



(21) 申请号 202110714165.5

(22) 申请日 2021.06.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113236368 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 山东黄金矿业科技有限公司深井
开采实验室分公司

地址 261400 山东省烟台市莱州市三山岛
街道三山岛村

(72) 发明人 王玺 王剑波 李桂林 杜树浩
刘焕新 程力 赵国彦 马举
范玉赞 刘洋

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 赵敏玲

(51) Int.Cl.

E21F 17/18 (2006.01)

E21D 20/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204082186 U, 2015.01.07

CN 202809607 U, 2013.03.20

CN 110159329 A, 2019.08.23

CN 102287430 A, 2011.12.21

CN 211174162 U, 2020.08.04

CN 203809024 U, 2014.09.03

CN 203905977 U, 2014.10.29

CN 212561509 U, 2021.02.19

CN 112255089 A, 2021.01.22

CN 111501749 A, 2020.08.07

DE 3426992 A1, 1986.02.13

CN 111577360 A, 2020.08.25

审查员 卢鹏

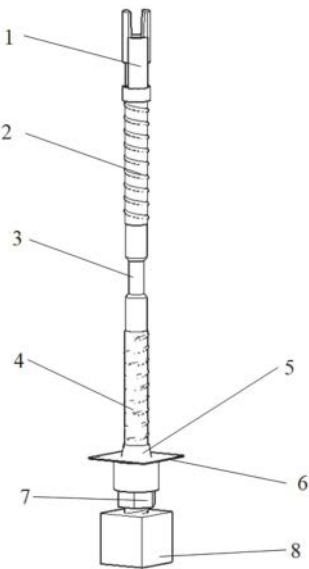
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种地压监测装置及方法

(57) 摘要

本公开提供一种地压监测装置及方法,涉及矿山围岩监测领域,包括锚杆、挡板组件和采集盒,锚杆中部安装有传感器,采集盒连接锚杆一端并通过引线连接传感器;挡板组件包括阻挡件、阻挡块、挡板,阻挡件为套设在锚杆外部的筒状结构,其一端设有用于配合锚杆外圆周螺纹的螺纹孔,另一端设有至少一个凹槽,楔形阻挡块填充在凹槽内形成环形阻挡部,阻挡部向心侧贴合锚杆,挡板通过中心通孔套设在阻挡部外圈,用于抵接锚杆孔围岩张拉锚杆,采用拆分式的挡板组件,利用阻挡件上凹槽与楔形阻挡块的配合,形成卡合锚杆孔的阻挡部,分离式的阻挡件与阻挡块方便进行安装压紧及松动拆除,实现锚杆尾部与钻孔的紧密贴合,保证监测精度。



1. 一种地压监测装置,其特征在于,包括锚杆、挡板组件和采集盒,锚杆上安装有传感器,采集盒连接锚杆一端并通过引线连接传感器;挡板组件包括阻挡件、阻挡块、挡板,阻挡件为套设在锚杆外部的筒状结构,其一端设有用于配合锚杆外圆周螺纹的螺纹孔,另一端设有至少一个凹槽,所述凹槽的两侧设有凸起部,楔形阻挡块填充在凹槽内形成环形阻挡部,阻挡块向心侧贴合锚杆,挡板通过中心通孔套设在阻挡部外圈,用于抵接锚杆孔围岩张拉锚杆;

所述阻挡块的内径与阻挡件内径相等,外径沿圆台体轴向上依次增大;所述阻挡块的侧壁与凹槽侧壁贴合,形成环形阻挡部,阻挡块朝向阻挡件轴线的一侧贴合锚杆,背向阻挡件轴线的一侧用于贴合锚杆孔;

所述锚杆上套设有支撑件,挡板组件与支撑件相配合,支撑件位于采集盒与挡板之间,支撑件一端与锚杆之间通过螺纹配合,另一端越过阻挡部抵接挡板;所述支撑件包括支撑螺母、支撑筒,支撑筒套设在阻挡部外圈,一端对接配合锚杆的支撑螺母,另一端抵接挡板。

2. 如权利要求1所述的地压监测装置,其特征在于,两个凸起部相对于螺纹孔轴线对称布置,沿阻挡件环向上,凸起部、凹槽间隔布置。

3. 如权利要求1所述的地压监测装置,其特征在于,所述阻挡件的凹槽沿母线方向延伸到阻挡件中部、沿径向贯穿阻挡件侧壁,阻挡件外圆周面直径小于挡板中心通孔直径。

4. 如权利要求3所述的地压监测装置,其特征在于,所述阻挡块为四分之一空心圆台体形成的楔形结构。

5. 如权利要求1所述的地压监测装置,其特征在于,所述挡板背离阻挡件的一侧设有凹坑,中心通孔开设在凹坑内,用于使凹坑形成板簧结构。

6. 如权利要求1所述的地压监测装置,其特征在于,所述锚杆包括第一节段和第二节段,第一节段一端安装有涨壳锚头,另一端通过传感器连接第二节段,挡板组件、采集盒均布置在第二节段上;

所述第二节段内部沿轴线设有通道,传感器引线穿过第二节段内部通道连接采集盒。

7. 一种地压监测方法,利用如权利要求1-6任一项所述的地压监测装置,其特征在于,包括以下步骤:

将锚杆一端植入锚杆孔内,另一端延伸至锚杆孔外;

将挡板、阻挡件依次套设在锚杆上,阻挡块填充在凹槽内形成阻挡部,挡板通过中心通孔套设在阻挡部外圈;

转动阻挡件使其沿锚杆轴向移动,直至挡板贴合锚杆孔围岩,阻挡部卡合固定挡板位置张紧锚杆;

安装采集盒并连接锚杆上的传感器,获取传感器采集的数据。

一种地压监测装置及方法

技术领域

[0001] 本公开涉及矿山围岩监测领域,特别涉及一种地压监测装置及方法。

背景技术

[0002] 在金属矿山井下开采过程中,采场顶板岩体的物理力学特性在开采过程中表现出极高的复杂性,其原因除岩体内的物质成分存在较大差异外,还在于岩石整体上受构造运动与成矿作用的影响,在这些运动的综合作用下岩层中会存在众多性质不一的弱面,这些弱面的存在造成岩质的不均性和岩石力学参数的差异性。

[0003] 在复杂的岩石力学环境下,分段式或渐进式的开采作业形式会不断改变采场顶板及围岩的受力条件与状态,导致次生应力场的产生,进而造成开采局域环境中的矿岩受力不均,且随着采矿作业的进行,部分岩层中将出现应力集中并引发片帮、冒顶等事故产生,威胁采场内工作人员及设备的安全,因此需要对顶板围岩的负压应力状态进行实时监测。

[0004] 目前存在较多矿山用围岩受力特性、振动特性的数据采集及监测设备,但是其结构较为复杂,不利于在矿山开采区域内的布置;对于一些借助锚杆进行监测元件布置的方案,锚杆头部锚定在钻孔内,监测元件多布置在锚杆尾部,锚杆尾部与围岩之间贴合程度直接影响了信号的传递,通过压紧锚杆尾部与围岩使其紧密接触能够增加岩体内部微小振动信号的收集能力,但是,现有的压紧元件多为一体式渐变结构,不便进行拆装,在压紧和拆卸过程中容易对挡板产生损伤,导致无法紧贴围岩,影响监测元件采集信号的精度。

发明内容

[0005] 本公开的目的是针对现有技术存在的缺陷,提供一种地压监测装置及方法,采用拆分式的挡板组件,利用阻挡件上凹槽与楔形阻挡块的配合,形成卡合锚杆孔的阻挡部,分离式的阻挡件与阻挡块方便进行安装压紧及松动拆除,实现锚杆尾部与钻孔的紧密贴合,保证监测精度。

[0006] 本公开的第一目的是提供一种地压监测装置,采用以下技术方案:

[0007] 包括锚杆、挡板组件和采集盒,锚杆上安装有传感器,采集盒连接锚杆一端并通过引线连接传感器;挡板组件包括阻挡件、阻挡块、挡板,阻挡件为套设在锚杆外部的筒状结构,其一端设有用于配合锚杆外圆周螺纹的螺纹孔,另一端设有至少一个凹槽,楔形阻挡块填充在凹槽内形成环形阻挡部,阻挡块向心侧贴合锚杆,挡板通过中心通孔套设在阻挡部外圈,用于抵接锚杆孔围岩张拉锚杆。

[0008] 进一步地,所述阻挡件凹槽的两侧设有凸起部,两个凸起部相对于螺纹孔轴线对称布置,沿阻挡件环向上,凸起部、凹槽间隔布置。

[0009] 进一步地,所述阻挡件的凹槽沿母线方向延伸到阻挡件中部、沿径向贯穿阻挡件侧壁,阻挡件外圆周面直径小于挡板中心通孔直径。

[0010] 进一步地,所述阻挡块为四分之一空心圆台体形成的楔形结构,阻挡块的内径与阻挡件内径相等,外径沿圆台体轴向上依次增大。

[0011] 进一步地,所述阻挡块的侧壁与凹槽侧壁贴合,形成环形阻挡部,阻挡块朝向阻挡件轴线的一侧贴合锚杆,背向阻挡件轴线的一侧用于贴合锚杆孔。

[0012] 进一步地,所述锚杆上套设有支撑件,支撑件位于采集盒与挡板之间,支撑件一端与锚杆之间通过螺纹配合,另一端越过阻挡部抵接挡板。

[0013] 进一步地,所述支撑件包括支撑螺母、支撑筒,支撑筒套设在阻挡部外圈,一端对接配合锚杆的支撑螺母,另一端抵接挡板。

[0014] 进一步地,所述挡板背离阻挡件的一侧设有凹坑,中心通孔开设在凹坑内,用于使凹坑形成板簧结构。

[0015] 进一步地,所述锚杆包括第一节段和第二节段,第一节段一端安装有涨壳锚头,另一端通过传感器连接第二节段,挡板组件、采集盒均布置在第二节段上;

[0016] 所述第二节段内部沿轴线设有通道,传感器引线穿过第二节段内部通道连接采集盒。

[0017] 本公开的第二目的是提供一种地压监测方法,利用如上所述的地压监测装置,包括以下步骤:

[0018] 将锚杆一端植入锚杆孔内,另一端延伸至锚杆孔外;

[0019] 将挡板、阻挡件依次套设在锚杆上,阻挡块填充在凹槽内形成阻挡部,挡板通过中心通孔套设在阻挡部外圈;

[0020] 转动阻挡件使其沿锚杆轴向移动,直至挡板贴合锚杆孔围岩,阻挡部卡合固定挡板位置张紧锚杆;

[0021] 安装采集盒并连接锚杆上的传感器,获取传感器采集的数据。

[0022] 与现有技术相比,本公开具有的优点和积极效果是:

[0023] (1) 采用拆分式的挡板组件,利用阻挡件上凹槽与楔形阻挡块的配合,形成卡合通孔的阻挡部,分离式的阻挡件与阻挡块方便挡板的安装压紧及松动拆除,从而既能够实现渐进锁紧的需求,又能够满足方便拆装的需求。

[0024] (2) 采用局部圆台体形成的阻挡块,大外径一端靠近螺纹孔、小外径端远离螺纹孔布置,通过阻挡件沿锚杆的运动推动阻挡块沿锚杆轴向移动,阻挡块内圆周面侧夹紧锚杆、外圆周面卡合钻孔,即保证了挡板贴合岩壁的压紧效果,又实现了挡板组件与锚杆的紧密夹紧,提高数据采集的精度。

[0025] (3) 通过挡板组件与支撑件的配合,张紧锚杆提高应力监测传感器的监测精度,可以使锚杆通过挡板组件与岩壁更加的紧密贴合,增强了振动监测传感器对于岩体内部微小振动信号的收集能力,弥补了现有监测装置对于微小振动信号的感知能力差的弊端,提升了监测装置的监测精度。

附图说明

[0026] 构成本公开的一部分的说明书附图用来提供对本公开的进一步理解,本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开,并不构成对本公开的不当限定。

[0027] 图1为本公开实施例1、2中地压监测装置的整体结构示意图;

[0028] 图2为本公开实施例1、2中挡板组件配合支撑件的结构示意图;

[0029] 图3为本公开实施例1、2中挡板组件的结构示意图;

- [0030] 图4是本公开实施例1、2中挡板组件阻挡块的结构示意图；
- [0031] 图5是本公开实施例1、2中支撑件的结构示意图；
- [0032] 图6是本公开实施例1、2中支撑件的支撑筒、支撑螺母配合示意图；
- [0033] 图7是本公开实施例1、2中地压监测装置安装在锚杆孔内的示意图。
- [0034] 图中,1、涨壳锚头,2、第一节段锚杆,3、应力传感器,4、第二节段锚杆,5、挡板组件,6、挡板,7、支撑螺母,8、采集盒,9、阻挡部,10、阻挡件,11、阻挡块,12、支撑件,13、支撑筒,14、阻挡螺母。

具体实施方式

[0035] 实施例1

[0036] 本公开的一种典型的实施方式中,如图1-图7所示,提出一种地压监测装置。

[0037] 主要包括锚杆、传感器、挡板组件5、支撑件12和采集盒8,锚杆一端用于探入锚杆钻孔内进行锚定,另一端连接采集盒8,锚杆上安装有传感器,能够对锚杆应力以及围岩振动信号进行采集,锚杆钻孔端部开口处设有挡板组件5、支撑件12,锚杆通过挡板组件5、支撑件12与锚杆钻孔紧密贴合,并使锚杆张紧,采集盒8安装在锚杆位于锚杆钻孔外的一端,并通过引线连接传感器,获取传感器采集的数据。

[0038] 对于锚杆,如图1、图7所示,在本实施例中,其包括两段,分别为第一节段锚杆2和第二节段锚杆4,两个锚杆之间通过应力传感器3连接;

[0039] 第一节段锚杆2作为头部连杆,第一节段一端安装有涨壳锚头1,另一端通过传感器连接第二节段,第二节段作为尾部连杆,挡板组件5、采集盒8均布置在第二节段上。

[0040] 具体的,第一节段锚杆2采用螺纹钢锚杆,在一端开有左螺旋内螺纹,另一端与涨壳锚头1连接,用于将监测装置上端固定在钻孔底部;

[0041] 应力传感器3中部呈中空筒状,内置可振动钢线传感器,上端通过左螺旋螺纹与第一节段锚杆2连接,下端部通过左螺旋螺纹与第二节段锚杆4连接,连接处均用速干胶进行胶结;

[0042] 所述第二阶段锚杆采用螺纹钢锚杆,一端开有左旋内螺纹与应力传感器3相连,另一端与数据采集盒8相连。

[0043] 所述第二节段锚杆4内部沿轴线设有通道,传感器引线穿过第二节段内部通道连接采集盒8。

[0044] 应力传感器3沿轴线从其一端输出引线,引线从第二节段锚杆4内部穿出,并从第二节段锚杆4端部接入数据采集盒8。

[0045] 所述传感器包括应力传感器3、振动传感器,分别测取锚杆的应力特性和锚杆周围围岩的振动特性。

[0046] 在其他实施方式中,还可以针对不同的地压监测需求,增加相应的传感器,并布置在相应的监测位置,进行数据采集。

[0047] 数据采集盒8采用钢制材料以合适设计尺寸制成,数据采集盒8内部放置有数据采集模块、数据存储模块、信号接收转换模块、移动电源和振动传感器,振动传感器获取围岩内部振动信号,数据采集模块能够接收振动传感器和应力传感器3发送的数据信号,并对数据按照设置的时间和标准进行集成和整理,实现数据的自动采集、存储和传输工作。

[0048] 所述挡板组件5和支撑件12共同作为锚杆的端部杆件固定装置,挡板组件5能够固定锚杆端部,支撑件12能够辅助支撑挡板组件5的挡板6。

[0049] 对于挡板组件5,包括阻挡件10、阻挡块11、挡板6,阻挡件10为套设在锚杆外部的筒状结构,如图2、图3和图4所示,其一端为阻挡螺母14,阻挡螺母14上设有用于配合锚杆外圆周螺纹的螺纹孔,另一端设有凸起部形成的凹槽;

[0050] 阻挡块11呈楔形结构,阻挡块11填充在凹槽内形成环形阻挡部9,阻挡部9向心侧贴合锚杆,挡板6通过中心通孔卡合套设在阻挡部9外圈,中心通孔能够约束阻挡部9的阻挡块11压紧锚杆,挡板6能够贴合锚杆孔处的围岩张紧锚杆。

[0051] 具体的,阻挡件10凹槽的两侧设有凸起部,凸起部为局部圆筒结构,两个凸起部相对于螺纹孔轴线对称布置,两个凸起部之间形成两个凹槽,沿阻挡件10环向上,两个凸起部、两个凹槽间隔布置。

[0052] 阻挡件10的凹槽沿母线方向延伸到阻挡件10中部、沿径向贯穿阻挡件10侧壁,参见图3,凹槽底部为阻挡螺母14的端面,阻挡件10外圆周面直径小于挡板6中心通孔直径,方便挡板6套设在阻挡部9的外圈。

[0053] 在本实施例中,结合图2-图4对挡板组件5结构进行详细描述,阻挡件10包括阻挡螺母14和对接阻挡螺母14的凸起部,其中凸起部为四分之一圆筒体结构,阻挡块11为四分之一空心圆台体形成的楔形结构,阻挡块11的内径与阻挡件10内径相等。

[0054] 挡板组件5由阻挡螺母14、两块1/4空心圆柱体和两块1/4空心圆台体组成,其中,凸起部为端部内径、外径相等的局部筒状结构,阻挡块11为端部内径相等、外径不等的局部空心圆台体结构,阻挡块11和凸起部的内径比第二节段锚杆4外径稍大,能够套设在锚杆外圈,其中两块凸起部固结在螺母上,呈对称分布。

[0055] 两块1/4空心圆台体形状的阻挡块11不与螺母固结,在安装时可以自由活动,其一端外径大于另一端外径,且在中部位置处外径与钻孔直径相同,整个锚杆端部固定体在钻孔内部安装完成时,将两块1/4空心圆台体形状的阻挡块11按照远离阻挡螺母14一端外径相同、靠近阻挡螺母14一端外径偏大的方式放置,通过旋转阻挡螺母14,可以使阻挡螺母14在第二节段锚杆4上向孔内运动,同时推动两块1/4空心圆台体形状的阻挡块11随着阻挡螺母14向锚杆钻孔内运动,直至其夹紧第二节段锚杆4;同时两块1/4空心圆台体形状的阻挡块11外部通过挤压与孔壁贴紧,在孔口形成一个圆台形稳固结构,将锚杆紧紧的夹持固定在岩体上,增强了锚杆与围岩的接触作用。

[0056] 采用局部圆台体形成的阻挡块11,大外径一端靠近螺纹孔、小外径端远离螺纹孔布置,通过阻挡件10沿锚杆的运动推动阻挡块11沿锚杆轴向移动,阻挡块11内圆周面侧夹紧锚杆、外圆周面卡合钻孔,即保证了挡板6贴合岩壁的压紧效果,又实现了挡板组件5与锚杆的紧密夹紧,提高数据采集的精度。

[0057] 对于支撑件12,结合图5-图6,锚杆上套设有支撑件12,支撑件12位于采集盒8与挡板6之间,支撑件12一端与锚杆之间通过螺纹配合,另一端越过阻挡部9抵接挡板6,对挡板6进行承托,使挡板6压紧锚杆孔周围围岩。

[0058] 支撑件12包括支撑螺母7、支撑筒13,支撑筒13套设在阻挡部9外圈,一端对接配合锚杆的支撑螺母7,另一端抵接挡板6。

[0059] 具体的,所述支撑筒13为空心圆筒,支撑筒13内径比阻挡部9整体外径稍大,长度

略长于1/2的支撑部,在孔内安装完成挡板组件5后,转动支撑件12上的支撑螺母7,带动支撑圆筒沿着锚杆向孔内运动,直至完整的套住支撑组件的阻挡部9,并与托盘接触,将托盘紧紧的固定贴合在岩壁上。

[0060] 整个端部杆件固定装置环环相扣,既保留了托盘应有的作用,同时又实现了将锚杆端部紧紧固定在岩体上的功能,大大增强了整个监测装置对于微小振动信号的感知。

[0061] 通过挡板组件5与支撑件12的配合,张紧锚杆提高应力监测传感器的监测精度,可以使锚杆通过挡板组件5与岩壁更加的紧密贴合,增强了振动监测传感器对于岩体内部微小振动信号的收集能力,弥补了现有监测装置对于微小振动信号的感知能力差的弊端,提升了监测装置的监测精度。

[0062] 实施例2

[0063] 本公开的另一典型实施方式中,如图1-图7所示,提出了一种地压监测方法,利用如实施例1中的地压监测装置。

[0064] 包括以下步骤:

[0065] 将锚杆一端植入锚杆孔内,另一端延伸至锚杆孔外;

[0066] 将挡板、阻挡件依次套设在锚杆上,阻挡块填充在凹槽内形成阻挡部,挡板通过中心通孔卡合套设在阻挡部外圈;

[0067] 转动阻挡件使其沿锚杆轴向移动,直至挡板贴合锚杆孔围岩,阻挡部卡合固定挡板位置张紧锚杆;

[0068] 安装采集盒并连接锚杆上的传感器,获取传感器采集的数据。

[0069] 具体的,结合附图,对上述地压监测方法进行详细描述:

[0070] 包括以下几个步骤:

[0071] 步骤1:根据矿山井下实际情况和需求,在采场内选择合适的位置,布置监测点,然后按照监测深度进行钻孔,并对钻孔进行清理;

[0072] 步骤2:进行地压监测装置的组装,预先将应力传感器与尾部连杆连接,并用速干胶胶结好,校准应力传感器和振动传感器,再将应力传感器一端与头部连杆连接好,将涨壳锚头与头部连杆连接,并一起放入钻孔中,手持尾部连杆向左旋转,使涨壳锚头涨开,直至涨壳锚头紧紧安装在钻孔底部形成端部锚固力;

[0073] 步骤3:待钻孔内部形成足够大端部锚固力之后,在钻孔外端部安装托盘,然后安装端部杆件固定装置,首先将挡板组件的阻挡件沿尾部连杆旋进到钻孔口附近,然后将两块阻挡块呈对称位置放进阻挡件的凹槽结构中,并用工具旋转固定结构上的阻挡螺母,使其沿尾部连杆向钻孔中运动,直至阻挡部与锚杆钻孔口紧密贴合;

[0074] 步骤4:将支撑件安装到尾部连杆上,旋转支撑件上的螺母,直至支撑筒套住阻挡部,支撑筒端部抵接托盘并将托盘紧紧的贴合在岩壁上;

[0075] 步骤5:将应力传感器的导线与数据采集盒连接好,再把数据采集盒安装到尾部连杆上,对监测设备整体再次进行调试,并开始监测工作。

[0076] 以上所述仅为本公开的优选实施例而已,并不用于限制本公开,对于本领域的技术人员来说,本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

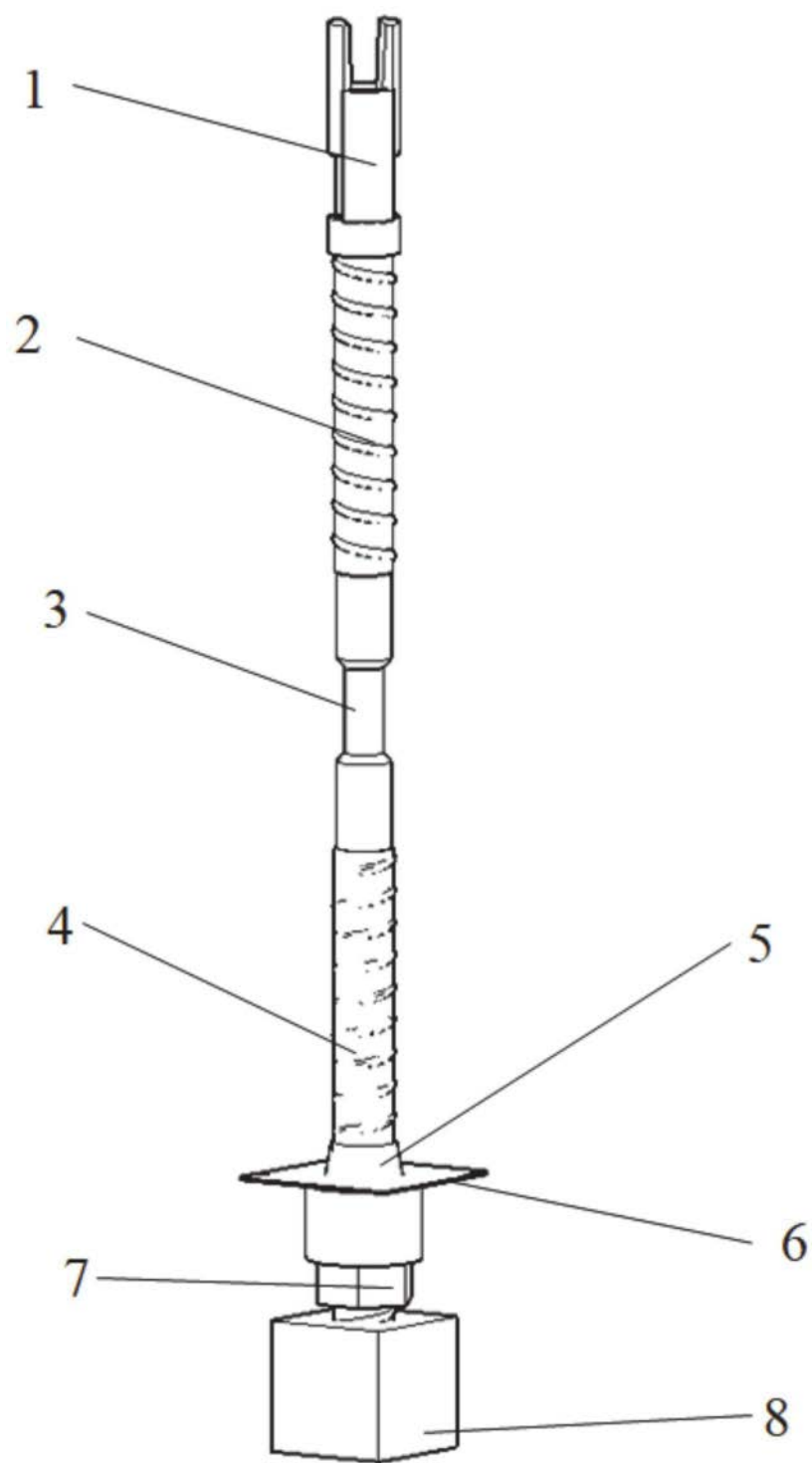


图1

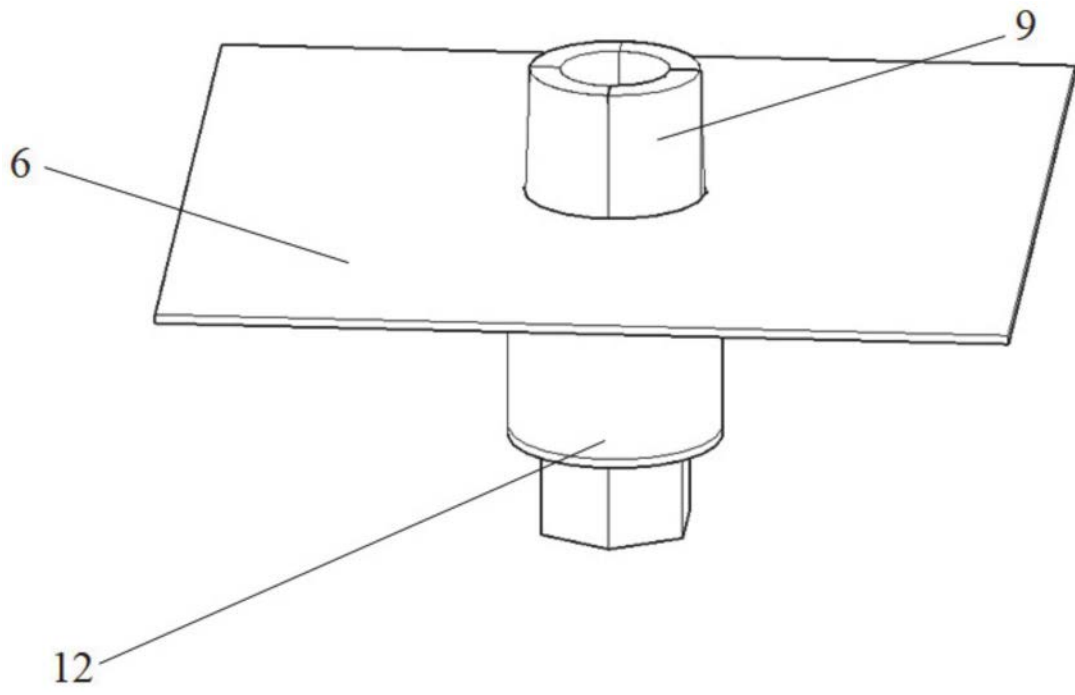


图2

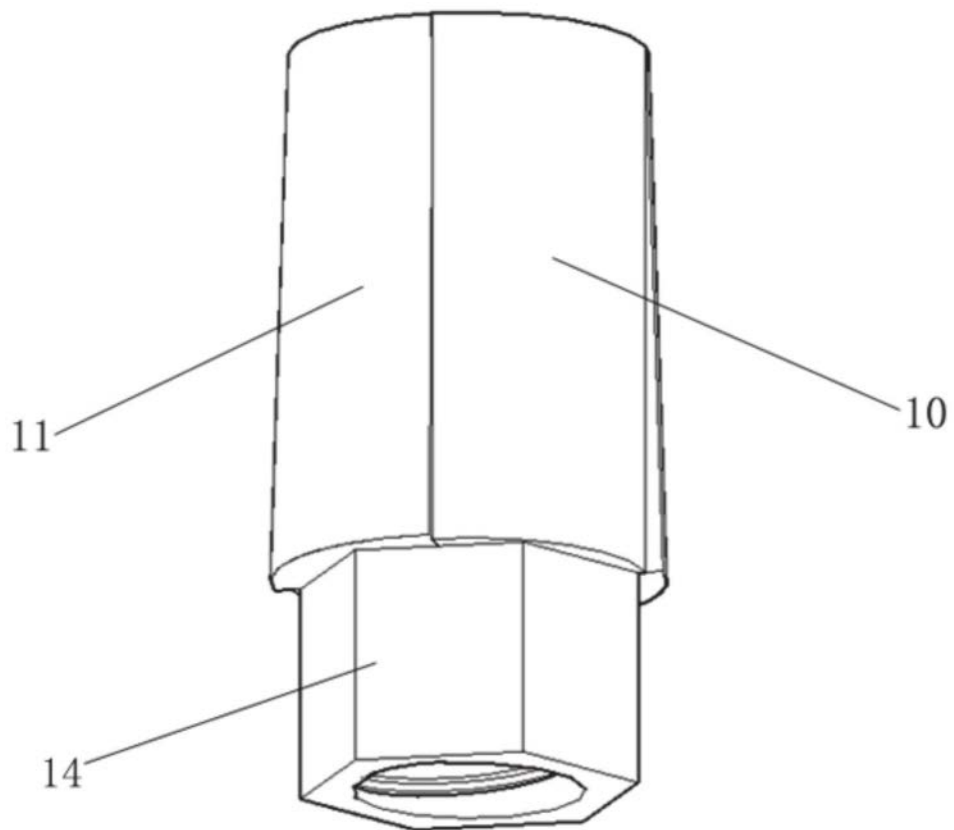


图3

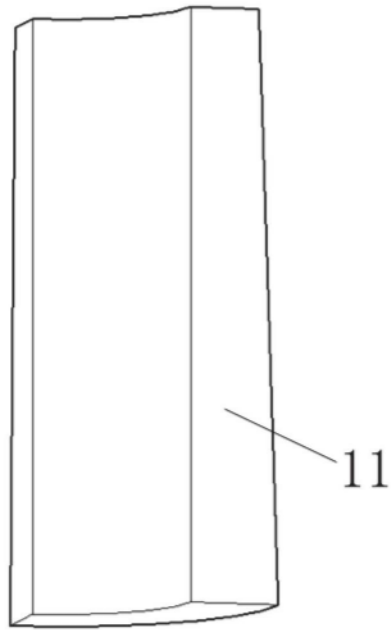


图4

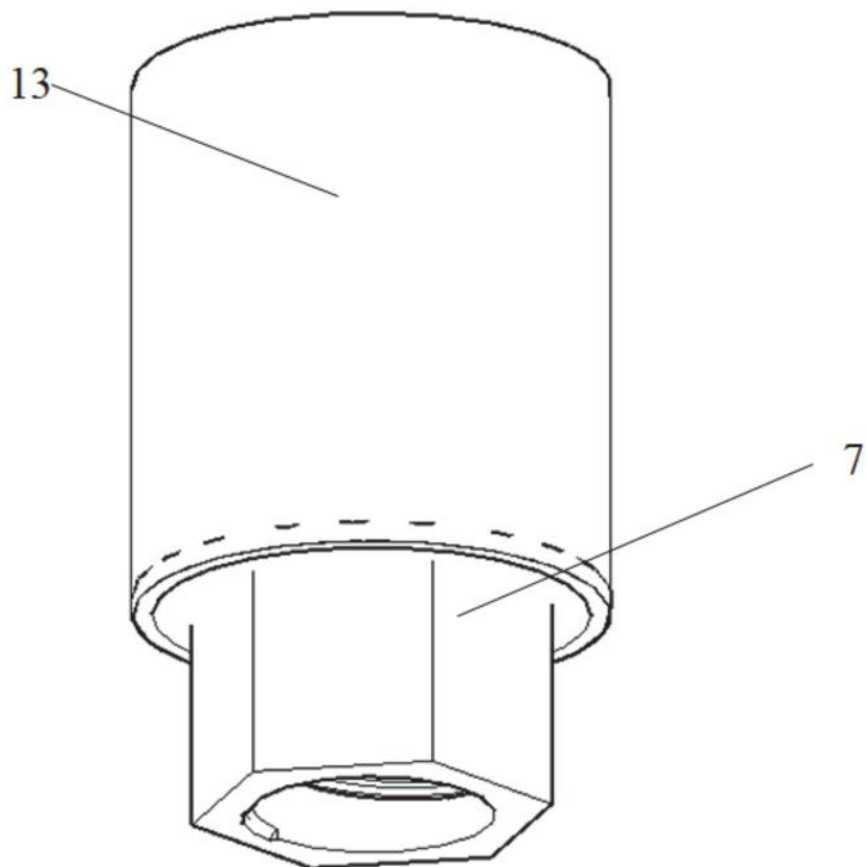


图5

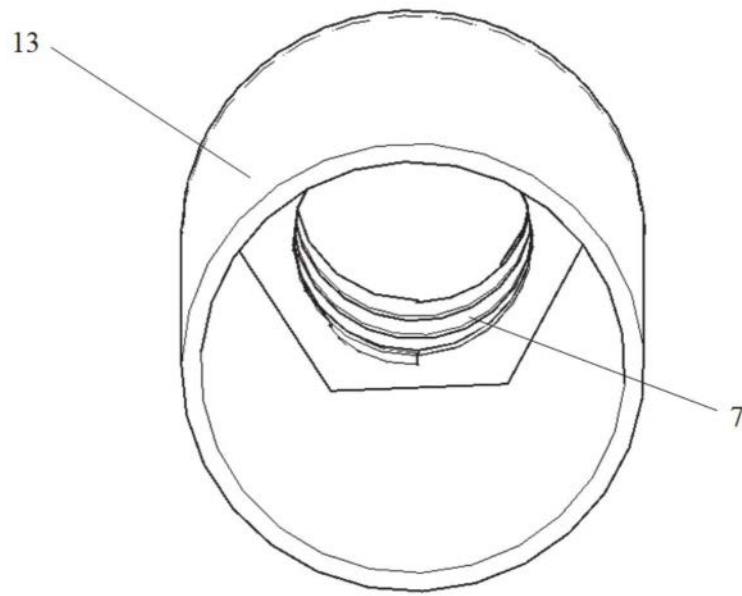


图6

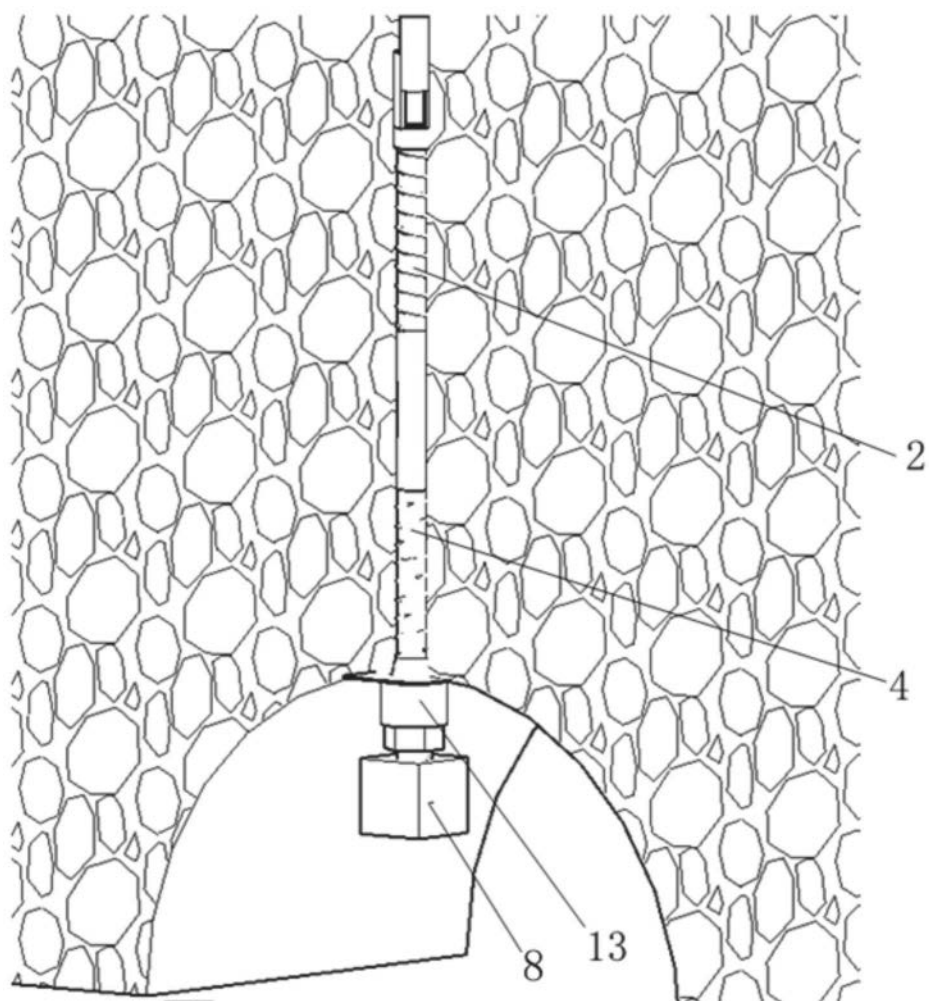


图7