

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103132996 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201210552344.4

(22) 申请日 2012.12.19

(71) 申请人 湖南科技大学

地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区桃园路2号湖南科技大学

(72) 发明人 黄靖龙 唐宇龙 曾大为 姜良亮  
陈立锋 余以道 唐海 龙亚彬

(51) Int. Cl.

E21C 25/06 (2006.01)

E21C 25/68 (2006.01)

E21C 31/06 (2006.01)

E21C 29/14 (2006.01)

E21C 35/08 (2006.01)

E21C 35/00 (2006.01)

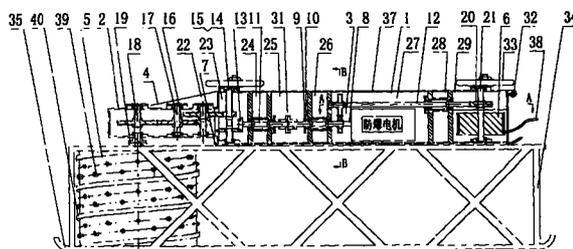
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## (54) 发明名称

大倾角立式滚筒采煤机

## (57) 摘要

一种大倾角立式滚筒采煤机,包括由数个机箱隔腔组成机体和设置于机箱隔腔内的动力传动链、伸出臂、滚筒及卷筒,机体下部设置滑板,动力传动链包括一电机主轴上的主传动轮与一对副传动轮啮合带动纵向前、后传动轴输出动力,前传动轴末端锥齿轮带动一锥齿轮轴及其轴上的直齿轮转动,再带动三级传动齿轮及各级传动齿轮轴转动,从而带动末级传动齿轮轴及其半柔性联轴器上的滚筒转动,后传动轴的末端蜗杆带动蜗轮轴及其轴上的卷筒转动的技术方案;它克服了现有中小型煤矿使用的采煤装置只适合开采小倾角巷道结构顶面和侧面煤层的缺陷,解决了巷道倾角在 25° 以上结构底面煤层弃之不采的难题;特别适合中小型煤矿巷道倾角在 25° 以上结构底面煤层的采掘。



1. 大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于它包括由数个机箱隔腔(1)组成机体(2)和设置于机箱隔腔(1)内的动力传动链(3)、伸出臂(4)、滚筒(5)及卷筒(6),机体(2)下部设置滑板(7),所述动力传动链(3)包括一电机主轴(8),该电机主轴(8)上的主传动轮(9)与一对副传动轮(10)啮合带动纵向前、后传动轴(11、12)输出动力,所述前传动轴(11)末端设置一锥齿轮(13),该锥齿轮(13)带动一锥齿轮轴(14)及其轴上的直齿轮(15)转动,该直齿轮(15)带动三级传动齿轮(16)及各级传动齿轮轴(17)转动,从而带动末级传动齿轮轴(18)及其半柔性联轴器(19)上的滚筒(5)转动,所述后传动轴(12)的末端设置一蜗杆(20),该蜗杆(20)带动蜗轮轴(21)及其轴上的卷筒(6)转动。

2. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述机箱隔腔(1)设至少8个,它们分别是锥形隔腔(22)、前隔腔I(23)、前隔腔II(24)、前隔腔III(25)、中隔腔(26)、后隔腔I(27)、后隔腔II(28)和后隔腔III(29)。

3. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述前传动轴(11)的中部设半柔性联轴器(31),该半柔性联轴器(31)设置在前隔腔III(25)内。

4. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述电机主轴(8)设置在后隔腔I(27)内。

5. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述伸出臂(4)设置在锥形隔腔(22)内,它主要由末级传动齿轮轴(18)与腔外的半柔性联轴器(19)组成。

6. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述滚筒(5)上设置截齿(39)和螺旋溜槽(40)。

7. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述机体(2)的四角设置防磨擦安全轮(33)。

8. 根据权利要求7所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述防磨擦安全轮(33)为橡胶轮。

9. 根据权利要求1所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述滑板(7)活动连接于机体(2)底部与支架座(34)上。

10. 根据权利要求9所述的大倾角立式滚筒采煤机,其特征在于所述支架座(34)与底部滑撬(35)连成一体。

## 大倾角立式滚筒采煤机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种大倾角立式滚筒采煤机。

### 背景技术

[0002] 现有中小型煤矿数量约占全国煤矿总数的 90% 以上,但都开采规模较小,开采巷道狭窄,技术装备落后,有的煤矿甚至还依然采用风镐进行人工开采,其采煤效率较低,工作环境较恶劣,人员安全更难以保证;而对于开采大倾角巷道结构的底面煤层则更是束手无策,造成了大量煤炭资源的严重浪费,成了实施资源节约型与煤炭资源开发保护战略中的一大难题;而中小型煤矿中已完全使用机械化采煤的,其采煤设备只适合开采小倾角巷道结构底面煤层,巷道倾角一般在 18-25° 范围;而对于巷道倾角较大的底面煤层结构,该煤层结构在南方中小型煤矿中所占比例较大,开采的巷道倾角一般在 25° 以上,倾角最大的甚至达 30°;对于倾角在 25° 以上的巷道煤层结构,目前尚无有效采煤机械设备可以推广使用;此外,小型割煤机虽能适应倾角为 25° 以上的煤层结构,但它仅能开采巷道侧面的煤层;对于巷道倾角较大的底面煤层的开发尚无有效的实施措施,故只能弃置开采,由此造成了大量煤炭资源的浪费,严重阻碍了资源节约型与煤炭资源开发保护战略的贯彻、落实。

[0003] 综上,研究人员正是基于资源节约型战略的具体实施,对大倾角巷道结构底面煤层的开发投入了不少的人力、财力和物力,做出了进一步深入的探讨和研究,并已取得初步的研究成果。

### 发明内容

[0004] 针对上述情况,本发明的目的在于提供一种大倾角立式滚筒采煤机,它既适合巷道倾角小于 25° 结构的底面煤层的开采,又适合巷道倾角大于 25° 结构的大倾角底面煤层的开采,而且煤层的开采资本投入少,开采装置结构紧凑,制作容易,操作控制安全可靠,工作效率高,煤炭资源无浪费,无环境污染,经济实惠,便于在中小型煤矿中普及推广。

[0005] 为了实现上述目的,大倾角立式滚筒采煤机,它包括由数个机箱隔腔组成机体和设置于机箱隔腔内的动力传动链、伸出臂、滚筒及卷筒,机体下部设置滑板,所述动力传动链包括一电机主轴,该电机主轴上的主传动轮与一对副传动轮啮合带动纵向前、后传动轴输出动力,所述前传动轴末端设置一锥齿轮,该锥齿轮带动一锥齿轮轴及其轴上的直齿轮转动,该直齿轮带动三级传动齿轮及各级传动齿轮轴转动,从而带动末级传动齿轮轴及其半柔性联轴器上的滚筒转动,所述后传动轴的末端设置一蜗杆,该蜗杆带动蜗轮轴及其轴上的卷筒转动。

[0006] 为了实现结构、效果优化,其进一步的措施是:

[0007] 所述机箱隔腔设至少 8 个,它们分别是锥形隔腔、前隔腔 I、前隔腔 II、前隔腔 III、中隔腔、后隔腔 I、后隔腔 II 和后隔腔 III。

[0008] 所述前传动轴的中部设半柔性联轴器,该半柔性联轴器设置在前隔腔 III 内。

- [0009] 所述电机主轴设置在后隔腔 I 内。
- [0010] 所述伸出臂设置在锥形隔腔内,它主要由末级传动齿轮轴与腔外的半柔性联轴器组成。
- [0011] 所述滚筒上设置截齿和螺旋溜槽。
- [0012] 所述机体的四角设置防磨擦安全轮。
- [0013] 所述防磨擦安全轮为橡胶轮。
- [0014] 所述滑板活动连接于机体底部与支架座上。
- [0015] 所述支架座与底部滑撬连成一体。
- [0016] 本发明采用包括由数个机箱隔腔组成机体和设置于机箱隔腔内的动力传动链、伸出臂、滚筒及卷筒,机体下部设置滑板,动力传动链包括一电机主轴上的主传动轮与一对副传动轮啮合带动纵向前、后传动轴输出动力,前传动轴末端设置一锥齿轮,并带动一锥齿轮轴及其轴上的直齿轮转动,该直齿轮带动三级传动齿轮及各级传动齿轮轴转动,从而带动末级传动齿轮轴及其半柔性联轴器上的滚筒转动,后传动轴的末端设置一蜗杆,该蜗杆带动蜗轮轴及其轴上的卷筒转动的技术方案,它克服了现有中小型煤矿使用的采煤装置只适合开采小倾角巷道结构顶面和侧面煤层的缺陷,解决了巷道倾角在 25° 以上结构底面煤层弃之不采的难题。
- [0017] 本发明相比现有技术所产生的有益效果:
- [0018] (I) 本发明采用立式滚筒的技术方案,较好地解决了大倾角巷道底面煤层弃之不采的难题,开启了中小型煤矿巷道倾角在 25° 以上结构底面煤层无开采的先河,避免了大量底面煤层资源因弃置开采造成煤炭资源的直接经济损失和资源浪费,用最小的投入获得了最大的收益,为实现煤炭资源开采保护战略做出了开拓性贡献,其实施成果可获得全面推广;
- [0019] (II) 本发明采用由电机主轴上的主传动轮与一对副传动轮啮合带动纵向前、后传动轴输出动力的传动链结构,不仅增加了主机功能,而且使采煤设备达到轻型化;
- [0020] (III) 本发明采用防爆电机提供动力和齿轮传动加蜗轮蜗杆传动相结合,解决了动力传动输出需相互垂直又需多路传动且结构要简化、轻巧、紧凑、体积小,功能要适应中小型煤矿开采环境的难题;使弃之不采的煤炭资源重又回到待采掘的计划中,避免了煤炭资源的直接经济损失和巨大浪费;
- [0021] (IV) 本发明采用于巷道内的牵引移动方式,使采煤设备能够在在大倾角工况下作业,符合中小型煤矿开采的环境要求,牵引与采煤的同步控制性能好,煤炭资源无浪费,无环境污染,采掘效率高;
- [0022] (V) 本发明采用在机体底部设置滑板,提高了机体的机动性,更容易实现作业时的同步移动与牵引控制;
- [0023] (VI) 本发明采用在机体底部设置滑板,有效防止了作业时机体移动对煤层的破坏;
- [0024] (VII) 本发明采用在机体底部设置滑板,方便了机位安置与调整,机体维护更方便;
- [0025] (VIII) 本发明采用支架与滑撬连接结构,使采煤机的转场运输、拆卸和重复安装更加快捷,便利,有效节省了人力资源,提高了转运工作效率;

[0026] (IX) 本发明采用于机体的四角两侧设置前后防磨擦安全轮,有效防护了机体、滚筒等主要部件免受碰撞,并可自动调节弯道处的顺畅移动,从而提高了大倾角立式滚筒采煤机的使用寿命、工作效率和采掘安全性能;

[0027] (X) 本发明采用分体式结构,机体为箱式隔腔型,便于传动链的布设安装、机件润滑和密封防尘;

[0028] (XI) 本发明结构简化、紧凑、体积小,操作控制灵活轻快,工作效率高,煤层产煤率高,无资源浪费,无环境污染,适合中小型煤矿巷道倾角在  $25^{\circ}$  以上结构底面煤层的采掘,极易普及推广。

[0029] 本发明适合中小型煤矿巷道倾角结构底面煤层的采掘;特别适合中小型煤矿巷道倾角在  $25^{\circ}$  以上结构底面煤层的采掘。

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

### 附图说明

[0031] 图 1 为本发明大倾角立式滚筒采煤机主视图(图中显示的动力传动链为图 2 中的 F-F 剖切图)。

[0032] 图 2 为本发明大倾角立式滚筒采煤机俯视图(图中显示的后传动轴输出动力为图 1 中的 A-A 剖切图)。

[0033] 图 3 为本发明大倾角立式滚筒采煤机侧视图(图中显示电机主轴上的主传动轮与一对副传动轮啮合为图 1 中的 B-B 剖切图)。

[0034] 图 4 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中防磨擦安全轮与机体连接的主视图。

[0035] 图 5 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中支架座的侧视图。

[0036] 图 6 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中滑板的主视图。

[0037] 图 7 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中滑板的俯视图。

[0038] 图 8 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中支架座与滑撬的主视图。

[0039] 图 9 为本发明大倾角立式滚筒采煤机中支架座与滑撬的俯视图。

[0040] 图 10 为本发明大倾角立式滚筒采煤机的作业现场示意图。

[0041] 图中:1、机箱隔腔,2、机体,3、动力传动链,4、伸出臂,5、滚筒,6、卷筒,7、滑板,8、电机主轴,9、主传动轮,10、副传动轮,11、前传动轴,12、后传动轴,13、锥齿轮,14、锥齿轮轴,15、直齿轮,16、三级传动齿轮,17、传动齿轮轴,18、末级传动齿轮轴,19、半柔性联轴器,20、蜗杆,21、蜗轮轴,22、锥形隔腔,23、前隔腔 I,24、前隔腔 II,25、前隔腔 III,26、中隔腔,27、后隔腔 I,28、后隔腔 II,29、后隔腔 III,31、半柔性联轴器,32、尾钩,33、防磨擦安全轮,34、支架座,35、滑撬,36、支耳,37、维修检视窗口,38、钢绳,39、截齿,40、螺旋溜槽,41、支架连接孔。

### 具体实施方式

[0042] 结合附图,大倾角立式滚筒采煤机,它包括由至少 8 个机箱隔腔 1 组成机体 2 和设置于机箱隔腔 1 内的动力传动链 3、伸出臂 4、滚筒 5 及卷筒 6,机体 2 下部设置滑板 7,动力传动链 3 包括一电机主轴 8,该电机主轴 8 设置在后隔腔 I 27 内,该电机主轴 8 上的主传动轮 9 与一对副传动轮 10 啮合带动纵向前传动轴 11 和后传动轴 12 输出动力;前传动轴 11

末端设置一锥齿轮 13,该锥齿轮 13 带动一锥齿轮轴 14 及其轴上的直齿轮 15 转动,该直齿轮 15 带动三级传动齿轮 16 及各级传动齿轮轴 17 转动,从而带动末级传动齿轮轴 18 及其半柔性联轴器 19 上的滚筒 5 转动;后传动轴 12 的末端设置一蜗杆 20,该蜗杆 20 带动蜗轮轴 21 及其轴上的卷筒 6 转动;为了使滚筒 5 能自由运行于伸出臂 4 下,末级传动齿轮轴 18 的下端通过半柔性联轴器 19 与滚筒 5 轴连接,该半柔性联轴器 19 设置在伸出臂 4 下面,伸出臂 4 设置在锥形隔腔 22 内,伸出臂 4 主要由末级传动齿轮轴 18 与腔外的半柔性联轴器 19 组成;为了提高传动效率,改善传动性能,前传动轴 11 的中部设半柔性联轴器 31,该半柔性联轴器 31 设置在前隔腔 III25 内;为了提高采煤效率,滚筒 5 上设置截齿 39 和螺旋溜槽 40,截齿 39 按圆周矩阵式间隔布设;机体 2 的后部设置尾钩 32,方便牵引提升机牵引绳的固定;为防止采煤机在作业时与采掘巷道壁发生碰撞而损坏机体 2 和零部件,在机体 2 的四角设置选用橡胶轮材质的防磨擦安全轮 33,防磨擦安全轮 33 可自由转动或滚动;防磨擦安全轮 33 还可起到机体 2 移动时的导向调节作用,用以引导采煤机自动调节行进方向和保护机体 2 及滚筒 5 不至因与采掘巷道壁的碰撞而损坏机件;为了减轻采煤机在移动过程中的摩擦阻力,提高运行速度,延长机体 2 使用寿命,滑板 7 经支耳 36 与机体 2 底部活动连接;为了方便采煤机设备的运输、保养和维护,不工作时,机体 2 及滑板 7 搁置在支架座 34 上,它们通过支架连接孔 41 用螺栓连接固定,可以随时快速拆卸;支架座 34 的底部设一滑撬 35,支架座 34 与滑撬 35 连成一体;为了防尘和润滑需要,机体 2 设置为箱式隔腔型,8 个机箱隔腔 1 分别是锥形隔腔 22、前隔腔 I 23、前隔腔 II 24、前隔腔 III25、中隔腔 26、后隔腔 I 27、后隔腔 II 28 和后隔腔 III29,为了优化结构,伸出臂 4 的隔腔与锥形隔腔 22 合为一腔;卷筒 6 设置在后隔腔 III29 内,为便于拖卸与安装,根据动力传动链 3 的要求,隔腔内或装有润滑油或开有系统维修检视窗口 37 或安装法兰联接和轴承座。

[0043] 由附图所示,本发明大倾角立式滚筒采煤机的工作原理与工况操作:

[0044] 一、本发明大倾角立式滚筒采煤机的机位安置与调整:首先在煤层采掘工作面的顶部,即辅助巷道处人工打一定桩,在煤层采掘工作面的主巷道处挖出一缺口作机位,将位于缺口处的采煤机卷筒 5 上的钢绳 38 拉出固定在定桩上,同时将辅助牵引提升机的牵引绳固定在机体 2 后部的尾钩 32 上,使采煤机整体倾斜,让机体 2 及伸出臂 4 的尾部朝上、前部朝下,沿着煤层采掘工作面摆正,此时,采煤机连同支架座 34 及滑撬 35 正好处于上述已挖好的缺口内,松开机体 2 与支架座 34 及滑撬 35 的固定连接螺栓,接通电源,由辅助牵引提升机牵引采煤机缓缓向上移动,直至机体 2 全部移动至煤层采掘工作面上,则滚筒 5 刚好与煤层采掘工作面的垂直面接触。

[0045] 二、本发明大倾角立式滚筒采煤机的采掘过程:(1)、移走支架座 34 及滑撬 35 后,再铺设、安装其他辅助设施,即可进行采煤;(2)、由防爆电机直接驱动电机主轴 8 上的主传动轮 9 与一对副传动轮 10 啮合使动力传动链 3 运行,带动纵向前、后传动轴 11、12 同步输出动力;(3)、前传动轴 11 末端锥齿轮 13 带动一锥齿轮轴 14 及其轴上的直齿轮 15 转动,直齿轮 15 再带动三级传动齿轮 16 及各级传动齿轮轴 17 转动,从而带动末级传动齿轮轴 18 及其半柔性联轴器 19 上的滚筒 5 旋转,滚筒 5 上的截齿 39 与螺旋溜槽 40 同步旋转,完成煤的采掘和煤的输出,采掘后的煤即沿滚筒 5 上的螺旋溜槽 40 落入已经铺设在采掘巷道的搪瓷溜槽内,由于采掘巷道倾斜角度较大,煤经过搪瓷溜槽会加快溜的速度,直接溜到采掘巷道下方的主巷道中,再经运输设备输送到地面;(4)、后传动轴 12 的末端蜗杆 20 带动蜗轮

轴 21 及其轴上的卷筒 6 旋转,卷筒 6 上的钢绳 38 在煤层采掘工作面上方固定支点的作用下构成钢绳牵引动力传动链,实现与滚筒 5 旋转同步,从而收紧钢绳 38,使采煤机沿煤层采掘工作面缓缓向上移动、爬升;(5)、采煤机在采掘移动中的方向和机体 2 防护,由设置在机体 2 四角的四个防磨擦安全轮 33 控制,当移动过程中机体 2 遇到煤层采掘工作面弯曲时,因为机体 2 上四个防磨擦安全轮 33 的两轮外侧轴距大于机体 2 和滚筒 5 的外部轮廓尺寸,所以四个防磨擦安全轮 33 均先与煤层采掘工作面的巷道壁接触,并随着采煤机的移动使防磨擦安全轮 33 发生纯滚动,引导采煤机紧贴巷道壁移动,自动控制前移向位,同时也保护了机体 2 和滚筒 5 不受碰撞,直至此处煤层全部采掘完毕。

[0046] 三、本发明大倾角立式滚筒采煤机的转场:(1)、煤层采掘完成后,需要转场时,将支架座 34 及滑撬 35 置放在机体 2 下方,开启采掘巷道上方的辅助牵引提升机,使采煤机缓缓向下移动,直至采煤机全部移动到支架座 34 及滑撬 35 上,并用螺栓插入支架连接孔 41 予以固定;(2)、利用滑撬 35 的滑行功能,使滑撬 35 上的采煤机缓缓下滑到主巷道,至此大倾角巷道煤层采掘过程结束。

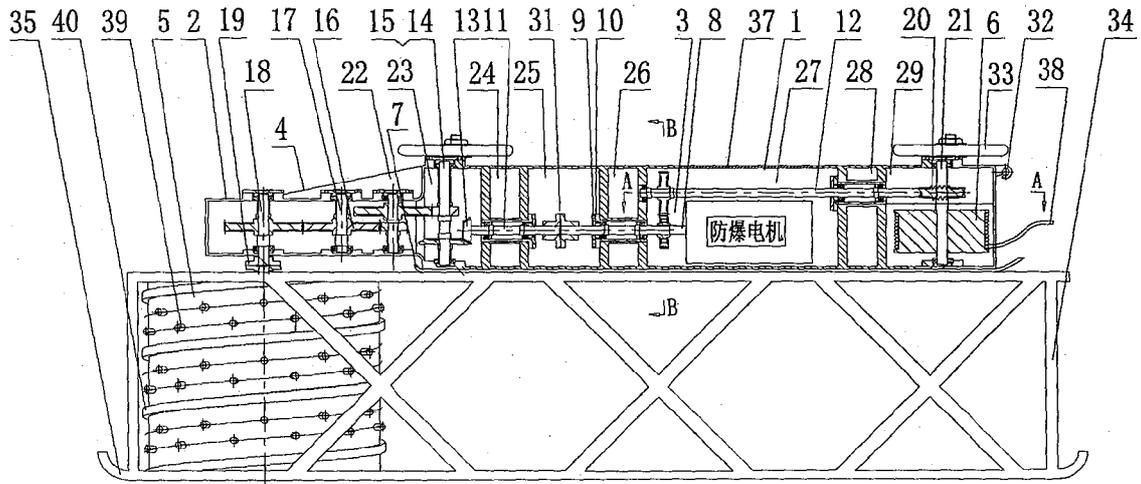


图 1

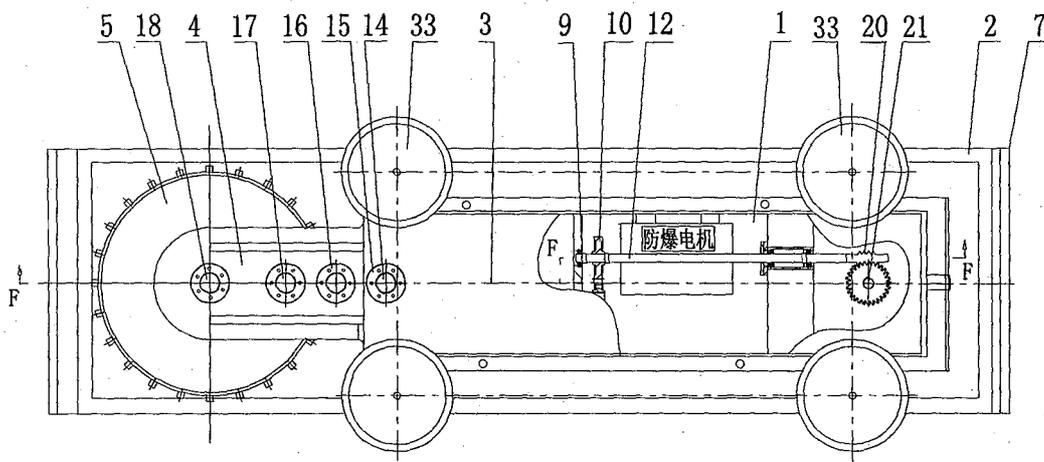


图 2

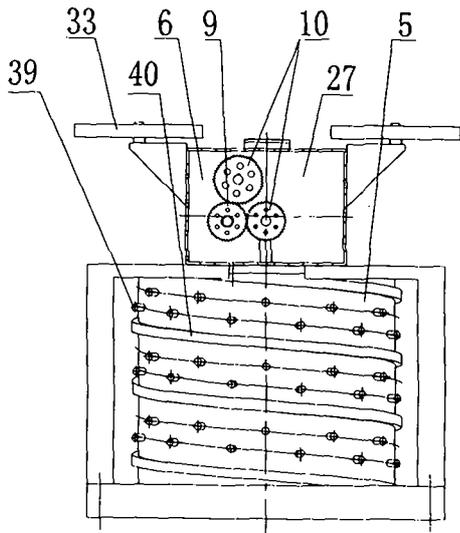


图 3

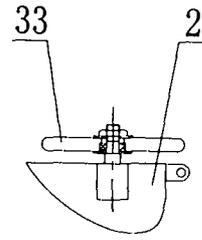


图 4

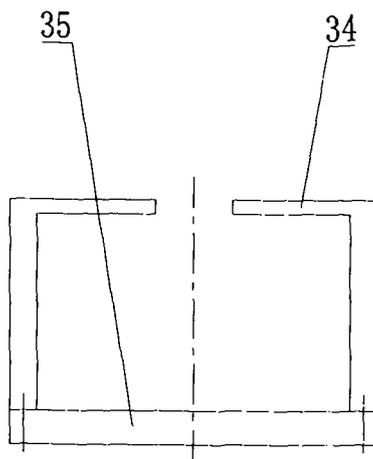


图 5



图 6

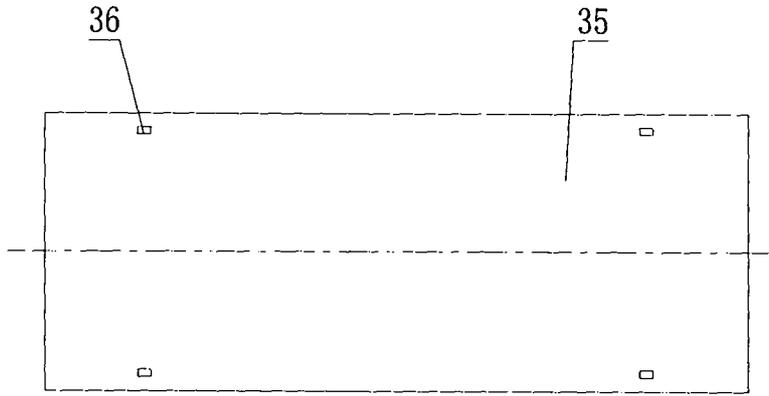


图 7

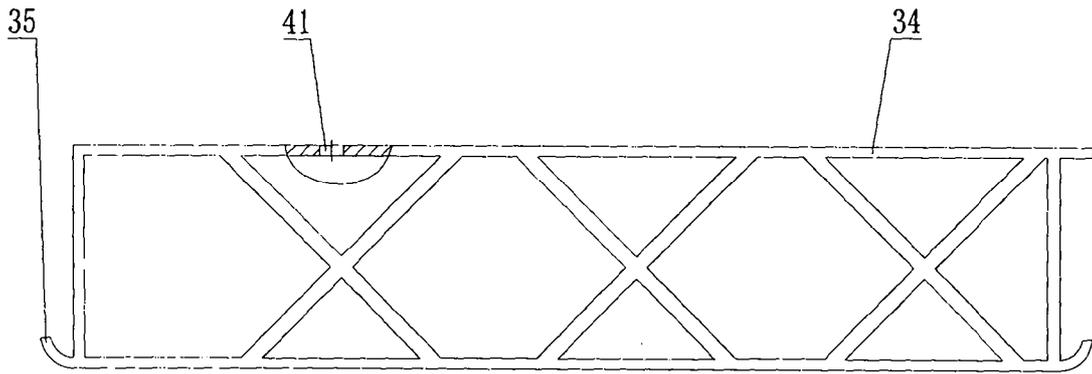


图 8

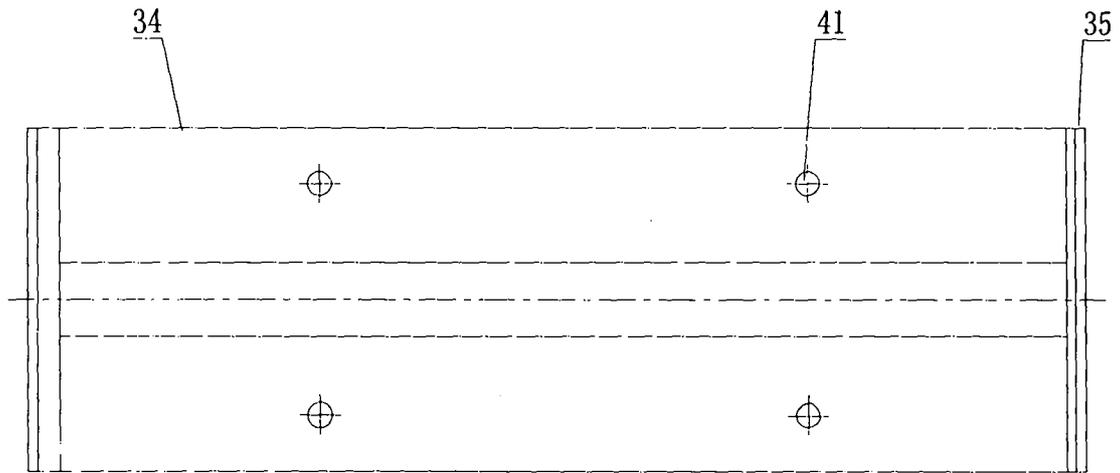


图 9

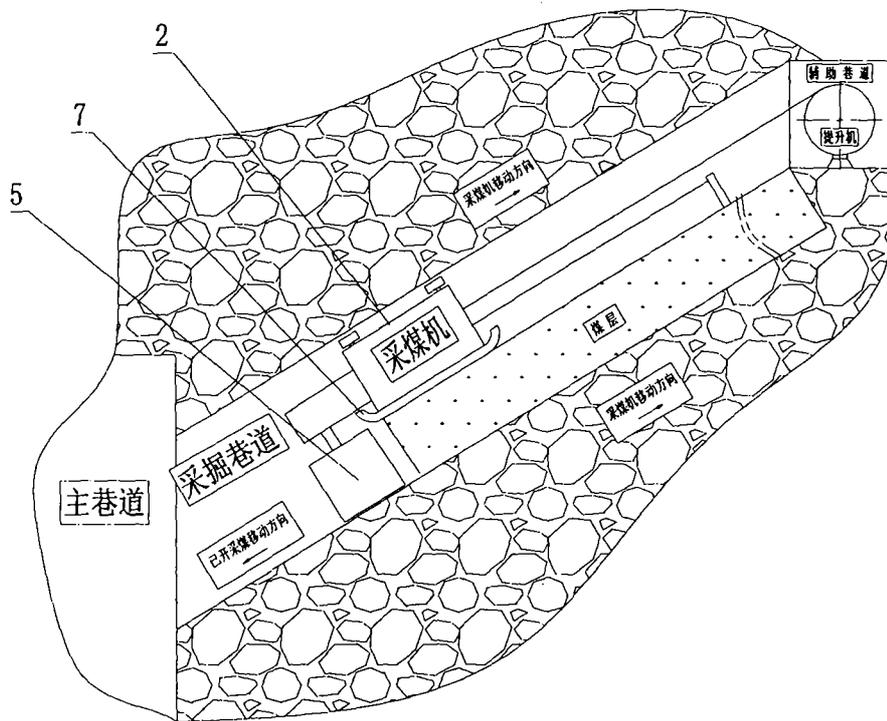


图 10