(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104533625 B
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410688760.6

(22)申请日 2014.11.26

(73)专利权人 成都博世德能源科技股份有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府大道北段1700号4栋1单元12层1201号

(72)发明人 李如荣 李雷 景君 龚学钰

(74)专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理有限公司 51230

代理人 杨保刚 马林中

(51)Int.Cl.

F02C 7/05(2006.01)

审查员 孙竹

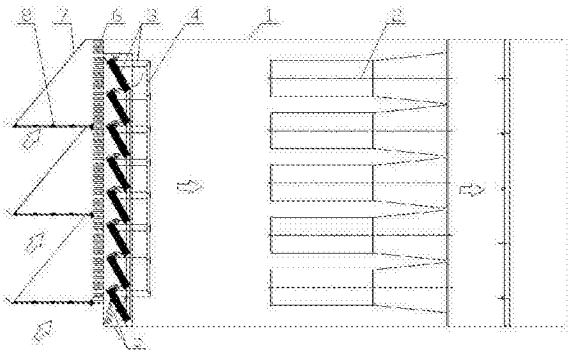
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种高效节能转叶式空气过滤装置

(57)摘要

本发明属于燃气轮机技术领域，公开了一种高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有气缸或液压缸，气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端。本发明根据天气来决定开闭粗效过滤器，解决了未使用粗效过滤器对自清洁过滤滤芯的影响，避免了长期使用粗效过滤器对进气系统压损的影响。



CN 104533625 B

1.一种高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端；所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心。

2.根据权利要求1所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述导流装置经固定装置与反吹管连接。

3.根据权利要求2所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述导流装置的外壁与反吹管的外壁上对称的连接两固定装置，所述固定装置为片状结构。

4.根据权利要求1—3任一所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述粗效过滤器经连杆转轴与连杆铰接在一起；所述连杆上开设有销轴孔，所述连杆转轴穿过所述销轴孔与连杆铰接，销轴孔与连杆转轴之间设有橡胶弹性块。

5.根据权利要求4所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述粗效过滤器的外围包覆有密封边框；所述粗效过滤器与密封边框之间设有密封垫。

6.根据权利要求1所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述粗效过滤器装置前端的进气通道内配设有水雾分离器。

7.根据权利要求6所述的高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，所述水雾分离器的前端设有至少两个的上下排列的进风装置，所述进风装置包括倾斜设置的挡板和与外界贯通的底板。

一种高效节能转叶式空气过滤装置

技术领域

[0001] 本发明属于燃气轮机技术领域，具体涉及一种用于对进入燃气轮机的空气进行过滤的高效节能转叶式空气过滤装置，本发明还可以用于其他领域的空气净化过滤。

背景技术

[0002] 燃气轮机是一种以连续流动的气体作为工质把热能转换为机械功的旋转式动力机械。在空气和燃气的主要流程中，主要由压气机、燃烧室和燃气透平这三大部件组成燃气轮机循环。

[0003] 压气机从外界大气环境吸入空气，并经过轴流式压气机逐级压缩使之增压，同时空气湿度也相应提高；压缩空气被压送到燃烧室与喷入的燃料混合生产高温高压的燃气；然后再进入到透平中膨胀做功，推动透平带动压气机和外负荷转子一起高速旋转，实现了气体和液体燃料的化学能转化为机械能，并输出电功。

[0004] 燃气轮机压气机的进气流即燃气轮机的燃烧空气在被引入压气机之前必须进行净化处理。最常见的是采用机械的纤维过滤器净化上述的进气，阻止带腐蚀性的和肮脏粒子进入压气机和涡轮，从而防止设备的腐蚀和破损，并减少清理和维修的工作量。用于生产能源的燃气轮机需要大量的燃烧空气，因此，即使是微量的杂质都会导致在使用过程中产生大量沉积物，所以要求尽可能有效地过滤燃烧空气。

[0005] 随着空气质量的日益恶化，经常出现雾霾天气已经对燃气轮机的进气产生了严重影响，如果不加装粗过滤器，雾霾空气经自清洁滤芯直接过滤，会导致反吹失效，并且加速过滤器报废，降低燃机效率，并且自清洁过滤芯价格昂贵，频繁更换会降低电厂效益。

[0006] 例如申请号为201110448766.2的发明专利公开了一种空气过滤装置，第一级过滤器(即粗效过滤器)、第二级过滤器和第三级过滤器，所述第一级过滤器、所述第二级过滤器和所述第三级过滤器相互间隔依次排列在燃气轮发电机组的进气通道内。空气过滤装置还包括间隔固定在所述燃气轮发电机组的进气通道内的多个过滤器框架，所述第二级过滤器和所述第三级过滤器分别设置在所述过滤器框架上。空气过滤装置还包括预埋件，每一所述过滤器框架通过所述预埋件固定安装于所述燃气轮发电机组的进气通道内。每一所述过滤器框架的周边设有安装孔，所述过滤器框架通过所述安装孔与所述预埋件固定安装在燃气轮发电机组的进气通道内。每一所述过滤器框架上设有方孔，在每一个所述方孔的周边设有一个单元框，所述第二级过滤器或所述第三级过滤器可操作地安装在对应的所述单元框。第二级过滤器和第三级过滤器的周边与所述单元框的周边留有间隙，所述间隙由过滤器密封垫密封。每一个所述过滤器框架上设有若干紧固件，紧固件包括带通孔的压板和螺丝，所述压板止挡于对应的所述第二级过滤器或对应的所述第三级过滤器的周边边缘处，螺丝过所述压板的通孔后将所述第二级过滤器或所述第三级过滤器止挡于单元框内。第三级过滤器为袋式过滤器；第一级过滤器为百叶窗惯性过滤器，第二级过滤器为折褶式金属过滤网过滤器。

[0007] 然而，针对雾霾、柳絮天气，如加一道粗效过滤器，虽然通过粗效过滤器过滤掉空

气中的大颗粒物，但是长期使用粗效过滤导致进气系统压损增加，同样会影响燃机效率；如果要拆装粗效过滤器，又会花费许多人工，并且难以提前判断空气质量。

[0008] 同时现有的自清洁过滤器的反吹装置喷吹效果差，检测装置检测出过滤筒处的气压仍然会比较大，因此会控制反吹装置继续工作进行反吹，导致压缩空气源和能源的浪费；同时反吹装置工作时间过长会影响整个空气过滤系统的工作效率。

[0009] 因此，需要设计一种能够根据天气来决定开闭粗效过滤器的空气过滤装置来应对随时出现的雾霾天气，同时能够提高自清洁过滤器反正装置喷吹效果。

发明内容

[0010] 本发明为了现有过滤装置长期使用粗效过滤器导致进气系统压损增加影响燃机效率的问题，同时解决反吹装置喷吹效果差，压缩空气源和能源浪费以及降低了整个空气过滤装置工作效率的问题，而提供一种高效节能转叶式空气过滤装置，能够根据天气来决定开闭粗效过滤器，从而解决了未使用粗效过滤器对自清洁过滤滤芯的影响，同时避免了长期使用粗效过滤器对进气系统压损的影响；同时能够提高反吹装置的喷吹效果，减少反吹装置的工作时间，节约了能源和压缩空气源，同时提高了整个空气过滤装置的工作效率。

[0011] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：

[0012] 一种高效节能转叶式空气过滤装置，其特征在于，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端。

[0013] 所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心。

[0014] 所述导流装置经固定装置与反吹管连接。

[0015] 所述导流装置的外壁与反吹管的外壁上对称的连接两固定装置，所述固定装置为片状结构。

[0016] 所述粗效过滤器经连杆转轴与连杆铰接在一起；所述连杆上开设有销轴孔，所述连杆转轴穿过所述销轴孔与连杆铰接，销轴孔与连杆转轴之间设有橡胶弹性块。

[0017] 所述粗效过滤器的外围包覆有密封边框；所述粗效过滤器与密封边框之间设有密封垫。

[0018] 所述粗效过滤器装置前端的进气通道内配设有水雾分离器。

[0019] 所述水雾分离器的前端设有至少两个的上下排列的进风装置，所述进风装置包括倾斜设置的挡板和与外界贯通的底板。

[0020] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0021] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置

和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端。当空气质量较差(雾霾、柳絮天气等)的时候，各个粗效过滤器均倾斜向下的上下排列在进气通道内，粗效过滤器开始工作，对进入的空气进行粗过滤，过滤掉大颗粒从而保护了自清洁过滤器，提高自清洁过滤器的使用寿命；当空气质量较好的时候，在气缸或液压缸的作用下，使得各个粗效过滤器转动至水平位置，粗效过滤器关闭不能进行工作，直接利用自清洁过滤器进行过滤。从而实现能够根据天气来决定开闭粗效过滤器，解决了未使用粗效过滤器对自清洁过滤滤芯的影响，同时避免了长期使用粗效过滤器对进气系统压损的影响。

[0022] 同时本发明安装在进气通道内，通过气缸或液压缸来控制粗效过滤器的开闭，无需人工拆卸和安装，降低劳动成本。

[0023] 本发明的自清洁过滤器反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心；由于导流装置呈圆锥形，因此经过反吹管喷吹的压缩空气能够沿着导流装置外壁均匀分散，从而能够对过滤筒内壁各个方位进行均匀的喷吹，提高喷吹的效果。由于能够对滤筒内壁各个方向进行均匀喷吹，减少了反吹装置的工作时间，节省了能源和气源；同时提高了整个空气过滤装置的工作效率。

附图说明

[0024] 图1是本发明一实施例的结构示意图，其中，箭头的方向表示气流的运行方向；

[0025] 图2是本发明的粗效过滤器装置开启(粗效过滤器工作)时的主视图结构示意图；

[0026] 图3是本发明的粗效过滤器装置开启(粗效过滤器工作)时的侧视图结构示意图；

[0027] 图4是本发明的粗效过滤器装置关闭(粗效过滤器不工作)时的结构示意图；

[0028] 图5是本发明的连杆与连杆转轴的连接示意图；

[0029] 图6是本发明的反吹装置与过滤筒的结构示意图；

[0030] 图中标记：1、进气通道，2、自清洁过滤器，3、粗效过滤器，4、连杆，5、气缸，6、水雾分离器，7、挡板，8、底板，9、密封边框，10、橡胶弹性块，11、连杆转轴，12、反吹管，13、固定装置，14、导流装置，15、过滤筒。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的其他所用实施例，都属于本发明的保护范围。

[0032] 结合附图，本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器2，所述自清洁过滤器2包括过滤筒15和用于对过滤筒15进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器

装置包括连杆4和多块上下排列的粗效过滤器3，各个粗效过滤器3的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器3的另一端均铰接在同一连杆4上，位于进气通道1内最下端的粗效过滤器3的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸5，所述气缸5或液压缸的另一端铰接在进气通道1内的底端。各个粗效过滤器3的一端铰接在进气通道内，另一端铰接有连杆4，并且位于下端的粗效过滤器3铰接有气缸5或液压缸，使得各个粗效过滤器能够转动从而构成转叶式的结构。当需要粗效过滤器3工作的时候(雾霾天气、柳絮天气等)，各个粗效过滤器3倾斜的设置(参照附图2)在燃气轮机的进气通道3内进行粗效过滤，对进入的空气进行粗过滤，过滤掉大颗粒从而保护了自清洁过滤器，提高自清洁过滤器2的使用寿命；当不需要粗效过滤器3工作的时候，连杆4在气缸5或液压缸的作用下向上移动并带动各个粗效过滤器3转动直至水平位置(参照附图4)，上下相邻的粗效过滤器3之间具有空气流动的通道，直接利用自清洁过滤器2进行过滤。从而实现能够根据天气来决定开闭粗效过滤器3，解决了未使用粗效过滤器对自清洁过滤滤芯的影响，同时避免了长期使用粗效过滤器对进气系统压损的影响。

[0033] 同时本发明安装在进气通道内，通过气缸5或液压缸来控制粗效过滤器的开闭，无需人工拆卸和安装，降低劳动成本。

[0034] 本发明可以通过人工控制气缸或液压缸的伸缩，也可以配设空气质量探头检测空气质量，空气质量探头的信号控制气缸或液压缸的伸缩，提高本发明的实用性。本发明的气缸5或者液压缸也可以更换成机械结构的伸缩结构，只要能够实现伸缩功能，都属于本发明的保护范围。

[0035] 其中，粗效过滤器、自清洁过滤器、气缸和液压缸本领域的技术人员都能明白和理解，在此不再赘述。

[0036] 参照图5，作为本发明一种选择的方式，粗效过滤器3经连杆转轴11与连杆4铰接在一起。连杆4上开设有销轴孔，连杆转轴11穿过所述销轴孔与连杆4铰接，销轴孔与连杆转轴11之间设有橡胶弹性块10，从而实现连杆4与连杆转轴11之间的密封。

[0037] 所述粗效过滤器3的外围包覆有密封边框9，提高密封的效果，从而提高空气过滤的效率。

[0038] 更进一步地，粗效过滤器3与密封边框9之间设有密封垫。

[0039] 本发明的粗效过滤器装置前端的进气通道1内配设有水雾分离器6，用于对进入的空气进行水雾分离，保证过滤空气的湿度。其中水雾分离器属于现有技术产品，本领域的技术人员都明白和理解，在此不再赘述。

[0040] 所述水雾分离器6的前端设有至少两个的上下排列的进风装置，所述进风装置包括倾斜设置的挡板7和与外界贯通的底板8，外界的空气经底板进入，在挡板的作用下进入进气通道内，保障空气进入的均匀性，提高过滤的效果。

[0041] 本发明的反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管12，还包括圆锥形的导流装置14，所述导流装置14的中心线与反吹管12的中心线在同一直线上，所述导流装置14的中心线与过滤筒15的中心线在同一直线上；所述导流装置14的顶端与反吹管12的端面齐平或者导流装置14的顶端伸入反吹管12内；所述导流装置14的底面正对过滤筒15的中心。由于现有的导流装置只能够进行上下部分的分流，而不能够对左右方向进行分流，因此导致反吹装置不能够对过滤筒内壁的各个方向进行均匀的喷吹，从而导致喷吹效果差，降低

了过滤筒的使用寿命。本发明由于导流装置14呈圆锥形，因此经过反吹管12喷吹的压缩空气能够沿着导流装置14外壁均匀分散，从而能够对过滤筒15内壁各个方位进行均匀的喷吹，提高喷吹的效果。由于能够对滤筒内壁各个方向进行均匀喷吹，减少了反吹装置的工作时间，节省了能源和气源；同时提高了整个空气过滤装置的工作效率。

[0042] 为了保持导流装置的安装稳定性，保持导流装置14的中心线与反吹管12的中心线在同一直线上，同时导流装置14的中心线与过滤筒15的中心线也在同一直线上，所述导流装置14经固定装置13与反吹管12连接。

[0043] 所述导流装置14的外壁与反吹管12的外壁上对称的连接两固定装置13，所述固定装置13为片状结构，固定装置13为片状结构，减少了固定装置13对反吹管12喷出的空气的分流影响，提高喷吹的效果。

[0044] 实施例一

[0045] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端。

[0046] 实施例二

[0047] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端；所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心。

[0048] 实施例三

[0049] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端；所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心；所述导流装置的外壁与反吹管的外壁上对称的连接两固

定装置，所述固定装置为片状结构。

[0050] 实施例四

[0051] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端；所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心；所述导流装置的外壁与反吹管的外壁上对称的连接两固定装置，所述固定装置为片状结构；所述粗效过滤器经连杆转轴与连杆铰接在一起；所述连杆上开设有销轴孔，所述连杆转轴穿过所述销轴孔与连杆铰接，销轴孔与连杆转轴之间设有橡胶弹性块。所述粗效过滤器的外围包覆有密封边框；所述粗效过滤器与密封边框之间设有密封垫。

[0052] 实施例五

[0053] 本发明的高效节能转叶式空气过滤装置，包括粗效过滤器装置和自清洁过滤器，所述自清洁过滤器包括过滤筒和用于对过滤筒进行反吹的反吹装置；所述粗效过滤器装置和自清洁过滤器间隔的设置在燃气轮机的进气通道内，所述粗效过滤器装置包括连杆和多块上下排列的粗效过滤器，各个粗效过滤器的上端铰接在进气通道内，各个粗效过滤器的另一端均铰接在同一连杆上，位于进气通道内最下端的粗效过滤器的底面铰接有能够伸缩的气缸或液压缸，所述气缸或液压缸的另一端铰接在进气通道内的底端；所述反吹装置包括经管道与压缩空气源连通的反吹管，还包括圆锥形的导流装置，所述导流装置的中心线与反吹管的中心线在同一直线上，所述导流装置的中心线与过滤筒的中心线在同一直线上；所述导流装置的顶端与反吹管的端面齐平或者导流装置的顶端伸入反吹管内；所述导流装置的底面正对过滤筒的中心；所述导流装置的外壁与反吹管的外壁上对称的连接两固定装置，所述固定装置为片状结构；所述粗效过滤器经连杆转轴与连杆铰接在一起；所述连杆上开设有销轴孔，所述连杆转轴穿过所述销轴孔与连杆铰接，销轴孔与连杆转轴之间设有橡胶弹性块。所述粗效过滤器的外围包覆有密封边框；所述粗效过滤器与密封边框之间设有密封垫。所述粗效过滤器装置前端的进气通道内配设有水雾分离器。所述水雾分离器的前端设有至少两个的上下排列的进风装置，所述进风装置包括倾斜设置的挡板和与外界贯通的底板。

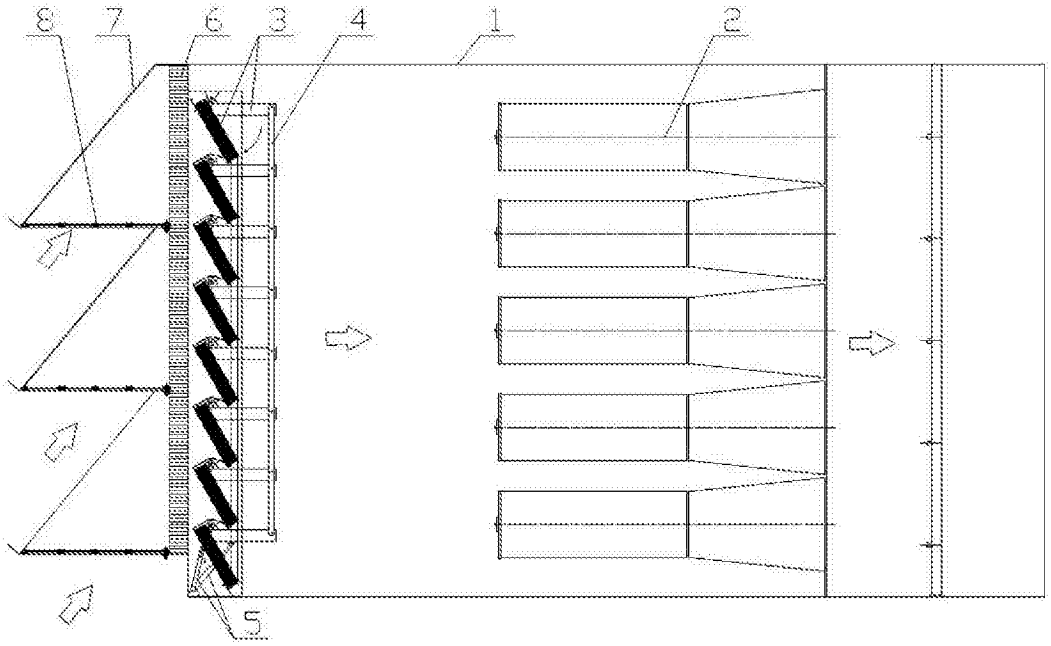


图1

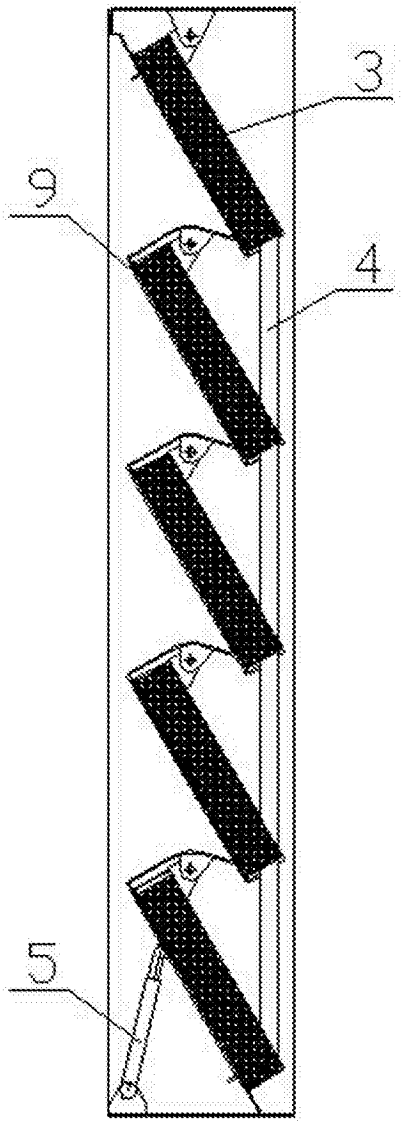


图2

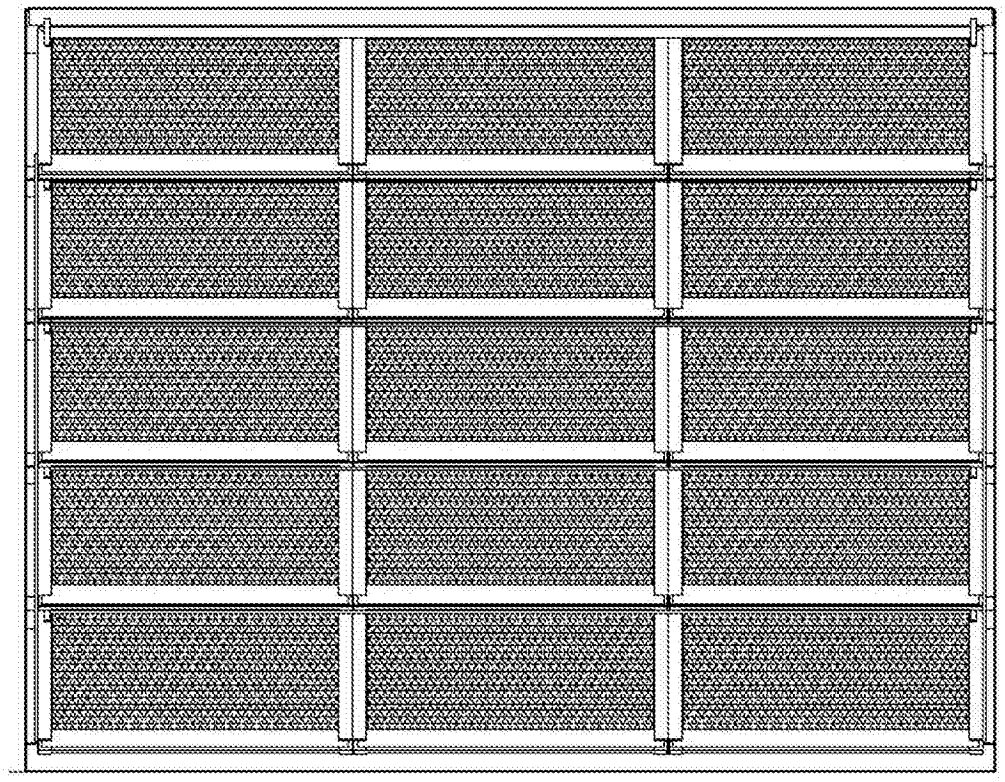


图3

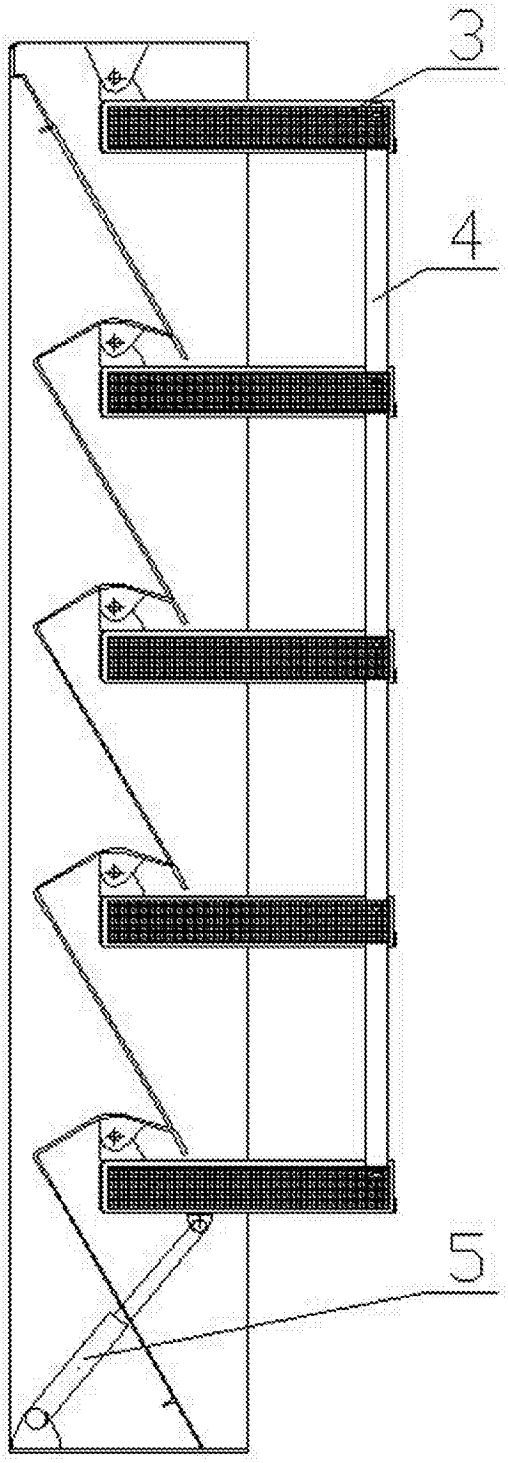


图4

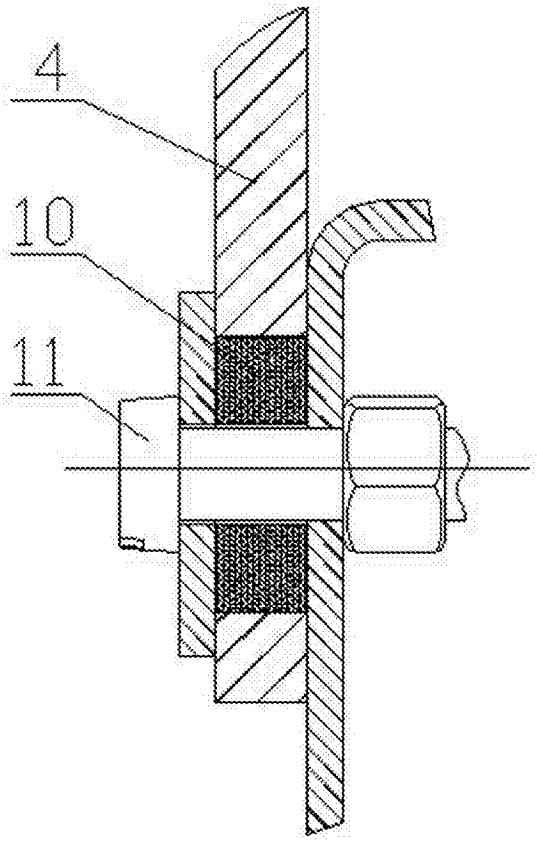


图5

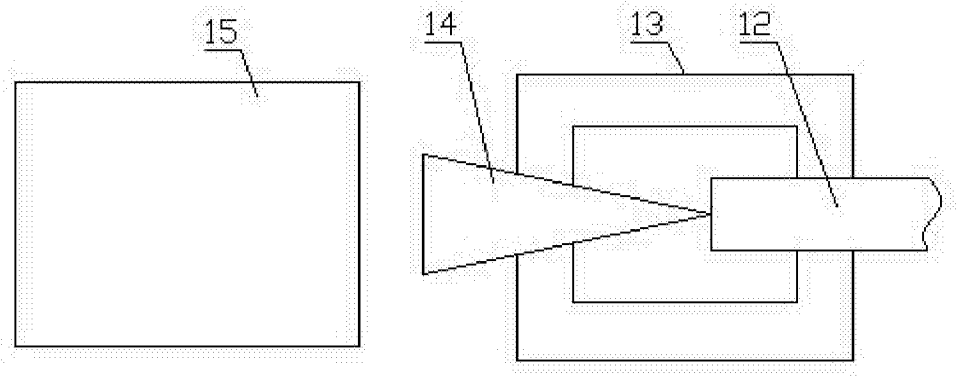


图6