



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104165417 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201410418667.3

B03C 3/08(2006.01)

(22)申请日 2014.08.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103485864 A, 2014.01.01,

申请公布号 CN 104165417 A

CN 102824822 A, 2012.12.19,

(43)申请公布日 2014.11.26

CN 204128063 U, 2015.01.28,

(73)专利权人 阮海生

US 2004/0220819 A1, 2004.11.18,

地址 450052 河南省郑州市大学路26号院1
号楼3单元33号

US 7198702 B1, 2007.04.03,

TW 200503824 , 2005.02.01,

(72)发明人 阮海生

审查员 韩文静

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通
合伙) 50211

代理人 郭云

(51)Int.Cl.

F24F 1/00(2011.01)

F24F 13/28(2006.01)

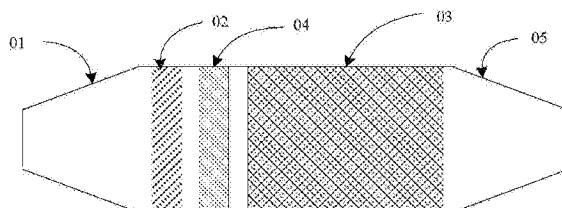
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种高效DEP空气净化系统

(57)摘要

本发明提出了一种高效DEP空气净化系统，包括粗滤部和DEP净化处理单元，粗滤部与DEP净化处理单元位于同一个或者独立的壳体内，粗滤部与气流入口相连，用于过滤进气中大颗粒粉尘，气流经过粗滤部进入DEP净化处理单元，DEP净化处理单元部包括形成层状结构的DEP净化电极板，DEP净化处理单元的出口与气流出口相连。本发明通过粗滤部过滤掉进气中的大颗粒粉尘，通过DEP净化处理单元过滤小颗粒特别是可吸入的粉尘，实现对0.1微米-几百微米的尘粒全面清除。



1. 一种高效DEP空气净化系统，其特征在于，包括粗滤部和DEP净化处理单元，所述粗滤部与DEP净化处理单元位于同一个或者独立的壳体内，所述粗滤部与气流入口相连，用于过滤进气中大颗粒粉尘，气流经过粗滤部进入DEP净化处理单元，所述DEP净化处理单元部包括形成层状结构的DEP净化电极板，所述DEP净化处理单元的出口与气流出口相连；

所述DEP净化处理单元为a、b、c三种结构之一：

a: 所述DEP净化处理单元包括在所述壳体内设置的连接机构，所述连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板，所述M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行，所述DEP净化电极板之间不相接触，所述DEP净化电极板为平板，弧形板或者由有限块平板和/或弧形板相连组成的形状，所述DEP净化电极板一面或者上、下两面布设有DEP净化处理电极，所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分，所述阳极部分和阴极部分交错分布，所述阳极部分由阳极周期性重复而成，所述阴极部分由阴极周期性重复而成，所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构，所述M为正整数；

b: 所述DEP净化处理单元包括在所述壳体内设置的连接机构，所述连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板，所述M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行，所述DEP净化电极板之间不相接触，所述DEP净化电极板为空心筒形且同心套装分布，所述DEP净化电极板的一面或者内、外两面布设有DEP净化处理电极，所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分，所述阳极部分和阴极部分交错分布，所述阳极部分由阳极周期性重复而成，所述阴极部分由阴极周期性重复而成，所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构，所述M为正整数；

c: 所述DEP净化处理单元包括在所述壳体内设置的连接机构，所述连接机构可拆卸地连接DEP净化电极板，所述DEP净化电极板可卷曲且卷曲成侧面为螺旋线的形状，其形成的层状空隙为流体通道，所述流体通道与进气方向平行或大致平行，所述DEP净化电极板的至少一面布设有DEP净化处理电极，DEP净化电极板相邻两层之间不相接触，所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分，所述阳极部分和阴极部分交错分布，所述阳极部分由阳极周期性重复而成，所述阴极部分由阴极周期性重复而成，所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构。

2. 如权利要求1所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，还包括活性炭部，所述粗滤部的出口与活性炭部相连，用于过滤进气中的有害物质，所述活性炭部的出口与DEP净化处理单元相连。

3. 如权利要求1所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述DEP电极结构包括阳极和阴极，所述阳极具有阳极第一表面，所述阴极具有阴极第一表面，所述阳极第一表面与阴极第一表面相对设置，所述阳极第一表面具有至少一个阳极突出部，所述阳极突出部的顶端凸出于与其相连的所述阳极第一表面的非相邻突出部部分，两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域不在一个平面上且剖面为非矩形，所述阴极第一表面具有至少一个阴极突出部，所述阴极突出部的顶端凸出于与其相连的所述阴极第一表面的非相邻突出部部分，两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域不在一个平面上且剖面为非矩形，阳极突出部顶端正对与其距离最近的两阴极突出部之间的阴极第一表面区域最凹陷的部分；阴极突出部顶端正对与其距离最近的两阳极突出部之间的阳极第一表面区域最凹陷的部分；

所述阳极突出部的顶端采用尖刺状，两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域的截面为半圆形；阴极突出部的顶端采用尖刺状；两相邻阴极突出部顶端之间的阳极第一表面区域的截面为半圆形。

4. 如权利要求3所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域为柱面，球面，椭球面，曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连后移动形成的弧面，以及由直线段和/或曲线段相连后移动形成的弧面；所述两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域为柱面，球面，椭球面，曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连移动形成的弧面，以及由直线段和/或曲线段相连移动形成的弧面。

5. 如权利要求1所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述DEP电极结构包括阳极和阴极，所述阳极具有背对设置的第一阳极面和第二阳极面，所述阴极具有背对设置的第一阴极面和第二阴极面，所述第一阳极面与第一阴极面相对设置，所述第一阳极面上还包括至少一个阳极突出部，所述阳极突出部由相互垂直或者接近垂直的阳极引出部与阳极扩展部组成，阳极扩展部在与阳极引出部垂直方向上的尺寸大于与其相连的阳极引出部在该方向上的尺寸，阳极突出部两侧为阳极空隔区；

所述第一阴极面上还包括至少一个阴极突出部，所述阴极突出部由相互垂直或者接近垂直的阴极引出部与阴极扩展部组成，阴极扩展部在与阴极引出部垂直方向上的尺寸大于与其相连的阴极引出部在该方向上的尺寸，阴极突出部两侧为阴极空隔区；

所述阳极突出部深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极突出部不相接触，所述阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极突出部不相接触。

6. 如权利要求5所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述阳极引出部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体；所述阴极引出部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体；

所述阳极扩展部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体；所述阴极扩展部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。

7. 如权利要求1所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述DEP电极结构包括阳极和阴极，所述阳极具有背对设置的第一阳极面和第二阳极面，所述阴极具有背对设置的第一阴极面和第二阴极面，所述第一阳极面与第一阴极面相对设置；

所述第一阳极面上还包括至少一个阳极突出部，在剖面上，在宽度方向所述阳极突出部最宽处的尺寸为L1，在长度方向所述阳极突出部最长处的尺寸为度 $\alpha \times L1$ ，所述L1、 α 为正数，所述阳极突出部两侧靠近第一阳极面的区域为阳极空隔区；

所述第一阴极面上还包括至少一个阴极突出部，在剖面上，在宽度方向所述阴极突出部最宽处的尺寸为L2，在长度方向所述阴极突出部最长处的尺寸为度 $\beta \times L2$ ，所述L2、 β 为正数，所述阴极突出部两侧靠近第一阴极面的区域为阴极空隔区，所述 $1 < \alpha \leq 4$, $1 < \beta \leq 4$ ；

所述阳极突出部深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极不相接触，所述阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极不相接触，所述阳极突出部与阴极突出部交叠的长度部分L3满足 $0 < L3 \leq 2 \times L4$ ，其中，L4为L1和L2中的较大者。

8. 如权利要求7所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，所述L1=L2；

所述阳极与阴极的间隔为大于0且小于等于 $4 \times L_4$ ；

所述阳极突出部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体；所述阴极突出部为长方体，正方体，球体或椭球体，或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。

9. 如权利要求1所述的高效DEP空气净化系统，其特征在于，

当DEP净化处理单元为结构a时，所述连接机构为壳体内侧两个相对的方向上设置的卡槽，所述卡槽卡接所述M块DEP净化电极板；或者所述连接机构为壳体内侧设置的杆状支撑物，所述M块DEP净化电极板上设置有与所述杆状支撑物大小匹配的通孔，所述DEP净化电极板依次套装在所述杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定；

当DEP净化处理单元为结构b时，所述连接机构与进气方向垂直，所述连接机构上具有通孔，所述连接机构上设置有同心环状分布的卡槽，每一个环上分布有断续的至少两个卡槽，所述卡槽卡接所述M块DEP净化电极板；或者所述连接机构为在所述壳体内侧设置有杆状支撑物，所述M块DEP净化电极板上设置有与所述杆状支撑物大小匹配的通孔，所述DEP净化电极板依次套装在所述杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定；

当DEP净化处理单元为结构c时，所述连接机构与进气方向垂直或大致垂直，所述连接机构上具有通孔，所述连接机构上设置有螺旋线状分布的卡槽，所述卡槽为断续结构，所述卡槽卡接所述DEP净化电极板。

一种高效DEP空气净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物质净化处理技术领域,具体涉及一种能够对0.1微米-几百微米的尘粒全面清除的高效DEP空气净化系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,一方面化石能源的消耗及其污染物排放量不断升高,另一方面,为了更舒适健康地生活,人们对环境清洁度要求越来越高。为了应对高污染带来的环境问题,国家对向空气、水和土壤中的污染物排放浓度提出了越来越严格的要求。为了实现更低浓度的排放,企业需要性能更好的除尘设备。目前,针对空气中的粉尘颗粒,除尘设备有很多种,包括机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤式除尘器。但是以上除尘器主要是对空气中较大的粉尘进行处理,对于可入肺的颗粒物(粒径直径在0~5um),现有的除尘设备除尘效果不佳,使用这样的除尘设备,为社会公众的健康安全埋下了隐患。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术中存在的缺陷,本发明的目的是提供一种高效DEP空气净化系统,实现对所有颗粒物,特别是可入肺的颗粒物的有效滤除。

[0004] 为了实现本发明的上述目的,本发明提供了一种高效DEP空气净化系统,其包括粗滤部和DEP净化处理单元,所述粗滤部与DEP净化处理单元位于同一个或者独立的壳体内,所述粗滤部与气流入口相连,用于过滤进气中大颗粒粉尘,气流进过粗滤部进入DEP净化处理单元,所述DEP净化处理单元部包括形成层状结构的DEP净化电极板,所述DEP净化处理单元的出口与气流出口相连。

[0005] 本发明通过粗滤部过滤掉进气中的大颗粒粉尘,通过DEP净化处理单元过滤小颗粒特别是可吸入的粉尘,实现对0.1微米-几百微米的尘粒全面清除。

[0006] 优选地,该高效DEP空气净化系统还包括活性炭部,所述粗滤部的出口与活性炭部相连,用于过滤进气中的有害物质,所述活性炭部的出口与DEP净化处理单元相连。

[0007] 优选地,所述DEP净化处理单元包括:在所述壳体内设置的连接机构,所述连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板,所述M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行,所述DEP净化电极板之间不相接触,所述DEP净化电极板为平板,弧形板或者由有限块平板和/或弧形板相连组成的形状,所述DEP净化电极板一面或者上、下两面布设有DEP净化处理电极,所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分,所述阳极部分和阴极部分交错分布,所述阳极部分由阳极周期性重复而成,所述阴极部分由阴极周期性重复而成,所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构,所述M为正整数。

[0008] 优选地,所述DEP净化处理单元包括:在所述壳体内设置的连接机构,所述连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板,所述M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行,所述DEP净化电极板之间不相接触,所述DEP净化电极板为空心筒形且同心套装分布,所述DEP净化电极板的一面或者内、外两面布设有DEP净化处理电极,所述DEP净化处

理电极包括阳极部分和阴极部分,所述阳极部分和阴极部分交错分布,所述阳极部分由阳极周期性重复而成,所述阴极部分由阴极周期性重复而成,所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构,所述M为正整数。

[0009] 优选地,所述DEP净化处理单元包括:在所述壳体内设置的连接机构,所述连接机构可拆卸地连接DEP净化电极板,所述DEP净化电极板可卷曲且卷曲成侧面为螺旋线的形状,其形成的层状空隙为流体通道,所述流体通道与进气方向平行或大致平行,所述DEP净化电极板的至少一面布设有DEP净化处理电极,DEP净化电极板相邻两层之间不相接触,所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分,所述阳极部分和阴极部分交错分布,所述阳极部分由阳极周期性重复而成,所述阴极部分由阴极周期性重复而成,所述一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构。

[0010] 本发明的DEP净化电极板周围形成电场,利用电泳力能够对颗粒物,特别是可入肺的小颗粒物进行有效滤除。

[0011] 本发明的DEP净化处理单元造型多样,为制备提供了多种选择。

[0012] 优选地,所述DEP电极结构包括阳极和阴极,所述阳极具有阳极第一表面,所述阴极具有阴极第一表面,所述阳极第一表面与阴极第一表面相对设置,所述阳极第一表面具有至少一个阳极突出部,所述阳极突出部的顶端凸出于与其相连的所述阳极第一表面的非相邻突出部部分,两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域不在一个平面上且剖面为非矩形,所述阴极第一表面具有至少一个阴极突出部,所述阴极突出部的顶端凸出于与其相连的所述阴极第一表面的非相邻突出部部分,两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域不在一个平面上且剖面为非矩形。

[0013] 优选地,所述两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域为柱面,球面,椭球面,曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连后移动形成的弧面,以及由直线段和/或曲线段相连后移动形成的弧面;所述两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域为柱面,球面,椭球面,曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连移动形成的弧面,以及由直线段和/或曲线段相连移动形成的弧面。

[0014] 优选地,所述DEP电极结构包括阳极和阴极,所述阳极具有背对设置的第一阳极面和第二阳极面,所述阴极具有背对设置的第一阴极面和第二阴极面,所述第一阳极面与第一阴极面相对设置,所述第一阳极面上还包括至少一个阳极突出部,所述阳极突出部由相互垂直或者接近垂直的阳极引出部与阳极扩展部组成,阳极扩展部在与阳极引出部垂直方向上的尺寸大于与其相连的阳极引出部在该方向上的尺寸,阳极突出部两侧为阳极空隔区;

[0015] 所述第一阴极面上还包括至少一个阴极突出部,所述阴极突出部由相互垂直或者接近垂直的阴极引出部与阴极扩展部组成,阴极扩展部在与阴极引出部垂直方向上的尺寸大于与其相连的阴极引出部在该方向上的尺寸,阴极突出部两侧为阴极空隔区;

[0016] 所述阳极突出部深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极突出部不相接触,所述阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极突出部不相接触。

[0017] 优选地,所述阳极引出部为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体;所述阴极引出部为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。所述阳极扩展部为

长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体;所述阴极扩展部为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。

[0018] 优选地,所述DEP电极结构包括阳极和阴极,所述阳极具有背对设置的第一阳极面和第二阳极面,所述阴极具有背对设置的第一阴极面和第二阴极面,所述第一阳极面与第一阴极面相对设置;

[0019] 所述第一阳极面上还包括至少一个阳极突出部,在剖面上,在宽度方向所述阳极突出部最宽处的尺寸为L1,在长度方向所述阳极突出部最长处的尺寸为度 $\alpha \times L1$,所述L1、 α 为正数,所述阳极突出部两侧靠近第一阳极面的区域为阳极空隔区;

[0020] 所述第一阴极面上还包括至少一个阴极突出部,在剖面上,在宽度方向所述阴极突出部最宽处的尺寸为L2,在长度方向所述阴极突出部最长处的尺寸为度 $\beta \times L2$,所述L2、 β 为正数,所述阴极突出部两侧靠近第一阴极面的区域为阴极空隔区;

[0021] 所述阳极突出部深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极不相接触,所述阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极不相接触,所述阳极突出部与阴极突出部交叠的长度部分L3满足 $0 < L3 \leq 2 \times L4$,其中,L4为L1和L2中的较大者。

[0022] 所述L1=L2,所述 $1 < \alpha \leq 4, 1 < \beta \leq 4$ 。

[0023] 所述阳极与阴极的间隔为大于0且小于等于 $4 \times L4$ 。

[0024] 所述阳极突出部为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体;所述阴极突出部为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。

[0025] 本发明的电极结构能够提供大的电泳力,从而对颗粒物,特别是可入肺的小颗粒物进行有效吸附。同时,多种造型为制备提供了多种选择。

[0026] 优选地,所述连接机构为壳体内侧两个相对的方向上设置的卡槽,所述卡槽卡接所述M块DEP净化电极板。

[0027] 所述连接机构为壳体内侧设置的杆状支撑物,所述M块DEP净化电极板上设置有与所述杆状支撑物大小匹配的通孔,所述DEP净化电极板依次套装在所述杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定。

[0028] 优选地,所述连接机构与进气方向垂直,所述连接机构上具有通孔,所述连接机构上设置有同心环状分布的卡槽,每一个环上分布有断续的至少两个卡槽,所述卡槽卡接所述M块DEP净化电极板。

[0029] 所述连接机构为在所述壳体内侧设置有杆状支撑物,所述M块DEP净化电极板上设置有与所述杆状支撑物大小匹配的通孔,所述DEP净化电极板依次套装在所述杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定。

[0030] 优选地,所述连接机构与进气方向垂直或大致垂直,所述连接机构上具有通孔,所述连接机构上设置有螺旋线状分布的卡槽,所述卡槽为断续结构,所述卡槽卡接所述DEP净化电极板。

[0031] 从而使多块DEP净化电极板牢固安装在壳体内,共同实现净化作用。

[0032] 所述壳体上还具有清灰口,所述清灰口所在的平面垂直或大致垂直于DEP净化电极板的出气方向,所述清灰口通过阀门控制关闭与开启。实现积聚灰尘的清除。

[0033] 所述进气口通过螺纹或卡扣与进气通道活动连接,所述出气口通过螺纹或卡扣与出气通道活动连接。从而实现与气流通道相连,实现净化处理器的组装与拆分。

[0034] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0035] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0036] 图1是本发明高效DEP空气净化系统的结构示意图;

[0037] 图2是本发明第一种优选实施方式中电极结构的示意图;

[0038] 图3是本发明第二种优选实施方式中电极结构的示意图;

[0039] 图4是本发明第三种优选实施方式中电极结构的示意图。

具体实施方式

[0040] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0041] 本发明提供了一种高效DEP空气净化系统,如图1所示,其包括粗滤部02和DEP净化处理单元03,粗滤部02与DEP净化处理单元03位于同一个或者独立的壳体内,粗滤部02与气流入口01相连,用于过滤进气中大颗粒粉尘,气流从粗滤部02出来进入DEP净化处理单元03,DEP净化处理单元03包括形成层状结构的DEP净化电极板,DEP净化处理单元的出口与气流出口05相连。

[0042] 本发明通过粗滤部过滤掉进气中的大颗粒粉尘,通过DEP净化处理单元过滤小颗粒特别是可吸入的粉尘,实现对0.1微米-几百微米的尘粒全面清除。

[0043] 优选地,该高效DEP空气净化系统还包括活性炭部04,粗滤部02的出口与活性炭部03相连,用于过滤进气中的有害物质,活性炭部03的出口与DEP净化处理单元03相连。

[0044] 在本实施方式中,粗滤部可以为布袋除尘器、静电除尘器、机械除尘器中的一种或者任意组合,这些除尘器都是现有技术,在此不对它们的结构和原理作过多赘述。

[0045] 需要说明的是,本发明的DEP净化处理单元与粗滤部可以共用一个外壳,也可以具有单独的外壳然后组装连接在一起,本发明的下列实施例均是以具有单独的外壳为例进行说明。如果是共用一个外壳,可将外壳划分为粗滤部分的外壳和DEP净化处理单元外壳,其他特征相似。

[0046] 在本发明的第一优选实施方式中,DEP净化处理单元包括具有进气口和出气口的壳体,在壳体内侧设置有连接机构,连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板,M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行,DEP净化电极板之间不相接触,DEP净化电极板为平板,弧形板或者由有限块平板和/或弧形板相连组成的形状,DEP净化电极板一面或者上、下两面布设有DEP净化处理电极,DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分,阳极部分和阴极部分交错分布,阳极部分由阳极周期性重复而成,阴极部分由阴极周期性重复而成,一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构,其中,M为正整数。

[0047] 本实施方式中,DEP净化电极板一面或者上、下两面是DEP净化电极板表面积最大的面处于水平位置时,朝上或朝下的面。

[0048] 在本实施方式中,连接机构为壳体内侧两个相对的方向上设置的卡槽,卡槽卡接M块DEP净化电极板。

[0049] 在本发明另外的实施方式中,连接机构为壳体内侧设置的杆状支撑物,M块DEP净化电极板上设置有与杆状支撑物大小匹配的通孔,DEP净化电极板依次套装在杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定。

[0050] 从而使多块DEP净化电极板牢固安装在壳体内,共同实现净化作用。

[0051] 在本发明的第二优选实施方式中,DEP净化处理单元包括具有进气口和出气口的壳体,在壳体内侧设置有连接机构,连接机构可拆卸地连接M块DEP净化电极板,M块DEP净化电极板的排布方向与进气方向平行或大致平行,DEP净化电极板之间不相接触,DEP净化电极板为空心筒形且同心套装分布,DEP净化电极板的一面或者内、外两面布设有DEP净化处理电极,所述DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分,阳极部分和阴极部分交错分布,阳极部分由阳极周期性重复而成,阴极部分由阴极周期性重复而成,一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构,所述M为正整数。

[0052] 在本实施方式中,连接机构为支撑架,可拆卸地固定于壳体上,连接机构与进气方向垂直,连接机构上具有通孔,连接机构上设置有同心环状分布的卡槽,每一个环上分布有断续的至少两个卡槽,卡槽卡接M块DEP净化电极板。

[0053] 在本发明另外的实施方式中,连接机构为在壳体内侧设置有杆状支撑物,M块DEP净化电极板上设置有与杆状支撑物大小匹配的通孔,DEP净化电极板依次套装在杆状支撑物上且与所述杆状支撑物相对固定。

[0054] 从而使多块DEP净化电极板牢固安装在壳体内,共同实现净化作用。

[0055] 在本发明的第三优选实施方式中,DEP净化处理单元包括在壳体内设置的连接机构,连接机构可拆卸地连接DEP净化电极板,DEP净化电极板可卷曲且卷曲成侧面为螺旋线的形状,其形成的层状空隙为流体通道,流体通道与进气方向平行或大致平行,DEP净化电极板的至少一面布设有DEP净化处理电极,DEP净化电极板相邻两层之间不相接触,DEP净化处理电极包括阳极部分和阴极部分,阳极部分和阴极部分交错分布,阳极部分由阳极周期性重复而成,阴极部分由阴极周期性重复而成,一个阳极和一个阴极组成一个DEP电极结构。

[0056] 在本实施方式中,连接机构为支撑架,可拆卸地固定于壳体上,所述连接机构与进气方向垂直或大致垂直,连接机构上具有通孔,连接机构上设置有螺旋线状分布的卡槽,卡槽为断续结构,即不连续,卡槽卡接DEP净化电极板。

[0057] 从而使多块DEP净化电极板牢固安装在壳体内,共同实现净化作用。

[0058] 优选地,壳体上还具有清灰口,清灰口所在的平面与DEP净化电极板的排布平面垂直,清灰口通过阀门控制关闭与开启。实现积聚灰尘的清除。

[0059] 优选地,进气口通过螺纹或卡扣与进气通道连接,出气口通过螺纹或卡扣与出气通道连接。从而实现与气流通道相连。

[0060] 在本实施方式中,壳体上还设置有电源连接口,DEP净化电极板上的阳极部分和阴极部分通过电源连接口与外部电源相连。

[0061] 在本发明的第一优选实施方式中,采用的电极结构,如图2所示,其包括阳极1和阴极2,其中,阳极1具有阳极第一表面3,阴极2具有阴极第一表面4,阳极第一表面3与阴极第一表面4相对设置。阳极第一表面3具有至少一个阳极突出部5,阳极突出部5的顶端凸出于与其相连的阳极第一表面3的非相邻突出部部分,在本实施方式中,阳极突出部3为除矩形以外的任意形状,优选如图2中所示的有两个凹陷的弧连接形成的形状,阳极突出部的顶端可以为任意形状,具体可以为但不限于平面、弧面或尖刺状,优选采用尖刺状。

[0062] 如图2所示,两相邻阳极突出部3顶端之间的阳极第一表面区域不在一个平面上且剖面为除矩形以外的任意形状,两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域具体可以为但不限于为柱面,球面,椭球面,曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连后移动形成的弧面,以及由直线段和/或曲线段相连后移动形成的弧面。在本发明一个更加优选的实施方式中,两相邻阳极突出部顶端之间的阳极第一表面区域的截面为半圆形。

[0063] 在本发明中,和/或是指可以采用“和”的方式组合,也可以采用“或”的方式组合,例如“有限块平板和/或弧形板相连组成的形状”是指有限块平板相连组成的形状,有限块弧形板相连组成的形状,或者有限块平板和有限快弧形板相连组成的形状。

[0064] 阴极第一表面4具有至少一个阴极突出部6,阴极突出部6的顶端凸出于与其相连的阴极第一表面4的非相邻突出部部分,在本实施方式中,阴极突出部4为除矩形以外的任意形状,优选如图2中所示的有两个凹陷的弧连接形成的形状,阴极突出部的顶端可以为任意形状,具体可以为但不限于平面、弧面或尖刺状,优选采用尖刺状。

[0065] 如图2所示,两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域不在一个平面上且剖面为非矩形,即除矩形以外的任意形状,两相邻阴极突出部顶端之间的阴极第一表面区域具体可以为但不限于为柱面,球面,椭球面,曲线段移动形成的弧面或由多条曲线段相连后移动形成的弧面,以及由直线段和/或曲线段相连后移动形成的弧面。在本发明一个更加优选的实施方式中,两相邻阴极突出部顶端之间的阳极第一表面区域的截面为半圆形。

[0066] 在本实施方式中,两相邻阳极突出部的距离为L1,两相邻阴极突出部的距离为L2,所述阴极与阳极的距离大于0且小于等于 $10*L_3$,所述L1、L2为正数,L3为L1和L2中的较大者,L1和L2为微米至毫米量级。

[0067] 在本发明另外的优选实施方式中,阳极突出部5在阳极第一表面3周期性分布,阴极突出部6在阴极第一表面4周期性分布,两者的分布周期可以相同也可以不相同,优选地,阳极突出部在阳极第一表面的分布周期与阴极突出部在阴极第一表面的分布周期相同。阳极与阴极形成相对设立的波浪形起伏,物质可从阳极与阴极之间、以及阳极与阴极表面流通。

[0068] 在本发明一种更加优选的实施方式中,阳极突出部5顶端正对与其距离最近的两阴极突出部6之间的阴极第一表面区域最凹陷的部分;阴极突出部6顶端正对与其距离最近的两阳极突出部5之间的阳极第一表面区域最凹陷的部分。

[0069] 在实施方式中,阳极具有阳极第二表面,该阳极第二表面与阳极第一表面形状相同或不同,优选采用相同的结构,阳极第二表面与阳极第一表面可以对称也可以不对称,优选采用不对称的结构,更优选地采用两面的阳极突出部的分布相差半个周期。阴极还具有阴极第二表面,阴极第二表面与阴极第一表面形状相同或不同,优选采用相同的结构,阴极第二表面与阴极第一表面可以对称也可以不对称,优选采用不对称的结构,更优选地采用

两面的阴极突出部的分布相差半个周期。

[0070] 需要说明的是,本实施方式中,DEP净化电极板的一个表面或者上、下两个表面是指DEP净化电极板表面积最大的面处于水平位置时,朝上或朝下的面。

[0071] 在本发明的第二优选实施方式中,电极结构如图3所示,其包括阳极10和阴极20,其中,阳极1具有背对设置的第一阳极面11和第二阳极面12,在本实施方式中,选定参考坐标线的正方向,背对设置是指一个面的法线方向指向坐标线的正方向,另一个面的法线方向指向坐标线的负方向。同样,阴极2具有背对设置的第一阴极面21和第二阴极面22。如图3所示,第一阳极面11与第一阴极面21相对设置。

[0072] 第一阳极面11上还包括至少一个阳极突出部,该阳极突出部由相互垂直或者接近垂直的阳极引出部13与阳极扩展部14组成,在本实施方式中,接近垂直是由于制备工艺存在误差而导致。阳极扩展部14在与阳极引出部13垂直方向上的尺寸L1大于与其相连的阳极引出部13在该方向上的尺寸P1,阳极突出部两侧为阳极空隔区,当阳极突出部多于两个时,相邻两阳极突出部之间为阳极空隔区。

[0073] 第一阴极面21上还包括至少一个阴极突出部,该阴极突出部由相互垂直或者接近垂直的阴极引出部23与阴极扩展部24组成,阴极扩展部24在与阴极引出部23垂直方向上的尺寸大于与其相连的阴极引出部23在该方向上的尺寸,阴极突出部两侧为阴极空隔区,当阴极突出部多于两个时,相邻两阴极突出部之间为阴极空隔区。

[0074] 在本实施方式中,阳极突出部深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极突出部不相接触,阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极突出部不相接触。

[0075] 本发明通过设置阳极和阴极的结构,提高了粒子在电场中受到的电泳力,能够对可入肺的颗粒物进行有效滤除。

[0076] 在本实施方式中,阳极突出部在第一阳极面周期性分布。阴极突出部在第一阴极面周期性分布。在本发明的一个更加优选的实施方式中,阳极突出部在第一阳极面的分布周期与阴极突出部在第一阴极面的分布周期相同。从而降低结构的复杂度,更易制备。

[0077] 在本实施方式中,阳极引出部13可以为任意造型,具体可以为但不限于长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连形成的面移动形成的几何体。阴极引出部23也可以为任意造型,具体可以为但不限于为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连形成的面移动形成的几何体。

[0078] 在本实施方式中,阳极扩展部14可以为任意造型,具体可以为但不限于长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连形成的面移动形成的几何体。阴极扩展部24为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连形成的面移动形成的几何体。多种造型为制备提供了多种选择。

[0079] 在本实施方式中,阳极具有第二阳极面12,第二阳极面12与第一阳极面11形状相同或不同,优选采用相同的结构,第二阳极面12与第一阳极面11对称或者不对称,优选采用对称设计。

[0080] 阴极具有第二阴极面22,第二阴极面22与第一阴极面21形状相同或不同,优选采用相同的结构,第二阴极面22与第一阴极面21对称或者不对称,优选采用对称设计。

[0081] 在本实施方式中,阳极扩展部14沿垂直于阳极引出部13的方向的最大尺寸L1,阴极延伸部24沿垂直于阴极引出部23的方向的最大尺寸L2,阳极扩展部14与阴极的距离大于

0且小于等于 $10*L_3$,其中,L1为正数,L2为正数,L3为L1和L2中的较大者, $L_1=m*L_2$,m为正数,L1和L2为微米至毫米量级。

[0082] 在本发明的第三优选实施方式中,电极结构如图4所示,其包括阳极1和阴极2,其中,阳极1具有背对设置的第一阳极面11和第二阳极面12,在本实施方式中,选定参考坐标线的正方向,背对设置是指一个面的法线方向指向坐标线的正方向,另一个面的法线方向指向坐标线的负方向。同样,阴极2具有背对设置的第一阴极面21和第二阴极面22。如图4所示,第一阳极面11与第一阴极面21相对设置。

[0083] 第一阳极面上还包括至少一个阳极突出部15,在剖面上,即图4中所示面,在宽度方向上,阳极突出部15最宽处的尺寸为L1,在长度方向上,阳极突出部15最长处的尺寸为度 $\alpha \times L_1$,其中,L1、 α 为正数,阳极突出部15两侧靠近第一阳极面的区域为阳极空隔区,当阳极突出部15多于两个时,相邻两阳极突出部15之间为阳极空隔区。

[0084] 第一阴极面上还包括至少一个阴极突出部25,在剖面上,即图4中所示面,在宽度方向上,阴极突出部25最宽处的尺寸为L2,在长度方向上,阴极突出部25最长处的尺寸为度 $\beta \times L_2$,其中,L2、 β 为正数,阴极突出部25两侧靠近第一阴极面的区域为阴极空隔区,当阴极突出部25多于两个时,相邻两阴极突出部25之间为阳极空隔区。

[0085] 阳极突出部15深入到与其相对的阴极空隔区内且与阴极不相接触,阴极突出部深入到与其相对的阳极空隔区内且与阳极突出部不相接触,阳极突出部与阴极突出部交叠的长度部分L3满足 $0 < L_3 \leq 2 \times L_4$,其中,L4为L1和L2中的较大者。

[0086] 本发明通过设置阳极和阴极的结构,提高了粒子在电场中受到的电泳力,能够对可入肺的颗粒物进行有效滤除。

[0087] 在本实施方式中,阳极突出部15在第一阳极面11周期性分布,阴极突出部25在第一阴极面21周期性分布。在本发明更加优选的实施方式中,阳极突出部15在第一阳极面11的分布周期与阴极突出部25在第一阴极面21的分布周期相同。从而降低结构的复杂度,更易制备。

[0088] 在本实施方式中, $L_1=L_2, 1 < \alpha \leq 4, 1 < \beta \leq 4$,阳极与阴极的间隔为大于0且小于等于 $4 \times L_4$ 。

[0089] 更加优选地, $\alpha=\beta=2$ 。

[0090] 更加优选地, $L_3=L_4$ 。

[0091] 在本实施方式中,L1和L2为微米至毫米量级。

[0092] 从而保证粒子在电场中受到的电泳力,能够对可入肺的颗粒物进行有效滤除。

[0093] 在本实施方式中,阳极突出部15为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。阴极突出部25为长方体,正方体,球体或椭球体,或是由有限条直线段和/或曲线段首尾相连后移动形成的几何体。多种造型为制备提供了多种选择。

[0094] 优选地,所述阳极突出部和阴极突出部为立方体。这种结构制备工艺简单,且提高了粒子在电场中受到的电泳力,能够对可入肺的颗粒物进行有效滤除。

[0095] 在本实施方式中,阳极具有第二阳极面12,第二阳极面12与第一阳极面11形状相同或不同,优选采用相同的结构,在本发明另外的优选实施方式中,第二阳极面12与第一阳极面11形状不相同或不同,优选采用相同的结构,第二阳极面12与第一阳极面11对称或者

不对称,优选采用对称设计。

[0096] 阴极具有第二阴极面22,第二阴极面22与第一阴极面21形状相同,第二阴极面22与第一阴极面21对称或者不对称,优选采用对称设计。

[0097] 需要说明的是,DEP净化电极板本身不导电,其上阳极部分和阴极部分分别于电源阳极和阴极相连。

[0098] 需要说明的是,本发明中没有对电源正极和电源负极的电压幅值和频率进行限定,具体可以采用现有技术中通常采用的幅值和频率的选择方法进行选择,在此不做过多赘述。

[0099] 还需要说明的是,本发明的背景技术中虽然只提到了气体除尘,但是本领域技术人员不能理解为这是对本发明的限制,在其他技术领域,例如生物分离领域,液体中的重金属分离技术,以及土壤净化领域,只要采用与本发明相同或明显变形的电极结构,仍在本发明的保护范围之内。

[0100] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0101] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

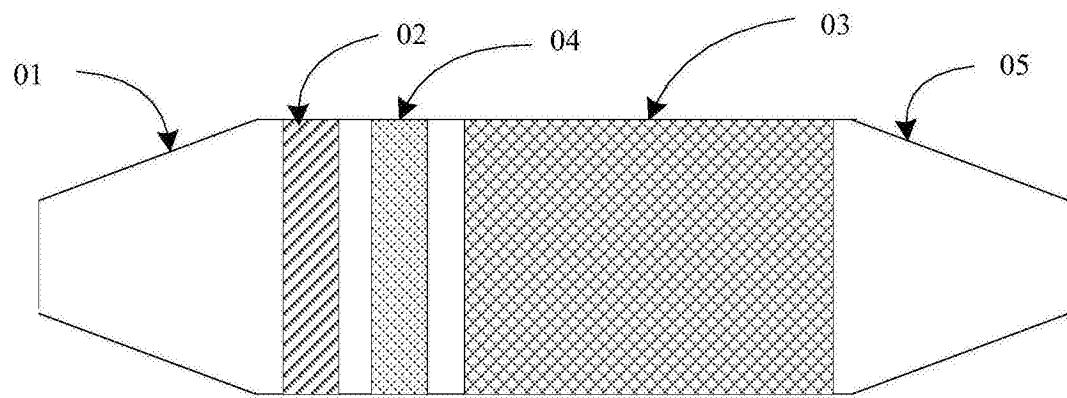


图1

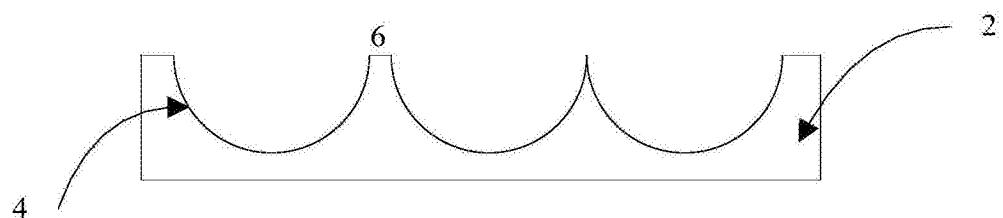
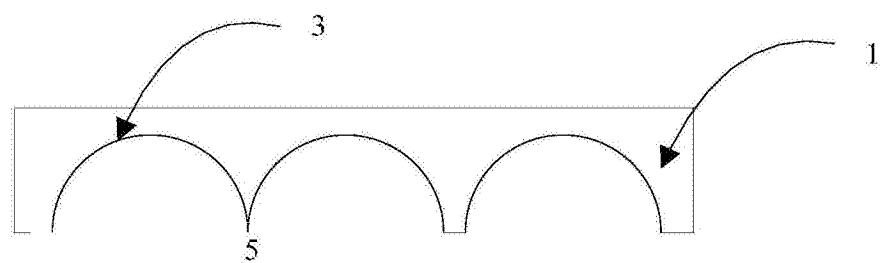


图2

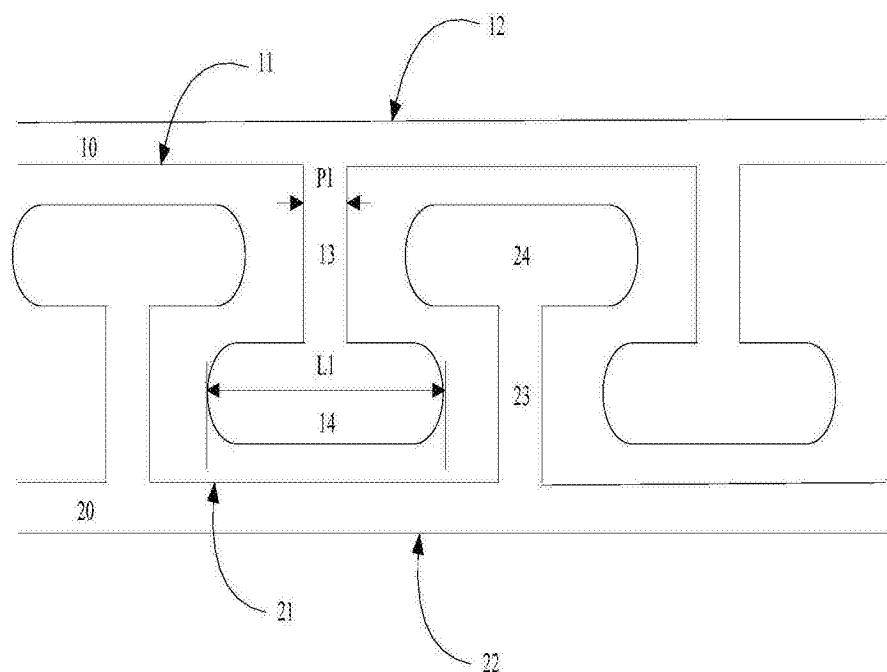


图3

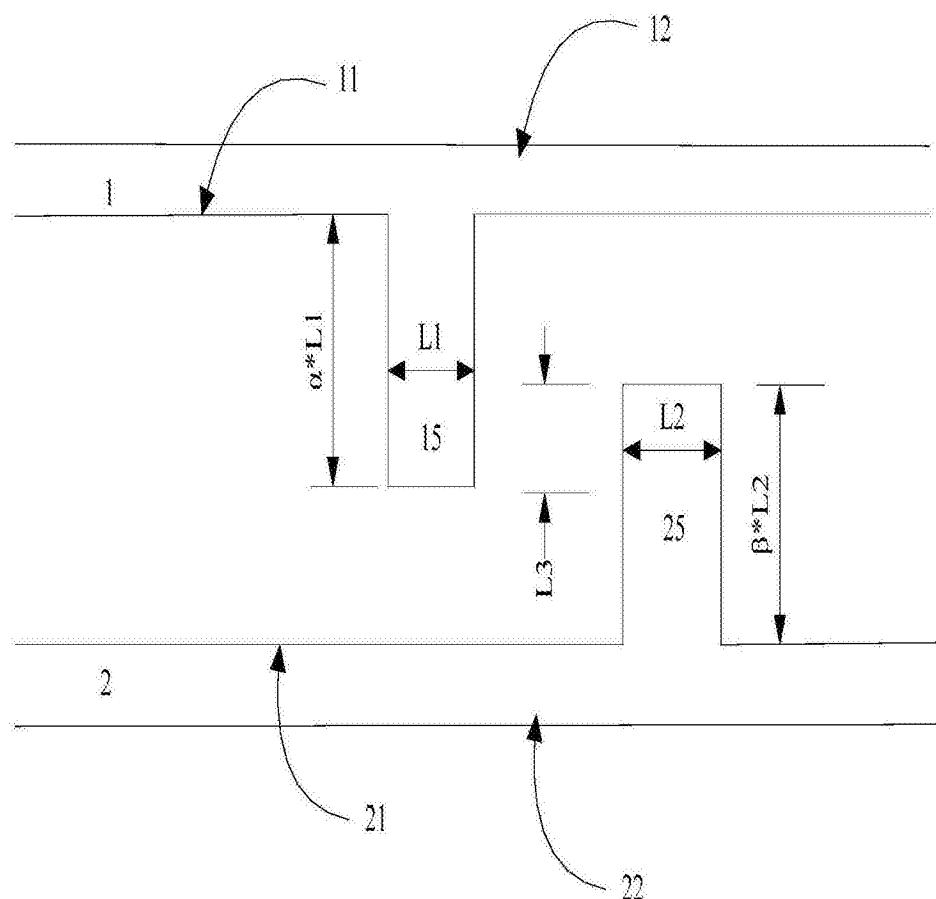


图4