



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111594255 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010439594.1

B01D 53/04(2006.01)

(22)申请日 2020.05.22

(71)申请人 中铁环境科技工程有限公司

地址 410000 湖南省长沙市高新开发区文
轩路27号麓谷钰园F1栋15楼1505室

申请人 中铁高新工业股份有限公司

(72)发明人 刘东斌 王旭伟 邓乾红 言海燕
李青 常胜

(74)专利代理机构 长沙欧诺专利代理事务所
(普通合伙) 43234

代理人 欧颖 张文君

(51)Int.Cl.

E21F 5/04(2006.01)

E21F 5/06(2006.01)

E21F 17/00(2006.01)

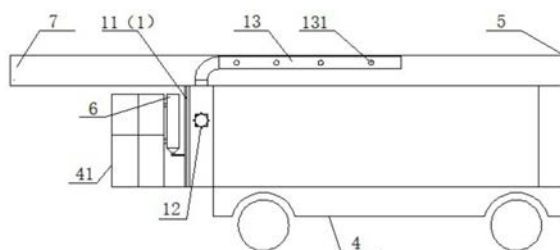
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种车载式隧道高效除尘除异味设备

(57)摘要

一种车载式隧道高效除尘除异味设备,包括除尘器、引风机、多点式扑尘废气入口管路、净化风循环出口管路和净化风风幕出口管路;多点式扑尘废气入口管路包括近扑集口、伸缩性扑尘臂、顶部扑尘臂;近扑集口设在设备前端;伸缩性扑尘臂设在设备两侧,能向两侧伸缩;顶部扑尘臂设在设备上部;多点式扑尘废气入口管路的末端均汇集在除尘器入口,引风机设于除尘器后方,将外界粉尘和废气吸入除尘器;还设有除异味装置,其中包含活性炭层;净化风循环出口管路的风源来自经处理后的净化空气;净化风循环出口管路的出口设在设备前端。本发明提高了设备的扑尘效果,隧道内操作方便、降低了设备受隧道施工条件限制而产生的影响。



1. 一种车载式隧道高效除尘除异味设备,其特征在于,包括除尘器(2)、引风机(3)、多点式扑尘废气入口管路(1)、净化风循环出口管路(7)和净化风风幕出口管路(5);

所述多点式扑尘废气入口管路(1)用于将隧道内的粉尘和废气吸入除尘器(2)中,包括近扑集口(11)、伸缩性扑尘臂(12)、顶部扑尘臂(13);所述近扑集口(11)设置在除尘除异味设备的前端,即靠近驾驶室(41)的方向;所述伸缩性扑尘臂(12)设置在除尘除异味设备的两侧,并能向除尘除异味设备的两侧方向进行伸缩,伸缩性扑尘臂为内部中空的伸缩管路;所述顶部扑尘臂(13)设置在除尘除异味设备的上部;所述多点式扑尘废气入口管路(1)的末端均汇集在除尘器(2)的入口,所述引风机(3)设置于除尘器(2)的后方,用于产生风力,将外界隧道内的粉尘和废气通过多点式扑尘废气入口管路(1)吸入除尘器(2)进行除尘;

在所述除尘器(2)的风路前端或后端或者在除尘器内还设置有除异味装置,所述除异味装置中包含用于吸附废气中的有害气体的活性炭层;

所述净化风循环出口管路(7)的风源来自经过除尘器(2)处理后的净化空气;所述净化风循环出口管路(7)的一端设置有出口,且该出口设置在除尘除异味设备前端,用于吹动隧道掌子面处的废气及粉尘,使得废气更有效地进入所述多点式扑尘废气入口管路(1);所述净化风风幕出口管路(5)直接或间接与除尘器(2)相连,经除尘器(2)净化后的空气能够进入所述净化风风幕出口管路(5),所述净化风风幕出口管路(5)的出口吹出的净化空气用于防止废气逃逸到隧道后方。

2. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述除尘器(2)为滤筒式除尘器或滤板式除尘器。

3. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述净化风风幕出口管路(5)的出口设置在除尘除异味设备尾部的左面、右面、上部和下部;风幕出口宽度为10~25mm,风幕出口风速控制在20~30m/s。

4. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述除异味装置还包括药物添加罐(6),所述药物添加罐中设置有活性炭;所述活性炭层设置在除尘器的滤筒或滤板上,所述药物添加罐(6)的输送管道与除尘器入口相通,通过从药物添加罐(6)向所述滤筒或滤板上输入活性炭而形成所述活性炭层或增加所述活性炭层的厚度。

5. 根据权利要求4所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述药物添加罐中还设置有石灰石,通过从药物添加罐(6)向所述滤筒或滤板上输入石灰石而在所述活性炭层上喷射石灰石,以防待处理的废气湿度过大而导致粉尘结块并堵塞除尘器。

6. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述净化风循环出口管路(7)的出口距离多点式扑尘废气入口管路的入口为2.5~5m;所述净化风循环出口管路(7)的出口形状设置为圆形或长方形;净化风循环出口管路(7)上还设置有出风口转向头。

7. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述近扑集口(11)为百叶窗式的近扑集口,近扑集口的叶片间距为50~150mm;叶片与拖车行驶方向所呈的角度为0~90度,百叶窗式的近扑集口(11)的吸入风速为10~20m/s。

8. 根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述伸缩性扑尘臂(12)的伸缩方向为垂直于车辆前进方向;所述伸缩性扑尘臂(12)的靠外侧端部还设置有扑尘罩(121),扑尘罩(121)包括四块硬板和硬板之间的软连接,扑尘罩的硬板上均有一边与控制伸缩性扑尘臂(12)进行伸缩的伸缩杆(122)的端部活动连接,伸缩杆(122)包括多节大小相套的管

道,所述扑尘罩的硬板外侧还连接有弹簧(123),弹簧(123)的另一端连接在伸缩性扑尘臂的伸缩杆(122)靠内侧的一节上,当伸缩杆(122)向外伸时,硬板受到弹簧(123)的拉力展开成喇叭状,扩大了吸尘的面积;所述伸缩性扑尘臂(12)在液压或者电力作用下进行伸缩;优选所述软连接为帆布。

9.根据权利要求1所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述顶部扑尘臂(13)呈管道状,一端为活动连接端与除尘器的入口管道相连,顶部扑尘臂的另一端以及顶部扑尘臂的管道管壁上设置有多个直径为100~200mm的吸尘口(131);所述顶部扑尘臂(13)能绕活动连接端进行转动,向左转动的范围是0~45度、向右转动的范围是0~45度、向上转动的范围是0~90度。

10.根据权利要求1~8中任意一项所述的除尘除异味设备,其特征在于,所述净化风循环出口管路(7)在设备车辆前后方向的管路长度可调节,使得由净化风循环出口管路(7)的出口以及多点式扑尘废气入口管路(1)之间形成有效废气流动场,提高除尘除异味设备的除尘效果,以提高除尘车对大横截面隧道的适应能力,再通过净化风风幕出口管路(5)的出口风幕的作用防止污染空气逃逸至整个隧道,进而影响整个隧道的空气质量。

一种车载式隧道高效除尘除异味设备

技术领域

[0001] 本发明属于环保设备技术领域,具体涉及一种车载式隧道高效除尘除异味设备。

背景技术

[0002] 当前中国高铁和铁路网络发展快速,到2020年,一批重大标志性项目建成投产,铁路网规模达到15万公里,其中高速铁路3万公里,到2025年,铁路网规模达到17.5万公里左右,其中高速铁路3.8万公里左右,在高铁和铁路修建的过程中有大量的隧道施工。隧道环境封闭,施工作业机械多,其中爆破工序和湿喷混凝土工序会产生大量的粉尘和有害气体。

[0003] 粉尘来源:钻孔凿岩、爆破作业、装运、喷射混凝土等。其中爆破后产生的粉尘粒径95%在PM5以下。

[0004] 有害气体来源:

[0005] 1) 爆破作业时炸药产生NO、NO₂、CO、H₂S、SO₂等有害气体。

[0006] 2) 湿喷混凝土会释放微量的氨气以及甲醛等气体。

[0007] 3) 作业车辆产生的尾气。

[0008] 国内在现有技术中,通常使用通风排尘、喷雾洒水来处理爆破作业过程中产生的粉尘。

[0009] 国外通常采用车载式的隧道除尘车,但是该设备在国产化过程中存在一定的问题,隧道横截面大,且隧道存在二衬平台等通车限制的施工措施,使得除尘车的尺寸受限,除尘风机尺寸受限,进而除尘设备的抽气量有限,除尘设备的扑集面积无法覆盖整个隧道断面,污染空气没有被除尘车扑集,部分逃逸至后续隧道,使得整个隧道的环境质量差。

[0010] 发明专利CN201810705641公开了一种用于综采工作面移架产尘的空间立体化控除尘方法,综采工作面上、中、下空间分别进行不同的防尘措施,利用风幕机或不同种类喷嘴形成气水双幕封闭空间或者单雾场封闭空间,根据传感器发射信号至中央处理系统,进行降柱、支架前行、升柱等移架过程中全自动化喷雾降尘,将高浓度粉尘集中在封闭空间内集中处理,或者将高浓度粉尘阻挡在封闭空间之外;利用封闭隔尘、喷雾降尘的方式,采用无线传输系统,利用遥控装置发射无线电信号,由信号处理器接收信号并传递给控制器,从而控制器可调整风幕机风量、喷嘴喷雾范围以及通水压力,将移架过程中的降尘效率提高到95%以上,既避免了发生煤尘爆炸事故,又大大改善了工人的作业环境。然而该用于采煤矿井中的除尘方法和设备在用于隧道除尘除异味时却并不合适。

[0011] 因此,需要设计一种新的车载式隧道高效除尘除异味设备。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种车载式隧道高效除尘除异味设备,以解决背景技术中提出的隧道横截面大、隧道存在二衬平台等通车限制的施工措施、除尘设备的扑集面积无法覆盖整个隧道断面,污染空气没有被除尘车扑集,部分逃逸至后续隧道的问题。

[0013] 为实现上述目的,本发明提供了一种车载式隧道高效除尘除异味设备,包括除尘

器、引风机、多点式扑尘废气入口管路、净化风循环出口管路和净化风风幕出口管路；

[0014] 所述多点式扑尘废气入口管路用于将隧道内的粉尘和废气吸入除尘器中，包括近扑集口、伸缩性扑尘臂、顶部扑尘臂；所述近扑集口设置在除尘除异味设备的前端，即靠近驾驶室的方向；所述伸缩性扑尘臂设置在除尘除异味设备的两侧，并能向除尘除异味设备的两侧方向进行伸缩，伸缩性扑尘臂为内部中空的伸缩管路；所述顶部扑尘臂设置在除尘除异味设备的上部；所述多点式扑尘废气入口管路的末端均汇集在除尘器的入口，所述引风机设置于除尘器的后方，用于产生风力，将外界隧道内的粉尘和废气通过多点式扑尘废气入口管路吸入除尘器进行除尘；

[0015] 在所述除尘器的风路前端或后端或者在除尘器内还设置有除异味装置，所述除异味装置中包含用于吸附废气中的有害气体的活性炭层；

[0016] 所述净化风循环出口管路的风源来自经过除尘器处理后的净化空气；所述净化风循环出口管路的一端设置有出口，且该出口设置在除尘除异味设备前端，用于吹动隧道掌子面处的废气及粉尘，使得废气更有效地进入所述多点式扑尘废气入口管路；所述净化风风幕出口管路直接或间接与除尘器相连，经除尘器净化后的空气能够进入所述净化风风幕出口管路，所述净化风风幕出口管路的出口吹出的净化空气用于防止废气逃逸到隧道后方。

[0017] 在一种具体的实施方式中，所述除尘器为滤筒式除尘器或滤板式除尘器。

[0018] 在一种具体的实施方式中，所述净化风风幕出口管路的出口设置在除尘除异味设备尾部的左面、右面、上部和下部；风幕出口宽度为10~25mm，风幕出口风速控制在20~30m/s。

[0019] 在一种具体的实施方式中，所述除异味装置还包括药物添加罐，所述药物添加罐中设置有活性炭；所述活性炭层设置在除尘器的滤筒或滤板上，所述药物添加罐的输送管道与除尘器入口相通，通过从药物添加罐向所述滤筒或滤板上输入活性炭而形成所述活性炭层或增加所述活性炭层的厚度。

[0020] 在一种具体的实施方式中，所述药物添加罐中还设置有石灰石，通过从药物添加罐向所述滤筒或滤板上输入石灰石而在所述活性炭层上喷射石灰石，以防待处理的废气湿度过大而导致粉尘结块并堵塞除尘器。

[0021] 在一种具体的实施方式中，所述净化风循环出口管路的出口距离多点式扑尘废气入口管路的入口为2.5~5m；所述净化风循环出口管路的出口形状设置为圆形或长方形；净化风循环出口管路上还设置有出风口转向头。

[0022] 在一种具体的实施方式中，所述近扑集口为百叶窗式的近扑集口，近扑集口的叶片间距为50~150mm；叶片与拖车行驶方向所呈的角度为0~90度，百叶窗式的近扑集口的吸入风速为10~20m/s。

[0023] 在一种具体的实施方式中，所述伸缩性扑尘臂的伸缩方向为垂直于车辆前进方向；所述伸缩性扑尘臂的靠外侧端部还设置有扑尘罩，扑尘罩包括四块硬板和硬板之间的软连接，扑尘罩的硬板上均有一边与控制伸缩性扑尘臂进行伸缩的伸缩杆的端部活动连接，伸缩杆包括多节大小相套的管道，所述扑尘罩的硬板外侧还连接有弹簧，弹簧的另一端连接在伸缩性扑尘臂的伸缩杆靠内侧的一节上，当伸缩杆向外伸时，硬板受到弹簧的拉力展开成喇叭状，扩大了吸尘的面积；所述伸缩性扑尘臂在液压或者电力作用下进行伸缩；优

选所述软连接为帆布。

[0024] 在一种具体的实施方式中,所述顶部扑尘臂呈管道状,一端为活动连接端与除尘器的入口管道相连,顶部扑尘臂的另一端以及顶部扑尘臂的管道管壁上设置有多个直径为100~200mm的吸尘口;所述顶部扑尘臂能绕活动连接端进行转动,向左转动的范围是0~45度、向右转动的范围是0~45度、向上转动的范围是0~90度。

[0025] 在一种具体的实施方式中,所述净化风循环出口管路在设备车辆前后方向的管路长度可调节,使得由净化风循环出口管路的出口以及多点式扑尘废气入口管路之间形成有效废气流动场,提高除尘除异味设备的除尘效果,以提高除尘车对大横截面隧道的适应能力,再通过净化风风幕出口管路的出口风幕的作用防止污染空气逃逸至整个隧道,进而影响整个隧道的空气质量。

[0026] 相比于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0027] 本发明的车载式隧道高效除尘除异味设备通过采用包含近扑集口、伸缩性扑尘臂、顶部扑尘臂的多点式扑尘废气入口管路,提高了设备的扑尘效果,隧道内操作方便、降低了设备受隧道施工条件限制而产生的影响。

[0028] 本发明的车载式隧道高效除尘除异味设备通过净化风循环出口管路的出口前置,使得净化气体循环利用,从而加快了污染空气的循环,提升了设备的净化效率。

[0029] 本发明的车载式隧道高效除尘除异味设备通过设置在设备尾部的净化风风幕出口管路,能在设备车尾形成风幕,从而有效阻止污染空气逃逸至整个隧道进而降低整个隧道的空气质量,无二次污染。

[0030] 本发明的车载式隧道高效除尘除异味设备通过在除尘器入口设置药物添加罐,通过添加药物提高了除尘除异味设备的运行稳定性及对异味的协同处理能力,可以大幅度提高施工隧道的空气质量。

[0031] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0032] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0033] 图1是本发明一种实施例安装在拖车上的主视图;

[0034] 图2是本发明一种实施例的主视方向剖面图;

[0035] 图3是本发明一种实施例安装在拖车上的俯视图;

[0036] 图4是本发明一种实施例安装在拖车上的顶部扑尘臂向上转动时的示意图;

[0037] 图5是本发明一种实施例的工作状态下的右视图;

[0038] 其中,1、多点式扑尘废气入口管路;2、除尘器;3、引风机;4、拖车;5、净化风风幕出口管路;6、药物添加罐;7、净化风循环出口管路;11、近扑集口;12、伸缩性扑尘臂;13、顶部扑尘臂;41、驾驶室;121、扑尘罩;122、伸缩杆;123、弹簧;131、吸尘口。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限

定和覆盖的多种不同方式实施。

[0040] 参见图1,本发明的一种车载式隧道高效除尘除异味设备,所述除尘除异味设备设置在拖车4上,包括除尘器2、引风机3、多点式扑尘废气入口管路1、净化风循环出口管路7和净化风风幕出口管路5;

[0041] 所述多点式扑尘废气入口管路1用于将隧道内的粉尘和废气吸入除尘器2中,包括近扑集口11、伸缩性扑尘臂12、顶部扑尘臂13。所述近扑集口11设置在除尘除异味设备的前端,即靠近驾驶室41的方向。近扑集口通常设置在驾驶室的后方,近扑集口与驾驶室之间留有一段0.3m以上的距离,以保证近扑集口的有效工作。

[0042] 所述伸缩性扑尘臂12设置在除尘除异味设备的两侧,并能向除尘除异味设备的两侧方向进行伸缩。伸缩性扑尘臂为内部中空的伸缩管路,通过液压或者电力驱动伸缩性扑尘臂的伸缩。

[0043] 所述顶部扑尘臂13设置在除尘除异味设备的上部。顶部扑尘臂的作用是吸收上方的粉尘和废气。所述多点式扑尘废气入口管路1的末端均汇集在除尘器2的入口,所述引风机3设置于除尘器2的后方,用于产生风力,将外界隧道内的粉尘和废气通过多点式扑尘废气入口管路1吸入除尘器2进行除尘。

[0044] 在所述除尘器2的风路前端或后端或者在除尘器内还设置有除异味装置,所述除异味装置中包含用于吸附废气中的有害气体的活性炭层。

[0045] 所述净化风循环出口管路7的风源来自经过除尘器2处理后的净化空气;所述净化风循环出口管路7的一端设置有出口,且该出口设置在除尘除异味设备前端,用于吹动隧道掌子面处的废气及粉尘,使得废气更有效地进入所述多点式扑尘废气入口管路1;所述净化风风幕出口管路5直接或间接与除尘器2相连,经除尘器2净化后的空气能够进入所述净化风风幕出口管路5,所述净化风风幕出口管路5的出口吹出的净化空气用于防止废气逃逸到隧道后方。

[0046] 在一种具体的实施方式中,所述除尘器2为滤筒式除尘器或滤板式除尘器。除尘器为常规除尘器,能通过商购获得。

[0047] 在一种具体的实施方式中,所述净化风风幕出口管路5的出口设置在除尘除异味设备尾部的左面、右面、上部和下部;风幕出口宽度为10~25mm,风幕出口风速控制在20~30m/s。经过除尘器2净化后的气体分成两股,一股通过净化风循环出口管路7输送至隧道施工的掌子面,保证掌子面为正压,使得污染空气向外扩散,再被多点式扑尘废气入口管路1扑集,可以加快污染气体的循环速度,提高除尘效果。另一股气体通过净化风风幕出口管路5快速排出,在除尘除异味设备尾部形成一道风幕,可以有效防止少量的没有被多点式扑尘废气入口管路1扑集的污染气体逃逸至后续隧道。

[0048] 在一种具体的实施方式中,所述除异味装置还包括药物添加罐6,所述药物添加罐中设置有活性炭;所述活性炭层设置在除尘器的滤筒或滤板上,所述药物添加罐6的输送管道与除尘器入口相通,通过从药物添加罐6向所述滤筒或滤板上输入活性炭而形成所述活性炭层或增加所述活性炭层的厚度。

[0049] 在一种具体的实施方式中,所述药物添加罐中还设置有石灰石,通过从药物添加罐6向所述滤筒或滤板上输入石灰石而在所述活性炭层上喷射石灰石,以防待处理的废气湿度过大而导致粉尘结块并堵塞除尘器。采用药物添加罐的方式添加活性炭和石灰石,在

操作上简单方便,易于控制活性炭与石灰石的用量,也不用担心活性炭层会被堵塞后失去效果。

[0050] 优选使用两个药物添加罐,一个药物添加罐用来存放活性炭,另一个药物添加罐用来存放石灰石,方便控制活性炭与石灰石的添加比例。污染气体通过多点式扑尘废气入口管路1扑集后与药物添加罐6添加的石灰石和活性炭混合均匀后进入除尘器2,药物在除尘器2的滤筒或者滤板上形成一层过滤层,可以吸附污染气体中的水分和有害气体,吸附污染气体中的水分可以防止隧道中湿润空气中的粉尘在滤袋上结块进而堵袋,吸附污染气体中有害气体可以防止有害气体的积累提高隧道的施工环境质量,使得除尘器2具备除尘和除异味的双重功能。

[0051] 在一种具体的实施方式中,所述净化风循环出口管路7的出口距离多点式扑尘废气入口管路1的入口为2.5~5m;多点式扑尘废气入口管路1的入口处受内部引风机3的吸力会产生负压,而净化风循环出口管路7的出口处排出经过处理的净化空气形成正压,两者之间需保持一定距离才能产生更好的除尘效果。所述净化风循环出口管路7的出口形状设置为直径是0.2~0.8m的圆形或边长是0.2~0.8m的长方形。净化风循环出口管路7上设置有出风口转向头,通过出风口转向头能将出风口的方向在车辆前进方向的左偏0~45度、右偏0~45度、上偏0~45度及下偏0~45度。出风口转向头能通过液压或者电力控制出口方向往上下左右各方向进行0~45度的方向调整;从而更有针对性的除尘。

[0052] 在一种具体的实施方式中,所述近扑集口11为百叶窗式的近扑集口,近扑集口的叶片间距为50~150mm;叶片与拖车行驶方向的角度为0~90度,百叶窗式的近扑集口的吸入风速为10~20m/s。

[0053] 在一种具体的实施方式中,所述伸缩性扑尘臂12的伸缩方向为垂直于车辆前进方向;所述伸缩性扑尘臂12的靠外侧端部还设置有扑尘罩121,扑尘罩121包括四块硬板和硬板之间的软连接,扑尘罩的硬板上均有一边与控制伸缩性扑尘臂12进行伸缩的伸缩杆122的端部活动连接,伸缩杆122包括多节大小相套的管道。所述扑尘罩的硬板外侧还连接有弹簧123,弹簧123的另一端连接在伸缩性扑尘臂的伸缩杆122靠内侧的一节上,当伸缩杆122向外伸时,硬板受到弹簧123的拉力展开成喇叭状,扩大了吸尘的面积。所述伸缩性扑尘臂12在液压或者电力作用下进行伸缩;运行时伸缩性扑尘臂12伸出,设备停运时或者通过二衬平台时伸缩性扑尘臂12缩至设备内部以缩小宽度。优选所述软连接为帆布。

[0054] 在一种具体的实施方式中,所述顶部扑尘臂13呈管道状,一端为活动连接端与除尘器的入口管道相连,顶部扑尘臂的另一端以及顶部扑尘臂的管道管壁上设置有多多个直径为100~200mm的吸尘口131。优选顶部扑尘臂的管道管壁上的上下左右四个方向各设置有1~4个吸尘口。所述顶部扑尘臂13能在液压或者电力作用下绕活动连接端进行转动,向左转动的范围是0~45度、向右转动的范围是0~45度、向上转动的范围是0~90度。根据隧道的形状以及除尘除异味设备在隧道内运行时的气体流场情况,通过调节顶部扑尘臂13的角度,能提高除尘除异味设备的扑集效果。

[0055] 在一种具体的实施方式中,所述净化风循环出口管路7在设备车辆前后方向的管路长度可调节,使得由净化风循环出口管路7的出口以及多点式扑尘废气入口管路1之间形成有效废气流动场,提高除尘除异味设备的除尘效果,以提高除尘车对大横截面隧道的适应能力,再通过净化风风幕出口管路5的出口风幕的作用防止污染空气逃逸至整个隧道,进

而影响整个隧道的空气质量。

[0056] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演和替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

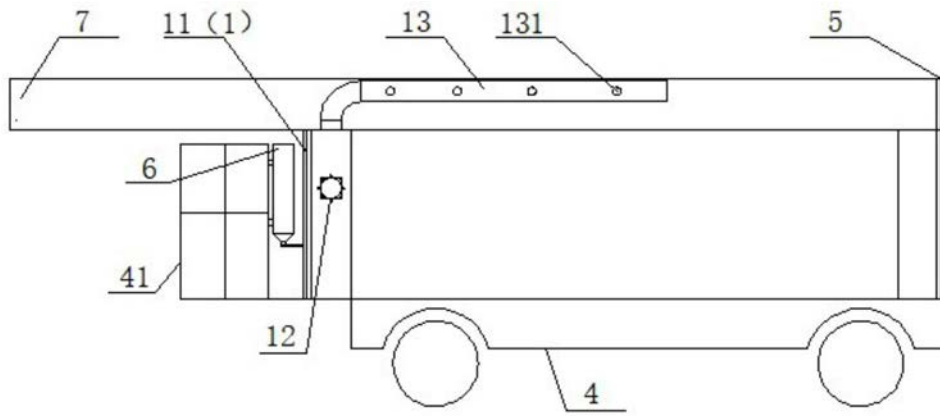


图1

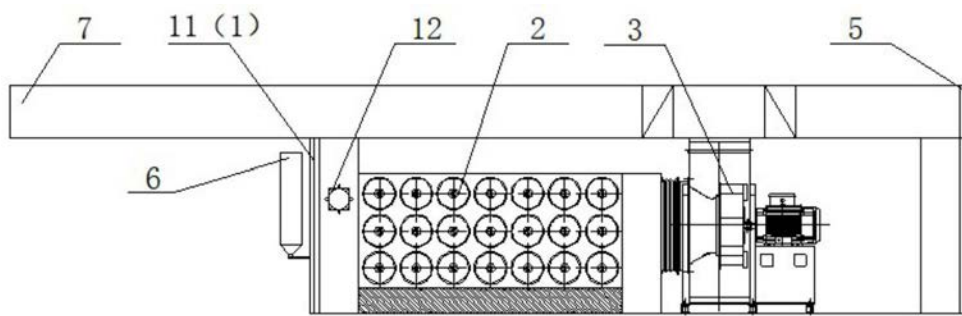


图2

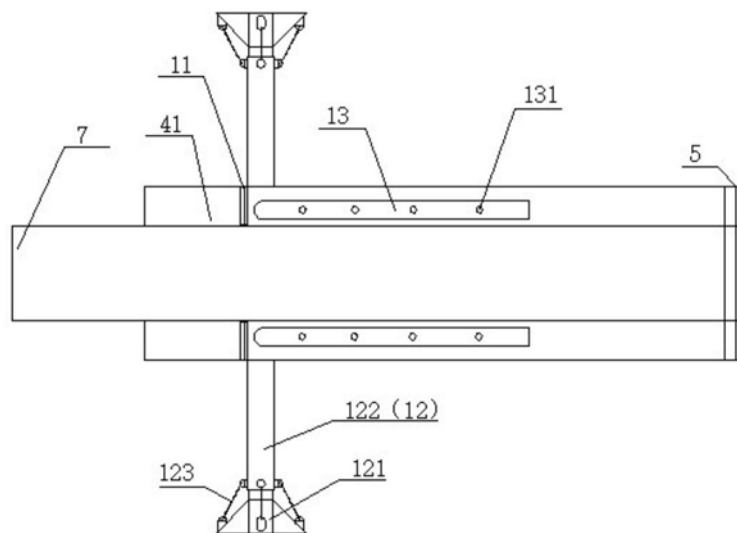


图3

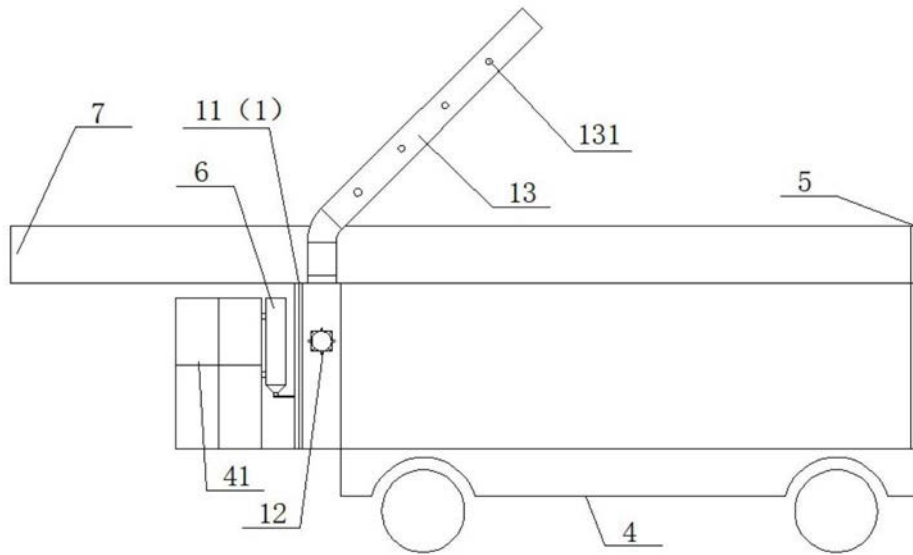


图4

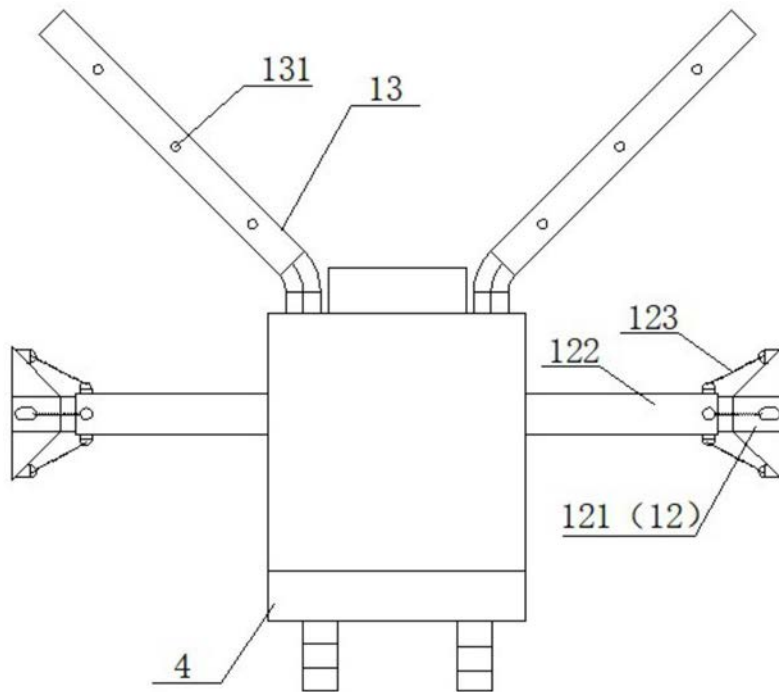


图5