

[19]中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1053013A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90109881.7

[51] Int.Cl⁵

B01D 45/14

[43] 公开日 1991年7月17日

[22]申请日 90.12.14

[71]申请人 冶金工业部安全环保研究院

地址 430081 湖北省武汉市青山区任家路

[72]发明人 张少先 范洪滨 张志斌

[74]专利代理机构 武汉市专利事务所

代理人 单 铸

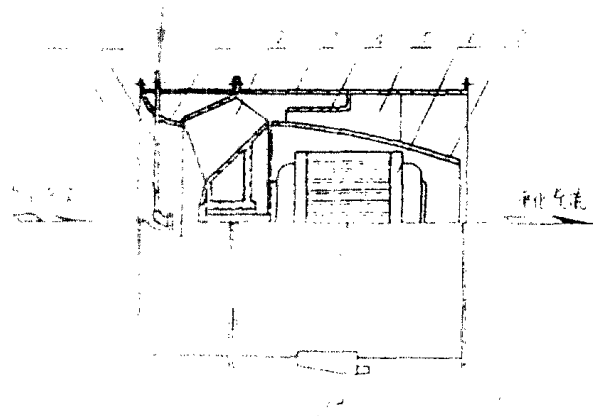
B01D 50/00 B04B 5/12

说明书页数: 7 附图页数: 2

[54]发明名称 混流除尘风机

[57]摘要

本发明属分离与混合技术领域涉及一种除尘风机。它采用的混流式(含斜流式)动叶(2)的出口处,气流具有很高的旋绕速度,能产生比普通旋流除尘器大十倍的离心力。其后锥盘(10)的锥面能使中心部分的气流进入周边。本发明直接利用了这种空气动力特性,将气载粉尘分离出来,并由集尘环(4)收集,实现其除尘功能。本发明摒弃了用除尘装置加风机的技术路线,研制出的混流除尘风机结构简单,噪音低于90dB(A),除尘效率高达98%以上,而风量、风压不受影响。干或湿式工作方式可任选。



(BJ)第1456号

权 利 要 求 书

1、属于分离与混合技术领域的一种用于通风兼净化含尘空气的混流除尘风机，它在集流器(1)上安装有进水管(11)和喷雾器(12)，(在干式除尘时也可以不安装)，其后直接与圆筒形外壳(3)相连，集流器(1)的收缩端紧接着安装混流式动叶轮(2)，由电机(6)的轴直接传动，电机(6)安装在流线型壳体(7)内的电机架上，流线型壳体(7)由沿其圆周均布的、径向排列的数片导流叶片(5)固定在圆筒形外壳(3)上，外壳的底部开槽设置排尘管(13)，此槽与机内集尘环(4)直接连通，其特征在于采用的混流式动叶轮(2)是由前锥盘(8)、后锥盘(10)和各叶片皆按相同的安装角，沿两锥盘的圆周均布于两锥盘的内外锥面之间的多片叶片(9)组成，叶片(9)的叶型可为圆弧板形或机翼形，圆筒形外壳(3)的内壁上沿横截面位置设置集尘环(4)，在轴向位置上它位于混流式动叶轮(2)中后锥盘(10)的锥面延长线之后方，并紧靠接于导流叶片(5)；

2、如权利要求1所述的混流除尘风机，其特征在于集尘环(4)是由具有“L”型断面形状的金属材料制成的“角型”圆环，“角型”环的两侧面形成同一圆环上的两个相互垂直的圆环，其径向侧环的外径等于圆筒形外壳(3)的内径，并垂直地焊在外壳(3)上，轴向侧环与外壳(3)呈同心圆状，并朝向风机入口端；

3、如权利要求1所述的混流除尘风机，其特征在于集尘环(4)可以是另一种结构形式，即在圆筒形外壳(3)上，应安装集尘环(4)的位置处，插接入一段槽状圆环，以槽底边为环外圆，环内径等于外壳(3)的内径，槽状圆环的前、后两端面与其前、后的圆筒形外壳(3)相连接。

4、如权利要求1所述的混流除尘风机，其特征在于所采用的动叶轮(2)的前锥盘(8)可以省去，但此时的圆筒形外壳(3)相应于叶片(9)的一段，应按各叶片(9)侧边形成的圆锥度，制成同锥度的这段外壳。

说 明 书

混 流 除 尘 风 机

本发明属分离与混合技术领域。

本发明涉及一种兼有除尘功能的通风机。它是在具有各种混流式动叶轮(包括斜流式动叶轮)的新型风机上,率先开发出它潜在的除尘功能,即利用这种风机内气流的空气动力特性,高效地将气流中气载粉尘分离,而发明的一种兼有通风和除尘双重功能的流体机械。

通风机根据动叶轮的结构和工作方式,基本上分为离心式、轴流式和混流式(含斜流式)三类,前两类风机,在已有技术中都曾被利用来制成“除尘风机”。混流式风机国外主要用于设计矿用辅助扇风机,国内外都没有用这种风机制成兼有除尘和通风功能的除尘风机。

在已有技术中,所谓除尘风机,常常是在风机上附加各式各样的除尘结构乃至完整的除尘装置以完成其除尘功能,实质上是风机与除尘装置的组合。因此这种除尘风机在结构上比较复杂,在性能上仍然存在所使用的风机和除尘装置各自固有的优缺点,至今难以大量推广使用。例如用轴流式风机制成的除尘风机构造复杂、阻力大、噪声大,离心式除尘风机体积大、呼吸性粉尘的除尘效率低等。且这两种除尘风机均采用湿法除尘。这些缺点在某些场合如矿井中就成为严重问题,甚至失去使用价值。矿工们难以忍受噪声的刺激,宁愿不用风机,从而产生劳动保护的新问题。有关的参考文献如下:

1、湿式旋流除尘风机

《工业防尘手册》(P743—744) 劳动人事出版社出版, 1989年

10月北京第一版。

2、离心式除尘扇风机

《冶金安全》1976年№2、P47—48

3、Engart Dust Extractors Principle of Operation

产品说明书

4、Davidson Mine Fans

1220 mm Diameter Mixed Flow Booster

产品说明书

5、XF45·25—12斜流风机

中国发明专利第26号

除尘风机是为了实现一机两用，减少使用的复杂性和占地，但已有的技术中，都以附加的除尘结构或装置为风机的主要负载，具有较大的阻力损失，风机的有效风量相对地就小，所以能耗大，设备笨重、体积大、噪音也大。现有的除尘风机以湿式为主，不能根据净化对象的性质和工作特性，选择最佳的除尘方式——干式或湿式，也不能在高温或低温工况下使用。

本发明的目的就是为解决上述已有的技术中存在的问题，研制一种工业上适用的小型化除尘风机，它应当是风量大、风压高、噪声低、除尘效率高、结构简单、制造容易、成本低的集通风与除尘双重功能于一身的新型设备。很显然，用通常的设计思想是不可能达到目的的。本发明摒弃了“组合式”的概念，根据发明目的选择了混流式风机进行研制，因为它风量大、风压高、效率高、且噪声低，基本符合需要。研究发现混流式风机中气流的空气动力特性具

有潜在的分离气载粉尘的能力，很值得利用。即空气通过混流式动叶轮后具有极高的旋绕速度(即气流沿风机外壳之内壁作螺旋形运动的速度)和中心部分的气流能向边界流动。这两个特点是轴流式风机所不具备的，因为轴流式风机使气流产生的旋绕速度低，不足以形成分离粉尘(特别是微细粉尘)所需要的离心力，而且它的气流螺旋状前进时呈圆筒状，中心的和边界的气流不能充分混渗，致中心部分气流中粉尘不易被分离。而混流式动叶轮压送的气流，在螺旋状前进时呈空心锥体状，中心部分的气流都能流向边界，极有利于用其强大的离心力分离气载粉尘。根据混流风机中气流的这种空气动力特性，研制成本发明——“混流除尘风机”。本机的除尘功能完全由自身的技术特征所确定，不需要附加复杂的除尘装置，完成了发明任务。

本发明如附图所示。

图1、是纵向正视剖面结构示意图；

图2、是风机混流式动叶轮构造放大图；

图3、是一种风机外壳、动叶轮的变形结构示意图；

图4、另一种结构的集尘环剖面构造图。

混流除尘风机基本结构形式如图1。由集流器(1)、混流动叶轮(2)、圆筒形外壳(3)、集尘环(4)、导流叶片(5)、电机(6)、流线型壳体(7)、水管(11)、喷雾器(12)和排尘管(13)等构成。各部件相互间的配置如图1所示。风机前端(指入风口处，后端指出风口处，下同)的集流器(1)上设进水管(11)和喷雾器(12)，压力水径喷雾器(12)顺风流向动叶轮(2)喷雾，受动叶轮(2)离心力作用，二次雾化后形成具

有很大动能的极细雾粒，利于对粉尘的湿润和捕集。此套供水装置仅在本机采用湿式除尘方式工作时才安装使用。风机进口端是具有流线型形状的集流器(1)，其后连接圆筒形外壳(3)。动叶轮(2)接着集流器(1)的收缩端，并安装在后面的电机(6)轴上。锥形的混流式动叶轮(2)锥头朝向风机进风口，它由电机(6)以直接传动方式带动旋转。安装电机(6)时，应使其轴线与风机中心轴线同轴。流线型壳体(7)设在动叶轮(2)之后，套在电机(6)的外面，并用其中设置的电机架固定电机(6)。流线型壳体(7)与风机外壳(3)之间，焊有沿圆周均布的径向排列的数片导流叶片(5)，以支撑壳体(7)，同时用作旋绕气流的整流装置，使输出气流平稳。混流式动叶轮(2)与导流叶片(5)之间，设有集尘环(4)，它是一个具有“L”形截面的金属材料制成的圆环。此角型环的两侧面形成同一圆环上的两个相互垂直的圆环，其径向的一侧面的环外径等于圆筒形外壳(3)的内径，并垂直焊在外壳(3)的内面上，轴向的一侧面的环应与风机圆筒形外壳呈同心圆，并朝向风机的动叶轮(2)侧。集尘环(4)的安装位置和高度尺寸应使气流沿动叶轮(2)中后锥盘(10)的锥面流出时，能全部进入集尘环(4)控制的范围内，即在后锥盘锥面延长线之后方，以保证收尘效果，同时满足风机通流断面的要求。集尘环(4)也可以采用另一种结构形式，如图4。即在圆筒形外壳(3)上应安装集尘环的位置处，插接入一段槽状圆环，以槽底边为环外圆，环内径应等于外壳(3)的内径，槽状圆环的前、后两端与其前后的圆筒形外壳(3)相连接，之后紧接导流叶片(5)。在风机外壳(3)的底部，沿轴向开短槽，设排尘管(11)，并使该槽与集尘环(4)相通。当含尘气流进入高速旋转的动叶轮(2)后，即变成锥面

旋流流动，在离开后锥盘(10)后，气流既向前运动又沿着风机外壳(3)内壁作高速旋绕运动，形成强大的离心力，将较空气比重大的粉尘甩向外壳内壁而被分离，并通过集尘环(4)收集而落入排尘管(11)，最终排出机外，使通过风机的含尘空气得到净化。清洁空气经导流叶片(5)整流，形成平稳气流从风机出口端输出。

根据使用条件不同，整机或部件都可用金属或高分子化合物材料制造。必要时可在金属表面涂镀防腐层。

图2表明本发明中的混流式动叶轮(2)是由前锥盘(8)、叶片(9)和后锥盘(10)构成。前锥盘的锥面锥度应小于后锥盘，锥盘的锥度大小取决于设计所需的风压，两者呈正相关；两锥盘间的间隔即叶片(9)的高度，取决于设计所需的风量，两者也呈正相关。叶片(9)的叶型可为圆弧板形或机翼形，以后者为佳，各叶片(9)皆以一定的安装角沿圆周均布于前、后锥盘的内外锥面之间。混流式动叶轮(2)可以是焊接构件也可以是铸造构件，较斜流式动叶轮加工方便。前锥盘(7)的后缘与风机外壳(3)的内避面之间设定的间隙(δ)是为了防止动叶轮(2)与外壳(3)发生摩擦，并使两者的配合易于实现。

图3是本发明的一种变型结构的实施例。即将混流式动叶轮(2)中的前锥盘(7)省略去，并根据叶片(9)的外侧边沿与风机轴线所呈的圆锥度，将风机外壳(3)前端相应的部分，也制成同锥度的锥形圆筒(11)，需保持二者有安全间隙(δ)，以防擦片。本型的特点是叶轮(2)结构简化，但外壳加工和装配皆较复杂。

本发明——混流除尘风机，采用了混流式动叶轮(2)，使气流沿锥面流动，故能兼有离心式风机的高风压、低噪声和轴流式风机的

大风量、小体积的优点，比斜流式风机整机制造简单、成本低廉。由于只用一级混流式动叶轮(2)，不但简化了结构、体小轻便，而且它产生的风压可达到轴流式风机两级动叶轮的效果。这样就减少了一级导流损失，提高了风机效率。测定表明，本发明噪声低于90dB(A)；风压特性曲线中无“驼峰区”，所以在风量发生变化时风压变化平稳，性能大大优于普通轴流式风机。比设置导流环(或称稳流环)的轴流式风机(例如中国专利CN86105014A)结构简单、制造与维护容易。

本发明所具备的通风和除尘两种功能，均由一级混流式动叶轮(2)完成。在除尘方面，只辅以集尘环(4)收尘。它直接利用混流式动叶轮(2)出口处产生的强烈的旋绕气流，所具有的巨大离心力分离出气流中的气载粉尘，它比普通旋流除尘器中旋流机构进气流的切向速度高3倍以上，使粉尘获得的离心力大10倍以上，所以除尘效果极佳，特别对微细粉尘有更好的效果，优于旋流除尘器。在这类已有技术中风机动叶轮压送的气流总是先经导流叶片整流后再输入除尘器，然后靠旋流机构再度使气流旋转产生离心力，实现尘、气分离，其阻力损失达1000Pa左右。增加了能耗，减少了处理风量，本发明克服了这些缺陷。

本发明在需要时设有供水喷雾系统，可以根据粉尘性质和系统工况，选择干法或湿法的工作方式，其粉尘净化率均高于旋流除尘器。

综上所述，本发明率先巧妙地利用风机中本来有害的旋绕气流的旋绕速度去分离气载粉尘，使风机兼有除尘功能后，几乎未增加

阻力，充分利用了能量，大大提高系统的效率。本发明已将通风、除尘和消声三功能有机地结合起来，取得了很好的技术经济效果。它在矿井工作面通风除尘，锅炉烟尘治理和工业含尘气体净化等技术领域，都有广泛的应用前景。

说明书附图

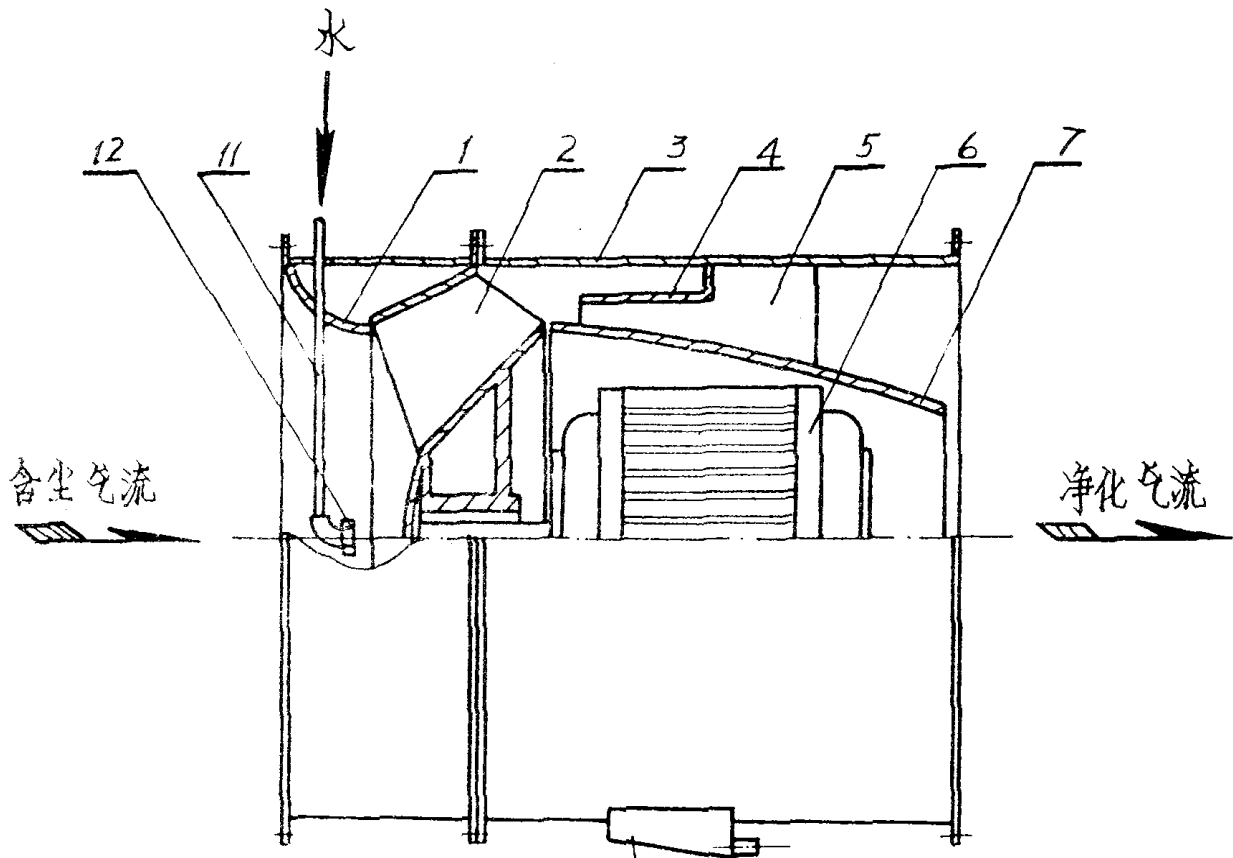


图 1

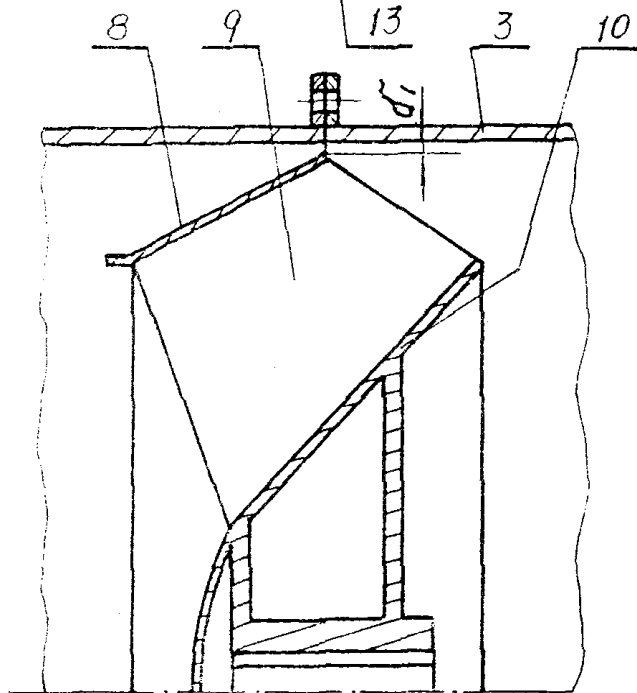


图 2

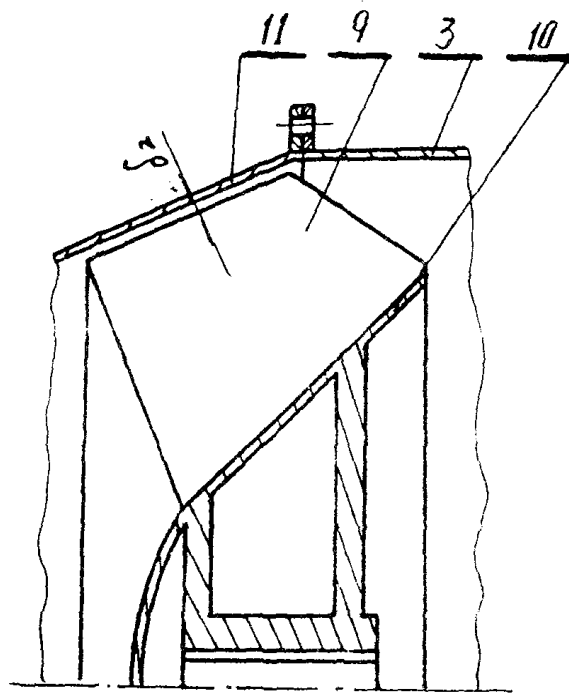


图 3

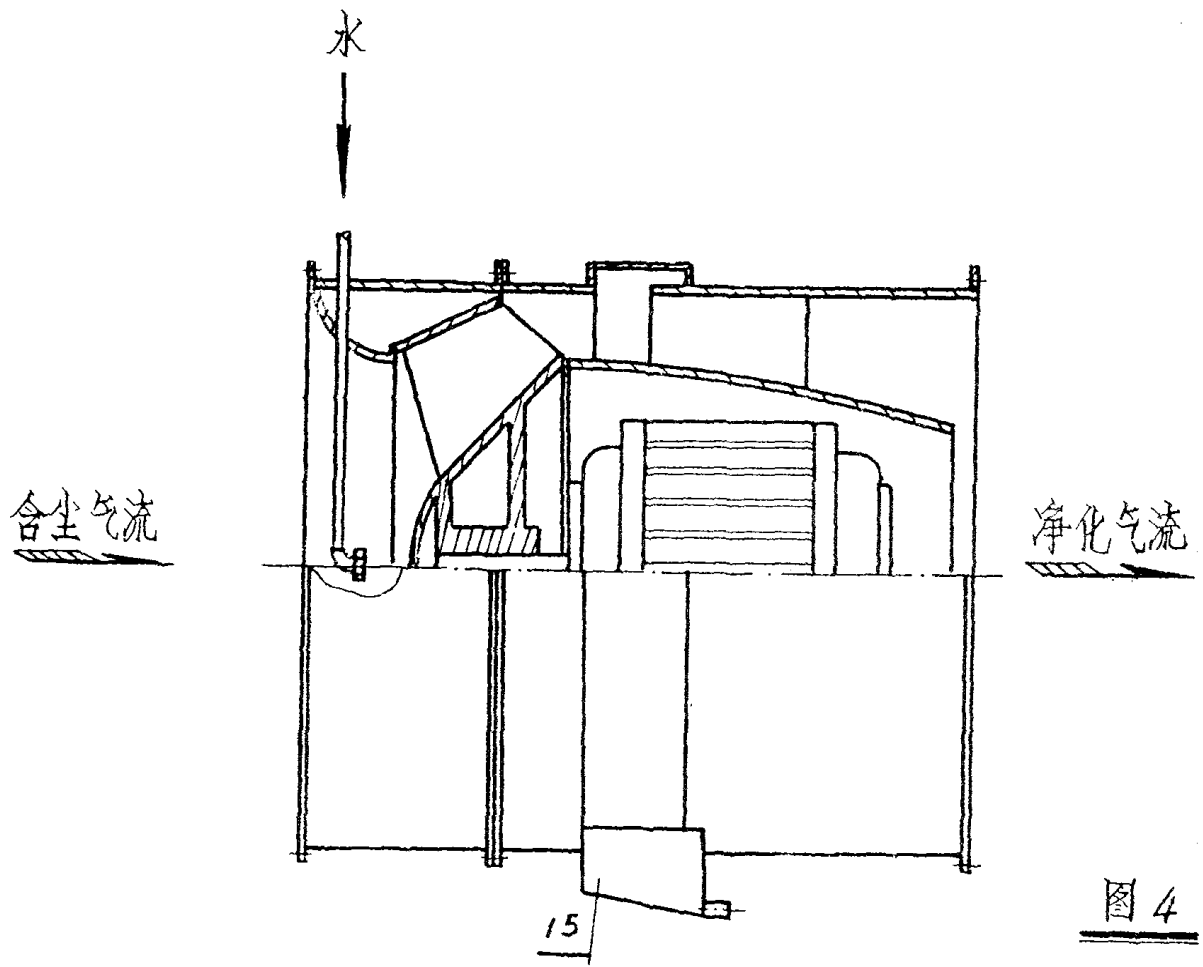


图 4