



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111963188 B

(45) 授权公告日 2022.04.01

(21) 申请号 202010900215.4

E21D 20/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.31

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111963188 A

CN 1030810 A, 1989.02.01

CN 108086989 A, 2018.05.29

(43) 申请公布日 2020.11.20

KR 20180041950 A, 2018.04.25

WO 0153658 A2, 2001.07.26

(73) 专利权人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450016 河南省郑州市经济技术开发
区第六大街99号

SU 1681003 A1, 1991.09.30

CN 206600324 U, 2017.10.31

CN 108591170 A, 2018.09.28

(72) 发明人 文勇亮 姜礼杰 原晓伟 钱豪

CN 109707306 A, 2019.05.03

CN 105545306 A, 2016.05.04

(74) 专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限
公司 41125

CN 103643963 A, 2014.03.19

代理人 高园

审查员 朱海波

(51) Int. Cl.

E21D 9/10 (2006.01)

E21D 9/11 (2006.01)

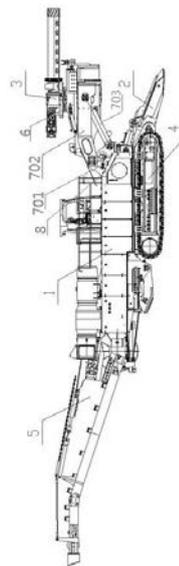
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

一种锚钻掘进机及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锚钻掘进机及其施工方法,包括掘进机本体,所述掘进机本体上设有悬臂平台和清渣机构,悬臂平台位于清渣机构上方,且悬臂平台上设有锚钻劈裂装置,所述悬臂平台通过摆动驱动机构与掘进机本体相连接。所述摆动驱动机构包括铰接座,铰接座上铰接有伸缩臂,悬臂平台固定在伸缩臂上,伸缩臂通过摆动油缸与铰接座相连接。本发明融合锚杆钻机和液压劈裂棒的功能,通过锚钻劈裂装置在掌子面上先钻孔后胀裂,实现对硬岩的高效破掘,避免刀具磨损,降低生产成本。



1. 一种锚钻掘进机,包括掘进机本体(1),其特征在于:所述掘进机本体(1)上设有悬臂平台(6)和清渣机构(2),悬臂平台(6)位于清渣机构(2)上方,且悬臂平台(6)上设有锚钻劈裂装置(3),所述悬臂平台(6)通过摆动驱动机构(7)与掘进机本体(1)相连接;

所述锚钻劈裂装置(3)包括固定座(302),固定座(302)上设有锚钻劈裂器和驱动机构,驱动机构通过传动回转件与锚钻劈裂器相连接;所述锚钻劈裂器包括钻杆(307),钻杆(307)的一端设有钻头(308)、另一端设有旋转接头(305),所述钻杆(307)通过轴承安装座(306)设置在固定座(302)上,所述钻杆(307)上嵌设有劈裂双向油缸(309);劈裂双向油缸(309)沿轴向均布在钻杆(307)上,且劈裂双向油缸(309)沿钻杆(307)径向伸缩。

2. 根据权利要求1所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述摆动驱动机构(7)包括铰接座(701),铰接座(701)上铰接有伸缩臂(702),悬臂平台(6)固定在伸缩臂(702)上,伸缩臂(702)通过摆动油缸(703)与铰接座(701)相连接。

3. 根据权利要求2所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述铰接座(701)通过回转支撑(8)与掘进机本体(1)连接,回转支撑(8)能相对掘进机本体(1)转动。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述旋转接头(305)包括旋转内芯(3051)和外壳(3052),旋转内芯(3051)转动设置在外壳(3052)内,外壳(3052)固定在固定座(302)上,外壳(3052)上设有液压接头(3054),旋转内芯(3051)的外壁上设有环形油槽(3057),旋转内芯(3051)内部设有第一轴向油道(3058),第一轴向油道(3058)与环形油槽(3057)相连通,环形油槽(3057)与第一轴向油道(3058)一一对应。

5. 根据权利要求4所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述钻杆(307)内设有第二轴向油道(3059),第二轴向油道(3059)与第一轴向油道(3058)相连通且一一对应,所述第二轴向油道(3059)与劈裂双向油缸(309)相连通。

6. 根据权利要求1~3、5任一项所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述驱动机构包括驱动电机(301),所述传动回转件包括驱动齿轮(304)和从动齿轮(310),驱动电机(301)固定在固定座(302)上,驱动齿轮(304)固定在驱动电机(301)的输出端,从动齿轮(310)固定在钻杆(307)上,驱动齿轮(304)和从动齿轮(310)相啮合。

7. 根据权利要求6所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述劈裂双向油缸(309)包括缸筒(30911),缸筒(30911)内对称设有活塞杆(3093),活塞杆(3093)的外端部设有顶块(3094),顶块(3094)伸出缸筒(30911),活塞杆(3093)的内端部设有活塞(3092),缸筒(30911)的端部设有密封塞(3095),密封塞(3095)位于活塞杆(3093)与缸筒(30911)之间。

8. 根据权利要求7所述的锚钻掘进机,其特征在于:所述缸筒(30911)的两端均设有固定耳座(3096),固定耳座(3096)通过螺栓与钻杆(307)相连接;所述缸筒(30911)上设有油口(3097),油口(3097)与第二轴向油道(3059)相连通。

9. 一种如权利要求1~8任一项所述锚钻掘进机的施工方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1:悬臂掘进机通过控制悬臂平台(6)带动锚钻劈裂装置(3)对掌子面进行钻孔;

S2:锚钻劈裂装置(3)在掌子面上钻出均匀分布的周边孔、劈裂孔和辅助孔;

S3:通过悬臂掘进机的行走机构(4)控制锚钻的深度,并通过清渣机构(2)将锚钻的岩石及渣土收集起来,并通过输送机(5)运送至外部;

S4:钻孔结束后,将锚钻劈裂装置(3)插入劈裂孔内,液压油进入锚钻劈裂装置(3),驱

动劈裂双向油缸(309)运动,对劈裂孔周围的岩石进行涨裂;
S5:重复步骤S4,直至完成对整个掌子面的劈裂开挖。

一种锚钻掘进机及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及掘进机技术领域,特别是指一种锚钻掘进机及其施工方法。

背景技术

[0002] 岩石隧道掘进机(TBM)是一种集机械、电子、液压、激光等技术于一体的大型隧道开挖装备,在山岭隧道及城市地铁工程建设中发挥着重要作用。但是,当遇到高强度岩石,如花岗岩、大理石等,TBM掘进效率明显下降,而且刀具损耗巨大,施工成本增加。而现有的挖掘设备如申请号为CN201410760991.3的一种掘锚钻一体式硬岩掘进机及申请号为CN201711130728.6的一种复合劈进机可用于硬岩的挖掘,但是结构复杂,生产成本低;灵活性不佳,掘进效率低。因此,设计一种新型锚钻掘进机以提高掘进效率很有必要。

发明内容

[0003] 针对上述背景技术中的不足,本发明提出一种锚钻掘进机及其施工方法,以解决上述技术问题。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:一种锚钻掘进机,包括掘进机本体,所述掘进机本体上设有悬臂平台和清渣机构,悬臂平台位于清渣机构上方,且悬臂平台上设有锚钻劈裂装置,所述悬臂平台通过摆动驱动机构与掘进机本体相连接。

[0005] 所述摆动驱动机构包括铰接座,铰接座上铰接有伸缩臂,悬臂平台固定在伸缩臂上,伸缩臂通过摆动油缸与铰接座相连接。

[0006] 所述铰接座通过回转支撑与掘进机本体连接,回转支撑能相对掘进机本体转动。

[0007] 所述锚钻劈裂装置包括固定座,固定座上设有锚钻劈裂器和驱动机构,驱动机构通过传动回转件与锚钻劈裂器相连接。

[0008] 所述锚钻劈裂器包括钻杆,钻杆的一端设有钻头、另一端设有旋转接头,所述钻杆通过轴承安装座设置在固定座上,所述钻杆上嵌设有劈裂双向油缸。

[0009] 所述旋转接头包括旋转内芯和外壳,旋转内芯转动设置在外壳内,外壳固定在固定座上,外壳上设有液压接头,旋转内芯的外壁上设有环形油槽,旋转内芯内部设有第一轴向油道,第一轴向油道与环形油槽相连通,环形油槽与旋转接头一一对应。

[0010] 所述钻杆内设有第二轴向油道,第二轴向油道与第一轴向油道相连通且一一对应,所述第二轴向油道与劈裂双向油缸相连通,劈裂双向油缸沿轴向均布在钻杆上,且劈裂双向油缸沿钻杆径向伸缩。

[0011] 所述驱动机构包括驱动电机,所述传动回转件包括驱动齿轮和从动齿轮,驱动电机固定在固定座上,驱动齿轮固定在驱动电机的输出端,从动齿轮固定在钻杆上,驱动齿轮和从动齿轮相啮合。

[0012] 所述劈裂双向油缸包括缸筒,缸筒内对称设有活塞杆,活塞杆的外端部设有顶块,顶块伸出缸筒,活塞杆的内端部设有活塞,缸筒的端部设有密封塞,密封塞位于活塞杆与缸筒之间。

[0013] 所述缸筒的两端均设有固定耳座,固定耳座通过螺栓与钻杆相连接;所述缸筒上设有油口,油口与第二轴向油道相连通。

[0014] 一种锚钻掘进机的施工方法,包括如下步骤:

[0015] S1:悬臂掘进机通过控制悬臂平台带动锚钻劈裂装置对掌子面进行钻孔;

[0016] S2:锚钻劈裂装置在掌子面上钻出均匀分布的周边孔、劈裂孔和辅助孔;

[0017] S3:通过悬臂掘进机的行走机构控制锚钻的深度,并通过清渣装置将锚钻的岩石及渣土收集起来,并通过输送机运送至外部;

[0018] S4:钻孔结束后,将锚钻劈裂装置插入劈裂孔内,液压油进入锚钻劈裂装置,驱动劈裂双向油缸运动,对劈裂孔周围的岩石进行涨裂;

[0019] S5:重复步骤S4,直至完成对整个掌子面的劈裂开挖。

[0020] 本发明融合锚杆钻机和液压劈裂棒的功能,通过锚钻劈裂装置在掌子面上先钻孔后胀裂,实现对硬岩的高效破掘,避免刀具磨损,降低生产成本。劈裂孔的合理布置,加快了胀裂效率,提高破掘速度。本发明的锚钻劈裂装置配合多自由度的悬臂平台,能相对掘进机本体转动和平动,保证锚钻劈裂装置的灵活性,实现对整个掌子面进行全部劈裂掘进,保证破掘工作的高效、安全进行。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例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。

[0022] 图1为本发明整体结构示意图。

[0023] 图2为本发明锚钻劈裂装置第一三维示意图。

[0024] 图3为本发明锚钻劈裂装置第二三维示意图。

[0025] 图4为本发明旋转接头结构示意图。

[0026] 图5为本发明锚钻劈裂器内部结构第一示意图。

[0027] 图6为本发明锚钻劈裂器内部结构第二示意图。

[0028] 图7为本发明劈裂双向油缸结构示意图。

[0029] 图8为本发明劈裂双向油缸内部结构示意图。

[0030] 图9为本发明锚钻掘进机施工状态示意图。

具体实施方式

[0031] 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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付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。

[0032] 如图1所示,实施例1,一种锚钻掘进机,包括掘进机本体1,掘进机本体1的行走机构4可采用履带是行走机构。掘进机本体上还设有用于出渣的输送机构5,输送机构可采用输送皮带。所述掘进机本体1上设有悬臂平台6和清渣机构2,悬臂平台6位于清渣机构2上方,悬臂平台为多自由度平台,能相对掘进机本体转动和平动,保证悬臂平台的灵活性。悬

臂平台6上设有锚钻劈裂装置3,锚钻劈裂装置固定在悬臂平台上,用于对掌子面的劈裂开挖。所述悬臂平台6通过摆动驱动机构7与掘进机本体1相连接,通过摆动驱动机构实现悬臂平台的上下、左右摆动。

[0033] 进一步,所述摆动驱动机构7包括铰接座701,所述铰接座701通过回转支撑8与掘进机本体1连接,回转支撑8能相对掘进机本体1转动,回转支撑采用现有的回转机构,然后通过驱动电机带动其相对掘进机本体转动,进而实现悬臂平台的转动。铰接座701上铰接有伸缩臂702,伸缩臂能进行伸缩,实现其整体长度的改变,悬臂平台6固定在伸缩臂702上,在伸缩臂的作用下,悬臂平台进行平移,用于其位置的调节,伸缩臂702通过摆动油缸703与铰接座701相连接,在摆动油缸的作用下,伸缩臂带动悬臂平台进行上下、左右摆动,提高锚钻劈裂装置的灵活性,保证对整个掌子面进行全部劈裂掘进。

[0034] 如图2所示,实施例2,一种锚钻掘进机,所述锚钻劈裂装置3包括固定座302,固定座302上设有锚钻劈裂器和驱动机构,驱动机构通过传动回转件与锚钻劈裂器相连接,驱动机构通过传动回转件带动锚钻劈裂器转动,实现对掌子面的钻掘。优选地,所述驱动机构包括驱动电机301,所述传动回转件包括驱动齿轮304和从动齿轮310,驱动电机301固定在固定座302上,驱动齿轮304固定在驱动电机301的输出端,即驱动电机的输出端通过联轴器303连接齿轮轴,驱动齿轮固定在齿轮轴上。从动齿轮310固定在钻杆307上,驱动齿轮304和从动齿轮310相啮合,在驱动电机的作用下,驱动齿轮带动从动齿轮转动,进而实现钻杆的转动。

[0035] 进一步,如图3、4所示,所述锚钻劈裂器包括钻杆307,钻杆307的一端设有钻头308、另一端设有旋转接头305,钻头与钻杆螺纹或螺栓可拆连接,且钻头与钻杆同轴线设置。所述钻杆307通过轴承安装座306设置在固定座302上,所述钻杆307上嵌设有劈裂双向油缸309,劈裂双向油缸309的伸缩方向沿钻杆307径向,对钻头钻出的孔进行胀裂,进而实现对掌子面的劈裂开挖,避免刀具磨损。

[0036] 进一步,如图5、6所示,所述旋转接头305包括旋转内芯3051和外壳3052,外壳3052的外端部设有密封端盖3053,外壳3052通过卡箍3055固定在固定座302上,旋转内芯3051与钻杆固定连接。旋转内芯3051通过滚动轴承3056转动设置在外壳3052内,且旋转内芯3051和外壳3052同轴线且密封设置。外壳3052上设有三个液压接头3054,旋转内芯3051的外壁上设有三个同圆心的环形油槽3057,旋转内芯3051内部设有三个第一轴向油道3058,第一轴向油道3058与环形油槽3057一一连通,环形油槽3057与旋转接头305一一对应。液压油经旋转接头305进入环形油槽3057,然后经第一轴向油道3058进入钻杆307内的第二轴向油道3059,然后经第二轴向油道3059进入劈裂双向油缸,对劈裂双向油缸进行驱动。

[0037] 进一步,所述钻杆307内设有三个第二轴向油道3059,第二轴向油道3059与第一轴向油道3058相连通且一一对应,所述第二轴向油道3059与劈裂双向油缸309相连通,第二轴向油道为两个进油道和中间一个出油道,实现对劈裂双向油缸的双伸缩的控制。劈裂双向油缸309沿轴向均布在钻杆307上,其数量根据需要设置。劈裂双向油缸309沿钻杆307径向伸缩,实现对钻孔的胀裂。

[0038] 其他结构与实施例1相同。

[0039] 如图7、8所示,实施例3,一种锚钻掘进机,所述劈裂双向油缸309包括缸筒30911,钻杆上设有通孔,缸筒30911安装在通孔内,缸筒30911内对称设有活塞杆3093,活塞杆3093

与缸筒同轴线设置。活塞杆3093的外端部固定设有顶块3094,顶块3094伸出缸筒30911,活塞杆3093的内端部设有活塞3092,缸筒30911的端部设有密封塞3095,密封塞3095位于活塞杆3093与缸筒30911之间,提高劈裂双向油缸的密封性。

[0040] 进一步,所述缸筒30911的两端均设有固定耳座3096,固定耳座3096通过螺栓与钻杆307相连接;所述缸筒30911上设有三个油口3097,分别为进油口和出油口,进油口位于密封塞3095与活塞3092之间,出油口位于两个活塞3092之间,油口3097与第二轴向油道3059相连通,通过液压油的进出,实现劈裂双向油缸309的同时伸缩,对钻孔进行胀裂。其他结构与实施例2相同。

[0041] 实施例4:如图9所示,一种如实施例3所述的锚钻掘进机的施工方法,包括如下步骤:

[0042] S1:悬臂掘进机通过控制悬臂平台6带动锚钻劈裂装置3对掌子面进行钻孔,钻孔位置根据设计的预定位置进行;

[0043] S2:锚钻劈裂装置3在掌子面上钻出均匀分布的周边孔、劈裂孔和辅助孔;周边孔位于掌子面的周边,辅助孔位于掌子面的中心部,劈裂孔位于周边孔与辅助孔之间,周边孔、劈裂孔和辅助孔三者的数量根据需要设置,保证胀裂的顺利进行即可。

[0044] S3:通过悬臂掘进机的行走机构4控制锚钻的深度,并通过清渣装置2将锚钻的岩石及渣土收集起来,并通过输送机5运送至外部;

[0045] S4:钻孔结束后,将锚钻劈裂装置3插入劈裂孔内,液压油进入锚钻劈裂装置3,驱动劈裂双向油缸309运动,对劈裂孔周围的岩石进行胀裂;

[0046] S5:重复步骤S4,直至完成对整个掌子面的劈裂开挖。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

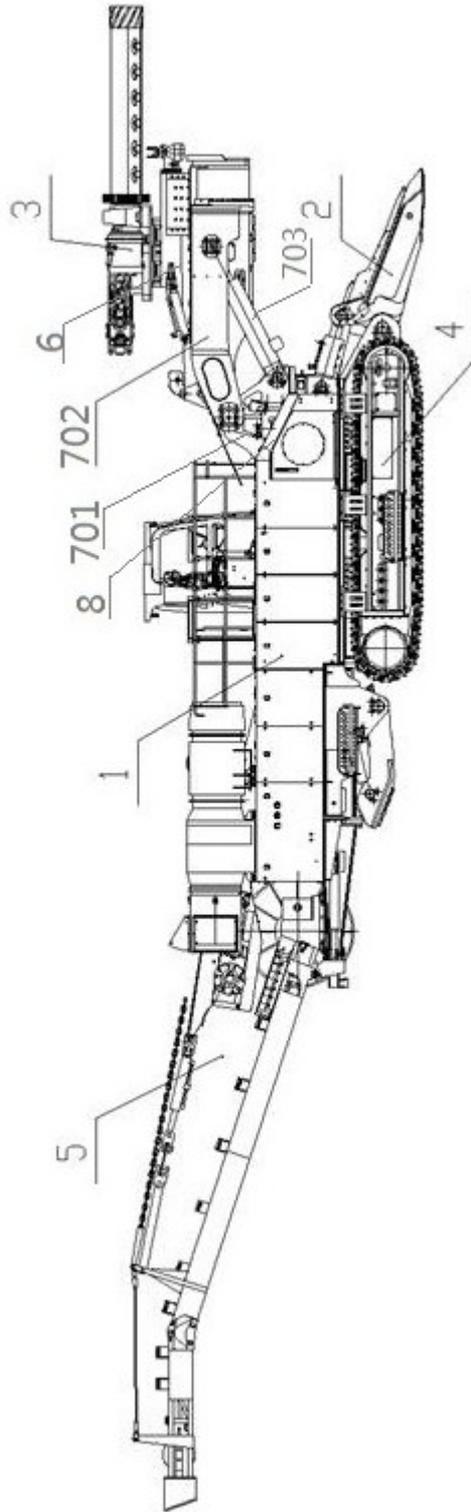


图1

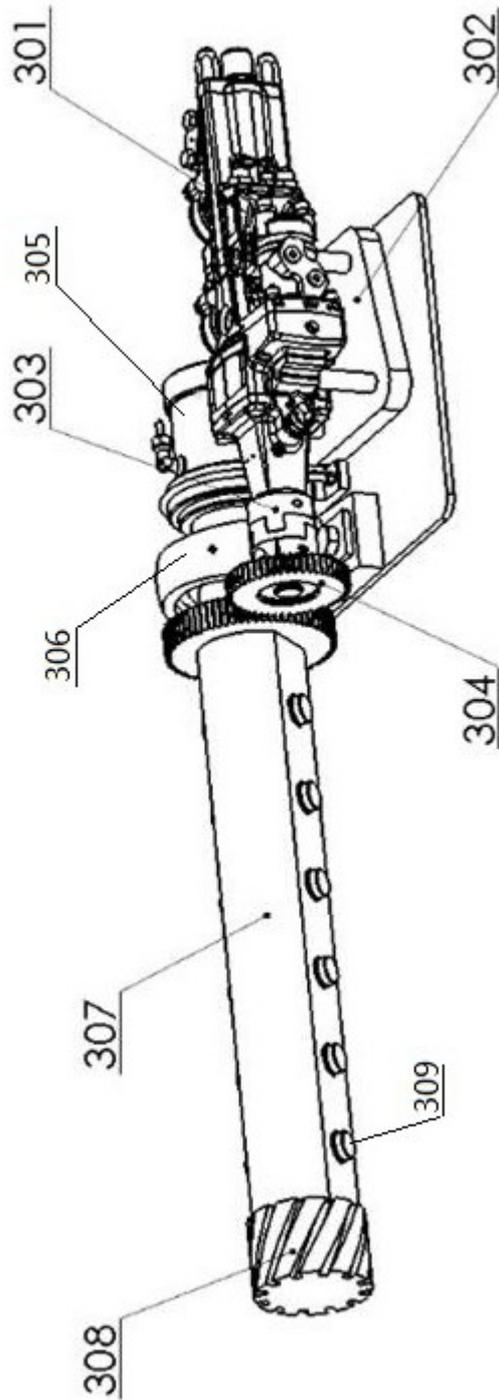


图2

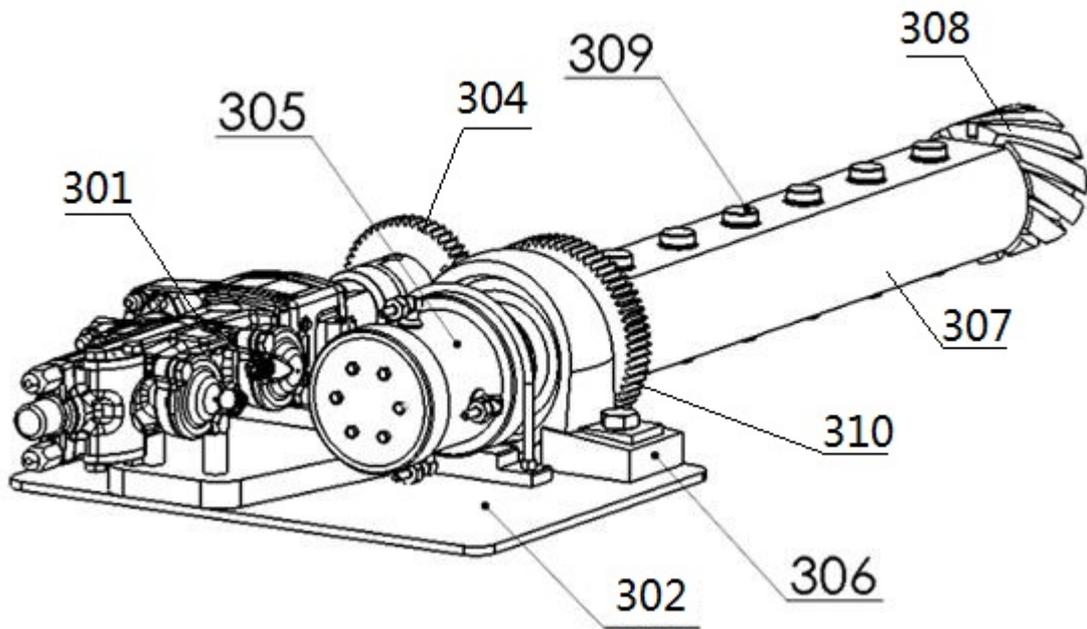


图3

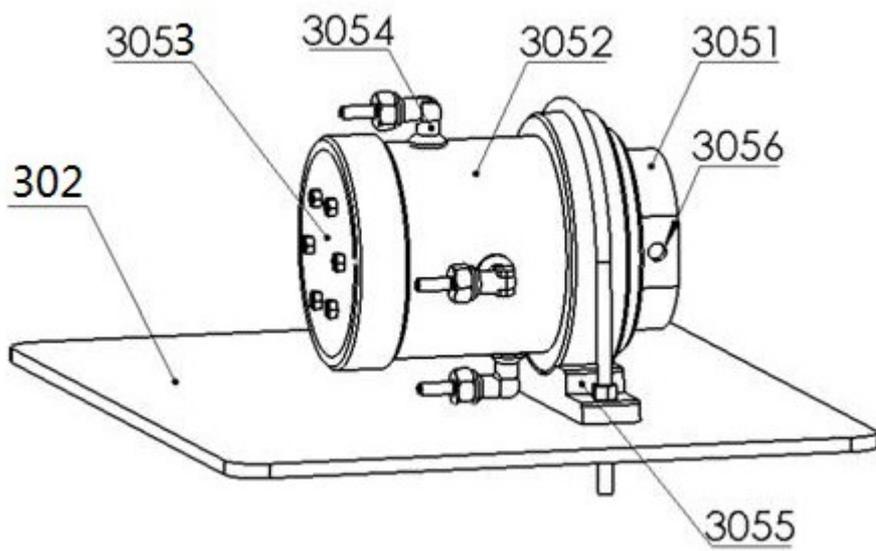


图4

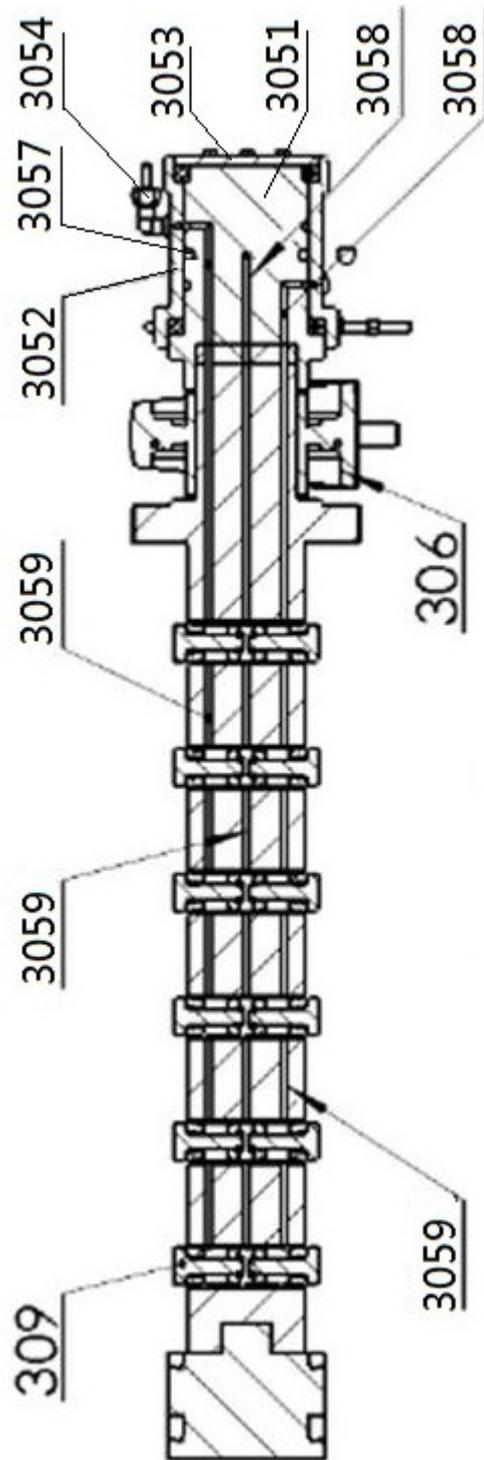


图5

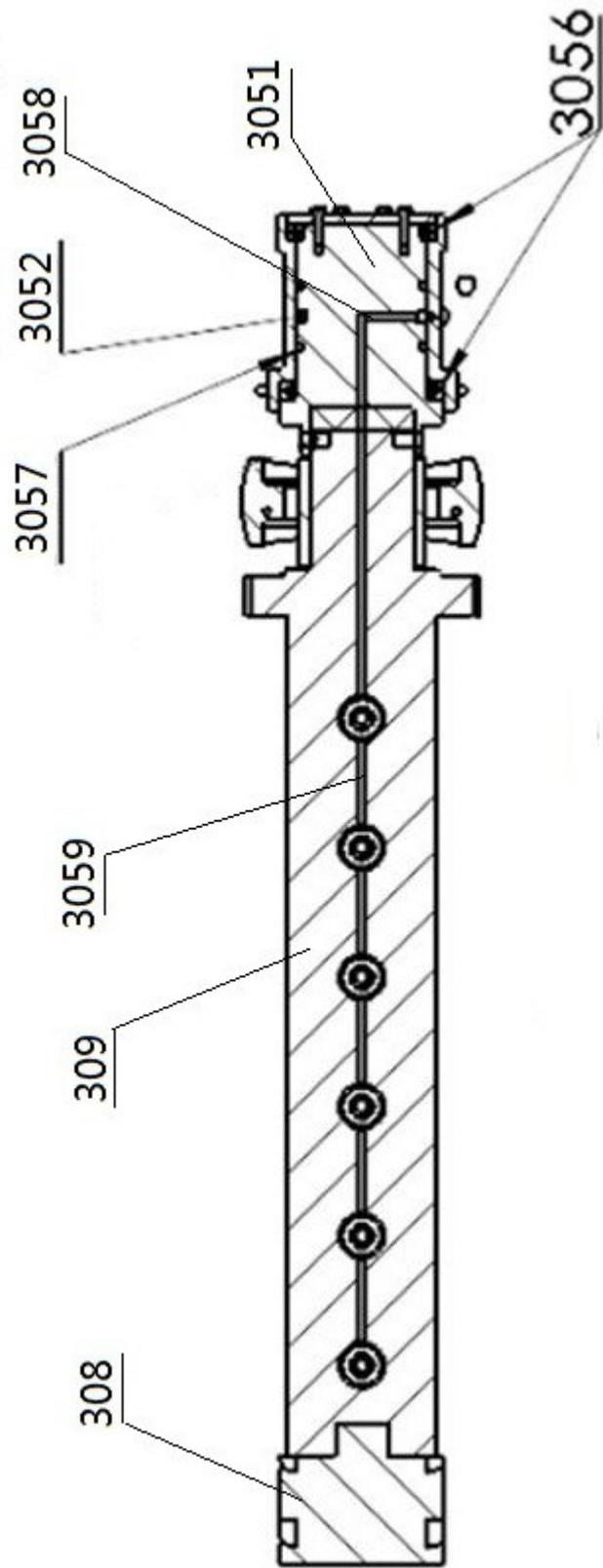


图6

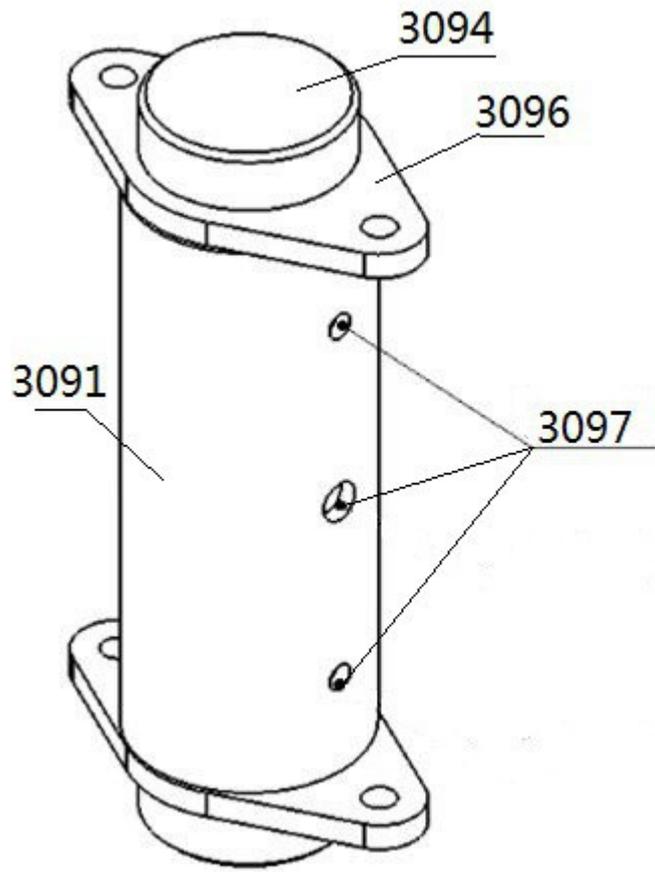


图7

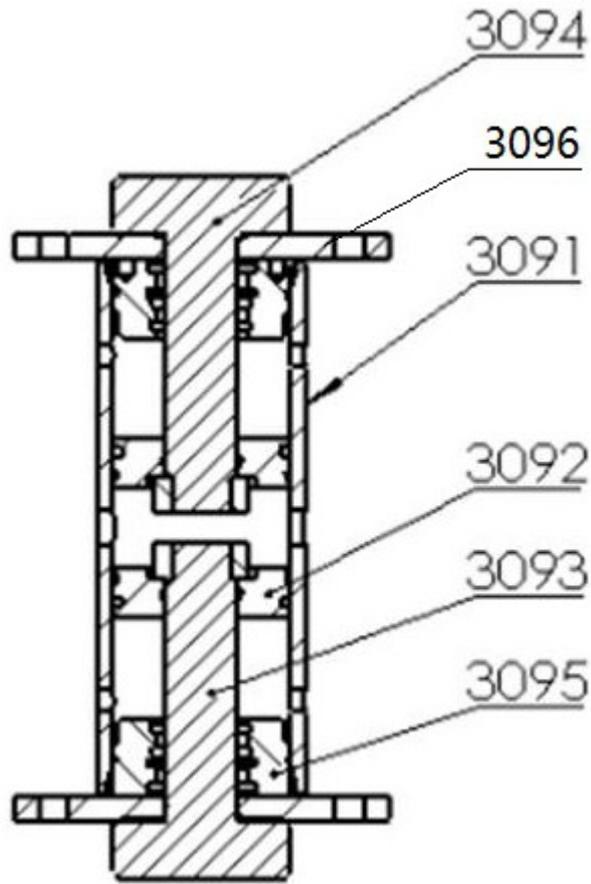


图8

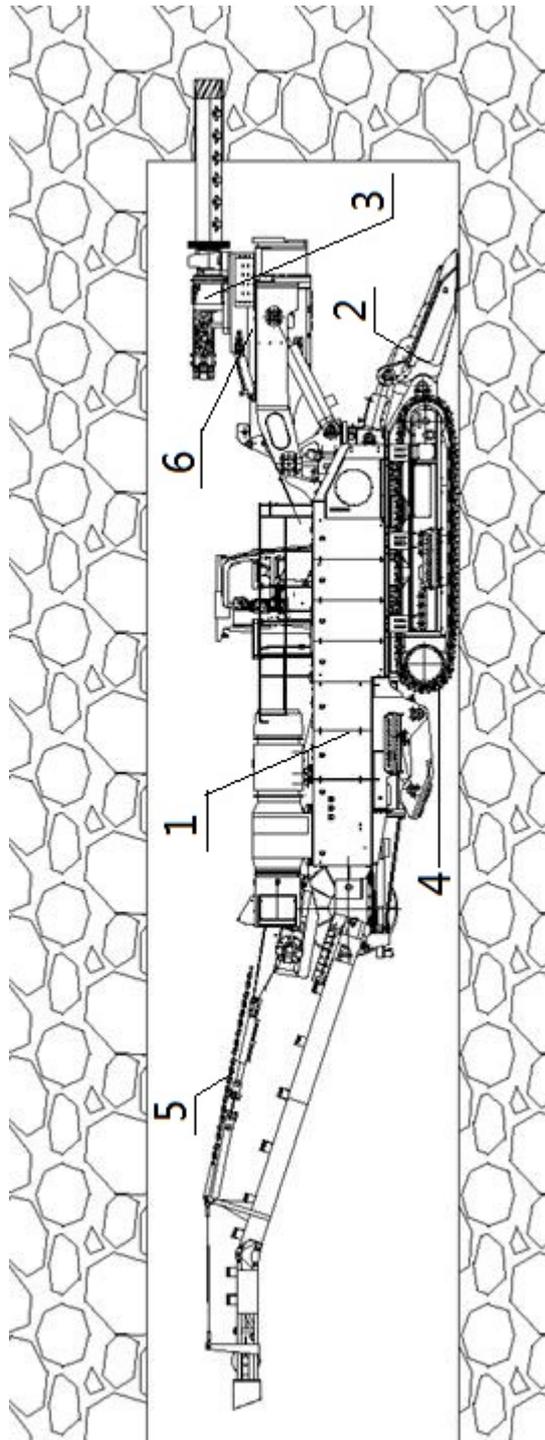


图9