(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108946160 A
(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201811040885.2

(22)申请日 2018.09.07

(71)申请人 济南昊中自动化有限公司
地址 250000 山东省济南市市中区济微路32号

(72)发明人 郝玉新 郝涛 赵西鹏

(74)专利代理机构 北京金宏来专利代理事务所（特殊普通合伙）11641
代理人 许振强 苗彩娟

(51)Int.Cl.
B65G 47/91(2006.01)
B21D 43/18(2006.01)

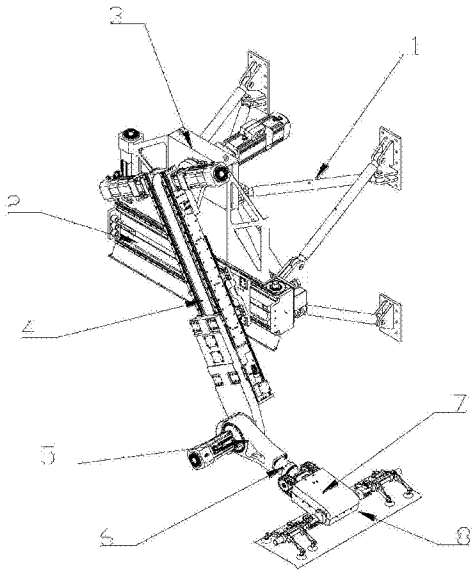
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种高速搬运机器人

(57)摘要

一种高速搬运机器人，包括悬挂结构、大臂结构和小臂结构，所述的悬挂结构上设置位移调节结构，位移调节结构的上部设置角度调节结构，大臂结构的上端设置在角度调节结构上，大臂结构的下端设置在位移调节结构上，角度调节结构带动大臂结构的上端做摆向运动，大臂结构的下端沿位移调节结构做滑动和转动，大臂结构的下端端部接小臂结构；所述小臂结构包括第一转动结构，第一转动结构接第二转动结构，第二转动结构接第三转动结构，第三转动结构接端拾器结构。本发明通过各个轴部分的联动，实现了高速搬运机器人大臂与小臂的协调往复摆动，达到了板料在压力机间高速、高负载、平稳的输送。



CN 108946160 A

1.一种高速搬运机器人，包括悬挂结构(1)、大臂结构(4)和小臂结构，其特征在于：所述的悬挂结构(1)上设置位移调节结构(2)，位移调节结构(2)的上部设置角度调节结构(3)，大臂结构(4)的上端设置在角度调节结构(3)上，大臂结构(4)的下端设置在位移调节结构(2)上，角度调节结构(3)带动大臂结构(4)的上端做摆向运动，大臂结构(4)的下端沿位移调节结构(2)做滑动和转动，大臂结构(4)的下端端部接小臂结构；所述小臂结构包括第一转动结构(5)，第一转动结构(5)接第二转动结构(6)，第二转动结构(6)接第三转动结构(7)，第三转动结构(7)接端拾器结构(8)。

2.根据权利要求1所述一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的悬挂结构包括至少四个固定座(9)，至少六个连杆(12)和三角形连接座(13)，三角形连接座(13)通过六个连杆(12)与四个固定座(9)连接，连杆(12)的两端设置杆端关节轴承(11)，两端的杆端关节轴承(11)分别采用正反丝结构，三角形连接座(13)有X轴移动，Y轴转动和Z轴转动三个自由度。

3.根据权利要求2所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的位移调节结构(2)包括底座(15)、驱动机构和传动机构，底座(15)通过连接件(14)固定在三角形连接座(13)上，底座(15)上设置直线导轨(16)，直线导轨(16)上滑动设置下滑座(24)，下滑座(24)上通过轴承设置旋转座(25)；驱动结构设置在底座(15)上，驱动结构的的输出端接传动机构，传动结构接下滑座(24)。

4.根据权利要求3所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的角度调节结构(3)包括连接座(27)和驱动机构，角度调节结构(3)通过连接座(27)设置在底座(15)上，连接座(27)上安装驱动机构，驱动机构的输出端安装摇杆(28)的一端，摇杆(28)的另一端通过旋转轴承(33)设置法兰轴(34)，法兰轴(34)上安装连接块(29)。

5.根据权利要求4所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的大臂结构(4)包括大臂底座(39)、传动机构和两组驱动机构，大臂底座(39)采用铝合金材质制成，大臂底座(39)的上端安装在连接块(29)上，大臂底座(39)上设置前直线导轨(43)和后直线导轨(38)，后直线导轨(38)和旋转座(25)配合安装，前直线导轨(43)滑动设置滑座(42)；两组驱动机构对称安装在大臂底座(39)的两侧，两组驱动机构配合连接传动机构。

6.根据权利要求5所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的第一转动结构(5)包括第一安装座(48)，第一安装座(48)的上端设置驱动机构，驱动机构的输出端安装在滑座(42)上。

7.根据权利要求6所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的第二转动结构(6)包括驱动机构，第一安装座(48)的下端开设盲孔，驱动机构位于盲孔内，驱动机构的输出端设置内套管(54)，内套管(54)的外周通过轴承(51)安装外套管(53)，外套管(53)的上端配合固定在第一安装座(48)上。

8.根据权利要求7所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的第三转动结构(7)包括第二安装座(55)，第二安装座(55)安装在内套管(54)上，第二安装座(55)的下端开设盲孔，盲孔内装驱动机构，第二安装座(55)的两侧设置气缸(59)，气缸(59)上安装支架(61)，支架(61)上安装两个张紧轮(62)，张紧轮(62)上安装拖链(60)；驱动机构的输出端装端拾器安装座(58)。

9.根据权利要求3至8任一项所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的驱动机构包括伺服电机和减速机，减速机安装在伺服电机上；传动机构采用带传动方式，驱动结构

减速机的输出轴接传动机构的传动轴。

10.根据权利要求9所述的一种高速搬运机器人，其特征在于：所述的端拾器结构包括两组拾取结构，每组拾取结构包括快换插座(64)，快换插座(64)安装在端拾器安装座(58)上，快换插座(64)上配合插装快换插头(65)，快速插头(65)上设置主杆(66)，主杆(66)的两侧分别通过连接件(67)和支杆(68)连接吸盘(69)。

一种高速搬运机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及高速冲压技术领域，具体的说是一种高速搬运机器人。

背景技术

[0002] 在轻工、医药、食品、电子和汽车制造等行业的自动化生产线中，诸如分拣、包装、封装，特别是在物料搬运、机床上下料等这种重复、枯燥、危险性尤为突出工作中，为了减轻人类劳动强度，提高工作效率，在作业工序中往往需要在空间中安置重复性工作的作业机械人。

[0003] 在汽车覆盖件冲压行业，一件工件的生产，通常是多台压力机连续冲压生产，因此压力机间板料的输送是至关重要的，直接影响着冲压产品的质量和整条冲压生产线的效率。

[0004] 传统的人工生产线，压力机间板料的输送采用人工输送，压机间至少需要两名工人搬运压力机间的半成品，由于人工搬运会导致板料的翘曲、碰撞、定位不准等，严重影响着冲压产品的质量和效率，因此，目前越来越多的汽车厂家采用机器人冲压自动化线来代替传统的人工生产线，机器人冲压自动化线能够实现压力机间板料的自动输送，达到机器人代替人工，保证产品的质量及稳定性，目前常见的机器人自动化线使用的ABB、KUKA、FANUC、YASKAWA等冲压专用机器人，自动化生产线节拍可达到8次/分钟，能够满足生产的基本需求。但随着汽车行业快速高效的发展，汽车年产量不断的增加，压力机间板料的传输制约着冲压自动化线的整体生产节拍，目前常见机器人自动化线生产效率已不能满足高效生产的需求。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题的不足，本发明提供了一种高速搬运机器人，它既能满足高节拍压力机的生产需要，又能保证产品的质量及稳定性，满足了高速压力机间的板料输送节拍快和效率高的需求。

[0006] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：包括悬挂结构、大臂结构和小臂结构，其特征在于：所述的悬挂结构上设置位移调节结构，位移调节结构的上部设置角度调节结构，大臂结构的上端设置在角度调节结构上，大臂结构的下端设置在位移调节结构上，角度调节结构带动大臂结构的上端做摆向运动，大臂结构的下端沿位移调节结构做滑动和转动，大臂结构的下端端部接小臂结构；所述小臂结构包括第一转动结构，第一转动结构接第二转动结构，第二转动结构接第三转动结构，第三转动结构接端拾器结构。

[0007] 为了进一步实现本发明，还可以采用的技术方案为：所述的悬挂结构包括至少四个固定座，至少六个连杆和三角形连接座，三角形连接座通过六个连杆与四个固定座连接，连杆的两端设置杆端关节轴承，两端的杆端关节轴承分别采用正反丝结构，三角形连接座有X轴移动，Y轴转动和Z轴转动三个自由度。所述的位移调节结构包括底座、驱动机构和传动机构，底座通过连接件固定在三角形连接座上，底座上设置直线导轨，直线导轨上滑动设

置下滑座，下滑座上通过轴承设置旋转座；驱动结构设置在底座上，驱动结构的的输出端接传动机构，传动结构接下滑座。所述的角度调节结构包括连接座和驱动机构，角度调节结构通过连接座设置在底座上，连接座上安装驱动机构，驱动机构的输出端安装摇杆的一端，摇杆的另一端通过旋转轴承设置法兰轴，法兰轴上安装连接块。所述的大臂结构包括大臂底座、传动机构和两组驱动机构，大臂底座采用铝合金材质制成，大臂底座的上端安装在连接块上，大臂底座上设置前直线导轨和后直线导轨，后直线导轨和旋转座配合安装，前直线导轨滑动设置滑座；两组驱动机构对称安装在大臂底座的两侧，两组驱动机构配合连接传动机构。所述的第一转动结构包括第一安装座，第一安装座的上端设置驱动机构，驱动机构的输出端安装在滑座上。所述的第二转动结构包括驱动机构，第一安装座的下端开设盲孔，驱动机构位于盲孔内，驱动机构的输出端设置内套管，内套管的外周通过轴承安装外套管，外套管的上端配合固定在第一安装座上。所述的第三转动结构包括第二安装座，第二安装座安装在内套管上，第二安装座的下端开设盲孔，盲孔内装驱动机构，第二安装座的两侧设置气缸，气缸上安装支架，支架上安装两个张紧轮，张紧轮上安装拖链；驱动机构的输出端装端拾器安装座。所述的驱动机构包括伺服电机和减速机，减速机安装在伺服电机上；传动机构采用带传动方式，驱动结构减速机的输出轴接传动机构的传动轴。所述的端拾器结构包括两组拾取结构，每组拾取结构包括快换插座，快换插座安装在端拾器安装座上，快换插座上配合插装快换插头，快速插头上设置主杆，主杆的两侧分别通过连接件和支杆连接吸盘。

[0008] 本发明的有益效果为：

[0009] 1.本发明中高速机器人整体结构采用大臂结构小臂结构联动运动，物流方向运动空间小，压力机布局紧凑，板料传输距离短，节约厂房面积。本发明通过位移调节结构与角度调节结构带动大臂结构的摆动，小臂部分在大臂结构上做直线运动和旋转运动，通过各个轴部分的联动，实现了高速搬运机器人大臂与小臂的协调往复摆动，达到了板料在压力机间高速、高负载、平稳的输送。本发明中的小臂结构实现了小臂末端高速、平稳的往复摆动，突出高速机器人高速高效、运行平稳、布局紧凑等特点，满足了冲压自动化行业对高档次、高效率、高节拍的迫切需求；

[0010] 2.本发明中悬挂结构采用六连杆关节轴承结构的固定方式，可减弱压力机和机器人各自运行时产生的振动，避免产生共振，有利于高速搬运机器人的高速平稳运行；

[0011] 3.本发明悬挂结构采用六连杆悬挂结构，通过调整连杆的长度，可以实现三角形连接座X轴移动，Y轴转动和Z轴转动三个自由度的运动，不仅可以满足多种型号压力机尺寸的安装要求，而且方便高速机器人形位公差的调整。

[0012] 4.本发明高速机器人大臂主要零件材质采用铝合金，减轻了运动部件的重量，减小了运动惯量，对应整体的驱动能耗下降，节约运行成本；

[0013] 5.本发明各部件运动轨迹简单，便于通过运动学分析优化轨迹曲线，可快速优化处不同模具的轨迹，适应性强，便于安装后的调试工作；

[0014] 6.本发明小臂结构中第二旋转结构具有旋转功能，结构紧凑且强度高，不仅适用于重负载物料的输送，而且可以满足压力机间物料倾斜于物流方向输送。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明高速搬运机器人结构示意图；

[0017] 图2为本发明悬挂结构结构示意图；

[0018] 图3为本发明位移调节结构结构示意图；

[0019] 图4为本发明角度调节结构结构示意图；

[0020] 图5为图4部分结构剖视图；

[0021] 图6为本发明大臂结构结构示意图；

[0022] 图7为本发明小臂结构示意图；

[0023] 图8为图7部分剖视图；

[0024] 图9为本发明端拾器结构结构示意图。

[0025] 附图标记

[0026] 1悬挂结构 2位移调节结构 3角度调节结构 4大臂结构 5第一转动结构 6第二转动结构 7第三转动结构 8端拾器结构 9固定座，10销轴 11杆端关节轴承 12连杆 13三角形连接座 14连接件 15底座 16直线导轨 17第一伺服电 18第一减速机 19第一减速机安装座20传动轴 21第一同步带轮 22第一同步带 23第一导轨制动器 24下滑座 25旋转座 26限位块 27连接座 28摇杆 29连接块 30第二伺服电机，31第二减速机 32端盖 33旋转轴承 34法兰轴 35第二减速机安装座，36第三减速机 37第三伺服电机 38后直线导轨 39大臂底座 40第二导轨制动器 41缓冲器 42滑座 43前直线导轨 44限位块 45第二同步带 46第二同步带轮 47第四伺服电机 48第一安装座 49第四减速机 50第五伺服电机 51轴承 52第五减速机 53外套管 54内套管 55第二安装座 56第六伺服电机 57T型减速机 58端拾器安装座 59气缸 60拖链 61支架 62张紧轮 63护罩 64快换插座 65快换插头 66主杆 67连接件 68支杆 69吸盘。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 一种高速搬运机器人，如图1所示，包括悬挂结构1、大臂结构4和小臂结构，所述的悬挂结构1上设置位移调节结构2，位移调节结构2的上部设置角度调节结构3，大臂结构4的上端设置在角度调节结构3上，大臂结构4的下端设置在位移调节结构2上，角度调节结构3可以带动大臂结构4的上端做摆向运动，大臂结构4的下端可以沿位移调节结构2做滑动和转动，大臂结构4的下端端部接小臂结构；所述小臂结构包括第一转动结构5，第一转动结构5接第二转动结构6，第二转动结构6接第三转动结构7，第三转动结构7接端拾器结构8。

[0029] 本发明通过位移调节结构2与角度调节结构3带动大臂结构4的摆动，小臂部分在大臂结构4上做直线运动和旋转运动，通过各个轴部分的联动，实现了高速搬运机器人大臂与小臂的协调往复摆动，达到了板料在压力机间高速、高负载、平稳的输送。本发明中高速

机器人整体结构采用大臂结构4和小臂结构联动运动，物流方向运动空间小，压力机布局紧凑，板料传输距离短，节约厂房面积。本发明实现了小臂末端高速、平稳的往复摆动，突出了高速机器人高速高效、运行平稳、布局紧凑等特点，满足了冲压自动化行业对高档次、高效率、高节拍的迫切需求；

[0030] 现有的悬挂机构有很多种，位移调节结构2可以通过连接杆和固定座直接固定在压力机立柱上，但是该种方式不能实现位移调节结构2的角度、倾斜、旋转的变化，满足不了不同尺寸压力机尺寸的安装要求，如图2所示，本发明中选用的悬挂结构包括至少四个固定座9，至少六个连杆12和三角形连接座13，优选的采用六个连杆12和四个固定座9，三角形连接座13通过六个连杆12与四个固定座9连接，连杆12的两端设置杆端关节轴承11，两端的杆端关节轴承11分别采用正反丝结构，以位移调节结构2中的底座15所在轴为Y轴方向，三角形连接座13具有X轴移动，Y轴转动和Z轴转动三个自由度，调节连杆12的长度，三角形连接座13可以做X轴移动、Y轴转动和Z轴转动三个自由度的运动。连杆12的两端分别设置杆端关节轴承11，两端的杆端关节轴承11分别采用正反丝结构，即一端的杆端关节轴承11采用正向螺纹，另一端的杆端关节轴承11采用反向螺纹，进一步的，连杆12上的中间可以开设孔，方便插入加力杆旋转连杆12来调节其长度，进而调整三角形连接座13安装面的具体位置，固定座9安装在压力机立柱上，连杆12一端的杆端关节轴承11优选采用销轴10与固定座9相连，由于杆端关节轴承11具有摆动、倾斜、旋转运动的特点，通过调节固定座9的位置，进而可以调整三角形连接座13的具体位置，满足了不同压力机尺寸的安装要求；三角形连接座13采用六连杆悬挂方式，可抵消压力机工作时产生的振动，同时，也可减弱高速搬运机器人工作时的振动。此悬挂部分的六连杆结构，不仅可以满足多种型号压力机的安装要求、调整方便，而且有利于高速搬运机器人的平稳运行。

[0031] 本发明中的位移调节结构2包括底座15、驱动机构和传动机构，底座15通过连接件14固定在三角形连接座13上，底座15上设置直线导轨16，直线导轨16上滑动设置下滑座24，下滑座24上通过轴承设置旋转座25；驱动结构设置在底座15上，驱动结构的的输出端接传动机构。为了表示清楚，如图3所示，位移调节结构2中的驱动机构可采用第一伺服电机17和第一减速机18的组合，第一减速机18通过第一减速机安装座19配合安装在底座15的上部，传动结构采用传动轴20、第一同步带轮21和第一同步带22，第一减速机18的输出轴通过锁紧盘方式连接传动结构的传动轴20，该传动方式传递扭矩大、拆装方便。位移调节结构2的传动结构采用双同步带同步驱动方式，传动轴20上下两端及中间均安装有轴承支撑，该结构具有高强度、高负载的特性；直线导轨16上还可安装有第一导轨制动器23，在同步带20断带时，第一导轨制动器23立即抱死直线导轨16，防止下滑座24移动，避免断带后高速机器人前段运动部件的失控。

[0032] 所述的角度调节结构3包括连接座27和驱动机构，角度调节结构3通过连接座27设置在位移调节结构2的底座15上，连接座27上安装驱动机构，驱动机构的输出端安装摇杆28的一端，摇杆28的另一端通过旋转轴承33设置法兰轴34，法兰轴34上安装连接块29。优选的，连接座27通过加工的定位直口固定在位移调节结构2的底座15上，该结构保证了安装精度；为了表示清楚，如图4所示，角度调节结构3的驱动结构可以采用第二伺服电机30，第二伺服电机30上安装第二减速机31，配合安装后的第二伺服电机30和第二减速机31安装在连接座27上；摇杆28一端通过键连接安装在第二减速机31的输出轴上，第二减速机的输出轴

31的轴端还可安装有端盖32，摇杆28的另一端安装旋转轴承33，旋转轴承33上安装法兰轴34，法兰轴34与连接块29连接。该结构简单紧凑，占用空间少。

[0033] 如图6所示，本发明中的大臂结构4包括大臂底座39、传动机构和两组驱动机构，大臂底座39采用铝合金材质制成，大臂底座39的上端安装在连接块29上，大臂底座39上设置前直线导轨43和后直线导轨38，后直线导轨38和旋转座25配合安装，前直线导轨43滑动设置滑座42，滑座42上安装第二导轨制动器40；两组驱动机构对称安装在大臂底座39的两侧，两组驱动机构分别配合连接传动机构。本结构中大臂底座39采用铝板连接而成，减轻了运动部分的质量，减小了角度调节结构3、位移调节结构2的功率配置；为了表示清楚，如图6所示，大臂底座39的传动机构采用第二同步带轮46和第二同步带45，第二同步带轮46和第二同步带45等传动部件设在大臂底座39上；大臂底座39的上端与角度调节结构3的连接块29固定连接，大臂底座39的上端绕着角度调节结构3的第二减速机31的输出轴为圆心、摇杆28中心距为半径摆动，大臂底座39上的后直线导轨38可在位移调节结构的旋转座25上固定的滑块滑动，这样角度调节结构3带动大臂底座39上端做圆弧往复运动和位移调节结构2带动大臂底座39做直线运动，角度调节结构3和位移调节结构2联动使大臂结构4左右方向做往复摆动；大臂结构4的驱动结构采用两组驱动机构，驱动机构采用第三伺服电机37和第三减速机36，第三伺服电机37与第三减速机36配合连接后安装在第二减速机安装座35上，第二减速机安装座35配合安装在大臂底座39上，第三减速机36输出轴与本结构中传动机构的传动轴用锁紧盘锁紧连接，此结构既能传递大的扭矩，又方便拆装；本结构中的驱动结构采用两组驱动机构驱动，两组驱动机构对称分布安装在大臂结构4上，重心保持在对称面上，避免了大臂结构4往复摆动时受力不均，对大臂结构4的摆动时的驱动及运行平稳造成影响；本结构中的前直线导轨43安装在大臂底座39上，滑座42通过滑块沿着前直线导轨43上下运动，滑座42上安装第二导轨制动器40，第二导轨制动器40在停机或者同步带断带时可以立即抱死前直线导轨43，减小了停机状态下所受的电机制动力，避免了滑座42在断带时损坏；大臂底座39上还可以安装限位块44与缓冲器41，该结构防止了滑座42在安装或者异常运行时脱离前直线导轨43，造成人员伤亡及设备损坏，大大提高了安全性，避免了安全隐患。

[0034] 本发明中的机器人小臂部分包括第一转动结构5、第二转动结构6和第三转动结构7，三个转动结构分别来实现小臂的各项功能；如图7所示，本发明中第一转动结构5包括第一安装座48，第一安装座48的上端设置驱动机构，驱动机构的输出端安装在滑座42上。为了表示清楚，第一转动结构5的驱动结构采用第四伺服电机47和第四减速机49，第四减速机49采用RV减速机，第一转动结构5中的第一安装座48通过RV减速机安装在滑座42上，RV减速机输出端固定在滑座42上；本结构中RV减速机具有尺寸小、重量轻的特点，采用RV减速机使得第一转动结构5的整体外形尺寸、重量减小；RV减速机安装在大臂结构4的滑座42上，，第四伺服电机47启动后带动RV减速机的转动，因为RV减速机输出端固定在滑座42上，则RV减速机连接的第一安装座48随之转动，进而带动整个第一转动结构5摆动，实现了小臂部分的往复摆动功能，优选的，RV减速机安装座采用铝合金材质加工而成，在满足强度要求的情况下，减轻了机器人前段运动部件的重量，减小了驱动功率，节约了运行耗能。

[0035] 第二转动结构6包括驱动机构，第一安装座48的下端开设盲孔，驱动机构位于盲孔内，驱动机构的输出端设置内套管54，内套管54的外周通过轴承51安装外套管53，外套管53的上端配合固定在第一安装座48上。为了表示清楚，如图7和图8所示，第二转动结构6的驱

动机构采用第五伺服电机50，第五伺服电机50上安装第五减速机52，第五伺服电机50和第五减速机52连接后安装在第一安装座48下端的盲孔内，第五减速机52的输出端固定连接内套管54，外套管53与第一转动结构5的第一安装座48下端固定连接，外套管53通过轴承51与内套管54配合连接，第五减速机52可以带动内套管54做旋转运动，该结构增强了小臂前段的受力，从而保证了高速机器人的负载。第二转动结构6的第五减速机52和五伺服电机52安装在第一转动结构5的第一安装座48下端的盲孔内，相对于第一转动结构5做旋转运动，该结构减小了前段尺寸，避免了机器人前段进入压力机内时干涉；第二转动结构6的旋转功能，满足了压力机间板料倾斜于物流方向输送功能。

[0036] 第三转动结构7包括第二安装座55，第二安装座55安装在第二转动结构6的内套管54上，第二安装座55的下端竖向开开设盲孔，盲孔内装驱动机构，第二安装座55的两侧设置气缸59，气缸59上安装支架61，支架61上安装两个张紧轮62，张紧轮62上安装拖链60；驱动机构的输出端装端拾器安装座58。第二安装座55安装在第二转动结构6的内套管54上，第二安装座55采用型材与板材焊接而成，为了表示清楚，如图8所示，第三转动结构中的驱动机构采用第六伺服电机56和T型减速机57，连接后的第六伺服电机56和T型减速机57隐藏在第二安装座55的盲孔内，缩小了小臂前段的尺寸，避免了取放料时与模具的干涉；端拾器安装座58固定在T型减速机57的输出轴上，可随着T型减速机57的旋转而转动，可根据末端端拾器的连接方式来更换端拾器安装座58，便于末端端拾器的连接；气缸59安装在第二安装座55的两侧，支架61安装在气缸59上，张紧轮62安装在支架61上，两侧的拖链60分别绕过张紧轮62，两侧的拖链60始终保持着张紧状态，该结构便于气管及线路的布置，此处第三转动结构7的旋转作用用于板料在输送过程中保持水平，进而减小了空气阻力，防止了板料与周围物体干涉。

[0037] 本发明中的端拾器结构包括两组拾取结构，如图9所示，每组拾取结构包括快换插座64，快换插座64安装在端拾器安装座58上，快换插座64上配合插装快换插头65，快速插头65上设置主杆66，主杆66的两侧分别通过连接件67和支杆68连接吸盘69。所述快换插座64安装在第三转动结构7的端拾器安装座58上，快换插头65直接插在快换插座64上，便于端拾器的快速更换；通过连接件67支杆68安装在主杆66上，根据板料的形状及重量来调整支杆68的排布，吸盘69安装在支杆68上，用于吸取板料。

[0038] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

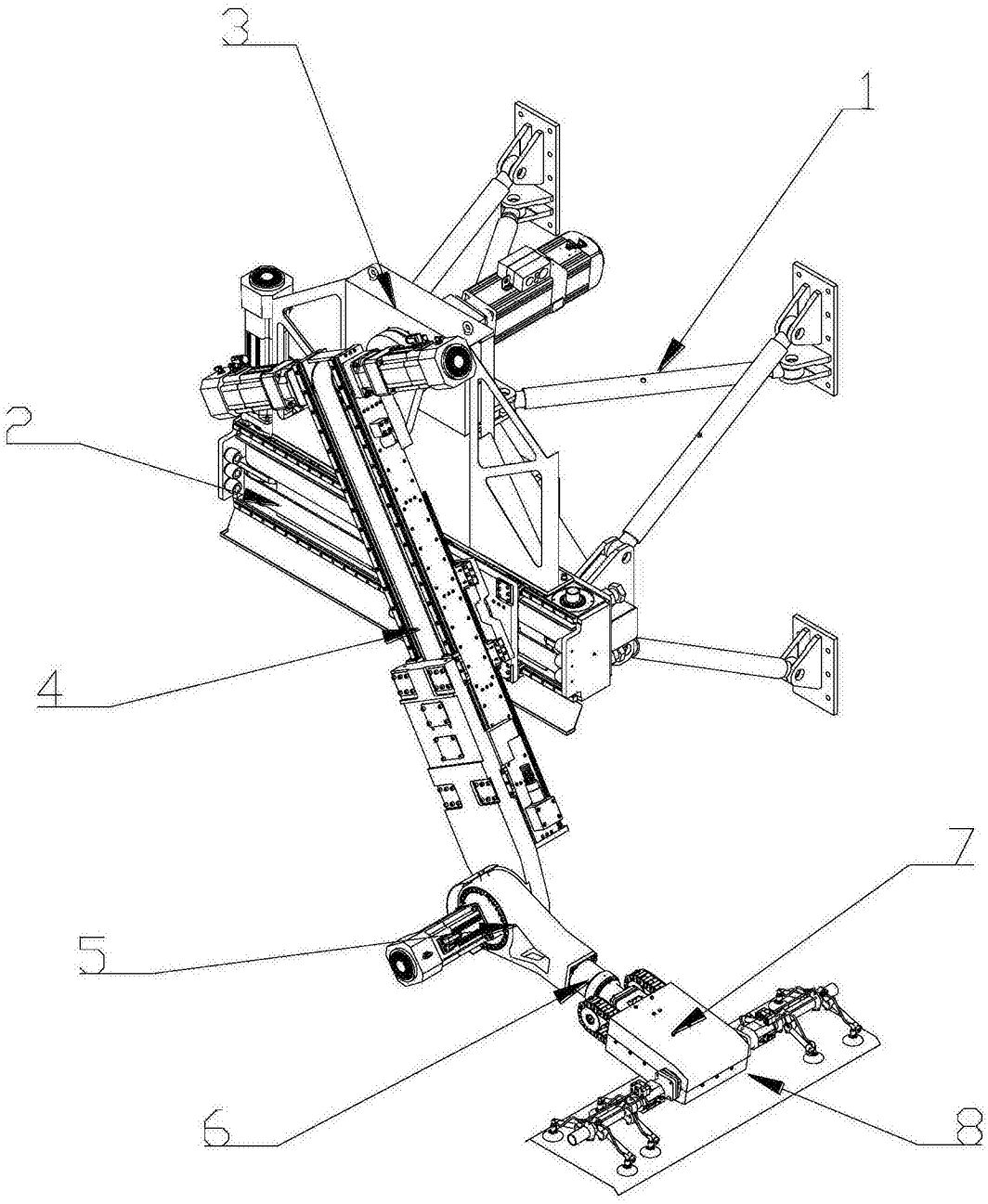


图1

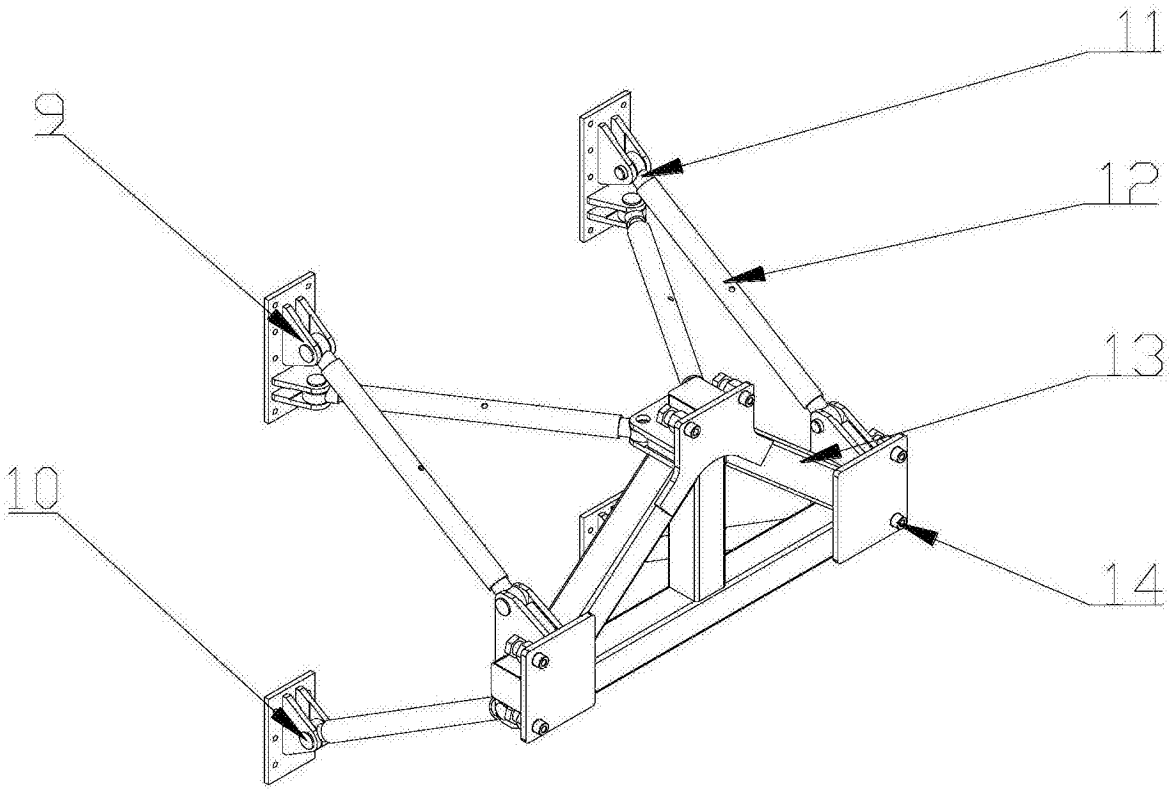


图2

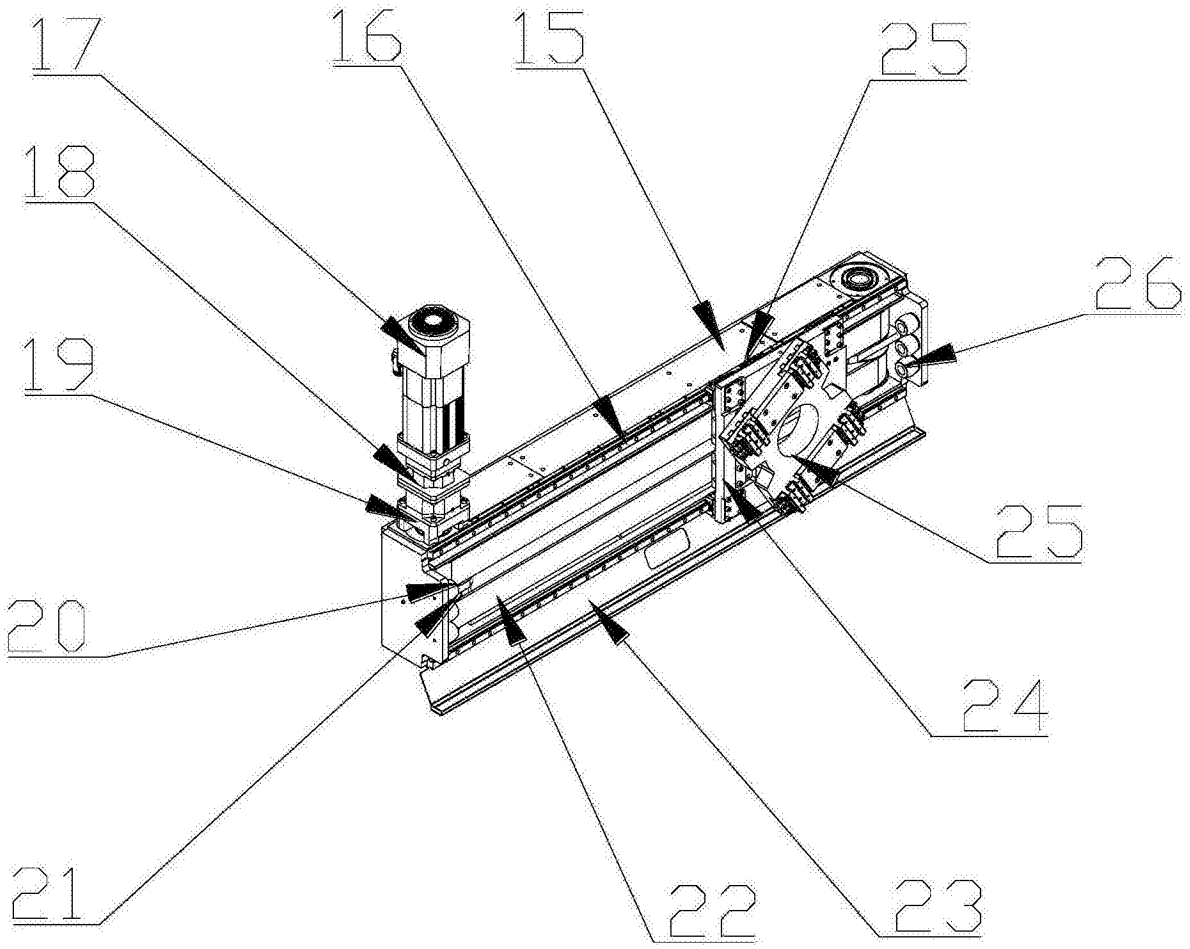


图3

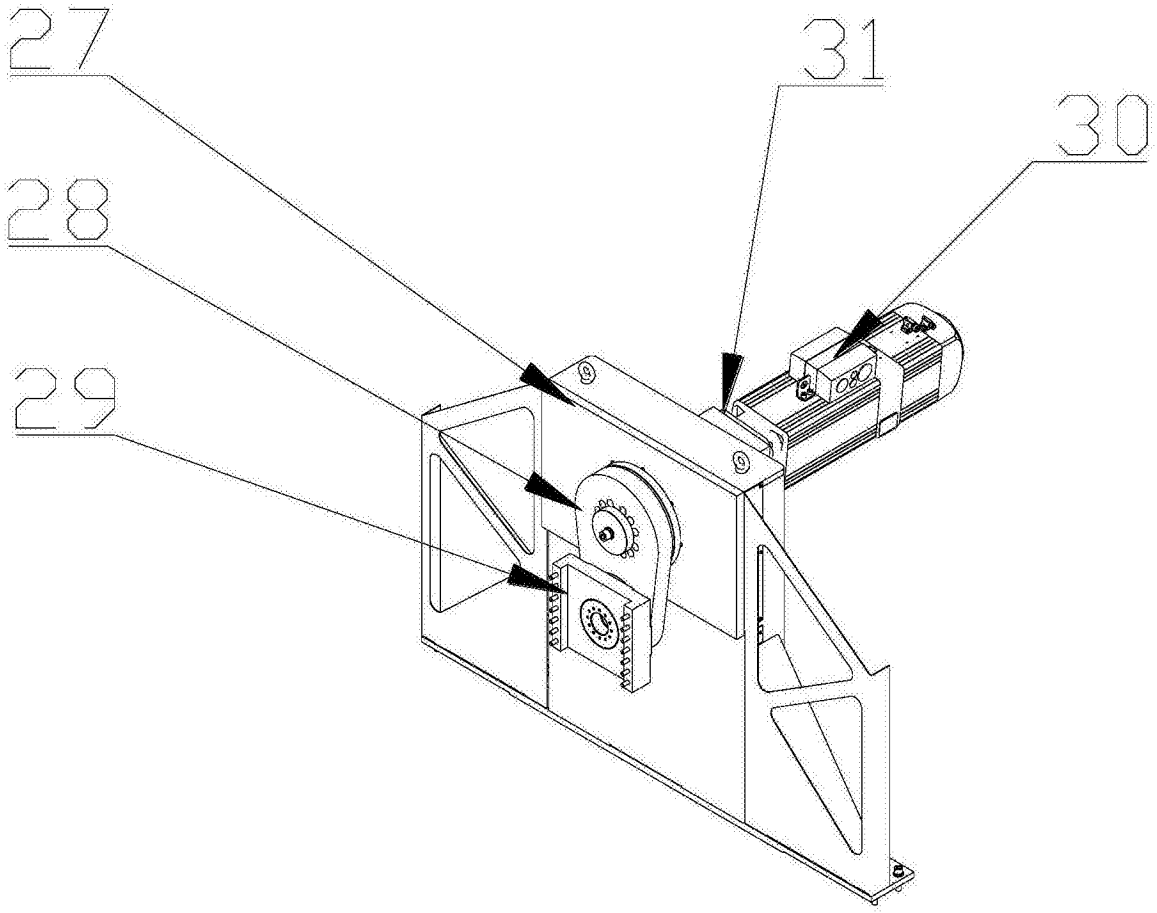


图4

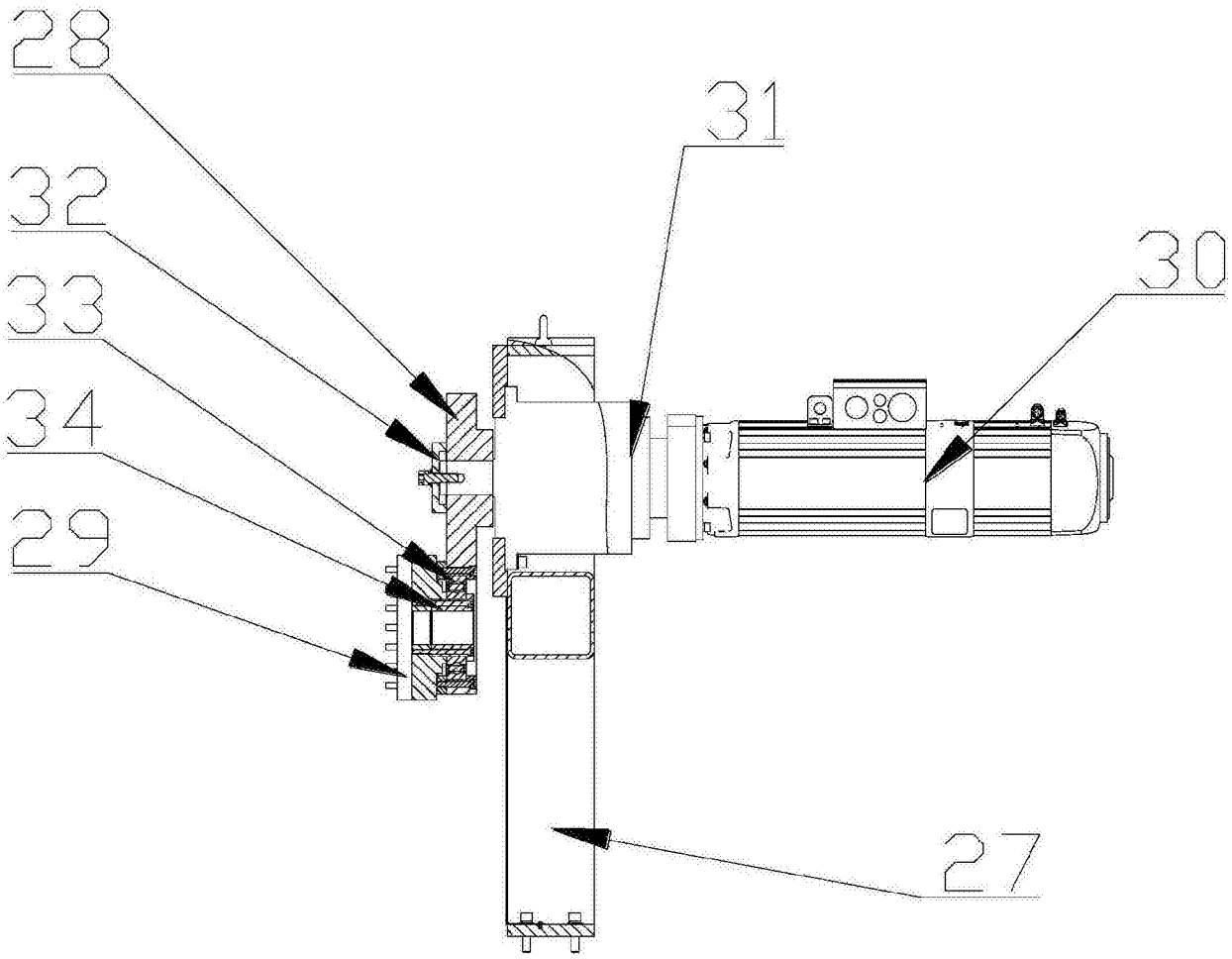


图5

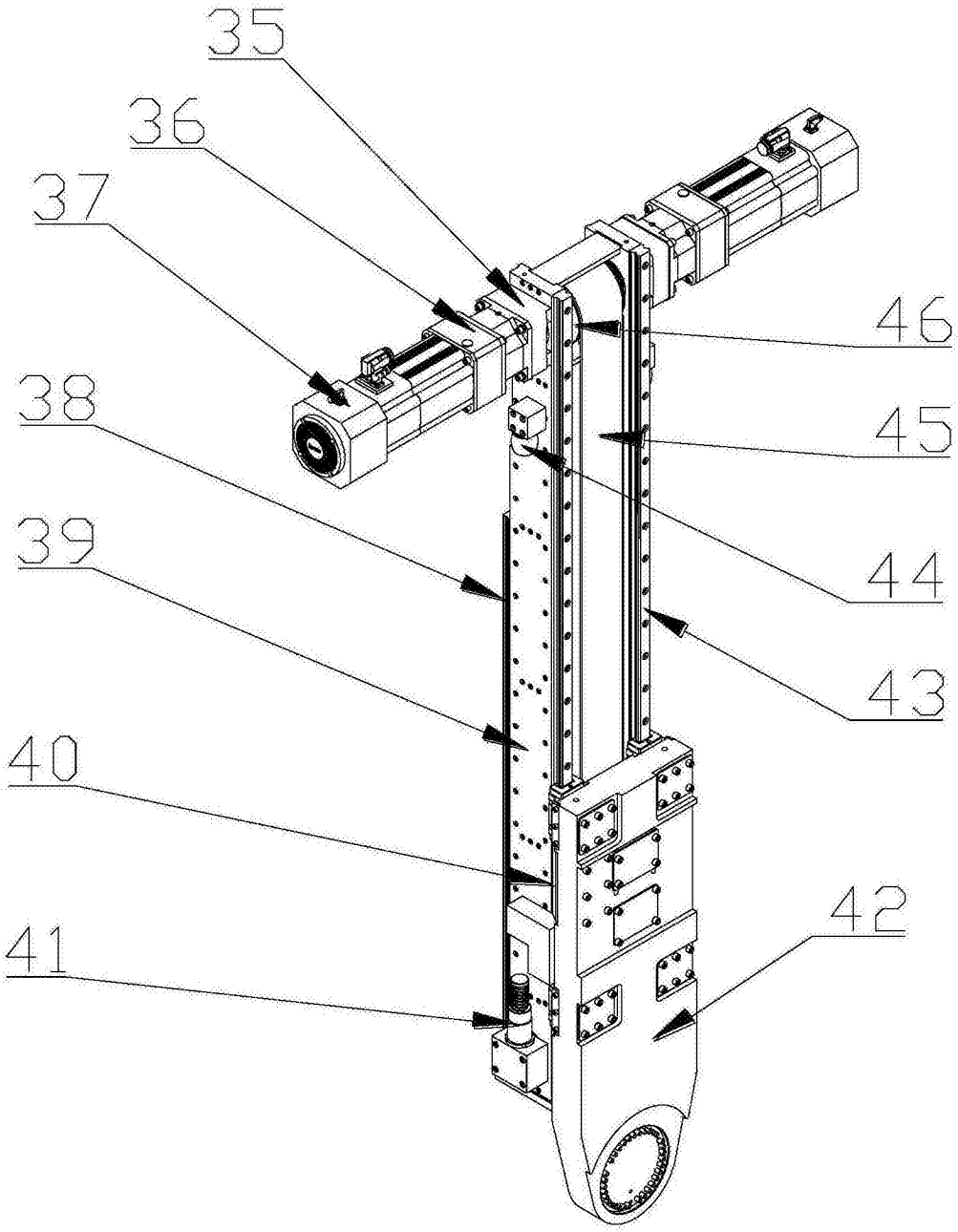


图6

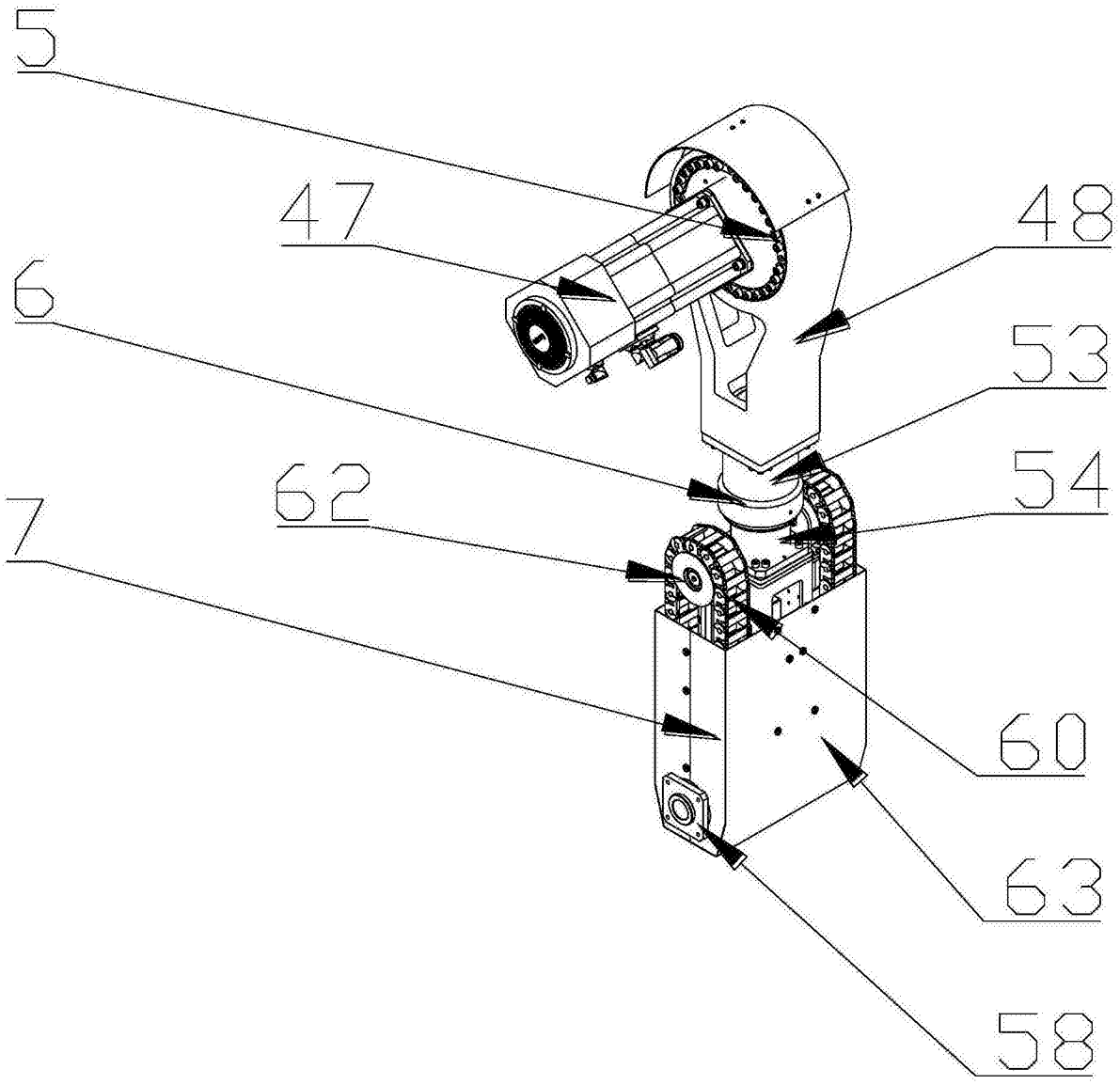


图7

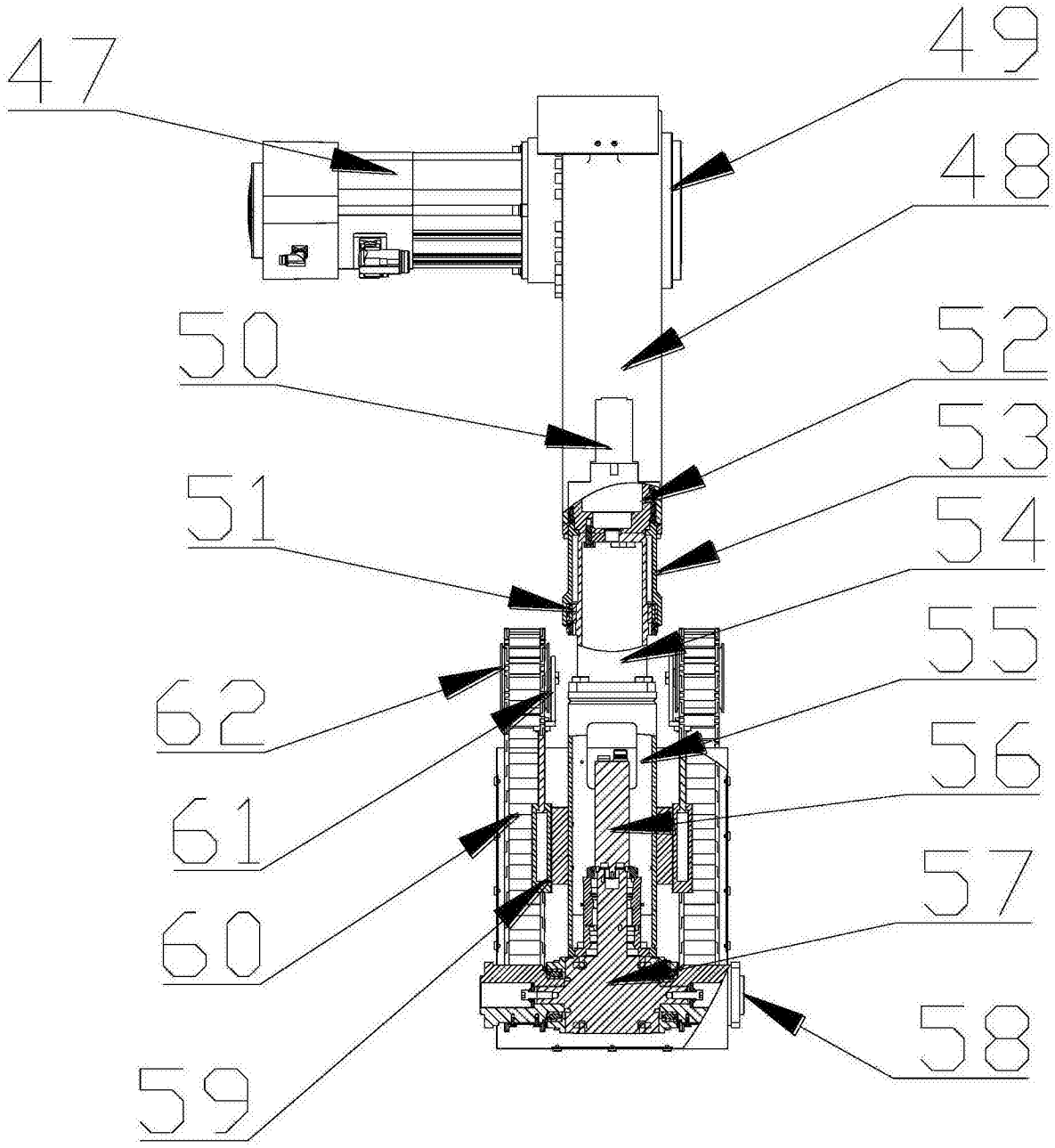


图8

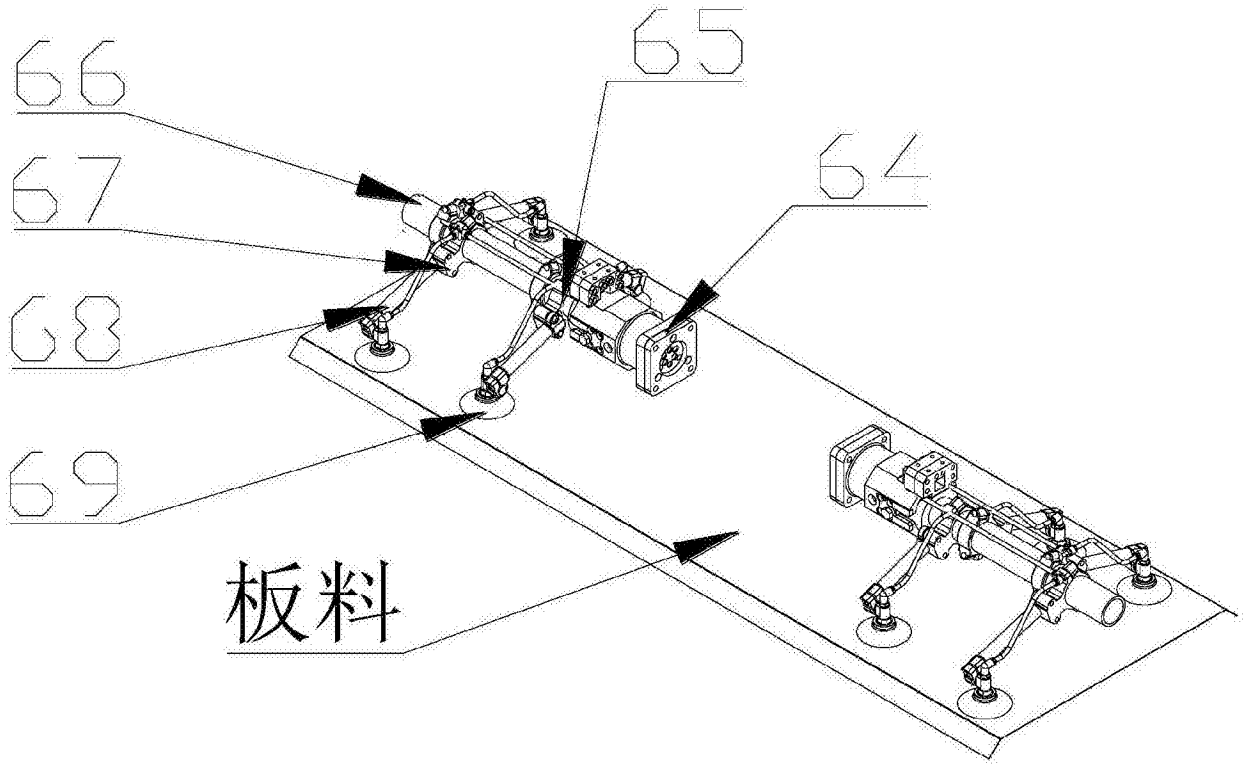


图9