



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114508066 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202210197460.2

(22) 申请日 2022.03.02

(71) 申请人 中铁十五局集团有限公司

地址 200040 上海市静安区共和新路666号
6楼

(72) 发明人 李安云 李森 王永发 晁林
陈建伟 任杨 刘鹏 李少华

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

专利代理师 黄明凯

(51) Int.Cl.

E01H 1/08 (2006.01)

B65F 1/00 (2006.01)

B65F 1/14 (2006.01)

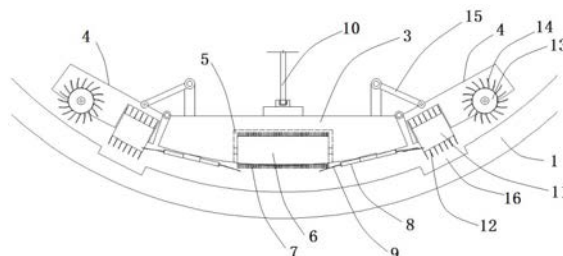
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统

(57) 摘要

本发明公开了一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,包括中部清扫机以及铰接设置于所述中部清扫机两侧的侧部清扫机;中部清扫机包括一钢制壳体,钢制壳体的底面前部开设有第一方型吸尘口且在两侧分别设置有水平清扫轮盘;侧部清扫机包括一弧形箱体,弧形箱体与钢制壳体之间铰接并设有角度调节机构,弧形箱体的底面前部外侧设置有纵向辊轴;所述弧形箱体的底面后部内侧设置有一第二方型吸尘口。本发明的优点是:浮渣清扫系统通过将中部清扫机与侧部清扫机进行铰接组合使用,来适应隧道的弧形底面;通过在侧部清扫机底面设置可升降式横向辊轴,使其上的钢丝刷能够向下伸入,以适应隧道底面上间隔分布的若干螺栓孔。



1. 一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述浮渣清扫系统包括中部清扫机以及铰接设置于所述中部清扫机两侧的侧部清扫机;

所述中部清扫机包括一钢制壳体,所述钢制壳体的底面前部开设有第一方型吸尘口且在所述第一方型吸尘口的两侧分别设置有一水平清扫轮盘;所述第一方型吸尘口与所述钢制壳体内部的吸尘腔相连通,所述吸尘腔内设置有一横向辊轴且所述横向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述钢制壳体的后端设置有一可抽拉式的垃圾储箱,所述垃圾储箱的前端接口与所述吸尘腔的后端接口匹配对接;

所述侧部清扫机包括一弧形箱体,所述弧形箱体与所述钢制壳体之间铰接并设有角度调节机构,所述弧形箱体的底面前部外侧设置有纵向辊轴且所述纵向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述弧形箱体的底面后部内侧设置有一第二方型吸尘口,所述第二方型吸尘口与所述弧形箱体内部的侧部吸尘腔相连通,所述侧部吸尘腔内设置有一可升降式横向辊轴且所述可升降式横向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述侧部吸尘腔经伸缩式管道与所述垃圾储箱相连通;

所述钢制壳体的前部连接有一骑行小车,所述骑行小车上设置有三组并联且同步转动的主动齿轮,相邻的所述主动齿轮之间经U型脚踏板固定连接以驱动各所述主动齿轮同步转动;

居中设置的所述主动齿轮经中部齿轮传动机构传动所述钢制壳体内部的所述横向辊轴和所述水平清扫轮盘;所述中部齿轮传动机构包括:所述横向辊轴的转轴外端固定设置有第一从动齿轮,所述主动齿轮与所述第一从动齿轮之间经链圈形成传动连接;所述横向辊轴的转轴最外端还设置有第二从动齿轮,所述第二从动齿轮与所述水平清扫轮盘的竖向转轴上的第三从动齿轮经链圈形成传动连接,所述第三从动齿轮与所述水平清扫轮盘之间通过两个锥齿轮形成动力传动;

设置于两侧的所述主动齿轮经侧部齿轮传动机构传动所述弧形箱体内部的所述可升降式横向辊轴以及所述纵向辊轴。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述水平清扫轮盘的外缘上间隔设置有一圈弹性钢丝毛刷,所述弹性钢丝毛刷的外端部延伸至所述方型吸尘口的覆盖区域。

3. 根据权利要求2所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述弹性钢丝毛刷呈弧形下弯状,所述弹性钢丝毛刷的外端下垂至地面。

4. 根据权利要求3所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述钢制壳体的底面设置有三个走行轮,三个所述走行轮之间构成三角平衡分布,所述弹性钢丝毛刷的外端下垂高度与所述走行轮最下端相齐平。

5. 根据权利要求1所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述吸尘腔的竖向截面呈梯形状,所述后端接口凸出设置于所述吸尘腔的后端面下部;所述前端接口凸出设置于所述垃圾储箱的前端面下部;所述前端接口插入所述后端接口内构成匹配对接。

6. 根据权利要求1所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述垃圾储箱的后端上方与所述钢制壳体的后端上方之间设置有临时锁紧装置;所述临时锁紧装置采用磁吸连接或扣接;所述临时锁紧装置采用磁吸连接时为设置在所述垃圾储箱后端

上方的磁吸装置,所述磁吸装置与所述钢制壳体的后端构成磁吸连接;所述临时锁紧装置采用扣接时包括铰接设置在所述钢制壳体顶面后端的弧形锁扣以及开设于所述垃圾储箱后端顶部的卡槽,所述弧形锁扣卡接于所述卡槽中构成扣接。

7.根据权利要求1所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述弧形箱体的内侧顶部与所述钢制壳体的外侧顶部之间设置有铰接装置以构成铰接;所述角度调节机构包括固定设置于所述钢制壳体顶面外侧的立杆,所述弧形箱体的顶面设置有一滑槽,所述滑槽的两侧壁面上设置有若干限位孔,在所述立杆与所述滑槽之间设置有一斜拉杆,所述斜拉杆的上端与所述立杆铰接,所述斜拉杆的下端具有通孔,通过将所述斜拉杆上的所述通孔与所述滑槽上的所述限位孔中穿设销轴以实现与所述弧形箱体的限位固定。

8.根据权利要求7所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述弧形箱体上的所述第二方型吸尘口的位置经所述角度调节机构调节后对应于隧道弧形底面上的螺栓孔位置,所述可升降式横向辊轴上的钢丝刷延伸至所述螺栓孔内;所述可升降式横向辊轴经一升降机构安装于所述弧形箱体上,所述升降机构包括主动凸轮以及与所述主动凸轮相配合的从动轮盘,所述从动轮盘可旋转式固定于所述可升降式横向辊轴的驱动箱体上,以带动所述驱动箱体和所述可升降式横向辊轴作规律性上下升降运动。

9.根据权利要求1所述的一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述钢制壳体的顶面铰接设置有一推拉操作杆。

一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道清扫技术领域,具体涉及一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统。

背景技术

[0002] 现有技术中,土压平衡盾构机采用皮带输送渣土,将渣土输送到用于运出渣土的电瓶车中。在运输渣土以及施工过程中,渣土掉落以及杂物四散是在所难免的事情,再加上砂浆运输车冲洗及清洗注浆管路的浆液,导致台车范围内都会有落渣。目前所采用的清理方式主要是人工进行清扫,并将清扫的浮渣存放在渣袋中。但是人工清扫的方式不仅费时费力,而且渣袋的存放也会影响电瓶车的正常通行空间。

[0003] 除此之外,盾构隧道的底面呈弧形曲面,且弧形底面上分布有若干盾构管片的螺栓孔,造成弧形底面上凹凸不平,不易清扫的情况。故,本领域技术人员急需一种能够实现自动化清扫隧道弧形底面浮渣的清扫系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统,该浮渣清扫系统通过在中部清扫机的两侧在分别铰接设置侧部清扫机并进行侧部清扫机的角度调节,以适应隧道弧形底面的清扫工况;并通过在侧部清扫机底面设置可升降式横向辊轴来适应隧道底面上间隔分布的若干螺栓孔;并通过骑行小车来提供动力,避免电力驱动可能引发的瓦斯爆炸。

[0005] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

一种隧道内弧形底面的浮渣清扫系统,其特征在于所述浮渣清扫系统包括中部清扫机以及铰接设置于所述中部清扫机两侧的侧部清扫机;

所述中部清扫机包括一钢制壳体,所述钢制壳体的底面前部开设有第一方型吸尘口且在所述第一方型吸尘口的两侧分别设置有一水平清扫轮盘;所述第一方型吸尘口与所述钢制壳体内的吸尘腔相连通,所述吸尘腔内设置有一横向辊轴且所述横向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述钢制壳体的后端设置有一可抽拉式的垃圾储箱,所述垃圾储箱的前端接口与所述吸尘腔的后端接口匹配对接;

所述侧部清扫机包括一弧形箱体,所述弧形箱体与所述钢制壳体之间铰接并设有角度调节机构,所述弧形箱体的底面前部外侧设置有纵向辊轴且所述纵向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述弧形箱体的底面后部内侧设置有一第二方型吸尘口,所述第二方型吸尘口与所述弧形箱体内部的侧部吸尘腔相连通,所述侧部吸尘腔内设置有一可升降式横向辊轴且所述可升降式横向辊轴的表面上间隔分布有若干排钢丝刷;所述侧部吸尘腔经伸缩式管道与所述垃圾储箱相连通;

所述钢制壳体的前部连接有一骑行小车,所述骑行小车上设置有三组并联且同步转动的主动齿轮,相邻的所述主动齿轮之间经U型脚踏板固定连接以驱动各所述主动齿轮

同步转动；

居中设置的所述主动齿轮经中部齿轮传动机构传动所述钢制壳体內的所述横向辊轴和水平清扫轮盘；所述中部齿轮传动机构包括：所述横向辊轴的转轴外端固定设置有第一从动齿轮，所述主动齿轮与所述第一从动齿轮之间经链圈形成传动连接；所述横向辊轴的转轴最外端还设置有第二从动齿轮，所述第二从动齿轮与所述水平清扫轮盘的竖向转轴上的第三从动齿轮经链圈形成传动连接，所述第三从动齿轮与所述水平清扫轮盘之间通过两个锥齿轮形成动力传动；

设置于两侧的所述主动齿轮经侧部齿轮传动机构传动所述弧形箱体內的所述可升降式横向辊轴以及所述纵向辊轴。

[0006] 所述水平清扫轮盘的外缘上间隔设置有一圈弹性钢丝毛刷，所述弹性钢丝毛刷的外端部延伸至所述方型吸尘口的覆盖区域。

[0007] 所述弹性钢丝毛刷呈弧形下弯状，所述弹性钢丝毛刷的外端下垂至地面。

[0008] 所述钢制壳体的底面设置有三个走行轮，三个所述走行轮之间构成三角平衡分布，所述弹性钢丝毛刷的外端下垂高度与所述走行轮最下端相齐平。

[0009] 所述吸尘腔的竖向截面呈梯形状，所述后端接口凸出设置于所述吸尘腔的后端面下部；所述前端接口凸出设置于所述垃圾储箱的前端面下部；所述前端接口插入所述后端接口內构成匹配对接。

[0010] 所述垃圾储箱的后端上方与所述钢制壳体的后端上方之间设置有临时锁紧装置；所述临时锁紧装置采用磁吸连接或扣接；所述临时锁紧装置采用磁吸连接时为设置在所述垃圾储箱后端上方的磁吸装置，所述磁吸装置与所述钢制壳体的后端构成磁吸连接；所述临时锁紧装置采用扣接时包括铰接设置在所述钢制壳体顶面后端的弧形锁扣以及开设于所述垃圾储箱后端顶部的卡槽，所述弧形锁扣卡接于所述卡槽中构成扣接。

[0011] 所述弧形箱体的内侧顶部与所述钢制壳体的外侧顶部之间设置有铰接装置以构成铰接；所述角度调节机构包括固定设置于所述钢制壳体顶面外侧的立杆，所述弧形箱体的顶面设置有一滑槽，所述滑槽的两侧壁面上设置有若干限位孔，在所述立杆与所述滑槽之间设置有一斜拉杆，所述斜拉杆的上端与所述立杆铰接，所述斜拉杆的下端具有通孔，通过将所述斜拉杆上的所述通孔与所述滑槽上的所述限位孔中穿设销轴以实现与所述弧形箱体的限位固定。

[0012] 所述弧形箱体上的所述第二方型吸尘口的位置经所述角度调节机构调节后对应于隧道弧形底面上的螺栓孔位置，所述可升降式横向辊轴上的钢丝刷延伸至所述螺栓孔內；所述可升降式横向辊轴经一升降机构安装于所述弧形箱体上，所述升降机构包括主动凸轮以及与所述主动凸轮相配合的从动轮盘，所述从动轮盘可旋转式固定于所述可升降式横向辊轴的驱动箱体上，以带动所述驱动箱体和所述可升降式横向辊轴作规律性上下升降运动。

[0013] 所述钢制壳体的顶面铰接设置有一推拉操作杆。

[0014] 本发明的优点是：

(1) 清扫机利用钢制壳体、具有弹性钢丝毛刷的水平清扫轮盘以及具有若干排钢丝刷的横向辊轴实现对大质量浮渣的清扫入腔；

(2) 浮渣清扫系统通过将中部清扫机与侧部清扫机进行铰接组合使用，来适应隧

道的弧形底面；

(3)通过在侧部清扫机底面设置可升降式横向辊轴，使其上的钢丝刷能够向下伸入，以适应隧道底面上间隔分布的若干螺栓孔；

(4)利用可抽插式的垃圾储箱将清扫浮渣倒入皮带机上实现快速运出；提高了清扫效率和运输效率；

(5)通过骑行小车来提供动力，避免电力驱动可能引发的瓦斯爆炸。

附图说明

[0015] 图1为本发明中隧道内弧形地面的浮渣清扫系统示意图；

图2为本发明中隧道内弧形地面的浮渣清扫系统放大示意详图；

图3为本发明中浮渣清扫系统的底部平面布置示意图；

图4为本发明中的中部清扫机的纵向剖视图；

图5为本发明中的中部清扫机内垃圾储箱拉出的纵向剖视图；

图6为本发明中侧部清扫机与中部清扫机之间的角度调节机构示意详图；

图7为本发明中可升降式横向辊轴的升降机构局部示意图；

图8为本发明中三个并联且同步转动的主动齿轮示意图；

图9为本发明中居中的主动齿轮与钢制壳体内横向辊轴与水平清扫轮盘的传动示意图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

如图1-9，图中各标记分别为：浮渣清扫系统1、中部清扫机1a、侧部清扫机1b、隧道2、钢制壳体3、弧形箱体4、吸尘腔5、横向辊轴6、钢丝刷7、水平清扫轮盘8、弹性钢丝毛刷9、推拉操作杆10、可升降式横向辊轴11、钢丝刷12、纵向辊轴13、钢丝刷14、角度调节机构15、立杆15a、斜拉杆15b、滑槽15c、限位孔15d、螺栓孔16、第二方型吸尘口17、走行轮18、第一方型吸尘口19、前端接口20、后端接口21、垃圾储箱22、铰接装置23、伸缩式管道24、主动凸轮25、驱动箱体26、从动轮盘27、主动齿轮28、脚踏板29、链圈30、第一从动齿轮31、第二从动齿轮32、链圈33、第三从动齿轮34、锥齿轮35。

[0017] 实施例：如图1-7所示，本实施例具体涉及一种煤矿斜井内弧形底面的浮渣清扫系统，该浮渣清扫系统1设置在隧道2的弧形底面上，盾构隧道2是由盾构管片在环向和纵向上拼装组成的，因此在弧形底面上间隔分布有若干螺栓孔16，主要包括居中设置的中部清扫机1a以及铰接设置于中部清扫机1a两侧的侧部清扫机1b，侧部清扫机1b在角度调节机构15的角度调节控制下，以适应隧道2的弧形底面和螺栓孔16的间隔分布，实现隧道2内浮渣的自动化高效清除。

[0018] 如图1-5所示，中部清扫机1a包括钢制壳体3，钢制壳体3的底面上开设有第一方型吸尘口19，第一方型吸尘口19与钢制壳体3内的吸尘腔5相连通；在第一方型吸尘口19的两侧分别设置有一水平清扫轮盘8，水平清扫轮盘8距隧道2的底面具有一定的距离，在水平清扫轮盘8的外缘部上间隔设置有一圈的弹性钢丝毛刷9，弹性钢丝毛刷9的外端延伸至第一

方型吸尘口18所在的区域,弹性钢丝毛刷9呈弧形下弯状,弹性钢丝毛刷9的外端下垂至地面,在水平清扫轮盘8带动弹性钢丝毛刷9高速旋转的过程中,借助于弹性钢丝毛刷9的刚性,可将隧道地面上的浮渣清扫至第一方型吸尘口19的区域内,需要说明的是,图2中为了清楚显示各部件的结构,因此弹性钢丝毛刷9未下垂至隧道2的弧形底面上进行展示;在前述的吸尘腔5内还设置有一横向辊轴6,横向辊轴6的主体位于吸尘腔5内,横向辊轴6的表面上间隔设置有若干排钢丝刷7,钢丝刷7的外端部在高速旋转过程中最低点可至钢制壳体3底面或者更下方一些,以使经水平清扫轮盘8清扫至第一方型吸尘口19区域内的浮渣可以进一步被高速旋转的横向辊轴6及其上的钢丝刷7引导至吸尘腔5内。

[0019] 如图1-5所示,吸尘腔5的竖向截面呈梯形状,在其后端底部具有收窄且向外凸出的后端接口21,吸尘腔5的斜面可便于引导被吸入的浮渣落入至后端接口21处。在钢制壳体3的后端可抽拉式设置有垃圾储箱22,垃圾储箱22的前端底部具有一向外凸出的前端接口20,前端接口20用以同吸尘腔5的后端接口21进行匹配对接,浮渣经两者对接形成的通道进入垃圾储箱22内。需要说明的是,钢制的垃圾储箱22在装配入钢制壳体3内时,一方面依赖于其前端接口20同后端接口21之间的匹配连接,另一方面依赖于在垃圾储箱22的后端上方所设置的临时锁紧装置(图中未示出),临时锁紧装置主要用于将垃圾储箱22同钢制壳体3之间构成一个临时的限位固定装置,可以采用的结构比较多样化,例如,在垃圾储箱22的后端上部设置磁吸装置以同钢制壳体3之间构成磁吸连接,或者是在钢制壳体3顶面后端铰接设置有一个弧形锁扣并在垃圾储箱22的后端顶部开设有一对应的卡槽,当弧形锁扣翻转并同卡槽对接时构成扣接关系,从而确保在清扫机工作过程中垃圾储箱22同钢制壳体3之间的临时锁紧连接。

[0020] 如图1-3以及6、7所示,侧部清扫机1b包括弧形箱体4,弧形箱体4的底面呈弧形轮廓,弧形箱体4的顶部内侧与钢制壳体3的顶部外侧之间通过铰接装置23实现铰接,以便于在角度调节机构15的调节下旋转角度以适应弧形底面以及其上的螺栓孔16的分布。在弧形箱体4的底面前部外侧设置有纵向辊轴13且纵向辊轴13的表面上间隔分布有若干排钢丝刷14,钢丝刷14的外端可同隧道2弧形底面相接触;在弧形箱体4的底面后部内侧设置有第二方型吸尘口17,第二方型吸尘口17与弧形箱体4内的侧部吸尘腔相连通,侧部吸尘腔内设置有一可升降式横向辊轴11,可升降式横向辊轴11的表面上间隔分布有若干排钢丝刷12,可升降式横向辊轴11可在升降机构的驱动下进行上下升降以便于针对螺栓孔16内的浮渣进行针对性的清除;此外,侧部吸尘腔经伸缩式管道24与垃圾储箱22相连通,侧部吸尘腔处于高位,因此在重力势能下浮渣能够滑落至垃圾储箱22中。在工作时,位于前部的纵向辊轴13高速旋转,借助其钢丝刷14以将弧形底面相对高位的浮渣清扫至低位,并经位于后部的可升降式横向辊轴11经其钢丝刷12清扫至侧部吸尘腔中。

[0021] 如图6所示,角度调节机构15包括竖向固定设置于钢制壳体3顶面外侧的立杆15a,弧形箱体4的顶面设置有一滑槽15c,滑槽15c沿环向布置,滑槽15c的两侧壁面上设置有若干限位孔15d,在立杆15a与滑槽15c之间设置有一斜拉杆15b,斜拉杆15b的上端与立杆15a的上端相铰接,斜拉杆15b的下端具有通孔,通过将斜拉杆15b上的通孔与滑槽15c上的限位孔15d中穿设销轴以实现弧形箱体4的限位固定,使其确保某个角度固定,并使其第二方型吸尘口17与弧形底面上的螺栓孔16位置相对应。如图7所示,进一步对可升降式横向辊轴11进行说明,可升降式横向辊轴11由驱动箱体26驱动旋转,在驱动箱体26的转轴末端固定

设置有从动轮盘27,该从动轮盘27同一主动凸轮25相配合,主动凸轮25的轮廓根据隧道内的螺栓孔16的纵向间隔距离进行设计,从动轮盘27随主动凸轮25的外轮廓做上下升降运动,以在工作过程中,能够驱动可升降式横向辊轴11及其驱动箱体26在没有螺栓孔16的位置上升至高位,而当途经螺栓孔16位置时能够下降至螺栓孔16内,使可升降式横向辊轴11上的钢丝刷12清扫螺栓孔16内的浮渣。

[0022] 如图1-7所示,在钢制壳体3的底部设置有至少三个走行轮18,确保三个走行轮18的分布能够形成稳定的三角支撑形式,从而稳定支撑钢制壳体4的走行。此外,在钢制壳体4的顶面铰接设置有一根推拉操作杆8,工作人员在清扫过程中只需手持推拉操作杆8即可。

[0023] 如图8、9所示,为了防止矿井隧道内可能发生瓦斯爆炸的隐患,在矿井隧道内不允许使用电力设备,为此,本实施例需要为横向辊轴6和水平清扫轮盘8提供由人施加的动力,因此,在钢制壳体3的前部连接了一骑行小车,如图8所示,骑行小车上具有三个并联且同步转动的主动齿轮28,三个主动齿轮28之间通过呈U型的脚踏板29进行连接,清扫人员通过脚踏脚踏板29来提供动力带动各主动齿轮28进行转动。

[0024] 居中设置的主动齿轮28用于经中部齿轮传动机构传动钢制壳体3内的横向辊轴6和水平清扫轮盘8;中部齿轮传动机构包括:横向辊轴6的转轴外端固定设置有第一从动齿轮31,主动齿轮28与第一从动齿轮31之间经链圈30形成传动连接;横向辊轴6的转轴最外端还设置有第二从动齿轮32,第二从动齿轮32与水平清扫轮盘8的竖向转轴上的第三从动齿轮34经链圈33形成传动连接,第三从动齿轮34与水平清扫轮盘8之间通过两个锥齿轮35形成动力传动。

[0025] 设置于两侧的主动齿轮28经侧部齿轮传动机构传动弧形箱体4内的可升降式横向辊轴11以及纵向辊轴13。对于侧部齿轮传动机构的结构组成与中部齿轮传动机构的结构相同,故在此不再赘述。

[0026] 本实施例的有益效果在于:

(1)清扫机利用钢制壳体、具有弹性钢丝毛刷的水平清扫轮盘以及具有若干排钢丝刷的横向辊轴实现对大质量浮渣的清扫入腔;

(2)浮渣清扫系统通过将中部清扫机与侧部清扫机进行铰接组合使用,来适应隧道的弧形底面;

(3)通过在侧部清扫机底面设置可升降式横向辊轴,使其上的钢丝刷能够向下伸入,以适应隧道底面上间隔分布的若干螺栓孔;

(4)利用可抽插式的垃圾储箱将清扫浮渣倒入皮带机上实现快速运出;提高了清扫效率和运输效率;

(5)通过骑行小车来提供动力,避免电力驱动可能引发的瓦斯爆炸。

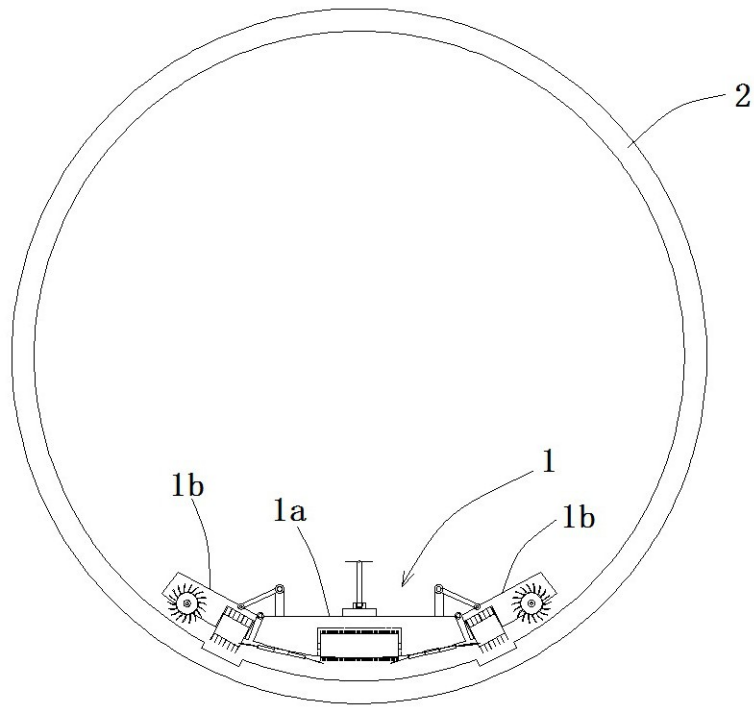


图1

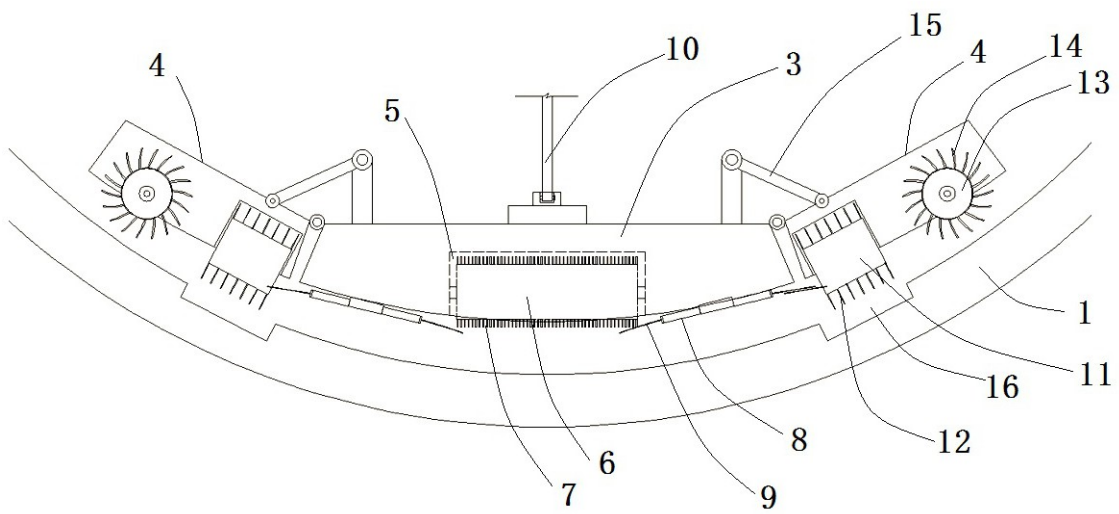


图2

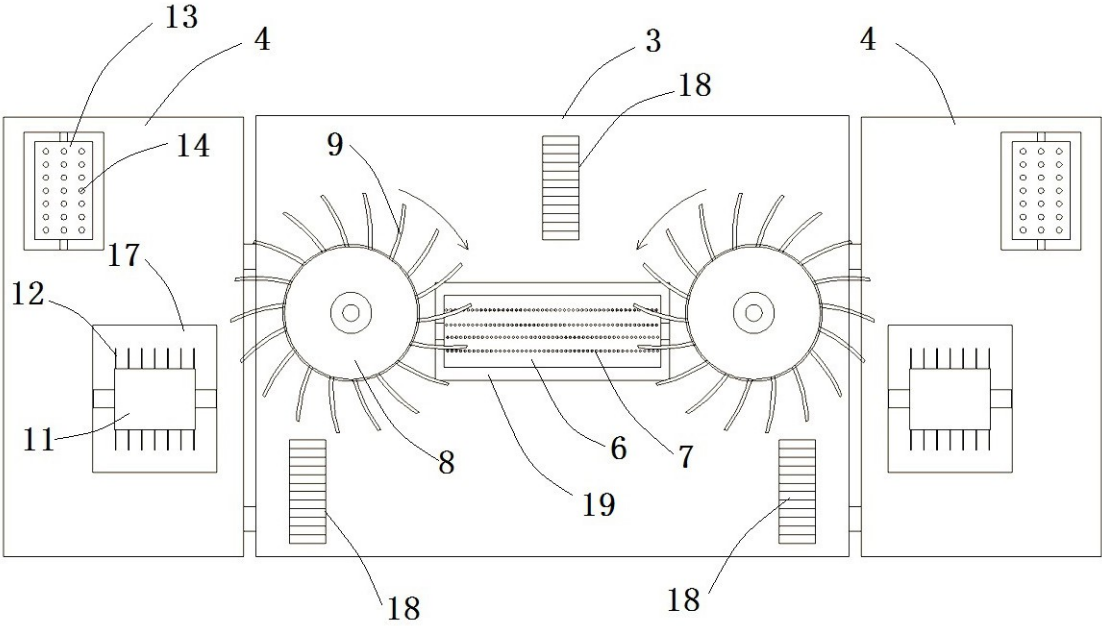


图3

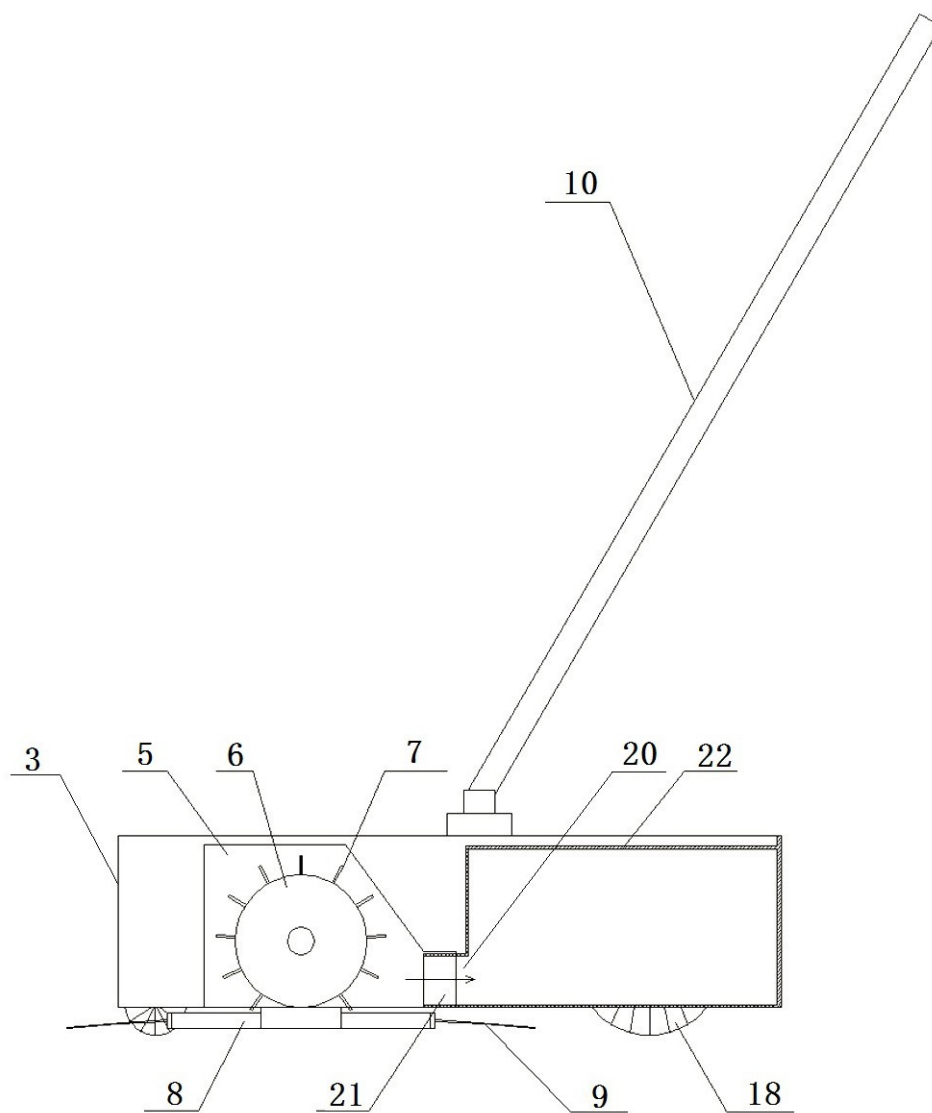


图4

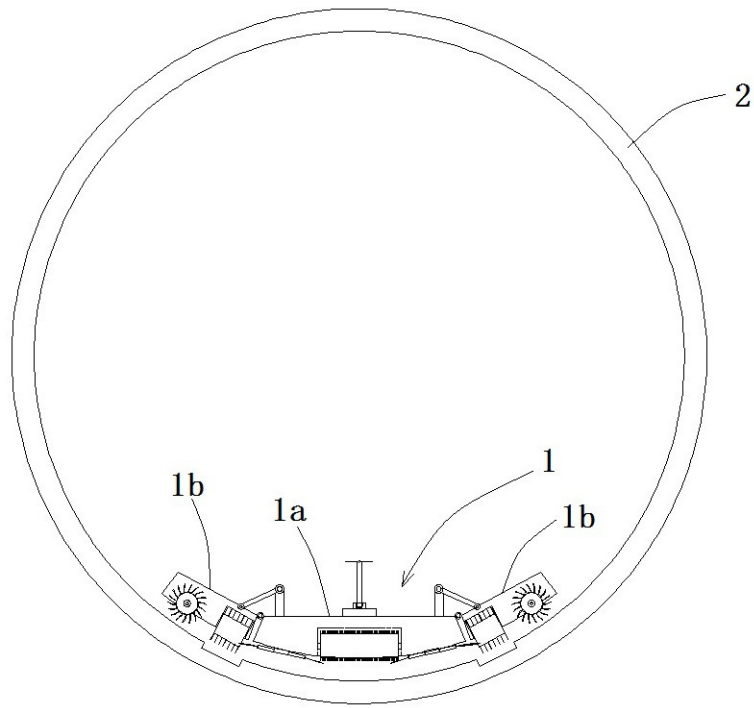


图5

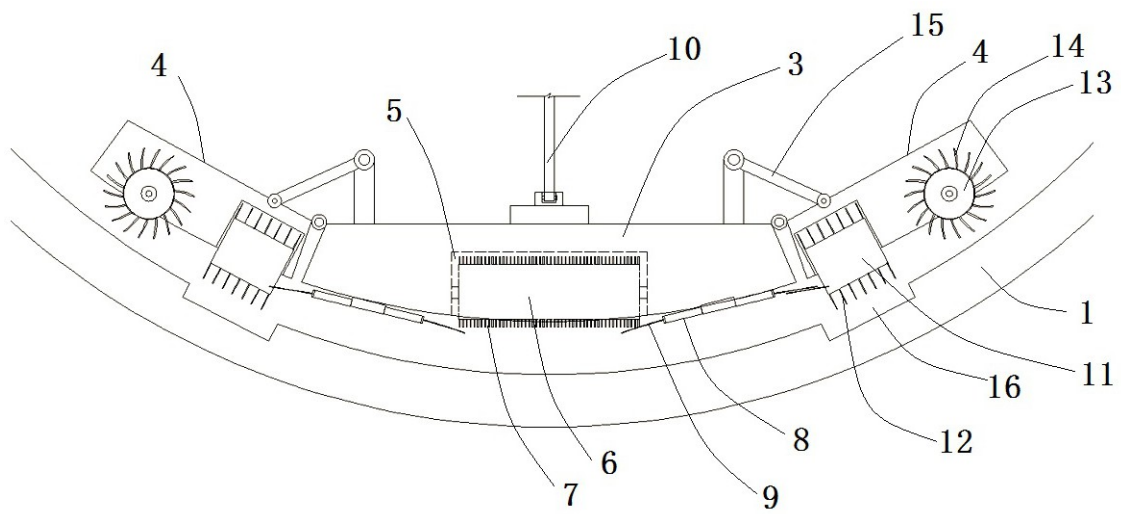


图6

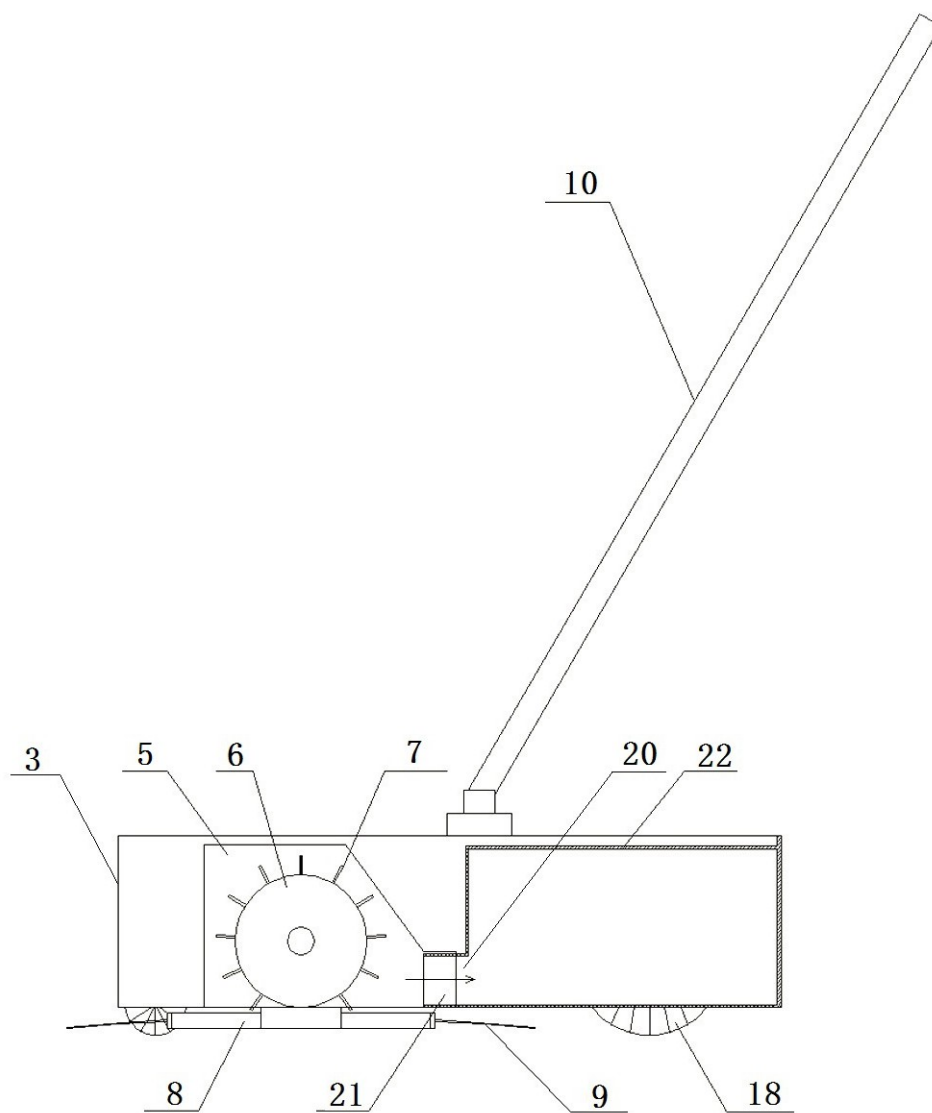


图7

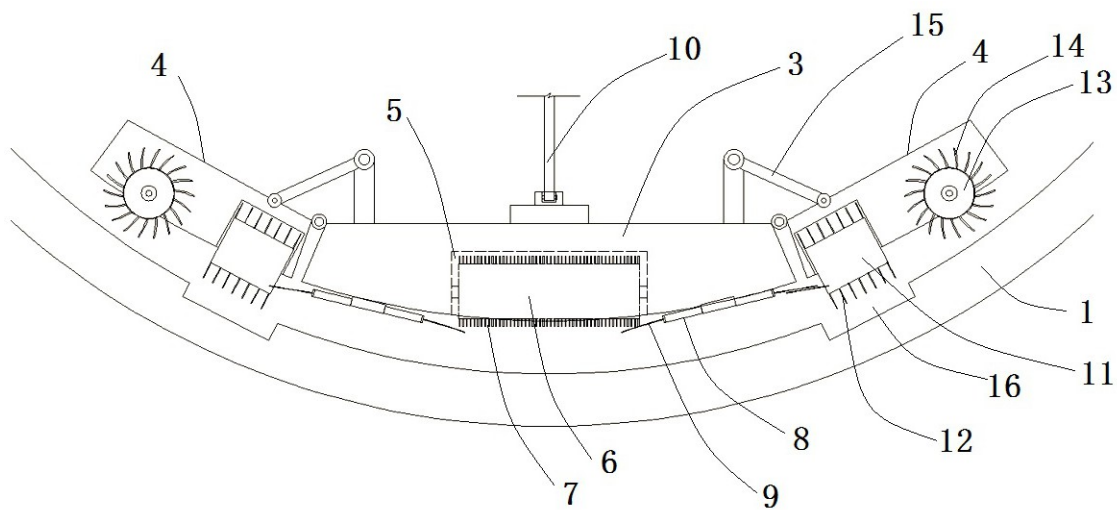


图8

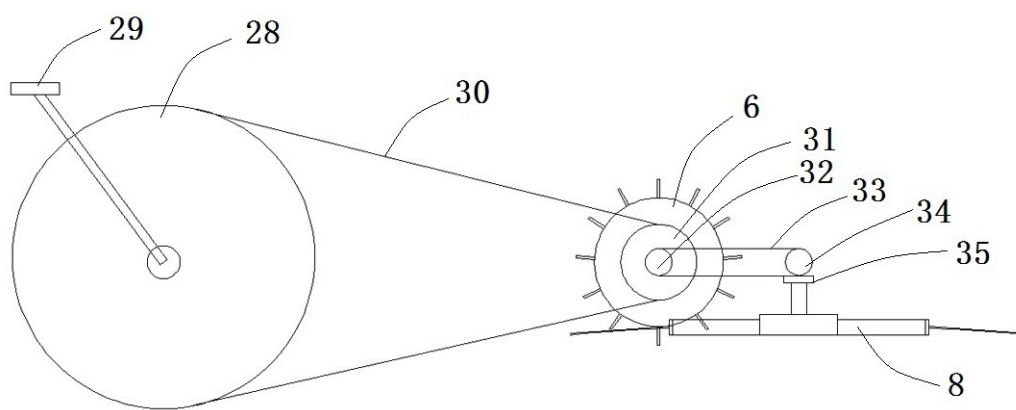


图9