



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105604481 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201610141111.3

CN 101353952 A, 2009.01.28,

(22)申请日 2016.03.14

CN 201554379 U, 2010.08.18,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103556940 A, 2014.02.05,

申请公布号 CN 105604481 A

US 4019591 A, 1977.04.26,

(43)申请公布日 2016.05.25

审查员 王宏钧

(73)专利权人 中国矿业大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72)发明人 王凯 刘昂 周爱桃 蒋一峰

(51) Int. Cl.

E21B 7/00(2006.01)

E21B 21/00(2006.01)

E21B 17/22(2006.01)

E21B 17/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 205422527 U, 2016.08.03,

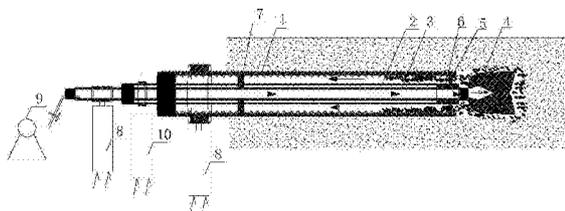
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于软煤层钻进的多动力源组合钻具

(57)摘要

本发明公开了一种用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,包括外层抗压螺旋叶片排渣管,护杆隔渣管,内层空芯钻杆,钻头,前端外层连接轴承,前端中间轴承,尾端双层连接轴承,钻机,水泵,送进机。本发明主要用于钻孔易坍塌,易失稳,难钻进软煤层的高效钻进。本发明设计独特,通过将钻杆和钻渣之间的阻力有效的转移至外层抗压螺旋叶片排渣管,彻底隔离钻杆钻渣的接触。另给动力源解决掉转移阻力,有效的减轻了钻杆的负荷,提高了钻杆钻进效率。外层抗压螺旋叶片排渣管外壁低螺旋叶片可保证钻具的顺利钻进以及退钻,同时可有效抑制钻孔收缩,坍塌,失稳等问题。



1. 用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,包括外层抗压螺旋叶片排渣管,护杆隔渣管,内层空芯钻杆,钻头,前端外层连接轴承,前端中间轴承,尾端双层连接轴承,钻机,水泵,送进机,其特征在于所述的护杆隔渣管与外层抗压螺旋叶片排渣管轴承连接,内层空芯钻杆与护杆隔渣管轴承连接,钻头安装在内层空芯钻杆前端,钻头直径略大于外层抗压螺旋叶片排渣管直径,另外各层钻杆的单节长度设计为内层空芯钻杆的单节长度 $>$ 护杆隔渣管的单节长度 $>$ 外层抗压螺旋叶片排渣管的单节长度。

2. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的外层抗压螺旋叶片排渣管具有一定的壁厚,且内壁嵌有高螺旋叶片,外壁嵌有低螺旋叶片,外层抗压螺旋叶片排渣管的前端设计为外连接螺纹,尾端设计为内连接螺纹,且第一级管的前端不设计螺纹。

3. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的护杆隔渣管具有一定的壁厚,内外壁光滑,前端面与前端中间轴承端面平齐,护杆隔渣管的前端设计为外连接螺纹,尾端设计为内连接螺纹,第一级管的前端不设计螺纹。

4. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的内层空芯钻杆为空芯,水流可经钻杆中心流至钻头中心孔中,内层空芯钻杆前端设计为内连接螺纹,尾端设计为外连接螺纹。

5. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的钻头中心有导流孔,采用合金钻头,另外钻头的连接柄设计为外连接螺纹。

6. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的外层抗压螺旋叶片排渣管与护杆隔渣管在钻具前端通过前端外层连接轴承连接,其中前端外层连接轴承包括外圈,内圈,滚珠、密封挡板、导煤大孔、稳定架、保持器组成。

7. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的护杆隔渣管和内层空芯钻杆在钻具前端通过前端中间轴承相连接,其中前端中间轴承由内圈、保持器、滚珠、密封挡板、外圈组成。

8. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的钻头通过外连接螺纹与钻杆前端内连接螺纹进行丝扣连接。

9. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于:所述的内层空芯钻杆、护杆隔渣管和外层抗压螺旋叶片排渣管在尾端三者由内至外通过尾端双层连接轴承连接,其中尾端双层连接轴承包括内层内圈、内层保持器、内层滚珠、内层外圈、内层密封挡板,外层内圈、外层保持器、外层滚珠、外层外圈、外层密封挡板、外层支撑架、外层导煤大孔组成。

10. 根据权利要求1所述的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,其特征在于增加钻具时,内层空芯钻杆通过尾端外连接螺纹与下一根钻杆的前端内连接螺纹丝扣连接;护杆隔渣管通过尾端内连接螺纹与下一根护杆隔渣管的前端外连接螺纹丝扣连接;外层抗压螺旋叶片排渣管通过尾端外连接螺纹与下一根排渣管的前端内连接螺纹丝扣连接。

## 用于软煤层钻进的多动力源组合钻具

### 技术领域

[0001] 本发明专利属于煤矿软煤岩钻探工程技术领域,具体涉及一种用于软煤层钻进的多动力源组合钻具

### 背景技术

[0002] 瓦斯灾害是矿井五大灾害之一,瓦斯抽采是防范治理瓦斯灾害的有效途径,其中钻孔抽采瓦斯应用较为广泛,瓦斯抽采最主要的途径是通过钻孔。目前用于钻孔钻进的钻杆主要有两种,一种是螺旋叶片钻具,它依靠钻机自身动力钻进,由于钻机动力有限,现场实践中易出现吸钻、卡钻等问题。另一种钻杆是光面钻杆,以流体为排渣动力,实践中由于煤质松软,地应力,瓦斯压力,构造应力等多种因素造成了排渣通道易堵塞,进而出现了夹钻、丢钻等问题。中国专利申请号为201310568692.5中公开了一种用于软煤岩钻进双通道多孔紊流泄压钻具及其使用方法,在分析过程中发现,钻渣在排出过程中会和钻杆保持接触,增大了钻进中孔钻杆的负荷。中国专利申请号为201310566830.6中公开了用于松软突出煤层钻进双层内排渣防堵钻具及其使用方法,分析过程中发现钻渣通过钻杆内部排出,消耗了过大的钻机动力,增大了钻杆的负荷,从而影响了钻进效率。因此,应围绕减小钻杆钻渣间阻力,护孔保钻等方面,设计出一种新型的孔内钻具及其钻进方法,解决常规钻具在实践中的诸多问题。

### [0003] 发明专利内容

[0004] 本发明专利为了解决现有技术中的不足之处,提供了一种新型的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,该新型组合钻具采用钻头切削煤体,高压水流经空芯钻杆流出钻头,冲洗钻渣,钻渣在水流的作用下流入外层抗压螺旋叶片排渣管,通过排渣螺旋叶片产生的摩擦阻力将钻渣顺利排出,该过程可顺利的转移钻杆钻渣间阻力,减小钻杆的负荷,同时外层抗压螺旋叶片排渣管具有一定的抗压能力,可在一定程度上避免钻孔收缩以及孔壁失稳等问题的发生。且外层抗压螺旋叶片排渣管的外壁嵌有低螺旋叶片,可以保证外层抗压螺旋叶片排渣管的顺利钻进和退钻。该钻具组合实现了利用外动力源解决转移阻力,顺利钻进和退钻、有效抑制钻孔收缩,坍塌,失稳,以及顺利排渣的高效钻进目标。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明专利采用如下技术方案:用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,包括外层抗压螺旋叶片排渣管,护杆隔渣管,内层空芯钻杆,钻头,前端外层连接轴承,前端中间轴承,尾端双层连接轴承,钻机,水泵,其特征在于所述的护杆隔渣管与外层抗压螺旋叶片排渣管轴承连接,内层空芯钻杆与护杆隔渣管轴承连接,钻头安装在内层空芯钻杆前端,钻头直径略大于外层抗压螺旋叶片排渣管直径,另外各层钻杆的单节长度设计为内层空芯钻杆的单节长度>护杆隔渣管的单节长度>外层抗压螺旋叶片排渣管的单节长度。

[0006] 所述的外层抗压螺旋叶片排渣管具有一定的壁厚,且内壁嵌有高螺旋叶片,外壁嵌有低螺旋叶片。外层抗压螺旋叶片排渣管的前端设计为外连接螺纹,尾端设计为内连接螺纹。第一级管的前端不设计螺纹。

[0007] 所述的护杆隔渣管具有一定的壁厚,内外壁光滑,前端面与前端中间轴承端面平齐,护杆隔渣管的前端设计为外连接螺纹,尾端设计为内连接螺纹,第一级管的前端不设计螺纹。

[0008] 所述的内层空芯钻杆为空芯,水流可经钻杆中心流至钻头中心孔中,内层空芯钻杆前端设计为内连接螺纹,尾端设计为外连接螺纹。

[0009] 所述的钻头中心有导流孔,采用合金钻头。钻头的连接柄设计为外连接螺纹。

[0010] 所述的外层抗压螺旋叶片排渣管与护杆隔渣管在钻具前端通过前端外层连接轴承连接,其中前端外层连接轴承包括外圈,内圈,滚珠、密封挡板、导煤大孔、稳定架、保持器组成。

[0011] 所述的护杆隔渣管和内层空芯钻杆在钻具前端通过前端中间轴承相连接,其中前端中间轴承由内圈、保持器、滚珠、密封挡板、外圈组成。

[0012] 所述的钻头通过外连接螺纹与钻杆前端内连接螺纹进行丝扣连接。

[0013] 所述的内层空芯钻杆、护杆隔渣管和外层抗压螺旋叶片排渣管在尾端三者由内至外通过尾端双层连接轴承连接,其中尾端双层连接轴承包括内层内圈、内层保持器、内层滚珠、内层外圈、内层密封挡板;外层内圈、外层保持器、外层滚珠、外层外圈、外层密封挡板、外层支撑架、外层导煤大孔组成。

[0014] 增加钻具时,内层空芯钻杆通过尾端外连接螺纹与下一根钻杆的前端内连接螺纹丝扣连接,护杆隔渣管通过尾端内连接螺纹与下一根护杆隔渣管的前端外连接螺纹丝扣连接,外层抗压螺旋叶片排渣管通过尾端外连接螺纹与下一根排渣管的前端内连接螺纹丝扣连接。

[0015] 采用上述结构,通过空芯钻杆,护杆隔渣管和外层抗压螺旋叶片排渣管的设计,形成一套转移阻力,顺利钻进和退钻,有效排渣的钻具组合方式。通过护杆隔渣管的设计阻止钻渣进入钻杆环形空间,顺利的将钻渣转移至外层抗压螺旋叶片排渣管,通过外动力源带动外层抗压螺旋叶片排渣管旋转,螺旋叶片和钻渣之间产生的阻力可将钻渣顺利排出。可见,本发明专利的用于提高煤层钻进效率的多动力源组合钻具通过钻具的组合,转移了钻杆钻渣间阻力,并通过外动力源解决原本由钻杆负荷的钻杆钻渣间阻力,减小钻杆的负荷,同时外层抗压螺旋叶片排渣管外壁低螺旋叶片的设计可以实现钻具的顺利钻进和退钻,同时可以有效的抑制钻孔变形,失稳破坏以及堵塞等问题的发生。尤其适用于软煤层的钻进,有利于提高钻孔的深度,保证钻孔的质量以及提高钻机钻进的效率,值得在煤矿企业推广应用。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明专利工作状态的结构示意图;

[0017] 图2是组合钻具示意图;

[0018] 图3是外层抗压螺旋叶片排渣管示意图;

[0019] 图4是前端外层连接轴承剖视图;

[0020] 图5是前端中间轴承剖视图;

[0021] 图6是尾端双层连接轴承剖视图;

[0022] 图7是钻头示意图;

## 具体实施方式

[0023] 如图1—图7所示,本发明专利的用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,包括外层抗压螺旋叶片排渣管1,护杆隔渣管2,内层空芯钻杆3,钻头4,前端外层连接轴承5,前端中间轴承6,尾端双层连接轴承7,钻机8,水泵9,送进机10。外层抗压螺旋叶片排渣管1由内壁高螺旋叶片101、外壁低螺旋叶片102、尾端内连接螺纹103、前端外连接螺纹104组成;护杆隔渣管2由外壁201,尾端内连接螺纹202、前端外连接螺纹203组成;护杆隔渣管2与外层抗压螺旋叶片排渣管1在钻具前端通过前端外层连接轴承5连接,其中前端外层连接轴承5包括外圈501,内圈502,滚珠503、密封档板504、导煤大孔505、稳定架506、保持器507组成;内层空芯钻杆3由杆301、前端内连接螺纹302,尾端外连接螺纹303组成;内层空芯钻杆3和护杆隔渣管2在钻具前端通过前端中间轴承6相连接,其中前端中间轴承6由内圈601、保持器602、滚珠603、密封档板604、外圈605组成;内层空芯钻杆3超出前端中间轴承6的端部一定距离,距离适中,保证钻头转动不受影响;钻头4由合金钻头401、连接柄402、外连接螺纹403、中心进水孔404、胎体405组成;钻头4通过外连接螺纹403与内层空芯钻杆3前端内连接螺纹302通过丝扣连接;内层空芯钻杆3、护杆隔渣管2和外层抗压螺旋叶片排渣管1在尾端三者由内至外通过尾端双层连接轴承7连接,其中尾端双层连接轴承7包括内层内圈701、内层保持器702、内层滚珠703、内层外圈704、内层密封档板705;外层内圈706、外层保持器707、外层滚珠708、外层外圈709、外层密封档板710、外层支撑架711、外层导煤大孔712。其中内层空芯钻杆3长度(m/节) > 护杆隔渣管2长度(m/节) > 外层抗压螺旋叶片排渣管1(m/节)。钻头直径略大于外层抗压螺旋叶片排渣管直径。随钻进深度的增加,内层空芯钻杆3通过尾端外连接螺纹303与下一根空芯钻杆的前端内连接螺纹302丝扣连接;护杆隔渣管2通过尾端内连接螺纹202与下一根护杆隔渣管的前端外连接螺纹203丝扣连接;外层抗压螺旋叶片排渣管1通过尾端外连接螺纹103与下一根排渣管的前端内连接螺纹104丝扣连接。

[0024] 用于软煤层钻进的多动力源组合钻具,包括以下步骤:

[0025] 1、根据图1—图7,外层抗压螺旋叶片排渣管1,护杆隔渣管2,内层空芯钻杆3,钻头4,前端外层连接轴承5,前端中间轴承6,尾端双层连接轴承7,钻机8,水泵9,送进机10的连接。由于外层抗压螺旋叶片排渣管1,护杆隔渣管2,内层空芯钻杆3的单节长度不同,钻机工作以及钻具的接长不受影响。

[0026] 2、启动钻机,水泵,空芯钻杆在钻机8的带动下带动钻头转动,水历经钻杆中心流入钻头前端,冲洗钻渣,钻渣流动至外层抗压螺旋叶片排渣管。外层抗压螺旋叶片排渣管在钻机9的带动下转动,内壁高螺旋叶片带动钻渣顺利返出,外壁低螺旋叶片可以保证外层抗压螺旋叶片排渣管在煤层中顺利钻进和退钻。

[0027] 3、在钻进过程中,护杆隔渣管2只在送进机10的作用下送进,不发生转动,可有效的将钻渣转移至外层抗压螺旋叶片排渣管。

[0028] 下面介绍该实施方式高效钻进的原理:

[0029] 该实施方式通过护杆隔渣管的设计可顺利将钻渣转移至外层抗压螺旋叶片排渣管,外层抗压螺旋叶片排渣管在外动力源的带动下转动,且外层抗压螺旋叶片排渣管内壁嵌有高螺叶片,钻渣在内壁螺旋排渣叶片摩擦力和部分水流的作用下顺利排出。整个过程,护杆隔渣管不发生转动,可有效的将钻杆钻渣间的阻力转移至外层,并通过外动力源消除

该部分阻力,减轻了钻杆的负荷,提高了钻进效率。因此,该方法可以通过多动力源实现钻进的高效化。

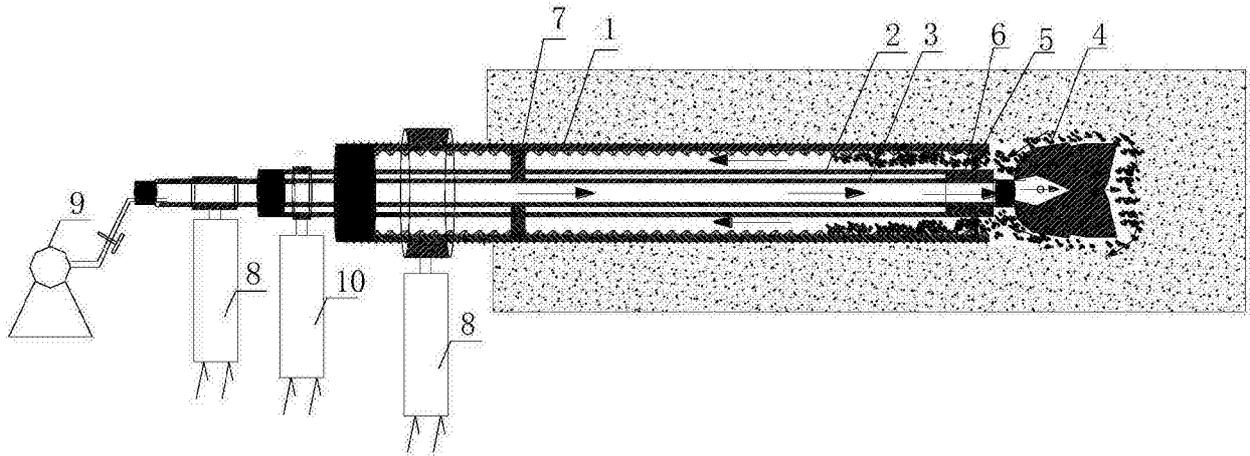


图1

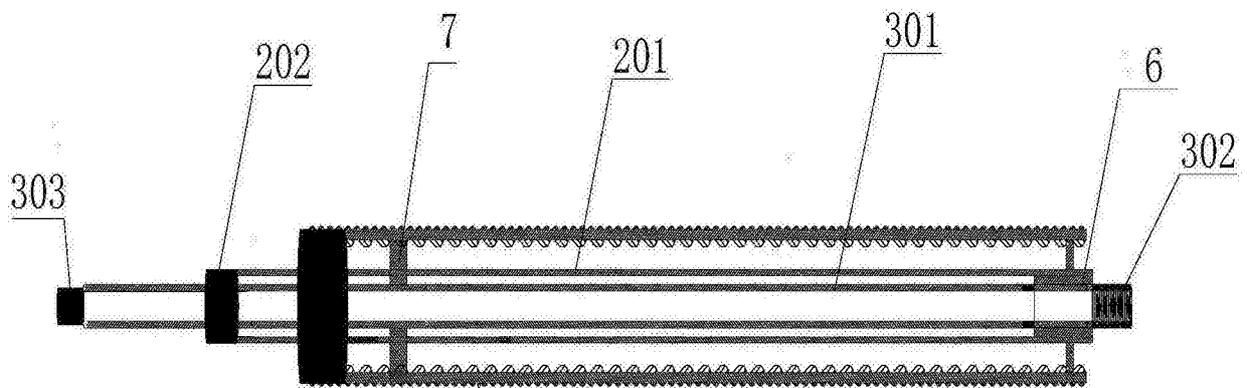


图2

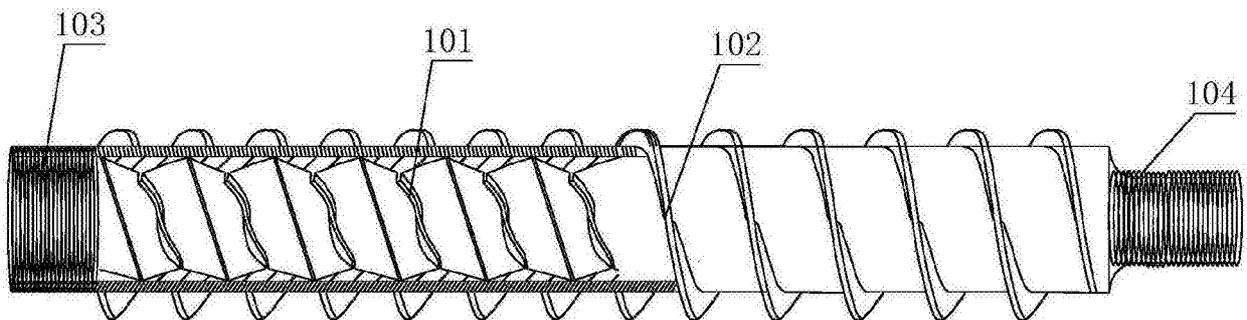


图3

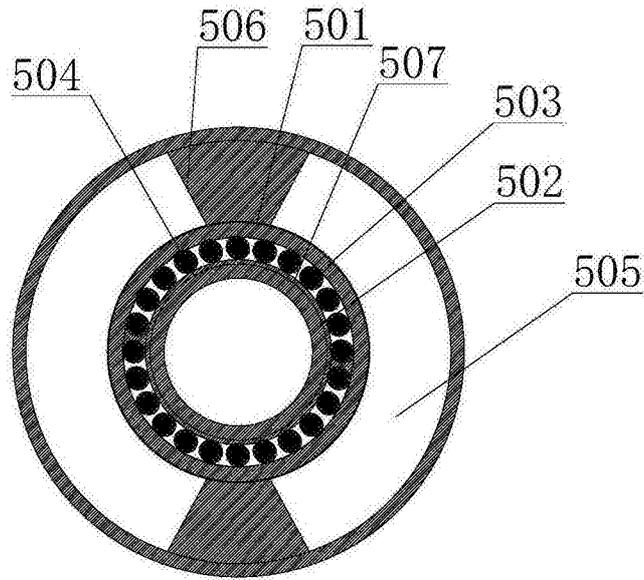


图4

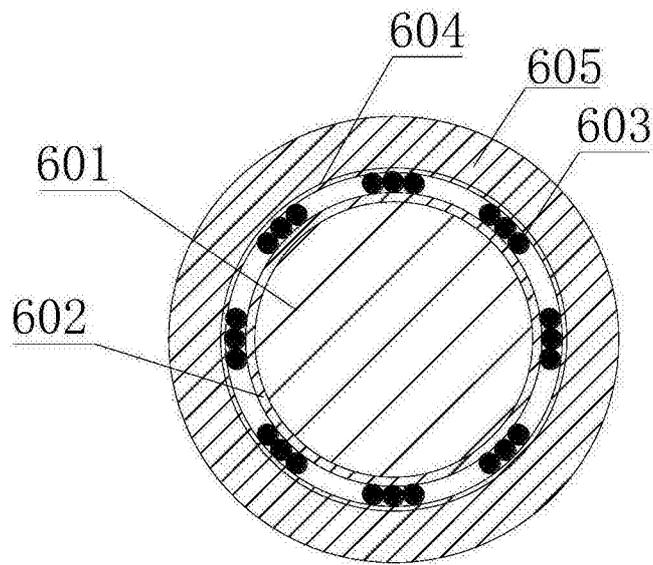


图5

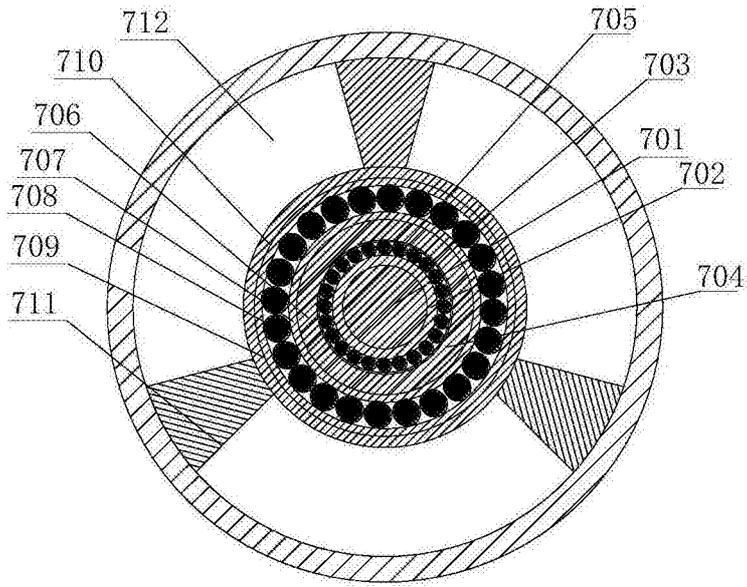


图6

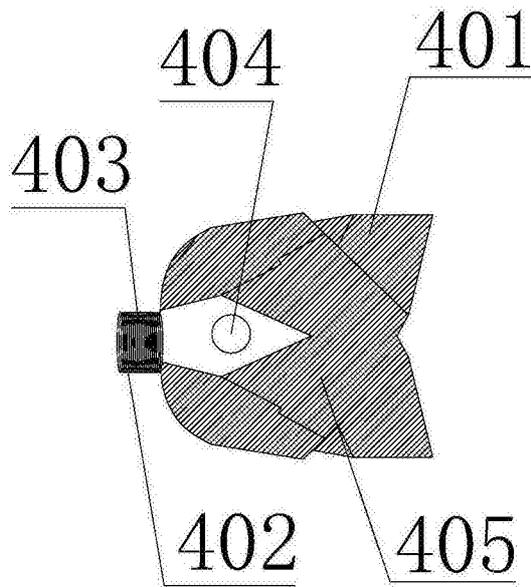


图7