



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113898386 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 07

(21) 申请号 202111123277.X

(22) 申请日 2021.09.24

(71) 申请人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450000 河南省郑州市经济技术开发
区第六大街99号

(72) 发明人 孙广文 花岩 栾飞 卢海洋
韩延武

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119
代理人 李天龙

(51) Int. Cl.
E21D 11/40 (2006.01)
E21D 11/18 (2006.01)

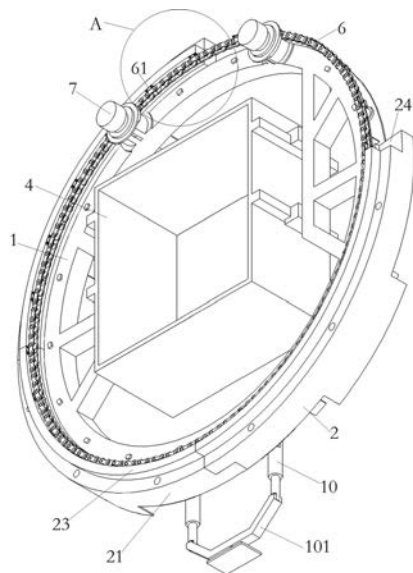
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

掘进机用拼装机及TBM

(57) 摘要

本发明涉及掘进机用拼装机及TBM。掘进机用拼装机包括机架、旋转架、拼装结构,挠性传动件与旋转架连接,用于带动旋转架旋转;主动轮转动配置在机架上,与挠性传动件传动配合;主动轮驱动装置用于驱动主动轮旋转;挠性传动件为链条,主动轮为与链条适配的链轮,或者挠性传动件为同步带,主动轮为与同步带适配的同步带轮。本发明的掘进机用拼装机中,挠性传动件与旋转架连接,通过挠性传动件和主动轮传动配合,实现对旋转架的驱动,由于挠性传动件与主动轮的配合精度要求较低,挠性传动件与主动轮装配效率较高,并且配合较为稳定,解决了目前的拼装机的旋转架与移动架之间通过内齿圈与齿轮啮合传动,造成的装配效率低且配合不稳定的问题。



1. 掘进机用拼装机,包括:
机架(1),用于配置在掘进机主梁(4)上;
旋转架(2),转动配置在机架(1)上;
拼装结构,用于设置在旋转架(2)上拼装管片和拱架中的至少一种;
其特征在于,掘进机用拼装机还包括:
挠性传动件,与旋转架(2)连接,用于带动旋转架(2)旋转;
主动轮(8),转动配置在机架(1)上,与挠性传动件传动配合,驱动挠性传动件运动;
主动轮驱动装置,配置在机架(1)上,用于驱动主动轮(8)旋转;
所述挠性传动件为链条(6),主动轮(8)为与链条(6)适配的链轮,或者挠性传动件为同步带,主动轮(8)为与同步带适配的同步带轮。
2. 根据权利要求1所述的掘进机用拼装机,其特征在于,机架(1)上设置有机架滚动件,所述机架滚动件与旋转架(2)滚动配合,或者旋转架(2)上设置有旋转架滚动件,所述旋转架滚动件与机架(1)滚动配合。
3. 根据权利要求2所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述机架(1)上设置有导向槽(11),导向槽(11)沿旋转架(2)的旋转方向对旋转架(2)导向,所述机架滚动件设置在导向槽(11)内。
4. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述旋转架(2)包括链条安装环(23),所述链条(6)固定在链条安装环(23)的内侧。
5. 根据权利要求4所述的掘进机用拼装机,其特征在于,链条(6)上设置有固定耳(61),固定耳(61)与旋转架(2)固定连接。
6. 根据权利要求4所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述旋转架(2)包括旋转环体(21),旋转环体(21)与机架(1)转动配合,链条安装环(23)处于旋转环体(21)的轴向一侧,拼装结构处于旋转环体(21)的轴向另一侧。
7. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述链条(6)上有多个与旋转架(2)固定的固定部分,各固定部分沿旋转架(2)的旋转方向间隔布置。
8. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述机架(1)上设有用于与掘进机主梁(4)移动配合的主梁移动配合结构。
9. 根据权利要求8所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述主梁移动配合结构为设置在机架(1)上的滑靴(3),机架(1)通过滑靴(3)与掘进机主梁(4)在掘进机移动方向上前后滑动配合。
10. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述旋转架(2)呈环形,旋转架(2)包括至少两个沿旋转架(2)周向布置的拼装节(24)。
11. 根据权利要求10所述的掘进机用拼装机,其特征在于,相拼接的两拼装节(24)的拼接处有相吻合以对拼装节(24)在旋转架(2)轴向定位的阶梯面(241)。
12. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,主动轮驱动装置沿旋转架(2)旋转方向间隔设置至少两个。
13. 根据权利要求1或2或3所述的掘进机用拼装机,其特征在于,所述拼装结构包括拱架拼装机构和管片拼装机构,所述拱架拼装机构包括设置在旋转架(2)上用于带动拱架旋转的拱架卡持结构,管片拼装机构用于在掘进机用拼装机需要拼装管片时与拱架卡持结构

设置在旋转架(2)轴向的同一侧。

14. TBM, 包括主梁和配置在主梁上的拼装机, 其特征在于, 所述拼装机为权利要求1-13任意一项所述的掘进机用拼装机。

掘进机用拼装机及TBM

技术领域

[0001] 本发明涉及掘进机用拼装机及TBM。

背景技术

[0002] TBM(Tunnel Boring Machine)是一种专门用于开挖硬岩隧道的掘进机,作业时通过旋转刀盘上的滚刀破碎岩石,将石渣运输至洞外,工作时掘进、支护和出渣同时作业,隧道施工效率较高。支护过程中通常需要采用拼装机对钢拱架进行自动拼装。

[0003] 授权公告号为CN213775411U的中国专利公开了一种管片和拱架复合拼装机,拼装机包括管片拼装部和拱架拼装部,其中管片拼装部和拱架拼装部共用旋转架,拱架拼装部的拱架牵引装置安装在管片拼装部的旋转架上,实现对拱架的旋转运动牵引。

[0004] 目前拼装机的旋转架上通常设置内齿圈,内齿圈与移动架上的齿轮啮合,齿轮在驱动电机的带动下旋转,进而带动旋转架旋转。

[0005] 由于结构限制,内齿圈厚度不可过大且要分段加工,加之齿面必须淬火处理,导致最终各分段内齿圈形变过大,各分段内齿圈安装至移动架上时,最后安装的接口处经常存在过长或过短的问题,需再次对旋转架进行二次加工,费钱费力。另外,由于齿轮啮合对中心距要求极高,安装完成后内齿圈经常会变成椭圆形,齿轮与内齿圈传动稳定性较差,导致故障频发。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种掘进机用拼装机,用于解决目前的拼装机的旋转架与移动架之间通过内齿圈齿轮啮合传动,造成的装配效率低且配合不稳定的问题;另外,本发明的目的还在于提供一种TBM,用于提高装配效率和工作稳定性。

[0007] 本发明的掘进机用拼装机采用如下技术方案:

掘进机用拼装机包括:

机架,用于配置在掘进机主梁上;

旋转架,转动配置在机架上;

拼装结构,用于设置在旋转架上拼装管片和拱架中的至少一种;;

挠性传动件,与旋转架连接,用于带动旋转架旋转;

主动轮,转动配置在机架上,与挠性传动件传动配合,驱动挠性传动件运动;

主动轮驱动装置,配置在机架上,用于驱动主动轮旋转;

所述挠性传动件为链条,主动轮为与链条适配的链轮,或者挠性传动件为同步带,主动轮为与同步带适配的同步带轮。

[0008] 有益效果:本发明的掘进机用拼装机中,挠性传动件与旋转架连接,通过挠性传动件和主动轮传动配合,实现对旋转架的驱动,由于挠性传动件与主动轮的配合精度要求较低,挠性传动件与主动轮装配效率较高,并且配合较为稳定,解决了目前的拼装机的旋转架与移动架之间通过内齿圈与齿轮啮合传动,造成的装配效率低且配合不稳定的问题。

[0009] 进一步的,机架上设置有机架滚动件,所述机架滚动件与旋转架滚动配合,或者旋转架上设置有旋转架滚动件,所述旋转架滚动件与机架滚动配合。机架滚动件或者旋转架滚动件能够使旋转架与机架相对运动更流畅。

[0010] 进一步的,所述机架上设置有导向槽,导向槽沿旋转架的旋转方向对旋转架导向,所述机架滚动件设置在导向槽内。进一步提高旋转架运动的稳定性。

[0011] 进一步的,所述旋转架包括链条安装环,所述链条固定在链条安装环的内侧。链条安装环便于链条的安装。

[0012] 进一步的,链条上设置有固定耳,固定耳与旋转架固定连接。进一步便于链条的安装。

[0013] 进一步的,所述旋转架包括旋转环体,旋转环体与机架转动配合,链条安装环处于旋转环体的轴向一侧,拼装结构处于旋转环体的轴向另一侧。链条安装环和拼装结构处于旋转环体的轴向两侧,便于安装布置,合理利用安装空间。

[0014] 进一步的,所述链条上有多个与旋转架固定的固定部分,各固定部分沿旋转架的旋转方向间隔布置。多个固定部分使链条与链轮配合更稳定。

[0015] 进一步的,所述机架上设有用于与掘进机主梁移动配合的主梁移动配合结构。使机架能够相对掘进机主梁移动,功能更丰富,进一步简化拼装机的结构。

[0016] 进一步的,所述主梁移动配合结构为设置在机架上的滑靴,机架通过滑靴与掘进机主梁在掘进机移动方向上前后滑动配合。

[0017] 进一步的,所述旋转架呈环形,旋转架包括至少两个沿旋转架周向布置的拼装节。多节拼装的结构组装更方便,且拼装节加工较为方便。

[0018] 进一步的,相拼接的两拼装节的拼接处有相吻合的阶梯面。便于拼装节的组装。

[0019] 进一步的,主动轮驱动装置沿旋转架旋转方向间隔设置至少两个。使挠性传动件运行更可靠。

[0020] 进一步的,所述拼装结构包括拱架拼装机构和管片拼装机构,所述拱架拼装机构包括设置在旋转架上用于带动拱架旋转的拱架卡持结构,管片拼装机构用于在掘进机用拼装机需要拼装管片时与拱架卡持结构设置在旋转架轴向的同一侧。整个拼装结构前后工作空间较小,拼装结构的前后工作行程较大。

[0021] 本发明的TBM采用如下技术方案:

TBM包括主梁和配置在主梁上的拼装机,拼装机包括:

机架,用于配置在主梁上;

旋转架,转动配置在机架上;

拼装结构,用于设置在旋转架上拼装管片和拱架中的至少一种;

挠性传动件,与旋转架连接,用于带动旋转架旋转;

主动轮,转动配置在机架上,与挠性传动件传动配合,驱动挠性传动件运动;

主动轮驱动装置,配置在机架上,用于驱动主动轮旋转;

所述挠性传动件为链条,主动轮为与链条适配的链轮,或者挠性传动件为同步带,主动轮为与同步带适配的同步带轮。

[0022] 有益效果:本发明的拼装机中,挠性传动件与旋转架连接,通过挠性传动件和主动轮传动配合,实现对旋转架的驱动,由于挠性传动件与主动轮的配合精度要求较低,挠性传

动件与主动轮装配效率较高,并且配合较为稳定,进而提高了TBM的组装效率和工作稳定性。

[0023] 进一步的,机架上设置有机架滚动件,所述机架滚动件与旋转架滚动配合,或者旋转架上设置有旋转架滚动件,所述旋转架滚动件与机架滚动配合。机架滚动件或者旋转架滚动件能够使旋转架与机架相对运动更流畅。

[0024] 进一步的,所述机架上设置有导向槽,导向槽沿旋转架的旋转方向对旋转架导向,所述机架滚动件设置在导向槽内。进一步提高旋转架运动的稳定性。

[0025] 进一步的,所述旋转架包括链条安装环,所述链条固定在链条安装环的内侧。链条安装环便于链条的安装。

[0026] 进一步的,链条上设置有固定耳,固定耳与旋转架固定连接。进一步便于链条的安装。

[0027] 进一步的,所述旋转架包括旋转环体,旋转环体与机架转动配合,链条安装环处于旋转环体的轴向一侧,拼装结构处于旋转环体的轴向另一侧。链条安装环和拼装结构处于旋转环体的轴向两侧,便于安装布置,合理利用安装空间。

[0028] 进一步的,所述链条上有多个与旋转架固定的固定部分,各固定部分沿旋转架的旋转方向间隔布置。多个固定部分使链条与链轮配合更稳定。

[0029] 进一步的,所述机架上设有用于与主梁移动配合的主梁移动配合结构。使机架能够相对主梁移动,功能更丰富,进一步简化拼装机的结构。

[0030] 进一步的,所述主梁移动配合结构为设置在机架上的滑靴,机架通过滑靴与主梁在TBM移动方向上前后滑动配合。

[0031] 进一步的,所述旋转架呈环形,旋转架包括至少两个沿旋转架周向布置的拼装节。多节拼装的结构组装更方便,且拼装节加工较为方便。

[0032] 进一步的,相拼接的两拼装节的拼接处有相吻合的阶梯面。便于拼装节的组装。

[0033] 进一步的,主动轮驱动装置沿旋转架旋转方向间隔设置至少两个。使挠性传动件运行更可靠。

[0034] 进一步的,所述拼装结构包括拱架拼装机构和管片拼装机构,所述拱架拼装机构包括设置在旋转架上用于带动拱架旋转的拱架卡持结构,管片拼装机构用于在掘进机用拼装机需要拼装管片时与拱架卡持结构设置在旋转架轴向的同一侧。整个拼装结构前后工作空间较小,拼装结构的前后工作行程较大。

附图说明

[0035] 图1是本发明掘进机用拼装机具体实施例1中的部分结构示意图;

图2是本发明掘进机用拼装机具体实施例1中链条的安装结构示意图;

图3是图2中A部分的放大图;

图4是本发明掘进机用拼装机具体实施例1中管片拼装缸的安装结构示意图;

图中:1、机架;11、导向槽;2、旋转架;21、旋转环体;22、环形导轨;23、链条安装环;24、拼装节;241、阶梯面;3、滑靴;4、掘进机主梁;5、机架滚轮;6、链条;61、固定耳;611、固定板;612、连接板;7、液压马达;8、主动轮;9、拱架卡爪;10、管片拼装缸;101、管片拼装抓举头;102、缸座;103、弧形板;104、螺栓。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明,即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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0037] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0038] 需要说明的是,术语“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0039] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0040] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例1:

本实施例中的掘进机用拼装机既可以用于拼装拱架,也能够用来拼装管片。

[0041] 如图1和图2所示,掘进机用拼装机包括机架1和转动装配在机架1上的旋转架2。机架1上设置有滑靴3,机架1通过滑靴3前后滑动装配在掘进机主梁4上,机架1上连接有驱动机架1前后移动的机架驱动油缸(图中未示出),机架驱动油缸的缸体用于铰接在掘进机主梁4上,机架驱动油缸的活塞杆铰接在机架1上,通过机架驱动油缸伸缩能够带动机架1前后运动。本实施例中的滑靴3构成机架1上用于与掘进机主梁4移动配合的主梁移动配合结构。

[0042] 本实施例中,机架1上设置有环形的导向槽11,旋转架2呈环形,旋转架2包括旋转环体21和设置在旋转环体21内侧的环形导轨22,环形导轨22与导向槽11沿旋转架2旋转方向导向配合。导向槽11内设置有机架滚轮5,机架滚轮5与环形导轨22的内周面滚动配合,通过导向槽11和机架滚轮5的共同作用,可以使旋转架2旋转更流畅。机架滚轮5构成机架滚动件。

[0043] 为了降低加工精度,便于装配,本发明中并未采用内齿圈与齿轮配合的方式,如图1至图3所示,旋转环体21上安装有链条6,机架1上设置有液压马达7和由液压马达7驱动的主动轮8,主动轮8为与链条6适配的链轮。本实施例中的液压马达7构成驱动主动轮8运动的主动轮驱动装置。本实施例中的链条6构成与旋转架2连接的挠性传动件。

[0044] 本实施例中链条6为挠性件,通过链条6与链轮配合带动旋转架2转动,链条6与链轮装配时对精度要求较低,能够适应较大的误差,降低加工精度,同时使故障率大幅度降低。

[0045] 如图2和图3所示,旋转架2还包括设置在旋转环体21一侧的链条安装环23,链条6固定在链条安装环23的内侧。链条6上有多个与旋转架2固定的固定部分,各固定部分沿旋转架2的旋转方向间隔布置。本实施例中固定部分为链条6上的固定耳61,固定耳61通过螺钉与链条6固定环固定。如图3所示,固定耳61包括相互垂直的固定板611和连接板612,固定

板611固定在链条安装环23上,连接板612由链条6的链节侧板形成。固定耳61处于链条6与链条安装环23之间,主动轮8处于链条6内侧。

[0046] 本实施例中,旋转架2为分体式结构,旋转架2包括五个拼装节24,五个拼装节24呈环形布置并首尾相接。本实施例中拼装节24一体成型。在相邻的两个拼装节24的拼接处,两个拼装节24设置有相互吻合的阶梯面241,阶梯面241可以对两个拼装节24在旋转架2轴向上进行定位,便于拼装节24的安装。本实施例中各拼装节24采用焊接拼装。

[0047] 本实施例中,拼装机包括拼装结构,拼装结构包括拱架拼装机构、管片拼装机构、用于可拆安装管片拼装机构的可拆安装结构,拱架拼装机构包括设置在旋转架2上的拱架卡持结构,拱架卡持结构包括拱架卡爪9和弧形板103,拱架卡爪9和弧形板103用于拼装拱架使用。拱架卡爪9和弧形板103的结构为现有技术,本实施例中,拱架卡爪固定在旋转架上,使用时拱架卡爪和弧形板卡住拱架,通过钢丝或者夹具将拱架固定在旋转架上即可。其他实施例中,也可以采用公布号为CN112983491A的中国专利申请中公开的卡爪和弧形板,此时卡爪卡紧拱架,不需要另外将旋转架与拱架固定。

[0048] 如图4所示,管片拼装机构包括两个管片拼装缸10和管片拼装抓举头101,管片拼装缸10的缸体与旋转架2可拆固定,管片拼装抓举头101与管片拼装缸10的活塞杆连接,两个管片拼装缸10的活塞杆伸出时带动管片拼装抓举头101向远离旋转架中心的方向运动。管片拼装缸10与旋转架2可拆,在拼装机需要拼装拱架时能够将管片拼装机构拆除,根据实际的需要可以选装管片拼装机构。可拆固定结构设置在旋转架2上,本实施例中,可拆固定结构为设置在旋转环体21上的固定孔。管片拼装缸10的缸体上固定有缸座102,缸座102通过螺栓104拧入固定孔内,实现固定在旋转架2的旋转环体21上。需要拆卸管片拼装机构时,将螺栓104拧下即可。本实施例中,管片拼装缸10为油缸。

[0049] 拱架卡持结构设置有四组,管片拼装机构固定在两组拱架卡持结构之间的间隔内。便于管片拼装机构的安装和拆卸。在拼装拱架时,需要将管片拼装机构拆下。如图4所示,固定管片拼装缸10的固定孔设置在相邻拼装节24的拼接处,两个管片拼装缸10分别固定在相邻的两个拼装节24上。

[0050] 管片拼装机构用于与拱架卡持结构设置在旋转架的同一侧。本实施例中,拱架拼装机构和可拆固定结构均处于旋转架2的后侧,以使管片拼装机构在拼装机需要拼装管片时与拱架卡持结构设置在旋转架后侧。本实施例中,前后方向是掘进机的前后方向,掘进机向前掘进的过程中,拼装机随着向前运动,整个拼装机构前后工作占用空间较小,拼装机构的前后工作行程较大。

[0051] 本实施例中,链条安装环23与管片拼装机构分别设置在旋转环体21轴向的两侧,这样便于链条6与拼装机构的布置。

[0052] 本发明掘进机用拼装机的工作方式与授权公告号为CN213775411U的中国专利中公开的复合拼装机类似,具体不再详细介绍。

[0053] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例2,与上述实施例的区别仅在于:本实施例中的拼装机仅用于拼装管片。

[0054] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例3,与上述实施例的区别仅在于:本实施例中的拼装机仅用于拼装拱架,机架固定在掘进机主梁上,另外增加一个移动架运送拱架。具体形式可以参考申请公布号为CN109848956A中公开的自动拼装作业装置,旋转环即旋转架,

旋转支架即机架,本实施例中拼装机与CN109848956A中公开的自动拼装作业装置区别在于,旋转架与机架通过链条和链轮传动。

[0055] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例4,与上述实施例的区别仅在于:本实施例中,挠性传动件为同步带,主动轮为与同步带适配的同步带轮。

[0056] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例5,与上述实施例的区别仅在于:本实施例中,旋转架上设置有旋转架滚轮,旋转架滚轮与机架滚动配合。

[0057] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例6,与上述实施例的区别仅在于:链条与拼装结构设置在旋转架轴向的同一侧。

[0058] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例7,与上述实施例的区别仅在于:链条上链节轴延伸出固定段,固定段固定在旋转架上。此时链节轴的固定段取代固定耳将链条固定。

[0059] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例8,与上述实施例的区别仅在于:旋转架的拼装节设置两个。其他实施例中,拼装节可以是三个、四个等其他任意数量。

[0060] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例9,与上述实施例的区别仅在于:旋转架的拼装节可以通过法兰对接。

[0061] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例10,与上述实施例的区别仅在于:本实施例中,主梁移动配合结构包括设置在机架上的导向轮。掘进机主梁上设置于导向轮配合的导向轮轨道。

[0062] 本发明掘进机用拼装机的具体实施例11,与上述实施例的区别仅在于:旋转架呈方形,但是旋转架包括与机架转动配合的旋转环体。

[0063] 本发明TBM的具体实施例,TBM包括主梁和配置在主梁上的拼装机,拼装机与上述任一具体实施例中所述的掘进机用拼装机的结构相同,不再赘述。

[0064] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,本发明的专利保护范围以权利要求书为准,凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。

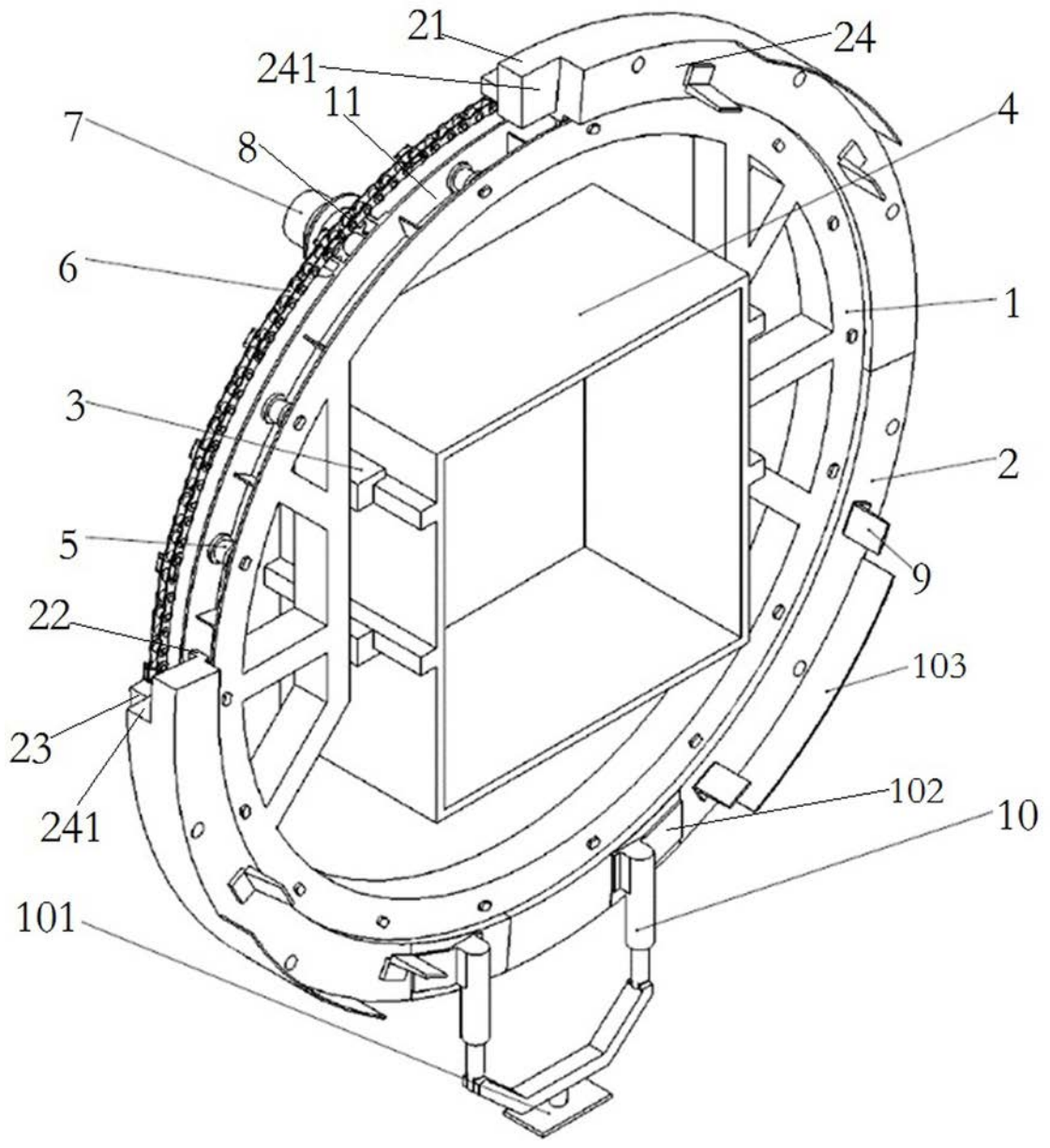


图 1

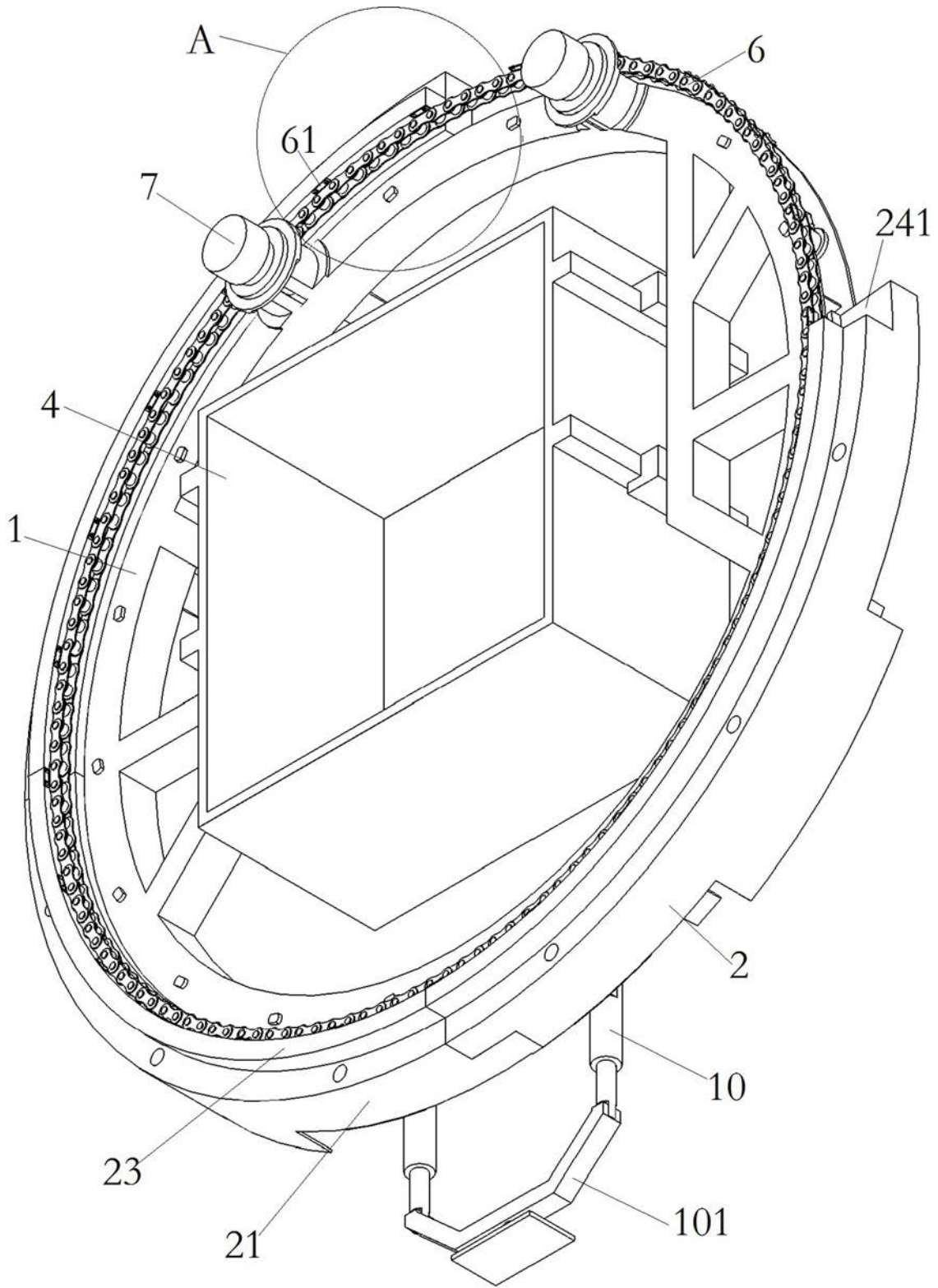


图 2

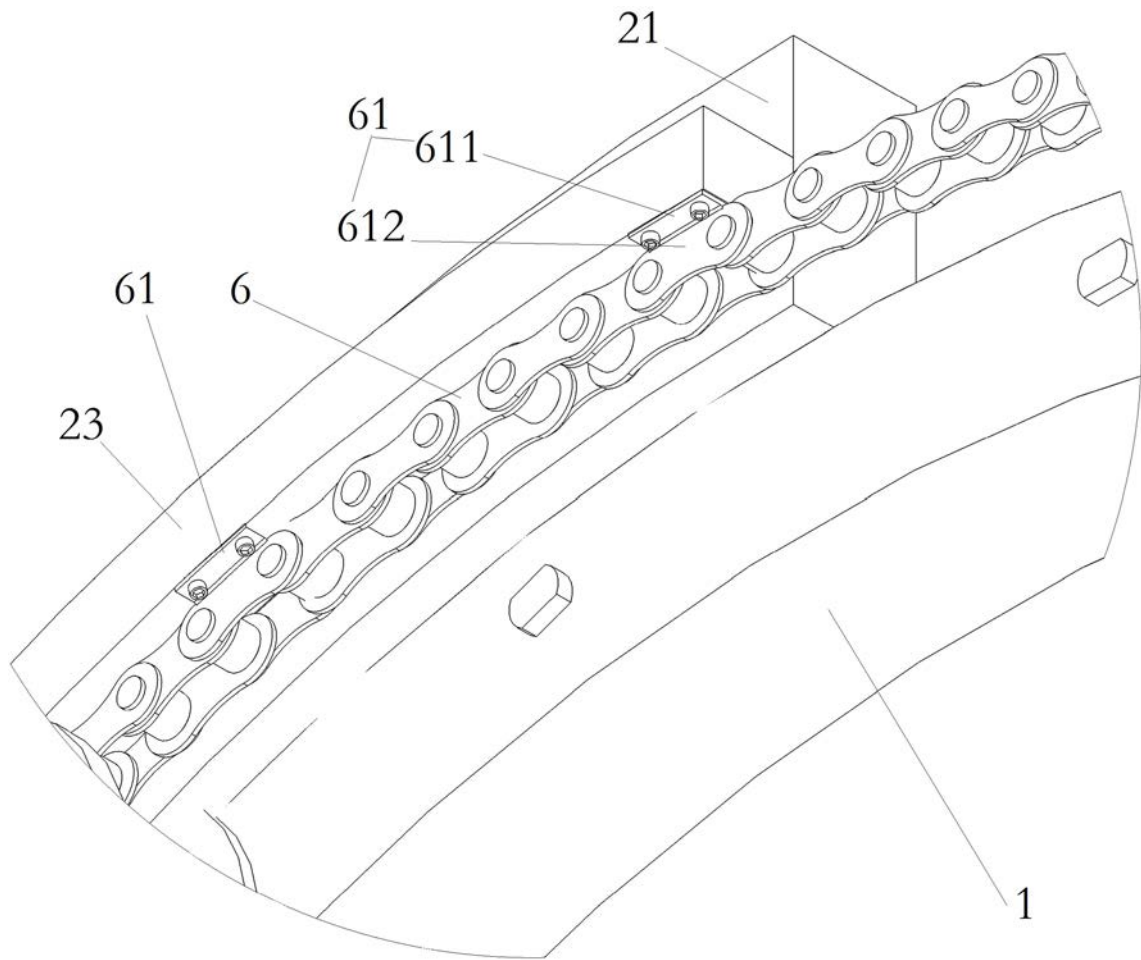


图 3

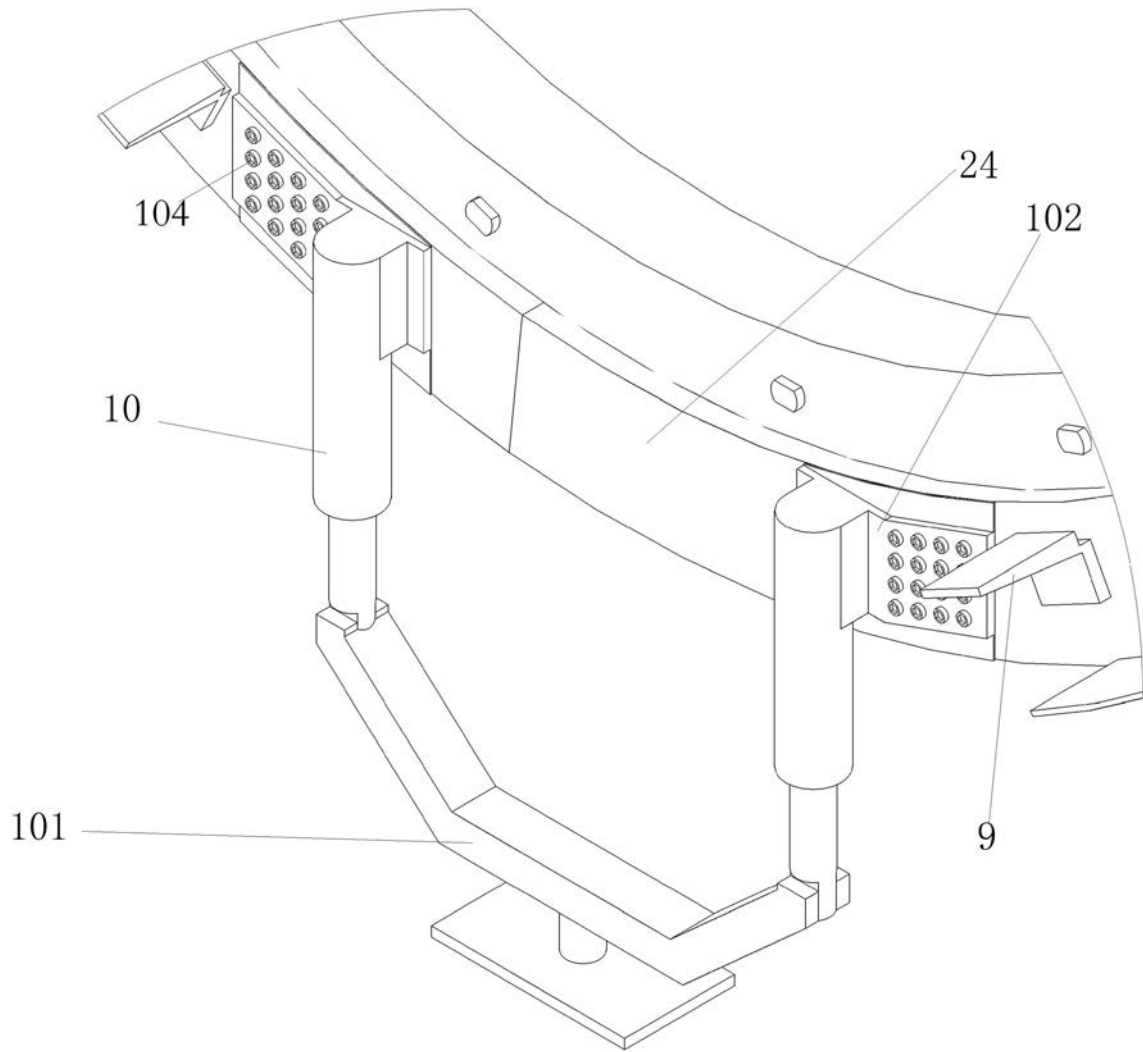


图 4