



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113939368 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(21) 申请号 202080042514.7

(22) 申请日 2020.07.02

(30) 优先权数据

19184760.7 2019.07.05 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2020/056240 2020.07.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/005463 EN 2021.01.14

(71) 申请人 达艾科技股份有限公司

地址 瑞士基亚索

(72) 发明人 萨尔瓦托·瓦内拉

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 王璐美 武晶晶

(51) Int.Cl.

B03C 3/47 (2006.01)

B03C 3/02 (2006.01)

B03C 3/08 (2006.01)

B03C 3/41 (2006.01)

B03C 3/12 (2006.01)

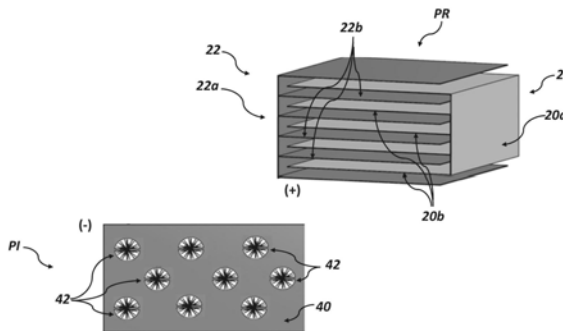
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

用于净化燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统

(57) 摘要

一种用于净化燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统,该系统包括电离部分(PI)和收集部分(PR)。电离部分(PI)包括穿孔部分(40, 50),在孔洞(42, 52)中具有至少一个电子发射器,该至少一个电子发射器由一个或多个尖端(P)构成,负电压被施加到该一个或多个尖端以产生电子云。负电源由恒压发生器提供。烟气和废气穿过电离部分(PI),以将负电荷转移到存在于烟气和废气流中的微粒颗粒上。收集部分(PR)包括多个加载正电荷的面对且间隔开的板(22b),以收集先前带负电荷的微粒颗粒,该多个加载正电荷的面对且间隔开的板(22b)之间插入没有被施加电压并且没有接地的多个屏蔽板(20b)。



1. 一种用于净化燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统,所述系统包括电离部分(PI)和收集部分(PR),其中,所述电离部分(PI)包括穿孔部分(40,50),所述穿孔部分(40,50)在孔洞(42,52)内具有至少一个电子发射器,所述至少一个电子发射器包括一个或更多个尖端(P),负电压施加到所述一个或更多个尖端(P)以产生电子云,其中,所述负电源由恒压发生器提供,其中所述烟气和废气穿过所述电离部分(PI)以将负电荷转移到存在于所述烟气和废气的流中的微粒颗粒上,并且其中,所述收集部分(PR)包括多个加载正电荷的面对且间隔开的板(22b),以收集先前带负电荷的所述微粒颗粒,所述多个加载正电荷的面对且间隔开的板之间插入没有被施加电压并且不接地的多个屏蔽板(20b)。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述收集部分(PR)提供相互贯穿的两个支架元件(20,22)。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述收集部分(PR)提供多个带正电荷的板(22b)和多个不连接到任何电压且甚至不接地的中间板(20b),其中,所述板固定到公共侧面支撑板,其中所述收集板由正电压供电。

4. 根据权利要求2所述的系统,其中,第一支架元件(20)包括侧面支撑部分(20a)和从所述侧面支撑部分(20a)延伸的多个屏蔽板(20b),并且其中,第二支架元件(22)包括侧面支撑部分(22a)和从所述侧面支撑部分(22a)延伸的多个板(22b),其中所述第一支架元件(20)的每个屏蔽板(20b)插入在所述第二支架元件(22)的两个板(22b)之间。

5. 根据权利要求3所述的系统,其中,正电压被施加到所述第二支架元件(22),并且其中对于具有所述屏蔽板的所述第一支架元件(20)不施加张力,并且所述屏蔽板不接地。

6. 根据前述权利要求中的一项或更多项所述的系统,其中,所述电离部分(PI)的穿孔部分由穿孔板(40)制成,其中形成的至少一个电子发射器存在于每个孔洞(42)中,所述至少一个电子发射器由一个或更多个尖端(P)形成,负电压被施加到所述一个或更多个尖端(P)以发射电子。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述孔洞(42)是圆形的,并且具有径向肋(44),所述径向肋(44)承载由一个或更多个尖端(P)形成的所述至少一个电子发射器。

8. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述孔洞(42)是圆形的并且具有彼此正交的两个径向肋(44),所述两个径向肋(44)中的每一各承载由一个或更多个尖端(P)形成的至少一个电子发射器。

9. 根据权利要求6或权利要求7所述的系统,其中,每个肋(44)承载由一簇尖端(P)形成的至少一个电子发射器,所述一簇尖端(P)包括具有不同长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定所述尖端(P),并且其中,所述簇相对于所述肋(44)从两侧延伸,使得所述尖端(P)存在于所述板(40)的孔洞(42)的上游和下游。

10. 根据权利要求6或权利要求7所述的系统,其中,每个肋(44)承载由一束尖端(P)形成的至少一个电子发射器,所述一束尖端(P)包括长度相等的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定所述尖端(P),其中所述细丝相对于所述肋(44)在两侧延伸,使得所述尖端(P)存在于所述板(40)的孔洞(42)的上游和下游。

11. 根据前述权利要求1至4中的一项或更多项所述的系统,其中,所述电离部分(PI)的穿孔部分由具有方形孔洞(52)或矩形孔洞(52)的栅格(50)制成,其中形成的至少一个电子发射器存在于每个孔洞(52)中,所述至少一个电子发射器由一个或更多个尖端(P)形成,负

电压被施加到所述一个或多个尖端(P)以发射电子。

12. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述至少一个电子发射器被布置在形成所述栅格的分支的交叉点上和/或沿着所述方形孔洞的边布置。

13. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述栅格(50)的每个分支或所述分支的每个交叉点承载由一簇尖端(P)形成的至少一个电子发射器,所述一簇尖端(P)包括具有不同长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定所述尖端(P),使得所述尖端(P)存在于围绕所述栅格(50)的所述孔洞(52)的上游和下游。

14. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述栅格(50)的每个分支或所述分支的每个交叉点承载由一束尖端(P)形成的至少一个电子发射器,所述一束尖端(P)包括具有相等长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定所述尖端(P),使得所述尖端(P)存在于围绕所述栅格(50)的孔洞(52)的上游和下游。

15. 根据前述权利要求中的一项或更多项所述的系统,其中,所述恒压发生器具有任何输入电压,所述恒压发生器被提升离地,并且高达和超过30KV的电压被施加到输出端。

16. 根据权利要求11所述的系统,其中,来自连接到地(T)的第二恒压发生器的负电压被施加到所述电离部分(PI)的所述穿孔部分(40,50)。

## 用于净化燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统

### 发明领域

[0001] 本发明涉及一种用于净化在高密度燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统。特别地,根据本发明的系统旨在提高减少的效率,特别是提高关于燃烧过程中的烟气和废气的减少的效率。本文提出的解决方案主要致力于在高烟温的燃烧过程中过滤废气或烟气。

### 现有技术

[0002] 本领域已知许多用于净化烟气和废气中存在的微粒的解决方案。然而,在存在高密度微粒的情况下,已知的解决方案不能获得良好的结果。

[0003] 在利用一个充有正电压且另一个充有负电压的两个板的已知解决方案中,微粒减少效率受到适用电场值的限制。该值受到最大适用值的限制,以免达到两个板之间的放电。这是因为当有放电时,会产生臭氧,这是一种需要避免的非常负面的情况。

[0004] 因此,感受到需要找到并提出解决方案,该解决方案能够克服和解决当前可用解决方案的问题并克服当前解决方案中存在的缺点。

[0005] 发明概述

[0006] 本发明涉及旨在提高减少效率的解决方案,特别是提高关于燃烧过程中的烟气和废气的减少的效率。

[0007] 因此,在本专利申请中提供了一种系统,其包括解决已知现有解决方案的前述和其他限制的实施例。

[0008] 描述了一种用于净化在燃烧过程中存在于烟气和废气中的微粒的系统,该系统包括电离部分和收集部分。电离部分(PI)包括穿孔部分,所述穿孔部分在孔洞中具有至少一个电子发射器,所述至少一个电子发射器由一个或更多个尖端组成,高负电压被施加到所述一个或更多个尖端以产生电子云。负电源由恒压发生器提供。烟气和废气穿过电离部分,以将负电荷转移到存在于烟气和废气流中的微粒颗粒上。收集部分包括多个加载正电荷的面对且间隔开的板,以收集先前带负电荷的微粒颗粒,所述板之间插入没有被施加电压并且不接地的多个屏蔽板。

[0009] 特别地,在图示的实施例中,收集部分提供了两个相互贯穿的支架元件。

[0010] 更详细地,第一支架元件包括侧面支撑部分和从侧面支撑部分延伸的多个屏蔽板,并且其中,第二支架元件包括侧面支撑部分和从侧面支撑部分延伸的多个板,其中第一支架元件的每个屏蔽板插入在第二支架元件的两个板之间。

[0011] 优选地,高正电压被施加到第二支架元件,且对于具有屏蔽板的第一支架元件不施加张力(tension),并且屏蔽板不接地。

[0012] 带正电荷的板和未连接到任何电压或甚至未接地的中间板也可以固定到公共的侧面支撑板上,其中收集板由正电压供电。

[0013] 在多个实施例中,电离部分的穿孔部分由穿孔板制成,其中所形成的至少一个电子发射器存在于每个孔洞中,所述至少一个电子发射器由一个或更多个尖端形成,负电压

被施加到所述一个或更多个尖端以发射电子。

[0014] 在一些实施例中,孔洞是圆形的并且具有径向肋,该径向肋承载至少一个由一个或更多个尖端形成的电子发射器。

[0015] 在替代实施例中,圆孔洞具有彼此正交的两个径向肋,每个径向肋承载由一个或更多个尖端形成的至少一个电子发射器。

[0016] 在多个实施例中,每个肋承载由一簇(tuft)尖端形成的至少一个电子发射器,所述一簇尖端包括具有不同长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定尖端,并且其中,所述一簇相对于所述肋从两侧延伸,使得尖端存在于板的孔洞的上游和下游。

[0017] 在替代实施例中,每个肋承载由一束(bundle)尖端形成的至少一个电子发射器,所述一束尖端包括长度相等的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定尖端,并且其中细丝相对于肋在两侧延伸,使得尖端存在于板的孔洞的上游和下游。

[0018] 在替代实施例中,电离部分的穿孔部分由具有方形孔洞或矩形孔洞的栅格制成,其中形成的至少一个电子发射器存在于每个孔洞中,所述至少一个电子发射器由一个或更多个尖端形成,负电压被施加到该一个或更多个尖端以发射电子。

[0019] 在一些实施例中,至少一个电子发射器被布置在形成栅格的分支的交叉点上和/或沿着方形孔洞的边布置。

[0020] 在多个实施例中,栅格的每个分支或分支的每个交叉点承载由一簇尖端形成的至少一个电子发射器,该一簇尖端包括具有不同长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定尖端,使得尖端存在于围绕栅格的孔洞的上游和下游。

[0021] 在替代实施例中,栅格的每个分支或分支的每个交叉点承载由一束尖端形成的至少一个电子发射器,该一束尖端包括具有相等长度的多个细丝,所述多个细丝的自由端限定尖端,使得尖端存在于围绕栅格的孔洞的上游和下游。

[0022] 恒压发生器具有任意输入电压,并且在4KV至30KV之间的一个电压被施加到输出端。

[0023] 替代地,来自第二恒压发生器的负电压被施加到电离部分的穿孔部分。

[0024] 附图简述

[0025] 通过阅读以非限制性示例的方式借助于附图中所示的附图提供的以下描述,本发明的其他特征和优点将变得明显,在附图中:

[0026] -图1示出了根据本发明的系统的实施例的示例,

[0027] -图2A、2B、2C和2D示出了系统的具有穿孔板的电离部分的实施例的一些示例,

[0028] -图3A、3B、3C和3D示出了系统的具有栅格或格栅的电离部分的实施例的一些示例,

[0029] -图4和图5是根据本发明的系统的实施例的示例。

[0030] 在适当的情况下,以常规符号在附图中呈现了根据本描述的各个部分,仅示出了与理解本发明的实施例相关的那些具体细节,以免对本领域技术人员在参考本文给出的描述时突出明显的内容的细节。

[0031] 发明的详细描述

[0032] 本发明可以应用于微粒密度高的所有情况。

[0033] 本文描述的解决方案主要致力于过滤燃烧过程中的烟气和废气。

- [0034] 当然,该系统也可以应用于民用领域、任何需要空气净化的空间。
- [0035] 本文中描述的解决方案相对于迄今为止提出的先前解决方案表现出显著的创新特征。
- [0036] 如图1所示,本文中描述的净化系统包括两个部分。
- [0037] 第一部分称为电离部分PI,从由电源供电的负电源开始产生电子云。
- [0038] 含有微粒且必须被净化的烟气或废气穿过电离部分PI。
- [0039] 电离部分PI的任务是将负电荷转移到存在于穿过该电离部分PI的烟气和废气流中的微粒颗粒上。
- [0040] 特别地,微粒污染颗粒被它们穿过的电子云负电离。因此,在烟气和废气流通过的过程中,由电离部分PI发射的电子被耦合到微粒污染颗粒,并且电子负电离微粒污染颗粒。
- [0041] 形成净化系统的第二部分称为收集部分PR,其被带有“带负电荷”的微粒颗粒的烟气和废气流穿过,且致力于收集微粒颗粒。
- [0042] 特别地,收集部分PR具有收集和捕获电离的微粒颗粒的目的,其目的是净化空气中的微粒。
- [0043] 收集部分PR以正极供电,并且先前在电离部分PI中带负电荷的微粒被沉积在其上。
- [0044] 因此,过滤系统由电离部分PI和收集部分PR组成。
- [0045] 电离部分PI包括电子发射源,电子发射源可能具有不同的形状。特别地,电子发射源将负电荷转移到存在于穿过其中的烟气中的微粒颗粒上。
- [0046] 相反,收集部分PR具有一种结构,该结构被含有穿过电离部分PI时已经被充负电荷的颗粒微粒的烟气穿过。
- [0047] 由为电离部分PI供电并确定电场的相同电源产生施加到收集部分的正电压,以便在收集部分PR上吸引负电离微粒。
- [0048] 更具体地说,第一部分或电离部分PI包括穿孔板或穿孔栅格。在孔洞的中心有一个电子发射器,该电子发射器包括一个或多个尖端P,负电压被施加到该一个或多个尖端P。
- [0049] 保持发射电子的一个或多个尖端P的支撑部分可以由不同的材料制成和具有不同的形状,诸如具有方形孔洞或其他形状的线网,其中一个或多个尖端被施加到所述方形的角或分支的交叉点上。
- [0050] 第二部分,或收集部分PR,以包括以适当距离放置的一系列平行板的结构形成,由电源产生的正电压被施加到该一系列平行板上。
- [0051] 特别地,收集部分PR的结构提供了多个面对且间隔开的板。使来自电离部分PI的带有负电荷的微粒颗粒的烟气或废气流穿过通道管,或穿过封闭在面对的板之间的内部部分。
- [0052] 特别地,在附图所示的实施例中,收集部分PR提供了两个相互贯穿的支架元件20和22。特别地,第一支架元件20包括侧面支撑部分20a和从侧面支撑部分20a延伸的多个板20b。第二支架元件22也包括侧面支撑部分22a和从侧面支撑部分22a延伸的多个板22b。
- [0053] 第二支架元件22连接到由电源产生的正电压。
- [0054] 特别地,收集部分PR因此包括具有带正电荷的板的部分22和具有彼此连接或不连

接的屏蔽板的部分20,对屏蔽板未施加电压,并且屏蔽板不接地。

[0055] 当然,构成该过滤系统的部分的材料必须适合承受从中穿过的烟气和废气。特别地,电离部分PI和收集部分PR必须承受当系统被烟气或废气流穿过时其达到的高温。

[0056] 此外,为了优化结果,可能将类似刚才描述的系统的多个过滤系统并联以处理大量待净化的烟气,或者将类似刚才描述的系统的多个过滤系统串联以获得所含微粒的更高的减少值。

[0057] 在已知的解决方案中,净化系统由两个板构成,这两个板一个充有正电压,一个充有负电压,且微粒减少效率受到电场最大值的限制。特别地,电场的最大可达值受到在两个板之间的放电不达到相关臭氧产生的情况下的最大适用值的限制。这种情况肯定是要避免的。

[0058] 本文中描述的解决方案允许通过使用施加正电压的多个板来消除存在于烟气和废气中的带负电荷的微粒颗粒。

[0059] 净化系统经过设计和优化,以获得高减少收益。

[0060] 在替代实施例中,电源被提升离地(地面)。正极端子(+)为收集板22b供电,而第二端子(-)连接到电气系统的地T。

[0061] 负电压从连接到相同地T(地面)的第二电源被施加到电离部分PI的板40。

[0062] 这两个实施例允许施加高电压来产生允许达到高减少效率的高电场。

[0063] 参考图2A、2B、2C和2D,现在描述电离部分PI的一些可能的实施例。

[0064] 特别地,电离部分PI可以由穿孔板40制成,其中在每个孔洞42中有一个或更多个尖端P,或多或少的高负电压被施加到该一个或更多个尖端P以发射电子,或零电压。在这些实施例中,孔洞42是圆形的,并且可以提供不同的几何形状。更详细地,在图2A和2B中,圆孔洞42具有彼此正交的两个径向肋44,而在图2C和2D中,圆孔洞42具有单个径向肋44。

[0065] 在图2中,上面的部分是板40上的孔洞42的正视图,而下面的部分是沿着水平肋44的侧向截面图。

[0066] 在图2A中,每个肋44有三簇尖端P,三簇尖端P以彼此等距的方式布置。特别地,中心簇在两个肋之间共享。此外,簇包括不同长度的多个细丝,细丝的自由端限定尖端P。在所示的实施例中,簇相对于肋44在两侧延伸,即,它们由不同长度的细丝制成,细丝承载在孔洞中存在于肋44上,且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于板40的孔洞42的上游和下游。有可能提供其中尖端P仅存在于孔洞42的上游或仅存在于孔洞42的下游的其他实施例。

[0067] 当然,说明书中使用的术语“上游”和“下游”是指在烟气或气体流动方向上“之前”或“之后”发现的部分。

[0068] 在图2B所示的实施例中,每个肋44有三束尖端P,三束尖端P以彼此等距的方式布置。特别地,中心束在两个肋之间共享。这些束包括具有相同长度的多个细丝,细丝的自由端限定尖端P。在所示的实施例中,这些束由具有相同长度的细丝制成,这些细丝存在于肋44上在从孔洞开始的一个方向上延伸,并且这些细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P仅存在于板40的孔洞42的下游。有可能提供其中尖端P仅存在于孔洞42的上游或者尖端P存在于孔洞42的上游和下游的其他实施例。

[0069] 在图2C中,在单个肋44上存在单簇尖端P。特别地,该簇位于肋44的中心,且因此位

于孔洞42的中心。簇包括具有不同长度的多个细丝,该多个细丝的自由端限定尖端P。在所示的实施例中,簇相对于肋44在两侧延伸,即,它由具有不同长度的细丝制成,这些细丝承载在孔洞中存在于肋44上,且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于板40的孔洞42的上游和下游。有可能提供其中尖端P仅存在于孔洞42的上游或尖端P仅存在于孔洞42的下游的其他实施例。

[0070] 在图2D所示的实施例中,在肋44上有单束尖端P,特别是该束位于肋44的中心,且因此位于孔洞42的中心。该束包括具有相同长度的多个细丝,细丝的自由端限定尖端P。在所示的实施例中,该束由具有相同长度的细丝制成,细丝存在于肋44上在从中心孔洞开始的一个方向上延伸,且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P仅存在于板40的孔洞42的下游。有可能提供其中尖端P仅存在于孔洞42的上游或者尖端P存在于孔洞42的上游和下游的其他实施例。

[0071] 有可能提供另外的实施例,在这些另外的实施例中,提供几个肋来细分孔洞42,或者替代地,相对于图中所示的示例,多簇或多束尖端P可以以不同的方式布置,或者可以设想其中簇和束交替的混合方案。此外,可能设想不同几何形状(例如椭圆形)的孔洞。

[0072] 替代实施例提供了代替板40的栅格50和代替圆孔洞42的方形或矩形孔洞52。

[0073] 参考图3A、3B、3C和3D,电离部分PI可以由不同的材料制成和具有不同形状,诸如具有方形孔洞或其他形状的线网,其中一个或更多个尖端P被施加到构成网或栅格的分支的交叉点(图3C和图3D)和/或沿着方形的边并在分支的交叉点处(图3A和图3B)。在任何情况下,参考电压(负或零)被施加到网或栅格50,这样的确切目的是从其中存在的尖端P产生电子发射。

[0074] 在图3中,上面的部分是具有相关方形孔洞52的网部分或栅格50的前视图,而下面的部分是沿着栅格50的分支的侧向截面图。

[0075] 在图3A中,为栅格50的每个分支提供了多簇尖端P。特别地,对于限定方形孔洞52的栅格50的每个分支段,或者对于孔洞52的每条边,三个簇彼此等距布置。特别地,布置在交叉点上的簇在彼此正交的两个分支之间共享。簇包括不同长度的多个细丝,该多个细丝的自由端限定尖端P。在图3A所示的实施例中,簇相对于分支在两侧延伸,即,它们由具有不同长度的细丝制成,细丝承载在孔洞中存在于栅格50的分支上,且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于围绕栅格50的四个孔洞52的上游和下游。可能提供其中尖端P仅存在于孔洞52的上游或尖端P仅存在于孔洞52的下游的其他实施例。

[0076] 在图3B所示的实施例中,栅格50的每个分支有多束尖端P。尖端P的束彼此等距布置。特别地,两个分支的交叉点上的束在两个交叉的正交分支之间共享。束包括具有相同长度的多个细丝,该多个细丝的自由端限定尖端P。在图4B所示的实施例中,束由长度相等的细丝制成,这些细丝存在于分支上从孔洞开始在两个方向上延伸,并且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于栅格50的两个分支的交叉点处的四个相邻孔洞52的上游和下游。可能提供其中尖端P仅存在于孔洞52的上游或尖端P仅存在于孔洞52的下游的其他实施例。

[0077] 在图3C中,在栅格50的两个交叉的正交分支的交叉点上布置有多簇尖端P。特别地,每个簇位于构成栅格50的两个分支之间的交叉点处。此外,每个簇包括具有不同长度的多个细丝,该多个细丝的自由端限定尖端P。在图3C所示的实施例中,每个簇相对于分支的

交叉点在两侧延伸。此外,每个簇由具有不同长度的细丝制成,这些细丝承载在形成栅格50的两个分支的交叉点处的孔洞内,并且这些细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于栅格50的围绕簇的四个孔洞52的上游和下游。可能提供其中尖端P仅存在于孔洞52的上游或尖端P仅存在于孔洞52的下游的其他实施例。

[0078] 在图3D所示的实施例中,束被布置在栅格50的交叉的两个正交分支的交叉点上。特别地,每个束位于构成栅格50的两个分支之间的交叉点处。每个束包括具有相同长度的多个细丝,细丝的自由端限定尖端P。在图3d所示的实施例中,束由具有相等长度的细丝制成,细丝从存在于形成栅格50的两个分支的交叉点上的中心孔洞开始在两个方向上延伸,且细丝的自由端限定尖端P。用这种方式,尖端P存在于栅格50的四个相邻孔洞52的上游和下游。可能提供其中尖端P仅存在于与束相邻的四个孔洞52的上游或尖端P仅存在于与束相邻的四个孔洞52的下游的其他实施例。

[0079] 有可能提供另外的实施例,在另外的实施例中,多簇或多束尖端P相对于图3所示的例子不同地分布。此外,可能设想不同几何形状(例如矩形、三角形、圆形、椭圆形)的孔洞52。

[0080] 如前所述,组成这些过滤系统的材料必须适合承受从中穿过的烟气和废气。

[0081] 当然,在不偏离本发明的原理的情况下,在不脱离本发明的范围的情况下,相对于仅仅通过示例的方式已经描述和示出的构造细节和实施例,构造的细节和实施例可以进行广泛的变化。

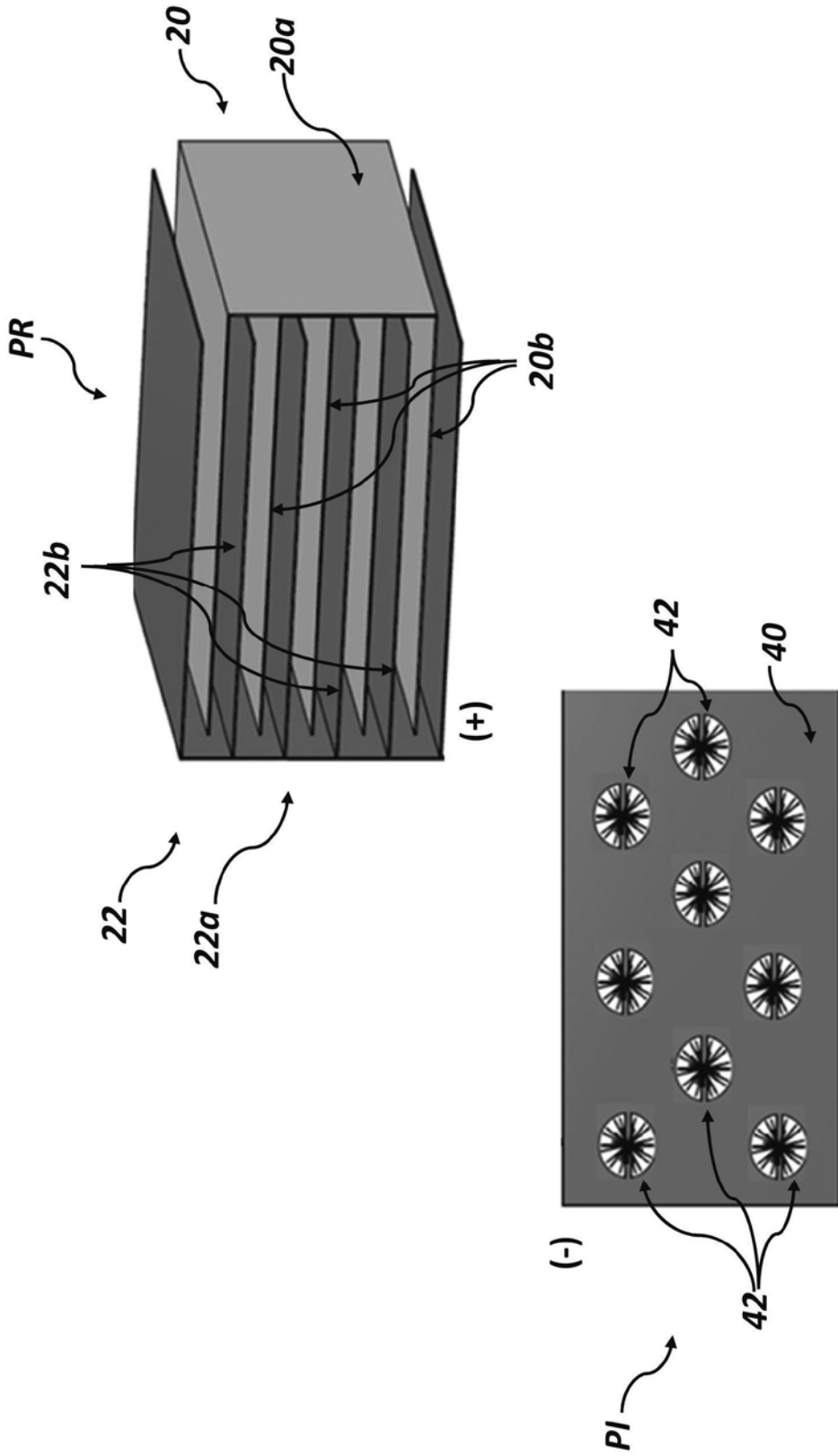


图1

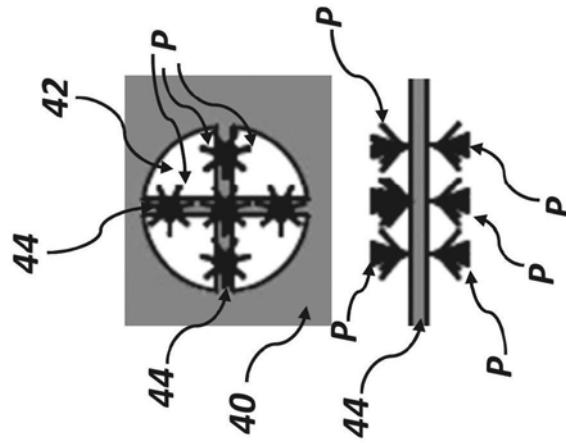


图2A

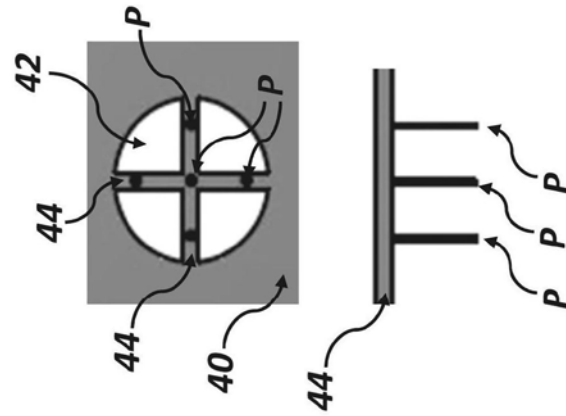


图2B

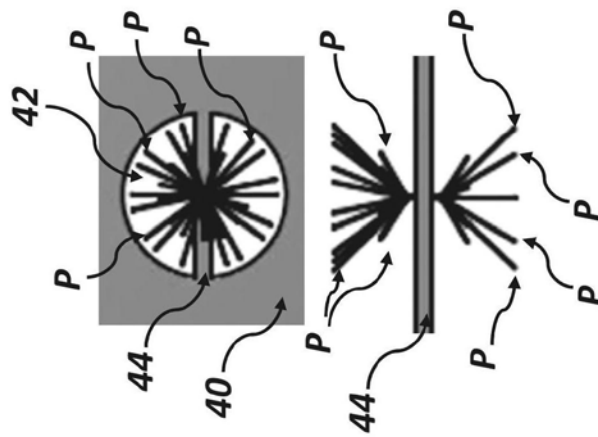


图2C

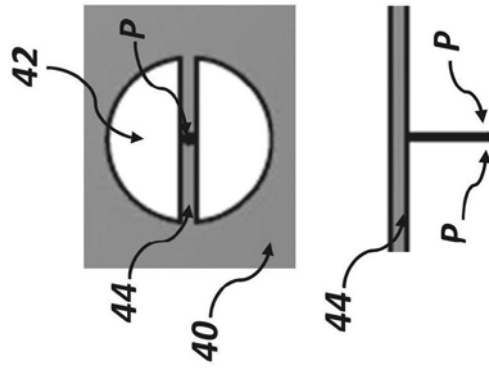


图2D

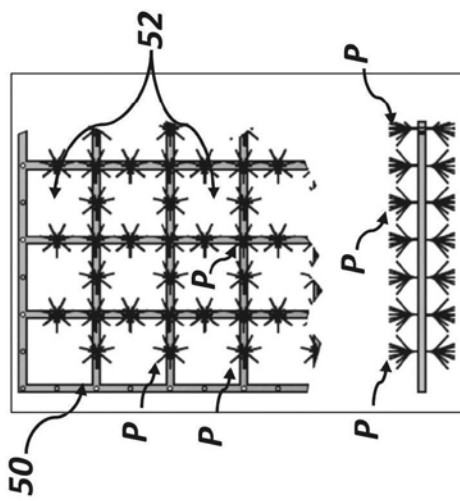


图3A

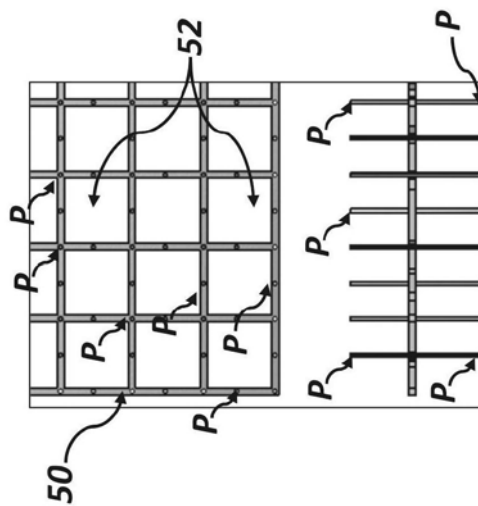


图3B

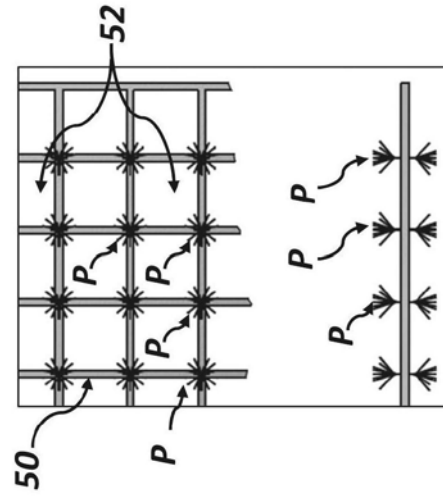


图3C

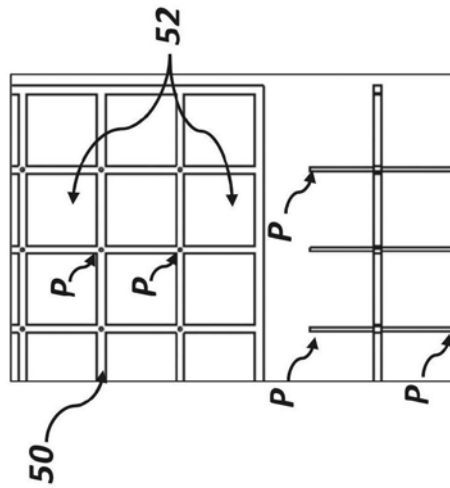


图3D

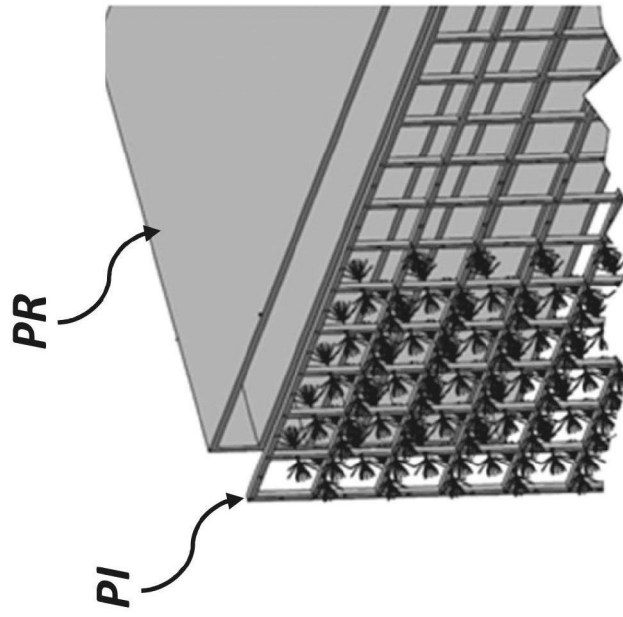


图4

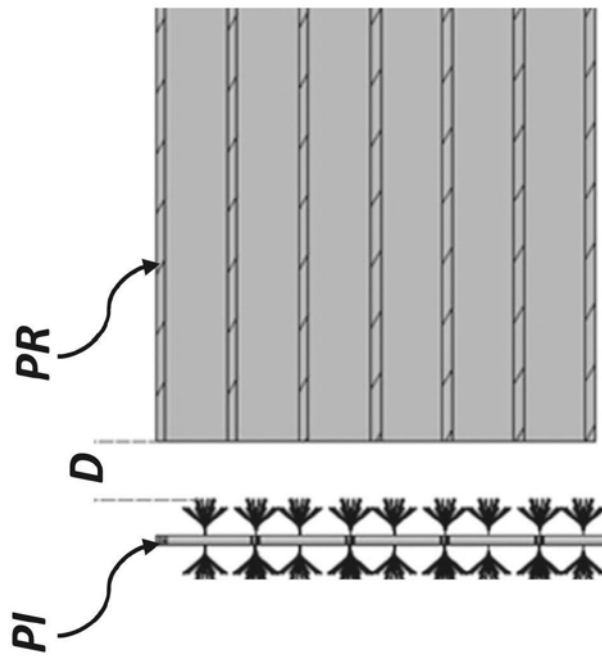


图5