



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116771343 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202310930767.3

E21F 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.27

B05B 3/02 (2006.01)

B05B 3/18 (2006.01)

(71) 申请人 济宁矿业集团花园井田资源开发有限公司

地址 272200 山东省济宁市金乡县中心西路路北

(72) 发明人 吴德金 安磊 曹文峰 李膺  
江成凯 杨恒洲 马艳斌 安海滨

(74) 专利代理机构 济南法友专利代理事务所  
(普通合伙) 37315

专利代理师 章艳荣

(51) Int. Cl.

E21C 35/22 (2006.01)

E21F 5/04 (2006.01)

E21F 5/20 (2006.01)

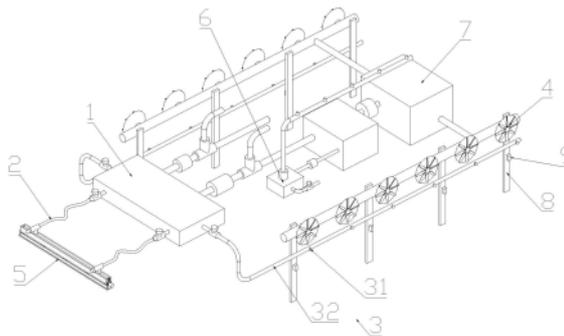
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置及方法,该装置包括风水联动装置、前端喷雾装置、侧边喷雾装置和吸尘装置,前端喷雾装置的前雾化头设于移动旋转装置上;侧边喷雾装置和吸尘装置设于综掘机两侧,吸尘装置包括吸尘罩和除尘箱,除尘箱与储气箱连接且除尘箱连接有负压发生器,储气箱与风水联动装置连接;补气装置包括气氧混合装置,气氧混合装置通过出气泵连接有出气管,出气管上设置有若干出气头;本发明实现定向喷雾降尘,且作业面积大,喷射距离远,便于调节喷雾大小和方向,降低综掘机机头端的粉尘含量,提高机头端的降尘效果,有效控制了矿井内的粉尘含量,补气装置的设置保证了矿井下的氧气含量。



1. 一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,包括:

风水联动装置;

前端喷雾装置,其包括有前雾化头,所述前雾化头设于移动旋转装置上,可以进行水平方向的移动及转动,所述前端喷雾装置设于综掘机的机头端;

侧边喷雾装置,其包括有侧雾化头,所述侧雾化头固定在侧雾化管上且侧雾化管分布在综掘机的两侧,所述侧雾化管与风水联动装置连接;

吸尘装置,其设于综掘机两侧且沿着前进方向设置,吸尘装置包括吸尘罩和除尘箱,所述吸尘罩上设置一次过滤网,所述吸尘罩通过第一气管与除尘箱连接,所述除尘箱与储气箱连接且所述除尘箱连接有负压发生器,所述储气箱与风水联动装置的进风口连接;

补气装置,其包括气氧混合装置,所述气氧混合装置与储气箱连通且连接有补氧管,所述气氧混合装置通过出气泵连接有出气管,所述出气管延伸到综掘机的后端且出气管上设置有若干出气头。

2. 根据权利要求1所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述移动旋转装置包括固定在综掘机前端的底座,所述底座上轴连接有滑槽,所述前雾化头上固定连接有滑块,所述滑块与滑槽滑动连接,所述前雾化头通过软管与风水联动装置连接。

3. 根据权利要求2所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述滑槽内活动连接有丝杆,所述丝杆与滑块螺纹连接,所述丝杆的一端伸出滑槽且固定连接有齿轮一,所述底座与滑槽连接的轴上传动连接有电机且其轴上固定连接有齿轮二,所述齿轮二与齿轮一啮合。

4. 根据权利要求3所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述齿轮二与齿轮一的齿数比为5-50:1。

5. 根据权利要求1所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述风水联动装置的进风口连接有进风管,所述进风管上设置有气体增压泵,所述进风管远离气体增压泵的一端连接有气体三通头,所述气体三通头分别连接有补风管和井下压风的风路管,所述补风管与储气箱连通;所述风水联动装置的进水口连接有进水管,所述进水管上设置有液体增压泵,所述进水管远离气体增压泵的一端连接有液体三通头,所述液体三通头分别连接补水管和综掘机冷却水路管。

6. 根据权利要求5所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述负压发生器为高压抽气泵,所述高压抽气泵的进口端与除尘箱连接,所述高压抽气泵的出口端与储气箱连接。

7. 根据权利要求1所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述除尘箱包括箱体,所述箱体内从下到上依次设置有二次过滤网和三次过滤网,所述二次过滤网和三次过滤网之间填充有活性炭,所述箱体的一侧靠近底部设置有排灰口且箱体的底板为倾斜结构。

8. 根据权利要求7所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述一次过滤网上活动连接有扇叶组件,所述扇叶组件上的扇叶与一次过滤网贴合设置。

9. 根据权利要求8所述的一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其特征在于,所述吸尘罩为喇叭口结构且沿着第一气管分布,所述第一气管通过第二气管与除尘箱靠近底部的位置连接,所述第一气管和侧雾化管平行设置且均通过竖杆固定在综掘机的侧面,所述竖

杆上设置有粉尘传感器。

10. 一种风水联动式综掘机用粉尘降尘的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 前端喷雾装置通过前喷雾头向综掘机的机头处喷射喷雾,与此同时,吸尘装置上的负压发生器启动,通过吸尘罩抽吸综掘机两侧的空气并过滤,除去综掘机两侧的少量灰尘;

2) 综掘机两侧的气压降低,综掘机的机头端两侧发生气体流动,分散综掘机的机头处的粉尘含量,当综掘机两侧的粉尘量达到一定阈值后,启动侧边喷雾装置,利用侧雾化头对综掘机两侧进行除尘;

3) 经过除尘箱除尘后的空气进入到储气箱,一部分进入到风水联动装置内,另一部分进入到气氧混合装置与氧气混合后经过出气头排出,增加矿井内的氧气含量。

## 一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿工程技术领域,特别涉及一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置及方法。

### 背景技术

[0002] 煤矿开采过程中,综掘机在掘进的过程中机头位置会产生大量的各种粉尘,粉尘不仅影响煤矿的安全生产,还会危害矿工的身心健康,严重情况下还会发生粉尘爆炸事故,直接影响矿井的安全生产,因此挖掘产生的粉尘是一直亟需解决的问题,有效控制矿井内粉尘对促进矿井安全生产以及保障职工的身心健康具有重大意义。

[0003] 目前常用的除尘方式是采用高压水泵喷出高压水,利用水粉混合,降低矿井中粉尘的含量,但是采用该方法虽然能够有效除尘,但是喷水量过高会造成积水,出现水煤问题,影响掘进工作效率以及生产效益。

[0004] 专利申请号201410142665.6公开了一种煤矿井下综掘巷道高效降尘装置及方法,其包括包括掘进机高效喷雾降尘模块1、皮带输送机喷雾降尘模块2和回风巷自动喷雾降尘模块3,掘进机高效喷雾降尘模块1包括油压-水压转换装置4和风水联动喷雾装置5,皮带输送机喷雾降尘模块2包括煤岩运输自动喷雾装置6,回风巷自动喷雾降尘模块3包括粉尘浓度超限自动喷雾降尘装置7;采用多个模块分别对掘进机的机头处、皮带输送机处以及回风巷进行喷雾除尘,虽然能够解决综掘工作面作业产生的粉尘,但是在综掘机掘进过程中在机头产生的粉尘量较大,采用常规的喷雾除尘效果不佳,而且无法对指定区域针对喷雾降尘,同时矿井下氧气含量较少,容易出现呼吸困难的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:提供一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置及方法。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置,其包括:

[0007] 风水联动装置;

[0008] 前端喷雾装置,其包括有前雾化头,所述前雾化头设于移动旋转装置上,可以进行水平方向的移动及转动,所述前端喷雾装置设于综掘机的机头端;

[0009] 侧边喷雾装置,其包括有侧雾化头,所述侧雾化头固定在侧雾化管上且侧雾化管分布在综掘机的两侧,所述侧雾化管与风水联动装置连接;

[0010] 吸尘装置,其设于综掘机两侧且沿着前进方向设置,吸尘装置包括吸尘罩和除尘箱,所述吸尘罩上设置一次过滤网,所述吸尘罩通过第一气管与除尘箱连接,所述除尘箱与储气箱连接且所述除尘箱连接有负压发生器,所述储气箱与风水联动装置的进风口连接;

[0011] 补气装置,其包括气氧混合装置,所述气氧混合装置与储气箱连通且连接有补氧管,所述气氧混合装置通过出气泵连接有出气管,所述出气管延伸到综掘机的后端且出气

管上设置有若干出气头。

[0012] 优选的,所述移动旋转装置包括固定在综掘机前端的底座,所述底座上轴连接有滑槽,所述前雾化头上固定连接滑块,所述滑块与滑槽滑动连接,所述前雾化头通过软管与风水联动装置连接。

[0013] 优选的,所述滑槽内活动连接有丝杆,所述丝杆与滑块螺纹连接,所述丝杆的一端伸出滑槽且固定连接有齿轮一,所述底座与滑槽连接的轴上传动连接有电机且其轴上固定连接有齿轮二,所述齿轮二与齿轮一啮合。

[0014] 优选的,所述齿轮二与齿轮一的齿数比为5-50:1。

[0015] 优选的,所述风水联动装置的进风口连接有进风管,所述进风管上设置有气体增压泵,所述进风管远离气体增压泵的一端连接有气体三通头,所述气体三通头分别连接有补风管和井下压风的风路管,所述补风管与储气箱连通;所述风水联动装置的进水口连接有进水管,所述进水管上设置有液体增压泵,所述进水管远离气体增压泵的一端连接有液体三通头,所述液体三通头分别连接补水管和综掘机冷却水路管。

[0016] 优选的,所述负压发生器为高压抽气泵,所述高压抽气泵的进口端与除尘箱连接,所述高压抽气泵的出口端与储气箱连接。

[0017] 优选的,所述除尘箱包括箱体,所述箱体内从下到上依次设置有二次过滤网和三次过滤网,所述二次过滤网和三次过滤网之间填充有活性炭,所述箱体的一侧靠近底部设置有排灰口且箱体的底板为倾斜结构。

[0018] 优选的,所述一次过滤网上活动连接有扇叶组件,所述扇叶组件上的扇叶与一次过滤网贴合设置。

[0019] 优选的,所述吸尘罩为喇叭口结构且沿着第一气管分布,所述第一气管通过第二气管与除尘箱靠近底部的位置连接,所述第一气管和侧雾化管平行设置且均通过竖杆固定在综掘机的侧面,所述竖杆上设置有粉尘传感器。

[0020] 本发明还提高了一种风水联动式综掘机用粉尘降尘的方法,其包括如下步骤:

[0021] 1) 前端喷雾装置通过前喷雾头向综掘机的机头处喷射喷雾,与此同时,吸尘装置上的负压发生器启动,通过吸尘罩抽吸综掘机两侧的空气并过滤,除去综掘机两侧的少量灰尘;

[0022] 2) 综掘机两侧的气压降低,综掘机的机头端两侧发生气体流动,分散综掘机的机头处的粉尘含量,当综掘机两侧的粉尘量达到一定阈值后,启动侧边喷雾装置,利用侧雾化头对综掘机两侧进行除尘;

[0023] 3) 经过除尘箱除尘后的空气进入到储气箱,一部分进入到风水联动装置内,另一部分进入到气氧混合装置与氧气混合后经过出气头排出,增加矿井内的氧气含量。

[0024] 本发明的有益效果是:本发明通过移动旋转装置对前雾化头进行移动和旋转,实现定向喷雾降尘,且作业面积大,喷射距离远,便于调节喷雾大小和方向,设置的吸尘装置降低综掘机两侧的气压,使得综掘机机头端的气流向两侧后端流动,降低综掘机机头端的粉尘含量,进一步的提高机头端的降尘效果,且侧边喷雾装置能够对综掘机两侧进行喷雾降尘,提高了降尘效果,有效控制了矿井内的粉尘含量,有利于矿工的身心健康,也解决了同一部位大量喷水所产生的积水问题,补气装置的设置保证了矿井下的氧气含量,防止矿工出现呼吸困难的问题。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0026] 图2为本发明的风水联动装置结构示意图；

[0027] 图3为本发明的移动旋转装置结构示意图；

[0028] 图4为本发明的吸尘装置与补气装置连接示意图；

[0029] 图5为本发明的吸尘罩结构分解示意图；

[0030] 图6为本发明的除尘箱的剖面示意图。

[0031] 图中：1、风水联动装置；11、进风管；12、气体增压泵；13、气体三通头；14、补风管；15、风路管；16、进水管；17、液体增压泵；18、液体三通头；19、补水管；110、综掘机冷却水路管；2、前端喷雾装置；21、前雾化头；22、滑块；23、软管；3、侧边喷雾装置；31、侧雾化头；32、侧雾化管；4、吸尘装置；41、吸尘罩；42、一次过滤网；43、第一气管；44、储气箱；45、负压发生器；46、扇叶组件；47、第二气管；5、移动旋转装置；51、底座；52、滑槽；53、丝杆；54、齿轮一；55、电机；56、齿轮二；6、补气装置；61、气氧混合装置；62、补氧管；63、出气管；64、出气头；7、除尘箱；71、箱体；72、二次过滤网；73、三次过滤网；74、活性炭；75、排灰口；8、竖杆；9、粉尘传感器。

## 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，本发明中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0033] 如图1-6所示，本实施例提供了一种风水联动式综掘机用粉尘降尘装置，其包括：风水联动装置1、前端喷雾装置2、侧边喷雾装置3和吸尘装置4，具体的，前端喷雾装置2包括有前雾化头21，前雾化头21设于移动旋转装置5上，可以进行水平方向的移动及转动，前端喷雾装置2设于综掘机的机头端，前雾化头21对综掘机的机头端进行喷雾降尘，侧边喷雾装置3包括有侧雾化头31，侧雾化头31固定在侧雾化管32上且侧雾化管32分布在综掘机的两侧，侧雾化管32与风水联动装置1连接，用于对综掘机的两侧进行喷雾降尘，吸尘装置4设于综掘机两侧且沿着前进方向设置，吸尘装置4包括吸尘罩41和除尘箱7，吸尘罩41上设置一次过滤网42，吸尘罩41通过第一气管43与除尘箱7连接，除尘箱7与储气箱44连接且除尘箱7连接有负压发生器45，负压发生器45为高压抽气泵，高压抽气泵的进口端与除尘箱7连接，高压抽气泵的出口端与储气箱44连接，储气箱44与风水联动装置1的进风口连接，在负压发生器45的作用下，除尘箱7内部产生负压，通过吸尘罩41对综掘机两侧进行抽吸除尘，并且降低了综掘机两侧的气压，使得机头端的空气箱后侧流动，分散粉尘，降低机头端的粉尘含量，提高了前雾化头21的降尘效果。补气装置6包括气氧混合装置61，气氧混合装置61与储气箱44连通且连接有补氧管62，气氧混合装置61通过出气泵62连接有出气管63，出气管63延伸到综掘机的后端且出气管63上设置有若干出气头64，气氧混合装置61把过滤后的空气和氧气混合后，经过出气头64排出，保证矿井内的氧气含量，而且在矿井内设置氧气含量传感器，根据监测数值，调整补氧管的流量，进而调整氧气加入的含量，把出气头64设于综掘机的上方，增大综掘机上方的气压，使得空气从上方箱两侧的下方流动，不仅可以达到顶部

降尘的效果,还可以保证补氧气流处于上方,便于矿工呼吸。

[0034] 在本例中用到的风水联动装置1为现有常规结构的成品设备,如选用ZP127矿用风水联动洒水装置,其可以为包括混合箱体,用于把高压气体和液体混合,形成高压气液混合态,并且在混合箱体上设置气压表,时刻监控内部压力。

[0035] 如图3所示,移动旋转装置5包括固定在综掘机前端的底座51,底座51上轴连接有滑槽52,前雾化头21上固定连接有滑块22,滑块22与滑槽52滑动连接,前雾化头21通过软管23与风水联动装置1连接。滑槽52内活动连接有丝杆53,丝杆53与滑块22螺纹连接,丝杆53的一端伸出滑槽52且固定连接有齿轮一54,底座51与滑槽52连接的轴上传动连接有电机55且其轴上固定连接有齿轮二56,齿轮二56与齿轮一54啮合,电机55也可以与丝杆53传动连接,电机55为正反电机,具体的电机55为慢速电机,电机55带动齿轮二56转动,通过齿轮二56带动齿轮一54转动,继而带动丝杆53旋转,达到滑槽52转动和前雾化头21移动的目的,从而实现了大面积的喷雾降尘,而且齿轮二56与齿轮一54的齿数比为5-50:1,齿轮二56与齿轮一54的齿数比较大,使得滑槽52在慢速转动的过程中,前雾化头21移动距离较大。

[0036] 如图2所示,风水联动装置1的进风口连接有进风管11,进风管11上设置有气体增压泵12,进风管11远离气体增压泵12的一端连接有气体三通头13,气体三通头13分别连接有补风管14和井下压风的风路管15,补风管14与储气箱44连通,井下压风的风路管15可以作为动力源,其气压压力0.4-0.6MPa;风水联动装置1的进水口连接有进水管16,进水管16上设置有液体增压泵17,进水管16远离气体增压泵12的一端连接有液体三通头18,液体三通头18分别连接补水管19和综掘机冷却水路管110,实现可以在使用少量的综掘机冷却水,而形成气动喷雾。

[0037] 如图6所示,除尘箱7包括箱体71,箱体71内从下到上依次设置有二次过滤网72和三次过滤网73,二次过滤网72和三次过滤网73之间填充有活性炭74,箱体71的一侧靠近底部设置有排灰口75且箱体71的底板为倾斜结构,并且一次过滤网42、二次过滤网72和三次过滤网73的过滤粒度逐渐减小,实现逐渐过滤的目的,并利用活性炭74除去空气中含有的异味。

[0038] 如图4、5所示,一次过滤网42上活动连接有扇叶组件46,扇叶组件46上的扇叶与一次过滤网42贴合设置,在吸尘罩41吸气过程中,扇叶组件46上的扇叶发生旋转,把一次过滤网42上的粉尘刮除,避免对一次过滤网42造成堵塞。吸尘罩41为喇叭口结构且沿着第一气管43分布,提高抽气面积,第一气管43通过第二气管47与除尘箱7靠近底部的位置连接,第一气管43和侧雾化管32平行设置且均通过竖杆8固定在综掘机的侧面,竖杆8上设置有粉尘传感器9。粉尘传感器9实时监测综掘机两侧的粉尘含量,根据粉尘含量的阈值,启动侧边喷雾装置3,利用侧雾化头31对综掘机侧边进行喷雾降尘。

[0039] 本发明还提高了一种风水联动式综掘机用粉尘降尘的方法,其包括如下步骤:前端喷雾装置2通过前喷雾头向综掘机的机头处喷射喷雾,与此同时,吸尘装置4上的负压发生器45启动,通过吸尘罩41抽吸综掘机两侧的空气并过滤,除去综掘机两侧的少量灰尘;

[0040] 综掘机两侧的气压降低,综掘机的机头端两侧发生气体流动,分散综掘机的机头处的粉尘含量,当综掘机两侧的粉尘量达到一定阈值后,启动侧边喷雾装置3,利用侧雾化头31对综掘机两侧进行除尘;

[0041] 经过除尘箱7除尘后的空气进入到储气箱44,一部分进入到风水联动装置内,另一

部分进入到气氧混合装置61与氧气混合后经过出气头64排出,增加矿井内的氧气含量。

[0042] 其工作原理为:通过移动旋转装置对前雾化头21进行移动和旋转,实现定向喷雾降尘,且作业面积大,喷射距离远,便于调节喷雾大小和方向,设置的吸尘装置降低综掘机两侧的气压,使得综掘机机头端的气流向两侧后端流动,降低综掘机机头端的粉尘含量,进一步的提高机头端的降尘效果,且侧边喷雾装置3能够对综掘机两侧进行喷雾降尘,提高了降尘效果,有效控制了矿井内的粉尘含量,有利于矿工的身心健康,也解决了同一部位大量喷水所产生的积水问题,补气装置的设置保证了矿井下的氧气含量,防止矿工出现呼吸困难的问题。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

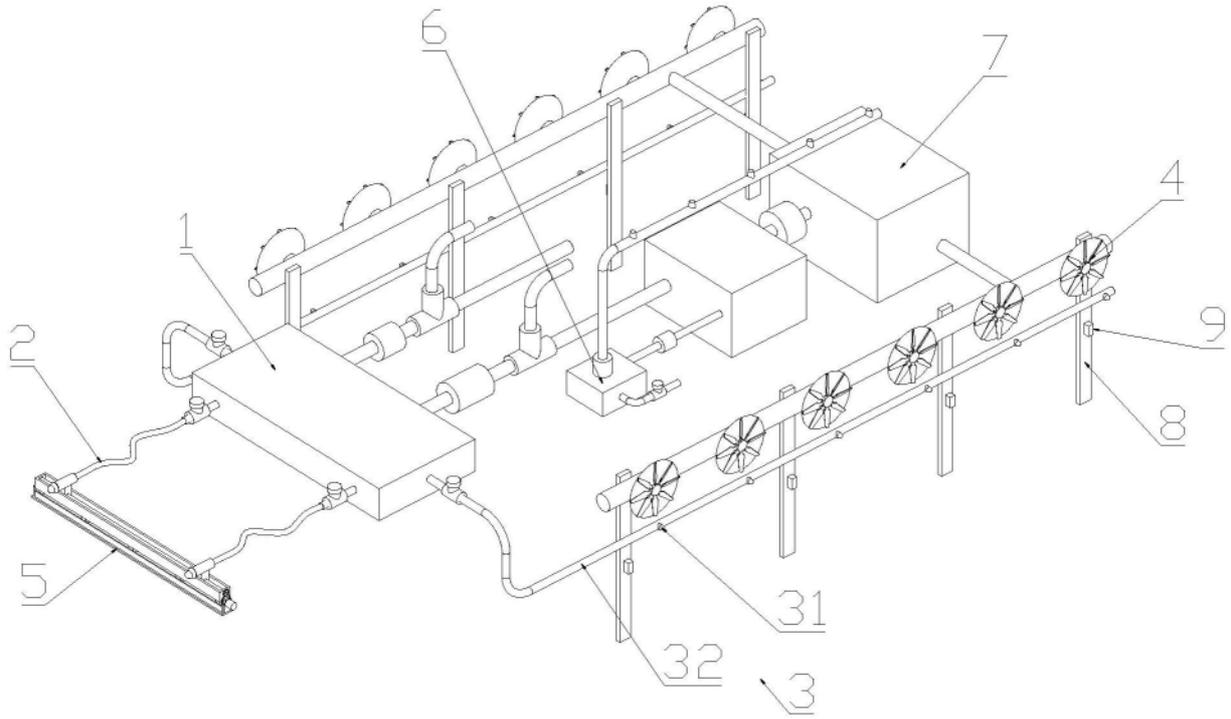


图1

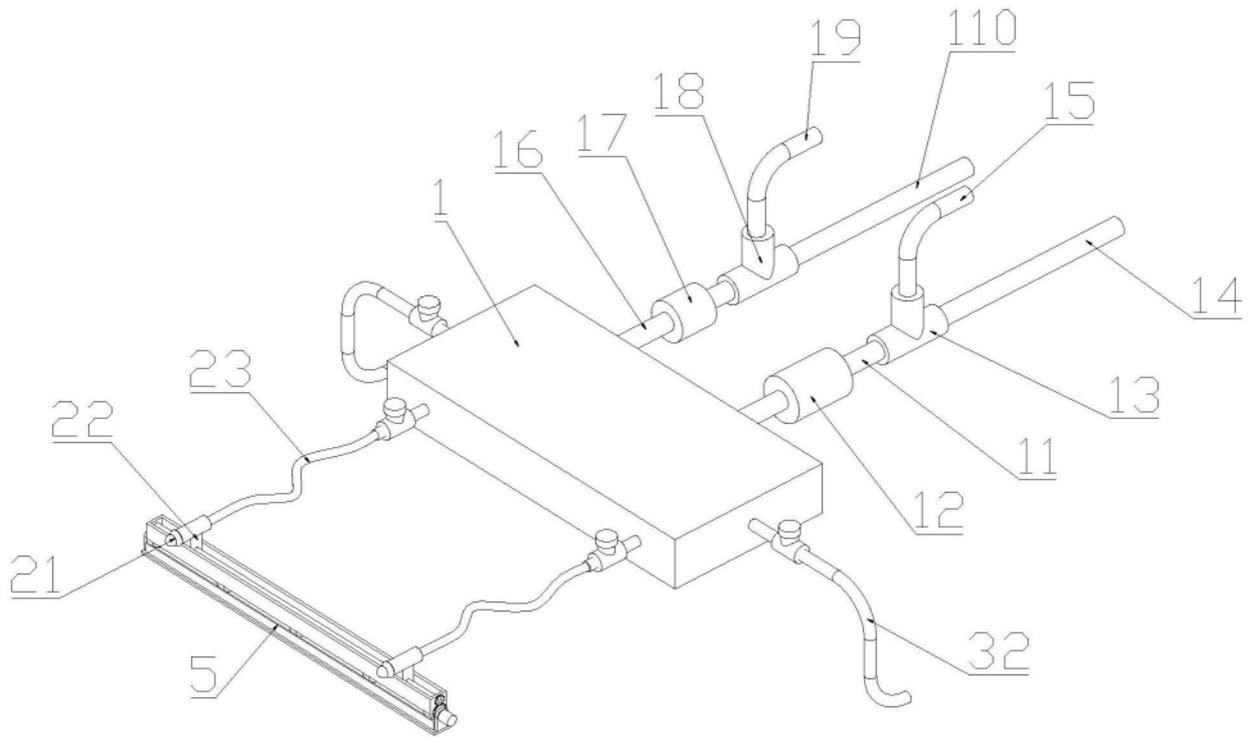


图2

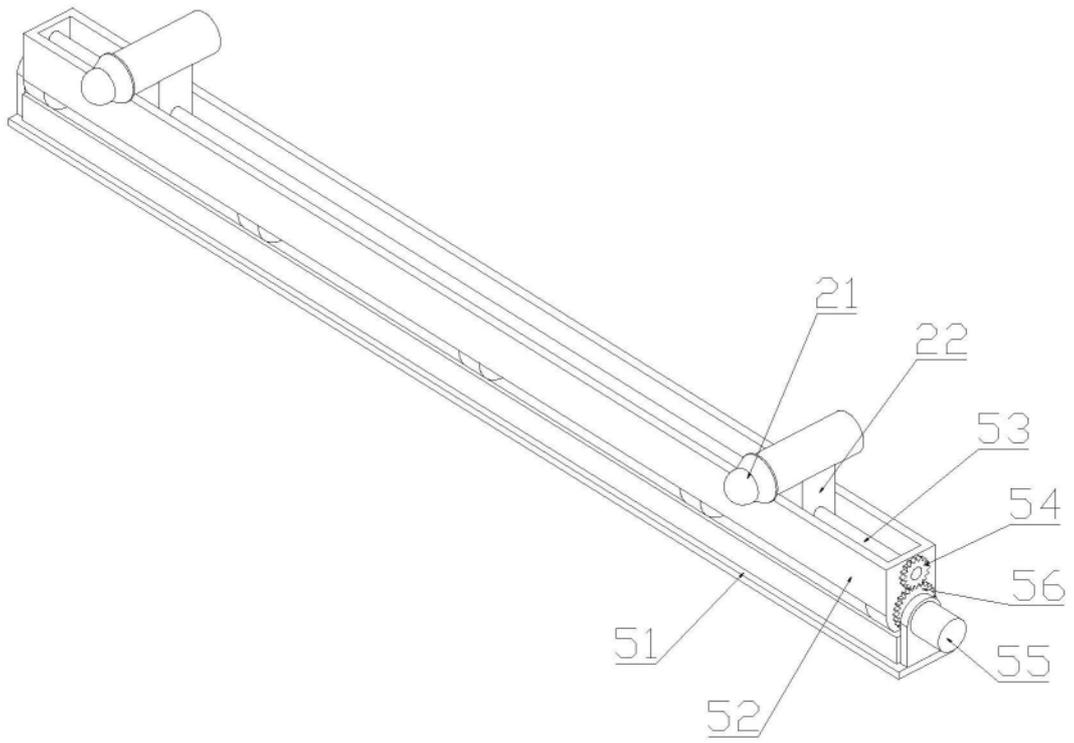


图3

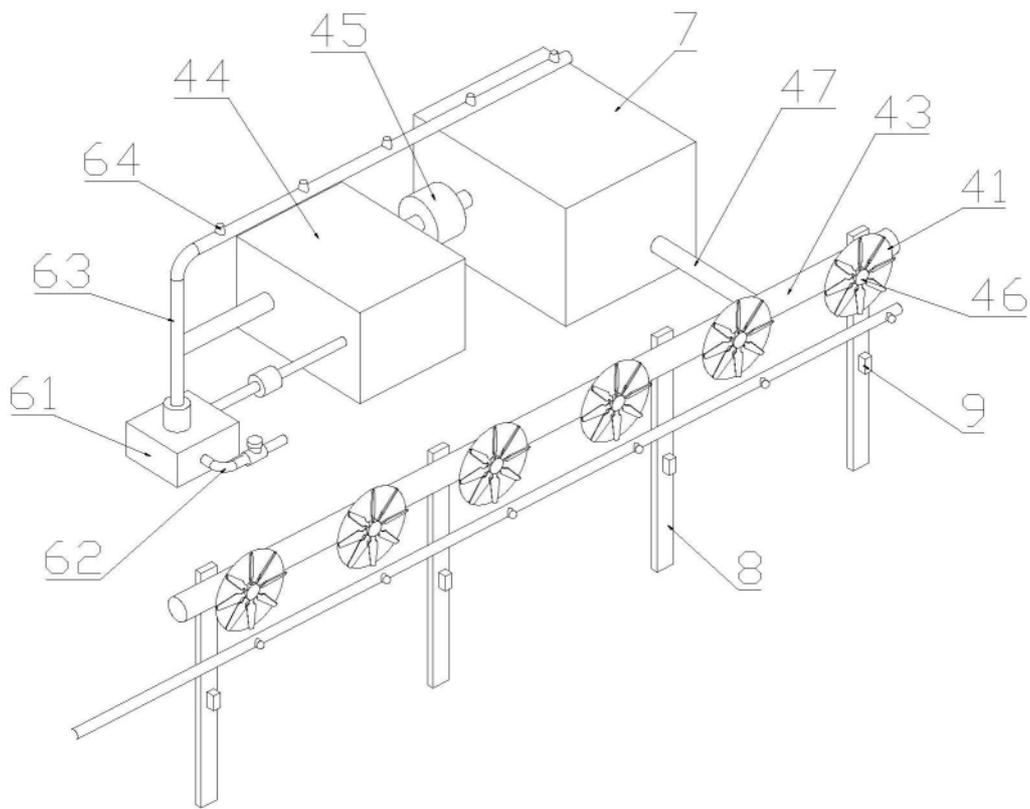


图4

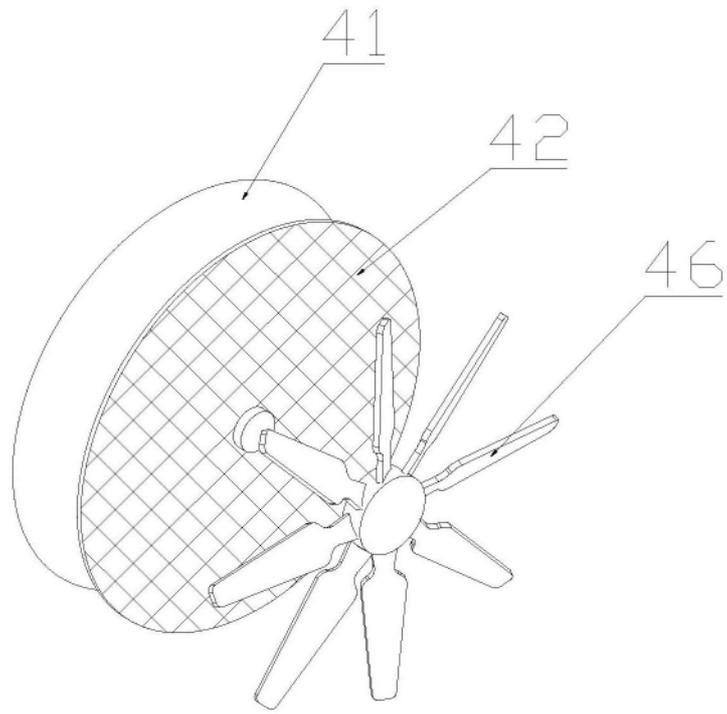


图5

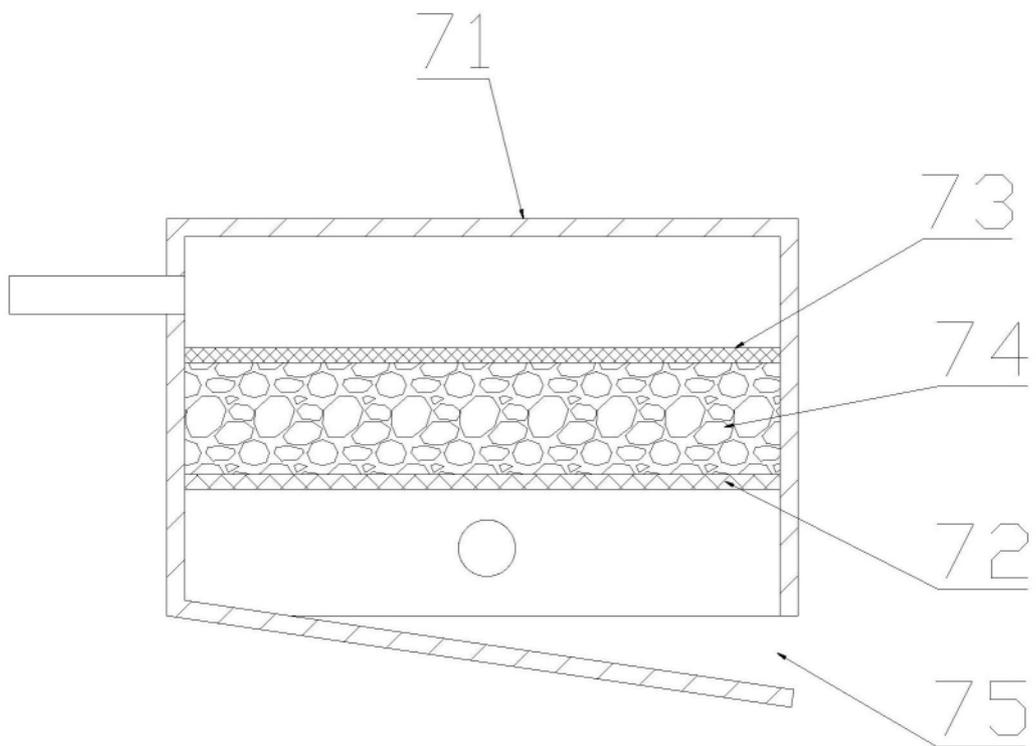


图6