



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101518705 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 200810189571. 9

(22) 申请日 2008. 11. 28

(30) 优先权数据

07301601. 6 2007. 11. 29 EP

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 N·加西亚 M·莫雷诺 C·M·雷米

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 项丹

(56) 对比文件

US 6303368 B1, 2001. 10. 16,

CN 1474043 A, 2004. 02. 11,

CN 1549769 A, 2004. 11. 24,

US 4417908 A, 1983. 11. 29,

审查员 刁航

(51) Int. Cl.

B01D 46/24 (2006. 01)

B01J 35/04 (2006. 01)

F01N 3/022 (2006. 01)

F01N 3/28 (2006. 01)

B01D 53/94 (2006. 01)

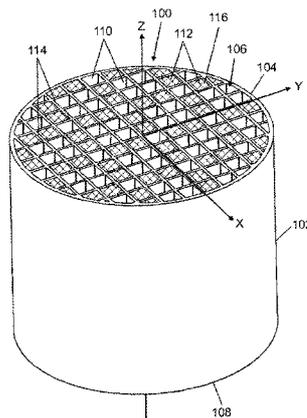
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

具有高储存能力和低背压的壁流蜂窝式过滤器

(57) 摘要

本发明涉及具有高储存能力和低背压的壁流蜂窝式过滤器,提供了一种壁流蜂窝式过滤器,其包括陶瓷单块,所述陶瓷单块中形成有多个多孔壁。该多个多孔壁限定多个在所述单块的入口端面 and 出口端面之间延伸的入口单元和出口单元。所述入口单元在入口端面开启且在出口端面或其附近堵塞。所述出口单元在出口端面开启且在入口端面或其附近堵塞。所述单块的入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值大于1。所述单块具有至少一个入口单元群,该单元群包括N×M组入口单元,N和M为大于1的整数,每个入口单元群由多个通过入口群壁分隔的入口单元组成。

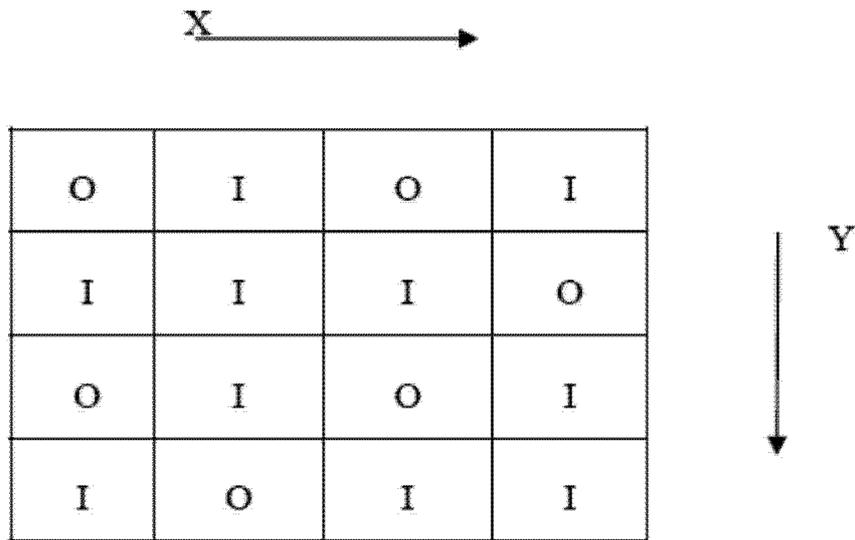


1. 一种壁流蜂窝式过滤器,包括:

其中形成有多个多孔壁的陶瓷单块,该多孔壁限定沿 Z 轴在所述单块的入口端面和出口端面之间延伸的多个入口单元和多个出口单元,所述入口单元在所述入口端面处开启,且在所述出口端面处或出口端面旁堵塞,所述出口单元在所述出口端面处开启,且在所述入口端面处或入口端面旁堵塞;

所述单块的入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值大于 1;

(a) 所述单块具有至少一个入口单元群,该单元群是交叉形的,每个入口单元群由多个由入口群壁分隔的入口单元组成;其中,入口单元 I 和出口单元 O 沿 X 和 Y 轴设置,在下面的重复图案中,X 和 Y 轴都与 Z 轴垂直:



其中,箭头表示 X 轴和 Y 轴,其中,至少一部分所述入口单元群壁负载有包含活性催化剂物质的清洗涂层。

2. 如权利要求 1 所述的壁流蜂窝式过滤器,其特征在于,入口单元群外部的单元壁负载有包含活性催化剂物质的清洗涂层,并且至少一部分所述入口单元群壁的清洗涂层负载比入口单元群外部的单元壁的高。

3. 如权利要求 1 所述的壁流蜂窝式过滤器,其特征在于,至少一部分所述入口单元群壁负载有与入口单元群外部的单元壁不同的催化剂物质。

4. 如权利要求 1 所述的壁流蜂窝式过滤器,其特征在于,至少一部分所述入口单元群壁的孔隙率与入口单元群外部的单元壁的孔隙率不同。

5. 如权利要求 1 所述的壁流蜂窝式过滤器,其特征在于,所述单块具有至少两个入口单元群,其中每一个包含至少两个入口单元,所述入口单元共享至少一个入口群壁;

其中,所述入口单元群由出口单元分界;

所述入口群壁涂敷有第一清洗涂层;

所述多孔壁上涂敷有第二清洗涂层,该多孔壁不在入口单元群内;并且

所述第一清洗涂层和第二清洗涂层不相同。

6. 一种生产权利要求 1 的壁流蜂窝式过滤器的方法,包括:

提供权利要求 1 的包含陶瓷单块的壁流蜂窝式过滤器;

将含有活性催化剂物质的清洗涂层施加到至少一个入口群壁上。

具有高储存能力和低背压的壁流蜂窝式过滤器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2007 年 11 月 29 日申请的发明名称为“具有高储存能力和低背压的壁流蜂窝式过滤器”的欧洲申请 No. 07301601 的优先权。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种壁流蜂窝式过滤器,例如用于柴油机排放系统的颗粒过滤。

背景技术

[0004] 典型的壁流蜂窝式过滤器包括一单块 (monolith), 该单块具有纵向的、一般由多孔壁限定的平行单元 (或通道)。所述单元交替地端塞, 从而在单块的入口和出口端面形成方格样的堵塞。具有在单块的入口端面端塞且在单块的出口端面开启的单元称之为出口单元, 具有在单块的出口端面端塞且在单块的入口端面开启的单元称之为入口单元。在标准的单元结构中, 在单块的任一端面开启单元到堵塞单元的比例通常为 1。入口和出口单元通常为方形, 可能因为方形单元更容易制造和给它们自己提供交替的入口和出口单元的规则图案, 所述交替的入口和出口单元具有用于低压降和背压的相同的横截面积。在操作中, 迫使通过入口单元进入壁流蜂窝式过滤器的废气或其他颗粒装载流体由邻接的多孔壁从入口单元进入出口单元, 然后通过出口单元离开过滤器, 同时多孔壁保留流体中的一部分颗粒。

[0005] 过滤器可以被催化成降低污染物例如在流体出过滤器之前流体中的碳氢化合物和 CO。过滤器可以通过利用包含活性催化剂物质的清洗涂层 (washcoat) 涂覆多孔壁和/或在多孔壁的孔内沉积清洗涂层被催化。与无遮蔽的过滤器相比, 由于多孔壁上的清洗涂层的厚度增加, 入口单元的有效流动面积会下降。有效流动面积的降低会导致穿过蜂窝式过滤器的压降的增加和相应的系统背压的增加。如果清洗涂层在多孔壁的孔内沉积, 入口单元的有效流动面积可以不过大地受到影响。然而, 当孔内的催化剂负载增加时, 过滤器的储存能力会因为用于收集颗粒的孔被清洗涂层部分或整个填满而下降。

发明内容

[0006] 一方面, 壁流蜂窝式过滤器包括: 具有在其中形成多个多孔壁的陶瓷单块, 该多个多孔壁限定在所述陶瓷单块的入口端面和出口端面之间延伸的多个入口单元和出口单元, 所述入口单元在入口端面开启, 并且在出口端面或者其附近堵塞, 所述出口单元在出口端面开启且在入口端面或其附近堵塞。所述单块的入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比率大于 1。该单块具有至少一个包含 $N \times M$ 组入口单元的入口单元群, N 和 M 为大于 1 的整数。每个入口单元群包括多个通过入口群壁分隔的入口单元。

[0007] 另一方面, 每个入口单元群可由出口单元分界。

[0008] 另一方面, 制造壁流蜂窝式过滤器的方法包括: 提供如上所述的壁流蜂窝式过滤器和施加包括活性催化剂的清洗涂层到多孔壁的至少一部分。一方面, 第一清洗涂层可施

加到入口群壁上,并且第二清洗涂层可施加到不是入口群壁的多孔壁上。所述第一清洗涂层和第二清洗涂层可以不同。

[0009] 另一方面,壁流蜂窝式过滤器包括:具有在其中形成有多个多孔壁的陶瓷单块,所述多个多孔壁限定在陶瓷单块的入口和出口端面之间延伸的多个入口和出口单元,所述入口单元在入口端面开启且在出口端面或者其附近堵塞,所述出口单元在出口端面开启且在入口端面或者其附近堵塞。所述陶瓷单块的入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比率大于1。所述陶瓷单块具有至少一个包含 $N \times M$ 组入口单元的入口单元群, N 和 M 为大于1的整数。每个入口单元群由多个由入口群壁分隔的入口单元组成。所述陶瓷单块也可以具有包含至少一个在其中限定的 $K \times J$ 阵列入口单元的第二入口单元群, K 和 J 为大于1的整数。每个第二群由通过一部分多孔壁结合的多个入口单元组成。

[0010] 在另一方面,制造壁流蜂窝式过滤器的方法包括:提供如上所述的壁流蜂窝式过滤器和施加包括活性催化剂物质的清洗涂层到多孔壁的至少一部分上,其中,所述至少一部分多孔壁在第一和/或第二群内。

[0011] 在实施方式中,通过以下描述和所附的权利要求书,本发明的其他特征和优点将会更加显而易见。

附图说明

[0012] 以下描述的附图表示的是本发明的典型实施方式且不对本发明的范围做出限定,因为本发明可以允许其他的等效实施方式。附图并不需要按比例绘制,且为了清晰和简明的目的,附图的某些特征和某些视角可能在比例上或图解上放大。

[0013] 图1是根据本发明的一个实施方式的从过滤器的入口端看的壁流蜂窝式过滤器的透视图。

[0014] 图2是根据本发明的一个实施方式的从过滤器的出口端看的壁流蜂窝式过滤器的透视图。

[0015] 图3是利用了图1的壁流蜂窝式过滤器的单元结构的平面图,以方形入口单元群为特征。

[0016] 图4A和图4B是另一种利用了图1的壁流蜂窝式过滤器的单元结构的平面图,以花形入口单元群为特征。

[0017] 图5是另一种利用了图1的壁流蜂窝式过滤器的单元结构的平面图,以交叉形入口单元群为特征。

[0018] 图6是用于比较标准过滤器和含有图3中描述的单元结构的过滤器的背压与烟灰负载关系的图。

[0019] 图7是用于比较催化的标准过滤器和含有图3中描述的单元结构的催化的过滤器的背压和清洗涂层负载关系的图。

[0020] 图8是用于比较标准过滤器和含有图5中描述的单元结构的过滤器的背压和烟灰负载关系的图。

具体实施方式

[0021] 以下,将结合一些如附图中所示的优选实施方式来详细描述本发明。在描述优选

实施方式时,众多具体细节将被阐述以便提供对本发明的彻底理解。然而,对本领域技术人员而言明显的是,本发明可以在没有这其中的某些或者全部具体细节的情况下实现。另一方面,没有对公知的特征和 / 或工艺步骤进行详细描述,从而不去没有必要地使本发明不清楚。另外,类似或相同的附图标记用于识别共同的或类似的元件。

[0022] 蜂窝式壁流过滤器可提供用于清洁排放气体的两个机构。这些机构是 (1) 过滤和 (2) 催化。对来自气体废气流的烟灰,灰尘和其他颗粒污染物的过滤,例如柴油机气体废气流的过滤,是通过迫使废气流通过入口单元进入过滤器来完成的,所述入口单元在过滤器基底的入口面开启,穿过多孔壁进入出口单元,所述出口单元在过滤器基底的出口面开启。当废气流穿过过滤器壁时,颗粒物被捕集在多孔壁上或其中,并且不会穿过过滤器的出口。催化作用是通过使废气流流过催化化学制剂来实现的,所述催化化学制剂已嵌入在过滤器通道的壁面上或其中。这些催化化学制剂去除来自废气流的有毒元素,如碳氢化合物,一氧化碳和 NO_x 。本领域的进展是提供一种过滤器,其允许与较高颗粒存储能力和较低背压平衡的较高催化剂负载。

[0023] 图 1 和图 2 是壁流蜂窝式过滤器 100 的透视图,该过滤器允许与较高颗粒存储能力和较低背压或压降平衡的较高催化剂负载。图 1 从过滤器的入口端图示了壁流蜂窝式过滤器 100,图 2 从过滤器的出口端图示了壁流蜂窝式过滤器 100。过滤器 100 的背压对于预定的过滤器操作期较低,在这之后可能需要更新过滤器。壁流蜂窝式过滤器 100 可无遮蔽的使用或被催化。壁流蜂窝式过滤器包括一单块 102,其可由陶瓷材料制成,例如堇青石,金刚砂,钛酸铝,多铝红柱石或其他合适的耐高温的材料,如在过滤器热再生期间使用的那些材料。单块 102 具有外壳 104。外壳 104 的横截剖面通常是圆或椭圆,但是过滤器 100 并不限定为具有圆或椭圆横截面形状的单块 102。单块 102 具有入口端面 106 和出口端面 108(在图 2 中更清晰地示出),其中端面 106,108 是相对的关系。

[0024] 单块 102 包括多个纵向的,通常为平行的入口单元 110 和多个纵向的,通常为平行的出口单元 112。在单块 102 内交叉排列的多孔壁 114 沿着 Z 轴(即,单块 102 的纵轴)从单块 102 的入口端面 106 延伸到出口端面 108。多孔壁 114 在邻近的入口单元 110 和出口单元 112 之间与邻近的出口单元 112 之间形成隔断。如图 1,当入口单元 110 的端部开启时,出口单元 112 的端部是堵塞的或用填料 116 封闭在单块 102 的入口端面 106 处。填料 116 可与或不与端面 106 齐平。如图 2,当入口单元 110 的端部堵塞或用填料 118 封闭在出口面 108 处时,出口单元 112 的端部在单块的出口端面 108 处开启。填料 118 可与或不与端面 108 齐平。所述填料,或接合剂或堵塞材料(图 1 中的 116,图 2 中的 118)可包括陶瓷材料,例如堇青石,钛酸铝,多铝红柱石,金刚砂和 / 或其他能耐耐高温的材料,如在过滤器的热再生期间使用的那些材料。这些陶瓷材料可与粘合剂和增塑剂混合。

[0025] 在操作中,颗粒载流,例如来自柴油机发动机的尾气,被引导在单块 102 的入口端面 106 处。颗粒载流通过入口单元 110 进入单块 102,被迫使通过接合的多孔壁 114 进入出口单元 112,然后在单块 102 的出口端面 108 处离开出口单元 112。多孔壁 114 保留颗粒载流中的部分颗粒。通常,从流体中去除的颗粒越多,过滤器的过滤效率越好。多孔壁 114 的结构,孔隙率,和厚度使得颗粒过滤在不损害单块 102 的结构完整性的情况下实现。例如,对于柴油机尾气过滤,多孔壁 114 可具有平均直径 $1 \sim 60 \mu\text{m}$,或 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ 的孔。多孔壁 114 的孔隙率为 $30\% \sim 80\%$ 。多孔壁的厚度的范围可在约 $0.002 \sim 0.060$ 英寸 ($0.05\text{mm} \sim$

1.5mm)。也可选择单元密度以达到理想的过滤效率。通常,过滤器 100 可具有的单元密度在约 10 和 400 单元/平方英寸(1.5-46.5 单元/cm²)之间,或甚至在 100 和 300 单元/平方英寸(15.5 和 31 单元/cm²)之间。

[0026] 图 3 表示的是图 1 和图 2 所示的本发明实施方式的过滤器中使用的单元结构的平面图。如图 3 所示对应过滤器(图 1 中的 100)的出口端面(图 1 中的 106)。在该图中,当出口单元 112 堵塞或封闭时,入口单元 110 的端部开启。在过滤器的出口端面反之亦然,也就是,当出口单元 112 的端部如前面所述开启时,入口单元 110 的端部堵塞或封闭。在本发明的一些实施方式中,至少一些入口单元 110 设置在入口单元群 120 中。在其他实施方式中,所有的入口单元 110 可设置在群中。如图 3 中强调的,粗线用于划分每个入口单元群 120 的边界。这里,每个入口单元群 120 是一组相互靠近的入口单元 110。入口单元群 120 不包含出口单元 112。入口单元 110 通过入口群壁 124 在每个群 120 中相互连接在一起,其可具有或不具有与多孔壁 114 相同的特征,所述多孔壁 114 形成于邻接的入口单元 110 和出口单元 112 之间或邻接的出口单元 112 之间。如多孔壁 114 的情况,入口群壁 124 可具有平均直径 1~60 μm 的孔,其孔隙率为 30%~80%。然而,对入口群壁 124 的孔隙率的要求无需与多孔壁 114 的一样,因为入口群壁 124 不要求过滤颗粒。

[0027] 每个入口单元群 120 具有多个入口单元 110 且由出口单元 120 分界。入口单元群 120 的形状可以为方形,即正方形或矩形,或也可以包含方形群,或者可以是非方形的,例如,交叉形。入口单元 110 的形状可为方形或非方形。在图 3, 4A 和 4B 中,入口单元群 120 和入口单元 110 可包含方形形状,例如正方形。图 4A 表示的是其他单元结构,其中,入口单元群 120 具有例如花形的方形形状,每个入口单元群 120 内的入口单元 110 具有例如正方形的方形形状。图 5 表示的是另一种单元结构,其中入口单元群 120 具有非方形形状,例如交叉形,但每个入口单元群 120 内的入口单元 110 具有方形形状,例如正方形。图 4 和图 5 从过滤器的入口端的方向看过滤器。在过滤器的入口端,当出口单元 112 关闭或密封时,入口单元 110 开启。当单元结构从过滤器的出口端看时,反之亦然。也就是说,当出口单元 112 开启时,入口单元 110 关闭或封闭。可以对单元结构进行其他修改。例如,每个入口单元群 120 可包括不同形状的入口单元 110。不在入口单元群 120 内的出口单元 112 和其他入口单元 110 可具有方形或非方形的形状。

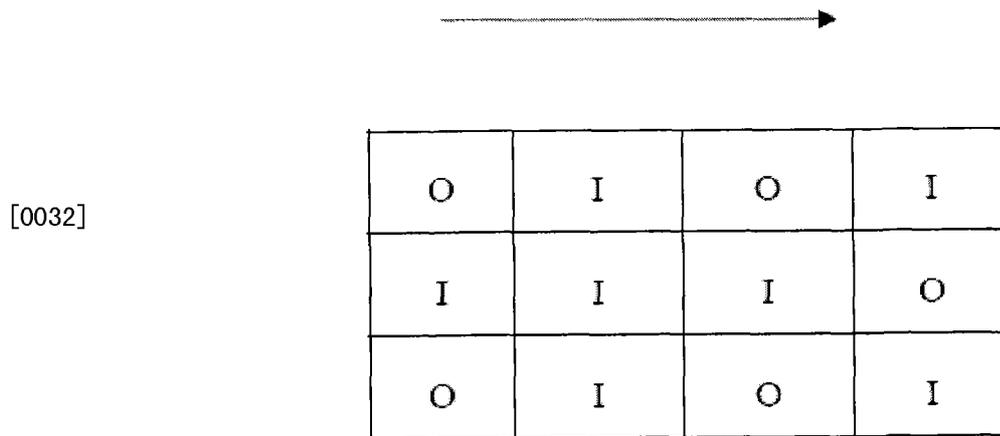
[0028] 在本发明的实施方式中,在入口面处的每个入口单元群通过出口单元与邻近的入口单元群分离,所述出口单元堵塞在入口面。在其他实施方式中,所述入口单元群通过至少一个出口单元相互分隔,堵塞在入口面。在其他实施方式中,在入口面至少有两个入口单元群,沿入口面的 X 和 Y 轴,由至少一个堵塞的出口单元分隔。

[0029] 参考图 3, 4A 和 5,至少一部分入口单元 110 设置在多个入口单元群 120 内,其中,每个入口单元群 120 由出口单元 112 分界。在本发明的一些实施方式中,每个入口单元群 120 的长宽比小于 1.5。在一个实施例中,长宽比被定义为沿着第一轴线性测量的入口单元群 120 的第一尺寸与沿着第二轴线性测量的入口单元的第二尺寸的比值。所述第一轴和第二轴是相互垂直的且垂直于单块(图 1 中的 102)的纵轴。第一尺寸要比第二尺寸长或等于第二尺寸且小于 1.5 倍第二尺寸。在图 3, 4, 5 中,例如,第一轴可以是 Y 轴,而第二轴可以为 X 轴,其中 X 轴和 Y 轴相互垂直且垂直于单块的纵轴(图 1 中的 Z)。X 轴和 Y 轴可在与单块(图 1 中的 102)的纵轴垂直的横截面上。在一些实施方式中,例如图 3 和 4 中所示

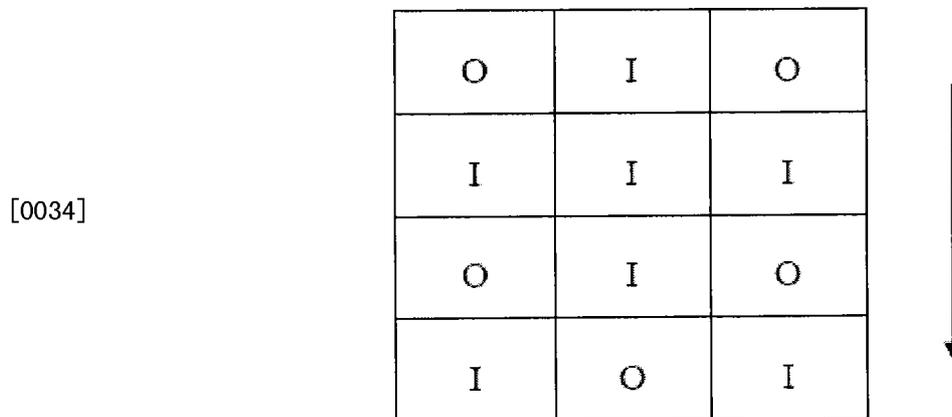
的,每个入口单元群 120 包括至少 4 个以 2×2 方形结构设置的入口单元。在一些实施方式中,如图 5 所示,每个入口单元群 120 具有交叉的形状。

[0030] 再参看图 3,该单元结构包括二维 (2D) 方形 (正方形或矩形) 阵列的入口单元群 120。2D 方形阵列具有 $N \times M$ 尺寸,其中 N 和 M 为大于 1 的整数。换句话说,2D 方形阵列具有 N 列,且每 N 列具有 M 行。在 2D 方形阵列中的每个入口单元群 120 由多个通过多孔入口群壁 124 互连的入口单元 110 组成。

[0031] 参看图 4A,该单元结构包括第一 2D 方形阵列的入口单元群 120 和第二 2D 方形阵列的入口单元群 120。为了图示的目的,图 4B 通过方形标记 120a 标识第一 2D 方形阵列中的入口单元群 120,通过圆形标记 120b 标识第二 2D 方形阵列中的入口单元群 120。第一 2D 方形阵列具有 $N \times M$ 尺寸,其中 N 和 M 为大于 1 的整数。换句话说,第一 D 方形阵列具有 N 列,且每 N 列具有 M 行。第二 2D 方形阵列具有 $K \times J$ 尺寸,其中 K 和 J 为大于 1 的整数。换句话说,2D 方形阵列具有 K 列,且每 K 列具有 J 行。第二 2D 方形阵列偏离第一 2D 方形阵列,使得在第二 2D 方形阵列中的入口单元群 120 与第一 2D 方形阵列中的入口单元群 120 区分开,或与第一 2D 方形阵列中的入口单元群 120 非重叠设置。图 5 中描述的单元结构具有与图 4A 和 4B 中相似的阵列图案。图 5 中描述的单元结构可被描述为入口单元 (I) 和出口单元 (O) 的重复图案,其中,该重复阵列横穿过蜂窝式单块的入口面,从左到右 (或沿着 X 轴,其中箭头表示 X 轴) 是 :



[0033] 该重复图案,从顶到底 (或沿着 Y 轴,其中箭头表示 Y 轴) 是 :



[0035] 以另一种方式表示,如图 5 所示的该重复图案是 :

X →

[0036]

O	I	O	I
I	I	I	O
O	I	O	I
I	O	I	I

Y ↓

[0037] 在实施例 2(图 3)中的可在 X 和 Y 方向上重复的图案是：

→

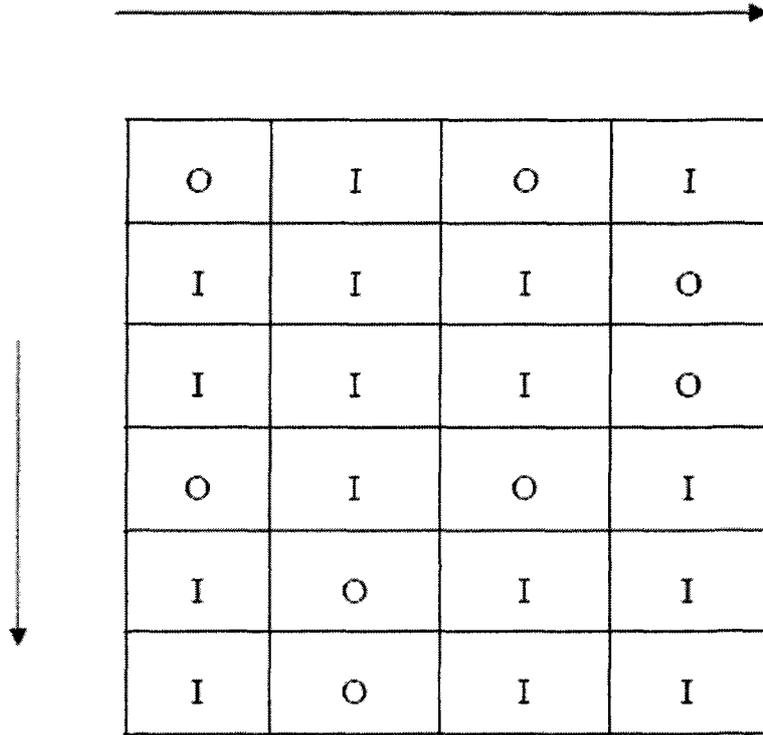
[0038]

I	I	O
I	I	O
O	O	I

↓

[0039] 在实施例 7(图 4A)中可在 X 和 Y 方向上重复的图案是：

[0040]



[0041] 在本发明的实施方式中,过滤器的单元结构使得入口单元 110 的结合横截面积与出口单元 112 的结合横截面积的比值大于 1。这一限定考虑了所有的入口单元 110,包括在入口单元群 120 内的入口单元 110。优选地,入口单元 110 的结合横截面积与出口单元 112 的结合横截面积的比值至少为 1.5。单元的横截面积是在过滤器端面上的单元的印记的面积。通常,过滤器的单元结构也使得每个入口单元群 120 内所有入口单元 110 的结合横截面积大于每个出口单元 112 的横截面积。在本发明的单元结构中,单块 102 内小于 100% 的多孔壁是过滤壁,该过滤壁为处于邻近的入口和出口单元 110,112 之间的多孔壁 114。群 120 内的多孔壁或入口群壁 124 可视为非过滤的或减弱的过滤壁,因为它们不是位于入口单元和出口单元之间。也就是,废气穿过过滤器单块,从入口面到出口面,不需要穿过群内的多孔壁以便从出口通道离开单块,所述出口通道在出口面处开启(不堵塞)。然而,废气必须穿过入口单元和出口单元之间的多孔壁以便通过出口通道离开单块,所述出口通道在出口面处开启(非堵塞)。因此,入口群壁 124 不需要通过过滤机构清洁废气。一部分多孔壁 114 也可为非过滤的或减弱的过滤壁,例如位于邻近的出口单元 112 之间的那些。这些可叫作出口单元群壁 112。

[0042] 群 120b 内的入口群壁 124 可提供清洁废气的催化机构。这些群 120 内的入口群壁 124 可为高催化剂负载提供途径而不会严重影响背压。例如,如果多孔壁被要求用来提供过滤和催化,照这种情形,在具有西洋跳棋盘堵塞图案的传统蜂窝式过滤器中,多孔基底上施加催化层会限制底层的孔隙率。不想受到理论的限制,催化层可填充陶瓷基底的孔,降低材料的孔隙率。孔隙率减少的材料具有增加的背压。在本发明的实施方式中,由于过滤壁(入口和出口单元之间)和催化壁(入口单元群内)分隔,且可分别处理,多孔壁的清洗涂层堵塞的现象减少,因此背压降低。对于催化过滤器 100,含有活性催化剂物质的清洗涂层优选地涂敷在入口群壁 124 上和/或结合在入口群壁 124 的孔内。所述清洗涂层也可涂敷

或结合在过滤多孔壁 114 的孔内,但是通常优选利用群 120 内的入口群壁 124 作为活性催化剂物质的主要支撑基底。所述清洗涂层可包含任何公知的用于净化废气的活性催化剂物质,例如用于氧化一氧化碳,碳氢化合物, NO_x , 和可溶的有机颗粒分馏物,如本领域公知的。

[0043] 在实施方式中,在图 1-5 中所示的图案中堵塞陶瓷单块过滤器也可增加陶瓷单块的存储烟灰和灰渣的能力。不想受到特定理论的限制,由于在使用过程中,烟灰和灰渣在陶瓷壁流过滤器的过滤壁内聚积,过滤壁产生了烟灰和灰渣的结块,随着时间的推移,增加了背压。在本发明的实施方式中,烟灰和灰渣可沉积在入口群壁上。入口群壁上烟灰和灰渣的聚积对背压的形成具有较小的影响。

[0044] 在实施方式中,涂敷程序可在单块堵塞后进行,以便通过将过滤器从入口端浸泡在含有清洗涂层的浆料中,仅仅涂敷入口单元,且通过将过滤器从出口端浸泡在含有清洗涂层的浆料中,仅仅涂敷出口单元。通过这种方法,可以处理出口单元内的入口群壁,与过滤壁的方式不同。

[0045] 入口群壁 124 可通过将无遮蔽的堵塞过滤器(图 1 中的 100) 浸泡在清洗涂层的浆料中来涂敷清洗涂层。过滤器被倒置浸泡,入口端首先进入涂敷浆料中。然后,过滤器从浆料中移开且往过滤器内吹气,从出口端面(图 1 中的 108) 到入口端面(图 1 中的 106)。然后干燥过滤器。如果过滤器是由陶瓷材料制成,过滤器也要烧制。浸泡,吹气,干燥和烧制的步骤可以重复几次。例如,过滤器可首先在第二涂覆溶液中浸泡出口端。涂敷好的过滤器然后被吹气,干燥和视需要烧制。该浸泡,吹气,干燥和烧制的步骤可重复。

[0046] 利用这种方法,入口群壁 124 或入口单元群壁 124 可具有,比过滤壁 114, 或者比不在入口单元 114 群内的壁,更多结合到壁上的清洗涂层。例如,含有催化化合物的清洗涂层可利用上述浸涂方法结合到入口群壁上。过滤壁 114 可作少量的浸涂处理,或者不进行浸涂处理以施加清洗涂层。随着流体如废气流进入到本发明实施方式的过滤器中,气流进入到开启的入口单元中,该入口单元包含具有结合到入口群壁上的清洗涂层的入口群壁。随着流体穿过含有催化化合物的清洗涂层,有害化学物质(包括一氧化碳,碳氢化合物和 NO_x) 通过化学催化剂从流体中清除。这些流体然后流过滤壁进入出口单元。随着流体穿过滤壁,颗粒物从流体流中移除。然后,流体通过过滤器中开启的出口单元流出过滤器。由于过滤壁已用清洗涂层或催化清洗涂层处理(仅在过滤壁的入口单元端),结合到过滤壁上的清洗涂层比结合到入口群壁上的清洗涂层少,所述入口群壁在其双面上都用清洗涂层作了处理。这些过滤壁没有显著增加背压,因为它们并没有明显妨碍对从过滤器的入口单元到出口单元的污染气体的流体过滤。因此,在实施方式中,本发明的壁流蜂窝式过滤器,当用清洗涂层进行不同的处理后,可提供更好的催化能力,而不增加整个过滤器的背压。

[0047] 在另一实施方式中,可使用例如真空操作来进行过滤和对入口群壁,或群和非群壁的涂敷。所述真空操作包括将过滤器的一端浸泡到清洗涂层浆料中。该浆料利用真空泵泵送到过滤器。随后,过剩的浆料从过滤器中移除,并对过滤器干燥和烧制。泵送浆料,移除过剩的浆料,干燥,和烧制的步骤在过滤器的其他端面上重复。真空操作可重复几次以达到理想的催化剂负载。

[0048] 具有如上所述的单元结构的,图 3,4 和 5 中所示的壁流蜂窝式过滤器(图 1 和 2 中的 100) 允许较高的催化剂负载而不会显著地增加背压、减小颗粒存储能力。与具有标准西洋跳棋盘堵塞图案的过滤器相比,过滤器 100 在单块的入口端面具有更多开启的单元,

在单块内更少的过滤壁,和在单块内更多的入口群壁。在标准西洋跳棋盘堵塞式过滤器中,所有的壁都是过滤壁。本发明的过滤器的实施方式中,具有处于入口单元群内的入口群壁。当过滤器无遮蔽的使用或被催化时,过滤壁的减少不会对背压产生显著的影响。颗粒可以沉积在入口群壁上,减少过滤壁上块的形成,从而降低了背压。另外,每个群(图 3,4 和 5 中的 120) 内的入口群壁(图 3,4 和 5 中的 124) 可制成为比过滤壁(图 3,4 和 5 中的 114) 还要薄,以使群 120 内的入口单元 110 的有效流动面积增加或最大化,并进一步降低背压。

[0049] 实施例

[0050] 提供以下实施例仅为了说明的目的,而不用来限制本发明,如本文中别处所述的。本文中探讨的所有的测定和实施例都是利用直径为 2 英寸和长度为 6 英寸的样本进行的。

[0051] 比较实施例 1

[0052] 制造具有标准西洋跳棋盘图案的过滤器,200/12 壁流蜂窝式过滤器,其具有单元壁厚为 12 密耳(0.30mm),单元密度为 200 单元/平方英寸(31 单元/cm²) 的方形入口和出口单元。过滤器的直径为 2 英寸,长度为 6 英寸。入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值为 1。在过滤器中不设入口单元群。每个入口单元的横截面积与每个出口单元的横截面积相等。过滤器中 100% 的多孔壁为过滤壁。过滤器不被催化。

[0053] 实施例 2

[0054] 制造具有图 3 所述的单元结构的壁流蜂窝式过滤器,其单元壁厚为 12 密耳(0.30mm),单元密度为 200 单元/平方英寸(31 单元/cm²)。该过滤器包括入口单元群。入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值为 1.25。每群的横截面积大约为每个出口单元的横截面积的 4 倍。每群内的入口群壁具有 12 密耳(0.30mm) 的壁厚。过滤器内 66% 的多孔壁为过滤壁。过滤器不被催化。

[0055] 实施例 3

[0056] 实施例 1 和实施例 2 中的壁流蜂窝式过滤器装载有人工生成的烟灰。烟灰流的流速为 8 立方英尺/分钟。图 6 示出了随着过滤器内渐渐增加的烟灰负载的背压变化。从图 6 可知,实施例 2 中的壁流蜂窝式过滤器(通过标记为三角形(△)的曲线示出,具有图 3 所示的入口单元群)具有比实施例 1 中的标准西洋跳棋盘堵塞式的壁流蜂窝式过滤器(图 6 内由菱形(◇)标记示出的曲线)更低的背压。

[0057] 比较实施例 4

[0058] 实施例 1 的标准西洋跳棋盘堵塞式的壁流蜂窝式过滤器用多孔氧化钛基清洗涂层(氧化钛 DT51D 产品可从多种化学物质中提取,所述化学物质与例如购自纳科公司(Nyacol) 的纳科(Nyacol)TMAL20 的粘合剂混合)涂敷。标准真空工序用于涂敷过滤器。这包括数次将清洗涂层真空吸入到过滤壁中,在每次反复中进行过滤器的干燥和烧制。

[0059] 实施例 5

[0060] 实施例 2 中的壁流蜂窝式过滤器(具有如图 3 所示的入口单元群)用多孔氧化钛基清洗涂层(氧化钛 DT51D 产品可从多种化学物质中提取,所述化学物质与例如购自纳科公司(Nyacol) 的纳科(Nyacol)TMAL20 的粘合剂混合,注:氧化铝,氧化锆,沸石等可作为催化剂支撑材料)涂敷。过滤器的入口面浸泡到清洗涂层的浆料内。然后空气从过滤器的入口鼓吹到出口。然后过滤器被干燥和烧制。该步骤可重复几次。该工序的目的是在每个具有清洗涂层的群的内部涂敷入口群壁。

[0061] 实施例 6

[0062] 如实施例 4 和 5 所述,在实施例 4-5 的具有增加的清洗涂层负载的壁流蜂窝式过滤器内测定背压。图 7 表示随着过滤器内渐增的清洗涂层负载而产生的背压的变化。如图 7 所示,从实施例 4 的标准设计测量的背压(通过菱形(\diamond)标记的曲线来表示)沿着与实施例 5 的发明设计同样的曲线增加,直到几乎达到 100g/L 阈。随着标准过滤器的负载超过 100g/L,背压随着渐增的清洗涂层负载而明显增加。当过滤器的负载的清洗涂层在 20 和 40g/L 之间时,两种过滤器都可提供适当的过滤,随着清洗涂层负载增加到 100g/L 时,两个过滤器的性能显著背离。当负载为 100g/L 或更多的清洗涂层时,实施例 5 的发明设计(通过三角形(\triangle)标记的曲线表示)连续表示可接受的背压水平。背压受发明设计中清洗涂层负载增加的影响较小。通过用清洗涂层涂敷入口群壁,可在发明设计中供应的清洗涂层多于在实施例 4 的标准设计中可供应的清洗涂层。

[0063] 实施例 7

[0064] 制造具有图 4A 所述的单元结构的壁流蜂窝式过滤器,其单元壁厚为 12 密耳(0.30mm),单元密度为 200 单元/平方英寸(31 单元/cm²)。该过滤器包括入口单元群。入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值为 2。每群的横截面积大约为每个出口单元的横截面积的 8 倍。每群内的入口群壁具有 12 密耳(0.30mm)的壁厚。过滤器内 58%的多孔壁为过滤壁。

[0065] 实施例 8

[0066] 制造用清洗涂层涂敷的,具有如图 3 所示的入口单元群的,具有如实施例 5 所述的单元结构的壁流蜂窝式过滤器,其单元壁厚为 12 密耳(0.30mm),单元密度为 200 单元/平方英寸(31 单元/cm²)。该过滤器包括入口单元群。入口单元的结合横截面积与出口单元的结合横截面积的比值为 1.67。每群的横截面积大约为每个出口单元的横截面积的 5 倍。每群内的入口群壁具有 12 密耳(0.30mm)的壁厚。过滤器内 75%的多孔壁为过滤壁。过滤器不被催化。

[0067] 实施例 9

[0068] 实施例 1 和实施例 8 中的壁流蜂窝式过滤器装载有流速为 8 立方英尺/分钟的人工生成的烟灰。图 9 示出了随着过滤器内渐渐增加的烟灰负载的背压的变化。从图 9 可知,实施例 8 中的壁流蜂窝式过滤器具有比实施例 1 中标准的壁流蜂窝式过滤器更低的背压。

[0069] 本发明的壁流蜂窝式过滤器具有多个入口和出口单元。至少一部分入口单元设置在群内。所述单元结构使得入口单元的结合横截面积大于出口单元的结合横截面积。该单元结构还使得过滤器中小于 100%的多孔壁为过滤壁。过滤壁的减少不会显著影响背压。而且,群内的入口群壁用作支撑含有活性催化剂物质的清洗涂层,并为颗粒的沉积提供了附加的表面区域。当过滤器装载有颗粒时,可实现较低的背压,这是因为过滤器储存颗粒能力的改善。过滤器可使用标准的冲塞和堵塞操作,所述堵塞图案按上述修改以用于上述单元结构。入口群壁可用如上所述的工序催化。过滤壁也可用标准工序催化。

[0070] 虽然本发明已参考有限的几个实施方式进行了描述,但是对本领域技术人员而言,可以从说明书公开的内容中受益,应理解的是,也可以设计其他的不偏离在此公开的本发明的保护范围的实施方式。因此,本发明的范围应该仅仅受所附的权利要求书的限制。

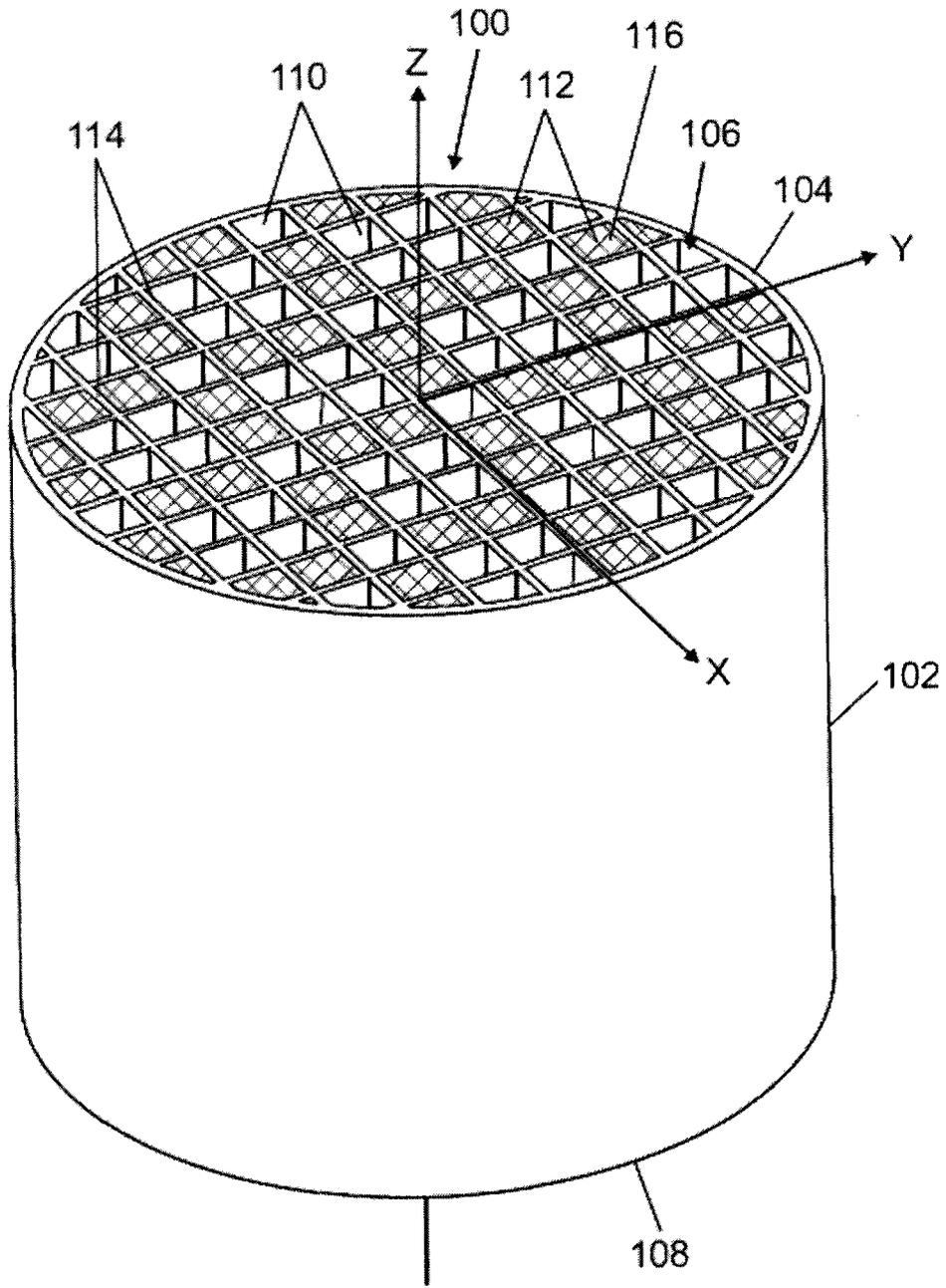


图 1

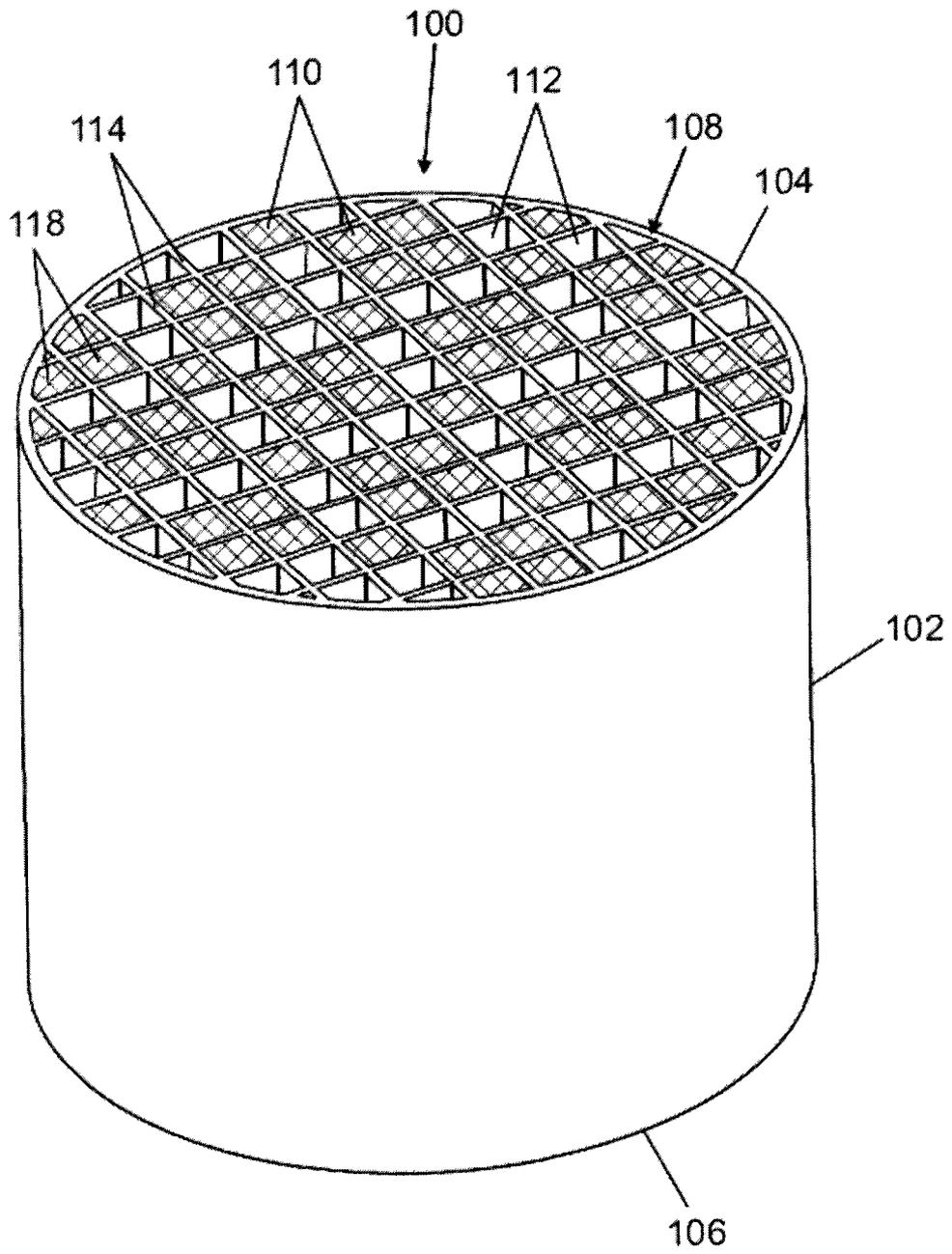


图 2

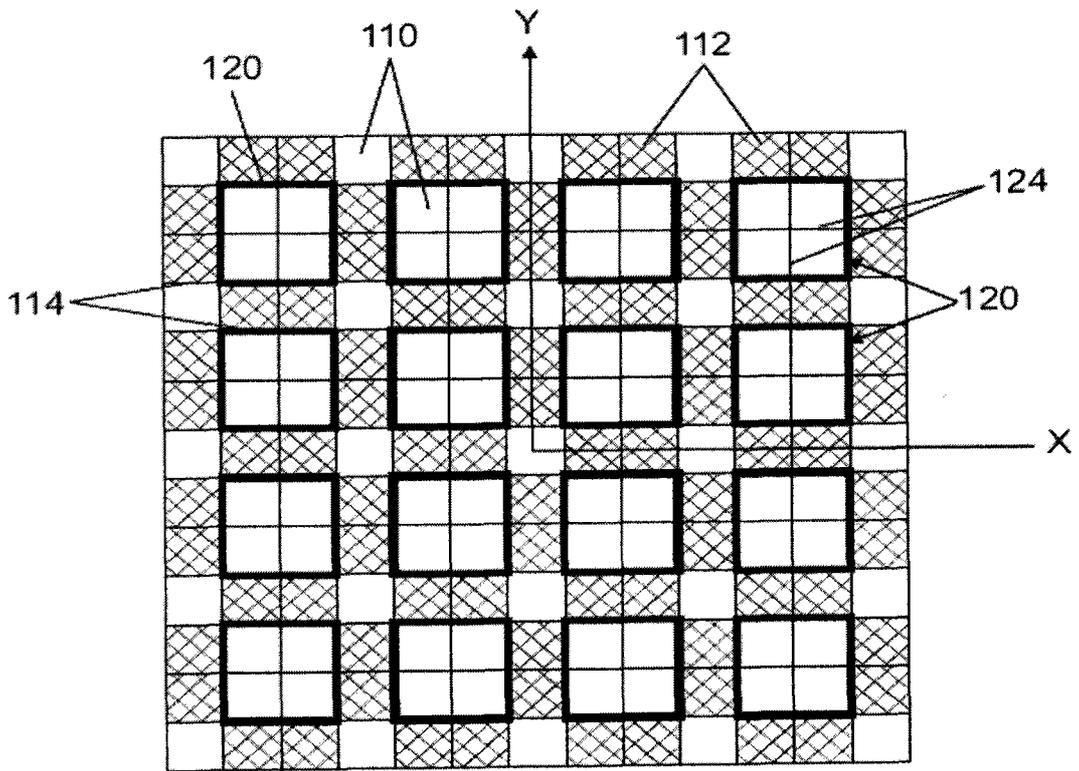


图 3

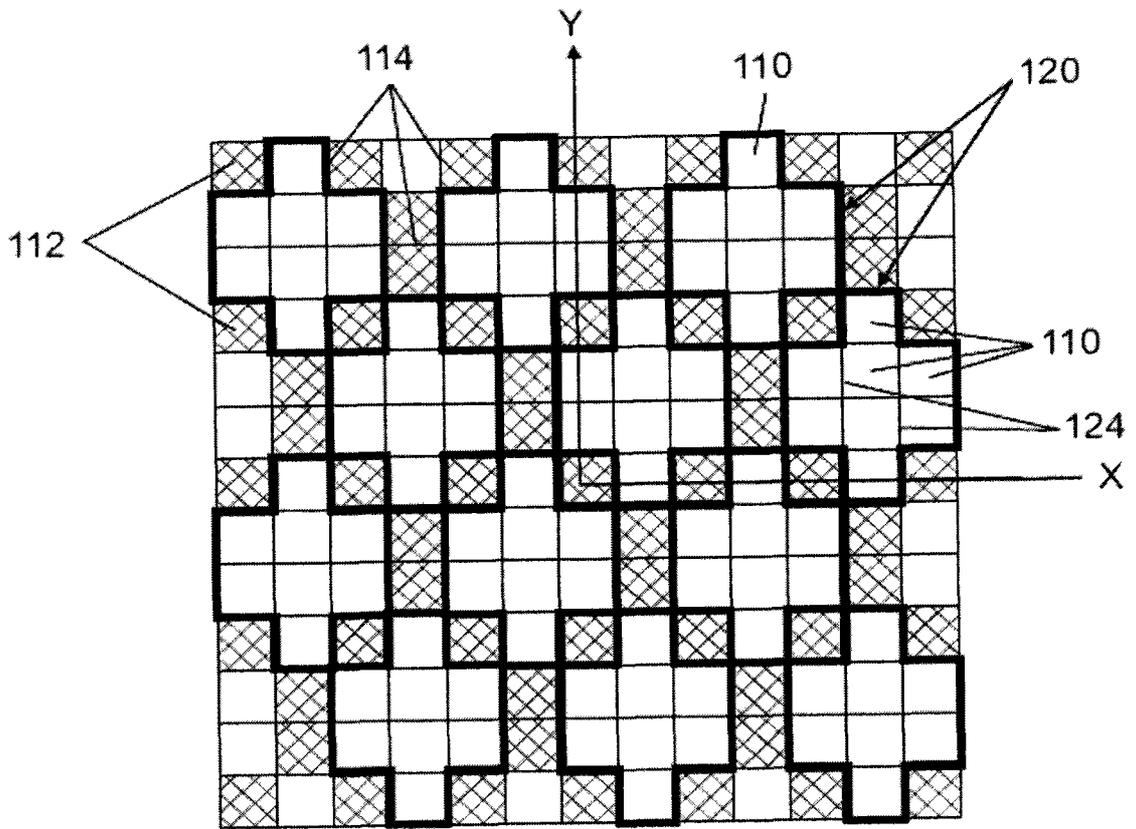


图 4A

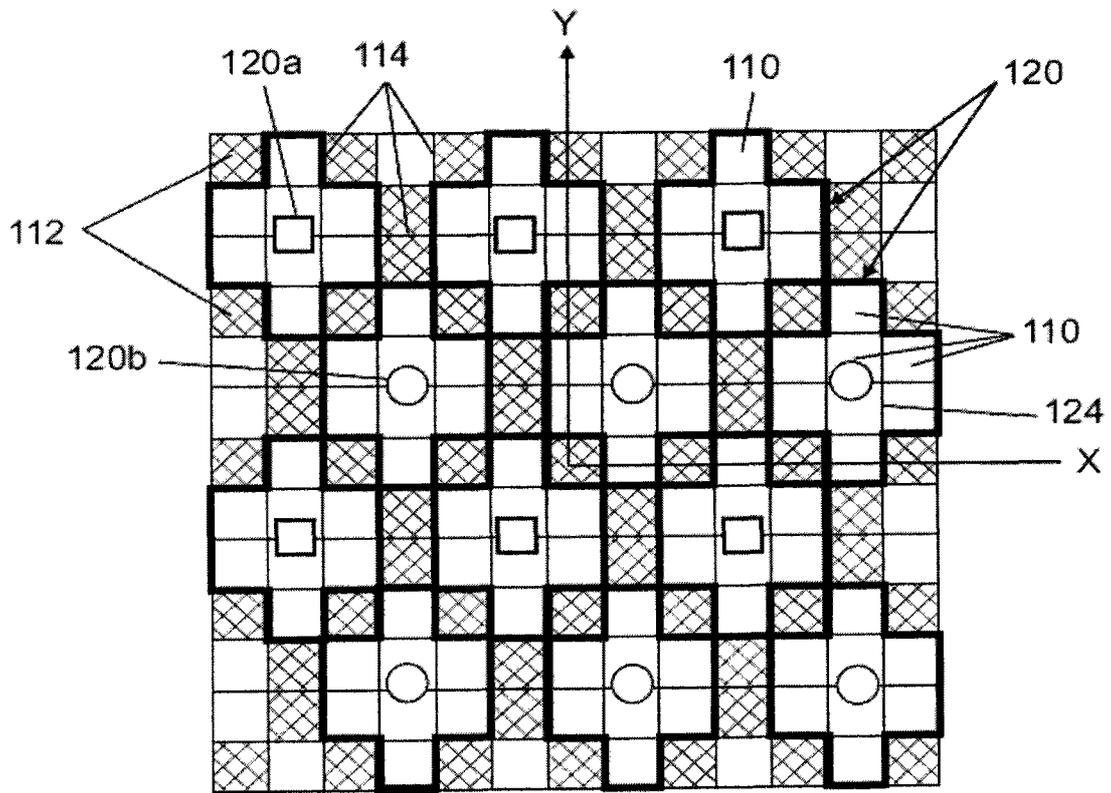


图 4B

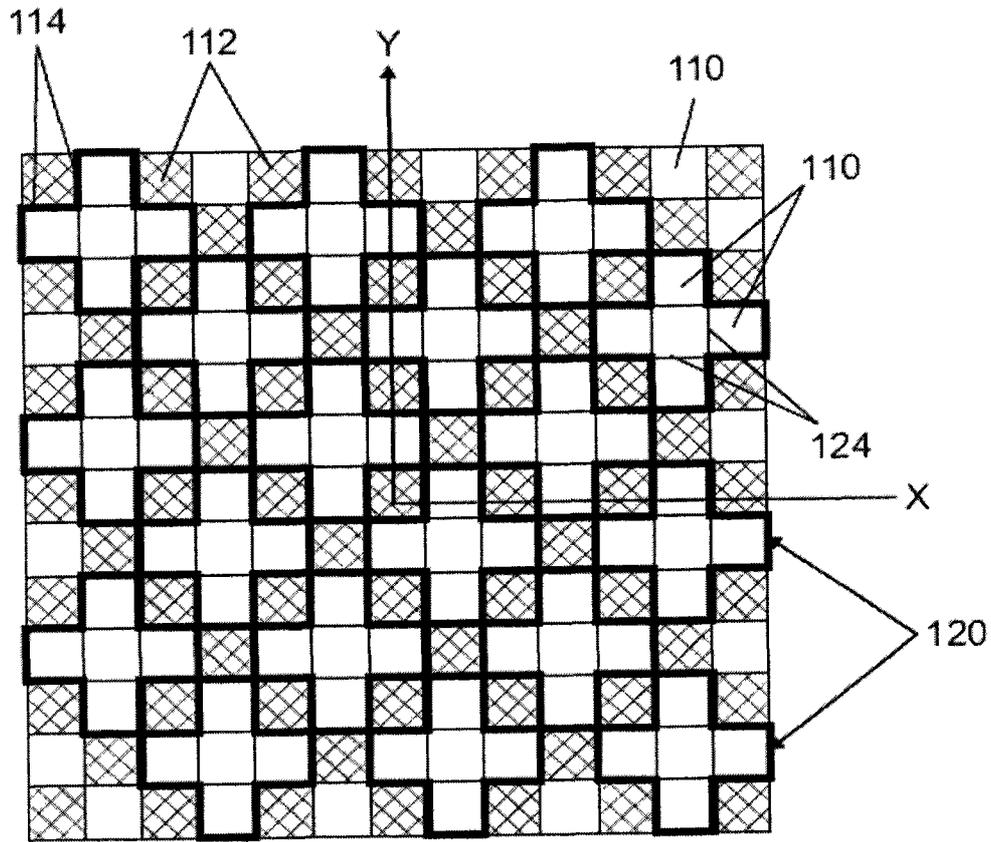


图 5

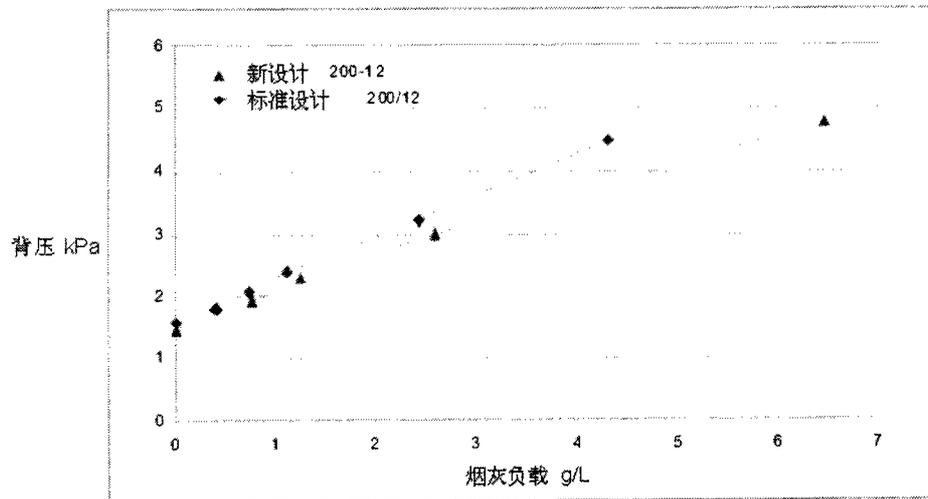


图 6

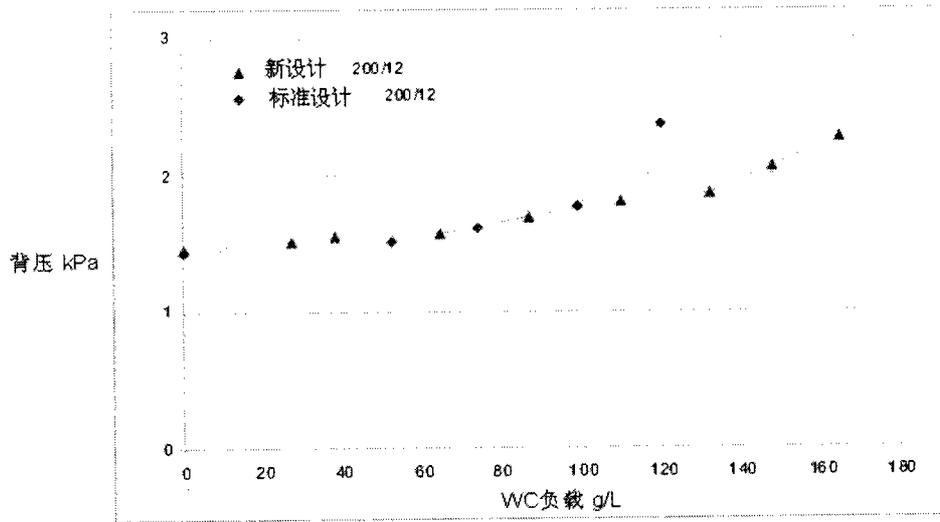
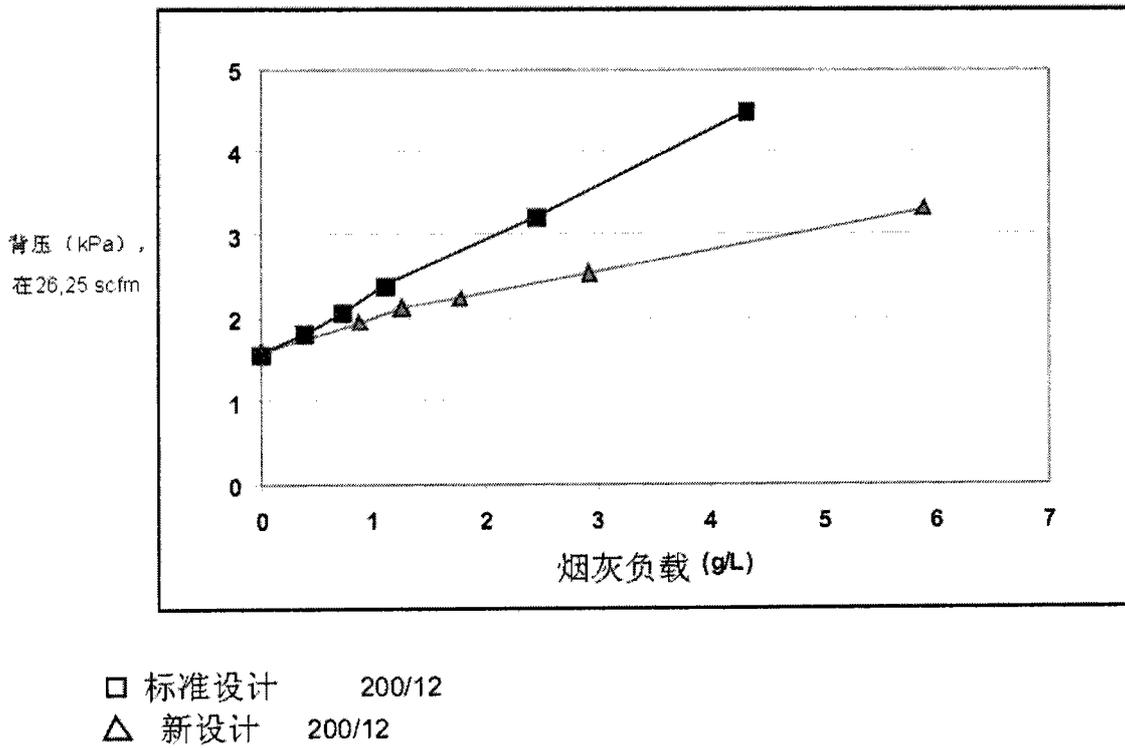


图 7



□ 标准设计 200/12
△ 新设计 200/12

图 8