在所述安装架(2)上的固定夹具(31)、滑动连接于所述安装架(2)的移动夹具(33)和辅助夹具(32)、驱动所述移动夹具(33)移动的驱动件一(36)、驱动所述辅助夹具(32)移动的驱动件二(34),所述移动夹具(33)和所述辅助夹具(32)的移动方向平行且垂直所述加工刀头(73)的转动轴线;所述移动夹具(33)与所述辅助夹具(32)配合能够夹住杆件(6),并带动杆件(6)沿垂直所述加工刀头(73)的轴线方向移动,所述固定夹具(31)与所述移动夹具(33)配合能够夹紧并固定杆件(6),使杆件(6)的轴线与所述加工刀头(73)的轴线重合。

2. 根据权利要求1所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述安装架(2)上固定设有支撑导轨(35),所述移动夹具(33)滑动连接于所述支撑导轨(35)。

3. 根据权利要求1所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述固定夹具(31)上可拆卸地安装有第一夹头(311),所述移动夹具(33)上可拆卸地安装有第二夹头(331)。

4. 根据权利要求3所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述第一夹头(311)和/或所述第二夹头(331)上开设有夹槽(37)。

5. 根据权利要求1所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述加工机构(7)还包括驱动所述加工刀头(73)旋转的加工电机(72)、驱动所述加工电机(72)移动的进给气缸(71),所述进给气缸(71)能够驱动所述加工电机(72)沿所述加工刀头(73)轴向移动,所述进给气缸(71)固定在所述安装架(2)上,所述加工电机(72)与所述安装架(2)滑动连接。

6. 根据权利要求1所述的杆件自动加工设备,其特征在于,该设备还包括底座(1),两个所述安装架(2)滑动安装在所述底座(1)上,两个所述安装架(2)能够相对靠近或远离滑动,且所述安装架(2)滑动方向沿所述加工刀头(73)的轴向。

7. 根据权利要求6所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述驱动件一(36)包括固定在所述底座(1)上的驱动电机(361)、固定连接在所述驱动电机(361)输出端的旋转杆(362)、连接在所述旋转杆(362)上的曲柄(363)、铰接于所述曲柄(363)远离所述旋转杆(362)一端的连杆(364),所述连杆(364)远离所述曲柄(363)一端与所述移动夹具(33)铰接,所述旋转杆(362)长度方向与所述安装架(2)滑动方向平行,所述曲柄(363)能够随所述旋转杆(362)旋转且能够沿所述旋转杆(362)长度方向移动。

8. 根据权利要求7所述的杆件自动加工设备,其特征在于,两个所述驱动件一(36)中的所述旋转杆(362)固定连接。

9. 根据权利要求1所述的杆件自动加工设备,其特征在于,该设备还包括固定在所述安装架(2)上的上料导轨(4),所述上料导轨(4)末端出料口具有防脱部,且所述上料导轨(4)的出料口朝向与所述移动夹具(33)的移动方向相同。

10. 根据权利要求9所述的杆件自动加工设备,其特征在于,所述上料导轨(4)包括与所述安装架(2)固定连接的固定导轨(42)、与所述安装架(2)滑动连接的移动导轨(45)、以及驱动所述移动导轨(45)靠近或远离所述固定导轨(42)移动的调节气缸(44)。

## 一种杆件自动加工设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及机械加工领域,尤其是涉及一种杆件自动加工设备。

### 背景技术

[0002] 杆件是常见的一种细长型机械零件,在杆件的应用中经常会需要对杆件端头进行加工,现有技术中,在对杆件端头进行加工时,一般会先对杆件的一端头进行加工,再对杆件的另一端头进行加工,加工次数多步骤繁琐,需要进行两次装夹,加工效率慢,加工的自动化程度低,整体生产效率低下。

### 实用新型内容

[0003] 为了提高杆件端头加工的生产加工效率,本申请提供一种杆件自动加工设备。

[0004] 本申请提供一种杆件自动加工设备采用如下的技术方案:

[0005] 一种杆件自动加工设备,用于对杆件的两端头自动加工,包括两个安装架,两个安装架上均固定安装有加工机构和装夹机构,其中:加工机构包括加工刀头,两个加工刀头的轴线重合;装夹机构包括固定在安装架上的固定夹具、滑动连接于安装架的移动夹具和辅助夹具、驱动移动夹具移动的驱动件一、驱动辅助夹具移动的驱动件二,移动夹具和辅助夹具的移动方向平行且垂直加工刀头的转动轴线;移动夹具与辅助夹具配合能够夹住杆件,并带动杆件沿垂直加工刀头的轴线方向移动,固定夹具与移动夹具配合能够夹紧并固定杆件,使杆件的轴线与加工刀头的轴线重合。

[0006] 通过采用上述技术方案,在驱动件一和驱动件二的配合驱动下,移动夹具与辅助夹具夹紧杆件,并带动杆件沿垂直加工刀头的转动轴线方向移动,直至固定夹具与杆件抵接,并通过固定夹具和移动夹具配合将杆件进行夹紧固定,在移动夹具与固定夹具夹紧杆件时,杆件的轴线与加工刀头轴线刚好重合,达到定位效果,此时通过两组加工机构启动加工刀头,对杆件的两端头同时进行加工,通过一次装夹加工即可完成杆件的两端头加工,减少加工次数和装夹次数,提高加工效率和生产效率。

[0007] 进一步可优选的,安装架上固定设有支撑导轨,移动夹具滑动连接于支撑导轨。

[0008] 通过采用上述技术方案,移动夹具在装夹过程中始终于杆件抵接,设置支撑导轨对移动夹具进行支撑导向,提高移动夹具的稳定性,从而提高杆件装夹的稳定性。

[0009] 进一步可优选的,固定夹具上可拆卸地安装有第一夹头,移动夹具上可拆卸地安装有第二夹头。

[0010] 通过采用上述技术方案,固定夹具和移动夹具上均可拆卸地安装夹头,在夹头出现磨损时更换夹头即可,不需要更换整个夹具,方便快捷,减少出现加工过程中因夹头磨损造成杆件装夹不稳定的情况,保障加工质量。

[0011] 进一步可优选的,第一夹头和/或第二夹头上开设有夹槽。

[0012] 通过采用上述技术方案,夹头上开设夹槽能够与杆件更加贴合,保障装夹效果,并且夹头便于更换,可在不同的夹头上设置大小不同的夹槽,根据杆件的直径大小,选择合适

夹槽的夹头,扩大装夹的适用范围。

[0013] 进一步可优选的,加工机构还包括驱动加工刀头旋转的加工电机、驱动加工电机移动的进给气缸,进给气缸能够驱动加工电机沿加工刀头轴向移动,进给气缸固定在安装架上,加工电机与安装架滑动连接。

[0014] 通过采用上述技术方案,在加工电机的驱动下驱动加工刀头旋转,并配合进给气缸驱动,实现加工刀头进给,实现加工刀头对杆件的加工,两组加工机构同时运行即可实现对杆件的两端头同时加工,提高加工效率,而两组加工机构分别设置加工电机和进给气缸进行独立驱动,从而可对杆件的两端分别进行不同的加工,例如其中一组加工组件对杆件的一端头进行钻孔加工,另一组加工组件对杆件的另一端头进行切削加工,又例如两组加工组件对杆件的端头均进行钻孔加工,而两组加工组件的钻孔深度不同。

[0015] 进一步可优选的,该设备还包括底座,两个安装架滑动安装在底座上,两个安装架能够相对靠近或远离滑动,且安装架滑动方向沿加工刀头的轴向。

[0016] 通过采用上述技术方案,设置底座用于支撑安装架,便于安装架沿加工刀头的轴向相对滑动,从而调节两个安装架之间的间距,以适用不同长度的杆件装夹和加工,扩大加工设备的适用范围。

[0017] 进一步可优选的,驱动件一包括固定在底座上的驱动电机、固定连接在驱动电机输出端的旋转杆、连接在旋转杆上的曲柄、铰接于曲柄远离旋转杆一端的连杆,连杆远离曲柄一端与移动夹具铰接,旋转杆长度方向与安装架滑动方向平行,曲柄能够随旋转杆旋转且能够沿旋转杆长度方向移动。

[0018] 通过采用上述技术方案,移动夹具与驱动电机输出端之间通过曲柄-连杆机构连接,在驱动电机驱动作用下实现移动夹具的往复滑动,从而能够对杆件实现自动化装夹和松开,曲柄能够随旋转杆旋转且能够沿旋转杆长度方向移动,以适应两个安装架相对滑动调节的间距,保障曲柄连杆机构的动力传递。

[0019] 进一步可优选的,两个驱动件一中的旋转杆固定连接。

[0020] 通过采用上述技术方案,使两组曲柄连杆同步运行,从而使得两个移动夹具同步移动,使得杆件的移动夹持稳定。

[0021] 进一步可优选的,该设备还包括固定在安装架上的上料导轨,上料导轨末端出料口具有防脱部,且上料导轨的出料口朝向与移动夹具的移动方向相同。

[0022] 通过采用上述技术方案,设置上料导轨对杆件物料持续上料,提高加工设备的自动化程度,并且在上料导轨上设置防脱部,上料导轨的出料口朝向与移动夹具的移动方向相同,从而使得上料导轨上的杆件物料仅能通过移动夹具与辅助夹具配合才能从上料导轨上移出,避免杆件直接从上料导轨上掉落。

[0023] 进一步可优选的,上料导轨包括与安装架固定连接的固定导轨、与安装架滑动连接的移动导轨、以及驱动移动导轨靠近或远离固定导轨移动的调节气缸。

[0024] 通过采用上述技术方案,设置调节气缸驱动移动导轨靠近或远离固定导轨移动,调节移动导轨和固定导轨之间的间距,以适用不同直径的杆件上料。

[0025] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0026] 1. 在本申请中,通过移动夹具、辅助夹具以及固定夹具配合将杆件移动至两个加工刀头之间并进行固定装夹,再通过两组加工机构对杆件的两端头同时进行加工,减少加

工次数和装夹次数,提高加工效率和生产效率;

[0027] 2.在本申请进一步设置中,设置上料导轨对杆件物料进行持续上料,提高加工设备的自动化程度,并且上料导轨的出料端具有防脱部,能够防止杆件掉落;

[0028] 3.在本申请进一步设置中,上料导轨中的移动导轨可相对固定导轨移动,以适用不同直径的杆件上料,两个安装架之间可相对滑动,以适用不同长度的杆件装夹和加工,扩大加工设备的适用范围。

### 附图说明

[0029] 图1是一种杆件自动加工设备的立体结构示意图;

[0030] 图2是图1中A的放大示意图;

[0031] 图3是图1的立体剖面示意图;

[0032] 图4是图4中B的放大示意图;

[0033] 图5是图2的未装夹杆件的结构示意图;

[0034] 图6是实施例一的旋转杆与曲柄连接结构示意图;

[0035] 图7是上料导轨的立体结构示意图;

[0036] 图8是第一竖直段与第二竖直段的剖面示意图;

[0037] 图9是移动导轨相对固定导轨移动的位置关系示意图;

[0038] 图10是实施例二的旋转杆与曲柄连接结构示意图。

[0039] 附图标记说明:1、底座;11、电动导轨;12、斜面;2、安装架;3、装夹机构;31、固定夹具;311、第一夹头;32、辅助夹具;33、移动夹具;331、第二夹头;34、驱动件二;35、支撑导轨;36、驱动件一;361、驱动电机;362、旋转杆;363、曲柄;364、连杆;37、夹槽;4、上料导轨;41、固定板;42、固定导轨;44、调节气缸;441、第一气缸;442、第二气缸;45、移动导轨;451、第一移动段;4511、倾斜段;4512、第一竖直段;452、第二移动段;4521、第二竖直段;4522、水平段;453、中间板;5、收集箱;6、杆件;7、加工机构;71、进给气缸;72、加工电机;73、加工刀头。

### 具体实施方式

[0040] 以下结合附图1-附图10对本申请作进一步详细说明。

[0041] 本申请实施例公开一种杆件6自动加工设备,能够自动上料并对杆件6物料的两端头同时自动加工,减少加工次数和装夹次数,具体提供如下实施例:

[0042] 实施例一

[0043] 如附图1、附图2所示,该设备包括底座1和安装在底座1上的两个安装架2,每个安装架2上均固定安装有加工机构7、装夹机构3和上料导轨4,即加工机构7、装夹机构3以及上料导轨4均设置有两组。具体地,两个安装架2在底座1上呈前后分布设置,加工机构7内置于安装架2,装夹机构3和上料导轨4安装在安装架2相互靠近一端,通过两组上料导轨4对杆件6进行导向上料,将杆件6物料移送至两个安装架2之间,两组上料导轨4分别支撑在杆件6的两端部;两组装夹机构3能够分别对杆件6的两端部进行夹持固定;两组加工机构7则能够分别对杆件6的两端部进行加工。

[0044] 另外,根据加工要求,两组加工机构7的加工类型以及加工参数可以不同,如其中一组加工机构7对杆件6端部进行切削加工,另一组加工机构7对杆件6端部进行钻孔加工,

或者两组加工机构7对杆件6端部均进行钻孔加工,而钻孔深度不同,因此两组加工机构7可采用独立驱动。

[0045] 本实施例中,两组加工机构7均为钻孔加工,钻孔深度相同,便于两组加工机构7的驱动控制。

[0046] 对于加工机构7,结合附图3、附图4所示,包括加工刀头73、加工电机72以及进给气缸71。具体地,加工刀头73固定在加工电机72输出端,加工电机72固定在进给气缸71输出端,加工电机72和进给气缸71均内置在安装架2上,其中进给气缸71固定在安装架2上,加工电机72与安装架2滑动连接。通过加工电机72驱动加工刀头73旋转,再通过进给气缸71驱动实现加工电机72和加工刀头73沿加工刀头73的轴向移动,实现加工刀头73边旋转边进给。

[0047] 本实施例中,两个加工刀头73的轴线重合且轴线沿前后方向,在加工时通过装夹机构3夹紧杆件6后,杆件6的轴线也呈前后方向并与加工刀头73的轴线重合。

[0048] 对于装夹机构3,包括固定夹具31、移动夹具33和辅助夹具32,固定夹具31与安装架2固定连接,移动夹具33和辅助夹具32与安装架2滑动连接,在安装架2上安装驱动件一36和驱动件二34,驱动件一36用于驱动移动夹具33移动,驱动件二34用于驱动辅助夹具32移动,移动夹具33和辅助夹具32的移动方向平行且垂直加工刀头73的转动轴线。具体地,移动夹具33与辅助夹具32移动配合能够夹住杆件6,并带动杆件6沿垂直加工刀头73的轴线移动,另外,移动夹具33移动并能和固定夹具31配合并夹紧固定杆件6,在通过移动夹具33和固定夹具31夹紧杆件6后,杆件6的轴线刚好与加工刀头73的轴线重合。

[0049] 本实施例中,加工刀头73的转动轴线沿前后方向,辅助夹具32和固定夹具31位于加工刀头73的轴线以左,移动夹具33位于加工刀头73的轴线以右,移动夹具33和辅助夹具32沿左右方向移动。在上料导轨4将杆件6上料移动至移动夹具33和辅助夹具32之间时,通过驱动件一36和驱动件二34驱动,使辅助夹具32向左移动并配合移动夹具33先将杆件6夹住,再将杆件6向左移动,当驱动件一36驱动移动夹具33移动最大行程时,杆件6刚好与固定夹具31相抵,此时移动夹具33配合固定夹具31将杆件6夹紧,杆件6的轴线与加工刀头73轴线重合,起到定位作用,然后辅助夹具32向左移动复位并与杆件6脱离接触。具体地,驱动件一36采用四杆机构驱动,驱动件二34采用气缸驱动。

[0050] 结合附图5所示,在固定夹具31上可拆卸地安装第一夹头311,移动夹具33上可拆卸地安装有第二夹头331,在第一夹头311和/或第二夹头331上开设有夹槽37。本实施例中,第一夹头311和第二夹头331上均开设有夹槽37,使两个夹头能够更好的适配杆件6截面,提高装加效果。另外,第一夹头311和第二夹头331以可拆卸的方式安装到夹具上,方便更换,在不同的夹头上加工处的夹槽37形状、尺寸可不同,从而能够适用不同的杆件6装夹,扩大适用范围。

[0051] 在安装架2上固定设有支撑导轨35,移动夹具33滑动连接于支撑导轨35,通过支撑导轨35提高移动夹具33的稳定性。

[0052] 进一步设置中,两个安装架2滑动安装在底座1上。具体地,在两个安装架2上固定安装有两根电动导轨11,两个安装架2滑动安装在电动导轨11上,通过电动导轨11驱动两个安装架2相互靠近或相互远离滑动,改变两个安装架2之间的间距,从而适用不同长度的杆件6上料装夹和加工。

[0053] 本实施例中,两根电动导轨11的长度沿前后方向设置,即两个安装架2沿前后方向

滑动,加工刀头73的轴线也呈前后方向,使得两个安装架2在移动过程中保持两个加工刀头73的轴线重合。

[0054] 对于驱动件一36,共设置有两个,且每个驱动件一36均包括固定在底座1上并用于输出动力的驱动电机361、固定连接在驱动电机361输出端的旋转杆362、连接在旋转杆362上的曲柄363、铰接于曲柄363远离旋转杆362一端的连杆364,连杆364远离曲柄363一端与移动夹具33铰接,旋转杆362长度方向与安装架2滑动方向平行,曲柄363能够随旋转杆362旋转且能够沿旋转杆362长度方向移动。

[0055] 具体地,结合附图6所示,旋转杆362为花键轴,曲柄363与旋转杆362花键连接,曲柄363沿旋转杆362长度方向移动时能够保持与旋转杆362的连接。

[0056] 在进一步设置中,两个驱动件一36中的旋转杆362固定连接。具体地,两根旋转杆362轴向固定,使两个驱动件一36的旋转杆362同步旋转,另外在驱动过程中,为避免曲柄363、连杆364与旋转杆362发生干涉,驱动电机361驱动旋转杆362进行往复旋转,即曲柄363通过往复转动来实现移动夹具33的往复滑动。

[0057] 对于上料导轨4,结合附图7所示,上料导轨4整体呈三部分,从上至下依次为倾斜部、竖直部、水平部,杆件6的两端分别与两侧的上料导轨4连接,通过上料导轨4对杆件6进行支撑,杆件6的端头从上料导轨4的上侧开口处滑入,杆件6在自身重力作用下沿上料导轨4向下移动,直至移动至水平部。本实施例中,上料导轨4的下侧开口即为末端出料口,而水平部即为上料导轨4的防脱部,避免杆件6直接脱离上料导轨4。若干根杆件6沿上料导轨4滑入后沿上料导轨4依次叠放,便于自动化连续上料。

[0058] 在进一步设置中,上料导轨4的出料口朝向与移动夹具33的移动方向相同,即通过移动夹具33移动并能够将水平部上的杆件6向左脱离上料导轨4,移动夹具33与上料导轨4在前后方向上错开,避免发生干涉。

[0059] 本实施例中,上料导轨4包括固定导轨42和移动导轨45,固定导轨42与安装架2固定连接,移动导轨45与安装架2滑动连接,在安装架2上还固定有驱动移动导轨45靠近或远离固定导轨42移动的调节气缸44,为便于安装,上料导轨4还包括固定板41,固定板41与安装架2固定连接,固定导轨42、移动导轨45以及调节气缸44安装在固定板41上,可在固定板41上调节好固定导轨42与移动导轨45之间的相对位置后,再将固定板41固定到安装架2上即可实现上料导轨4的安装。通过调节气缸44驱动移动导轨45移动,调节移动导轨45与固定导轨42之间的间距,以适用不同粗细的杆件6上料。

[0060] 本实施例中,为使移动导轨45在移动后使得移动导轨45与固定导轨42之间的各部分间距保持相同,对上料导轨4作如下具体设置:

[0061] 其中,固定导轨42一体成型,移动导轨45包括第一移动段451和第二移动段452,第一移动段451包括倾斜段4511和第一竖直段4512,倾斜段4511和第一竖直段4512可一体成型,第二移动段452包括水平段4522和第二竖直段4521,水平段4522与第二竖直段4521可一体成型,结合附图8所示,第一竖直段4512与第二竖直段4521之间滑动套接有中间板453。另外,调节气缸44包括第一气缸441和第二气缸442,第一气缸441输出端与第一移动段451固定连接,第二气缸442输出端与第二移动段452固定连接。

[0062] 结合附图9,固定导轨42与移动导轨45在倾斜部之间的间距为 $d_1$ ,在竖直部之间的间距为 $d_2$ ,在水平部之间的间距为 $d_3$ ,在调节移动导轨45前, $d_1=d_2=d_3$ 。另外,倾斜部与水平

线L3之间的夹角为a,第一气缸441驱动第一移动段451的方向L2与水平线L3之间的夹角为b,第二气缸442驱动第二移动段452的方向L1与水平线L3之间的夹角为c。

[0063] 本实施例中,由于第二移动段452包括水平段4522和第二竖直段4521,为保持 $d_2=d_3$ ,c的角度需为 $45^\circ$ ;而倾斜段4511部分,以 $a=20^\circ$ 为例具体说明,为保持 $d_2=d_1$ ,需 $a+b=90^\circ-b$ ,则 $b=45^\circ-a/2$ ,本实施例中, $b=35^\circ$ 。进一步地,为保持 $d_1=d_2=d_3$ ,以第一气缸441驱动第一移动段451沿L2方向移动10cm为例,即第一移动段451沿 $d_1$ 和 $d_2$ 方向移动 $10*\sin 55^\circ \approx 8.19\text{cm}$ 的距离,为保持 $d_1=d_2 \approx 8.19\text{cm}$ ,第二气缸442驱动第二移动段452沿L1方向需移动 $8.19/\sin 45^\circ \approx 11.58\text{cm}$ 的距离。

[0064] 在进一步设置中,底座1上设置有斜面12,在底座1侧边放置收集箱5,用于收集加工好的杆件6。具体地,斜面12从左向右倾斜,收集箱5放置在底座1右侧的地面上。

[0065] 实施例二

[0066] 如附图10所示,与实施例一的区别在于,驱动件一36种的旋转杆362为方杆,曲柄363套在方杆上,且曲柄363的转动轴线与方杆的转动轴线重合。

[0067] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

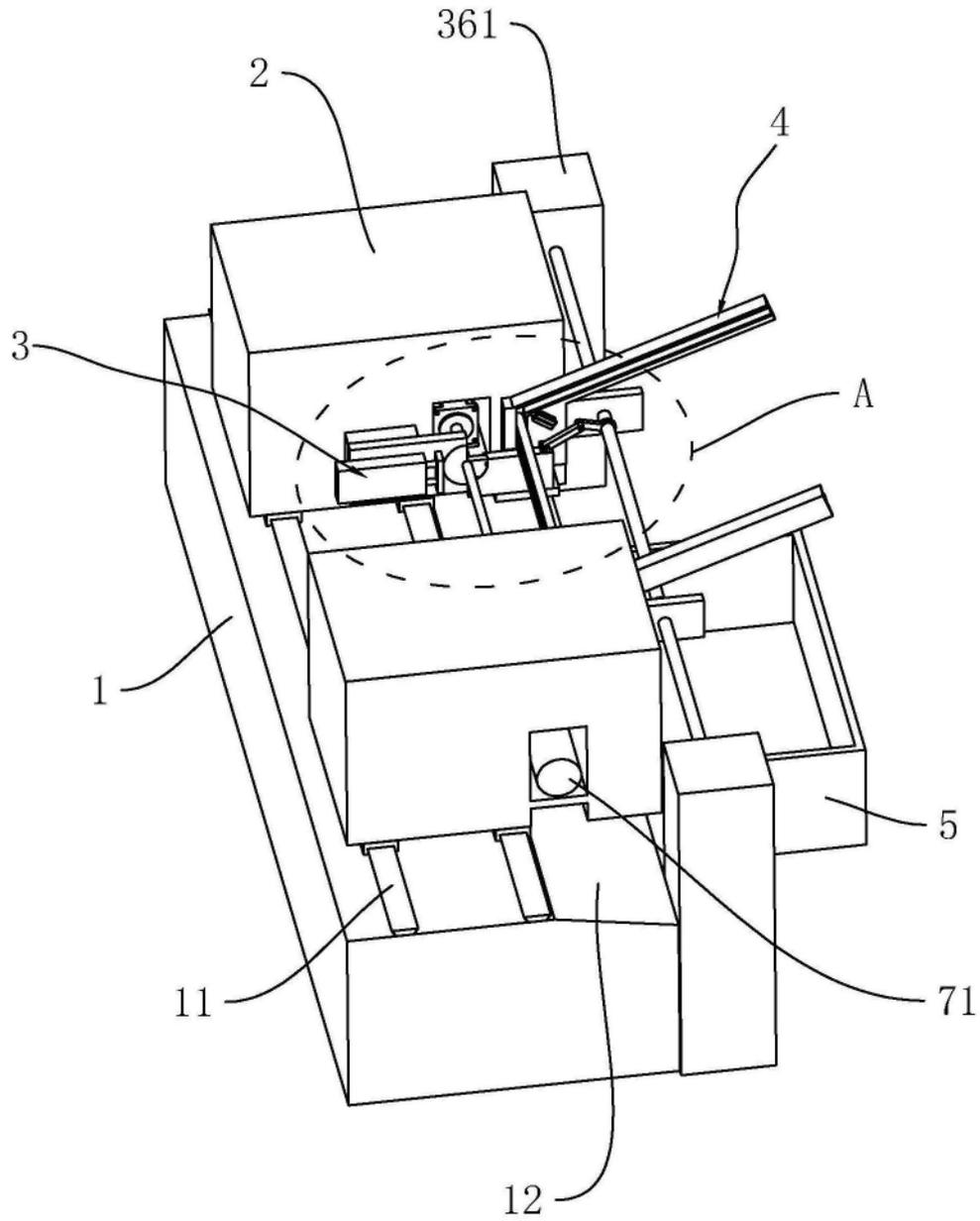


图1

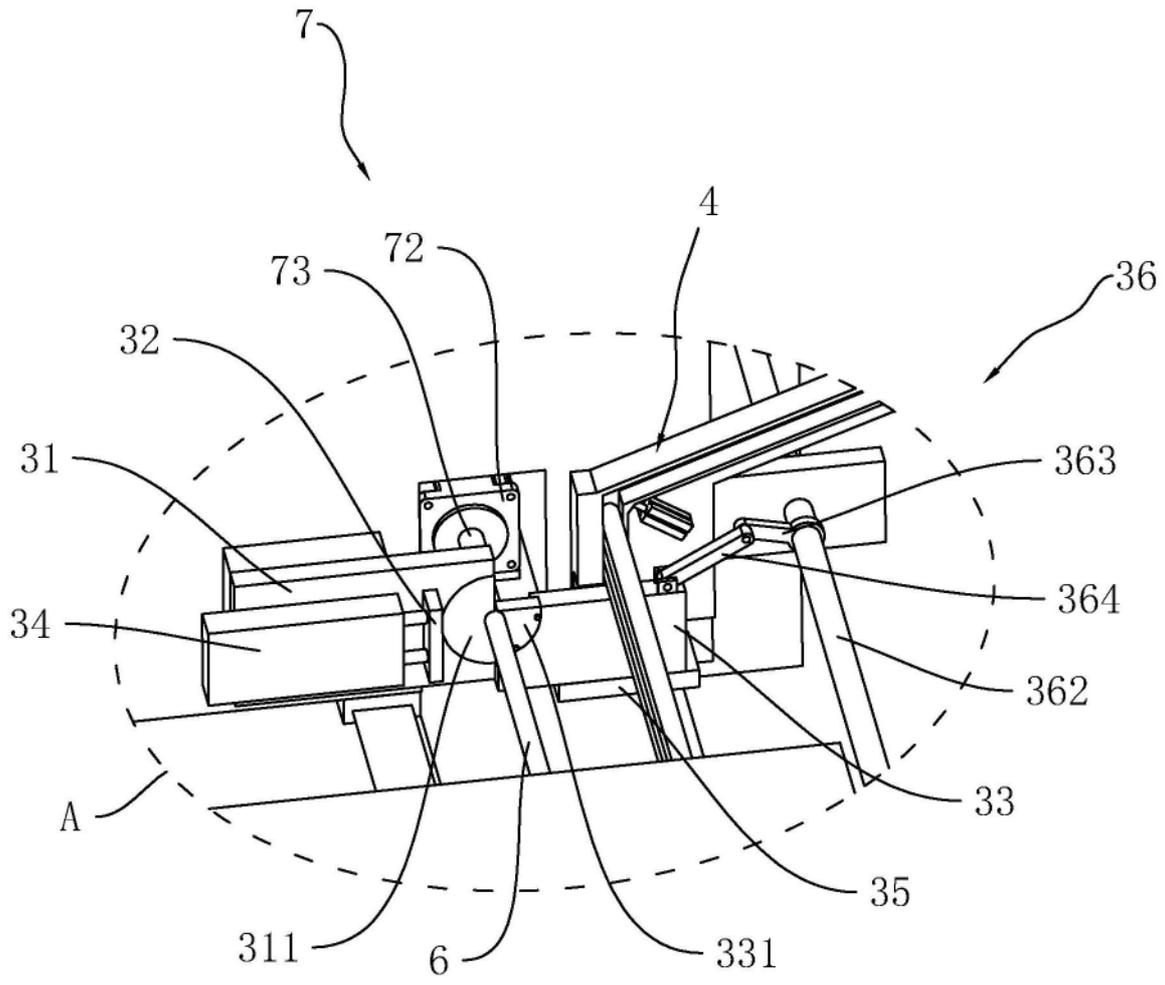


图2

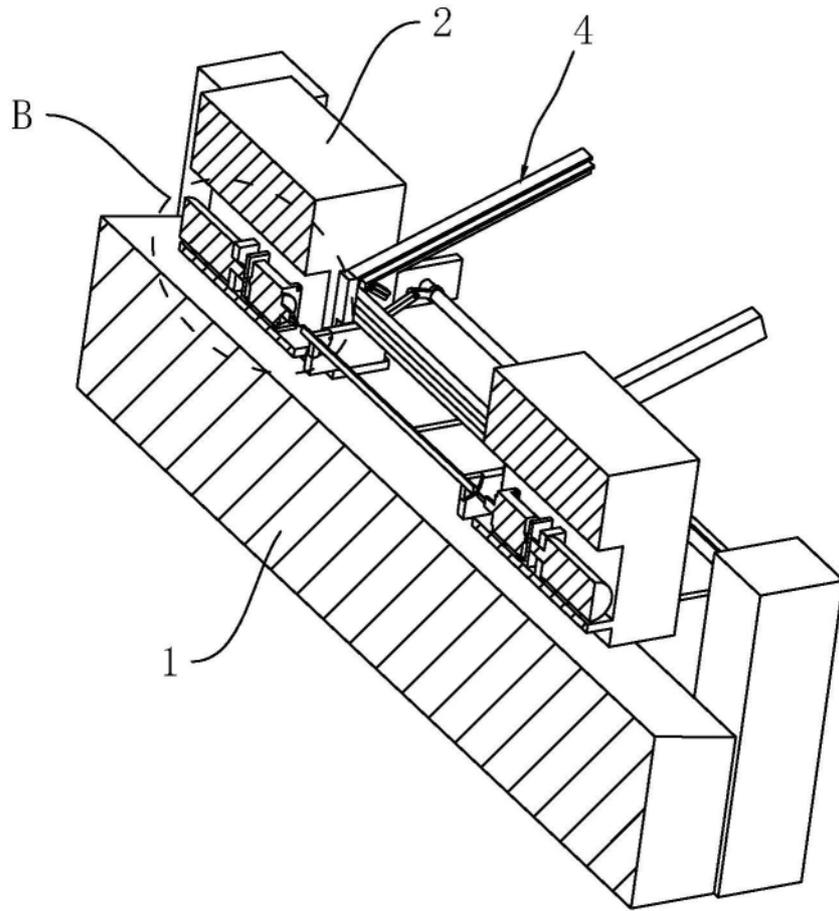


图3

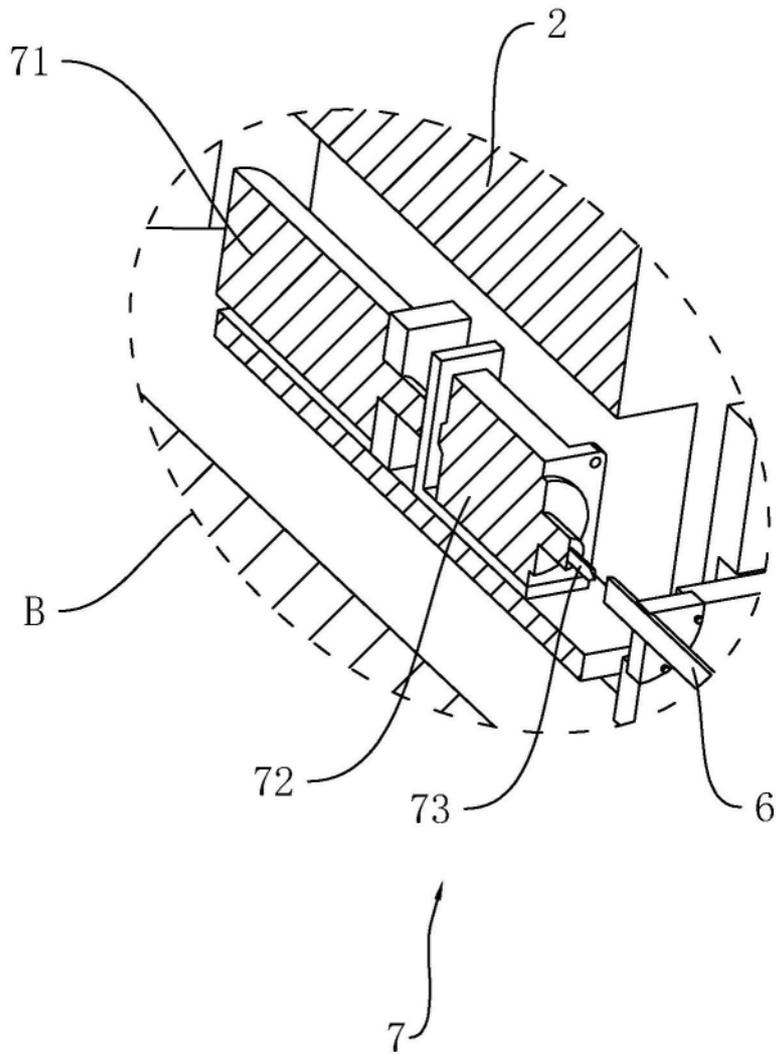


图4

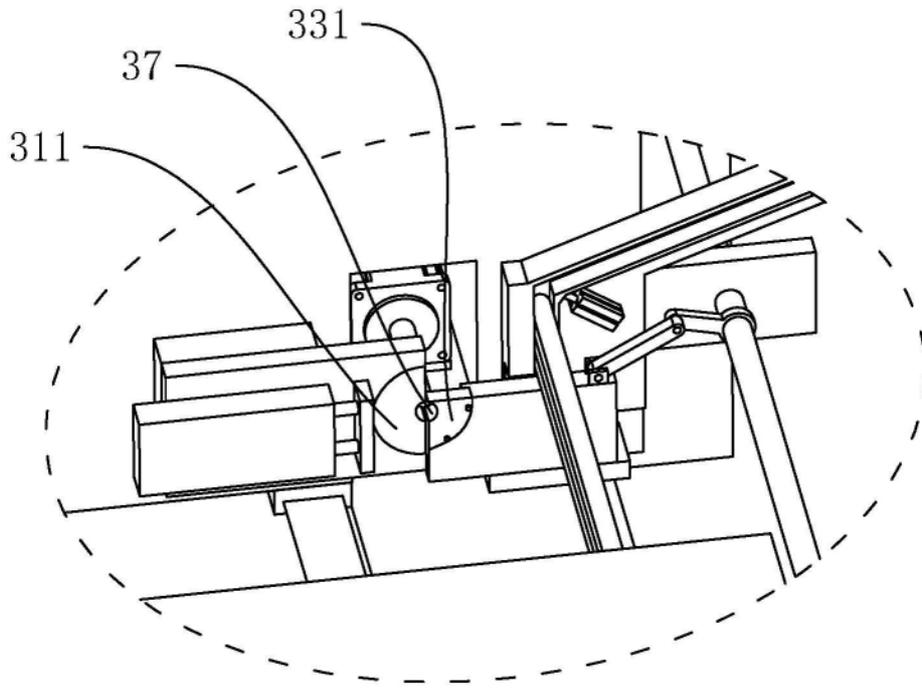


图5

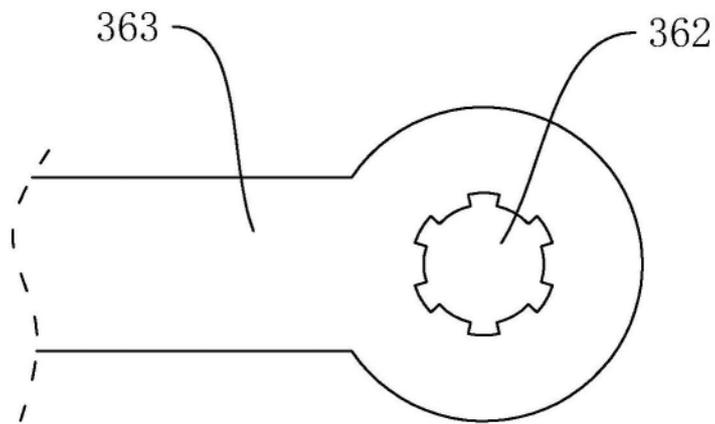


图6

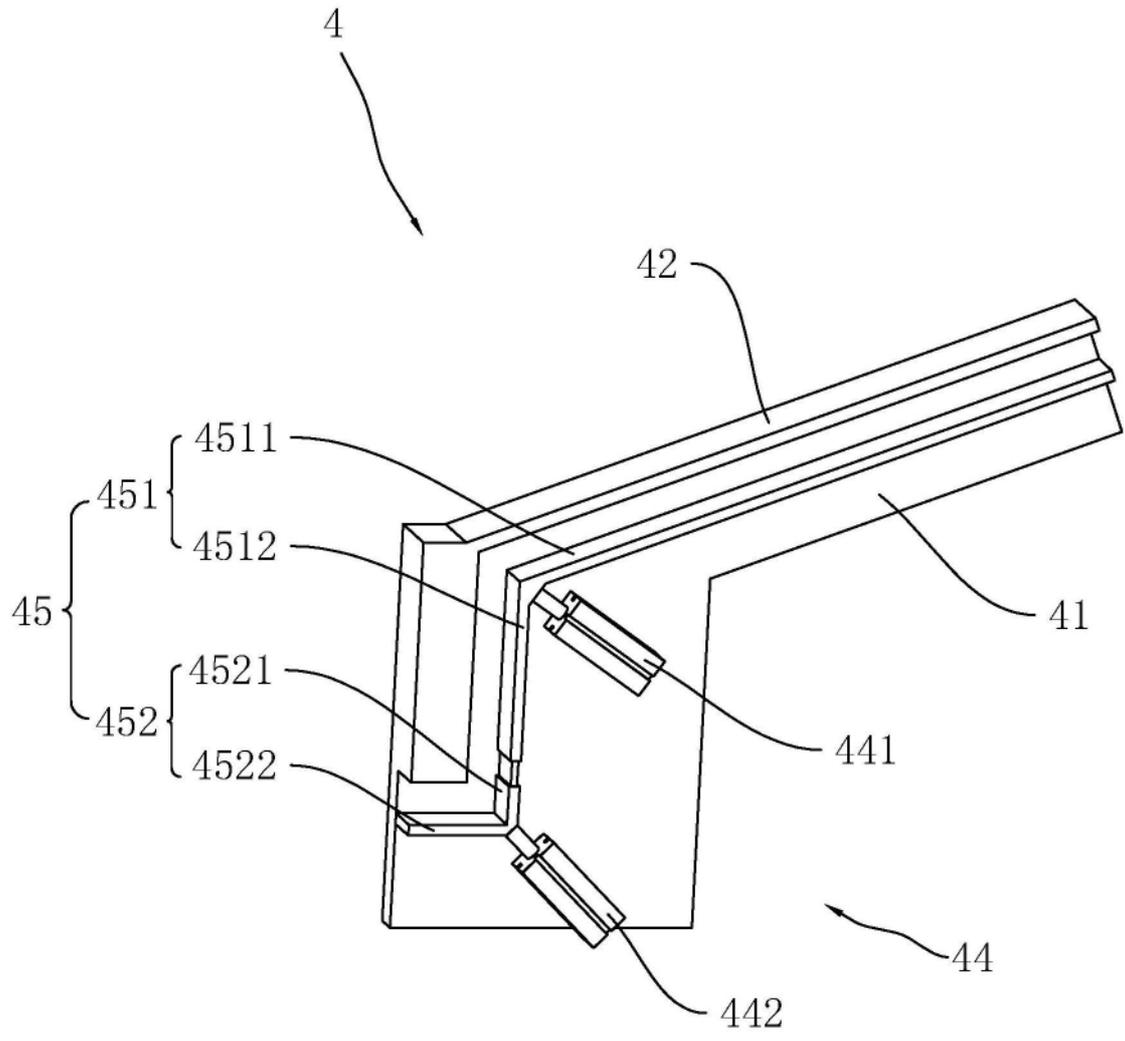


图7

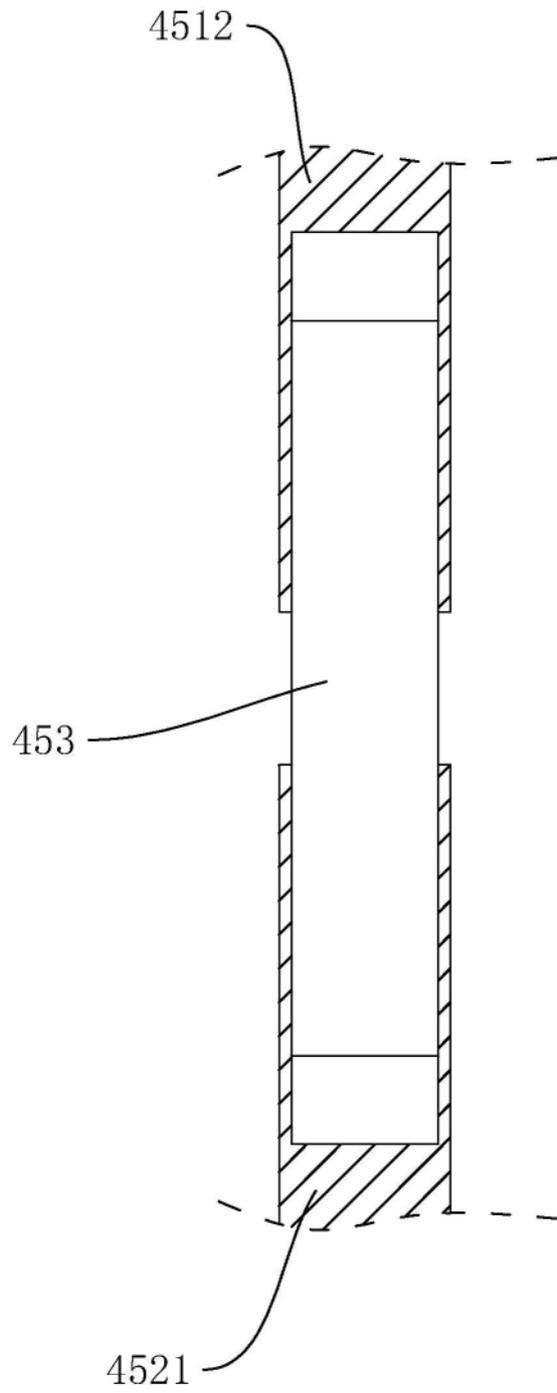


图8

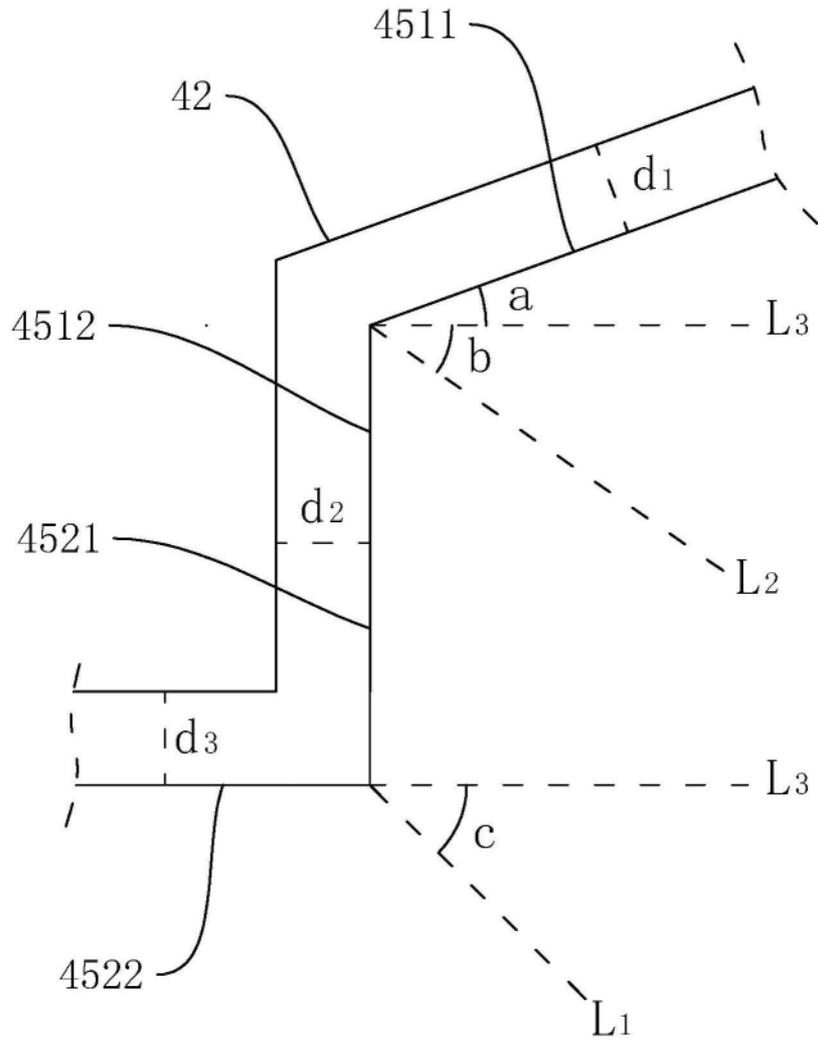


图9

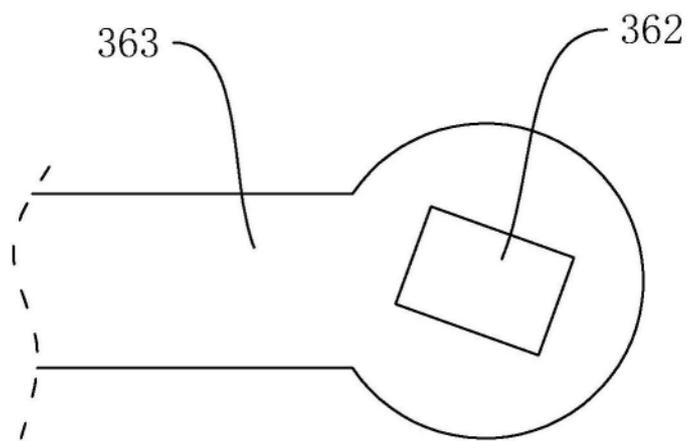


图10