



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103670397 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310584196. 9

(22) 申请日 2013. 11. 20

(71) 申请人 王庆军

地址 045008 山西省阳泉市矿区四矿东山一
区 7 楼 3 门 9 号

(72) 发明人 王庆军

(51) Int. Cl.

E21C 25/00 (2006. 01)

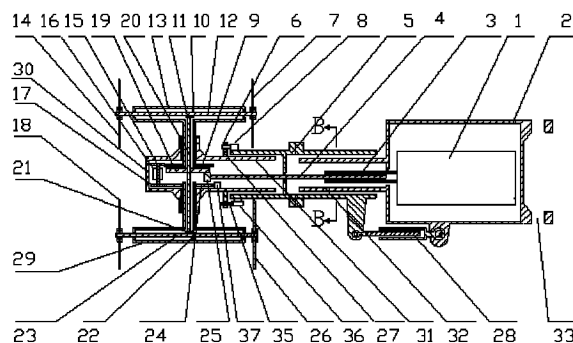
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

切割片式旋转臂掘进机截割装置

(57) 摘要

本发明涉及煤矿井下的瓦斯、井巷顶板治理，具体是一种能够防治煤与瓦斯突出、有效降低井巷顶板破碎的掘进机截割装置。切割片式旋转臂掘进机截割装置，包括以下部件：截割头、截割臂、动力传动系统和动力装置。截割头上的旋转臂通过旋转臂马达驱动低速旋转，安装在旋转臂上的切割片在主动力系统的驱动下能够高速旋转，两者同时进行旋转对煤体截割，高速旋转的切割片进行切割煤岩体的时候，不会产生振动，消除了产生机械波的振源，有效的保护了工作面的顶板完整性，防止了顶板事故的发生。杜绝了向煤岩体深部传递能量，阻止了煤与瓦斯突出条件的形成，煤与瓦斯突出现象得到了遏制，保证了煤矿的安全生产。



1. 一种切割片式旋转臂掘进机截割装置,包括截割头、截割臂、动力传动系统和动力装置,截割头的旋转筒和动力装置的伸缩筒与截割臂套接,伸缩油缸的一段与截割臂连接,一段与动力箱体连接,其特征在于:

所述截割头包含四个切割片、两个旋转臂、截割头动力传动系统、旋转臂马达、截割头旋转筒,四个切割片分别固定在两个旋转臂动力输出轴的两端,旋转臂嵌装与截割头动力传动箱体上,截割头动力传动箱内安装有旋转臂马达,截割头的旋转筒上安装有截割头转向齿轮和截割头锁紧销销孔,四个切割片通过动力传动系统在动力装置驱动下进行高速旋转,旋转臂在旋转臂马达的驱动下进行低速旋转;

所述截割臂包含截割臂主体、截割头转向马达、截割头锁紧销和截割头锁紧销油缸,截割头转向马达可以驱动截割头沿轴线旋转 $0 \sim 90$ 度,截割头锁紧销和截割头锁紧销油缸与截割头锁紧销销孔配合,能够使旋转臂在水平或垂直旋转状态下截割头都能够稳定运行;

所述动力传动系统包含主动力装置动力输出轴、截割头动力输入轴、传递轴、截割头动力输出轴、传递轴齿轮、截割头动力输入轴齿轮、截割头动力输出轴齿轮、旋转臂齿轮、截割头转向齿轮、截割头转向马达齿轮、旋转臂马达齿轮,截割头动力输入轴为内五边形,主动力装置动力输出轴为外五边形,两轴互相套接,截割头动力输入轴齿轮与传递轴齿轮啮合,传递轴齿轮与动力输出轴齿轮啮合,旋转臂齿轮与旋转臂马达齿轮啮合,截割头转向马达齿轮与截割头转向齿轮啮合,动力传动系统直接与动力装置的截割电机连接;

所述的动力装置包含截割头转向马达、旋转臂马达、主动力装置,主动力装置包含截割电机、动力箱体、伸缩筒、主动力装置动力输出轴,截割电机与主动力装置动力输出轴连接,截割电机安装在动力箱体内,主动力装置动力输出轴安装在动力箱体上的轴承内。

2. 根据权利要求 1 所述的切割片式旋转臂掘进机截割装置,其特征在于,高速旋转的切割片为圆形片状、结构。

3. 根据权利要求 1 所述的切割片式旋转臂掘进机截割装置,其特征在于,高速旋转的切割片直接对煤(岩)体进行截割。

4. 根据权利要求 1 所述的切割片式旋转臂掘进机截割装置,其特征在于,截割头的截煤装置有两个或两个以上的旋转臂组成旋转机构,每个旋转臂上安装两个或两个以上高速旋转的切割片,旋转臂慢速旋转,旋转方向与截割装置的轴线方向平行,同时切割片进行高速旋转,对煤体一次性完成截割任务。

5. 根据权利要求 1 所述的切割片式旋转臂掘进机截割装置,其特征在于,截割头可以沿截割装置轴线进行转动,选择不同的角度通过截割头锁紧销销孔、截割头锁紧销和截割头锁紧销油缸之间的配合,使切割片沿不同的方向向煤体内切割。

6. 根据权利要求 1 所述的切割片式旋转臂掘进机截割装置,其特征在于,旋转臂可以沿旋转臂的旋转方向选择不同的角度通过锁紧装置锁紧,进行旋转臂固定切割。

切割片式旋转臂掘进机截割装置

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下的瓦斯、巷道顶板治理,具体是一种能够防止煤与瓦斯突出、有效降低巷道顶板破碎的掘进机截割装置,属于采掘机械领域。

[0002]

背景技术

[0003] 煤矿在开掘巷道施工中,利用现有的掘进机截割装置截割煤岩体时,岩体会产生强烈的机械波。围岩受到机械波影响后,对煤体的压力发生周期性变化,形成夯捣作用,造成岩层作用与煤体的压力为原先的几倍或者十几倍,使煤体破碎,大量的吸附瓦斯解析成游离状态。由于煤体遭到破碎,其流动性增高,煤体内的空隙缩小使煤体的体积相对缩小,支撑力降低煤层的顶板下沉,顶板的下沉造成容纳瓦斯的空間缩小,进一步提高了解析瓦斯的压力。工作面不断的施工造成强烈的机械波,使煤体不断破碎,煤体解析瓦斯的能力不断提高。随着顶板的不断下沉,解析瓦斯的压力越大,甚至超过原先解析瓦斯压力的几倍到几十倍,形成含有很高能量具有流动性的煤体,当储存的能量达到破坏煤层稳定的条件后即发生煤与瓦斯突出。同时现有的掘进机截割装置截割煤岩体时,产生的强烈的振动使巷道顶板发生破碎,易引发顶板事故,严重威胁井巷施工的安全,特别是井下人员的生命财产安全。

发明内容

[0004] 本发明为了解决目前煤矿井下煤与瓦斯突出现象防治被动、井巷施工顶板易破碎的局面,提供了一种切割片式旋转臂掘进机截割装置。巷道在掘进施工中,掘进机采用该截割装置能够达到杜绝煤与瓦斯突出现象的发生,保证井巷顶板的完整有效降低掘进过程中的顶板事故,保证矿井的安全生产。

[0005] 本发明是采用以下技术方案实现的:切割片式旋转臂掘进机截割装置,包括以下部件:截割头、截割臂、动力传动系统和动力装置,截割头的旋转筒和动力装置的伸缩筒与截割臂套接,伸缩油缸的一段与截割臂连接,一段与动力箱体连接。

[0006] 所述截割头包含四个切割片、两个旋转臂、截割头动力传动系统、旋转臂马达、截割头旋转筒,四个切割片分别固定在两个旋转臂动力输出轴的两端,旋转臂嵌装与截割头动力传动箱体上,截割头动力传动箱内安装有旋转臂马达,截割头的旋转筒上安装有截割头转向齿轮和截割头锁紧销销孔,四个切割片通过动力传动系统在动力装置驱动下进行高速旋转,旋转臂在旋转臂马达的驱动下进行低速旋转。

[0007] 所述截割臂包含截割臂主体、截割头转向马达、截割头锁紧销和截割头锁紧销油缸,截割头转向马达可以驱动截割头沿轴线旋转 $0 \sim 90$ 度,截割头锁紧销和截割头锁紧销油缸与截割头锁紧销销孔配合,能够使旋转臂在水平或垂直旋转状态下截割头都能够稳定切割。

[0008] 所述动力传动系统包含主动力装置动力输出轴、截割头动力输入轴、传递轴、截割

头动力输出轴、传递轴齿轮、截割头动力输入轴齿轮、截割头动力输出轴齿轮、旋转臂齿轮、截割头转向齿轮、截割头转向马达齿轮、旋转臂马达齿轮。截割头动力输入轴为内五边形，主动力装置动力输出轴为外五边形，两轴互相套接，截割头动力输入轴齿轮与传递轴齿轮啮合，传递轴齿轮与动力输出轴齿轮啮合，旋转臂齿轮与旋转臂马达齿轮啮合，截割头转向马达齿轮与截割头转向齿轮啮合，动力传动系统直接与动力装置的截割电机连接。

[0009] 所述的动力装置包含截割头转向马达、旋转臂马达、主动力装置，主动力装置包含截割电机、动力箱体、伸缩筒、主动力装置动力输出轴，截割电机与主动力装置动力输出轴连接，截割电机安装在动力箱体内，主动力装置动力输出轴安装在动力箱体上的轴承内。

[0010] 本发明的特点是采用高速旋转的切割片进行截割煤岩体的时候，对煤岩体不会产生振动，消除了产生机械波的振源，有效的保护了工作面的顶板完整性，防止了顶板事故的发生，杜绝了向煤岩体深部传递能量，阻止了煤与瓦斯突出条件的形成，煤与瓦斯突出现象得到遏制，保证了煤矿的安全生产。

[0011] 本发明的切割片作高速运转，需要稳定截割臂的力量较小，能够有效降低掘进机的重量，使掘进机体积缩小操作灵活。通过调整截割头切割片的切割方向，改变切割方式，能够增加工作面施工中块碳的产量，同时降低掘进施工时切割量加快掘进速度减少切割片的消耗。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的正视图

图 2 为图 1 的 C-C 剖面图

图 3 为图 1 的左视图

图 4 为旋转臂锁紧装置(37)结构图

图 5 为图 1 的 A-A 剖面图

图 6 为图 2 的 B-B 剖面图

图 7 为本发明的另外一种工作状态

图中：1- 截割电机、2- 主动力箱体、3- 主动力装置动力输出轴、4- 截割头动力输入轴、5- 截割臂主体、6- 截割头转向马达齿轮、7- 切割片 a、8- 截割头转向马达、9- 截割头旋转臂齿轮 A、10- 截割头动力输出轴齿轮 A、11- 传递轴齿轮 A、12- 截割头动力输出轴 A、13- 截割头旋转臂箱体 A、14- 切割片 b、15- 旋转臂马达齿轮 a、16- 旋转臂马达、17- 旋转臂马达齿轮 b、18- 切割片 c、19- 传递轴齿轮 B、20- 传递轴、21- 传递轴齿轮 C、22- 截割头动力输出轴齿轮 B、23- 截割头动力输出轴 B、24- 截割头旋转臂齿轮 B、25- 截割头动力输入轴齿轮、26- 切割片 d、27- 截割头转向齿轮、28- 伸缩油缸、29- 截割头旋转臂箱体 B、30- 截割头动力传动箱体、31- 截割头旋转筒、32- 伸缩筒、33- 截割部底座铰接点、34- 截割部与升降油缸铰接点、35- 截割头锁紧销、36- 截割头锁紧销油缸、37- 旋转臂锁紧装置、38- 旋转臂锁紧装置制动块、39- 旋转臂锁紧装置伸缩油缸、40- 截割头锁紧销销孔 1、41- 截割头锁紧销销孔 2。

具体实施方式

[0013] 如图 1-7 所示，本发明提供一种切割片式旋转臂掘进机截割装置，包括以下部件：截割头、截割臂、动力传动系统和动力装置，截割电机(1)、动力箱体(2)、伸缩筒(32) 组成

主动力装置,伸缩筒(32)、截割电机(1)固定在动力箱体(2)上,动力输出轴(3)安装在动力箱体(2)上的轴承内,截割电机(1)与主动力装置动力输出轴(3)连接。截割头动力输入轴(4)安装在截割臂主体(5)上的轴承内,主动力装置动力输出轴(3)为内五边形与外五边形的截割头动力输入轴(4)进行套接,截割头动力输入轴齿轮(25)固定在截割头动力输入轴(4)上。截割头旋转臂箱体 A(13)、截割头旋转臂箱体 B(29)嵌装与截割头动力传动箱体(30)上,传递轴(20)、截割头动力输出轴 A(12)、截割头动力输出轴 B(23)分别安装在截割头旋转臂箱体 A(13)、截割头旋转臂箱体 B(29)上的轴承内,传递轴齿轮 A(11)、传递轴齿轮 B(19)、传递轴齿轮 C(21)固定在传递轴(20)上,截割头动力输出轴齿轮 A(10)固定在截割头动力输出轴 A(12)上,截割头动力输出轴齿轮 B(22)固定在截割头动力输出轴 B(23)上。截割头动力输入轴齿轮(25)与传递轴齿轮 B(19)啮合,传递轴齿轮 A(11)、传递轴齿轮 C(21)分别与截割头动力输出轴齿轮 A(10)、截割头动力输出轴齿轮 B(22)啮合。切割片 a(7)、切割片 b(14)固定在截割头动力输出轴 A(12)的两段,切割片 c(18)、切割片 d(26)固定在截割头动力输出轴 B(23)的两端。旋转臂马达齿轮 a(15)、旋转臂马达齿轮 b(17)、固定在旋转臂马达(16)上,截割头旋转臂齿轮 A(9)、截割头旋转臂齿轮 B(24)分别固定在截割头旋转臂箱体 A(13)和截割头旋转臂箱体 B(29)上,旋转臂马达齿轮 a(15)、旋转臂马达齿轮 b(17)与截割头旋转臂齿轮 A(9)、截割头旋转臂齿轮 B(24)啮合。旋转臂马达(16)、旋转臂锁紧装置(37)固定在截割头动力传动箱体(30)内,截割头转向马达(8)、截割头锁紧销油缸(36)、截割头锁紧销(35)固定截割臂主体(5)上,截割头转向马达齿轮(6)固定在截割头转向马达(8)上,截割头转向齿轮(27)固定在截割头旋转筒(31)上,截割头转向马达齿轮(6)与截割头转向齿轮(27)啮合。截割臂主体(5)上打有截割头锁紧销销孔 1(40)、截割头锁紧销销孔 2(41),截割头锁紧销(35)与截割头锁紧销油缸(36)连接,截割臂主体(5)和主动力箱体(2)由伸缩油缸(28)连接。

[0014] 应用时,需要预先将本发明所述的切割片式掘进机截割装置通过截割装置底座铰接点(33)、截割装置升降油缸铰接点(34)与掘进机截割装置的底座和升降油缸铰接,截割电机与掘进机的电源连接,旋转臂马达(16)、截割头转向马达(8)、截割头锁紧销油缸(36)、伸缩油缸(28)、旋转臂锁紧装置(37)与掘进机的液压系统连接。将掘进机开到工作面就位后,截割头锁紧销油缸(36)把截割头锁紧销(35)推出和截割头锁紧销销孔 1(40)进行锁紧,截割电机(1)接通电源,截割电机驱动截割装置主动力装置动力输出轴(3)旋转带动套接的截割头动力输入轴(4)、截割头动力输入轴齿轮(25)一起旋转,截割头动力输入轴齿轮(25)与传递轴齿轮 B(19)啮合,将动能传递给传递轴(20),传递轴(20)与固定在传递轴(20)上的传递轴齿轮 A(11)、传递轴齿轮 C(21)一起旋转,传递轴齿轮 A(11)、传递轴齿轮 C(21)分别与截割头动力输出轴齿轮 A(10)、截割头动力输出轴齿轮 B(22)啮合,把动力传递给截割头动力输出轴 A(12)、截割头动力输出轴 B(23),驱动截割头动力输出轴 A(12)、截割头动力输出轴 B(23)和固定在截割头动力输出轴 A(12)、截割头动力输出轴 B(23)上的切割片 a(7)、切割片 b(14)、切割片 c(18)、切割片 d(26)进行高速旋转;启动旋转臂马达(16),带动固定在旋转臂马达(16)上的旋转马达齿轮 a(15)、旋转臂马达齿轮 b(17)旋转,旋转臂马达齿轮 a(15)、旋转臂马达齿轮 b(17)分别与截割头旋转臂齿轮 A(9)、截割头旋转臂齿轮 B(24)啮合,驱动与截割头旋转臂齿轮 A(9)、截割头旋转臂齿轮 B(24)分别固定的截割头旋转臂箱体 A(13)、截割头旋转臂箱体 B(29)一起

进行低速旋转。经掘进机的液压系统将伸缩油缸(28)缓慢伸长,使低速旋转的截割臂带动高速旋转的切割片切入煤岩体,调整掘进机截割部的升降油缸和截割部底座的左右摆动油缸,使截割头向上、向下、向左、向右进行割煤,直到割出工作面所需要的进尺。

[0015] 为了降低切割片的消耗和提高工作面掘进中煤炭的出块率,可以先利用上述的截割部工作方式在煤或岩壁上割出一个到几个横或竖的切割槽,当切割槽为横向时,旋转臂马达(16)启动,固定在旋转马达上的旋转马达齿轮 a (15)、旋转臂马达齿轮 b (17)与截割头旋转臂齿轮(9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)啮合,驱动与截割头旋转臂齿轮 A (9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)分别固定的截割头旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29),将旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29)调整到如图 7 的工作状态,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),让旋转臂锁紧装置制动块(38)与截割头旋转臂齿轮 B (24)锁紧,使两个旋转臂不会转动,截割头锁紧销(35)仍与截割头锁紧销销孔 1 (40)锁紧保证截割头稳定运行,对切割槽以外的煤壁进行横缝切割,横缝的间距不超过切割片的切割深度,切割缝割好后,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),使旋转臂锁紧装置制动块(38)与截割头旋转臂齿轮 B (24)脱开,旋转臂马达(16)启动,固定在旋转马达上的旋转马达齿轮 a (15)、旋转臂马达齿轮 b (17)与截割头旋转臂齿轮(9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)啮合,驱动与截割头旋转臂齿轮 A (9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)分别固定的截割头旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29),将旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29)调整到图 1 的工作状态,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),让旋转臂锁紧装置制动块(38)与截割头旋转臂齿轮 B (24)锁紧,使两个旋转臂不会转动,截割头锁紧销(35)仍与截割头锁紧销销孔 1 (40)锁紧保证截割头稳定运行,把切割片伸入预先割好的切割槽,通过截割部的升降油缸使切割片刀口向切割缝的方向切割,切割片与切割缝割通后通过截割部的左右摆动装置,使切割片沿切割缝的方向切割,将煤体整块取下,直到将工作面向煤体深部整体推进一定的距离。

[0016] 当切割槽为纵向时,调整截割头锁紧销油缸(36)使截割头锁紧销(35)与截割头锁紧销销孔 1 (40)脱开,启动截割臂马达(8),调整截割头,使旋转臂成水平旋转状态,调整截割头锁紧销油缸(36)使截割头锁紧销(35)与截割头锁紧销销孔 2 (41)锁紧保证截割头稳定运行。旋转臂马达(16)启动,固定在旋转马达上的旋转马达齿轮 a (15)、旋转臂马达齿轮 b (17)与截割头旋转臂齿轮(9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)啮合,驱动与截割头旋转臂齿轮 A (9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)分别固定的截割头旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29),将旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29)调整到与截割部轴线垂直的位置,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),让旋转臂锁紧装置制动块(38)与截割头旋转臂齿轮 B (24)锁紧,保证旋转臂不会转动,进行纵缝切割,纵缝的间距不超过切割片的切割深度,切割缝割好后,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),让旋转臂锁紧装置制动块(38)与截割头旋转臂齿轮 B (24)脱开,旋转臂马达(16)启动,固定在旋转马达上的旋转马达齿轮 a (15)、旋转臂马达齿轮 b (17)与截割头旋转臂齿轮(9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)啮合,驱动与截割头旋转臂齿轮 A (9)、截割头旋转臂齿轮 B (24)分别固定的截割头旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29),将旋转臂箱体 A (13)、截割头旋转臂箱体 B (29)调整到与截割部轴线平行的位置,调节旋转臂锁紧装置(37)内的旋转臂锁紧装置伸缩油缸(39),使旋转臂锁紧装置制动块(38)与

截割头旋转臂齿轮 B（24）锁紧，把切割片伸入预先割好的切割槽，通过截割部左右摆动装置，使切割片刀口向切割缝的方向切割，切割片与切割缝割通后，通过调整截割部的升降油缸使切割片沿切割缝的方向切割将煤体整块取下，直到将工作面向煤体深部整体推进一定的距离，工作面煤体切割工作完成。

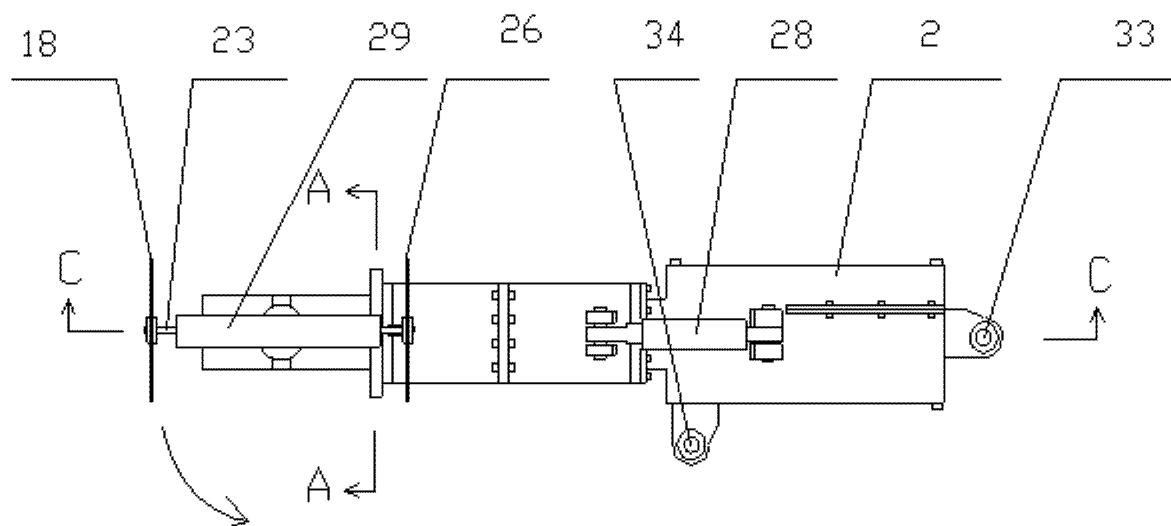


图 1

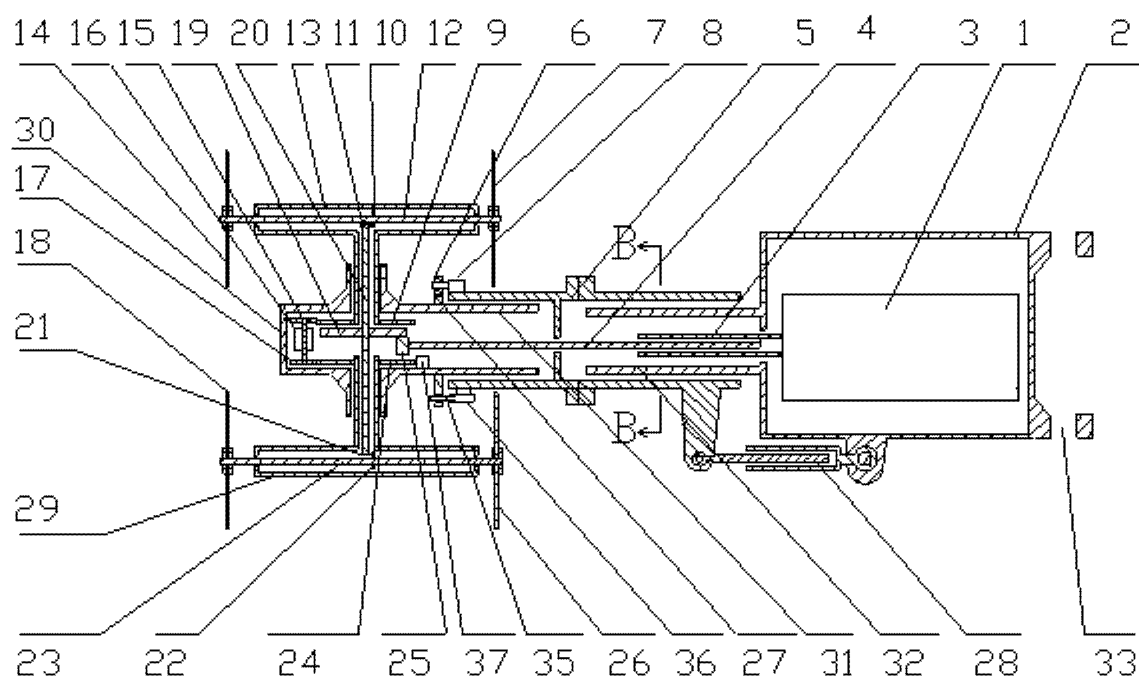


图 2

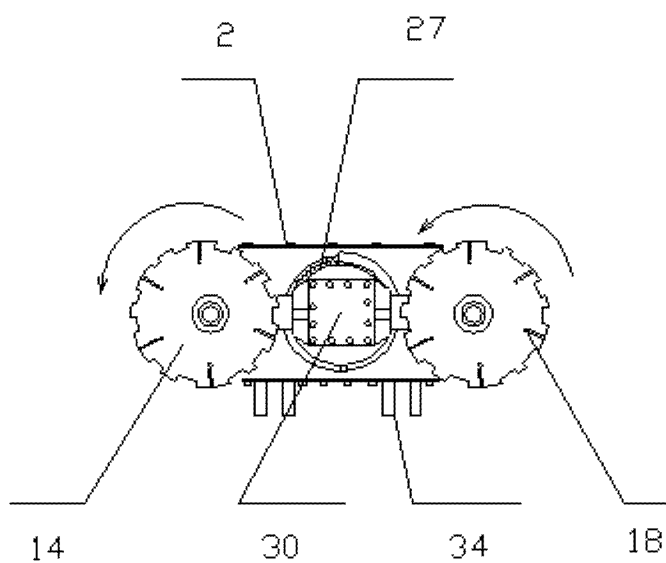


图 3

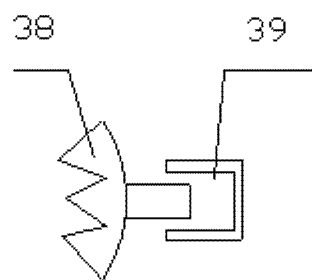


图 4

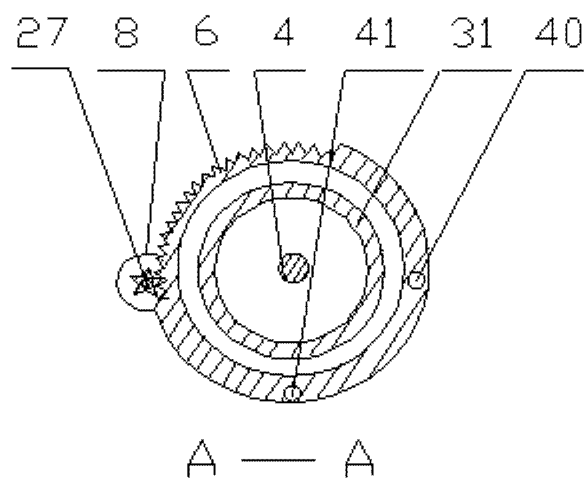


图 5

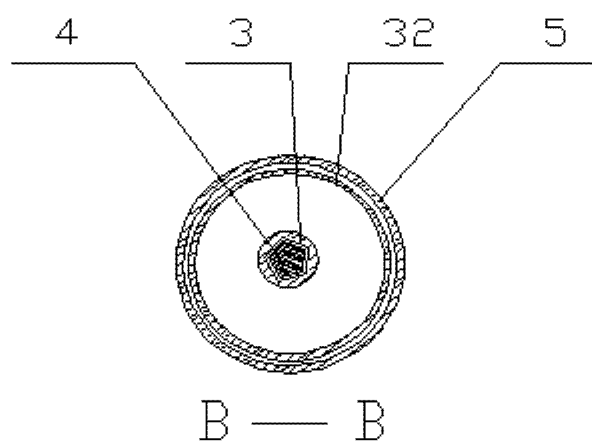


图 6

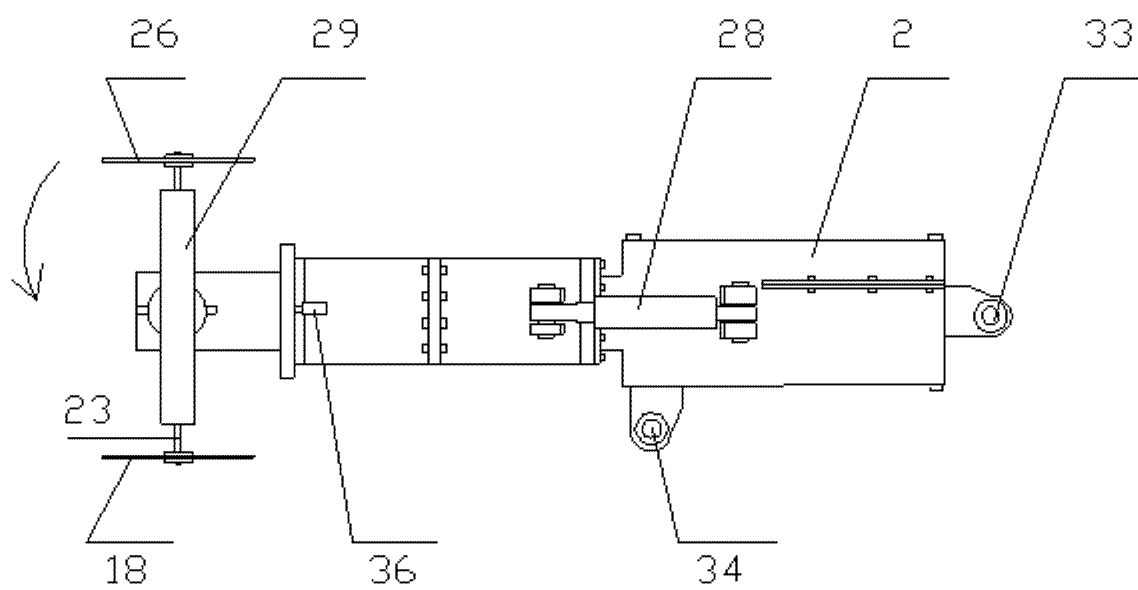


图 7