(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220838473 U
(45)授权公告日 2024.04.26

(21)申请号 202322521446.6

(22)申请日 2023.09.15

(73)专利权人 百超(深圳)激光科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井街道坐岗社区宝安大道8179-1号1层-5层

(72)发明人 游松 颜春英 吴国明

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
专利代理师 田甜

(51)Int.Cl.
B23K 26/38(2014.01)
B23K 26/142(2014.01)
B23K 26/70(2014.01)

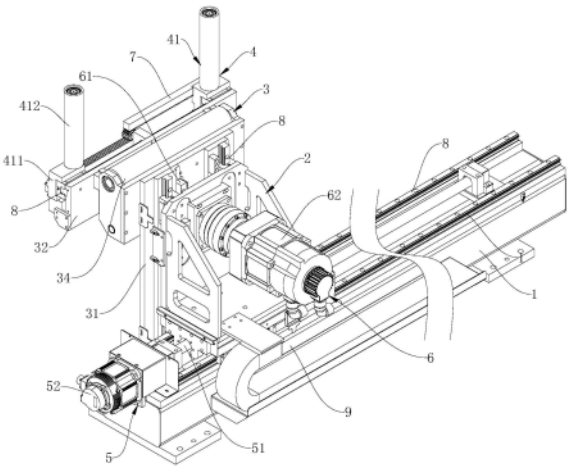
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

切管机上料装置

(57)摘要

本实用新型适用于切割设备技术领域,提供了一种切管机上料装置,包括支撑横梁、随动安装座、升降支撑组件以及夹紧机构。在需要进行管材的上料操作时,第一驱动机构驱动随动安装座移动到管材所在位置,然后第二驱动机构驱动升降支撑组件上升将管材顶起后,在通过夹紧机构将管材夹紧固定,最后载通过第一驱动机构驱动随动安装座移动,将管材运输到指定位置完,并在成上料操作后回到初始位置等待下一次上料操作。与现有技术中采用吊装上料的方式相比,可以实现管材的自动化搬运操作,大大减小了操作人员的工作量,使管材的搬运更加方便快捷,提高了切管机的工作效率。



CN 220838473 U

1.一种切管机上料装置,其特征在于,包括:

支撑横梁;

随动安装座,沿水平方向滑动设置在所述支撑横梁上;

第一驱动机构,设置在所述支撑横梁上,所述第一驱动机构用于驱动所述随动安装座移动;

升降支撑组件,沿竖直方向滑动设置在所述随动安装座上;

第二驱动机构,设置在所述随动安装座与所述升降支撑组件之间,所述第二驱动机构用于驱动升降支撑组件移动;以及

夹紧机构,设置在所述升降支撑组件上,用于夹紧被切割管体。

2.如权利要求1所述的切管机上料装置,其特征在于,所述夹紧机构包括夹紧单元与两个间隔设置的夹紧组件,两个所述夹紧组件滑动设置在所述升降支撑组件上,所述夹紧单元用于驱动两个所述夹紧组件相互远离或靠近。

3.如权利要求2所述的切管机上料装置,其特征在于,所述夹紧组件包括滑动块体与夹紧辊,所述滑动块体滑动设置在所述升降支撑组件上,所述夹紧辊设置在所述滑动块体上,两个所述夹紧组件上的所述夹紧辊平行设置。

4.如权利要求2所述的切管机上料装置,其特征在于,两个所述夹紧组件之间设置有对中结构,所述对中结构用于在其中一个所述夹紧组件移动时带动另一个所述夹紧组件同步移动相同的距离。

5.如权利要求4所述的切管机上料装置,其特征在于,所述对中结构包括对中齿轮与两个对中齿条,两个所述对中齿条相互间隔且均与所述对中齿轮相互啮合,且两个所述对中齿条的长度均沿所述夹紧组件的滑动方向设置。

6.如权利要求1至5任一项所述的切管机上料装置,其特征在于,所述升降支撑组件包括升降件、翻转件与翻转单元,所述升降件滑动设置在所述随动安装座上,所述翻转件铰接设置在所述升降件上,所述翻转单元设置在所述升降件与所述翻转件之间,且所述翻转单元用于驱动所述翻转件绕铰接轴转动。

7.如权利要求6所述的切管机上料装置,其特征在于,所述翻转单元包括设置在所述升降件与所述翻转件之间的直线伸缩件,所述直线伸缩件的第一端铰接在所述升降件上,且所述直线伸缩件的第二端铰接在所述翻转件上。

8.如权利要求6所述的切管机上料装置,其特征在于,所述升降件上设置有用于支撑被切割管体的支撑辊轴,所述支撑辊轴的轴线沿水平方向设置。

9.如权利要求1至5任一项所述的切管机上料装置,其特征在于,所述第一驱动机构包括螺纹件以及第一动力单元,所述螺纹件转动设置在所述支撑横梁上,且所述螺纹件与所述随动安装座螺纹连接,所述第一动力单元设置在所述支撑横梁上,所述第一动力单元的驱动端与所述螺纹件的端部相连,所述第一动力单元用于驱动所述螺纹件转动。

10.如权利要求1至5任一项所述的切管机上料装置,其特征在于,所述第二驱动机构包括升降齿条、升降齿轮以及第二动力单元,所述升降齿条沿竖直方向设置在所述升降支撑组件上,所述升降齿轮转动设置在所述随动安装座上且与升降齿条相互啮合,所述第二动力单元用于驱动所述升降齿轮转动。

切管机上料装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于切割设备技术领域,尤其涉及一种切管机上料装置。

背景技术

[0002] 目前激光切管机被广泛应用到石油勘探、灯具、金属加工和五金等行业,可用于圆管、矩形管及槽钢等型材的切割及切断工作。激光切管机具有切割精度高以及速度快的优点。在激光切管机工作前,通常需要将管材运送并放置到切割机的工作台面上俗称上料操作。但是目前现有的激光切割机在使用时大多存在着上料操作效率低下的问题,严重影响激光切管机的工作效率。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种切管机上料装置,旨在解决现有技术中切管机在使用时存在着的上料操作效率低影响工作效率的技术问题。

[0004] 本实用新型是这样实现的,一种切管机上料装置,包括:

[0005] 支撑横梁;

[0006] 随动安装座,沿水平方向滑动设置在所述支撑横梁上;

[0007] 第一驱动机构,设置在所述支撑横梁上,所述第一驱动机构用于驱动所述随动安装座移动;

[0008] 升降支撑组件,沿竖直方向滑动设置在所述随动安装座上;

[0009] 第二驱动机构,设置在所述随动安装座与所述升降支撑组件之间,所述第二驱动机构用于驱动升降支撑组件移动;以及

[0010] 夹紧机构,设置在所述升降支撑组件上,用于夹紧被切割管体。

[0011] 在一个可选实施例中,所述夹紧机构包括夹紧单元与两个间隔设置的夹紧组件,两个所述夹紧组件滑动设置在所述升降支撑组件上,所述夹紧单元用于驱动两个所述夹紧组件相互远离或靠近。

[0012] 在一个可选实施例中,所述夹紧组件包括滑动块体与夹紧辊,所述滑动块体滑动设置在所述升降支撑组件上,所述夹紧辊设置在所述滑动块体上,两个所述夹紧组件上的所述夹紧辊平行设置。

[0013] 在一个可选实施例中,两个所述夹紧组件之间设置有对中结构,所述对中结构用于在其中一个所述夹紧组件移动时带动另一个所述夹紧组件同步移动相同的距离。

[0014] 在一个可选实施例中,所述对中结构包括对中齿轮与两个对中齿条,两个所述对中齿条相互间隔且均与所述对中齿轮相互啮合,且两个所述对中齿条的长度均沿所述夹紧组件的滑动方向设置。

[0015] 在一个可选实施例中,所述升降支撑组件包括升降件、翻转件与翻转单元,所述升降件滑动设置在所述随动安装座上,所述翻转件铰接设置在所述升降件上,所述翻转单元设置在所述升降件与所述翻转件之间,且所述翻转单元用于驱动所述翻转件绕铰接轴转

动。

[0016] 在一个可选实施例中,所述翻转单元包括设置在所述升降件与所述翻转件之间的直线伸缩件,所述直线伸缩件的第一端铰接在所述升降件上,且所述直线伸缩件的第二端铰接在所述翻转件上。

[0017] 在一个可选实施例中,所述升降件上设置有用于支撑被切割管体的支撑辊轴,所述支撑辊轴的轴线沿水平方向设置。

[0018] 在一个可选实施例中,所述第一驱动机构包括螺纹件以及第一动力单元,所述螺纹件转动设置在所述支撑横梁上,且所述螺纹件与所述随动安装座螺纹连接,所述第一动力单元设置在所述支撑横梁上,所述第一动力单元的驱动端与所述螺纹件的端部相连,所述第一动力单元用于驱动所述螺纹件转动。

[0019] 在一个可选实施例中,所述第二驱动机构包括升降齿条、升降齿轮以及第二动力单元,所述升降齿条沿竖直方向设置在所述升降支撑组件上,所述升降齿轮转动设置在所述随动安装座上且与升降齿条相互啮合,所述第二动力单元用于驱动所述升降齿轮转动。

[0020] 本实用新型相对于现有技术的技术效果是:在支撑横梁上滑动设置有随动安装座,随动安装座在第一驱动机构的驱动下可以沿水平方向移动。在随动安装座上滑动设置有升降支撑组件,升降支撑组件可在第二驱动机构的驱动下可以沿竖直方向移动,并且在升降支撑组件上还设置有夹紧机构。在需要进行管材的上料操作时,第一驱动机构驱动随动安装座移动到管材所在位置,然后第二驱动机构驱动升降支撑组件上升将管材顶起后,在通过夹紧机构将管材夹紧固定,最后载通过第一驱动机构驱动随动安装座移动,将管材运输到指定位置完,并在成上料操作后回到初始位置等待下一次上料操作。与现有技术中采用吊装上料的方式相比,可以实现管材的自动化搬运操作,减小了操作人员的工作量,使管材的搬运更加方便快捷,提高了切管机的工作效率。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对本实用新型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,下面所描述的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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。

[0022] 图1是本实用新型实施例提供的切管机上料装置的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型实施例提供的切管机上料装置的侧视结构示意图;

[0024] 图3是本实用新型实施例所采用的夹紧机构的结构示意图一;

[0025] 图4是本实用新型实施例所采用的夹紧机构的结构示意图二;

[0026] 附图标记说明:

[0027] 1、支撑横梁;2、随动安装座;3、升降支撑组件;31、升降件;32、翻转件;33、翻转单元;34、支撑辊轴;4、夹紧机构;41、夹紧组件;411、滑动块体;412、夹紧辊;42、夹紧单元;5、第一驱动机构;51、螺纹件;52、第一动力单元;6、第二驱动机构;61、升降齿条;62、第二动力单元;7、对中结构;71、对中齿条;72、对中齿轮;8、滑动结构;9、保护拖链。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0031] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。

[0033] 请参照图1与图2所示,在本实用新型实施例中,提供一种切管机上料装置,包括支撑横梁1、随动安装座2、升降支撑组件3以及夹紧机构4。随动安装座2沿水平方向滑动设置在支撑横梁1上,第一驱动机构5设置在支撑横梁1上,第一驱动机构5用于驱动随动安装座2移动。升降支撑组件3沿竖直方向滑动设置在随动安装座2上,第二驱动机构6设置在随动安装座2与升降支撑组件3之间,第二驱动机构6用于驱动升降支撑组件3移动。以及夹紧机构4设置在升降支撑组件3上,夹紧机构4用于夹紧被切割管体。

[0034] 第一驱动机构5与第二驱动机构6是指可以驱动部件直线运动的组件,其中第一驱动机构5与第二驱动机构6可以是一个独立的成品组件,例如气缸、液压缸或者电动推杆等中的任一种;也可以是动力单元与传动结构相互结合,例如齿轮齿条结构与电机相互组合、或者是转动螺杆与电机相互组合。

[0035] 夹紧机构4是指可以将管体夹紧或者松开的组件,夹紧机构4的作用是将管体夹紧固定在升降支撑组件3上,方便升降支撑组件3带动管体一同运动。

[0036] 本实用新型提供的切管机上料装置,在支撑横梁1上滑动设置有随动安装座2,随动安装座2在第一驱动机构5的驱动下可以沿水平方向移动。在随动安装座2上滑动设置有升降支撑组件3,升降支撑组件3可在第二驱动机构6的驱动下可以沿竖直方向移动,并且在升降支撑组件3上还设置有夹紧机构4。在需要进行管材的上料操作时,第一驱动机构5驱动随动安装座2移动到管材所在位置,然后第二驱动机构6驱动升降支撑组件3上升将管材顶起后,在通过夹紧机构4将管材夹紧固定,最后载通过第一驱动机构5驱动随动安装座2移

动,将管材运输到指定位置完,并在成上料操作后回到初始位置等待下一次上料操作。与现有技术中采用吊装上料的方式相比,可以实现管材的自动化搬运操作,大大减小了操作人员的工作量,使管材的搬运更加方便快捷,提高了切管机的工作效率。

[0037] 在一个实施例中,如图3与图4所示,夹紧机构4包括夹紧单元42与两个间隔设置的夹紧组件41,两个夹紧组件41滑动设置在升降支撑组件3上,夹紧单元42用于驱动两个夹紧组件41相互远离或靠近。具体的,夹紧组件41是指具有一定体积的部件,两个夹紧组件41滑动设置在升降支撑组件3上,并且两个夹紧组件41的滑动方向相互平行。夹紧单元42是指可以驱动物体直线运动的动力组件,夹紧单元42的数量可以是一个,通过一个夹紧单元42同时驱动两个夹紧组件41运动,也可以设置两个夹紧单元42分别驱动两个夹紧组件41运动。夹紧组件41可以是一个独立的成品组件,例如气缸、液压缸或者电动推杆等中的任一种;夹紧组件41也可以是动力单元与传动结构相互结合的方式,例如齿轮齿条结构与电机相互组合或者是转动螺杆与电机相互组合的方式。通过夹紧单元42驱动两个夹紧组件41相互远离或者靠近来实现管材的夹紧与松开,同时在管材的直径发生变化时也能快速进行适应。

[0038] 在一个实施例中,如图3与图4所示,夹紧组件41包括滑动块体411与夹紧辊412,滑动块体411滑动设置在升降支撑组件3上,夹紧辊412设置在滑动块体411上,两个夹紧组件41上的夹紧辊412平行设置。具体的,滑动块体411是指具有一定体积的部件,滑动块体411与升降支撑组滑动连接。夹紧辊412是指具有一定长度的圆柱状构件,通过使用两个夹紧辊412来对管材进行夹紧固定,可以在保证管材固定牢固的前提下减少夹紧组件41整体的重量。同时夹紧辊412安装在滑动块体411上,可以使夹紧辊412与升降支撑组之间的滑动安装更加方便,也使夹紧辊412的安装更加稳定可靠。

[0039] 在一个可选的实施例中,如图3所示,夹紧辊412的一端部与滑动块体411转动连接,具体的,转动连接是指夹紧辊412可以绕自身的轴线转动,夹紧辊412转动设置在滑动块体411上,可以在两个夹紧辊412将管材夹紧时,可以通过夹紧辊412自身的转动,在不用松开管材的前提下即可使管材从两个夹紧辊412之间脱离。管材可以在自身轴线水平位置不变的情况下沿轴线方向运动。从而在保证管材上料操作位置精准的前提下,使管材从升降支撑组件3上运输到切管机上更方便。

[0040] 在一个实施例中,如图3与图4所示,两个夹紧组件41之间设置有对中结构7,对中结构7用于在其中一个夹紧组件41移动是带动另一个夹紧组件41同步移动相同的距离。具体的,同步移动只是时间上同时移动,可以是相向移动也可是相背运动,对中结构7是指设置在两个夹紧组件41之间的联动组件。通过对中结构7的设置可以使两个夹紧组件41的运动保持同步,也即当使两个夹紧组件41移动距离始终保持一致,这样就可以使两个夹紧组件41无论如何运动,两个夹紧组件41的中点位置始终保持不变。因此对中结构7的设置可以在两个夹紧组件41夹紧管材时,无论管材的初始位置在哪里,只要将随动安装座2的位置确定后,就可以将管材的轴线推动到两个夹紧组件41的中点位置处,可精确控制管材上料时的位置,使管材上料操作的精度更高。

[0041] 在一个实施例中,如图3所示,对中结构7包括对中齿轮72与两个对中齿条71,两个对中齿条71相互间隔且均与对中齿轮72相互啮合,且两个对中齿条71的长度均沿夹紧组件41的滑动方向设置。具体的,对中齿条71是指侧面设置有啮合齿的条状部件,两个对中齿条71相互平行且间隔设置。对中齿轮72是指周圈设置有啮合齿的盘状部件,通过将对中齿轮

72转动设置在两个对中齿条71之间并与对中齿条71相互啮合,在对中齿轮72转动时就可以带动两个对中齿条71相互靠近或者相互远离。同时当其中一个对中齿条71沿直线运动时也会带动对中齿轮72转动,对中齿轮72也会带动另一个对中齿条71同步运动。并且由于两个对中齿条71分别位于对中齿轮72的两侧,这样在对中齿轮72转动时,两个对中齿条71就会相向或相背运动,从而达到保证两个夹紧组件41的运动保持同步,也即当使两个夹紧组件41移动距离始终保持一致,这样就可以使两个夹紧组件41无论如何运动,两个夹紧组件41的中点位置始终保持不变。对中结构7采用上述的结构,使两个夹紧组件41的运动更加稳定。

[0042] 在一个可选的实施例中,如图4所示,夹紧单元42包括夹紧气缸,夹紧气缸的固定端设置在升降支撑组件3上,夹紧气缸的驱动端与两个滑动块体411中的其中一个相连。夹紧单元42采用夹紧气缸可以在夹紧组件41将管材夹紧时持续输出动力,可以在一定程度上降低夹紧机构4的夹紧力工作时衰减的风险。

[0043] 在一个实施例中,如图1所示,升降支撑组件包括升降件31、翻转件32与翻转单元33,升降件31滑动设置在随动安装座2上,翻转件32铰接设置在升降件31上,翻转单元33设置在升降件31与翻转件32之间,且翻转单元33用于驱动翻转件32绕铰接轴转动。具体的,翻转单元33是指可以驱动翻转件32绕铰接轴转动的动力组件,翻转单元33可以使电机等输出转动扭矩的组件;翻转单元33也可以是可以沿直线伸缩的组件,通过杠杆原理推动翻转件32转动。翻转件32铰接设置在升降件31上并且夹紧机构4设置在翻转件32上,在上料操作时可以通过翻转单元33推动翻转件32翻转,使夹紧机构4上的夹紧辊412处于竖直状态这样可以使管材夹紧固定的更牢固。在随动安装座2以及升降支撑组件3移动时,可以通过翻转单元33推动翻转件32翻转,使夹紧机构4上的夹紧辊412倾斜或者处于水平状态,这样就可以减少夹紧机构4的高度,可以在一定程度上降低在随动安装座2移动时夹紧机构4发生碰撞的危险。同时将夹紧机构4倾斜降低高度后也可以使升降支撑组件3下降较短的距离即可将管材卸下,可以减小整个上料装置完成上料操作所需要的时间,提高上料装置的整体工作效率。

[0044] 在一个可选的实施例中,如图1所示,随动安装座2包括底板与设置在底板上的支撑立板。升降件31与翻转件32也均为板体,升降件31与支撑立板相互平行且滑动连接,且翻转件32的侧面设置有用于与升降件31相互连接的铰接块。升降件31与翻转件32均为板体可以使整个升降支撑组件的结构更加简单加工更方便。

[0045] 在一个实施例中,如图2与图3所示,翻转单元33包括设置在升降件31与翻转件32之间的直线伸缩件,直线伸缩件的第一端铰接在升降件31上,且直线伸缩件的第二端铰接在翻转件32上。具体的,直线伸缩件是指可以改变自身长度的组件,例如伸缩气缸、液压缸或者电动推杆等中的任一种。并且直线伸缩件的第一端铰接在升降件31上第二端铰接在翻转件32上,可以在直线伸缩件通过伸长或者缩短来调整翻转件32的倾斜角度时,可以随着翻转件32的运动来调节自身的位置与角度,可以使翻转单元33的使用更加方便,使整个升降支撑组件的结构更合理。

[0046] 在一个实施例中,如图2与图3所示,升降件31上设置有用于支撑切割管体的支撑辊轴34,支撑辊轴34的轴线沿水平方向设置。具体的,支撑辊轴34转动设置在升降件31的顶部,可以在通过支撑辊轴34的转动使管体的运动更方便。

[0047] 在一个实施例中,如图2与图3所示,在支撑横梁1与随动安装座2之间设置有滑动结构8,在随动安装座2与升降支撑组件3之间也设置有滑动结构8,并且在滑动块体411与升降支撑组件3之间也设置有滑动结构8。滑动结构8包括第一滑动部与第二滑动部,第一滑动部可以是具有一定长度的滑轨或者滑槽,此时第二滑动部可以是具有一定体积的滑动块,滑动块可以滑动设置在滑轨上或者滑槽内;第一滑动部也可以是具有一定体积的滑动块体411,此时第二滑动部可以是具有一定长度的滑轨或者滑槽,其中滑动块可以滑动设置在滑轨上或者滑槽内。

[0048] 在一个实施例中,如图1所示,第一驱动机构5包括螺纹件51以及第一动力单元52,螺纹件51转动设置在支撑横梁1上,且螺纹件51与随动安装座2螺纹连接,第一动力单元52设置在支撑横梁1上,第一动力单元52的驱动端与螺纹件51的端部相连,第一动力单元52用于驱动螺纹件51转动。具体的,螺纹件51是指具有一定长度的杆状部件,在螺纹件51的周圈还设置有螺纹,螺纹件51与随动安装座2的至少一部分螺纹连接。第一动力单元52是指可以输出扭矩的组件,例如电动机、气动马达或者液压马达等中的任一中。可以通过第一动力单元52驱动螺纹件51转动,通过螺纹件51与随动安装座2螺纹连接来推动随动安装座2沿螺纹件51的轴向滑动。其中第一驱动机构5采用第一动力单元52驱动螺纹件51转动的方式来驱动随动安装座2滑动,可以使随动安装座2的滑动更加平稳,并且随动安装座2滑动的位置更精确,可实现随动安装座2位置的精确控制。

[0049] 在一个实施例中,如图1所示,第二驱动机构6包括升降齿条61、升降齿轮以及第二动力单元62,升降齿条61沿竖直方向设置在升降支撑组件3上,升降齿轮转动设置在随动安装座2上且与升降齿条61相互啮合,第二动力单元62用于驱动升降齿轮转动。具体的,第二动力单元62是指可以输出扭矩的组件,例如电动机、气动马达或者液压马达等中的任一中。第二动力单元62采用齿轮与齿条配合的方式来驱动升降支撑组件3滑动,可以使升降支撑组件3的滑动更加平稳,并且升降支撑组件3滑动的位置更精确,可实现升降支撑组件3位置的精确控制。

[0050] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,仅具体描述了本实用新型的技术原理,这些描述只是为了解释本实用新型的原理,不能以任何方式解释为对本实用新型保护范围的限制。基于此处解释,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进,及本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本实用新型的其他具体实施方式,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

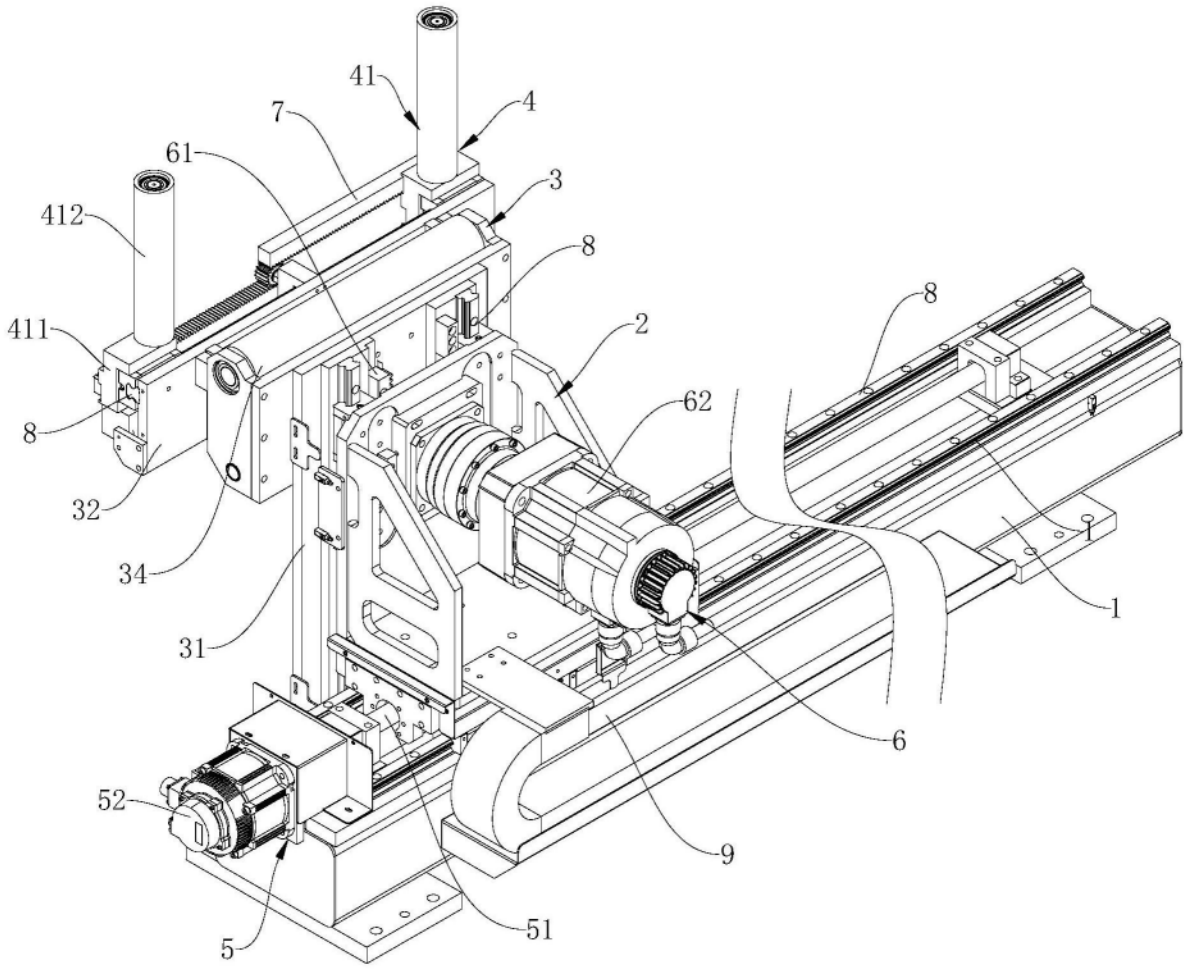


图1

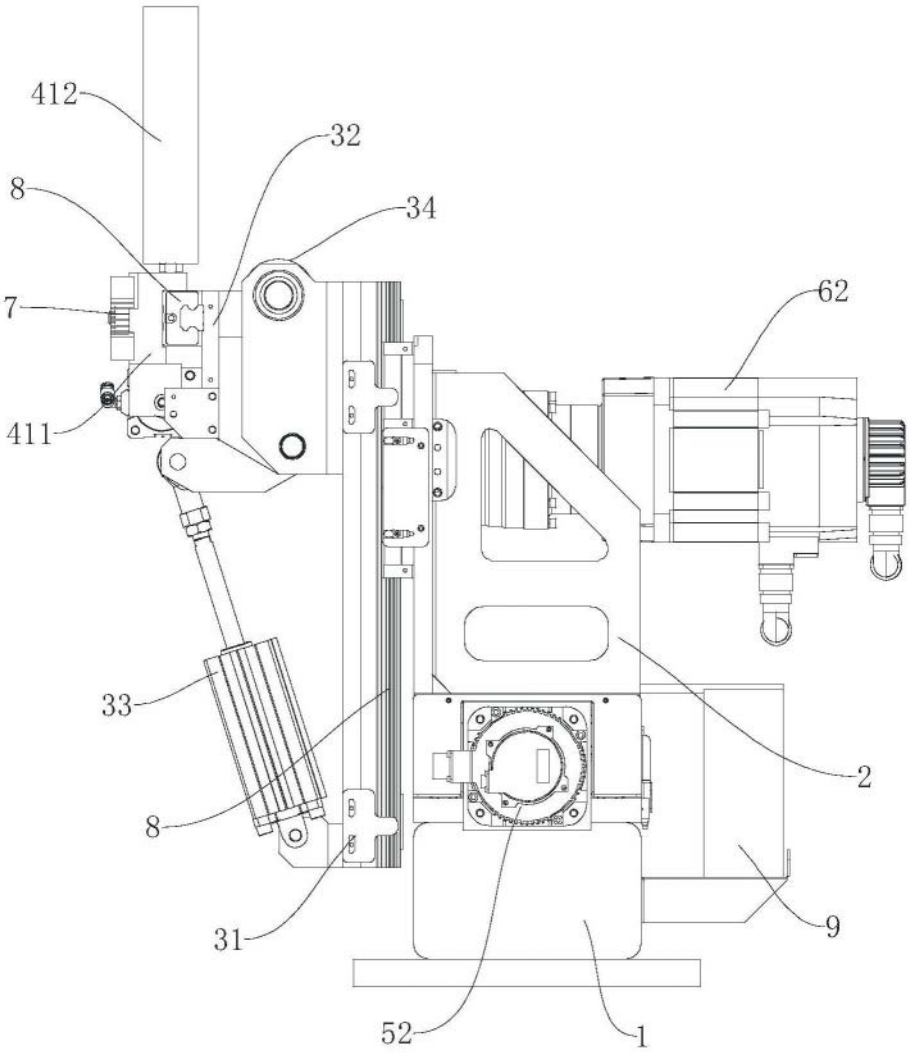


图2

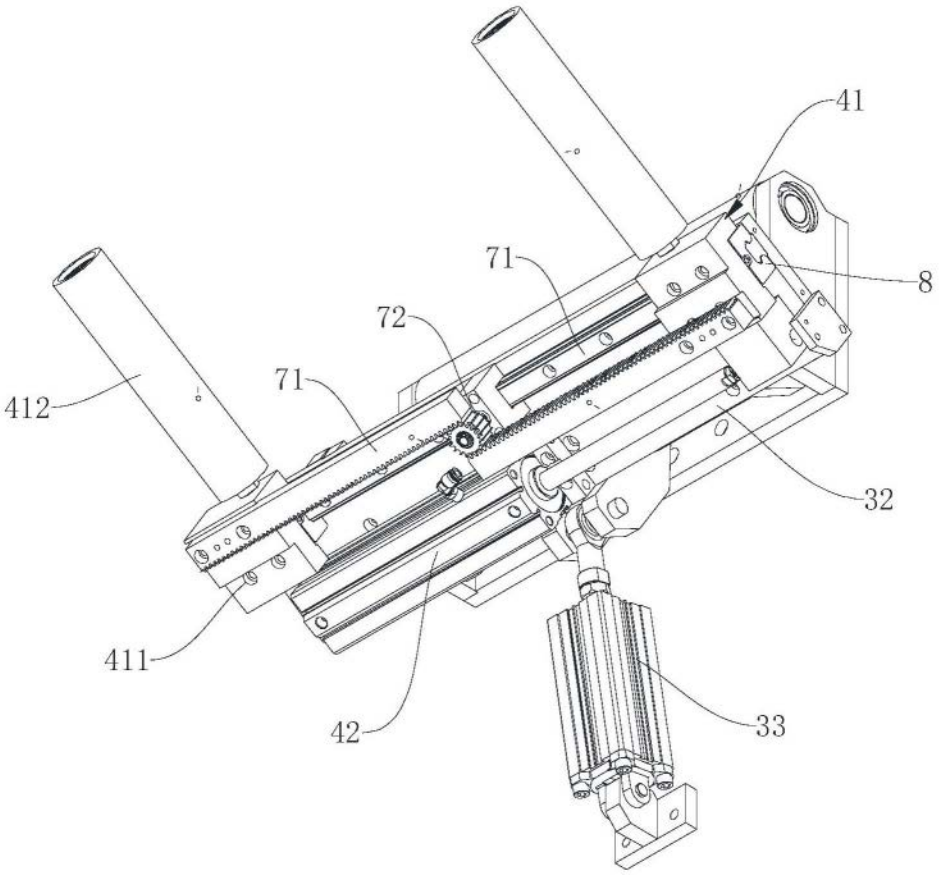


图3

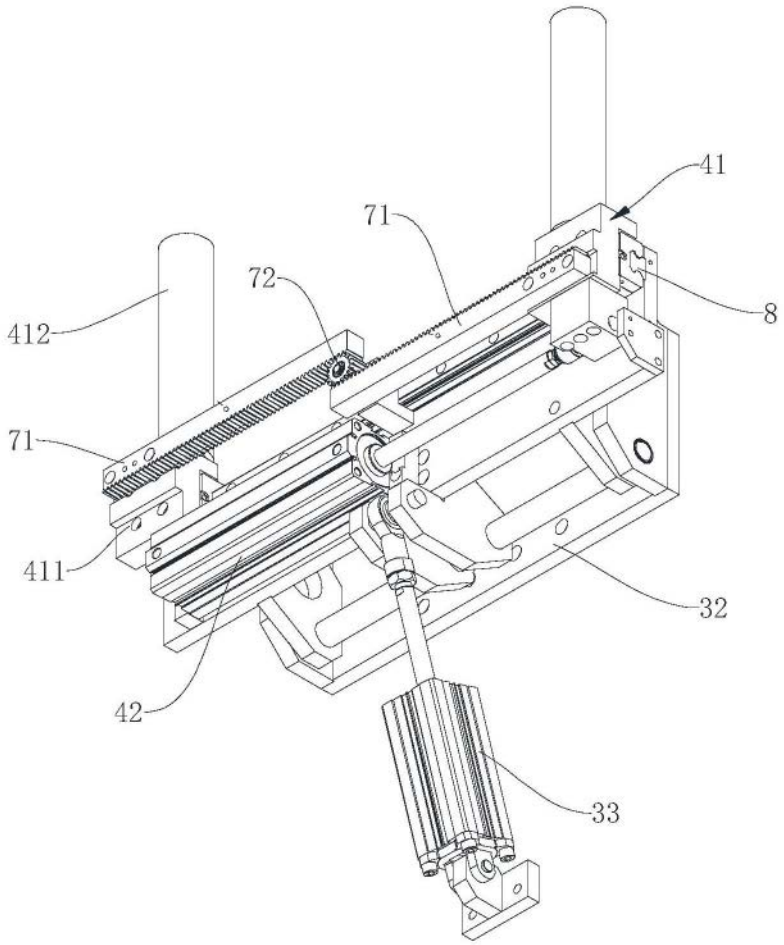


图4