(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 106560592 A
(43)申请公布日 2017.04.12

(21)申请号 201610142716.4

(22)申请日 2016.03.14

(71)申请人 徐工集团工程机械股份有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区工业一区

(72)发明人 洪志伟 韩庚 朱秀梅

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 艾春慧

(51)Int.Cl.
E21B 15/00(2006.01)
E21B 3/02(2006.01)

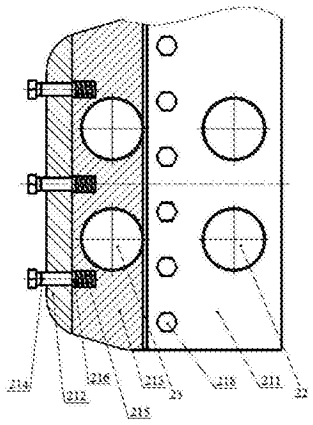
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

动力头的滑架装置及钻机

(57)摘要

本发明公开了一种动力头的滑架装置及钻机。动力头的滑架装置包括滑架主体和第一导向滚轮组件。其中，第一导向滚轮组件安装于滑架主体上且包括滚轮安装结构、第一导向滚轮和第二导向滚轮，第一导向滚轮和第二导向滚轮安装于滚轮安装结构上，第一导向滚轮和第二导向滚轮的中心距可改变地设置。第一导向滚轮与第二导向滚轮的中心距可改变地设置有效保证了第一导向滚轮和第二导向滚轮的圆周面与导轨的贴合，从而解决了滚轮与导轨间的间隙变大后不能及时调整的问题。



CN 106560592 A

1.一种动力头的滑架装置，其特征在于，包括滑架主体(10)和第一导向滚轮组件(20)，所述第一导向滚轮组件(20)包括滚轮安装结构(21)、第一导向滚轮(22)和第二导向滚轮(23)，所述滚轮安装结构(21)安装于所述滑架主体(10)上，所述第一导向滚轮(22)和所述第二导向滚轮(23)安装于所述滚轮安装结构(21)上，所述第一导向滚轮(22)和第二导向滚轮(23)的中心距可改变地设置。

2.根据权利要求1所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)包括第一安装架(211)和调节动架(213)，所述第一导向滚轮(22)设于所述第一安装架(211)上，所述第二导向滚轮(23)设于所述调节动架(213)上，所述第一安装架(211)连接于所述滑架主体(10)上，所述第一安装架(211)和调节动架(213)的距离可调节地设置以使得所述第一导向滚轮(22)和第二导向滚轮(23)的中心距可调。

3.根据权利要求2所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括弹性元件，所述弹性元件对所述第一安装架(211)与所述调节动架(213)中的至少一个施加使二者相互靠近的力以使得所述第一安装架(211)与所述调节动架(213)之间的距离可调节。

4.根据权利要求2所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括第二安装架(212)，所述第二安装架(212)与所述第一安装架(211)固定连接，所述调节动架(213)位置可调地安装于所述第二安装架(212)上。

5.根据权利要求4所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括调节螺栓(214)，所述调节螺栓(214)设于所述调节动架(213)与所述第二安装架(212)之间，所述调节螺栓(214)能够调节所述调节动架(213)相对于第二安装架(212)的位置。

6.根据权利要求4所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括弹性元件，所述弹性元件设于所述调节动架(213)与所述第二安装架(212)之间，所述弹性元件能够对所述调节动架(213)施加靠近所述第一安装架(211)的力以使得所述第一安装架(211)与所述调节动架(213)之间的距离可调节。

7.根据权利要求4所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述第二安装架(212)包括托板(212B)和垂直设于所述托板(212B)两侧的悬挂板(212A)，所述悬挂板(212A)与所述托板(212B)构成U形槽(212C)，所述悬挂板(212A)与所述第一安装架(211)连接，所述调节动架(213)沿靠近所述第一安装架(211)的移动方向可移动地设于所述U形槽(212C)内，所述第二导向滚轮(23)的滚轮轴穿过至少一块所述悬挂板(212A)安装于所述调节动架(213)上。

8.根据权利要求7所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括调节螺栓(214)，所述托板(212B)上设有螺纹通孔，所述调节螺栓(214)与所述螺纹通孔配合以调节所述调节动架(213)相对于所述第二安装架(212)的位置。

9.根据权利要求8所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括弹性元件(215)，所述调节动架(213)的靠近所述托板(212B)的一侧设有弹性元件安装孔，所述弹性元件(215)设于所述弹性元件安装孔内，所述弹性元件安装孔与所述螺纹通孔沿所述移动方向同轴设置，所述调节螺栓(214)用于改变所述弹性元件(215)的弹性力。

10.根据权利要求9所述的动力头的滑架装置，其特征在于，所述滚轮安装结构(21)还包括调整垫板(216)，所述调整垫板(216)位于所述调节螺栓(214)和所述弹性元件(215)之

间并分别与所述调节螺栓(214)和所述弹性元件(215)相抵。

11.根据权利要求7所述的动力头的滑架装置,其特征在于,所述悬挂板(212A)上设有沿所述移动方向延伸的长孔(212D),所述第二导向滚轮(23)的滚轮轴穿过所述长孔(212D)并与所述长孔(212D)的侧壁在所述移动方向上滑动配合。

12.一种钻机,其特征在于,所述钻机包括如权利要求1至11中任一项所述的动力头的滑架装置和动力头(5),所述动力头(5)设于所述动力头的滑架装置的滑架主体(10)上。

动力头的滑架装置及钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域，特别涉及一种动力头的滑架装置及钻机。

背景技术

[0002] 车载深井钻机是广泛应用于深水井、煤层气井、地热井、救援井等钻进作业的多功能钻机，具有转场快和模块化好的特点。而动力头作为深井钻机的重要组成部分，其钻进时的导向和限位的结构型式将直接影响钻孔精度、工作效率及有关零部件的使用寿命。

[0003] 图1所示的为现有技术中的动力头的滑架装置。动力头的滑架装置包括滑架主体10'、滚轮安装结构21'、第一导向滚轮22'和第二导向滚轮23'。其中，滑架主体10'用于安装动力头，滚轮安装结构21'与滑架主体10'固定连接。第一导向滚轮22'和第二导向滚轮23'安装于滚轮安装结构21'上。第一导向滚轮22'和第二导向滚轮23'分别卡装于导轨的前后两侧。

[0004] 以上方案中的动力头的滑架装置能有效减小动力头运动时的阻力，但是第一导向滚轮22'和第二导向滚轮23'长期工作后会发生磨损，第一导向滚轮22'和第二导向滚轮23'与导轨之间的间隙逐渐增大，会导致动力头摆动严重，进而造成钻孔不稳定，严重影响钻孔精度。

[0005] 因此现有技术中的动力头的滑架装置存在当滚轮长期工作磨损后，滚轮与导轨间的间隙变大后不能及时调整的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种动力头的滑架装置及钻机，以使动力头的滑架装置的滚轮与导轨之间的间隙变大后能够及时调整。

[0007] 本发明的第一方面提供一种动力头的滑架装置，包括滑架主体和第一导向滚轮组件，第一导向滚轮组件包括滚轮安装结构、第一导向滚轮和第二导向滚轮，滚轮安装结构安装于滑架主体上，第一导向滚轮和第二导向滚轮安装于滚轮安装结构上，第一导向滚轮和第二导向滚轮的中心距可改变地设置。

[0008] 进一步地，滚轮安装结构包括第一安装架和调节动架，第一导向滚轮设于第一安装架上，第二导向滚轮设于调节动架上，第一安装架连接于滑架主体上，第一安装架和调节动架的距离可调节地设置使得第一导向滚轮和第二导向滚轮的中心距可调。

[0009] 进一步地，滚轮安装结构还包括弹性元件，弹性元件设于第一安装架与调节动架之间，弹性元件对第一安装架与调节动架中的至少一个施加使二者相互靠近的力以使得第一安装架与调节动架之间的距离可调节。

[0010] 进一步地，滚轮安装结构还包括第二安装架，第二安装架与第一安装架固定连接，调节动架位置可调地安装于第二安装架上。

[0011] 进一步地，滚轮安装结构还包括调节螺栓，调节螺栓设于调节动架与第二安装架之间，调节螺栓设于调节动架与第二安装架之间，所述调节螺栓能够调节所述调节动架相

对于第二安装架的位置。

[0012] 进一步地，滚轮安装结构还包括弹性元件，弹性元件设于调节动架与第二安装架之间，弹性元件能够对调节动架施加靠近第一安装架的力以使得第一安装架与调节动架之间的距离可调节。

[0013] 进一步地，第二安装架包括托板和垂直设于托板两侧的悬挂板，悬挂板与托板构成U形槽，悬挂板与第一安装架连接，调节动架沿靠近第一安装架的移动方向可移动地设于U形槽内，第二导向滚轮的滚轮轴穿过至少一块悬挂板安装于调节动架上。

[0014] 进一步地，滚轮安装结构还包括调节螺栓，所述托板上设有螺纹通孔，调节螺栓与螺纹通孔配合以调节调节动架相对于第二安装架的位置。

[0015] 进一步地，滚轮安装结构还包括弹性元件，调节动架的靠近托板的一侧设有弹性元件安装孔，弹性元件设于弹性元件安装孔内，弹性元件安装孔与螺纹通孔沿所述移动方向同轴设置，调节螺栓用于改变弹性元件的弹性力。

[0016] 进一步地，滚轮安装结构还包括调整垫板，调整垫板位于调节螺栓和弹性元件之间并分别与调节螺栓和弹性元件相抵。

[0017] 进一步地，悬挂板上设有沿所述移动方向延伸的长孔，第二导向滚轮的滚轮轴穿过长孔并与长孔的侧壁在移动方向上滑动配合。

[0018] 本发明的第二方面提供一种钻机，钻机包括动力头和上述的动力头的滑架装置，动力头设于动力头的滑架装置的滑架主体上。

[0019] 基于本发明提供的动力头的滑架装置和钻机，动力头的滑架装置包括滑架主体和第一导向滚轮组件，第一导向滚轮组件安装于滑架主体上且包括滚轮安装结构、第一导向滚轮和第二导向滚轮，第一导向滚轮和第二导向滚轮安装于滚轮安装结构上，第一导向滚轮和第二导向滚轮的中心距可改变地设置。第一导向滚轮与第二导向滚轮的中心距可改变地设置有效保证了第一导向滚轮和第二导向滚轮的圆周面与导轨之间的贴合，从而解决了滚轮与导轨间的间隙变大后不能及时调整的问题。

[0020] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0022] 图1为现有技术的动力头的滑架装置的结构示意图；

[0023] 图2为本发明实施例的动力头的滑架装置的立体结构示意图；

[0024] 图3为图2中滑架装置的滑架主体及其部分附件的侧视结构示意图；

[0025] 图4为图2中滑架装置的滑架主体的主视图结构示意图；

[0026] 图5为图2中滑架装置的滑架主体的后视图结构示意图；

[0027] 图6为图2中滑架装置的第一导向滚轮组件与滑架主体和导轨的配合结构示意图；

[0028] 图7为图6中的第一导向滚轮组件的部分剖视结构示意图；

[0029] 图8为图6中的第一导向滚轮组件与导轨的配合结构的剖视结构示意图；

[0030] 图9为图6中的第二安装架的一个方向的剖视结构示意图；

[0031] 图10为图6中的第二安装架的另一个方向的剖视结构示意图；

[0032] 图11为图2中滑架装置的第二导向滚轮组件的结构示意图。

[0033] 各附图标记分别代表：

[0034] 10'-滑架主体；21'-滚轮安装结构；22'-第一导向滚轮；23'-第二导向滚轮；5-动力头；7-导轨；10-滑架主体；11-动力头安装支撑板；20-第一导向滚轮组件；21-滚轮安装结构；211-第一安装架；212-第二安装架；212A-悬挂板；212B-托板；212C-U形槽；212D-长孔；213-调节动架；214-调节螺栓；215-弹性元件；216-调整垫板；218-螺栓；22-第一导向滚轮；23-第二导向滚轮；30-第二导向滚轮组件；31-第三安装架；32-第三导向滚轮；40-下压牵引板；50-提升牵引板。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图，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。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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。

[0036] 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0037] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0038] 在以下描述中，所称的“前”指的是动力头的滑架装置安装于导轨上时动力头所在的一侧；“后”指的是与“前”相对的一侧；“上”和“下”分别指的是滑架装置安装于导轨上时的上下方向。

[0039] 图2至图11示出了本发明实施例的动力头的滑架装置的结构。本实施例中，动力头5位于动力头的滑架装置的前侧，动力头的滑架装置能够沿导轨7移动。

[0040] 如图2所示，动力头的滑架装置包括滑架主体10和第一导向滚轮组件20。动力头5及第一导向滚轮组件20安装于滑架主体10上。

[0041] 如图6所示，第一导向滚轮组件20包括滚轮安装结构21、第一导向滚轮22和第二导向滚轮23。其中，第一导向滚轮22和第二导向滚轮23安装于滚轮安装结构21上。第一导向滚轮22和第二导向滚轮23的中心距可改变地设置。

[0042] 第一导向滚轮22设于导轨7的前侧，第二导向滚轮23设于导轨7的后侧。因此，第一导向滚轮22与第二导向滚轮23将导轨7夹在中间，可以限制滑架装置及其上的动力头5在前后方向的摆动。

[0043] 当第一导向滚轮22或第二导向滚轮23在长期工作发生磨损后，由于第一导向滚轮22和第二导向滚轮23的中心距可改变地设置，所以可以有效保证第一导向滚轮22和第二导向滚轮23的圆周面与导轨7保持贴合，从而解决了滚轮与导轨7间的间隙变大后不能及时调整的问题。

[0044] 下面将根据图2至图11对本发明实施例的动力头的滑架装置进行详细说明。

[0045] 如图3和图4所示，滑架主体10包括分别设于左右两侧的动力头安装支撑板11。

[0046] 如图7所示，滚轮安装结构21包括第一安装架211和调节动架213。第一导向滚轮22设于第一安装架211上，第二导向滚轮23设于调节动架213上。第一安装架211与动力头安装支撑板11连接，第一安装架211与调节动架213之间的距离可调节地设置。

[0047] 第一安装架211与调节动架213之间的距离可调节地设置就使得第一导向滚轮22与第二导向滚轮23之间的中心距可调节。因此在滚轮长期工作磨损后，滚轮与导轨7间的间隙变大后可以及时调节第一安装架211与调节动架213之间的距离，那么第一导向滚轮22与第二导向滚轮23能够与导轨7保持贴合，提高了动力头5的运动平稳性，提高了钻孔的精度。

[0048] 本实施例中，滑架装置共设置四个第一导向滚轮组件20，分别位于滑架装置的左上方、左下方、右上方和右下方的后侧。每个第一导向滚轮组件20包括两个第一导向滚轮22和两个第二导向滚轮23。

[0049] 在一个附图未示出的实施例中，滚轮安装结构还包括了弹性元件，弹性元件设置在第一安装架与调节动架之间，弹性元件对第一安装架或调节动架施加使二者相互靠近的力以使得第一安装架与调节动架之间的距离可调节。当然，弹性元件也可以对第一安装架和调节动架都施加使二者相互靠近的力，比如在第一安装架与调节动架之间设置预拉伸的弹性元件，那么当第一导向滚轮或者第二导向滚轮长期工作磨损后与导轨之间产生间隙后，弹性元件的拉力就会拉动第一安装架与调节动架彼此靠近，从而保证了第一导向滚轮与第二导向滚轮与导轨之间的紧密贴合，提高动力头的平稳性。另外，第一导向滚轮与第二导向滚轮与导轨之间的紧密贴合使得各个滚轮在动力头工作时受载均匀。

[0050] 优选地，如图7所示，滚轮安装结构21还包括第二安装架212，第二安装架212与第一安装架211固定连接。调节动架213位置可调地安装于第二安装架212上。

[0051] 比如，在一个附图未示出的实施例中，滚轮安装结构可以在调节动架与第二安装架之间设置调节螺栓。第二安装架上设有螺栓孔，调节螺栓穿过螺栓孔顶住调节动架。旋转调节螺栓即可实现调节动架相对于第二安装架的位置。

[0052] 再比如，在另一个附图中未示出的一个实施例中，滚轮安装结构可以在调节动架与第二安装架之间设置弹性元件。弹性元件能够对调节动架施加靠近第一安装架的力以使得第一安装架与调节动架之间的距离可调节。在滚轮安装结构的初始设置中，压缩弹性元件使其产生一定的预压缩，那么当第二导向滚轮长时间工作后与导轨之间出现间隙时，弹

性元件的弹性力就会推动调节动架向第一安装架的方向运动，进而能够使得第二导向滚轮保持与导轨的贴合。

[0053] 具体在本实施例中，如图10所示，第二安装架212包括悬挂板212A和托板212B。托板212B的两侧垂直连接有悬挂板212A。悬挂板212A与托板212B构成U形槽212C。

[0054] 如图7所示，第二安装架212与第一安装架211通过螺栓218固定连接。

[0055] 如图8和图10所示，调节动架213沿靠近第一安装架211的移动方向可移动地设于U形槽212C内。第二导向滚轮23的滚轮轴穿过悬挂板212A安装于调节动架213上。

[0056] 第二安装架212的U形槽212C的宽度略大于调节动架213的厚度，以实现调节动架213能够在U形槽内运动。并且U形槽的底端面与第一安装架211前端面之间的距离比调节动架213的长度大，以实现调节动架213与第一安装架211之间距离的调整。

[0057] 如图7所示，调节动架213靠近托板212B的一侧设有弹性元件安装孔，弹性元件215设于弹性元件安装孔内。而相应地，托板212B上设有螺纹通孔，调节螺栓214与螺纹通孔配合。螺纹通孔与弹性元件安装孔同轴设置，调节螺栓214可以改变弹性元件215的弹性力。

[0058] 因此，当调节动架213相对于第二安装架212的位置需要进行调节时，只要通过转动调节螺栓214压紧弹性元件215，调节动架213在弹性元件215的作用下靠近第一安装架211，因此第二导向滚轮23与第一导向滚轮22之间的中心距变小，第二导向滚轮23就随着调节动架213靠近导轨7，完成了间隙的调整。

[0059] 优选地，在调节动架213与弹性元件215之间设置调整垫板216。调整垫板216分别与调节螺栓214和弹性元件215相抵。调整垫板216可以使调节螺栓214的力更均匀地传递至弹性元件215，并且，通过改变调整垫板216的厚度可以改变弹性元件215的调节范围。

[0060] 在有弹性元件参与第一导向滚轮22和第二导向滚轮23的中心距的调节时，优选地使弹性元件对相应的滚轮施加的作用力不小于在动力头正常工作条件下扭矩最大时按力矩关系分配到该滚轮的力。该设置一方面可以使动力头5在工作时基本不受弹性元件的影响而发生晃动。另一方面当动力头5转向突然发生变化时，弹性元件的长度被改变，还能起到一定的缓冲作用，减小动力头5与导轨7之间的冲击，延长了动力头5及导轨7的使用寿命。

[0061] 当第二导向滚轮23的数量增多时，可以相应地增加所设置的调节弹性元件215及调节螺栓214的个数。比如在本实施例中，第二导向滚轮23的个数为两个，弹性元件215和调节螺栓214就设为三个。

[0062] 在一个附图未示出的实施例中，可以只设置调节螺栓。调节螺栓可穿过设于托板上的螺纹通孔并与调节动架靠近托板的一侧抵接。那么调节螺栓就可以通过与螺纹通孔的配合来实现调节动架相对于第二安装架的位置。

[0063] 优选地，如图9所示，第二安装架212的悬挂板212A上设有沿调节动架213靠近第一安装架211的方向上延伸的长孔212D，长孔212D与第二导向滚轮23对应设置，第二导向滚轮23的滚轮轴穿过长孔212D与长孔212D的侧壁沿长孔212D的延伸方向滑动配合。如图8所示，由于第二导向滚轮23是穿过悬挂板212A安装于调节动架213上的，长孔212D的设置使得第二导向滚轮23能够随着调节动架213的移动而移动。

[0064] 本实施例的滑架装置的第一导向滚轮22和第二导向滚轮23之间的中心距的具体的调节过程如下：

[0065] 旋转调节螺栓214，压缩弹性元件215，那么弹性元件215就具有了一定的弹性。由

于弹性力的存在，调节动架213会带动第二导向滚轮23向第一安装架211的方向移动，也就保证了第二导向滚轮23始终与导轨7贴合。

[0066] 在一个未图示的实施例中，也可以以同样的设置来保证第一导向滚轮22与导轨7的贴合。

[0067] 综上可知，第一导向滚轮22和第二导向滚轮23的圆周面始终贴合在导轨7上，限制滑架主体10前后方向的摆动，这就避免了第一导向滚轮22、第二导向滚轮23与导轨7之间出现不接触的恶劣工况，保证了动力头5的平稳性。

[0068] 优选地，第一导向滚轮22与第二导向滚轮23相对于导轨7对称设置。并且本实施例中的动力头的滑架装置的上下两端都设有第一导向滚轮组件20。

[0069] 在本实施例中，如图2所示，动力头的滑架装置还包括用于限制动力头5沿左右方向进行横向摆动的第二导向滚轮组件30。如图3、图5和图11所示，第二导向滚轮组件30包括第三安装架31以及安装于第三安装架31上的第三导向滚轮32。滑架装置的左右两侧的上下两端都设置有第二导向滚轮组件30。多个第三导向滚轮32分别与导轨7的左侧面和右侧面贴合。

[0070] 优选地，第三安装架31为T型安装板。

[0071] 本实施例中，滑架装置共设置四个第二导向滚轮组件30，分别位于滑架装置的左上方、左下方、右上方和右下方的后侧。每个第二导向滚轮组件30包括一个第三导向滚轮32。

[0072] 如图4所示，动力头的滑架装置还包括提升牵引板50。提升牵引板设于两块动力头安装支撑板11之间。

[0073] 如图3所示，动力头的滑架装置还包括设置于滑架装置下部的下压牵引板40。

[0074] 综上可知，本发明各实施例的动力头的滑架装置的第一导向滚轮与第二导向滚轮的中心距可改变地设置可有效保证第一导向滚轮和第二导向滚轮的圆周面与导轨保持贴合，从而解决了滚轮与导轨间的间隙变大后不能及时调整的问题。

[0075] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

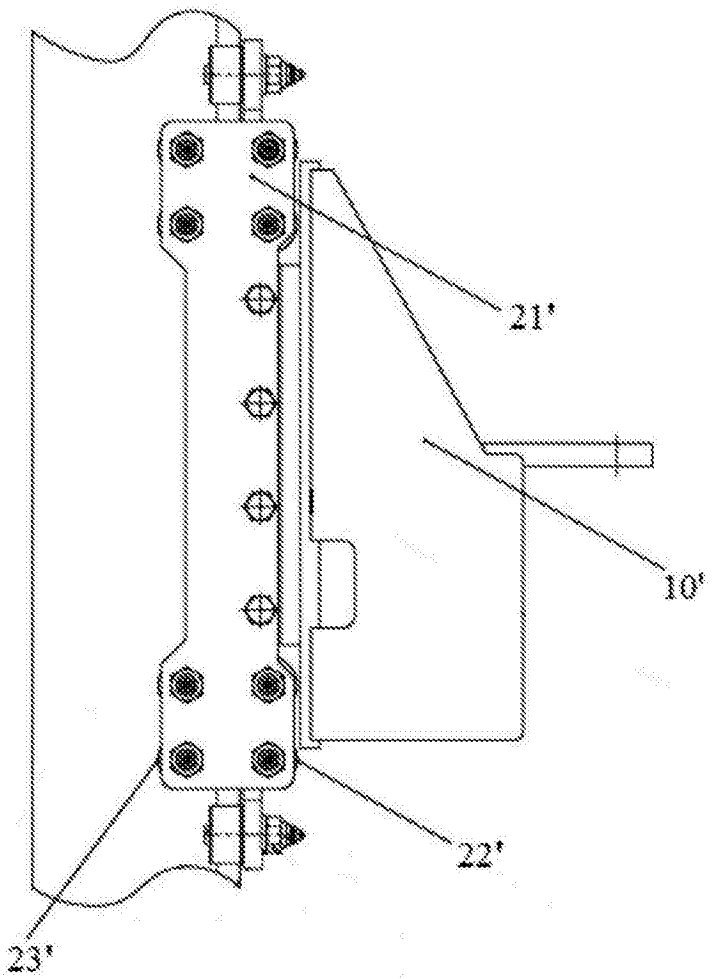


图1

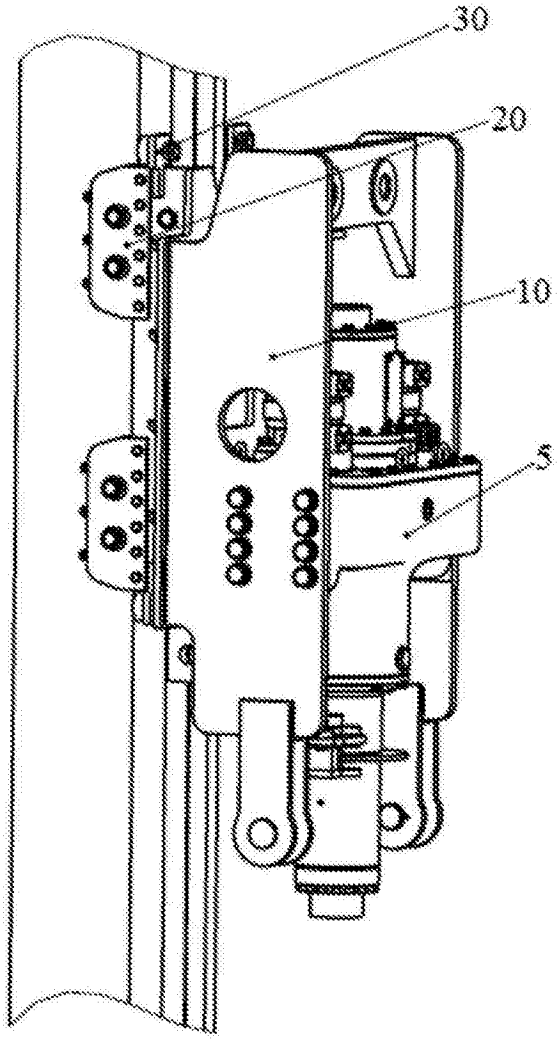


图2

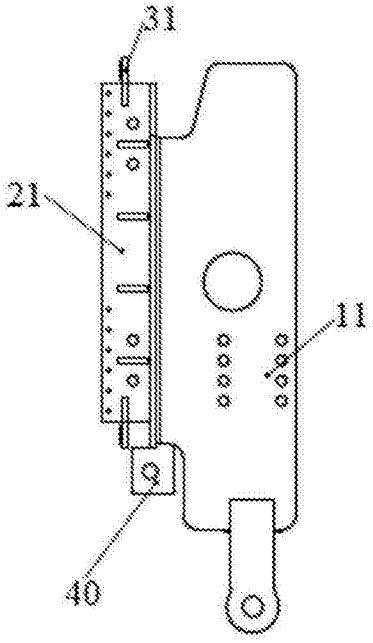


图3

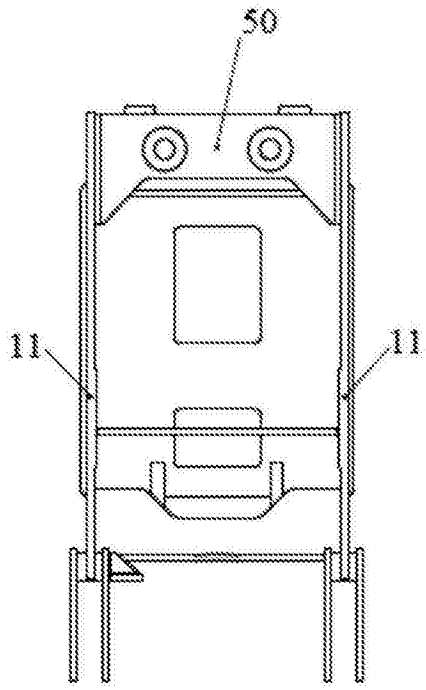


图4

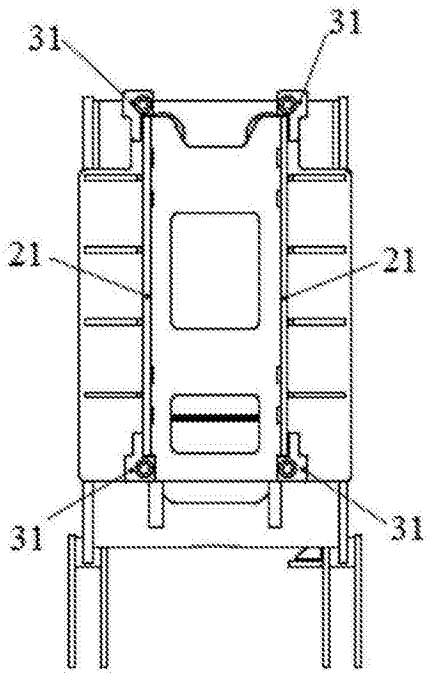


图5

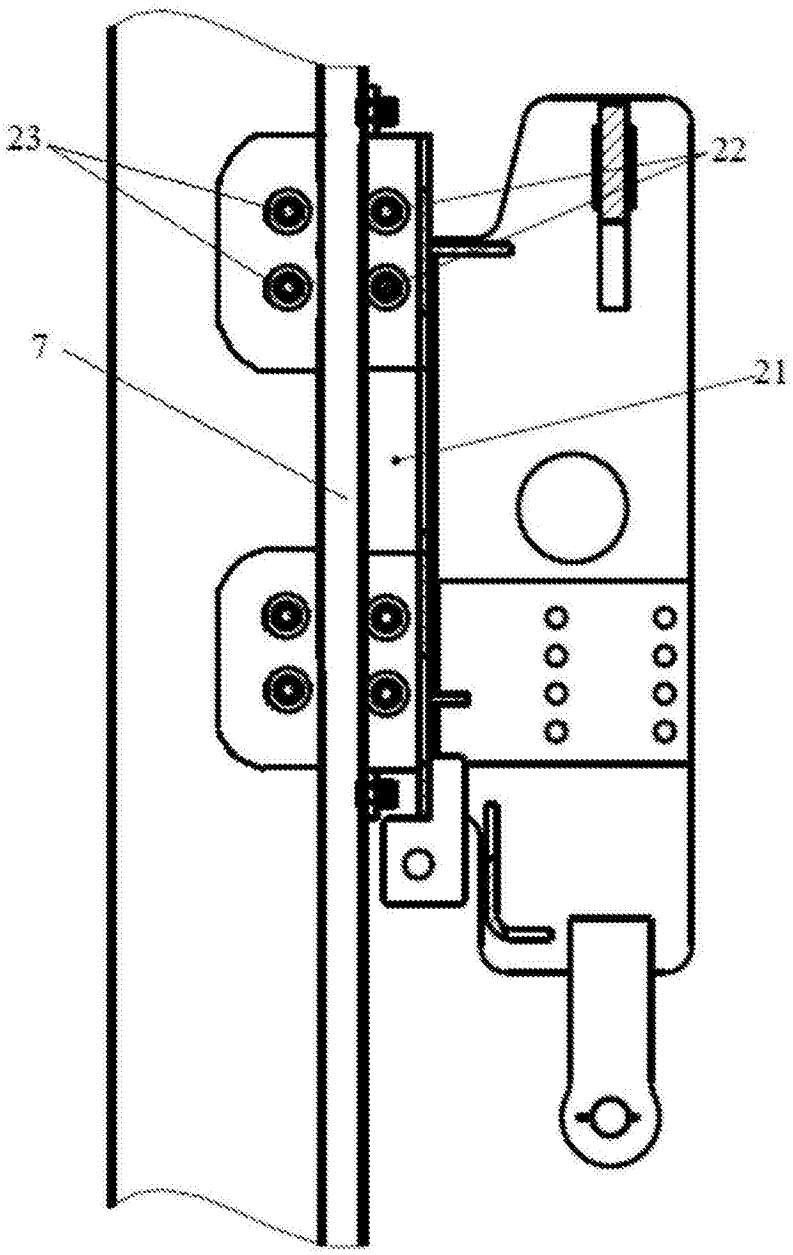


图6

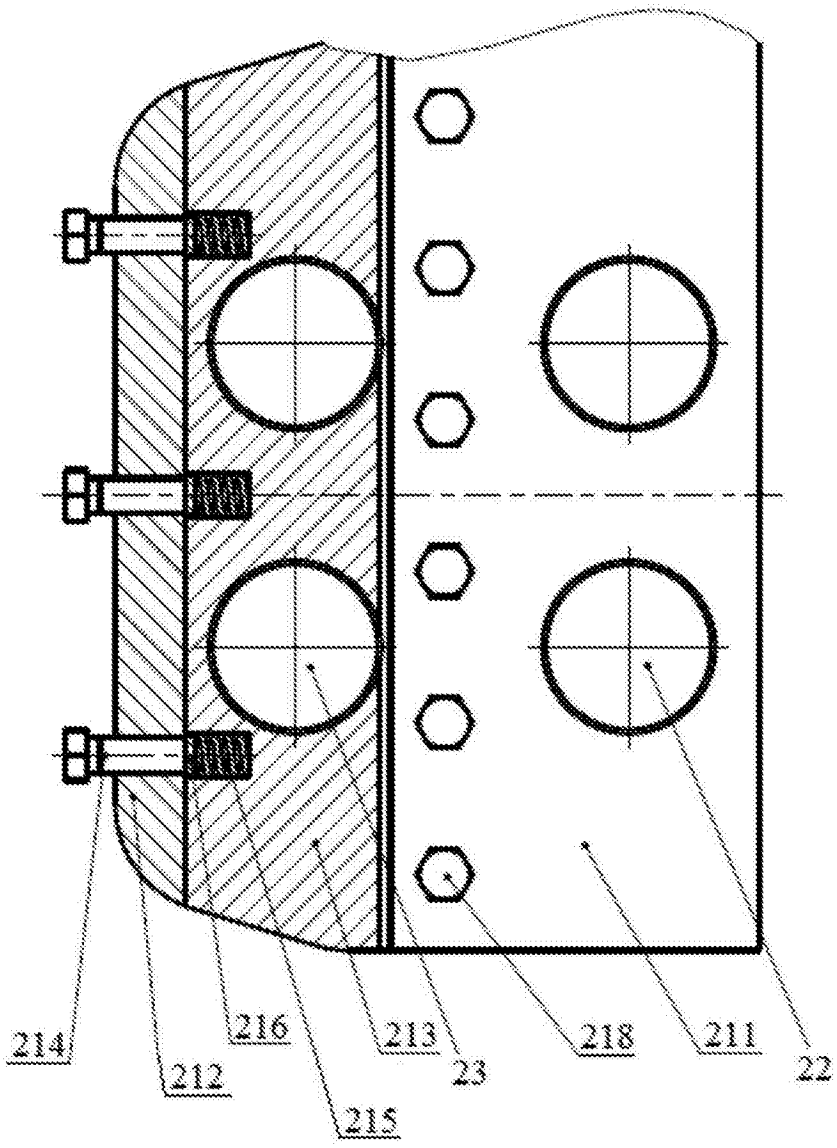


图7

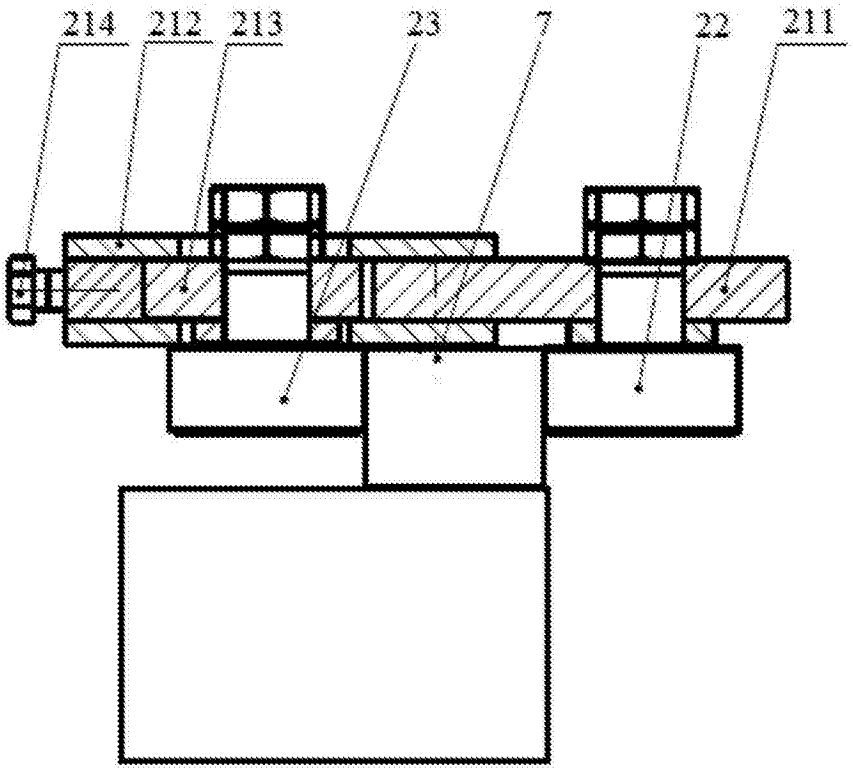


图8

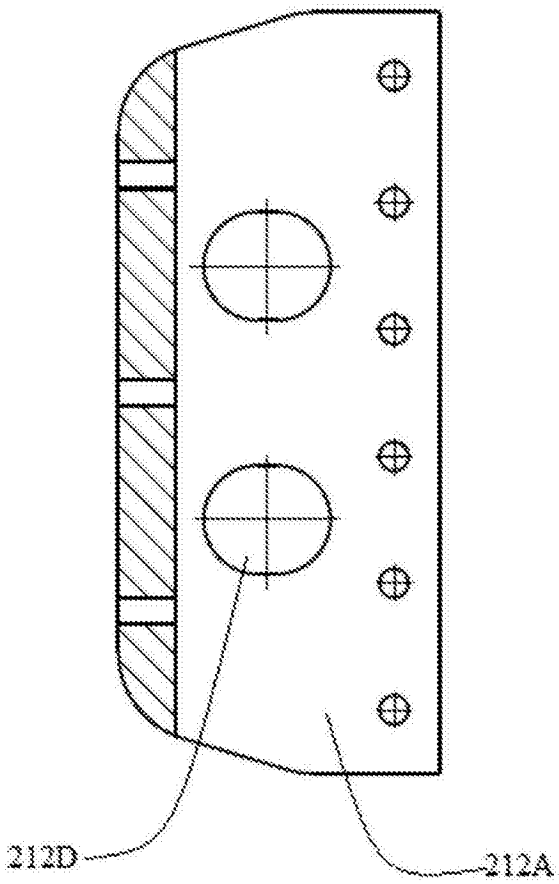


图9

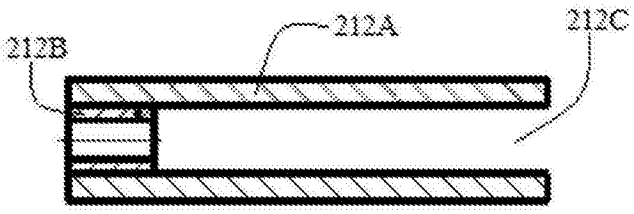


图10

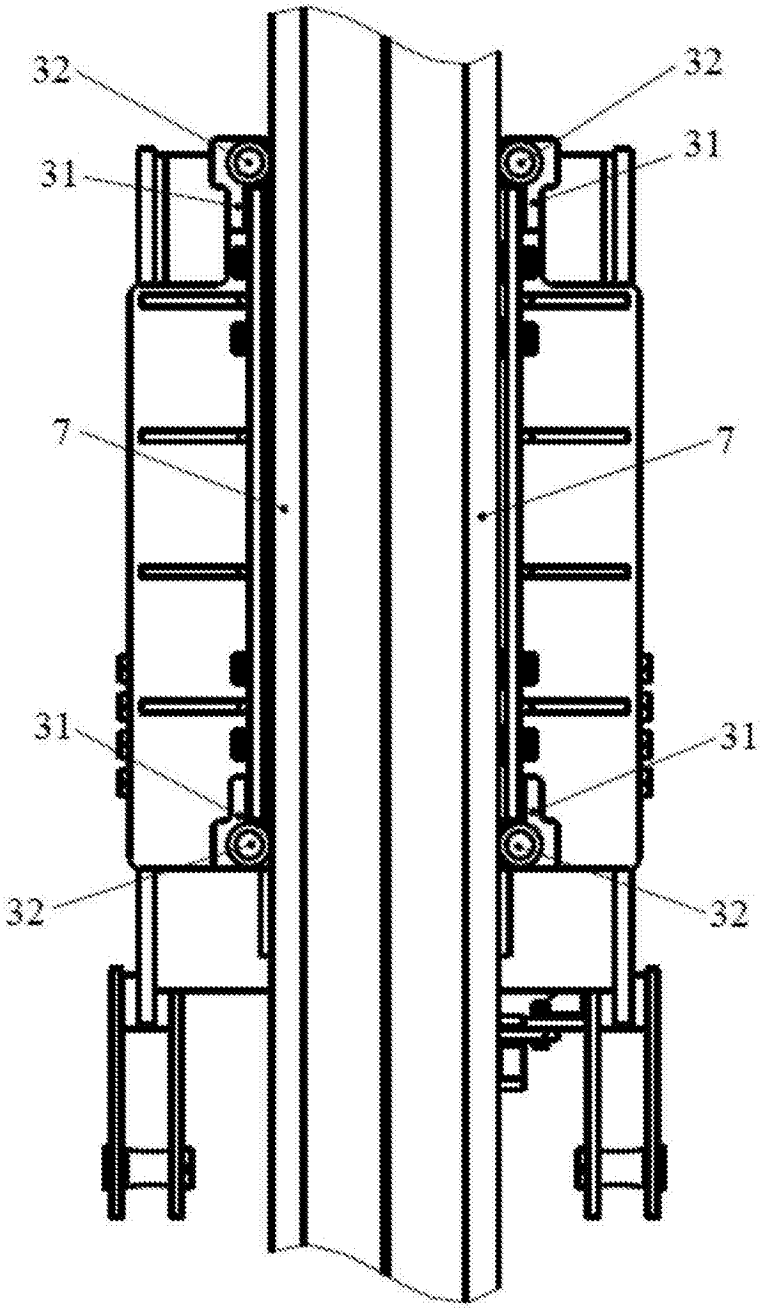


图11