(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217270077 U
(45)授权公告日 2022.08.23

(21)申请号 202220279191.X

(22)申请日 2022.02.11

(73)专利权人 湖南三一石油科技有限公司
地址 412005 湖南省株洲市石峰区丁山路办公楼201室

(72)发明人 胡志勇 单斌 唐清亮

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理有限公司 11473
专利代理师 路贺贺

(51)Int.Cl.
E21B 19/15(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

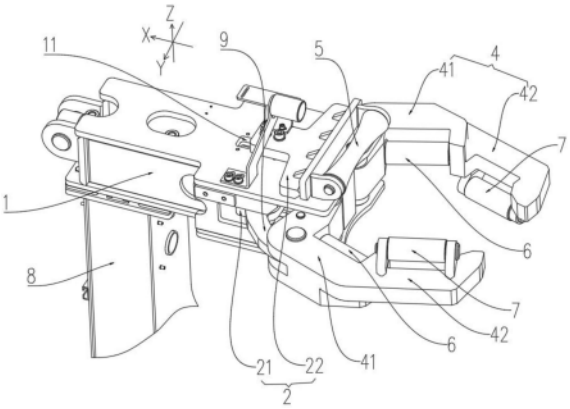
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种钳头装置及管柱抓取设备

(57)摘要

本实用新型提供了一种钳头装置及管柱抓取设备，属于石油钻井机械技术领域。钳头装置包括钳头座、滑动件、驱动机构、钳头夹爪和连杆，滑动件滑动连接于钳头座，驱动机构设置于钳头座并与滑动件驱动连接，钳头夹爪包括钳头前部和钳头后部，钳头前部的一端与钳头座铰接，钳头后部与钳头前部的另一端固定，两个钳头夹爪关于滑动件的滑动方向对称设置，连杆的一端与对应的钳头夹爪铰接，连杆的另一端与滑动件铰接，两个钳头夹爪的钳头后部于竖直方向错位设置。本实用新型结构简单、灵活性高，既能扶持钻杆也能实现精准的钻杆对扣功能，同时还能在不换钳头装置的前提下适应不同规格的钻杆。



CN 217270077 U

1.一种钳头装置,其特征在于,包括钳头座(1)、滑动件(2)、驱动机构(3)、钳头夹爪(4)和连杆(9),所述滑动件(2)滑动连接于所述钳头座(1),所述驱动机构(3)设置于所述钳头座(1)并与所述滑动件(2)驱动连接,所述钳头夹爪(4)包括钳头前部(41)和钳头后部(42),所述钳头前部(41)的一端与所述钳头座(1)铰接,所述钳头后部(42)与所述钳头前部(41)的另一端固定,两个所述钳头夹爪(4)关于所述滑动件(2)的滑动方向对称设置,且两个所述钳头夹爪(4)的所述钳头后部(42)于竖直方向错位设置,所述连杆(9)的一端与对应的所述钳头夹爪(4)铰接,所述连杆(9)的另一端与所述滑动件(2)铰接。

2.根据权利要求1所述的钳头装置,其特征在于,所述滑动件(2)包括连接座(22),所述连接座(22)位于所述钳头座(1)的外部,所述钳头装置还包括主推扶滚轮(5)、前部滚轮(6)和后部滚轮(7),所述主推扶滚轮(5)转动连接于所述连接座(22)后端处,所述前部滚轮(6)转动连接于所述钳头前部(41)处,所述后部滚轮(7)转动连接于所述钳头后部(42)处,且两个所述后部滚轮(7)于竖直方向错位设置。

3.根据权利要求2所述的钳头装置,其特征在于,两个所述后部滚轮(7)与所述主推扶滚轮(5)分别位于不同的高度,或/和,两个所述前部滚轮(6)与所述主推扶滚轮(5)分别位于不同的高度。

4.根据权利要求2所述的钳头装置,其特征在于,所述滑动件(2)还包括滑块(21),所述滑块(21)与所述连接座(22)连接,所述钳头座(1)为后端具有敞口的箱体结构,所述滑块(21)滑动连接于所述钳头座(1)内,其中,所述连杆(9)的一端与所述钳头前部(41)铰接,所述连杆(9)的另一端与所述滑块(21)铰接。

5.根据权利要求4所述的钳头装置,其特征在于,所述钳头座(1)侧壁沿所述滑块(21)的滑动方向开设有通槽(11),所述连接座(22)穿过所述通槽(11)与所述滑块(21)连接。

6.根据权利要求4所述的钳头装置,其特征在于,所述钳头座(1)的内壁设置有导向凸起和导向凹槽中的一个,所述滑块(21)设置有所述导向凸起与所述导向凹槽中的另一个,所述导向凸起与所述导向凹槽相配合。

7.根据权利要求4所述的钳头装置,其特征在于,所述驱动机构(3)为直线伸缩机构,所述驱动机构(3)设置于所述钳头座(1)内并与所述滑块(21)连接。

8.根据权利要求4所述的钳头装置,其特征在于,所述滑块(21)设置有第一容纳槽(211),所述钳头前部(41)设置有第二容纳槽(411),所述连杆(9)的一端伸入所述第二容纳槽(411)并与所述钳头前部(41)铰接,所述连杆(9)的另一端伸入所述第一容纳槽(211)并与所述滑块(21)铰接。

9.根据权利要求1所述的钳头装置,其特征在于,所述钳头前部(41)与所述钳头后部(42)为一体成型结构。

10.一种管柱抓取设备,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的钳头装置以及机械臂(8),所述钳头装置的钳头座(1)与所述机械臂(8)连接。

一种钳头装置及管柱抓取设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油钻井机械技术领域，具体而言，涉及一种钳头装置及管柱抓取设备。

背景技术

[0002] 目前，随着石油装备技术的发展，越来越多的自动化、智能化技术运用到了石油装备中钻修井作业中，在各大油田陆续出现了一些局部的半自动化设备，这些设备在起钻过程中，在扶持管柱并将管柱排放到立根盒区域的方面取得了一定的成效，有效地解决了人工排放管柱工作劳动强度大，安全风险高的问题。但在下钻过程中，往往需要将设备扶持的管柱推送至井口，与井口中的管柱进行对扣连接。现有各大油田使用的自动化扶管机械手，往往为了让抓手适应不同规格的管柱，抓手都设计得比较大，这样就导致机械手将管柱扶持到井口对扣时，由于抓手与管柱存在一定间隙，导致管柱在对扣井口中的管柱时，抓手扶持的管柱会在抓手中无规律地运动，从而导致无法实现精准对扣，必须人工辅助对扣，但这样大大降低了钻井的工作效率。虽然也有少部分油田自动化机械手实现对扣功能，但都只能针对某种规格的管柱，在进行不同规格管柱对扣时，需要不停地更换抓手。这样也大大降低了钻井的工作效率，同时，不停地更换抓手，也大大增加了工人的劳动强度。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在解决上述技术问题中的至少一个方面。

[0004] 为解决上述问题，本实用新型提供了一种钳头装置，包括钳头座、滑动件、驱动机构、钳头夹爪和连杆，所述滑动件滑动连接于所述钳头座，所述驱动机构设置于所述钳头座并与所述滑动件驱动连接，所述钳头夹爪包括钳头前部和钳头后部，所述钳头前部的一端与所述钳头座铰接，所述钳头后部与所述钳头前部的另一端固定，两个所述钳头夹爪关于所述滑动件的滑动方向对称设置，所述连杆的一端与对应的所述钳头夹爪铰接，所述连杆的另一端与所述滑动件铰接，两个所述钳头夹爪的所述钳头后部于竖直方向错位设置。

[0005] 本实用新型提供的一种钳头装置，可用于抓取钻杆，相较于现有技术，具有但不局限于以下有益效果：

[0006] 钳头装置可以安装在管柱抓取设备的机械臂上，抓取钻杆前，可以通过驱动机构使滑动件前移，进而使两个钳头夹爪打开至最大角度，通过机械臂移动钳头装置，以使钻杆底端置于打开的两个钳头夹爪中，然后可停止机械臂的运动，通过驱动机构驱动滑动件逐渐后移，由于连杆远离钳头夹爪的一端是和滑动件铰接的，因而逐渐后移的滑动件也会通过连杆驱动两个钳头夹爪逐渐闭合至第一闭合状态，第一闭合状态中，滑动件的后端、两个钳头夹爪围合成第一抱合区域，钻杆不会从两个钳头夹爪中脱离，但是钻杆可以在第一抱合区域中小范围活动，保证钻杆的顶端在吊卡作用下竖向移动时，钻杆的底端部分能够在第一抱合区域中进行相应的活动，在机械臂的带动下，钳头装置将钻杆的底端移动至井口钻杆的正上方后，此时不需要钻杆在第一抱合区域中具有小范围活动空间，可通过驱动机

构继续后移滑动件，使两个钳头装置继续闭合至第二闭合状态，第二闭合状态中，滑动件的后端、两个钳头夹爪围合成第二抱合区域，滑动件的后端以及两个钳头夹爪对钻杆进行三点夹紧，保证钻杆只能在吊卡的作用下竖向移动，进而保证了被抓取的钻杆与井口钻杆后续的精准对扣，避免人工辅助对扣，提高了钻井的工作效率。另外，钳头夹爪具有钳头前部和钳头后部，且两个钳头后部是上下错开的，也即是说钳头夹爪闭合时，两个钳头后部不会相互干涉，如此，对于一些管径较大的钻杆来说，可以通过两个钳头后部进行抓取，对于一些管径较小的钻杆来说，可以通过两个钳头前部进行抓取，实现针对不同规格的钻杆的精确对扣，不需要更换不同的钳头装置。

[0007] 进一步地，所述滑动件包括连接座，所述连接座位于所述钳头座的外部，所述钳头装置还包括主推扶滚轮、前部滚轮和后部滚轮，所述主推扶滚轮转动连接于所述连接座后端处，所述前部滚轮转动连接于所述钳头前部处，所述后部滚轮转动连接于所述钳头后部处，且两个所述后部滚轮于竖直方向错位设置。

[0008] 进一步地，两个所述后部滚轮与所述主推扶滚轮分别位于不同的高度，或/和，两个所述前部滚轮与所述主推扶滚轮分别位于不同的高度。

[0009] 进一步地，所述滑动件还包括滑块，所述滑块与所述连接座连接，所述钳头座为后端具有敞口的箱体结构，所述滑块滑动连接于所述钳头座内，其中，所述连杆的一端与所述钳头前部铰接，所述连杆的另一端与所述滑块铰接。

[0010] 进一步地，所述钳头座侧壁沿所述滑块的滑动方向开设有通槽，所述连接座穿过所述通槽与所述滑块连接。

[0011] 进一步地，所述钳头座的内壁设置有导向凸起和导向凹槽中的一个，所述滑块设置有所述导向凸起与所述导向凹槽中的另一个，所述导向凸起与所述导向凹槽相配合。

[0012] 进一步地，所述驱动机构为直线伸缩机构，所述驱动机构设置于所述钳头座内并与所述滑块连接。

[0013] 进一步地，所述滑块设置有第一容纳槽，所述钳头前部设置有第二容纳槽，所述连杆的一端伸入所述第二容纳槽并与所述钳头前部铰接，所述连杆的另一端伸入所述第一容纳槽并与所述滑块铰接。

[0014] 进一步地，所述钳头前部与所述钳头后部为一体成型结构。

[0015] 另外，本实用新型还提供一种管柱抓取设备，包括如前所述的钳头装置以及机械臂，所述钳头装置的钳头座与所述机械臂连接。

[0016] 由于所述管柱抓取设备的技术改进与技术效果与所述钳头装置一样，因此不再对所述管柱抓取设备进行详细说明。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例的钳头装置的示意性结构图；

[0018] 图2为本实用新型实施例的钳头装置抓取第一种规格钻杆时的示意性俯视图；

[0019] 图3为本实用新型实施例的钳头装置抓取第一种规格钻杆对扣前状态图；

[0020] 图4为本实用新型实施例的钳头装置抓取第二种规格钻杆时的示意性俯视图；

[0021] 图5为本实用新型实施例的钳头装置抓取第二种规格钻杆对扣前状态图。

[0022] 附图标记说明：

[0023] 1、钳头座；11、通槽；2、滑动件；21、滑块；211、第一容纳槽；22、连接座；3、驱动机构；4、钳头夹爪；41、钳头前部；411、第二容纳槽；42、钳头后部；5、主推扶滚轮；6、前部滚轮；7、后部滚轮；8、机械臂；9、连杆；10、钻杆。

具体实施方式

[0024] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施例做详细的说明。

[0025] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”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。

[0026] 而且，附图中Z轴表示竖向，也就是上下位置，并且Z轴的正向(也就是Z轴的箭头指向)表示上，Z轴的负向(也就是与Z轴的正向相反的方向)表示下；附图中X轴表示纵向，也就是前后位置，并且X轴的正向(也就是X轴的箭头指向)表示前，X轴的负向(也就是与X轴的正向相反的方向)表示后；附图中Y轴表示横向，也就是左右位置，并且Y轴的正向(也就是Y轴的箭头指向)表示左，Y轴的负向(也就是与Y轴的正向相反的方向)表示右。

[0027] 同时需要说明的是，前述Z轴、X轴和Y轴的表示含义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。

[0028] 参见图1，本实用新型实施例的一种钳头装置，包括钳头座1、滑动件2、驱动机构3、钳头夹爪4和连杆9，所述滑动件2滑动连接于所述钳头座1，所述驱动机构3设置于所述钳头座1并与所述滑动件2驱动连接，所述钳头夹爪4包括钳头前部41和钳头后部42，所述钳头前部41的一端与所述钳头座1铰接，所述钳头后部42与所述钳头前部41的另一端固定，两个所述钳头夹爪4关于所述滑动件2的滑动方向对称设置(即一左一右对称设置)，所述连杆9的一端与对应的所述钳头夹爪4铰接，所述连杆9的另一端与所述滑动件2铰接，两个所述钳头夹爪4的所述钳头后部42于竖直方向错位设置。

[0029] 本实施例中，钳头装置可以安装在管柱抓取设备的机械臂8上，抓取钻杆10前，可以通过驱动机构3使滑动件2前移，进而使两个钳头夹爪4打开至最大角度，通过机械臂8移动钳头装置，以使钻杆10底端置于打开的两个钳头夹爪4中，然后可停止机械臂8的运动，通过驱动机构3驱动滑动件2逐渐后移(X轴负方向移动)，由于连杆9远离钳头夹爪4的一端是和滑动件2铰接的，因而逐渐后移的滑动件2也会通过连杆9驱动两个钳头夹爪4逐渐闭合至第一闭合状态即可，第一闭合状态中，滑动件2的后端、两个钳头夹爪4围合成第一抱合区域，钻杆10不会从两个钳头夹爪4中脱离，但是钻杆10可以在第一抱合区域中小范围活动，保证钻杆10的顶端在吊卡作用下竖向移动时，钻杆10的底端部分能够在第一抱合区域中进行相应的活动，在机械臂8的带动下，钳头装置将钻杆10的底端移动至井口钻杆10的正上方后，此时不需要钻杆10在第一抱合区域中具有小范围活动空间，可通过驱动机构3继续后移滑动件2，使两个钳头装置继续闭合至第二闭合状态，第二闭合状态中，滑动件2的后端、两个钳头夹爪4围合成第二抱合区域，滑动件2的后端以及两个钳头夹爪4进行三点夹夹紧钻杆10，保证钻杆10只能在吊卡的作用下竖向移动，进而保证了被抓取的钻杆10与井口钻杆

10后续的精准对扣，避免人工辅助对扣，提高了钻井的工作效率。

[0030] 另外，钳头夹爪4具有钳头前部41和钳头后部42，且两个钳头后部42是上下错开的，也即是说钳头夹爪4闭合时，两个钳头后部42不会相互干涉，如此，对于一些管径较大的钻杆10来说，可以通过两个钳头后部42进行抓取，对于一些管径较小的钻杆10来说，可以通过两个钳头前部41进行抓取，实现针对不同规格的钻杆10的精确对扣，不需要更换不同的钳头装置。具体地，对于一些管径较大的钻杆10来说，是通过滑动件2后端与两个钳头后部42对钻杆10进行三点夹紧，以实现精确对扣，对于一些管径较小的钻杆10来说，是通过滑动件2后端与两个钳头前部41对钻杆10进行三点夹紧，以实现精确对扣。

[0031] 参见图1、图2和图4，可选地，所述滑动件2包括连接座22，所述连接座22位于所述钳头座1的外部，所述钳头装置还包括主推扶滚轮5、前部滚轮6和后部滚轮7，所述主推扶滚轮5转动连接于所述连接座22后端处，所述前部滚轮6转动连接于所述钳头前部41处，所述后部滚轮7转动连接于所述钳头后部42处，且两个所述后部滚轮7于竖直方向错位设置，即两个后部滚轮7一上一下设置。

[0032] 这里，不论是处于第一闭合状态，还是第二闭合状态，钻杆10是和相应的滚轮接触的，具体地，滑动件2后端，也即是连接座22后端通过主推扶滚轮5接触钻杆10，钳头夹爪4通过前部滚轮6或后部滚轮7接触钻杆10，通过滚动的方式减小与钻杆10的摩擦，如此，钻杆10升降时，防止钳头装置与钻杆10因摩擦力过大而将机械臂8折断。

[0033] 具体地，参见图2和图3，对于管径较大的钻杆10而言，第二闭合状态下对钻杆10进行三点夹紧时，是主推扶滚轮5、两个后部滚轮7分别位于不同的方位夹紧钻杆10，与之对应的第一闭合状态是钳头夹爪4稍微大一点的打开角度。

[0034] 在管径较大的钻杆10中，例如从5寸至11寸范围尺寸的钻杆10，后部滚轮7对不同管径的钻杆10的夹持点的位置是相应变化的，因此后部滚轮7的具有一定的长度，以对5寸至11寸范围尺寸中不同管径的钻杆10进行夹持。

[0035] 参见图4和图5，对于管径较小的钻杆10而言，第二闭合状态下对钻杆10进行三点夹紧时，是主推扶滚轮5、两个前部滚轮6分别位于不同的方位夹紧钻杆10，与之对应的第一闭合状态是钳头夹爪4稍微大一点的打开角度。

[0036] 在管径较小的钻杆10中，例如从从2-7/8寸至4-1/2寸范围尺寸的钻杆10，前部滚轮6对不同管径的钻杆10的夹持点的位置是相应变化的，因此前部滚轮6的具有一定的长度，以对2-7/8寸至4-1/2寸范围尺寸中不同管径的钻杆10进行夹持。

[0037] 其中，由于不管是对管径较大还是管径较小的钻杆10的抓取夹持，主推扶滚轮5都与钻杆10接触，因此，主推扶滚轮5也具有一定长度。钳头装置可通过一个驱动机构3实现三点同步夹持，抱紧钻杆10后使钻杆10中心偏移小，从而实现管柱精确对扣。

[0038] 可选地，参见图1，两个所述后部滚轮7与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度，或/和，两个所述前部滚轮6与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度。其中，前述“或/和”具有三种情况：情况一、两个所述后部滚轮7与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度。情况二、两个所述前部滚轮6与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度。情况三、两个所述后部滚轮7与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度，并且，两个所述前部滚轮6与所述主推扶滚轮5分别位于不同的高度。

[0039] 这里，对于管径在5寸至11寸范围尺寸的钻杆10进行三点夹持时，主推扶滚轮5和

两个后部滚轮7分别位于不同的高度上，如此，是对钻杆10中轴向上不同位置的夹持，三点夹紧更加稳定，不会在第二闭合状态下发生晃动。对于管径在2-7/8寸至4-1/2寸范围尺寸的钻杆10而言，亦是如此。

[0040] 可选地，参见图1、图2和图4，所述滑动件2还包括滑块21，所述滑块21与所述连接座22连接，所述钳头座1为后端具有敞口的箱体结构，所述滑块21滑动连接于所述钳头座1内，所述驱动机构3设置于所述钳头座1内并与所述滑块21连接，其中，所述连杆9的一端与所述钳头前部41铰接，所述连杆9的另一端与所述滑块21铰接。

[0041] 这里，滑块21能够在呈箱体结构的钳头座1的直线滑动，驱动机构3和滑块21都位于钳头座1内，钳头座1能够对两者进行保护，也能提高钳头装置整体的集成度。

[0042] 可选地，参见图1，所述钳头座1侧壁沿所述滑块21的滑动方向开设有通槽11，所述连接座22穿过所述通槽11与所述滑块21连接。

[0043] 这里，连接座22远离主推扶滚轮5的一端，也即是连接座22的前端可以直接向下穿过通槽11与滑块21固定连接，简化两者连接的结构。其次，该通槽11也可以对连接座22的前后移动提供导向作用。

[0044] 可选地，所述钳头座1的内壁设置有导向凸起和导向凹槽中的一个，所述滑块21设置有所述导向凸起与所述导向凹槽中的另一个，所述导向凸起与所述导向凹槽相配合。

[0045] 这里，通过导向凸起和导向凹槽的配合，保证滑块21的运动的直线度，移动更加稳定，结合通槽11对连接座22的导向作用，效果更好。其中，导向凹槽可以是钳头座1的内壁沿着X轴方向开设的长圆槽，对应地，导向凸起为在滑块上沿着X轴方向设置的长圆形凸起，长圆形凸起的长度小于长圆槽的长度，保证长圆形凸起能在长圆槽中有活动空间。

[0046] 进一步地，所述驱动机构3为直线伸缩机构，直线伸缩机构为油缸或气缸或电动推杆。通过这种直线伸缩机构，极大的减小了对钳头座1内部空间的占用，结构简单，安装也方便。当然，驱动机构3也不局限于直线伸缩机构，也可以用其他圆周运动或其他形式运动转化为直线运动的结构。

[0047] 可选地，参见图3，所述滑块21设置有第一容纳槽211，所述钳头前部41设置有第二容纳槽411，所述连杆9的一端伸入所述第二容纳槽411并与所述钳头前部41铰接，所述连杆9的另一端伸入所述第一容纳槽211并与所述滑块21铰接。

[0048] 这里，通过在滑块21厚度方向的中部开设有第一容纳槽211，滑块21类似C型板，如此连杆9的安装不需要占用滑块21上下侧空间，也就减小了钳头座1的厚度(钳头座1的顶部到底部的距离)，提高整体的集成度，其次，滑块21移动时对连杆9的推力均衡。通过在钳头前部41设置第二容纳槽411，连杆9与钳头前部41铰接时，不占用钳头前部41的上下侧空间，提高整体集成度，其次，钳头夹爪4受连杆9的推力也均衡。

[0049] 其中，需要说明的是，本实施例中，所涉及到的铰接均可通过销轴实现。

[0050] 可选地，所述钳头前部41与所述钳头后部42为一体成型结构，保证钳头夹爪4的结构强度。钳头夹爪4整体呈类似圆弧状设计，与钻杆10形状相符。

[0051] 另外，本实用新型另一实施例还提供一种管柱抓取设备，包括如前所述的钳头装置以及机械臂8，所述钳头装置的钳头座1与所述机械臂8连接。

[0052] 由于所述管柱抓取设备的技术改进与技术效果与所述钳头装置一样，因此不再对所述管柱抓取设备进行详细说明。

[0053] 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至少一个该特征。

[0054] 虽然本实用新型公开披露如上，但本实用新型公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本实用新型公开的精神和范围的前提下，可进行各种变更与修改，这些变更与修改均将落入本实用新型的保护范围。

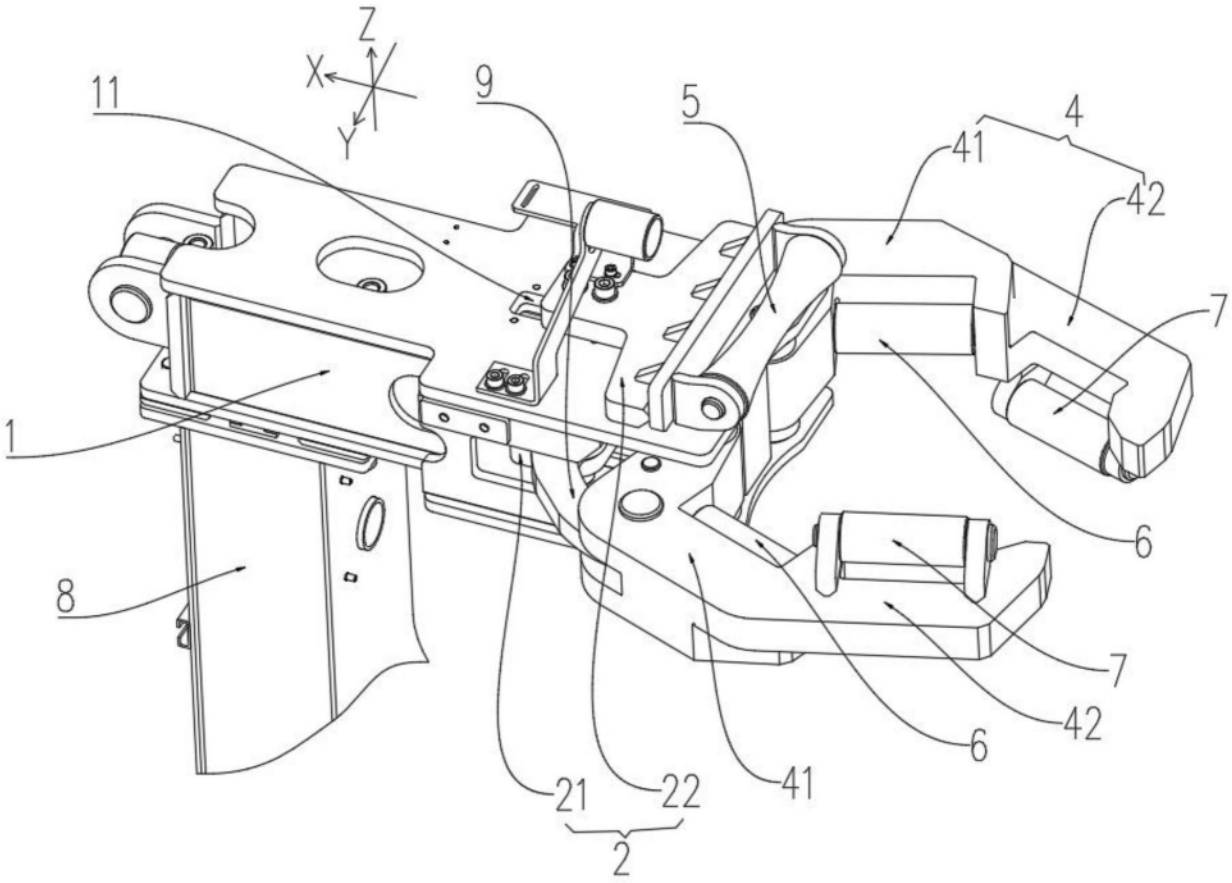


图1

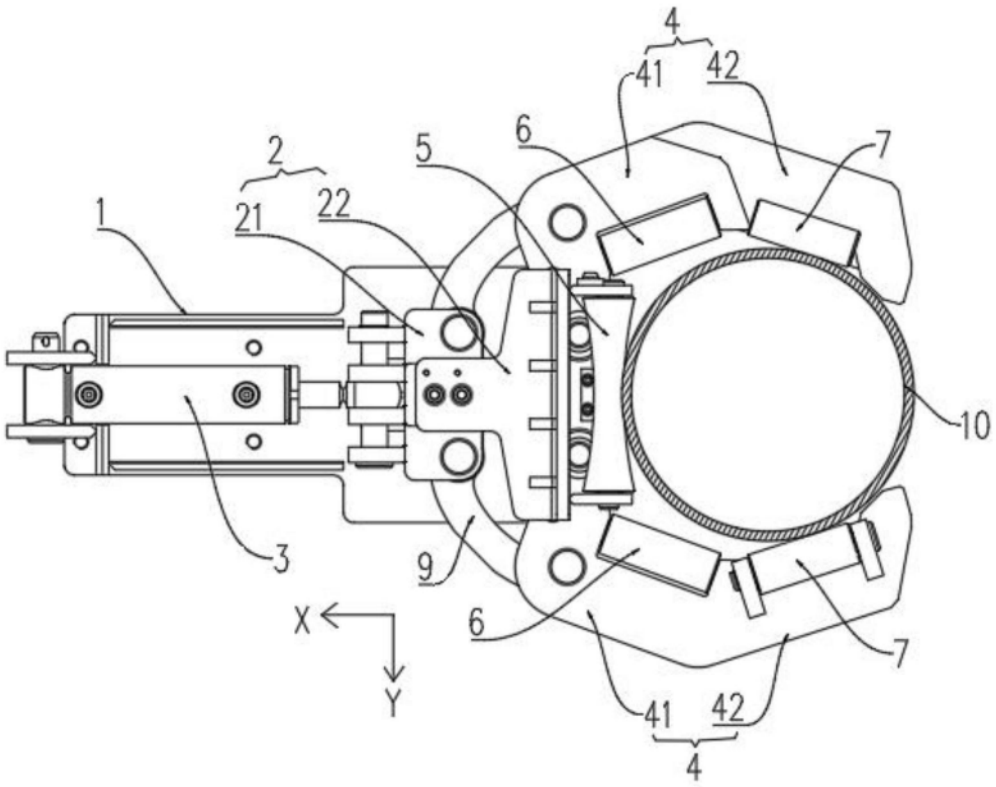


图2

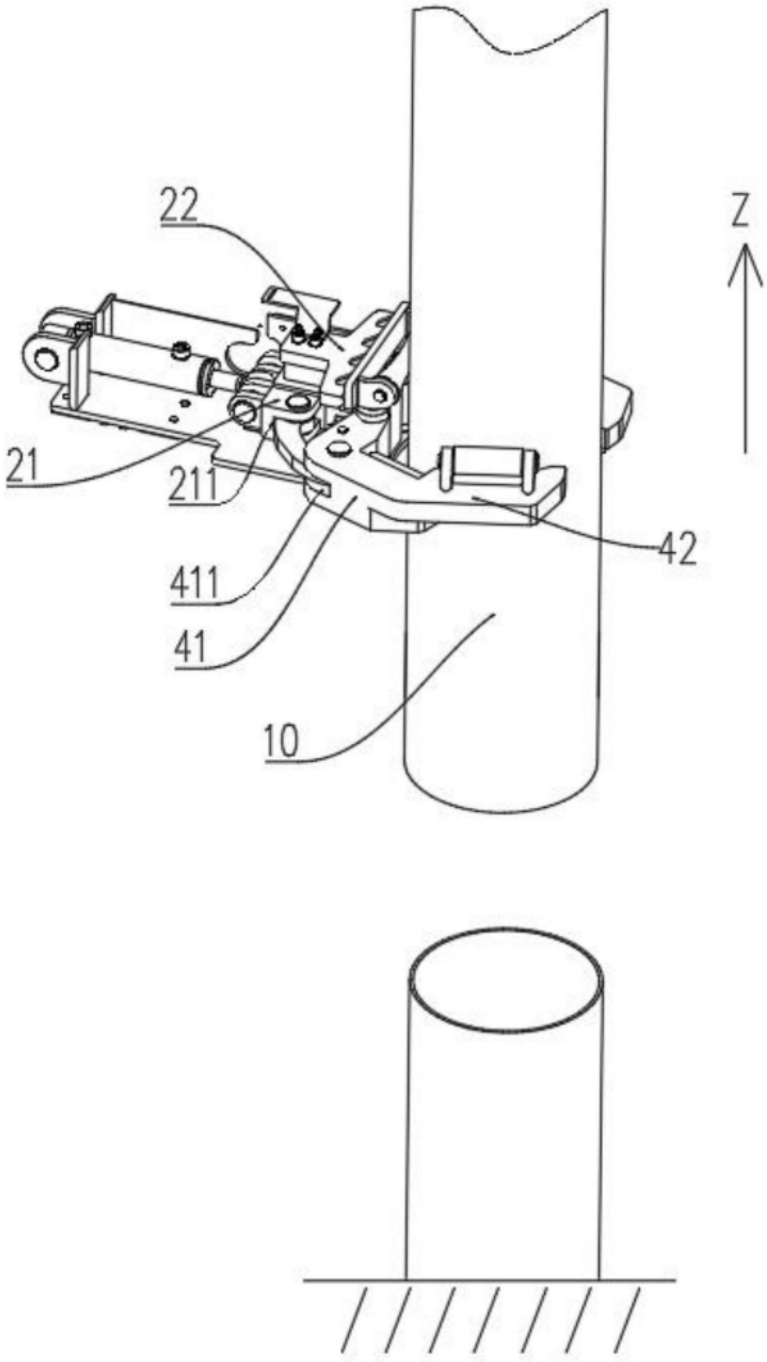


图3

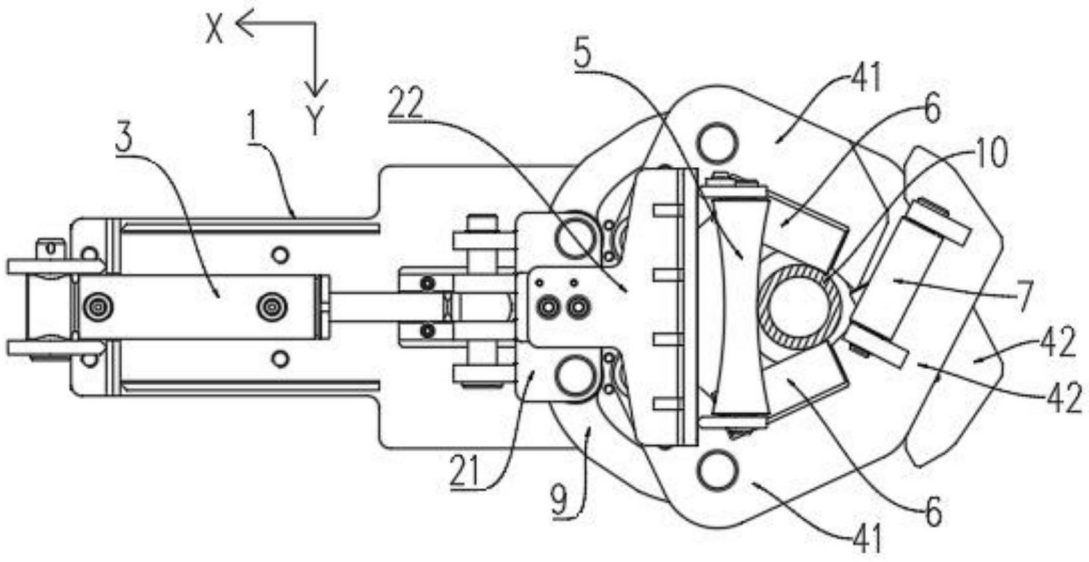


图4

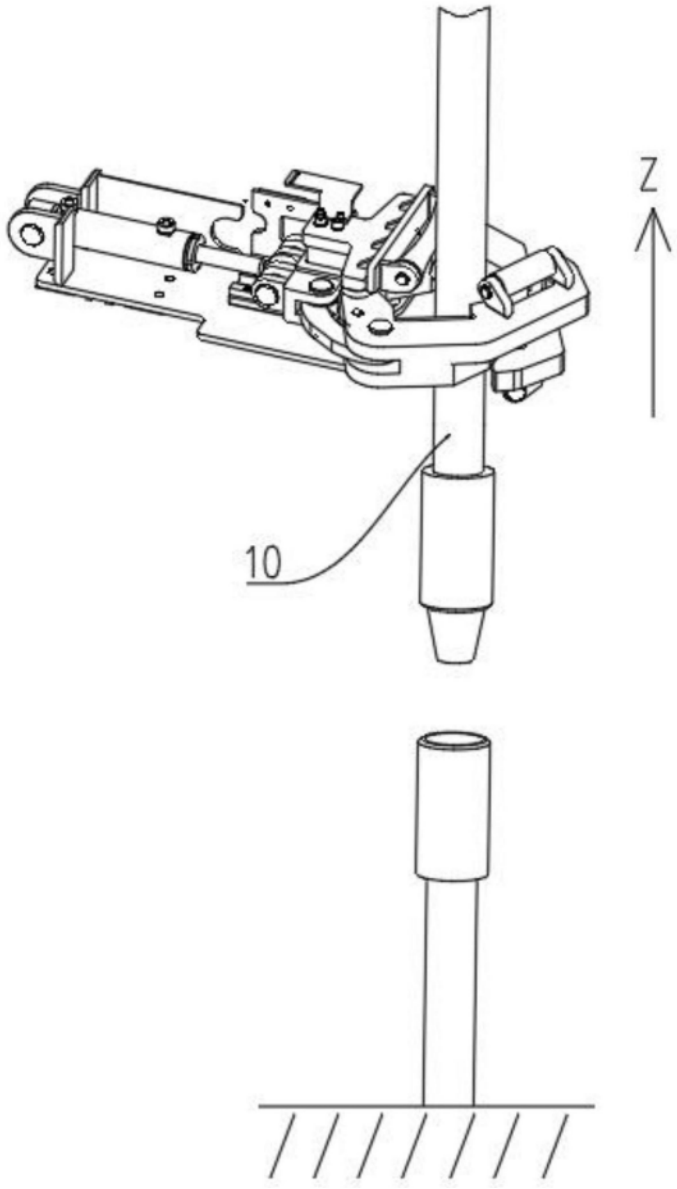


图5