



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110424963 A

(43)申请公布日 2019. 11. 08

(21)申请号 201910626998.9

(22)申请日 2019.07.12

(71)申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港
路579号

(72)发明人 聂文 刘志强 彭慧天 许长炜
郭成 马庆新 杨士博 刘强
华贇 刘华君

(74)专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限
公司 37252

代理人 张红凤

(51)Int.Cl.

E21C 35/22(2006.01)

E21C 25/06(2006.01)

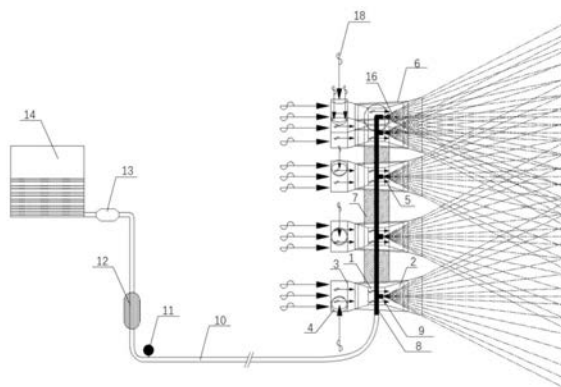
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种掘进机气雾引射协同控除尘装置及使用
方法

(57)摘要

本发明公开了一种掘进机气雾引射协同控除尘装置及使用方法,属于煤矿工程机械技术领域。其包括射流负压引射管,多根射流负压引射管由一根环形钢管进行连接固定,环形钢管内部设置有水管;每根射流负压引射管包括喉管、锥形扩散段及收缩段,喉管的一侧与锥形扩散段相连通,另一侧与收缩段相连通;不锈钢水管经各个喉管的中心位置穿过,在每根喉管内部设置有与喉管同轴的不锈钢水管分支管,不锈钢水管分支管上安装有喷嘴,当喷嘴产生的喷雾射流持续存在时,在喉管与收缩段形成负压区域,不锈钢水管的一端封闭,另一端连接有胶管,胶管上依次设置有增压泵、过滤器及水箱。本发明可大幅度降低掘进工作面的粉尘浓度,有效改善掘进工作面作业环境。



1. 一种气雾引射协同控除尘装置,其包括若干根射流负压引射管,其特征在于:所述的若干根射流负压引射管由一根环形钢管进行连接固定,所述的环形钢管内部设置有不锈钢水管;

每根射流负压引射管包括喉管、锥形扩散段及收缩段,所述的喉管的一侧与所述的锥形扩散段相连通,另一侧与所述的收缩段相连通;

所述不锈钢水管经各个喉管的中心位置穿过,在每根喉管内部设置有与所述喉管同轴的不锈钢水管分支管,所述的不锈钢水管分支管上安装有喷嘴,当喷嘴产生的喷雾射流持续存在时,在所述的喉管与收缩段形成负压区域;

所述的不锈钢水管的一端封闭,另一端连接有胶管,所述的胶管上依次设置有增压泵、过滤器及水箱。

2. 根据权利要求1所述的一种气雾引射协同控除尘装置,其特征在于:在每根射流负压引射管的外部设置有防护壳。

3. 根据权利要求1所述的一种气雾引射协同控除尘装置,其特征在于:所述的喉管其形状为柱形,所述的锥形扩散段为内部中空的圆台,其直径小的一端与所述的喉管连接在一起,且直径小的一端的直径与所述喉管的直径相匹配。

4. 根据权利要求1所述的一种气雾引射协同控除尘装置,其特征在于:所述的收缩段由圆台体和圆柱体组成,所述的圆台体与圆柱体内部中空,直径小的一端与所述的喉管连通。

5. 根据权利要求4所述的一种气雾引射协同控除尘装置,其特征在于:在收缩段的圆柱体上开有吸尘口。

6. 一种掘进机,其特征在于:包括权利要求1-5任一项所述的一种气雾引射协同控除尘装置。

7. 根据权利要求6所述的一种掘进机的安装方法,其特征在于:所述的气雾引射协同控除尘装置安装在掘进机的截割臂上,所述的喷嘴安装方向由喉管指向锥形扩散段方向,锥形扩散段形成直接喷雾降尘区域,收缩段为负压引射除尘区域,捕集沉降截割头后部粉尘。

8. 根据权利要求6所述的一种掘进机的使用方法,其特征在于:依次包括以下步骤:

a、首先开启增压泵,经过滤器净化后的水在胶管中达到一定的压力,利用水压表调节准确数值使其达到一定的压力,高压水经胶管输送到不锈钢水管,喉管内的喷嘴产生喷雾,喷雾场是具有一定角度的实心锥形水射流,水射流沿喉管的锥形扩散段向前喷射,环形分布的喷嘴形成的雾场包裹住截割头;

b、水射流带动喉管内气体流动,在喉管的收缩段部位产生负压区域,巷道与装置收缩段尾部以及吸尘口之间产生压差,使悬浮在巷道中的含有粉尘污风源源不断的引射进入所述的气雾引射协同控除尘装置去,粉尘在射流负压引射管中水雾相互碰撞、凝结实现二次降尘。

一种掘进机气雾引射协同控除尘装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿工程机械技术领域，具体涉及一种喷雾除尘装置、掘进机及其使用方法。

背景技术

[0002] 煤矿粉尘是指在矿井建设和生产过程中产生的并能长时间漂浮在空气中的各种煤、岩固体颗粒。掘进机是煤矿巷道掘进的主要设备，其在施工过程中会产生大量的粉尘，是掘进工作面重大产生尘源之一，污染作业环境，危害作业人员健康。

[0003] 矿井粉尘具有极大的危害性。掘进作业环境中，若粉尘浓度较高，会影响作业人员视线，增大操作失误的可能性，继而引发事故；井下工作人员如果长期吸入大量的煤矿粉尘，就可能导致尘肺病；若矿井粉尘具有爆炸性，会对矿井安全生产带来极大的威胁；高浓度粉尘会加速机械磨损，缩短精密仪器的使用寿命等，因此针对掘进产尘的防治尤为重要。

[0004] 掘进工作面主要的降尘方法有通风降尘、喷雾降尘、化学抑尘等，其中喷雾降尘是最直接、有效的降尘方式。掘进面粉尘的最主要来源是掘进机截割头的对煤、岩体的截割产尘，喷雾降尘可实现从源头治理。

[0005] 目前现有技术有关掘进工作面降尘的设备与方法主要有：

[0006] 申请号201620008796.X公开了一种喷雾除尘装置及掘进机，包括气流引射箱、喷雾嘴和风机，气流引射箱设置有进风口和喷管，喷雾嘴设置在喷管内，风机通过通风管与气流引射箱连接。

[0007] 申请号201810971342.6公开了一种掘进机机载喷雾除尘装置，包括截割臂和固定安装在截割臂前端的安装柱，安装柱前端安装有掘进刀头，截割臂和安装柱上安装有用于将掘进刀头工作产生的灰尘连同空气一起吸走的吸尘装置、用于向掘进刀头喷射水雾除尘的喷雾装置和用于除去吸尘装置吸收的含尘气体中的灰尘的除尘装置。

[0008] 申请号201821098445.8公开了一种井下掘进湿式除尘器，括筒状的除尘筒体，除尘筒体前后贯通，除尘筒体的进气端设有位于进口截面的空气放大器，空气放大器的后部为喷水雾化器，喷水雾化器的后部为导流器，除尘筒体的后半截内部壁设有脱水器，脱水器覆盖整个后半截内部壁，空气放大器为多组并通过风管放射状汇集连接于进风管，进风管从除尘筒体侧壁引入；导流器为弧形条状的导流片设置在除尘筒体中心位置的一固定轴上。

[0009] 上述现有技术均对工作面粉尘的降尘效果做了研究，但是现有掘进机外喷雾的降尘效果并不理想，掘进工作面粉尘污染问题仍然十分严峻，降尘效率亟待提高。

[0010] 综上所述，研制一种新型、高效的掘进机外喷雾负压引射除尘装置是具有重大意义的。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种掘进机气雾引射协同控除尘装置及使用方法，其降尘

效果优。

[0012] 本发明的任务之一在于提供一种气雾引射协同控除尘装置,其适用于掘进机截割粉尘的治理,可对源头粉尘直接沉降及负压引射捕集悬浮粉尘。

[0013] 其技术解决方案包括:

[0014] 一种气雾引射协同控除尘装置,其包括若干根射流负压引射管,所述的若干根射流负压引射管由一根环形钢管进行连接固定,所述的环形钢管内部设置有不锈钢水管;

[0015] 每根射流负压引射管包括喉管、锥形扩散段及收缩段,所述的喉管的一侧与所述的锥形扩散段相连通,另一侧与所述的收缩段相连通;

[0016] 所述不锈钢水管经各个喉管的中心位置穿过,在每根喉管内部设置有与所述喉管同轴的不锈钢水管分支管,所述的不锈钢水管分支管上安装有喷嘴,当喷嘴产生的喷雾射流持续存在时,在所述的喉管与收缩段形成负压区域;

[0017] 所述的不锈钢水管的一端封闭,另一端连接有胶管,所述的胶管上依次设置有增压泵、过滤器及水箱。

[0018] 作为本发明的一个优选方案,在每根射流负压引射管的外部设置有防护壳。

[0019] 作为本发明的另一个优选方案,所述的喉管其形状为柱形,所述的锥形扩散段为内部中空的圆台,其直径小的一端与所述的喉管连接在一起,且直径小的一端的直径与所述喉管的直径相匹配。

[0020] 进一步的,所述的收缩段由圆台体和圆柱体组成,所述的圆台体与圆柱体内部中空,直径小的一端与所述的喉管连通。

[0021] 进一步的,在收缩段的圆柱体上开有吸尘口。

[0022] 本发明的另一任务在于提供一种掘进机。

[0023] 一种掘进机,其包括上述的一种喷雾负压引射除尘装置。

[0024] 本发明的再一任务在于提供上述掘进机的安装方法,其包括以下步骤:

[0025] 所述的气雾引射协同控除尘装置安装在掘进机的截割臂上,所述的喷嘴安装方向由喉管指向锥形扩散段方向,锥形扩散段形成直接喷雾降尘区域,收缩段为负压引射除尘区域,捕集沉降截割头后部粉尘。

[0026] 本发明的再一任务在于提供上述掘进机的使用方法,其包括以下步骤:

[0027] a、首先开启增压泵,经过滤器净化后的水在胶管中达到一定的压力,利用水压表调节准确数值使其达到一定的压力,高压水经胶管输送到不锈钢水管,喉管内的喷嘴产生喷雾,喷雾场是具有一定角度的实心锥形水射流,水射流沿喉管的锥形扩散段向前喷射,环形分布的喷嘴形成的雾场包裹住截割头;

[0028] b、水射流带动喉管内气体流动,在喉管的收缩段部位产生负压区域,巷道与装置收缩段尾部以及吸尘口之间产生压差,使悬浮在巷道中的含有粉尘污风源源不断的引射进入所述的气雾引射协同控除尘装置去,粉尘在射流负压引射管中水雾相互碰撞、凝结实现二次降尘。

[0029] 与现有技术相比,本发明带来了以下有益技术效果:

[0030] 将本发明喷雾负压引射除尘装置安装在掘进机截割臂上,高压雾化喷嘴喷雾方向朝向工作面迎头,使用时与截割头一起运动,雾化形成的雾滴能够直接沉降掘进机截割所产生的粉尘;并且在装置收缩段后方及径向开设有多个吸尘口,在喷雾降尘的同时,喷嘴形

成的实心锥形水射流造成喉管内气流高速流动,高速流动的气体使收缩段压力降低,形成负压区域,吸尘口周围含尘风流在压差的影响下,能够对巷道中悬浮的粉尘从全方位、多角度进行捕集,从而使逃逸的粉尘再次由喷雾场净化沉降,达到直接降尘与二次引射除尘协同控的作用,大幅度降低掘进工作面的粉尘浓度,有效改善了掘进工作面作业环境。

附图说明

[0031] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0032] 图1为本发明气雾引射协同控除尘装置的侧视结构示意图;

[0033] 图2为本发明气雾引射协同控除尘装置的正视结构示意图;

[0034] 图3为本发明气雾引射协同控除尘装置的安装示意图;

[0035] 图中,1、喉管,2、锥形扩散段,3、收缩段,4、吸尘口,5、喷嘴,6、防护壳,7、环形钢管,8、不锈钢水管,9、不锈钢水管分支管,10、胶管,11、水压表,12、增压泵,13、过滤器,14、水箱,15、截割臂,16、锥形水射流,17、截割头,18、污风。

具体实施方式

[0036] 本发明提出了一种掘进机气雾引射协同控除尘装置及使用方法,为了使本发明的优点、技术方案更加清楚、明确,下面结合具体实施例对本发明做详细说明。

[0037] 本发明一种气雾引射协同控除尘装置,其包括若干根射流负压引射管,所述的若干根射流负压引射管由一根环形钢管进行连接固定,环形钢管内部设置有不锈钢水管;

[0038] 每根射流负压引射管包括喉管、锥形扩散段及收缩段,其中间部位为喉管,喉管为各轴向点直径相同的柱形圆管;喉管一侧与锥形扩散段相连通,锥形扩散段构造为内部中空的圆台,直径小的一端与喉管相连,连接位置锥形扩散段底面直径与喉管直径相同;喉管另一侧与收缩段相连通,收缩段由圆台与圆柱体组成,内部中空,直径小的一端与喉管连通;收缩段的圆柱体部位开设有吸尘口;喉管内部中心位置安装高压雾化喷嘴,高压雾化喷嘴产生的喷雾射流持续存在时,在喉管与收缩段形成负压区域。射流负压引射管外部设置有防护壳,防护壳内侧与负压引射管外侧间为中空;各射流负压引射管由环形钢管连接固定,环形钢管内部设置有不锈钢水管,不锈钢水管经各喉管中心位置穿过,在每个喉管内部设有与喉管同轴的不锈钢水管分支,用以安设高压雾化喷嘴;不锈钢水管一端封闭,另一端连接高压胶管,高压胶管经由增压泵、过滤器,最后连通水箱。射流负压引射管外部设置有防护壳,防护壳内侧与负压引射管外侧间为中空。

[0039] 喷嘴安装方向由喉管指向锥形扩散段方向,锥形扩散段形成直接喷雾降尘区域,收缩段为负压引射除尘区域,捕集沉降截割头后部粉尘;安装方向为锥形扩散段指向掘进机截割头。

[0040] 上述的高压雾化喷嘴为不锈钢实心锥雾化喷嘴,耐高压,耐磨损,在压力作用下,可形成稳定、高速且具有一定扩散角的实心锥形射流喷嘴,孔径可根据实际生产需要调节更换。

[0041] 上述的保护外壳采用5mm厚度、质地坚硬的材料,保护装置脆弱部分。

[0042] 上述的多根射流负压引射管通过一根环形钢管进行固定,且多根射流负压引射管同心环形均匀分布,相当于是一个串联装置,其为环形中空结构,构成装置的整体外形。

[0043] 实施例1:

[0044] 结合图1至图3所示,一种气雾引射协同控除尘装置,包括射流负压引射管,同心均匀分布,其中射流负压引射管由喉管1、锥形扩散段2、收缩段3三部分组成,其中间部位为喉管1,喉管1为各轴向点直径相同的柱形圆管;喉管1一侧与锥形扩散段相连通,锥形扩散段2构造为内部中空圆台,直径小的一端与喉管1相连,连接位置锥形扩散段2底面直径与喉管1直径相同;喉管1另一侧与收缩段3相连通,收缩段3由圆台与圆柱体组成,内部中空,直径小的一端与喉管1连通;收缩段3的圆柱体部位开设有径向吸尘口4;喉管1内部中心位置安装高压雾化喷嘴5,高压雾化喷嘴5产生的喷雾射流持续存在时,在喉管1与收缩段3形成负压区域。射流负压引射管外部设置有防护壳6,防护壳6内侧与负压引射管外侧间为中空;各射流负压引射管由环形钢管7连接固定,环形钢管内部设置有不锈钢水管8,不锈钢水管8经各喉管中心位置穿过,在每个喉管内部设有与喉管1同轴的不锈钢水管分支9,用以安装高压雾化喷嘴5;不锈钢水管一端封闭,另一端连接高压胶管10,高压胶管经水压表11由增压泵12、过滤器13,最后连通水箱14。

[0045] 上述装置用于掘进机,其安装方法为:

[0046] 上述的气雾引射协同控除尘装置安装在掘进机的截割臂上,上述的喷嘴安装方向由喉管指向锥形扩散段方向,锥形扩散段形成直接喷雾降尘区域,收缩段为负压引射除尘区域,捕集沉降截割头后部粉尘。

[0047] 安装有气雾引射协同控除尘装置的掘进机的使用方法,具体包括以下步骤:

[0048] 装置使用时,安装在掘进机截割臂15上,首先开启增压泵12,经过滤器13净化后的水在高压胶管10中达到一定的压力,根据水压表11调节准确数值,高压水经高压胶管10输送到不锈钢水管8。喷雾降尘装置开启后,喉管内的高压雾化喷嘴5产生喷雾,喷雾场是具有一定角度的实心锥形水射流16,具有较高的喷射速度。水射流沿锥形扩散段2向前喷射,环形分布的喷嘴形成的雾场包裹住截割头17。

[0049] 高速的水射流带动喉管内气体流动,在收缩段部位产生负压区域,巷道与装置收缩段尾部以及吸尘口之间产生压差,使悬浮在巷道中的含粉尘污风18源源不断的引射进入降尘装置中去,粉尘在负压引射管中与高速水雾相互碰撞、凝结实现二次降尘。

[0050] 上述方式中未述及的部分采取或借鉴已有技术即可实现。

[0051] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0052] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明的精神所作的举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

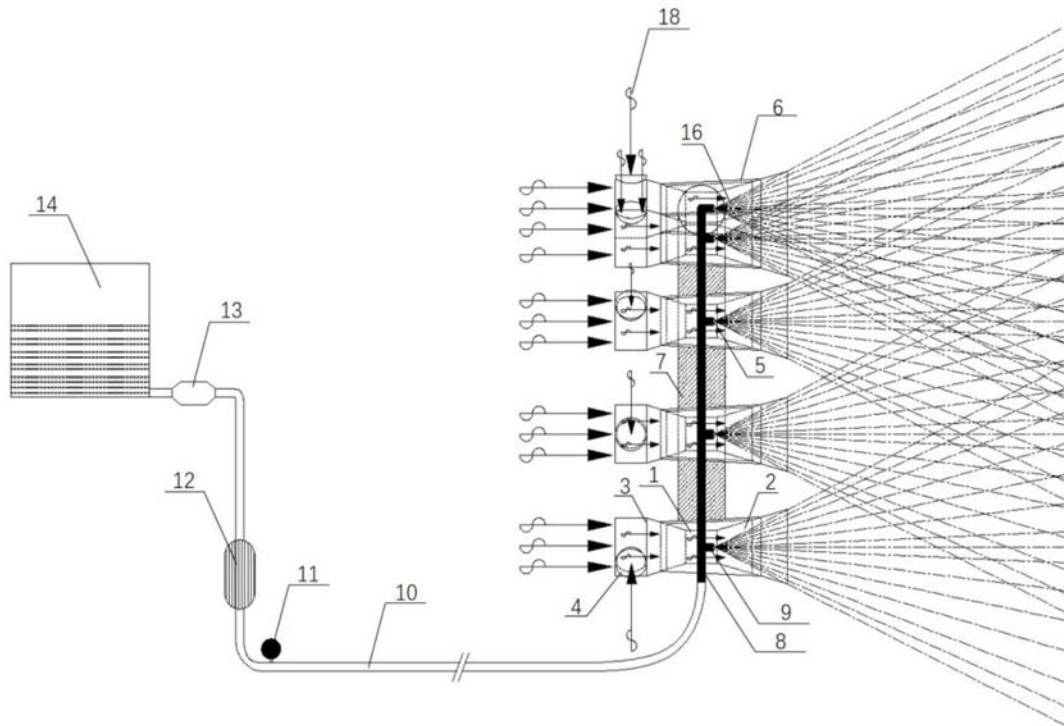


图1

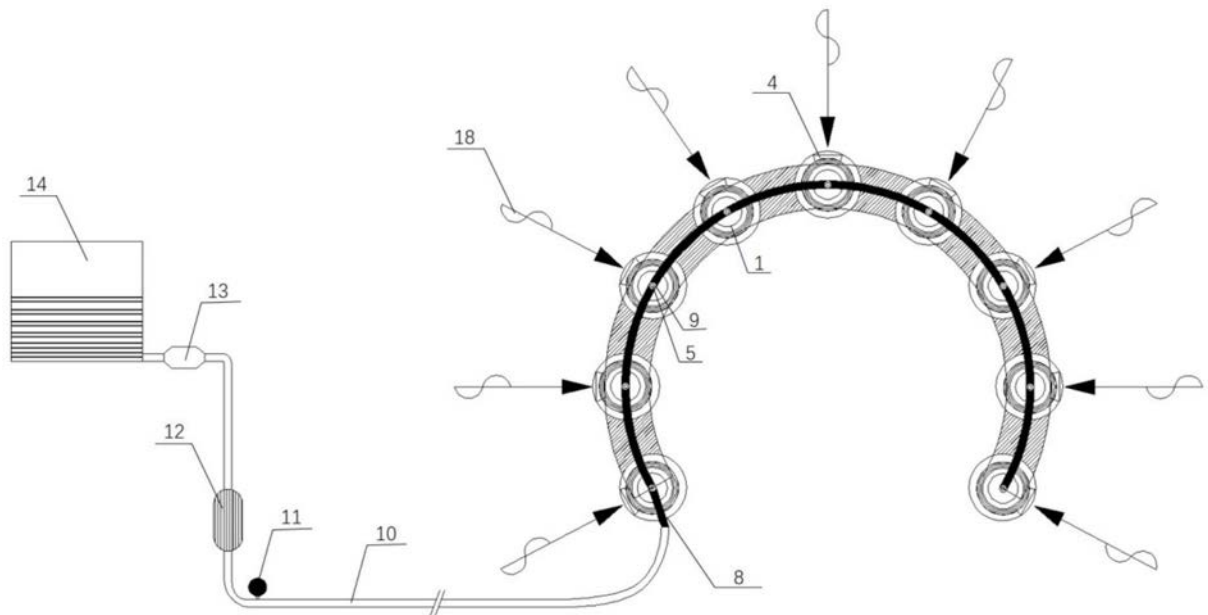


图2

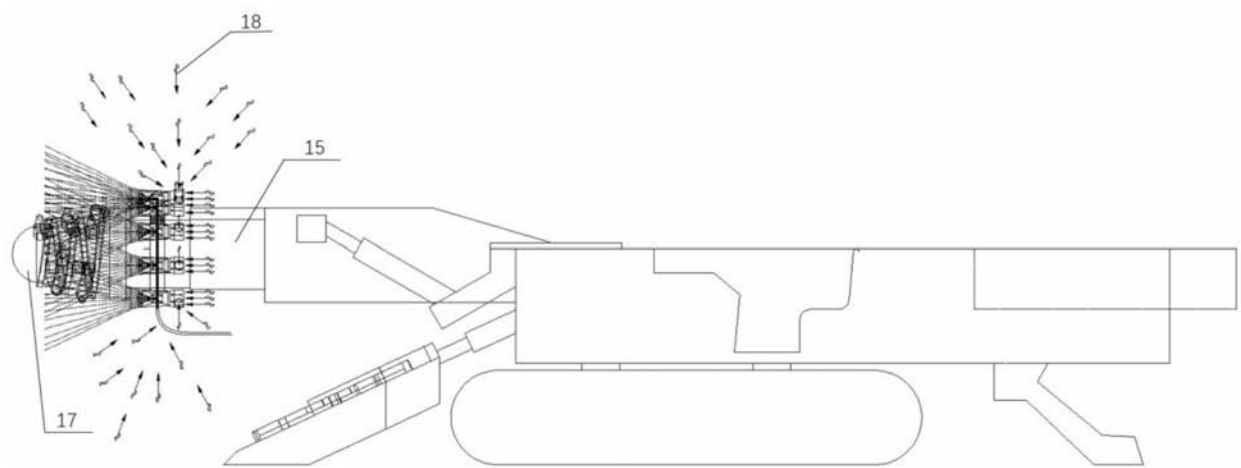


图3