



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110976093 B

(45) 授权公告日 2021.12.07

(21) 申请号 201911322632.9

B03C 3/36 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2007205359 A1, 2007.09.06

申请公布号 CN 110976093 A

CN 104084312 A, 2014.10.08

CN 103920592 A, 2014.07.16

(43) 申请公布日 2020.04.10

CN 104759350 A, 2015.07.08

CN 102958594 A, 2013.03.06

(73) 专利权人 付聪

审查员 黄小东

地址 455000 河南省安阳市文峰区南关街
道彰德路相州b区8号楼2单元2楼东

(72) 发明人 付聪 付宏

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104

代理人 刘绍杰

(51) Int. Cl.

B03C 3/02 (2006.01)

B03C 3/06 (2006.01)

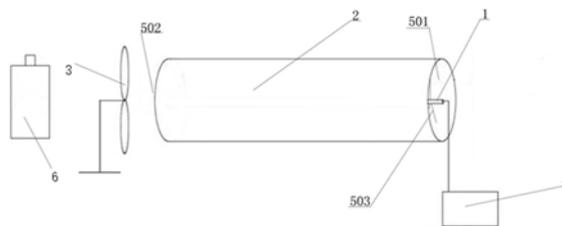
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于非匀强电场的静电集尘装置

(57) 摘要

本发明公开了基于非匀强电场的静电集尘装置,包括集尘电极、屏蔽管和风机,所述屏蔽管通过电极支撑组件同轴环套在集尘电极外侧,集尘电极连接高压电源,屏蔽管和集尘电极之间形成含尘气体通过的电极集尘通道,电极集尘通道两端开口,电极集尘通道的一端为进风口,另一端为出风口,在所述电极集尘通道外侧设有将含尘气体带入电极集尘通道的风机;所述的集尘电极、屏蔽管以及支撑组件形成静电集尘装置中的静电集尘单元,静电集尘单元并行排列;所述的屏蔽管为呈同心圆布置的多重筒状,由集尘电极向外径向依次增大排列。本发明能够在不击穿空气的前提下实现进行气体集尘,装置结构简单,能耗低,且不会产生臭氧,避免了二次污染。



1. 基于非匀强电场的静电集尘装置,其特征在於:包括集尘电极、屏蔽管和风机,所述屏蔽管通过电极支撑组件同轴环套在集尘电极外侧,集尘电极连接高压电源,屏蔽管和集尘电极之间形成含尘气体通过的电极集尘通道,电极集尘通道两端开口,所述电极集尘通道的一端为进风口,另一端为出风口,在所述电极集尘通道外侧设有将含尘气体带入电极集尘通道的风机;

所述的屏蔽管为呈同心圆布置的多重筒状,由集尘电极向外径向依次增大排列,相邻屏蔽管之间通过屏蔽管支撑组件连接,相邻屏蔽管间形成屏蔽管集尘通道,屏蔽管集尘通道两端开口。

2. 根据权利要求1所述的静电集尘装置,其特征在於:所述的集尘电极、屏蔽管以及支撑组件形成静电集尘装置中的静电集尘单元,所述静电集尘单元并行排列,各组静电集尘单元的轴线相互平行,且各静电集尘单元中的屏蔽管通过导体连通。

3. 根据权利要求1至2任一所述的静电集尘装置,其特征在於:所述的电极支撑组件包括设在电极集尘通道内的若干个电极支撑杆,电极支撑杆一端与屏蔽管固定连接,另一端与集尘电极固定连接。

4. 根据权利要求3所述的静电集尘装置,其特征在於:所述的电极支撑组件布置在进风口和出风口端部。

5. 根据权利要求4所述的静电集尘装置,其特征在於:所述进风口和出风口端部的电极支撑杆均为三个,三个电极支撑杆在同一个平面上且相邻两个电极支撑杆呈 120° 。

6. 根据权利要求1所述的静电集尘装置,其特征在於:所述的屏蔽管支撑组件包括设在屏蔽管集尘通道内的若干个屏蔽管支撑杆,屏蔽管支撑杆两端分别与相邻的屏蔽管固定连接。

7. 根据权利要求6所述的静电集尘装置,其特征在於:所述的屏蔽管支撑组件布置在屏蔽管集尘通道的两端部。

8. 根据权利要求7所述的静电集尘装置,其特征在於:所述屏蔽管支撑杆均为三个,三个屏蔽管支撑杆在同一个平面上且相邻两个屏蔽管支撑杆呈 120° 。

9. 根据权利要求4至8任一所述的静电集尘装置,其特征在於:所述出风口端的电极集尘通道外侧设有用于检测尘粒含量的气体检测仪。

基于非匀强电场的静电集尘装置

技术领域

[0001] 本发明属于除尘技术领域,尤其涉及一种基于非匀强电场的静电集尘装置。

背景技术

[0002] 静电除尘装置是利用库仑力将气体中的粉尘或液滴分离出来的除尘设备,达到净化空气的作用,在工业生产及家庭中具有广泛的应用。

[0003] 目前所使用的静电除尘装置主要是通过击穿空气放电的方式使自由电子附着在尘粒上,但利用此种方法存在以下几个问题:一是击穿空气的过程中,势必会产生臭氧,对环境造成二次污染;二是采用击穿空气的方法,放电电量足够大,才能保证足够多的尘粒能带电,若电量较小,有些尘粒则不能带电,但放电电量越大,产生的臭氧量越大,造成的二次污染越严重;三是由于除尘装置很难将产生的电荷完全吸附,未被吸附的电荷伴随新风一起离开除尘装置,使得新风是带电的,不同于中性的正常空气,具有潜在的危险性;四是整个装置在使用过程中需要不断放电,使得装置的整体能耗较高。

[0004] 中国实用新型专利(公告号:CN 204170850 U)公开了一种采用同轴套筒集尘板式静电除尘机,包括有带吸尘装置的除尘机,除尘机外壳内部设置有放电电极和集尘电极,其中集尘电极为一组同轴筒状N重集尘板,筒状N重集尘板为同轴安排、由内向外筒径依次增大、形成筒状平行集尘板阵列,在每相邻的筒状集尘板间隙中间,安装有放电电极,同时安装有对集尘板进行自动旋转清灰装置的清灰刷。该除尘机虽然增大了单位空间内的除尘效率,但依旧通过击穿空气放电的方式使自由电子附着在尘粒上来实现集尘,且该发明主要针对被吸附尘粒的清理,结构相对复杂。

[0005] 中国实用新型专利(公告号:CN 209205544 U)公开了一种阳极旋转式静电除尘装置,包括至少一个阳极和至少一个阴极,阳极为阳极筒,阳极筒和对应的阴极之间形成电场;阳极筒能够绕其轴线旋转;还包括固定于静电除尘装置的刮尘部和收尘部,收尘部包括与电场隔离的收尘室;各阳极筒均具有对应的刮尘部以及收尘室,刮尘部还形成连通至对应收尘室的收尘通道,阳极筒旋转时,刮尘部刮除对应阳极筒表面的灰尘,并经收尘通道落入对应的收尘室。该装置虽然能够实现灰尘的快速清理,但集尘依旧利用的是击穿空气的方法使尘粒粘上自由电子。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种基于非匀强电场的静电集尘装置,该装置在低于空气击穿电压的条件下工作,在不击穿空气的前提下实现进行气体集尘,装置结构简单,能耗低,且不会产生臭氧,避免了二次污染。

[0007] 为达到此目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 基于非匀强电场的静电集尘装置,包括集尘电极、屏蔽管和风机,所述屏蔽管通过电极支撑组件同轴环套在集尘电极外侧,集尘电极连接高压电源,屏蔽管和集尘电极之间形成含尘气体通过的电极集尘通道,电极集尘通道两端开口,所述电极集尘通道的一端为

进风口,另一端为出风口,在所述电极集尘通道外侧设有将含尘气体带入电极集尘通道的风机,既可以是在所述进风口端的电极集尘通道外侧设置的将含尘气体鼓入电极集尘通道的气流,也可以是在所述出风口端的电极集尘通道外侧设置的将含尘气体吸入电极集尘通道的气流。

[0009] 所述的集尘电极、屏蔽管以及支撑组件形成静电集尘装置中的静电集尘单元,所述静电集尘单元并行排列,各组静电集尘单元的轴线相互平行,且各静电集尘单元中的屏蔽管通过导体连通。

[0010] 进一步地,所述的电极支撑组件包括设在电极集尘通道内的若干个电极支撑杆,电极支撑杆一端与屏蔽管固定连接,另一端与集尘电极固定连接。

[0011] 进一步地,所述的电极支撑组件布置在进风口和出风口端部。

[0012] 优选地,所述进风口和出风口端部的电极支撑杆均为三个,三个电极支撑杆在同一个平面上且相邻两个电极支撑杆呈 120° 。

[0013] 所述的屏蔽管为呈同心圆布置的多重筒状,由集尘电极向外径向依次增大排列,相邻屏蔽管之间通过屏蔽管支撑组件连接,相邻屏蔽管间形成屏蔽管集尘通道,屏蔽管集尘通道两端开口。

[0014] 进一步地,所述的屏蔽管支撑组件包括设在屏蔽管集尘通道内的若干个屏蔽管支撑杆,屏蔽管支撑杆两端分别与相邻的屏蔽管固定连接。

[0015] 进一步地,所述的屏蔽管支撑组件布置在屏蔽管集尘通道的两端部。

[0016] 优选地,所述屏蔽管支撑杆均为三个,三个屏蔽管支撑杆在同一个平面上且相邻两个屏蔽管支撑杆呈 120° 。

[0017] 进一步地,所述出风口端的电极集尘通道外侧设有用于检测尘粒含量的气体检测仪。

[0018] 本发明达到的有益效果如下:

[0019] (1)本发明中,采用集尘电极和屏蔽管的方式,形成非匀强电场,尘粒在除尘过程中不需要附着电荷,只需在该电场中被极化,配合设置的风机实现在不击穿空气的前提下,达到空气集尘的目的,结构简单,能耗低,且不会产生臭氧,避免了二次污染;

[0020] (2)采用多组静电集尘单元的轴向平行排列,能够有效提高气体集尘的效率;

[0021] (3)屏蔽管采用多重套筒的形式,能够有效提高气体集尘的效率,且节省工作空间。

附图说明

[0022] 图1为实施例一中静电集尘装置的结构示意图;

[0023] 图2为图1中集尘电极和屏蔽管的左视图;

[0024] 图3为尘粒被集尘电极极化后的示意图;

[0025] 图4为被极化后的尘粒被集尘电极吸附的示意图;

[0026] 图5为实施例二中静电集尘单元排布的示意图;

[0027] 图6为实施例三中静电集尘装置沿其轴向的剖面示意图。

具体实施方式

[0028] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。须知,本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0029] 实施例一

[0030] 结合图1至图4,基于非匀强电场的静电集尘装置,包括集尘电极1、屏蔽管2和风机3,所述屏蔽管2通过电极支撑组件同轴环套在集尘电极1外侧,集尘电极1连接高压电源4,集尘电极1连通高压电源4后,形成向外辐射状的非匀强电场,利用电极支撑组件将集尘电极1与屏蔽管2连接固定,同时,将屏蔽管2接地,保证集尘电极1所产生的的非匀强电场不受外界干扰。

[0031] 屏蔽管2和集尘电极1之间形成了含尘气体通过的电极集尘通道,电极集尘通道的两端均开口,其中,电极集尘通道一端开口为进风口501,电极集尘通道另一端开口为出风口502,在所述的电极集尘通道外侧设有将含尘气体带入电极集尘通道的风机3,既可以是在所述进风口501端的电极集尘通道外侧设置的将含尘气体鼓入电极集尘通道的风机3,也可以是在所述出风口502端的电极集尘通道外侧设置的将含尘气体吸入电极集尘通道的风机3,在本实施例中,以所述风机3在出风口502端为例进行说明。

[0032] 进一步地,所述出风口502端的电极集尘通道外侧设有用于检测尘粒101含量的气体检测仪6,可依据测试数据确定集尘电极1和屏蔽管2之间的电压以及风机3的风速大小,以保证含尘气体中灰尘颗粒101(以下简称尘粒)能够被有效吸附。

[0033] 进一步地,所述的电极支撑组件包括设在电极集尘通道内的若干个电极支撑杆503,电极支撑杆503一端与屏蔽管2固定连接,电极支撑杆503另一端与集尘电极1固定连接。

[0034] 优选地,为便于使用过程中对固定组件的安装和更换,所述的电极支撑杆503布置在进风口501和出风口502的端部。

[0035] 优选地,所述进风口501和出风口502端部的电极支撑杆503均为三个,三个电极支撑杆503处于同一个平面上且相邻两个支撑杆呈 120° ,保证了集尘电极1和屏蔽管2之间的连接稳定性。

[0036] 结合图3和图4,将该装置对尘粒的吸附原理予以阐述:尘粒101在电极集尘通道中被集尘极1所产生的非匀强电场极化;尘粒在极化后,在两端出现异号的两极化电荷,它们都将受到电场力作用,分别为 F_1 和 F_2 ,而且方向相反。这两个方向相反的力的合力指向场强较大的方向,即集尘电极1的方向,最终导致尘粒101向场强较强的方向发生偏转;尘粒101在通过集尘通道的过程中,逐渐偏转向集尘电极1,最终,被极化的尘粒101与集尘电极1接触,并由此被吸附在集尘电极1上。

[0037] 该装置的工作过程为：

[0038] 步骤1：接集尘电极1与高压电源4接通，打开风机3和气体检测仪6；

[0039] 步骤2：含尘气体从进风口501进入电极集尘通道，从出风口502流出，含尘气体的流入速度由出风口502处的风机3控制；

[0040] 步骤3：含尘气体中的尘粒101在电极集尘通道中被集尘电极1所产生的非匀强电场极化；

[0041] 步骤4：尘粒101被极化后，在其两端出现异号的极化电荷，它们都将受到电场力作用，这两个电场力的合力指向场强较强的方向，使得尘粒101向场强较强的方向发生偏转，即向集尘电极1方向偏转；

[0042] 步骤5：被极化的尘粒101在通过电极集尘通道的过程中，逐渐偏向集尘电极1，最终，被极化的尘粒101与集尘电极接触并由此被吸附在集尘电极1上。

[0043] 该装置在使用过程中，操作简单，可实现半自动化操作，同时，布置在出风口502端部电极集尘通道外侧的气体检测仪6能够对集尘效果进行检测，依据检测的数据分析并适当调整集尘电极1与屏蔽管2之间的距离以及电压和风速的大小，实现灵活的调整。

[0044] 实施例二

[0045] 结合图5，该实施例与实施例一的区别在于：该实施例中，集尘电极1、屏蔽管2以及电极支撑组件形成静电集尘装置中的静电集尘单元，所述静电集尘单元并行排列，各组静电集尘单元的轴线相互平行，且各静电集尘单元中的屏蔽管2通过导体7连通。

[0046] 该装置可实现体量较大的使用环境下实施，提高整体的集尘效率，其中，各静电集尘单元中相邻的屏蔽管2通过导体7连接，使各个屏蔽管2形成一个等势体，各组静电集尘单元中的电场因为静电屏蔽的作用互不干扰，每组静电集尘单元均可独立运转。

[0047] 实施例三

[0048] 结合图6，该实施例与实施例一的区别在于：所述的屏蔽管为呈同心圆布置的多重筒状，最外层的屏蔽管接地。

[0049] 进一步地，所述的屏蔽管由集尘电极1向外径向依次增大排列，相邻屏蔽管2之间通过屏蔽管支撑组件连接，相邻屏蔽管间形成屏蔽管集尘通道，屏蔽管集尘通道两端开口，与电极集尘通道的开口两端分别共同形成该实施例中的出风口和进风口。

[0050] 进一步地，所述的屏蔽管支撑组件布置在屏蔽管集尘通道的两端部，即出风口和进风口端部。

[0051] 进一步地，所述屏蔽管支撑杆8均为三个，三个屏蔽管支撑杆8在同一个平面上且相邻两个屏蔽管支撑杆8呈 120° ，保证相邻屏蔽管之间连接的稳定性。

[0052] 该装置在运作过程中，通过电极集尘通道的尘粒被吸附在集尘电极1上，通过屏蔽管集尘通道的尘粒则被吸附在直径相对较小的屏蔽管上，实现在有限的空间内较大体量含尘气体的集尘工作。

[0053] 以上结合具体实施过程进一步描述解释了本发明的技术方案，但其保护范围不受此限制。本领域的技术人员在未脱离本发明精神和范围内的一切等效修饰和改变，均应属于本发明的保护范围。

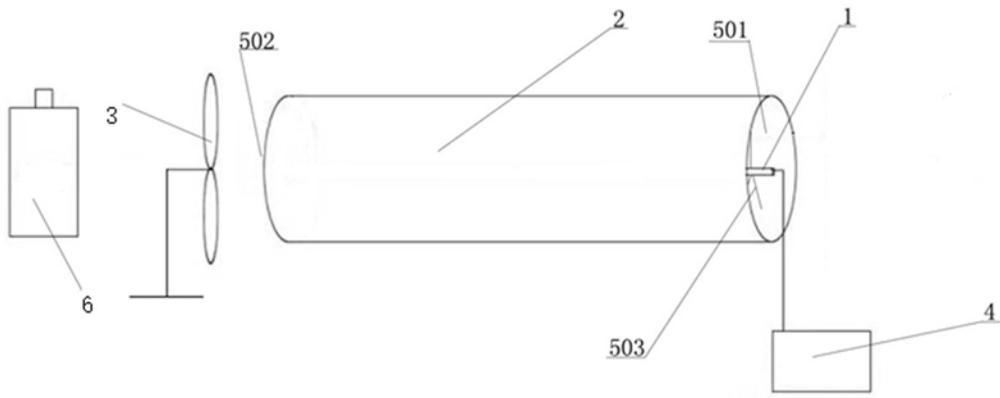


图1

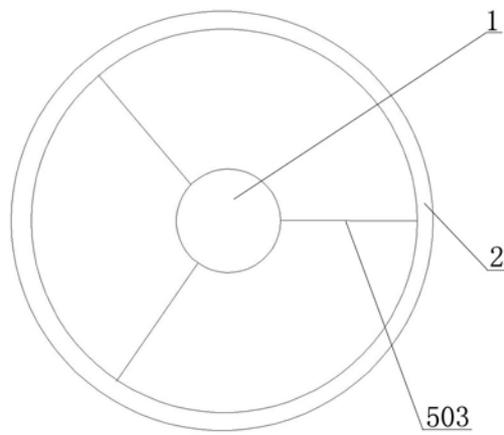


图2

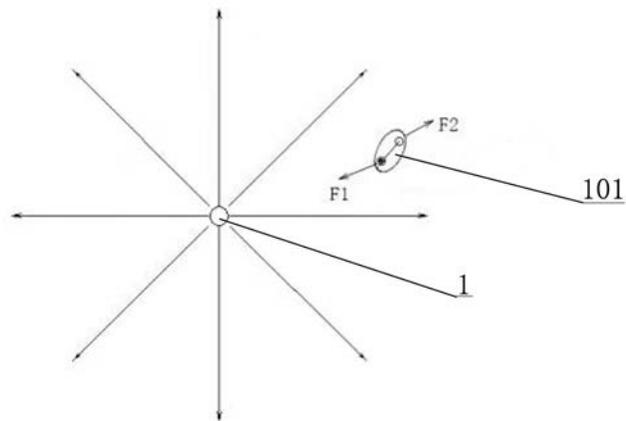


图3

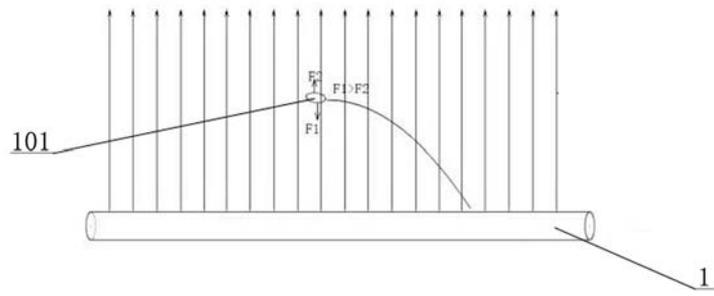


图4

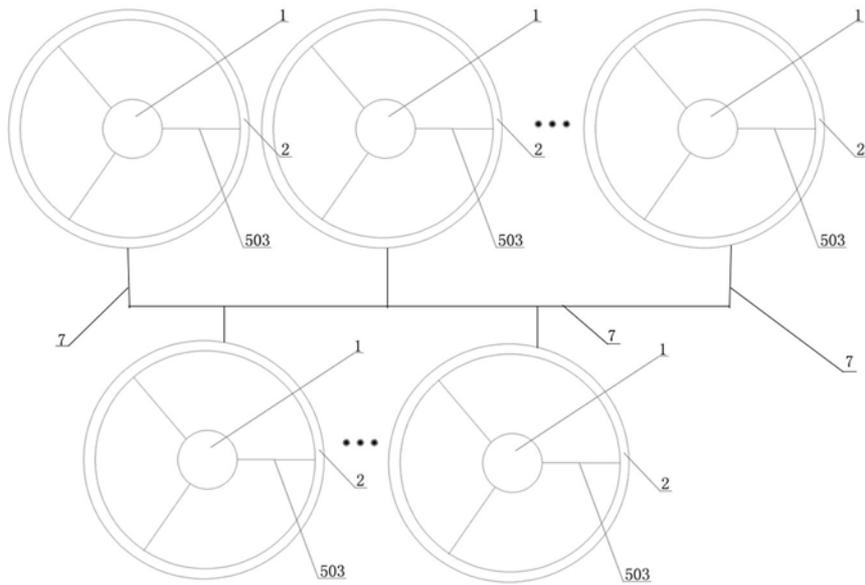


图5

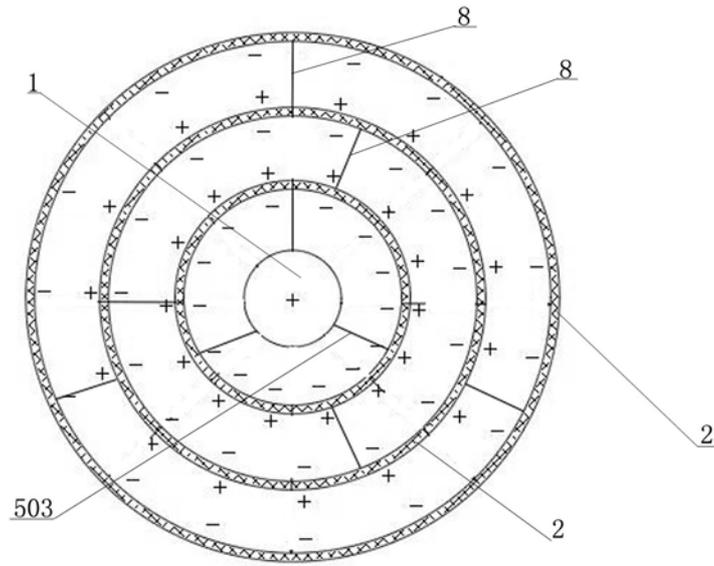


图6