



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106351668 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610874005.6

(22)申请日 2016.09.30

(66)本国优先权数据

201610625341.7 2016.07.30 CN

(71)申请人 曲天智

地址 273500 山东省济宁市邹城市建设路  
436号43号楼1单元202室

(72)发明人 曲天智

(74)专利代理机构 潍坊正信致远知识产权代理  
有限公司 37255

代理人 王秀芝

(51)Int.Cl.

E21D 9/10(2006.01)

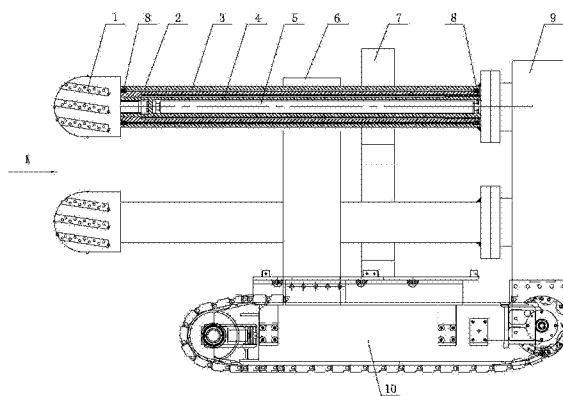
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

机械破岩装置

(57)摘要

本发明公开了一种机械破岩装置,机械破岩装置包括破岩单元,破岩单元包括滑动连接套筒组件和机械破岩部件,滑动连接套筒组件包括外套筒、内套筒、驱动外套筒与内套筒相对滑动的伸缩驱动液压缸、通过轴承与外套筒连接的轴承座,机械破岩部件与内套筒或者外套筒的一端可拆式固定连接;破岩单元至少设有两套并与一个动力输入装置连接,机械破岩装置还设置有履带式底盘;本发明的机械破岩装置,能适应施工现场岩石硬度经常明显变化的情况,不仅能够破软岩,而且能够破硬岩和坚硬岩石,提高了机械破岩装置对隧道岩石的适应性,提高了破岩施工速度和施工效率,且结构紧凑、体积小,移动灵活。



1. 机械破岩装置,其特征在于,所述机械破岩装置包括破岩单元,所述破岩单元包括:

滑动连接套筒组件,所述滑动连接套筒组件包括外套筒、插入所述外套筒内与所述外套筒滑动连接的内套筒、和用于驱动所述外套筒与所述内套筒相对滑动的伸缩驱动液压缸,所述伸缩驱动液压缸设于所述内套筒内,所述伸缩驱动液压缸的一端与所述内套筒连接,所述伸缩驱动液压缸的另一端与所述外套筒连接;所述外套筒与所述内套筒之间设置有扭矩传递结构;

机械破岩部件,所述机械破岩部件设置于所述滑动连接套筒组件的端部,所述机械破岩部件与所述内套筒或者外套筒的一端可拆式固定连接。

2. 如权利要求1所述的机械破岩装置,其特征在于,所述外套筒的内壁设有内花键,所述内套筒的外壁设有外花键,所述内花键与所述外花键连接形成所述扭矩传递结构;或者,所述外套筒的内壁呈内多边形,所述内套筒的外壁呈外多边形,所述内多边形与所述外多边形连接形成所述扭矩传递结构。

3. 如权利要求2所述的机械破岩装置,其特征在于,所述破岩单元还包括固定设置的轴承座,所述滑动连接套筒组件套设于所述轴承座内,所述外套筒与所述轴承座之间通过轴承转动连接。

4. 如权利要求1所述的机械破岩装置,其特征在于,所述机械破岩部件为牙轮钻或冲击钻。

5. 如权利要求1至4任一项所述的机械破岩装置,其特征在于,所述破岩单元设置有至少两个,至少两个所述破岩单元与一个动力输入装置传动连接,所述动力输入装置具有至少两个动力输出端,每一个动力输出端与对应的一个所述破岩单元的内套筒或外套筒传动连接。

6. 如权利要求5所述的机械破岩装置,其特征在于,所述机械破岩装置还设置有履带式底盘,所述履带式底盘上设置有连接架,所述破岩单元沿所述履带式底盘的轴线方向设置并承托在所述连接架上。

7. 如权利要求6所述的机械破岩装置,其特征在于,所述履带式底盘上还设置有稳定支撑结构,所述稳定支撑结构的一端与所述履带式底盘连接,所述稳定支撑结构的另一端指向所述履带式底盘的外侧。

8. 如权利要求7所述的机械破岩装置,其特征在于,所述稳定支撑结构包括套设在一起的小套筒和大套筒,以及一端与所述小套筒连接另一端与所述大套筒连接的伸缩液压缸,所述大套筒与所述履带式底盘连接。

## 机械破岩装置

[0001] 郑重声明：

[0002] 本发明要求了以下专利申请的优先权：

[0003] 申请日为2016年07月30日、申请号为201610625341.7、名称为“机械破岩装置”的中国发明专利申请。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及破岩装备技术领域，具体涉及一种用于岩石隧道开挖破岩的机械破岩装置。

### 背景技术

[0005] 岩石隧道掘进施工开挖破岩有机械破岩和钻爆破岩两种方式，机械开挖破岩方式主要有滚刀碾压破岩及刮刀刮削破岩和截齿切割破岩三种方式，破岩机械主要有滚刀TBM、刮刀TBM和悬臂式纵轴掘进机、悬臂式横轴掘进机。目前的每种破岩机械只配置有一种破岩方式的破岩部件，而每一种破岩方式的破岩部件对应的所破岩石硬度，都有一个合理范围，不是对所有的岩石都是在技术上可行、经济上合理；但是，在大断面和特大断面长距离的岩石隧道施工过程中，岩石岩性和硬度经常会发生很大的变化，甚至同一个断面不同部位的岩性有可能差别很大；所以，目前的破岩机械都不能很好地适应施工现场岩石硬度经常明显变化的实际情况；另外，目前的技术水平，以机械直接大面积破岩开挖中硬及以下比较软的岩石，无论是在施工成本上，还是在施工速度、施工效率上，有一定的可行性，但是，以机械直接大面积破岩开挖中硬及以上比较硬的岩石，特别是坚硬岩石，无论是在施工成本上，还是在施工速度、施工效率上，均不具有优势，甚至在技术上不具可行性；再就是目前的TBM破岩机几何尺寸都比较大，运输、安装拆除工作量很大，制造成本很高，完全不适应短距离的隧道施工，更不适应大断面岩石隧道和特大断面岩石隧道掘进施工的“超前机械破岩开挖短距小导洞+钻爆扩挖成巷”的施工工艺。为此，非常有必要研发新型的破岩机械，为“超前机械破岩开挖短距小导洞+钻爆扩挖成巷”的施工工艺配套，在岩石隧道施工中，超前开挖短距小断面导洞，为随后大面积钻爆破岩扩挖创造有利条件——形成爆破破岩的爆破自由面。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此，本发明所要解决的技术问题是：提供一种机械破岩装置，能适应施工现场岩石硬度经常明显变化的情况，提高机械破岩装置对隧道岩石的适应性，提高破岩施工速度和施工效率。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：机械破岩装置，所述机械破岩装置包括破岩单元，所述破岩单元包括：

[0008] 滑动连接套筒组件，所述滑动连接套筒组件包括外套筒、插入所述外套筒内与所述外套筒滑动连接的内套筒、和用于驱动所述外套筒与所述内套筒相对滑动的伸缩驱动液

压缸,所述伸缩驱动液压缸设于所述内套筒内,所述伸缩驱动液压缸的一端与所述内套筒连接,所述伸缩驱动液压缸的另一端与所述外套筒连接;所述外套筒与所述内套筒之间设置有扭矩传递结构;

[0009] 机械破岩部件,所述机械破岩部件设置于所述滑动连接套筒组件的端部,所述机械破岩部件与所述内套筒或者外套筒的一端可拆式固定连接。

[0010] 利用本发明的机械破岩装置对隧道正常破岩时,因外套筒与内套筒之间设置有扭矩传递结构,可以传递扭矩,实现了机械破岩部件的旋转运动,同时,伸缩驱动液压缸伸出实现了机械破岩部件的轴向进给运动,旋转运动和轴向进给运动的复合运动实现了机械破岩部件的破岩功能;遇到隧道岩石硬度明显变化情况如中硬、比较硬或坚硬岩石时,由于机械破岩部件与内套筒或者外套筒的一端是可拆式固定连接,将原机械破岩部件拆卸,换上满足岩石硬度要求的机械破岩部件,即可继续破岩施工作业,确保了破岩施工速度和施工效率。

[0011] 以下为对本发明的机械破岩装置的多项优化改进之处:

[0012] 其中,所述外套筒的内壁设有内花键,所述内套筒的外壁设有外花键,所述内花键与所述外花键连接形成所述扭矩传递结构;或者,所述外套筒的内壁呈内多边形,所述内套筒的外壁呈外多边形,所述内多边形与所述外多边形连接形成所述扭矩传递结构。

[0013] 其中,所述破岩单元还包括固定设置的轴承座,所述滑动连接套筒组件套设于所述轴承座内,所述外套筒与所述轴承座之间通过轴承转动连接。滑动连接套筒组件约束于轴承座内,以便能够通过轴承座将具有转动功能的滑动连接套筒组件与底盘安装固定。

[0014] 其中,所述机械破岩部件为牙轮钻或冲击钻。通过选择牙轮钻或冲击钻,可以满足破不同硬度岩石的要求。

[0015] 其中,所述破岩单元设置有至少两个,至少两个所述破岩单元与一个动力输入装置传动连接,所述动力输入装置具有至少两个动力输出端,每一个动力输出端与对应的一个所述破岩单元的内套筒或外套筒传动连接。至少两个破岩单元集成在一个机械破岩装置上,极大地提高了破岩速度和破岩效率,且结构紧凑、体积小,移动灵活。

[0016] 其中,所述机械破岩装置还设置有履带式底盘,所述履带式底盘上设置有连接架,所述破岩单元沿所述履带式底盘的轴线方向设置并承托在所述连接架上。破岩单元承托在连接架上,避免呈悬壁结构,提高了装置的稳定性;履带式底盘用于承载并带动整个装置移动、行走。

[0017] 其中,所述履带式底盘上还设置有稳定支撑结构,所述稳定支撑结构的一端与所述履带式底盘连接,所述稳定支撑结构的另一端指向所述履带式底盘的外侧。对隧道破岩施工时,机械破岩部件受到的岩石反作用力极大,整个机械破岩装置有后退的趋势,由于设置有稳定支撑结构,稳定支撑结构的另一端可以顶靠于隧道顶板或侧壁,从而提高了机械破岩装置的稳定性。

[0018] 其中,所述稳定支撑结构包括套设在一起的小套筒和大套筒,以及一端与所述小套筒连接另一端与所述大套筒连接的伸缩液压缸,所述大套筒与所述履带式底盘连接。

[0019] 综上所述,采用了上述技术方案后,本发明的机械破岩装置,能适应施工现场岩石硬度经常明显变化的情况,不仅能够破软岩,而且能够破硬岩和坚硬岩石,提高了机械破岩装置对隧道岩石的适应性,提高了破岩施工速度和施工效率,且结构紧凑、体积小,移动灵

活。

### 附图说明

[0020] 图1是本发明实施例的机械破岩装置结构示意图(局部剖视)；

[0021] 图2是图1中的K向放大视图；

[0022] 图3是一种扭矩传递结构示意图；

[0023] 图4是另一种扭矩传递结构示意图；

[0024] 图中：1-机械破岩部件；2-轴承座；3-外套筒；4-内套筒；5-伸缩驱动液压缸；6-连接架；7-稳定支撑结构；8-轴承；9-动力输入装置；10-履带式底盘。

### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作非限制性的详细说明。

[0026] 为便于描述，将机械破岩部件破岩钻进方向定义为“前”、与“前”相反的方向定义为“后”。

[0027] 另需说明的是，本文中所述的术语“连接”、“安装”、“相连”等，应做广义理解，可以是两元件之间直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域技术人员而言，可以根据具体情况理解此类术语的具体含义。

[0028] 如图1所示，机械破岩装置包括破岩单元，破岩单元包括滑动连接套筒组件和机械破岩部件。其中，滑动连接套筒组件包括外套筒3、插入外套筒3内与外套筒3滑动连接的内套筒4、用于驱动外套筒3与内套筒4相对滑动的伸缩驱动液压缸5，为减少占用空间、使结构更紧凑，伸缩驱动液压缸5设于内套筒4内，伸缩驱动液压缸5的一端与内套筒4连接，伸缩驱动液压缸5的另一端与外套筒3连接；在外套筒3与内套筒4之间设置有扭矩传递结构。其中，机械破岩部件1设置于滑动连接套筒组件的端部，机械破岩部件1与内套筒4或者外套筒3的一端可拆式固定连接。优选方式如图1所示，机械破岩部件1与内套筒4螺纹连接；当然，也可以是机械破岩部件1与外套筒3连接，可拆式固定连接还可以采用螺栓连接或销轴连接等方式。其中，机械破岩部件1可选择牙轮钻或冲击钻，通过选择牙轮钻或冲击钻，可以满足破不同硬度岩石的要求。

[0029] 其中，为了在破岩施工时对高速运转的机械破岩部件1进行冷却，机械破岩装置还设置有冷却液输送管，该冷却液输送管穿过伸缩驱动液压缸5的缸体和活塞，与伸缩驱动液压缸的活塞杆中空内腔连通(图中未具体示意)，冷却液可直达机械破岩部件1对其进行冷却降温。

[0030] 其中，上述扭矩传递结构优选采用以下两种：如图3所示，在外套筒3的内壁设有内花键，在内套筒4的外壁设有外花键，内花键与外花键连接形成扭矩传递结构。或者，如图4所示，外套筒3的内壁呈内多边形，内套筒4的外壁呈外多边形，内多边形与外多边形连接形成扭矩传递结构。

[0031] 其中，破岩单元还包括固定设置的轴承座2，滑动连接套筒组件套设于轴承座2内，外套筒3与轴承座2之间通过轴承8转动连接。滑动连接套筒组件约束于轴承座2内，通过轴承座2将具有转动功能的滑动连接套筒组件与底盘安装固定。

[0032] 其中，为了提高破岩速度和破岩效率，上述的破岩单元至少设置有两个，所有的破

岩单元与一个动力输入装置9连接,动力输入装置9具有至少两个动力输出端,每一个动力输出端与对应的一个破岩单元的内套筒4或外套筒3传动连接,动力输入装置9可采用分动箱。如图2所示,本实施例的机械破岩装置设置了三个破岩单元,当然,破岩单元的数量不局限于两个、三个,还可以根据实际需求有所增加。将至少两个破岩单元集成在一个机械破岩装置上,不仅提高了破岩速度和破岩效率,而且结构紧凑、体积小,移动灵活。

[0033] 其中,机械破岩装置还设置有履带式底盘10,履带式底盘10用于承载并带动整个装置移动、行走;在履带式底盘10上设置有连接架6,所有的破岩单元沿履带式底盘10的轴线方向设置并承托在连接架6上,避免了破岩单元呈悬壁结构,提高了装置的稳定性。

[0034] 其中,在履带式底盘10上还设置有稳定支撑结构7,稳定支撑结构7的一端与履带式底盘10连接,稳定支撑结构7的另一端指向履带式底盘10的外侧。对隧道破岩施工时,由于机械破岩部件1受到的岩石反作用力极大,整个机械破岩装置有后退的趋势,设置了稳定支撑结构7后,稳定支撑结构7的另一端顶靠于隧道顶板或侧壁,从而提高了机械破岩装置的稳定性。优化设置为,稳定支撑结构7的另一端向后倾斜设置,该端受到来自于隧道的倾斜向前作用力,既能将履带式底盘压向隧道底板,又能防止整个装置后退。

[0035] 其中,上述稳定支撑结构7的具体结构可以是:包括套设在一起的小套筒和大套筒,以及一端与小套筒连接另一端与大套筒连接的伸缩液压缸,大套筒与履带式底盘连接(图中未具体示意);还可以是本领域通常采用的其他稳定支撑结构。

[0036] 如图1所示,以机械破岩部件1与内套筒4连接,外套筒3与动力输入装置9传动连接为例,本发明的机械破岩装置工作过程如下:

[0037] 对隧道正常破岩时,动力输入装置9将动力传递给外套筒3,通过扭矩传递结构,外套筒3传递扭矩给内套筒4,实现机械破岩部件1的旋转运动;同时,伸缩驱动液压缸5伸出,内套筒4沿外套筒3滑动并带动机械破岩部件1向前运动,实现了机械破岩部件1的轴向进给运动,旋转运动和轴向进给运动的复合运动实现了机械破岩部件1的破岩功能。遇到隧道岩石硬度明显变化情况,如中硬、比较硬或坚硬岩石时,由于机械破岩部件1与内套筒4的一端是可拆式固定连接,因而,可以快捷、方便地将原机械破岩部件拆卸,换上满足岩石硬度要求的机械破岩部件,即可继续破岩施工作业,确保了破岩施工速度和施工效率。

[0038] 为了提高工作效率,为提高钻爆破岩效果,所述机械破岩装置上同时还可设置有一部或者多部施工爆破钻孔的钻机。

[0039] 综上所述,本发明的机械破岩装置,能适应施工现场岩石硬度经常明显变化的情况,不仅能够破软岩,而且能够破硬岩和坚硬岩石,提高了机械破岩装置对隧道岩石的适应性,提高了破岩施工速度和施工效率,且结构紧凑、体积小,移动灵活;尤其适合作为“超前机械破岩开挖短距小导洞+钻爆扩挖成巷”施工工艺的配套装备。

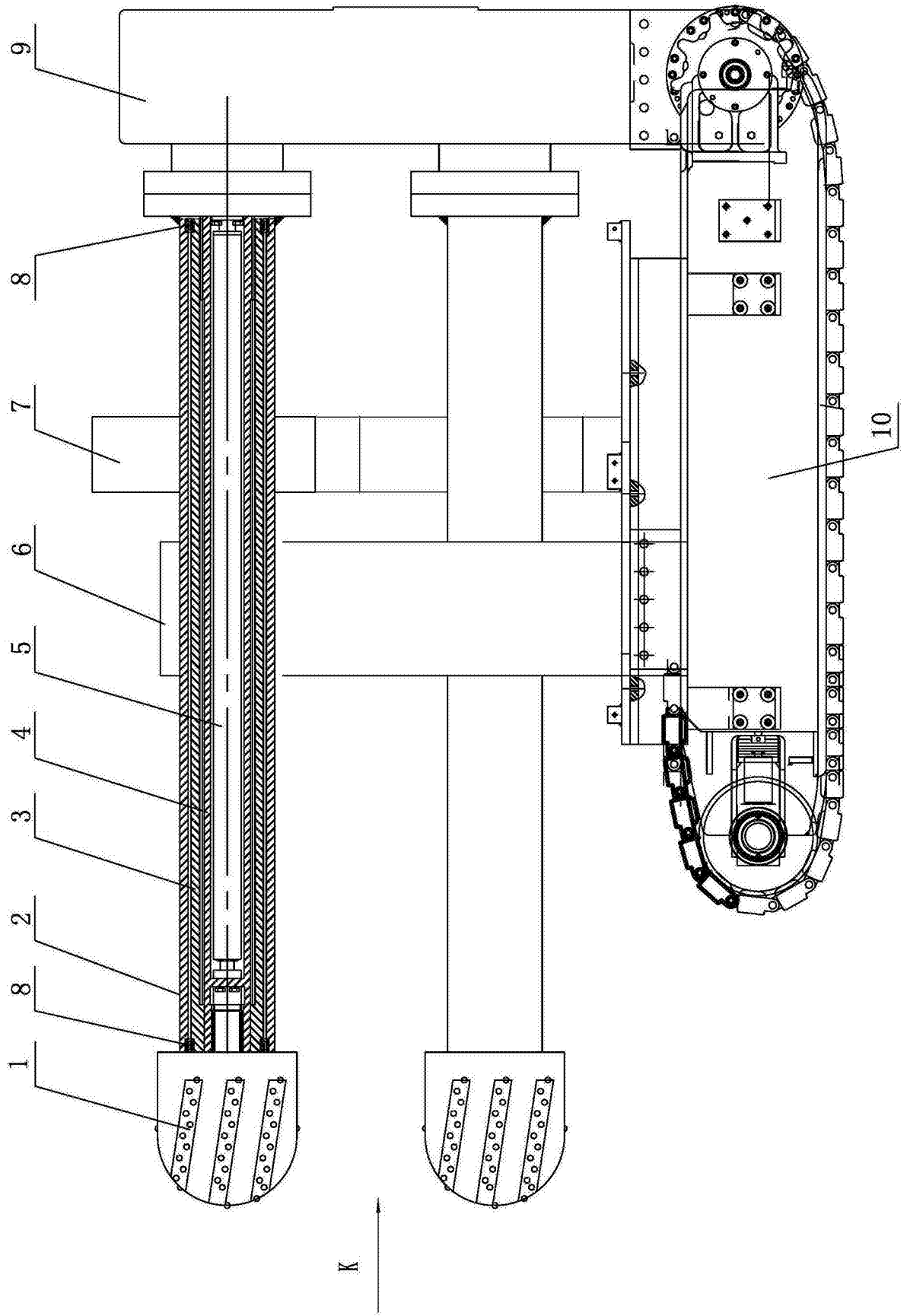


图1

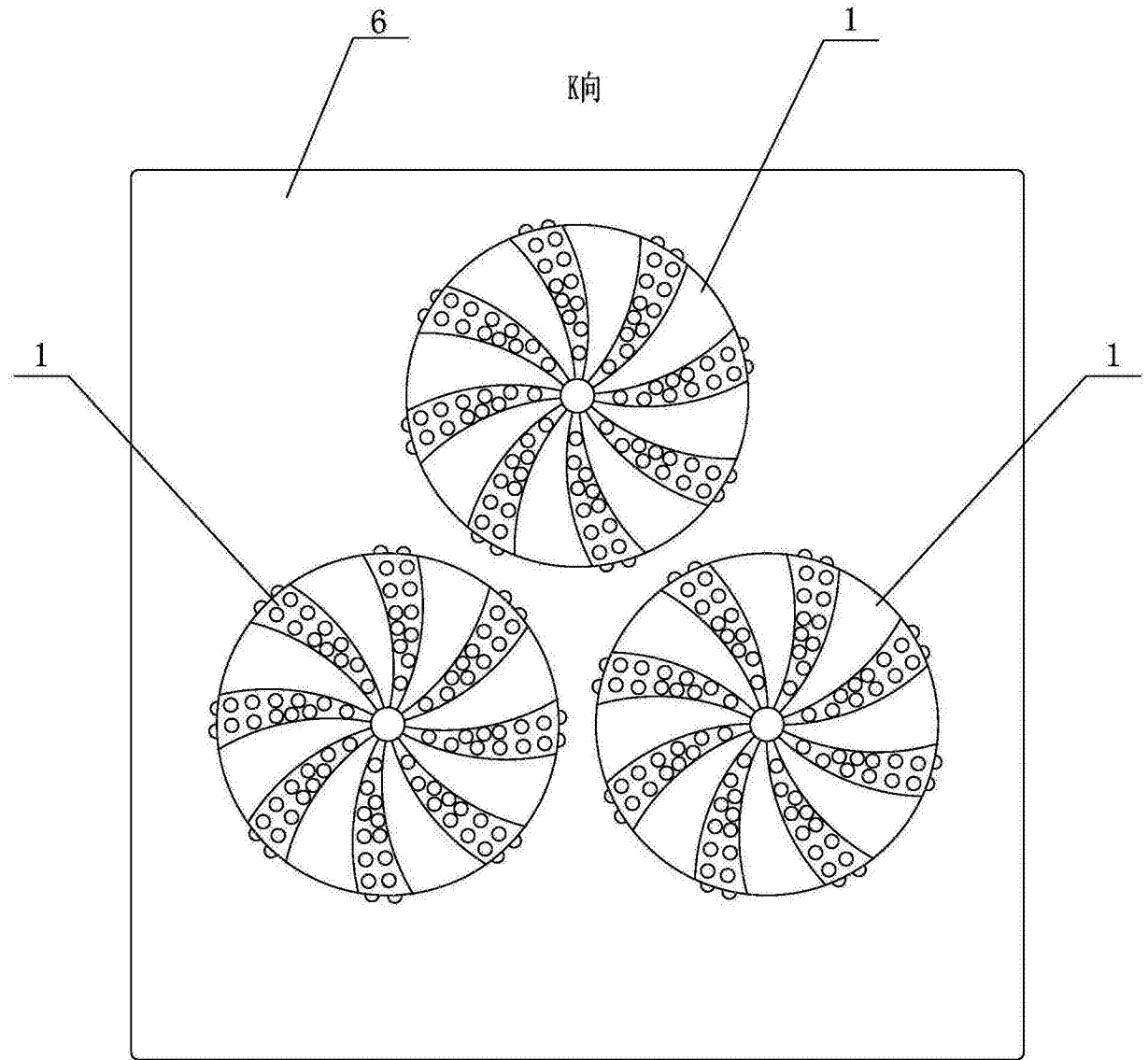


图2



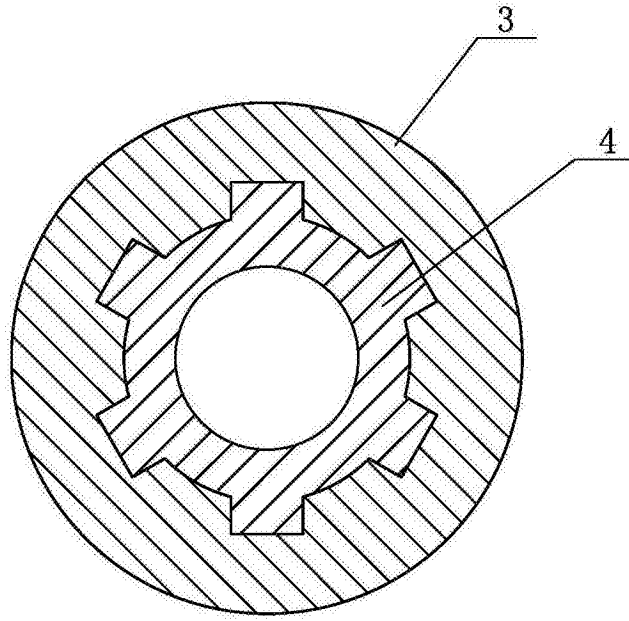


图3

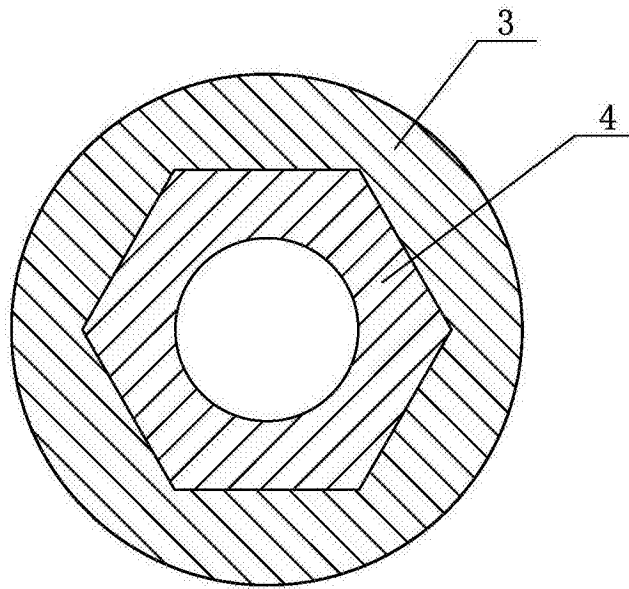


图4