



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113503183 B

(45) 授权公告日 2024.07.23

(21) 申请号 202110759383.0

(22) 申请日 2021.07.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113503183 A

(43) 申请公布日 2021.10.15

(73) 专利权人 青岛理工大学  
地址 266500 山东省青岛市黄岛区嘉陵江  
路777号

(72) 发明人 王昊 吴静波 常伟 撒占友  
张永亮 王春源 刘杰 卢守青  
邵兵 李楠

(74) 专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限  
公司 37252  
专利代理师 肖峰

(51) Int.Cl.

E21F 5/00 (2006.01)

E21F 5/02 (2006.01)

E21F 5/20 (2006.01)

E21F 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 213540470 U, 2021.06.25

审查员 陈盼盼

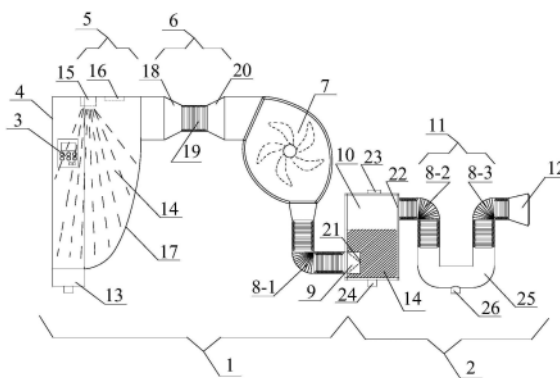
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置

(57) 摘要

本发明公开了一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,包括感应抽尘机构与沉降净化机构,感应抽尘机构包括矿用粉尘浓度传感器、抽尘口、润湿导流腔、增速减压构件、抽尘动力构件和伸缩负压风筒,沉降净化机构包括过滤箱、惯性除湿器、渐扩整流构件,粉尘浓度传感器、感应电磁阀和抽尘动力构件协同作用实现抽尘作业,过滤箱、惯性除湿器与渐扩整流构件进行流程作业实现净尘,综掘机机载抽尘净化装置集抽尘、净尘于一体,体积小、噪音低、能耗少,可实现随综掘机同步移动,始终保持固定有效的抽尘距离,净化后的洁净风流重新汇入巷道新鲜风流,保障巷道供风量满足生产需求,避免污风对巷道造成二次污染。



1. 一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,所述抽尘净化装置设置在综掘机两侧,其特征在于,所述抽尘净化装置由依次连接的感应抽尘机构和沉降净化机构组成,所述感应抽尘机构包括依次连通的抽尘口、润湿导流腔、增速减压构件、抽尘动力构件和第一伸缩负压风筒,所述抽尘口设置于掘进司机工位前部且一侧面与综掘机机体相邻、另一侧面设置有粉尘浓度传感器,所述润湿导流腔包括润湿腔、雾化喷嘴、感应电磁阀和抑尘导流板,所述润湿腔入口与抽尘口出口连接,润湿腔顶部为长方形、底部为呈过渡弧线形的抑尘导流板,所述雾化喷嘴和感应电磁阀设置在润湿腔顶部,所述粉尘浓度传感器的信号处理器分别与感应电磁阀、抽尘动力构件的控制器相连接,感应电磁阀控制连接雾化喷嘴,当粉尘浓度高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 时,感应电磁阀和抽尘动力构件将间隔 $3\sim 5\text{s}$ 先后自动开启,粉尘浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 后,抽尘动力构件及感应电磁阀将间隔 $3\sim 5\text{s}$ 先后自动停止,所述沉降净化机构包括过滤箱、惯性除湿器和渐扩整流构件,所述过滤箱内盛装降尘剂溶液,过滤箱上设置有污风入口和洁净风出口,第一伸缩负压风筒通过污风入口与过滤箱连接,所述污风入口安装有止逆阀,所述洁净风出口通过第二伸缩负压风筒与惯性除湿器一端连接,所述惯性除湿器另一端通过第三伸缩负压风筒与所述渐扩整流构件连接;

所述增速减压构件包括依次连接的渐缩入口、稳流风筒和渐扩出口,所述渐缩入口与渐扩出口的形状均为上底直径 $0.1\sim 0.2\text{m}$ 、下底直径 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、高 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 的圆台,稳流风筒的直径与渐缩入口和渐扩出口的上底相适配,所述润湿腔出口为直径 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 的圆形,润湿腔出口与渐缩入口连接;

所述稳流风筒能够实现 $0.3\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 的长度调节;

所述抽尘口为竖直放置的长 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、宽 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、高 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 的长方体,抽尘口下部设置带有第一排污口的集污槽,所述抑尘导流板底部末端连接集污槽,润湿腔入口尺寸与抽尘口尺寸一致;

所述过滤箱为长 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 、宽 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、高 $0.8\sim 1.0\text{m}$ 的长方体,污风入口为直径 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 的圆形,污风入口对侧上部设置直径 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 的洁净风出口,过滤箱顶部设置加液口、底部设置第二排污口,降尘剂溶液液面高度高于污风入口但低于洁净风出口;

所述惯性除湿器包含U型除湿腔和第三排污口,除湿腔底部为长 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、直径 $0.1\sim 0.2\text{m}$ 的管状腔体,两侧设置 $90^\circ$ 拐角,管状腔体底部设置第三排污口;

所述渐扩整流构件的过流断面由第三伸缩负压风筒向外逐渐扩大;

所述抽尘动力构件为具有煤安标志的矿用防爆风机。

## 一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿综掘机除尘装置,尤其涉及一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置。

### 背景技术

[0002] 目前,除尘器除尘是国内外煤矿综掘工作面广泛采用的粉尘抑制技术。常用的除尘器主要有机械式除尘器、干式过滤除尘器、湿尘除尘器和电除尘器。我国在除尘器方面进行了大量研究,由于我国综掘工作面普遍存在巷道断面较小的问题,国外的大型干式及湿式除尘风机应用困难,因此,形成了以湿式旋流、湿式振弦等除尘风机为主体的除尘器除尘技术。近年来,根据我国综掘工作面的生产状况,研制了自激式除尘器、过滤式干式除尘风机等新型除尘器。从实际应用来看,国内外除尘器均能有效提高综掘工作面除尘效率,但现有除尘器普遍存在体积大、重量大、噪声污染严重等缺陷;此外,现有除尘器常安置于距工作面20m以后的二运皮带处,借助风筒抽吸工作面高浓度粉尘,难以实现与综掘机的同步移动,不仅大幅增加了抽尘能耗,还使掘进司机始终处于高浓度粉尘污染的核心区域,作业环境无法得到根本改善。因此,本发明提供一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,集抽尘、净尘于一体,装置随综掘机同步移动,可始终保持固定有效的抽尘距离,从而高效降低掘进司机周围粉尘浓度。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,抽尘净化装置在不占用巷道空间且不改变通风系统布局的条件下,高效抽除净化掘进司机前部作业空间弥漫的粉尘,抑制高浓度粉尘向掘进司机工位逸散,从根本上改善掘进司机作业环境,保障作业人员职业安全健康。

[0004] 一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,所述抽尘净化装置设置在综掘机两侧,所述抽尘净化装置由依次连接的感应抽尘机构和沉降净化机构组成,所述感应抽尘机构包括依次连通的抽尘口、润湿导流腔、增速减压构件、抽尘动力构件和第一伸缩负压风筒,所述抽尘口设置于掘进司机工位前部且一侧面与综掘机机体相邻、另一侧面设置有粉尘浓度传感器,所述润湿导流腔包括润湿腔、雾化喷嘴、感应电磁阀和抑尘导流板,所述润湿腔入口与抽尘口出口连接,润湿腔顶部为长方形、底部为呈过渡弧线形的抑尘导流板,所述雾化喷嘴和感应电磁阀设置在润湿腔顶部,所述粉尘浓度传感器的信号处理器分别与感应电磁阀、抽尘动力构件的控制器相连接,感应电磁阀控制连接雾化喷嘴,当粉尘浓度高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 时,感应电磁阀和抽尘动力构件将间隔3~5s先后自动开启,粉尘浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 后,抽尘动力构件及感应电磁阀将间隔3~5s先后自动停止,所述沉降净化机构包括过滤箱、惯性除湿器和渐扩整流构件,所述过滤箱内盛装降尘剂溶液,过滤箱上设置有污风入口和洁净风出口,第一伸缩负压风筒通过污风入口与过滤箱连接,所述污风入口安装有止逆阀,所述洁净风出口通过第二伸缩负压风筒与惯性除湿器一端连接,所述惯性除湿器另一端通过第三伸缩负压风筒与所述渐扩整流构件连接。

[0005] 进一步地,所述增速减压构件包括依次连接的渐缩入口、稳流风筒和渐扩出口,所述渐缩入口与渐扩出口的形状均为上底直径0.1~0.2m、下底直径0.3~0.5m、高0.2~0.3m的圆台,稳流风筒的直径与渐缩入口和渐扩出口的上底相适配,所述润湿腔出口为直径0.3~0.5m的圆形,润湿腔出口与渐缩入口连接。

[0006] 进一步地,所述稳流风筒能够实现0.3m-1.0m的长度调节。

[0007] 进一步地,所述抽尘口为竖直放置的长0.3~0.5m、宽0.3~0.5m、高0.5~1.0m的长方体,抽尘口下部设置带有第一排污口的集污槽,所述抑尘导流板底部末端连接集污槽,润湿腔入口尺寸与抽尘口尺寸一致。

[0008] 进一步地,所述过滤箱为长0.5~1.0m、宽0.3~0.5m、高0.8~1.0m的长方体,污风入口为直径0.2~0.3m的圆形,污风入口对侧上部设置直径0.2~0.3m的洁净风出口,过滤箱顶部设置加液口,底部设置第二排污口,降尘剂溶液液面高度高于污风入口但低于洁净风出口。

[0009] 进一步地,所述惯性除湿器包含U型除湿腔和第三排污口,除湿腔底部为长0.3~0.5m,直径0.1~0.2m的管状腔体,两侧设置90°拐角,管状腔体底部设置第三排污口。

[0010] 进一步地,所述渐扩整流构件的过流断面由第三伸缩负压风筒向外逐渐扩大。

[0011] 进一步地,所述抽尘动力构件为具有煤安标志的矿用防爆风机。

[0012] 本发明提供的一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,利用矿用粉尘浓度传感器实时检测作业环境中的粉尘浓度,当粉尘浓度高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 时,与之连接的感应电磁阀及抽尘动力构件将间隔3~5s先后自动开启,从而在润湿导流腔中预先形成抑尘雾场,随后形成负压抽吸环境。外部含尘污风在压差作用下经抽尘口进入润湿导流腔,部分粉尘颗粒将与雾滴碰撞凝并后沉降,另有部分粉尘颗粒将黏附于润湿后的抑尘导流板,污水将沿抑尘导流板汇于集污槽。部分未能沉降的粉尘将随风流沿抑尘导流板进入增速减压构件,在渐缩入口处呈加速流动,尾流压强将随之降低,进一步增强润湿导流腔内的负压作用;含尘污风经稳流风筒与渐扩出口整流,经抽尘动力构件增压,高速冲入过滤箱使粉尘受惯性作用脱离风流并集于降尘剂溶液。净化后的湿润风流以一定的速度进入惯性除湿器,先后2次冲击除湿腔底部拐角,液滴受惯性作用脱离风流,沿拐角汇至腔体底部排污口,干燥的洁净风流经渐扩整流构件汇入巷道新鲜空气中,从而保障综掘工作面风量充足、环境洁净。待作业环境粉尘浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 后,抽尘动力构件及感应电磁阀将间隔3~5s先后自动停止关闭。

[0013] 有益效果:本发明的技术方案集抽尘、净尘于一体,装置随综掘机同步移动,可始终保持固定有效的抽尘距离,从而高效降低掘进司机周围粉尘浓度,从根本上改善掘进司机作业环境,保障作业人员职业安全健康及煤矿安全高效生产;此外,本发明方案体积小、噪音低、能耗少,风流经净化除湿后重新汇入巷道新鲜风流,保障巷道供风量满足生产需求,且避免污风对巷道造成二次污染。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明中综掘机机载抽尘净化装置的正视结构示意图;

[0015] 图2是本发明中综掘机机载抽尘净化装置的结构简图;

[0016] 图3是本发明中综掘机机载抽尘净化装置装配应用示意图。

## 具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明,即所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0018] 本发明提供了一种煤矿综掘机机载抽尘净化装置,如图1、图2、图3所示的,其包括感应抽尘机构1与沉降净化机构2,感应抽尘机构1与沉降净化机构2前后连接,其中,感应抽尘机构包括矿用粉尘浓度传感器3、抽尘口4、润湿导流腔5、增速减压构件6、抽尘动力构件7、第一伸缩负压风筒8-1、止逆阀9。

[0019] 抽尘口4为竖直放置的长0.3~0.5m,宽0.3~0.5m,高0.5~1.0m的长方体,设置于掘进司机工位前部,一侧面与综掘机机体相邻,另一侧面设置粉尘浓度传感器3,抽尘口4与润湿导流腔5相连通,下部设置带有排污口的集污槽13。

[0020] 润湿导流腔5包括润湿腔14,雾化喷嘴15,感应电磁阀16,抑尘导流板17,其中,润湿腔14入口尺寸与抽尘口4完全一致,润湿腔14上底为长0.3~0.5m,宽0.3~0.5m的长方形,下底为抑尘导流板17,抑尘导流板17呈过渡弧线形,底部末端连接抽尘口4的集污槽13,润湿腔14顶部设置雾化喷嘴15与感应电磁阀16,润湿腔14出口为直径0.3~0.5m的圆形。

[0021] 粉尘浓度传感器3用于实时检测作业环境中的粉尘浓度,粉尘浓度传感器3的信号处理器分别与感应电磁阀16、抽尘动力构件7的控制器相连接,感应电磁阀16用于控制雾化喷嘴15的启停。当粉尘浓度高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 时,与粉尘浓度传感器3的信号处理器连接的感应电磁阀16及抽尘动力构件7将间隔3~5s先后自动开启,雾化喷嘴15在润湿腔14内预先形成抑尘雾场,抽尘动力构件7在润湿腔14内随后形成负压抽吸环境。当然,上述过程涉及自动化控制,其具体的线路布置及控制装置不属于本发明重点讨论的问题,在此不再赘述。外部含尘污风在压差作用下经抽尘口4进入润湿导流腔5,部分粉尘颗粒将与雾滴碰撞凝并后沉降,另有部分粉尘颗粒将黏附于润湿后的抑尘导流板17,污水将沿抑尘导流板17汇于集污槽13,污水可通过集污槽13的第一排污口定期排空清理。

[0022] 抽尘动力构件7需使用具有煤安标志的矿用防爆风机。

[0023] 润湿腔14出口与增速减压构件6相连通,增速减压构件6包括渐缩入口18,稳流风筒19,渐扩出口20,其中,渐缩入口18与渐扩出口20均为上底直径0.1~0.2m,下底直径0.3~0.5m,高0.2~0.3m的圆台,二者反向放置,稳流风筒19的直径与渐缩入口18和渐扩出口20的上底相适配,稳流风筒19可根据综掘机机体实现0.3~1.0m的长度调节。

[0024] 增速减压构件6的渐缩入口18用于提高含尘污风风速,使之尾流处产生负压抽吸效应,进一步增强润湿导流腔5内的负压作用;增速减压构件6的稳流风筒19及渐扩出口20用于消除含尘污风的紊流影响,避免粉尘颗粒在增速减压构件6中附着堆积,使含尘污风以渐变流状态经抽尘动力构件7增压后高速射入沉降净化机构2。

[0025] 沉降净化机构2包括过滤箱10、惯性除湿器11、渐扩整流构件12,依次通过第二伸缩负压风筒8-2和第三伸缩负压风筒8-3连接。

[0026] 更进一步的,上述过滤箱10为长0.5~1.0m,宽0.3~0.5m,高0.8~1.0m的长方体,下部设置直径0.2~0.3m的圆形污风入口21,污风入口21对侧上部设置直径0.2~0.3m的洁净风出口22。过滤箱10内盛装降尘剂溶液,用于高效沉降含尘污风中的粉尘颗粒,降尘剂液面高度应淹没污风入口21但低于洁净风出口22,污风入口21安装液体止逆阀9,仅允许含尘

污风由污风入口21进入过滤箱10,能够避免过滤箱10内的降尘剂溶液倒灌。过滤箱10顶部设置加液口23,底部设置第二排污口24,用于定期排空过滤箱10内的废液并更换降尘剂溶液。

[0027] 惯性除湿器11包含U型除湿腔25,除湿腔25底部为长0.3~0.5m,直径0.1~0.2m的管状腔体,两侧设置90°拐角,腔体底部设置排污口26。净化后的湿润风流先后2次冲击除湿腔25底部拐角,液滴受惯性作用脱离风流,沿拐角汇至第三排污口26,干燥的洁净风流经渐扩整流构件12汇入巷道新鲜空气中,从而保障综掘工作面风量充足、环境洁净。

[0028] 渐扩整流构件12过流断面逐渐扩大,使干燥的洁净风流进一步降速增压,利于风流稳定流出且能够有效避免风流对巷道作业人员产生冲击影响。

[0029] 待作业环境粉尘浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 后,抽尘动力构件7及感应电磁阀16将间隔3~5s先后自动停止关闭。

[0030] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

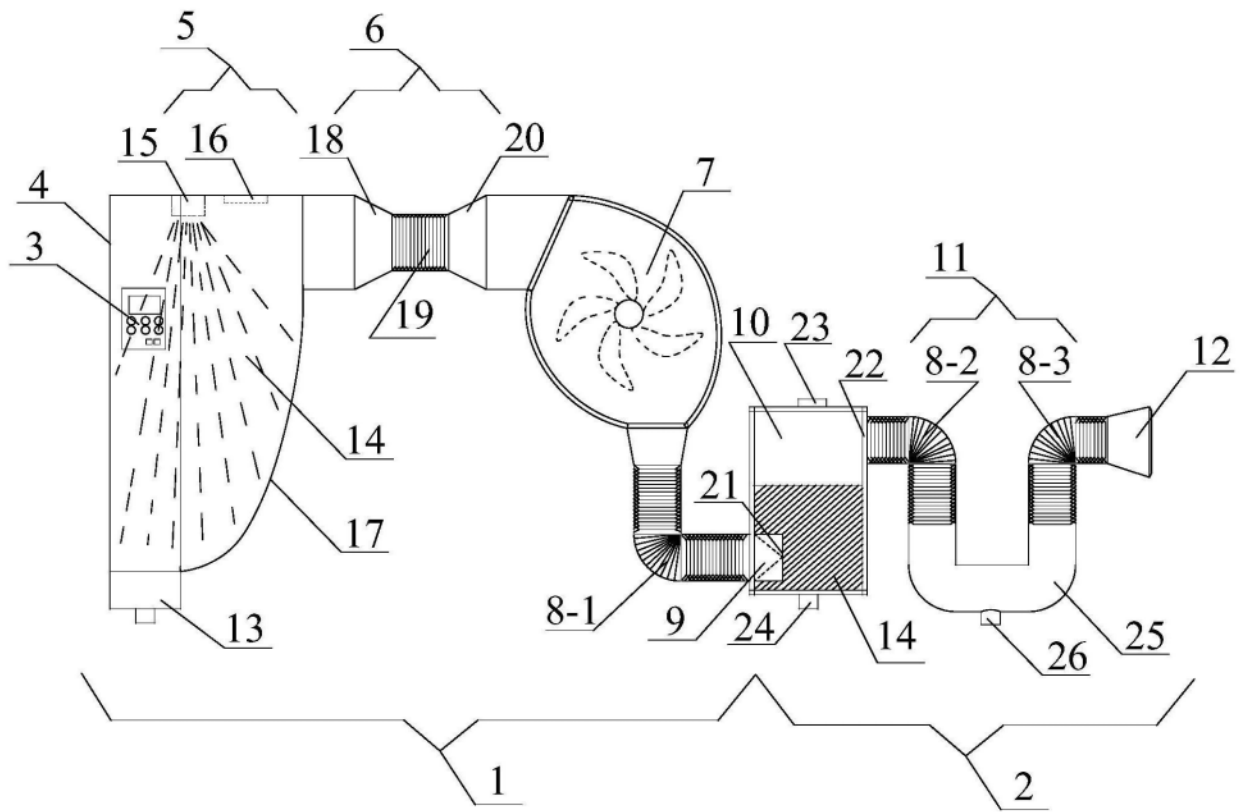


图1

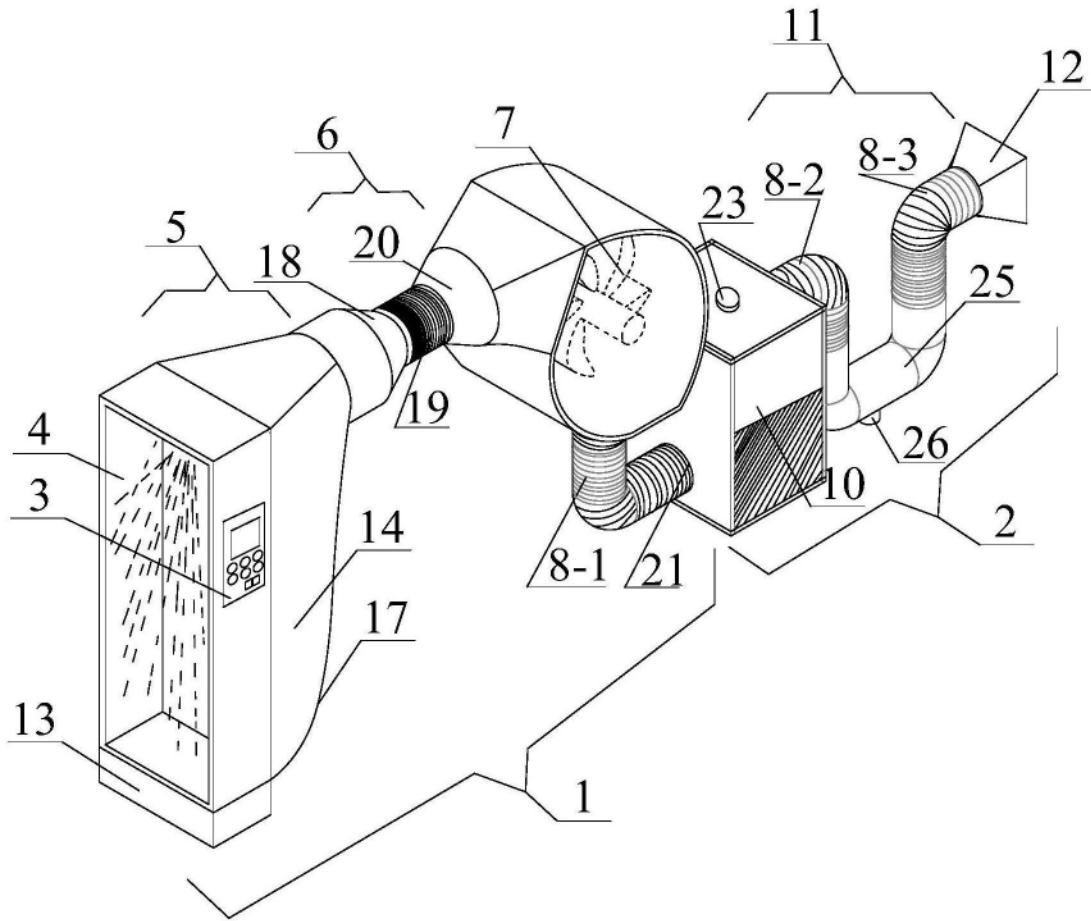


图2

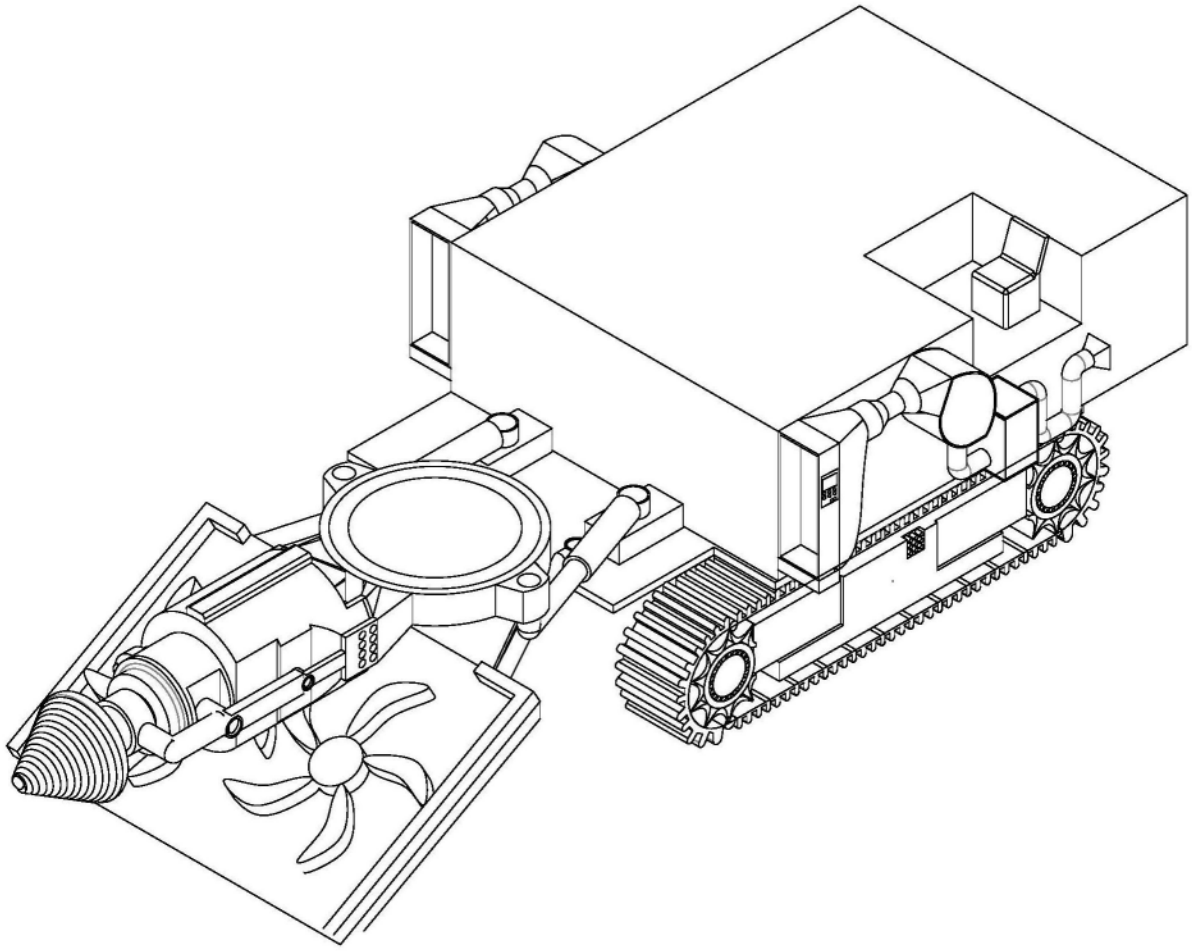


图3