



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207261034 U

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201720884473.1

E21F 1/04(2006.01)

(22)申请日 2017.07.20

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中国矿业大学(北京)

地址 100080 北京市海淀区学院路丁11号
中国矿业大学(北京)

(72)发明人 张江石 刘金锋 王亚萌 杨雪松
许培辉 张文越 赵群

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王加贵

(51) Int. Cl.

E21F 5/00(2006.01)

E21F 5/20(2006.01)

E21F 5/02(2006.01)

E21F 5/04(2006.01)

E21F 1/00(2006.01)

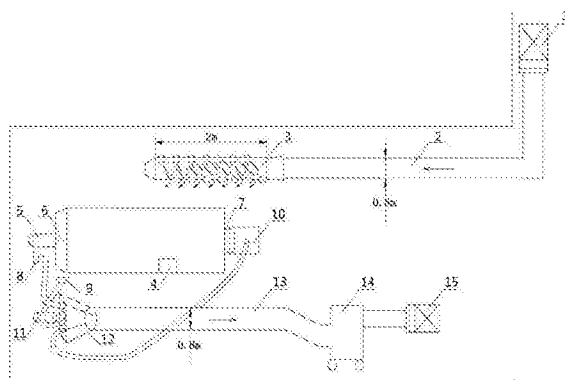
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)实用新型名称

煤矿综掘工作面除尘系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种煤矿综掘工作面除尘系统,包括:设置在掘进机一侧的控尘系统,控尘系统包括依次连接的压入式风机、压入式风筒和附壁风筒;吸尘系统,吸尘系统包括分别用于吸取掘进机截割头位置处、铲板位置处和刮板输送机与皮带输送机转运点位置处的粉尘的第一吸尘罩、第二吸尘罩和第三吸尘罩以及吸尘风筒、吸尘罩组装箱,第一吸尘罩、第二吸尘罩、第三吸尘罩和吸尘风筒均与吸尘罩组装箱连接;设置在掘进机另一侧的收尘系统,包括依次连接的抽出式风筒、除尘器和抽出式风机,抽出式风筒与吸尘罩组装箱连接。该煤矿综掘工作面除尘系统能有效控制粉尘在井下巷道的扩散传播,吸尘效果好,收尘效率高,可大大降低煤矿综掘工作面粉尘浓度。



1. 一种煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:包括:

控尘系统,所述控尘系统设置在掘进机一侧,所述控尘系统包括依次连接的压入式风机、压入式风筒和附壁风筒;

吸尘系统,所述吸尘系统包括第一吸尘罩、第二吸尘罩、第三吸尘罩、吸尘风筒和吸尘罩组装箱,所述第一吸尘罩、第二吸尘罩和第三吸尘罩分别用于吸取掘进机截割头位置处、掘进机铲板位置处和刮板输送机与皮带输送机转运点位置处的粉尘,所述第一吸尘罩、所述第二吸尘罩和所述第三吸尘罩均通过风管与所述吸尘罩组装箱连接,所述吸尘风筒与所述吸尘罩组装箱连接;

以及收尘系统,所述收尘系统设置在掘进机的另一侧,所述收尘系统包括依次连接的抽出式风筒、除尘器和抽出式风机,所述抽出式风筒与所述吸尘罩组装箱连接。

2. 根据权利要求1所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述附壁风筒包括筒体和设置在所述筒体侧壁上的多个导风管,各所述导风管沿所述筒体外侧壁呈螺旋线型布置,各所述导风管上设置有导风管进风口和导风管出风口,所述导风管进风口贯通所述筒体的筒壁。

3. 根据权利要求2所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述筒体的进风端和出风端分别连接有风筒变径和锥形风筒,所述锥形风筒和所述风筒变径与所述筒体均为可拆卸连接。

4. 根据权利要求1所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述第一吸尘罩、所述第二吸尘罩和所述第三吸尘罩的吸尘口处设置有网状铁丝,所述吸尘罩组装箱上设有分别与所述第一吸尘罩的风管、所述第二吸尘罩的风管、所述第三吸尘罩的风管和所述吸尘风筒相连通的箱体进风口,各所述箱体进风口中设置有导流板。

5. 根据权利要求1所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述除尘器包括顺次连接的自激式水浴除尘部分、填料除尘部分和湿式振弦栅除尘部分,所述自激式水浴除尘部分用于捕集大颗粒粉尘,所述填料除尘部分用于捕集较小颗粒粉尘,所述湿式振弦栅除尘部分用于捕集呼吸性粉尘。

6. 根据权利要求5所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述自激式水浴除尘部分包括进气室、除尘漏斗、S型叶片、溢流水箱和气雾室,所述进气室上开有与所述抽出式风筒连接的进气口,所述进气室和所述气雾室紧邻并排设置在所述除尘漏斗上方,且所述进气室和所述气雾室均与所述除尘漏斗连通;所述S型叶片水平布置于所述进气室和所述气雾室之间且位于所述除尘漏斗上方,所述S型叶片包括上叶片和下叶片,所述上叶片和所述下叶片之间形成净化室;所述除尘漏斗底部通过第一阀门连接有第一排浆管,所述除尘漏斗侧壁通过第二阀门连接有第一供水管;所述溢流水箱设置在所述除尘漏斗外侧并通过溢流开口与所述除尘漏斗连通,所述溢流水箱上部设有连通所述溢流水箱和所述气雾室的通气室,所述溢流水箱底部通过第三阀门连接有第二排浆管,所述溢流水箱侧壁通过第四阀门连接有第二供水管,所述溢流水箱内设有水位监测器。

7. 根据权利要求6所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述除尘漏斗为可调式漏斗,所述进气室为可调进气室,所述除尘漏斗包括两端相互连接的锥体固定侧壁和锥体调整侧壁,所述进气室包括两端相互连接的柱体固定侧壁和柱体调整侧壁,所述锥体调整侧壁的上端与所述柱体调整侧壁的下端连接,所述锥体调整侧壁和所述柱体调整侧壁为

可伸展侧壁,所述锥体调整侧壁通过支撑件连接有调节手把。

8. 根据权利要求6所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述填料除尘部分包括填料室、填料层、填料上筛板、填料下筛板,所述填料室与所述气雾室连通,所述填料上筛板和所述填料下筛板分别设置在所述填料室的上下两端,所述填料层设置于所述填料上筛板和所述填料下筛板之间,所述填料上筛板上设置有第一喷嘴,所述第一喷嘴为高压喷雾喷嘴,所述第一喷嘴连接有第一自动喷雾系统。

9. 根据权利要求5所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:所述湿式振弦栅除尘部分包括射流室、振弦栅和振弦栅管路,所述射流室包括气体进入腔和射流器,所述射流器包括文氏管和设置在所述文氏管内的第二喷嘴,所述文氏管包括依次连接且一体成型的吸气室、喉管和扩散管,所述气体进入腔一端与所述填料室的上端连接,所述气体进入腔的另一端与所述吸气室连接,所述扩散管与所述振弦栅管路连接,所述第二喷嘴连接有第二自动喷雾系统,所述振弦栅管路与所述扩散管连接的一端内设有多个所述振弦栅,前后相邻设置的所述振弦栅的振弦丝互相垂直。

10. 根据权利要求9所述的煤矿综掘工作面除尘系统,其特征在于:沿风流流动方向,所述振弦栅管路在所述振弦栅的下方由前至后依次设置有除尘水斗和除雾水斗;所述振弦栅管路与所述抽出式风机的连接位置设置有风机排水管。

煤矿综掘工作面除尘系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤矿除尘技术领域,特别是涉及一种煤矿综掘工作面除尘系统。

背景技术

[0002] 综掘工作面是煤矿井下的最主要产尘点之一,随着煤矿采掘机械化程度的不断提高,高效、大功率掘进机的广泛使用,矿井开采强度越来越大,综掘工作面的粉尘产生量急剧增加,严重影响工人的身体健康,威胁矿井的安全生产。我国煤层赋存条件复杂、生产工艺差别很大,尤其是井下综掘工作面存在着粉尘产生量大、浓度高、通风难度大等问题,大量粉尘悬浮于空气中,不仅使得工作面能见度降低,对巷道正常掘进造成较大影响,而且对作业人员的身体健康构成严重危害,因此,有效控制综掘工作面的粉尘,对于保障井下作业人员的身心健康具有十分重要的现实意义。

[0003] 仅仅使用一般的除尘措施,不能从根本上解决综掘工作面的粉尘现状。隔尘帘、网封闭式除尘工艺和空气幕封闭式除尘工艺可将综掘面迎头的粉尘控制在掘进机司机的前方,避免粉尘向巷道后方扩散。但应用隔尘帘、网封闭式除尘工艺会对掘进机司机视线和掘进机操作产生影响,空气幕封闭式除尘工艺也会带来噪声污染和影响掘进机操作等问题。在采掘工作面位置处,风流径直吹向煤矿综掘工作面,很多粉尘无法被除尘风机吸走,再加上煤矿综掘工作面粉尘产生量大、浓度高、分散度高,通风难度大以及产尘点尘源分布不集中,传统的吸尘方式无法有效收集粉尘,除尘效果较差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种煤矿综掘工作面除尘系统,以解决上述现有技术存在的问题,有效控制粉尘在井下巷道的扩散传播,吸尘效果好,收尘效率高,可大大降低煤矿综掘工作面粉尘浓度。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下方案:

[0006] 本实用新型提供一种煤矿综掘工作面除尘系统,包括:

[0007] 控尘系统,所述控尘系统设置在掘进机一侧,所述控尘系统包括依次连接的压入式风机、压入式风筒和附壁风筒;

[0008] 吸尘系统,所述吸尘系统包括第一吸尘罩、第二吸尘罩、第三吸尘罩、吸尘风筒和吸尘罩组装箱,所述第一吸尘罩、第二吸尘罩和第三吸尘罩分别用于吸取掘进机截割头位置处、掘进机铲板位置处和刮板输送机与皮带输送机转运点位置处的粉尘,所述第一吸尘罩、所述第二吸尘罩和所述第三吸尘罩均通过风管与所述吸尘罩组装箱连接,所述吸尘风筒与所述吸尘罩组装箱连接;

[0009] 以及收尘系统,所述收尘系统设置在掘进机的另一侧,所述收尘系统包括依次连接的抽出式风筒、除尘器和抽出式风机,所述抽出式风筒与所述吸尘罩组装箱连接。

[0010] 优选的,所述附壁风筒包括筒体和设置在所述筒体侧壁上的多个导风管,各所述导风管沿所述筒体外侧壁呈螺旋线型布置,各所述导风管上设置有导风管进风口和导风管

出风口,所述导风管进风口贯通所述筒体的筒壁。

[0011] 优选的,所述筒体的进风端和出风端分别连接有风筒变径和锥形风筒,所述锥形风筒和所述风筒变径与所述筒体均为可拆卸连接。

[0012] 优选的,所述第一吸尘罩、所述第二吸尘罩和所述第三吸尘罩的吸尘口处设置有网状铁丝,所述吸尘罩组装箱上设有分别与所述第一吸尘罩的风管、所述第二吸尘罩的风管、所述第三吸尘罩的风管和所述吸尘风筒相连通的箱体进风口,各所述箱体进风口中设置有导流板。

[0013] 优选的,所述除尘器包括顺次连接的自激式水浴除尘部分、填料除尘部和湿式振弦栅除尘部分,所述自激水浴除尘部分用于捕集大颗粒粉尘,所述填料除尘部分用于捕集较小颗粒粉尘,所述湿式振弦栅除尘部分用于捕集呼吸性粉尘。

[0014] 优选的,所述自激式水浴除尘部分包括进气室、除尘漏斗、S型叶片、溢流水箱和气雾室,所述进气室上开有与所述抽出式风筒连接的进气口,所述进气室和所述气雾室紧邻并排设置在所述除尘漏斗上方,且所述进气室和所述气雾室均与所述除尘漏斗连通;所述S型叶片水平布置于所述进气室和所述气雾室之间且位于所述除尘漏斗上方,所述S型叶片包括上叶片和下叶片,所述上叶片和所述下叶片之间形成净化室;所述除尘漏斗底部通过第一阀门连接有第一排浆管,所述除尘漏斗侧壁通过第二阀门连接有第一供水管;所述溢流水箱设置在所述除尘漏斗外侧并通过溢流开口与所述除尘漏斗连通,所述溢流水箱上部设有连通所述溢流水箱和所述气雾室的通气室,所述溢流水箱底部通过第三阀门连接有第二排浆管,所述溢流水箱侧壁通过第四阀门连接有第二供水管,所述溢流水箱内设有水位监测器。

[0015] 优选的,所述除尘漏斗为可调式漏斗,所述进气室为可调进气室,所述除尘漏斗包括两端相互连接的锥体固定侧壁和锥体调整侧壁,所述进气室包括两端相互连接的柱体固定侧壁和柱体调整侧壁,所述锥体调整侧壁的上端与所述柱体调整侧壁的下端连接,所述锥体调整侧壁和所述柱体调整侧壁为可伸展侧壁,所述锥体调整侧壁通过支撑件连接有调节手把。

[0016] 优选的,所述填料除尘部分包括填料室、填料层、填料上筛板、填料下筛板,所述填料室与所述气雾室连通,所述填料上筛板和所述填料下筛板分别设置在所述填料室的上下两端,所述填料层设置于所述填料上筛板和所述填料下筛板之间,所述填料上筛板上设置有第一喷嘴,所述第一喷嘴为高压喷雾喷嘴,所述第一喷嘴连接有第一自动喷雾系统。

[0017] 优选的,所述湿式振弦栅除尘部分包括射流室、振弦栅和振弦栅管路,所述射流室包括气体进入腔和射流器,所述射流器包括文氏管和设置在所述文氏管内的第二喷嘴,所述文氏管包括依次连接且一体成型的吸气室、喉管和扩散管,所述气体进入腔一端与所述填料室的上端连接,所述气体进入腔的另一端与所述吸气室连接,所述扩散管与所述振弦栅管路连接,所述第二喷嘴连接有第二自动喷雾系统,所述振弦栅管路与所述扩散管连接的一端内设有多个所述振弦栅,前后相邻设置的所述振弦栅的振弦丝互相垂直。

[0018] 优选的,沿风流流动方向,所述振弦栅管路在所述振弦栅的下方由前至后依次设置有除尘水斗和除雾水斗;所述振弦栅管路与所述抽出式风机的连接位置设置有风机排水管。

[0019] 本实用新型相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0020] 本实用新型提供的煤矿综掘工作面除尘系统的局部通风方式为长压短抽通风,以压入式通风为主,采用压入式风筒出风口加装附壁风筒的通风配套方式,在各产尘点加装吸尘罩,用吸尘罩组装箱将各吸尘罩及吸尘风筒与抽出式风筒组合安装,同时采用附壁风筒与除尘器匹配的方式,抽出式通风配备除尘器除尘,是集控尘、吸尘、收尘于一体的封闭式除尘系统,从控尘、吸尘、收尘三个方面有效控制了粉尘在井下巷道的扩散传播,大大提高了吸尘、收尘效率,大大降低了工作面粉尘浓度,收到了较好的降尘效果,消除了工作中的安全隐患;改善了煤矿综掘工作面的工作环境,提高了工作效率,降低了井下工人患尘肺病的可能,同时也大大降低了机械磨损,提高了仪器设备使用寿命和精度。

[0021] 压入式风机产生的风流进入压入式风筒,在压入式风筒出风口加装柔性附壁风筒,压入式风筒的风流一部分从锥形风筒以射流方式吹向工作面,另一部分风流通过条状导风管螺旋向前吹出,在不改变掘进工作面原有风量的情况下降低了附壁风筒末端出风口处的风速,减缓了掘进机工作时产生的粉尘向巷道后方扩散的速度,使得大量的粉尘在掘进机司机部位前方积聚;同时从附壁风筒条状导风管出来的风流沿巷道壁形成具有一定动能的螺旋状风流,产生良好的附壁效应,抑制粉尘飞扬。这股螺旋状风流的动能在吸尘风筒吸风口吸入含尘空气产生的轴向速度的共同作用下大大增加,从而可在掘进机司机工作区前方建立起可阻挡粉尘向外扩散的空气帷幕,有效地封闭了掘进机工作时产生的粉尘,防止粉尘向外扩散,为井下掘进机司机提供清洁的空气环境。

[0022] 在抽出式风机作用下,插入空气帷幕内的吸尘风筒可将含尘风流吸入除尘器,同时第一吸尘罩、第二吸尘罩、第三吸尘罩直接将掘进机的截割部、铲板和刮板输送机与皮带输送机转运点等综掘工作面主要产尘点处粉尘吸入除尘器,大大地提高了综掘工作面的吸尘效率。

[0023] 含尘风流进入除尘器,除尘过程从粗颗粒、细颗粒到微细颗粒依次净化,包含多级除尘:一级除尘为自激水浴除尘部分,用重力机理、惯性机理、离心机理对大颗粒粉尘进行捕集;二级除尘为填料除尘部分,用水浴机理、喷淋机理捕集较小颗粒粉尘;三级除尘为湿式振弦栅高效除尘部分,用振弦栅高效除尘机理捕集呼吸性粉尘。该除尘器不易堵塞,便于清洗,具有运行稳定,除尘效率高,处理风量大,维修方便等优点。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的结构示意图

[0026] 图2是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的附壁风筒的主视结构示意图。

[0027] 图3是图2的A-A剖视图;

[0028] 图4是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的第一吸尘罩的结构示意图;

[0029] 图5是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的第二吸尘罩的结构示意图;

[0030] 图6是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的第三吸尘罩的结构示意图;

[0031] 图7是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的吸尘罩组装箱的结构示意图;

- [0032] 图8是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的导流板的结构示意图；
- [0033] 图9是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的结构示意图；
- [0034] 图10是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的射流器的结构示意图；
- [0035] 图11a是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的S型叶片上叶片的形状与尺寸(mm)示意图；
- [0036] 图11b是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的S型叶片下叶片的形状与尺寸(mm)示意图；
- [0037] 图11c是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的S型叶片组合示意图；
- [0038] 图12是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器的振弦栅的结构示意图；
- [0039] 图13是本实用新型煤矿综掘工作面除尘系统的风机排水管结构示意图。
- [0040] 图中：1-压入式风机；2-压入式风筒；3-附壁风筒；31-锥型风筒；32-导风管；33-导风管出风口；34-风筒变径；35-导风管进风口；36-筒体；4-司机部位；5-掘进机截割头；6-掘进机铲板；7-刮板运输机与皮带运输机的转运点；8-第一吸尘罩；9-第二吸尘罩；10-第三吸尘罩；101-挡尘帘；11-吸尘风筒；12-吸尘罩组装箱；121-箱体进风口；13-抽出式风筒；14-除尘器；141-第一供水管；142-进气室；1421-进气口；143-除尘漏斗；1431-调节手把；1432-支撑件；1433-第一排浆管；144-S型叶片；1441-上叶片；1442-下叶片；145-溢流水箱；1451-溢流开口；1452-第二排浆管；1453-第二供水管；1454-水位监测器；1455-通气室；146-气雾室；147-填料室；1471-填料下筛板；1472-填料上筛板；1473-填料球；1474-第一喷嘴；148-射流室；149-射流器；1491-文氏管；14911-吸气室；14912-喉管；14913-扩散管；1492-第二喷嘴；1410-振弦栅；1411-除尘水斗；1412-除雾水斗；1413-振弦栅管路；1414-风机排水管；14141-除尘器内圆筒，14142-风机外圆筒，14143-风机排水管排水处；15-抽出式风机。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0042] 本实用新型的目的是提供一种煤矿综掘工作面除尘系统，以解决上述现有技术存在的问题，能有效控制粉尘在井下巷道的扩散传播，吸尘效果好，收尘效率高，可大大降低煤矿综掘工作面粉尘浓度。

[0043] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0044] 本实用新型提供一种煤矿综掘工作面除尘系统，如图1所示，包括控尘系统、吸尘系统和收尘系统，控尘系统设置在掘进机一侧，控尘系统包括依次连接的压入式风机1、压入式风筒2和附壁风筒3；吸尘系统包括第一吸尘罩8、第二吸尘罩9、第三吸尘罩10、吸尘风筒11和吸尘罩组装箱12，第一吸尘罩8、第二吸尘罩9和第三吸尘罩10分别用于吸取掘进机截割头5位置处、掘进机铲板6位置处和刮板运输机与皮带输送机转运点7位置处的粉尘，第一吸尘罩8、第二吸尘罩9和第三吸尘罩10均通过可伸缩风管与吸尘罩组装箱12连接，吸尘

接;第二吸尘罩9布置在掘进机铲板6(转载机构)靠近吸尘系统一侧,第二吸尘罩9罩口与掘进机铲板6平行排列,通过可伸缩风管与吸尘罩组装箱12相连接;第三吸尘罩10布置在刮板运输机与皮带运输机的转运点7(转溜机构)上部,通过可伸缩风管与吸尘罩组装箱12相连接;吸尘风筒11连接吸尘罩组装箱12,吸尘罩组装箱12 连接抽出式风筒13。

[0053] 更具体的方案中,第一吸尘罩8为有边矩形吸尘罩,宽0.4m,长0.8m,控制风速 $V_c=2\text{m/s}$,距掘进迎头0.2m;第二吸尘罩9为有边矩形吸尘罩,宽 0.3m,长0.6m,距离尘源0.2m,控制风速 $V_c=1.5\text{m/s}$;第三吸尘罩10为半密闭吸尘罩,开口处宽0.7m,长0.7m,吸尘罩开口处横截面面积 $A=0.49\text{m}^2$,安装特殊设计的挡尘帘101形成半密闭空间,控制风速 $V_c=1.0\text{m/s}$;吸尘罩组装箱12与各吸尘罩的风管和吸尘风筒11相连通的箱体进风口121处布置导流板,通过调节导流板出风面积可以调节各风管和吸尘风筒11的风量分配,可以实现吸风量的多级多段调节,能够随时控制吸尘方向和风速大小;在各吸尘罩吸尘口布置的网状铁丝,能够防止块状粉尘颗粒沿罩口进入吸尘罩12,避免吸尘、收尘过程中装置发生堵塞,同时也避免了资源浪费。

[0054] 作为一种优选的实施方式,如图1、图9所示,本实用新型提供的煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器是集水浴、填料、射流器、振弦栅于一体的高效复合式湿式除尘器,其包括顺次连接的自激式水浴除尘部分、填料除尘部分和湿式振弦栅除尘部分。

[0055] 上述除尘器包含多级除尘,除尘过程从粗颗粒、细颗粒到微细颗粒依次净化:一级除尘为自激式水浴除尘部分,用重力机理、惯性机理、离心机理对大颗粒粉尘进行捕集;二级除尘为填料除尘部分,用水浴机理、喷淋机理捕集较小颗粒粉尘;三级除尘为湿式振弦栅高效除尘部分,用振弦栅高效除尘机理捕集呼吸性粉尘。采用这种结构,在大体不增加除尘系统所占空间大小的情况下除尘效率达到98.6%以上,解决了采用一种除尘器除尘效率达不到,而采用多级除尘设备又不能满足煤矿井下狭窄的空间、特殊的技术条件以及对于成本的要求的问题;本实用新型提供的煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器不易堵塞,便于清洗,具有运行稳定,除尘效率高,处理风量大,维修方便等优点。

[0056] 具体的方案中,自激式水浴除尘部分包括进气室142、除尘漏斗143、S型叶片144、溢流水箱145和气雾室146,进气室142上开有与除尘器风筒13 连接的进气口1421,进气室142和气雾室146并排设置在除尘漏斗143上方,且进气室142和气雾室146均与除尘漏斗143连通,S型叶片144水平安装布置于进气室142和气雾室146之间且位于除尘漏斗143上方,S型叶片144 包括上叶片1441和下叶片1442,如图11a~11c所示,上叶片1441和下叶片 1442之间形成净化室;除尘漏斗143底部通过第一阀门连接有第一排浆管 1433,除尘漏斗143侧壁通过第二阀门连接有第一供水管141,溢流水箱145 设置在除尘漏斗143外侧并通过溢流开口1451与除尘漏斗143连通,溢流水箱145上部设有连通溢流水箱145和气雾室146的通气室1455,溢流水箱145 底部通过第三阀门连接有第二排浆管1452,溢流水箱145侧壁通过第四阀门连接有第二供水管1453,溢流水箱145内设有水位监测器1454。

[0057] 在进一步的方案中,除尘漏斗143为可调式漏斗,进气室142为可调式进气室,除尘漏斗143包括两端相互连接的锥体固定侧壁和锥体调整侧壁,进气室包括两端相互连接的柱体固定侧壁和柱体调整侧壁,锥体调整侧壁的上端与柱体调整侧壁的下端连接,锥体调整侧壁和柱体调整侧壁为可伸展侧壁,锥体调整侧壁通过支撑件连接有调节手把。

[0058] 可伸展侧壁可以为弹性可伸展侧壁;也可以为非弹性可伸展侧壁,例如可伸展侧

壁的一端与固定侧壁的一端固定连接,可伸展侧壁的另一端可相对于固定侧壁的另一端移动并能够形成密封,即能够实现可伸展侧壁的伸展。通过移动调节手把1431,可以带动可伸展侧壁发生弹性变形或周向移动,从而能够调节进气室142和除尘漏斗143断面面积,从而使同一工作面时,进气口1421气体流速可调节;本实用新型提供的煤矿综掘工作面除尘系统的除尘器应用于不同的工作面时,可调节可伸展侧壁,从而实现灵活调节进气室 142和除尘漏斗143的断面面积以调节其内部的通气量,达到除尘净化的最佳速度。

[0059] 在进一步的方案中,除尘漏斗143底部通过第一阀门连接有第一排浆管 1433,除尘漏斗143侧壁通过第二阀门连接有第一供水管141,溢流水箱145 设置在除尘漏斗143外侧并通过溢流开口1451与除尘漏斗143连通,溢流水箱145上部设有连通溢流水箱145和气雾室146的通气室1455,溢流水箱145 底部通过第三阀门连接有第二排浆管1452,溢流水箱145侧壁通过第四阀门连接有第二供水管1453,溢流水箱145内设有水位监测器1454。

[0060] 溢流水箱145用来控制除尘漏斗143内的水位及水位的稳定性,在溢流水箱145上设置通气室1455使溢流水箱145与气雾室1455压力相等,溢流开口1451设在除尘漏斗143里,用溢流开口1451代替易堵塞的溢流管将除尘漏斗143中的水与溢流水箱145连通起来,通过溢流水箱145反映出除尘漏斗143内的水面高度,若水位监测器1454监测到溢流水箱145内的水位较低时,控制系统通过第二供水管1453向溢流水箱145内供水以保证除尘器的水位恒定,从而保证除尘效率的稳定。

[0061] 更具体的方案中,进气室142是半径为0.28m(其具体尺寸需根据应用地点的实际情况确定)的圆柱腔体,为使进入除尘器内的气体均匀分布于整个S型叶片144,进气口1421应高出S型叶片144一定高度,例如0.5m;为防止除尘漏斗143堵塞,应确保除尘漏斗143的角度适当大些,可调式漏斗初始漏斗角度设为 55° ,纵深0.6m。

[0062] 上叶片1441和下叶片1442间的净化室中气流速度可到达 $18\sim 30\text{m/s}$,进气速度一般不超过 18m/s 。为避免腐蚀和便于清灰,S型叶片144材质使用不锈钢,S型叶片144的形状及尺寸如图11a、11b所示,S型叶片144安装时必须水平,组装后的叶片组合如图11c所示。

[0063] 溢流开口1451开孔设计为 $100\text{mm}\times 50\text{mm}$ 左右,溢流水箱145的控制水位为20mm,即溢流堰高出上叶片1441下沿20mm,水位波动不超过5mm,为减少水面波动,第一供水管141、第二供水管1453和溢流开口1451均埋设在控制水位以下。

[0064] 采用上述结构,当除尘器通电后,除尘器通过第一供水管141冲水至启动水位,水位高度与上叶片1441下沿平齐,然后启动抽出式风机15。含尘气体由进气口1421流入至进气室142,由于气体流动断面扩大,气体流速变慢,大颗粒粉尘重力沉降,气流转弯向下冲击液面,激起大量水滴进入S型叶片 144,水气充分混合,细小尘粒被捕集。气流从风道流出S型叶片144后进入气雾室146,气体流动断面再次扩大,速度突然降低,含水滴的粉尘掉落水中被水捕集,气体继续向上流动,沉至除尘漏斗143底部,而被水捕集的尘粒沉至除尘漏斗143底部,通过第一排浆管1433定期排出。

[0065] 气雾室146不必设置挡水板,减少了气雾室146的压力损失。气雾室146 横截面尺寸主要取决于填料室147,通过实验确定可以使填料室147中填料上下翻滚并取得最佳除尘效率时的风流速度,由此计算出断面面积;气雾室146 断面面积应适当大些,可以使含尘气流中的粘有大水滴的尘粒由于速度忽然减小(流动断面增大)有足够的时间靠自重作用沉降至水中。

[0066] 在另一种具体的方案中,填料除尘部分包括填料室147、填料球1473、填料上筛板1472、填料下筛板1471,填料室147与气雾室146连通,填料上筛板1472和填料下筛板1471分别设置在填料室147的上下两端,填料放置于填料上筛板1472和填料下筛板1471之间,填料上筛板1472上设置有第一喷嘴1474。

[0067] 更具体的方案中,填料室147筒体直径不小于0.38m,填料层选用非固定填料层,填料层的填料为直径38mm的聚丙烯材料制成的形状类似QTL-150T的填料球1473。填料球堆放4层,堆放高度152mm,填料下筛板1471和填料上筛板1472筛板间距456mm,填料下筛板1471和填料上筛板1472的栅条间的尺寸都是20mm,填料上筛板1472采用尼龙丝制成的栅条拦截填料球1473,填料下筛板1471采用合金钢丝制成的栅条支撑填料球1473。第一喷嘴1474为高压喷雾喷嘴,使填料球1473可以充分浸润,第一喷嘴1474连接有第一自动喷雾系统。

[0068] 采用上述结构,填料除尘部分利用第一喷嘴1474向填料喷淋带有添加剂的喷淋液以及填料的惯性碰撞、拦截、吸附作用,一方面填料球1473在气流的作用下上下翻滚、相互冲刷,可增加粉尘与喷淋液的接触时间,另一方面,喷淋液润湿填料,在填料球1473表面形成气液界面传质,增加捕尘效果。被捕集的粉尘还能通过填料球1473的相互碰撞和喷淋液的冲刷落入除尘漏斗,填料球1473的相互碰撞还能起到清洗填料球1473的目的,从而使含尘气体与溶液充分接触完成除尘过程。

[0069] 在另一种具体的方案中,湿式振弦栅除尘部分包括射流室148、振弦栅1410和振弦栅管路1413,射流室148包括气体进入腔和射流器149,射流器149包括文氏管1491和设置在文氏管1491内的第二喷嘴1492,文氏管1491包括依次连接且一体成型的吸气室14911、喉管14912和扩散管14913,振弦栅1410的结构如图12所示,气体进入腔一端与填料室147的上端连接,气体进入腔的另一端与文氏管1491的吸气室14911连接,文氏管1491的扩散管14913与振弦栅管路1413连接,第二喷嘴1492连接有第二自动喷雾系统,振弦栅管路1413与文氏管1491的扩散管14913连接的一端内设有多层振弦栅1410,前后相邻设置的振弦栅1410的振弦丝互相垂直。

[0070] 沿风流流动方向,振弦栅管路1413在振弦栅1410的下方由前至后依次设置有除尘水斗1411和除雾水斗1412;振弦栅管路1413与抽出式风机15的连接位置设置有风机排水管1414。

[0071] 更具体的方案中,振弦栅1410横截面设计为半径为0.28m的圆形,振弦栅管路1413尺寸要稍大于振弦栅1410尺寸,半径设计为0.29m。振弦栅1410过滤材料选择直径是0.15~0.2mm的合金钢丝,振弦丝间距为1.5mm。振弦栅1410结构示意图如图4所示,安装时,相邻两块振弦栅1410的振弦丝要前纵后横布置,使相邻振弦栅1410上的振弦丝互相垂直。振弦栅1410层数为8层,在滤尘的同时,也起着除雾的作用,脱水部分采用振弦栅1410除雾,在振弦栅管路1413与抽出式风机15的连接位置设置风机排水管1414,防止气流带出的水进入抽出式风机15。

[0072] 射流器149包括文氏管1491和设置在文氏管1491内的第二喷嘴1492,有压水流从第二喷嘴1492以极高速度射出,使文氏管吸气室14911压力降低形成负压卷吸含尘空气,含有较小颗粒煤尘的气流与液滴在文氏管喉口入口段及喉管14912内充分混合(气体中尘粒与液滴凝聚成较大颗粒),气液混合体通过文氏管扩散管14913排出,其速度减慢,压力增

强,形成强力喷射流以一定速度均匀覆盖振弦栅1410的全部断面,如图10所示。

[0073] 采用上述结构,首先在粉尘颗粒与振弦栅1410接触前,通过高压喷雾对其润湿,一部分较大的粉尘颗粒直接被水滴捕捉,进行初步除尘,另一部分粉尘被振弦栅1410捕获。当含有粉尘的空气流经振弦栅1410时,粉尘遇到振弦丝上水膜拦截而滞留下来,而且振弦栅1410的振弦丝在气流作用产生高频率的震动,加强了水雾粒与含尘空气中粉尘颗粒之间的凝聚作用,从而提高对微细粉尘的捕尘效率。一部分粉尘被振弦栅1410上的液体薄膜所捕获,然后被振弦丝上的水滴吸附,由于自身重力沉降并汇集成水流,还能起到清洗振弦栅1410的作用。湿润粉尘粒子和水雾随水流分别流向除尘水斗1411 和除雾水斗1412内,净化后的空气流向抽出式风机15。

[0074] 填料室147和射流室148内的第一喷嘴1474和第二喷嘴1492均连接有一套自动喷雾系统,自动喷雾系统包括水阀门、水质过滤器、加压装置、测量装置和电动球阀,将水阀门、水质过滤器、加压装置、测量装置、电动球阀和第一喷嘴1474/第二喷嘴1492经由连接管路依次连接,由于电动球阀上安装传感器,可以对环境进行自动判断,当有含尘气流经过时,实现自动控制喷雾功能。测量装置采用SGS型双功能高压水表,水质过滤器采用GCQ-3型水质过滤器,加压装置采用BP-75/12型矿用喷雾泵,各装置使用管径为 25mm高压胶管采用快速接头连接方式连接。第二喷嘴1492选用2~4个SD304 实心锥形喷嘴,使用时第二喷嘴1492将水雾化,流出第二喷嘴1492后在高速含尘气流的冲击下再次进行雾化,从而实现二次雾化;第一喷嘴1474选择高压喷雾喷嘴,使填料球1473可以充分浸润。

[0075] 除尘器中含尘气流从进气室142、S型叶片144、气雾室146、填料室147、射流室148、振弦栅1410、风机排水管1414经抽出式风机15流出。工作过程如下:

[0076] ①含尘气流由进气口1421进入进气室142,气体断面扩大,大颗粒粉尘由于速度降低,重力沉降,然后转弯,由于惯性碰撞和离心机理,部分粉尘沉落至除尘漏斗143,含尘气体得到粗净化;

[0077] ②在抽出式风机15的抽吸作用下,气体进入侧的水位下降,流出侧的水位升高,含尘气流冲击液面,激起大量水滴进入S型叶片144,气水充分混合,一部分尘粒被水滴粘附落至除尘漏斗143,一部分细小尘粒流经S型叶片144 由于突然转向形成离心力,水滴尘粒甩至除尘漏斗外壁,流向除尘漏斗143;

[0078] ③气流由流经S型叶片144的净化室进入气雾室146,气体流动面积扩大,速度突然降低,部分尘粒重力沉降,净化后气体向上流至填料室147;

[0079] ④填料室147中第一喷嘴1474向下喷洒含添加剂的喷淋液,非固定的填料球1473被喷淋液充分润湿,经润湿的填料球1473在气体冲击的作用下上下翻滚、不断碰撞,由于增加了粉尘与喷淋液的接触时间和接触面积,小粒径粉尘被捕集,填料球1473上的粉尘由于喷淋液的冲刷和填料球1473的相互碰撞落入除尘漏斗143;

[0080] ⑤第二喷嘴1492通过文氏管1481将水流喷射出,利用射流原理,高速喷雾进一步加速喷雾与振弦栅1410接口处含尘气体的流入,部分粉尘被碰撞、凝聚、沉降,流进除尘水斗中;

[0081] ⑥含尘气流经振弦栅1410,在振弦丝振动作用下产生声波,被振弦栅1410 拦截的同时加速粉尘颗粒凝聚,落入除尘水斗;

[0082] ⑦振弦栅1410在滤尘的同时,也起着除雾的作用,尤其是后几道振弦栅 1410,主

要是为了达到除雾效果,并使其落入除雾水斗1412;

[0083] ⑧在振弦栅管路1413与抽出式风机15的连接位置设置有风机排水管 1414,如图13所示,对气流中的残余水滴进行收集排放,以免水滴被带入抽出式风机15影响其工作性能。

[0084] 本实用新型提供的煤矿综掘工作面除尘系统的工作原理及过程如下:

[0085] (一)控尘:压入式风机1产生的风流进入压入式风筒2,在压入式风筒 2出风口加装柔性附壁风筒3,压入式风筒2的风流一部分从锥形风筒31以射流方式吹向工作面,另一部分风流通过条状的导风管32螺旋向前吹出在不改变掘进工作面原有风量的情况下降低了附壁风筒3末端出风口处的风速,减缓了掘进机工作时产生的粉尘向巷道后方扩散的速度,使得大量的粉尘在掘进机司机部位前方积聚;同时从附壁风筒3导风管32出来的风流沿巷道壁形成具有一定动能的螺旋状风流,产生良好的附壁效应,抑制粉尘飞扬。这股螺旋状风流的动能在吸尘风筒11吸风口吸入的含尘空气产生的轴向速度的共同作用下大大增加,从而可在掘进机司机工作区前方建立起可阻挡粉尘向外扩散的空气帷幕,有效地封闭了掘进机工作时产生的粉尘,防止粉尘向外扩散,为井下掘进机司机提供清洁的空气环境。

[0086] (二)吸尘:在抽出式风机15作用下,插入空气帷幕内的吸尘风筒11 可将含尘风流吸入除尘器14,同时第一吸尘罩8、第二吸尘罩9、第三吸尘罩 10直接将掘进机的截割部5、铲板6和刮板输送机与皮带输送机转运点7等综掘工作面主要产尘点处粉尘吸入除尘器14,大大地提高了综掘工作面的吸尘效率。

[0087] (三)收尘:含尘风流进入除尘器14,除尘过程从粗颗粒、细颗粒到微细颗粒依次净化:一级除尘为自激式水浴除尘部分,用重力机理、惯性机理、离心机理对大颗粒粉尘进行捕集;二级除尘为填料除尘部分,用水浴机理、喷淋机理捕集较小颗粒粉尘;三级除尘为湿式振弦栅高效除尘部分,用振弦栅高效除尘机理捕集呼吸性粉尘。该除尘器不易堵塞,便于清洗,具有运行稳定,除尘效率高,处理风量大,维修方便等优点。

[0088] 本实用新型中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

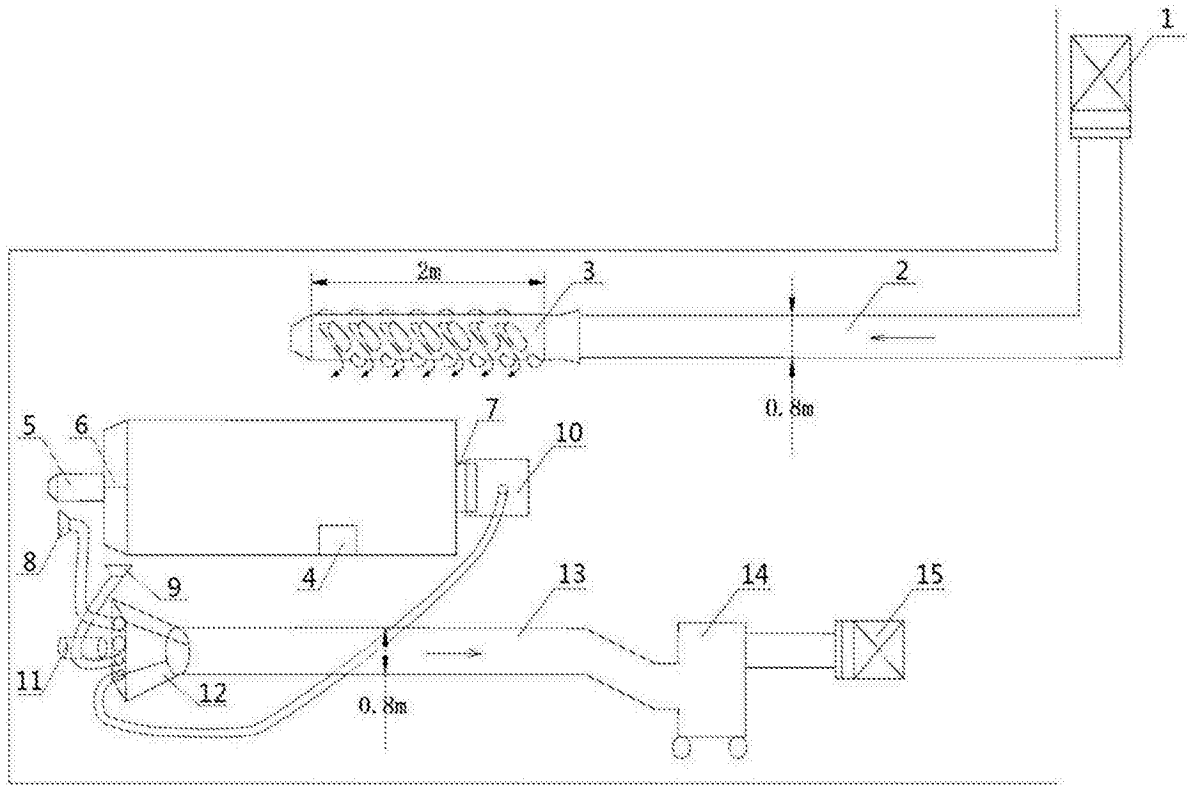


图1

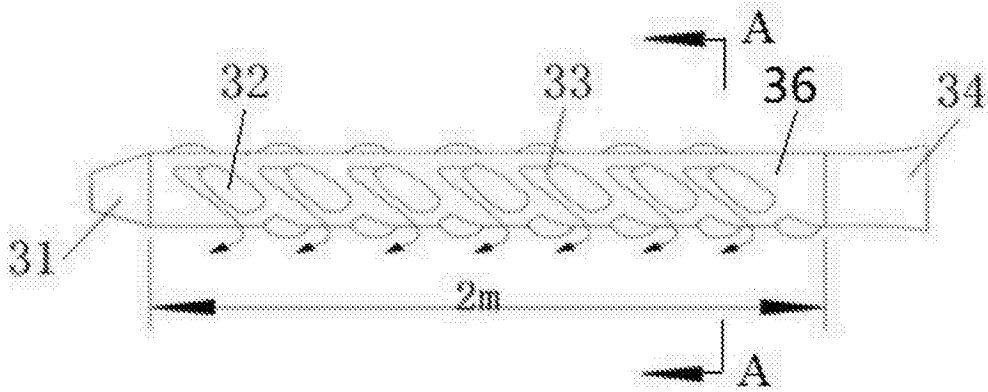


图2

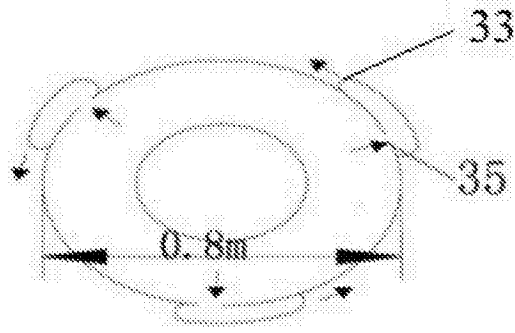


图3

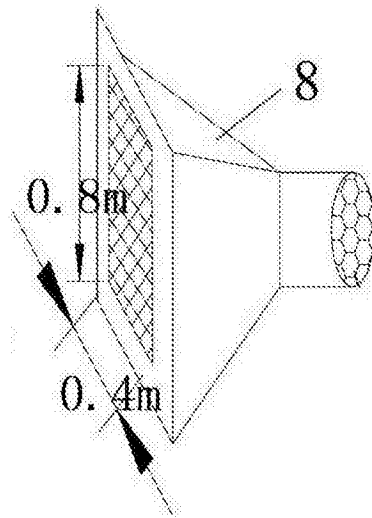


图4

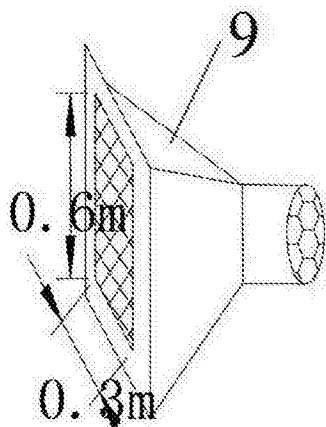


图5

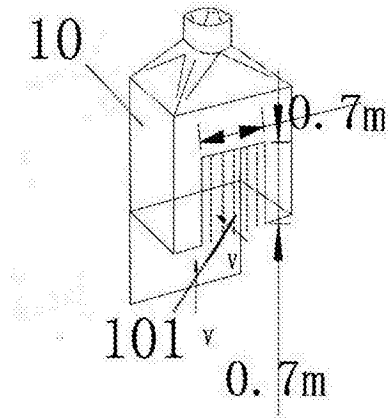


图6

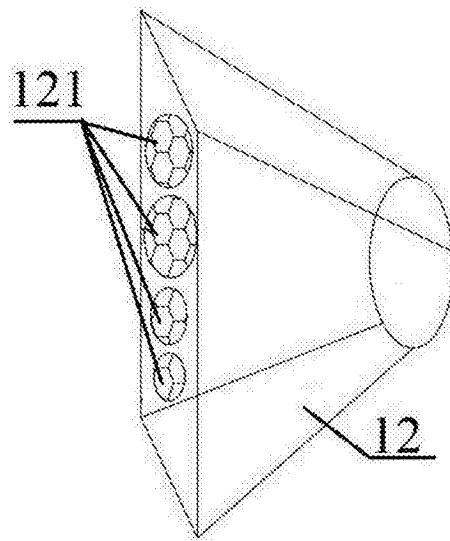


图7

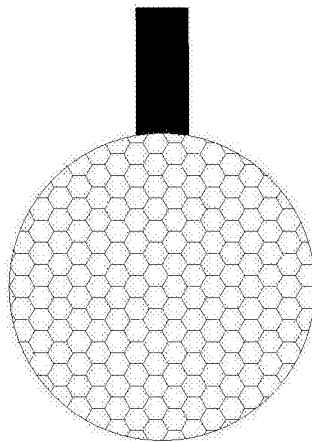


图8

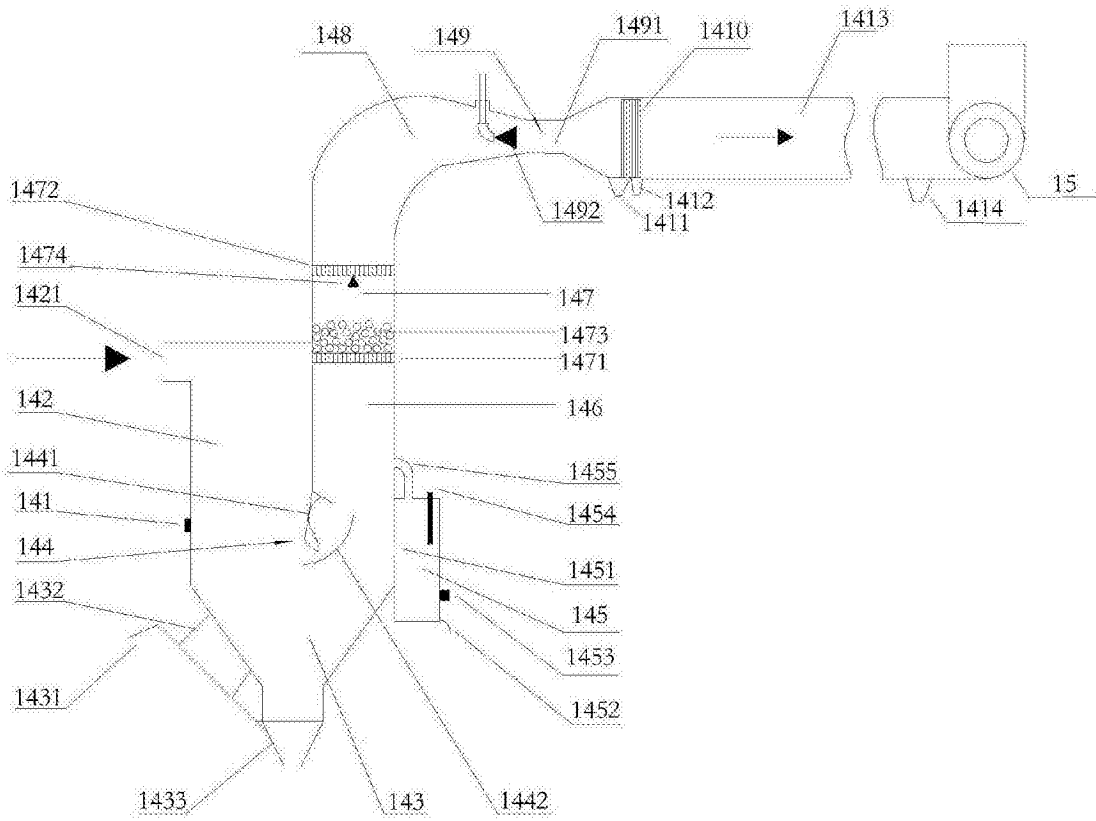


图9

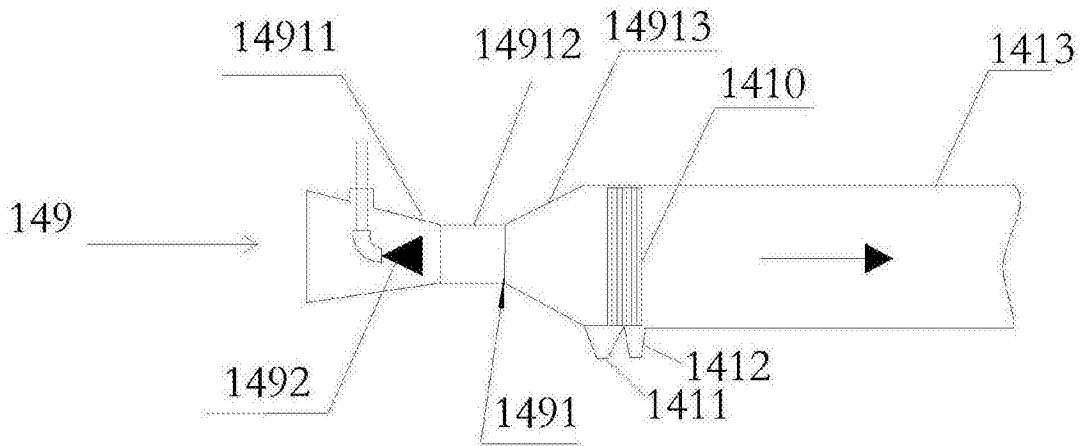


图10

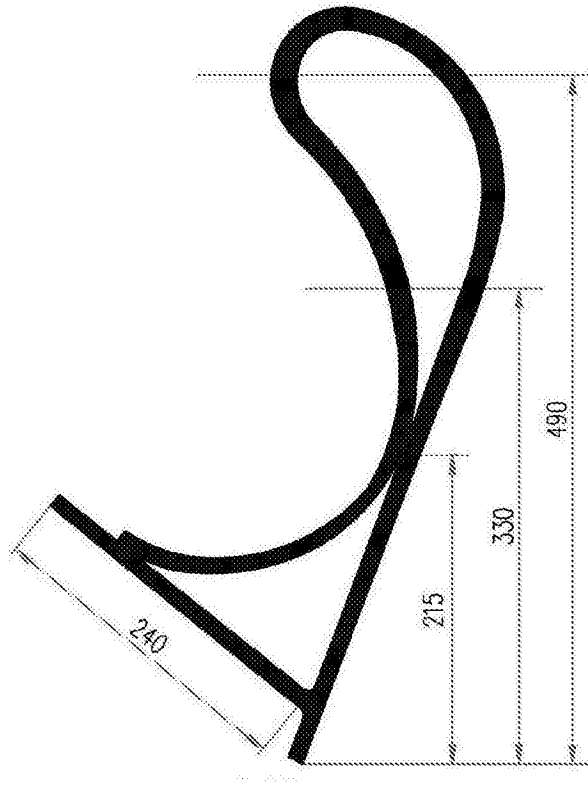


图11a

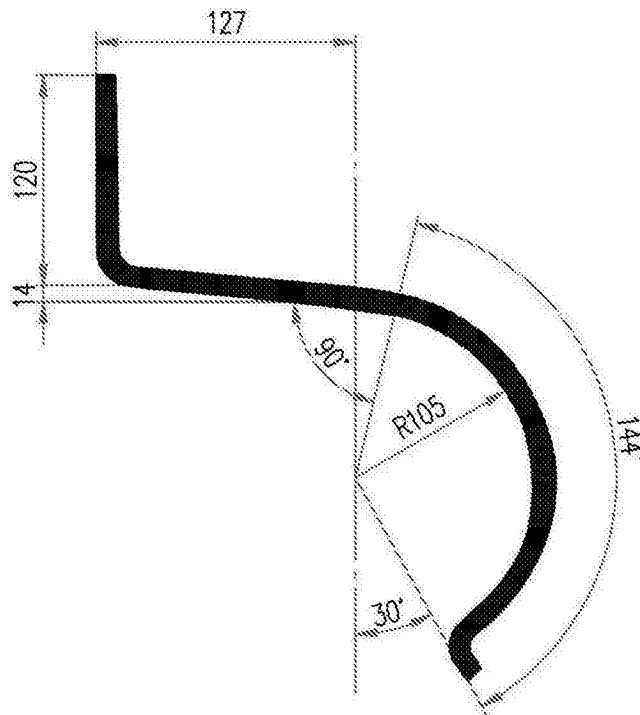


图11b

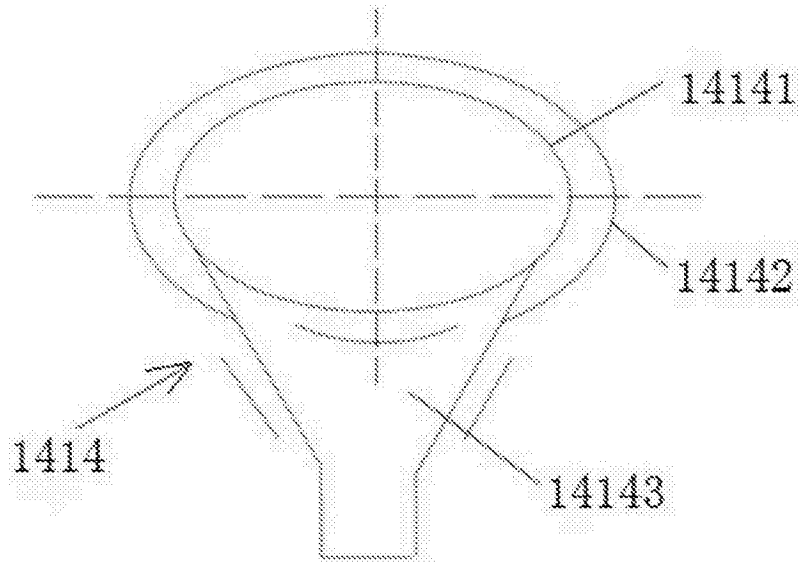


图13