



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102264967 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200980152106. 0

(22) 申请日 2009. 10. 27

(30) 优先权数据

61/110, 694 2008. 11. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/062188 2009. 10. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02010/062588 EN 2010. 06. 03

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 安尼·N·德罗维尔

拉侯赛因·拉劳科

理查德·P·梅里

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

D04H 1/4382 (2012. 01)

D04H 1/4209 (2012. 01)

D04H 1/4218 (2012. 01)

B01D 53/34 (2006. 01)

B01D 53/94 (2006. 01)

F01N 3/24 (2006. 01)

F01N 3/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5290522 A, 1994. 03. 01,

CN 101115688 A, 2008. 01. 30,

EP 1486648 B1, 2006. 02. 15, 全文.

US 2006/0257298 A1, 2006. 11. 16,

W0 2007/146568 A2, 2007. 12. 21,

审查员 董立

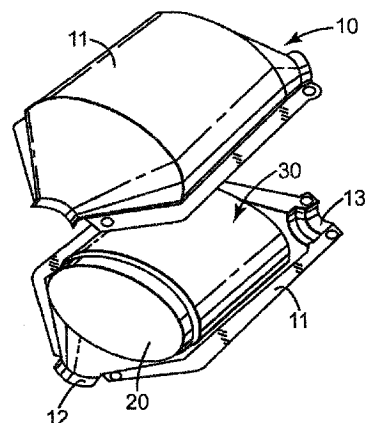
权利要求书2页 说明书24页 附图1页

(54) 发明名称

安装垫和使用该安装垫的污染控制设备

(57) 摘要

本发明公开的非织造垫包括硅酸镁铝玻璃纤维和无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、和/或热处理过的石英纤维。经过三次从 25℃ 至 700℃ /400℃ 真实条件安装测定的热循环之后, 所述非织造垫的实施例的回弹力值惊人地比用于对照的非织造垫的回弹力值大至少 1.1 倍, 所述用于对照的非织造垫由所述非织造垫的任何单独类型的纤维构成。所述非织造垫可用于如污染控制设备和其它热绝缘应用中。



1. 一种非织造垫,所述非织造垫包含共混物,基于所述垫的总重量,所述共混物包含至少 60 重量 % 的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量 % 的选自以下的纤维:无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物,其中基于所述硅酸镁铝玻璃纤维的总重量,所述硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量 % 至 30 重量 % 的范围内, SiO_2 在 52 重量 % 至 70 重量 % 的范围内,以及 MgO 在 1 重量 % 至 12 重量 % 的范围内,并且其中基于所述垫的总重量,所述非织造垫总共包含至少 80 重量 % 的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维,并且其中存在于所述共混物中的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维,在三次从 25°C 至 700°C /400°C 的热循环的真实条件安装测定之后,总共提供所述非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.1 倍,所述用于对照的非织造垫由所述纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维构成。

2. 根据权利要求 1 所述的非织造垫,其中所述非织造垫包含共混物,所述共混物包含至少 60 重量 % 的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量 % 的生物可溶的陶瓷纤维,并且其中基于所述垫的总重量,所述非织造垫总共包含至少 80 重量 % 的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

3. 根据权利要求 1 所述的非织造垫,其中所述非织造垫包含共混物,所述共混物包含至少 60 重量 % 的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量 % 的热处理过的石英纤维,并且其中基于所述垫的总重量,所述非织造垫总共包含至少 80 重量 % 的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

4. 根据权利要求 1 所述的非织造垫,其中基于所述垫的总重量,在加热到 500°C 以上之前,制备的所述非织造垫包含不大于 5 重量 % 的有机材料。

5. 根据权利要求 1 所述的非织造垫,其中所述非织造垫为非膨胀型的。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中基于所述垫的总重量,所述垫包含至少 70 重量 % 的硅酸镁铝玻璃纤维。

7. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中基于所述垫的总重量,所述垫包含至少 80 重量 % 的硅酸镁铝玻璃纤维。

8. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中基于所述垫的总重量,所述垫包含至少 15 重量 % 的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维。

9. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中基于所述垫的总重量,所述垫包含至少 20 重量 % 的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维。

10. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中所述非织造垫的制备的堆密度在 $0.05\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内。

11. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中所述非织造垫的厚度在 3mm 至 50mm 的范围内。

12. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中所述硅酸镁铝纤维的直径为至

少 5 微米。

13. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的非织造垫,其中所述硅酸镁铝纤维不含有渣球。

14. 一种污染控制设备,包括污染控制元件,所述污染控制元件安装在具有根据权利要求 1 至权利要求 13 中的任一项所述的垫的外壳中。

15. 一种排气系统,包括双壁排气元件和根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的垫,其中所述垫设置在介于所述双壁排气元件的壁之间的间隙中。

安装垫和使用该安装垫的污染控制设备

背景技术

[0001] 30 多年来,用于汽油发动机的诸如催化转化器的污染控制设备已经为世人所了解。在过去的几年中,针对柴油车辆的更为严格的规定已导致其它污染控制设备的快速增加,包括柴油氧化催化剂(DOC's)、柴油颗粒过滤器(DPF's)、和选择性催化剂还原装置(SCR's)。污染控制设备通常包括具有污染控制元件的金属外壳或壳体,污染控制元件通过弹性和柔性安装垫牢固地安装在外壳内。催化转化器(包括柴油氧化转化器)包含催化剂,该催化剂通常被涂布在单片结构上。该单片结构通常为陶瓷的,但也已知金属单片。汽油发动机中的催化剂氧化一氧化碳和碳氢化合物并减少氮氧化物,以控制大气污染。柴油机氧化催化剂氧化灰粒的可溶有机成分以及存在的任何一氧化碳。

[0002] 柴油机颗粒过滤器或捕集器通常为壁流式过滤器,其具有蜂窝状单片结构,该蜂窝状单片结构通常由多孔晶体陶瓷材料制成。蜂窝结构的替换单元通常被塞紧,使得废气进入一个单元并被迫通过多孔壁到达它可排出此结构的相邻的单元。这样,柴油机尾气中存在的小灰粒被收集。废气温度时常增加到灰粒焚烧温度以上,从而灰粒被烧毁。该方法称为“再生”。

[0003] 选择性催化还原剂在结构和功能(即,减少 NO_x)上类似于催化转化器。在废气到达选择性催化还原剂单体之前,将气体或液体还原剂(通常为氨气或尿素)添加到废气中。混合的气体引起介于 NO_x 排放物和氨气或尿素之间的反应。该反应将 NO_x 排放物转化为纯氮气和氧气。

[0004] 污染控制设备中使用的单片(特别是陶瓷污染控制单片)是易碎的,并易受振动或震动影响而损坏和破损。单片的热膨胀系数通常比容纳单片的金属外壳小一个量级。这意味着,当污染控制设备受热时,介于外壳内周壁和单片外壁之间的间隙增大。即使金属外壳由于垫的绝缘效果而经受较小温度变化,金属外壳的较高热膨胀系数也会引起外壳比陶瓷单片更快膨胀成较大周边尺寸。在使用寿命和使用污染控制设备期间,这种热循环进行数百次。

[0005] 为了避免路面震动和振动损坏陶瓷单片、补偿热膨胀差值、以及抑制废气从介于单片和金属外壳之间通过(因此绕过催化剂),安装垫设置在介于污染陶瓷单片和金属外壳之间。这些垫施加足够压力,以在所需温度范围内、但压力不至于高到损坏陶瓷单片的条件下,将单片保持在适当位置。

[0006] 已知的垫包括由陶瓷纤维构成的膨胀型薄片材料、膨胀型材料和有机和/或无机粘结剂。最近几年,已经使用了非膨胀型材料垫(尤其是由多晶陶瓷纤维和粘结剂构成的非膨胀型材料垫)。多晶纤维比(熔融形成的)无定形耐火陶瓷纤维(即熔融形成的并且没有通过加热处理进行后处理以使纤维退火或结晶,以便成为大致结晶游离的纤维,意味着粉末X射线衍射没有探测到结晶度)的纤维贵得多,因此,使用这些纤维的垫在视为绝对必要之处使用,例如用于超薄壁的单体或用于在使用过程中暴露于水(由于过滤器清洗、水凝结、来自垂直堆叠的雨水等)的污染控制设备。水对某些膨胀型安装材料可具有有害的影响。非膨胀型垫只包括无定形耐火陶瓷纤维,这种纤维通常缺乏起到安装垫作用的必

要的固定力。无定形耐火陶瓷纤维的性能可被改善,但它通常需要进行昂贵的渣球移除并热处理至高温,以使纤维至少部分地结晶。也试用过包括硅酸镁铝类玻璃纤维的垫,但这种垫通常缺乏足够的耐温能力。

发明内容

[0007] 在一个方面,本发明描述了包含共混物的非织造垫,共混物包含至少 60 (在一些实施例中,至少 65、70、75、80、85、或甚至 90) 重量%的纤维,纤维选自硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 (在一些实施例中,至少 15、20、25、30、35、或甚至 40) 重量%的纤维,纤维选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物(基于垫的总重量),硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内(基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量),其中非织造垫总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物(基于垫的总重量)的纤维。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和无定形耐火陶瓷纤维。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的耐火陶瓷纤维。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维。

[0008] 一种非织造垫包含共混物,共混物包含至少 60 (在一些实施例中,至少 65、70、75、80、85、或甚至 90) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维,纤维选自硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 (在一些实施例中,至少 15、20、25、30、35、或甚至 40) 重量%的生物可溶的陶瓷纤维,其中硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内(基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量),其中非织造垫总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维(基于垫的总重量)。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的耐火陶瓷纤维。

[0009] 一种非织造垫包含共混物,共混物包含至少 60 (在一些实施例中,至少 65、70、75、80、85、或甚至 90) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维,纤维选自硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 (在一些实施例中,至少 15、20、25、30、35、或甚至 40) 重量%的热处理过的石英纤维,其中硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内(基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量),其中非织造垫总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至 100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维(基于垫的总重量)。在一些实施例中,共混物总共包含至少 80 (在一些实施例中,至少 85、90、95、96、97、98、99、或甚至

100) 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维。

[0010] 在一些实施例中,其中在加热到 500℃ 以上之前制备的垫包含不大于 5(在一些实施例中,不大于 4、3、2、1、0.75、0.5、0.25、0.1、或甚至 0) 重量%的有机材料(如粘结剂)(基于垫的总重量)。

[0011] 令人惊讶的是,针对本文所述的非织造垫的一些实施例,共混物中(如适用)存在的硅酸镁铝玻璃纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、和 / 或热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃ 至 700℃ /400℃ 热循环的 Real Condition Fixture Test(真实条件安装测定)(如根据实例 1 确定)之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.1(在一些实施例中,至少 1.2、1.25、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.75、或甚至至少 1.8) 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维构成。

[0012] 通常,用于制备本文所述非织造垫的硅酸镁铝玻璃纤维不含有渣球或包含非常少量的渣球(在一些实施例中,小于 1 重量%(基于纤维的总重量))。

[0013] 本文所述非织造垫可用于(例如)污染控制设备和热绝缘应用中。示例性污染控制设备包括污染控制元件(如催化转化器、柴油微粒过滤器、或选择性催化剂还原元件),这种设备安装在具有本文所述非织造垫的外壳中。

附图说明

[0014] 图 1 为本文所述示例性污染控制设备的透视图。

[0015] 图 2 为本文所述示例性排气管的纵向剖视图。

具体实施方式

[0016] 参见图 1,污染控制设备 10 包括金属壳体 11,该壳体分别具有一般为截头圆锥体的入口端 12 和出口端 13。壳体 11 内设置有污染控制元件 20,污染控制元件 20 由根据本发明的安装垫 30 围绕。安装垫起到以下作用:紧密地但具有弹性地支承和保持壳体 11 内的单体构件 20,并密封污染控制元件壳体 11 之间的间隙,从而阻止或减少(优选最小化)废气绕过污染控制元件 20。

[0017] 现在参见图 2,排气管 19 包括具有第一金属外壁 22、第二和金属内壁 20。根据本发明的垫 24 设置介于外壁 22 和内壁 20 之间的间隙中,并提供热绝缘。当排气管 19 用于机动车辆的排气系统时,排气管 19 的双壁围绕废气流过的内部空间 26。

[0018] 用于制备本文所述安装垫的示例性硅酸镁铝玻璃纤维包括:E- 玻璃纤维、S- 玻璃纤维、S-2 玻璃纤维、R- 玻璃纤维、以及它们的混合物。通常,用于非织造安装垫的硅酸镁铝玻璃纤维的平均直径为至少 5 微米(在一些实施例中,至少 7 微米; 在一些实施例中,在 7 微米至 14 微米的范围内),长度为在 0.5cm 至 15cm 的范围内(在一些实施例中,在 1cm 至 12cm 的范围内)。硅酸镁铝玻璃纤维通常为连续的纤维。通常,连续的纤维一般为单根化的纤维。为提供单根化的纤维,可用(例如)玻璃粗纱切割器(例如,可从 Finn & Fram, Inc. (Pacoma, CA) 以商品名“MODEL 90 GLASS ROVING CUTTER”商购获得)将纤维丝束或纤维纱线短切成所需的长度(通常在约 0.5cm 至 15cm 的范围内)。通常,硅酸镁铝玻璃纤维不含有渣球或包含非常少量的渣球(通常小于 1 重量%(基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重

量))。另外,硅酸镁铝玻璃纤维的直径通常为相当均一的直径(即平均直径为 ± 3 微米的硅酸镁铝玻璃纤维的量是硅酸镁铝玻璃纤维总重的至少 70 重量%(在一些实施例中,至少 80 重量%、或甚至至少 90 重量%)。

[0019] 硅酸镁铝玻璃纤维包含(以理论氧化物为基础)的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%范围,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内。可任选地是,硅酸镁铝玻璃纤维包含额外的氧化物(如 Na_2O 、 K_2O 、 B_2O_3 、和/或 CaO)。硅酸镁铝玻璃纤维的某些实例包括:E-玻璃纤维,其通常包含约 55 重量%的 SiO_2 、11 重量%的 Al_2O_3 、18 重量%的 CaO 、6 重量%的 B_2O_3 、5 重量%的 MgO 、和 5 重量%的其它氧化物;S 和 S-2 玻璃纤维,其通常包含约 65 重量%的 SiO_2 、25 重量%的 Al_2O_3 、和 10 重量%的 MgO ;和 R-玻璃纤维,其通常包含约 60 重量%的 SiO_2 、25 重量%的 Al_2O_3 、9 重量%的 CaO 、和 6 重量%的 MgO 。E-玻璃、S-玻璃和 S-2 玻璃可从(例如)Advanced Glassfiber Yarns, LLC(Aiken, SC)商购获得。R-玻璃可从(例如)Saint Gobain Vetrotex(Chambery, France)商购获得。

[0020] 示例性硅铝酸盐无定形耐火陶瓷纤维包括吹塑或纺成的无定形耐火陶瓷纤维(例如,可以商品名“KAOWOOL”和“CERAFIBER”从 Thermal Ceramics(Augusta, GA)和以商品名“FIBERFRAX”从 Unifrax Corporation(Niagara Falls, NY)商购获得)。

[0021] 示例性生物可溶的无机纤维包括由硅、镁和钙的氧化物构成的纤维。这些类型的纤维通常被称为钙镁硅酸盐纤维。钙镁硅酸盐纤维包含的 Al_2O_3 通常为小于约 10 重量%。在一些实施例中,该纤维包含约 45 重量%至约 90 重量%的 SiO_2 、高达约 45 重量%的 CaO 、高达约 35 重量%的 MgO 、和小于约 10 重量%的 Al_2O_3 。例如,该纤维可含有约 55 重量%至约 75 重量%的 SiO_2 、约 25 重量%至约 45 重量%的 CaO 、约 1 重量%至约 10 重量%的 MgO 、和小于约 5 重量%的 Al_2O_3 。

[0022] 在另一个示例性实施例中,生物可溶的无机纤维包含硅和镁的氧化物。这些类型的纤维通常被称为硅酸镁纤维。硅酸镁纤维通常含有约 60 重量%至约 90 重量%的 SiO_2 、高达约 35 重量%的 MgO (通常约 15 重量%至约 30 重量%的 MgO)、和小于约 5 重量%的 Al_2O_3 。例如,该纤维可含有约 70 重量%至约 80 重量%的 SiO_2 、约 18 重量%至约 27 重量%的 MgO 、和小于约 4 重量%的其它微量元素。

[0023] 生物可溶的无机纤维可由多种方法来制备,包括溶胶凝胶成型、晶体生长过程、和熔融成型技术(如纺丝或吹塑)。合适的生物可溶的无机纤维在(例如)以下资料中有所描述:美国专利 No. 5,332,699(Olds 等人)、No. 5,585,312(Ten Eyck 等人)、No. 5,714,421(Olds 等人)、和 No. 5,874,375(Zoitas 等人);和欧洲专利申请 No. 02078103.5(提交于 2002 年 7 月 31 日)。

[0024] 生物可溶的纤维可(例如)以商品名“ISOFRAX”和“INSULFRAX”从 Unifrax Corporation(Niagara Falls, NY)、以商品名“SUPERMAG 1200”从 Nutec Fibertec(Monterrey, Mexico)、和以商品名“SUPERWOOL”从 Thermal Ceramics(Augusta, GA)商购获得。“SUPERWOOL 607”生物可溶的纤维(例如)包含 60 重量%至 70 重量%的 SiO_2 、25 重量%至 35 重量%的 CaO 、4 重量%至 7 重量%的 MgO 、和痕量的 Al_2O_3 。“SUPERWOOL 607 MAX”生物可溶的纤维(例如)(可用于稍高的温度)包含 60 重量%至 70 重量%的 SiO_2 、16 重量%至 22 重量%的 CaO 、12 重量%至 19 重量%的 MgO 、和痕量的 Al_2O_3 。

[0025] 用于制备本文所述非织造垫的合适的生物可溶的无机纤维可具有宽泛的平均直径和平均长度的范围。例如,市售的生物可溶的无机纤维的平均纤维直径在约 0.05 微米至约 15 微米的范围内。在一些实施例中,生物可溶的无机纤维的平均纤维直径在约 0.1 微米至约 5 微米的范围内。

[0026] 生物可溶的无机纤维的平均纤维长度通常在约 0.1 厘米至约 3 厘米的范围内。

[0027] 本文中使用的术语“热处理过的石英纤维”是指包含至少 80 (在一些实施例中至少 85、90、92、93、94、95、96、97、98、99、99.5、99.9、或甚至 100) 重量%的 SiO_2 (暴露在至少 400°C 的热处理温度中至少 5 分钟的热处理周期) 的纤维。石英纤维中可以存在的其它氧化物包括本领域已知的用于这种纤维的氧化物,包括 Al_2O_3 、 MgO 、 B_2O_3 、 CaO 、和 TiO_2 。在一些实施例中,热处理过的石英纤维包含约 92 重量%至约 95 重量%的二氧化硅和 8 重量%至约 5 重量%的氧化铝 (基于纤维的总重量)。在一些实施例中,热处理过的石英纤维可以通过将该纤维暴露于至少 400°C、500°C、600°C、700°C、800°C、900°C、1000°C、或甚至更高的热处理温度中,经过至少约 5 分钟、10 分钟、15 分钟、20 分钟、25 分钟、30 分钟、35 分钟、40 分钟、45 分钟、50 分钟、55 分钟、60 分钟、或更长的热处理周期来进行热处理。在一些实施例中,热处理过的石英纤维通过以下步骤进行热处理:(i) 将纤维从室温加热到约 600°C 至约 1100°C 的最大热处理温度;(ii) 维持最大热处理温度约 5 分钟至约 60 分钟 (更通常约 60 分钟) 的热处理周期;以及 (iii) 允许纤维冷却至室温。在一些实施例中,本发明中使用的热处理过的石英纤维通过以下步骤进行热处理:(i) 将纤维从室温加热到至少约 850°C (在一些实施例中,约 850°C 至约 1050°C) 的最大热处理温度;(ii) 维持最大热处理温度约 60 分钟 (更通常约 60 分钟) 的热处理周期;以及 (iii) 允许纤维冷却至室温。

[0028] 可使用各种方法来形成热处理过的石英纤维 (参见 (如) 美国专利 No. 2,624,658 (Parker 等人)、No. 2,718,461 (Parker 等人)、No. 6,468,932 (Richter 等人)、No. 3,498,774 (Saffadi 等人)、和 No. 4,038,214 (Sotoji 等人),该专利的公开内容以引用方式并入本文中)。

[0029] 示例性热处理的高硅含量纤维以商品名“REFRASIL”从 Hitco Carbon Composites, Inc. (Gardena, CA) 和以商品名“BELCOTEX”从 belChem Fiber Materials GmbH (Freiberg, Germany) 商购获得。例如,“REFRASIL F100”纤维包含约 96 重量%至约 99 重量%的 SiO_2 ,而“BELCOTEX”纤维包含约 94.5 重量%的 SiO_2 。

[0030] 合适的热处理过的石英纤维可具有宽泛的平均直径和平均长度范围。热处理过的石英纤维为市售的,其平均纤维直径在约 0.05 微米至约 15 微米 (在一些实施例中为约 5 微米至约 10 微米) 的范围内。

[0031] 热处理过的石英纤维的平均纤维长度通常在约 0.1 厘米至约 3 厘米的范围内。一般来讲,热处理过的石英纤维的长度并非至关重要,因为如果需要,任何所选的纤维都可在制备过程中分割成更小的长度。

[0032] 通常,热处理过的石英纤维为连续的纤维,并且如上所述的针对硅酸镁铝纤维一般为单根化的纤维。

[0033] 可任选地是,本文所述的非织造垫的一些实施例还包含其它纤维 (包括玄武岩纤维)。玄武岩纤维由玄武岩矿制成。玄武岩是坚硬、致密的火山岩,可见于多数国家。将玄武岩粉碎、清洗、熔化、以及送入铂铈挤压轴套,以形成连续的原丝。因为纤维衍生自矿物,所

以纤维的组合物可以是变化的,但一般具有以下物质的组合物:约 45 重量%至约 55 重量%的 SiO_2 、约 2 重量%至约 6 重量%的碱、约 0.5 重量%至约 2 重量%的 TiO_2 、约 5 重量%至约 14 重量%的 FeO 、约 5 重量%至约 12 重量%的 MgO 、至少约 14 重量%的 Al_2O_3 、和通常几乎约 10 重量%的 CaO 。通常,玄武岩纤维的直径在 5 微米至 22 微米(优选 9 微米至 13 微米)的范围内。该纤维通常不含渣球、或包含非常少量渣球(通常小于 1 重量%)。所述连续的纤维可切削为预定的长度。通常适合于本文所述安装垫的长度是约 0.5cm 至约 15cm。适当短切的玄武岩纤维(例如)从 Sudaglass Fiber Technology(Houston, TX) 和 Kamenny Vek(Dubna, Russia) 商购获得。通常,就硅酸镁铝纤维而言,玄武岩纤维一般如上所述被单根化。

[0034] 可任选地是,本文所述安装垫还可以包括膨胀型材料(如蛭石),但通常优选的是所述非织造垫为非膨胀型的(即,不含有膨胀型材料(如不含有蛭石))。

[0035] 本文所述非织造垫可使用本领域已知的湿法(通常为湿法成网)或干法(通常为干法成网)过程制备,但这些刚制成的安装垫(即 500°C 以上的任何加热)通过干法处理法制成,该安装垫包括不大于 5(在一些实施例中,不大于 4、3、2、1、0.75、0.5、0.25、0.1、或甚至 0)重量%的有机材料(如粘结剂)(基于垫的总重量)。可任选地是,本文所述非织造垫可为热处理的垫。

[0036] 本文所述非织造垫的一些实施例还包括粘结剂。该粘结剂可为有机的、无机的、或及其组合。对于包括有机粘结剂的非织造垫(在使用污染装置的操作过程中常常遇到的温度)而言,有机粘结剂分解、烧尽或以其它方式被消除。因此,有机组分通常为非织造垫的瞬态或暂时组分,而不是持久组分。

[0037] 当使用湿法成网或改性的造纸方法制备非织造垫时,聚合物粘结剂和其它有机粘结剂是特别可用的;然而,使用干法成网法制备的非织造垫也可以得益于这种粘结剂的结合。一种或多种有机粘结剂可以掺入到非织造垫的主体中和/或用作垫的涂层。

[0038] 合适的聚合物粘结剂可为热塑性或热固性的,并可以提供为多种形式的固体或包含 100%固体组合物、溶液、分散体、胶乳、乳状液、这些的组合、等等。在一些实施例中,聚合物粘结剂为弹性体。合适的聚合物包括天然橡胶、两种或更多种可共聚物种(包括苯乙烯和丁二烯)的共聚物、两种或更多种可共聚物种(包括丁二烯和丙烯腈)的共聚物、(甲基)丙烯酸酯聚合物和共聚物、聚氨酯、有机硅、聚酯、聚酰胺、纤维质聚合物、其它弹性体聚合物、或它们的组合。

[0039] 对于包括粘结剂的非织造垫而言,示例性粘结剂(如有机粘结剂)的量包括约 0.1 重量%至约 15 重量%(在一些实施例中,约 0.5 重量%至约 12 重量%或约 1 重量%至约 10 重量%)(以干重为基础)。

[0040] 在一些实施例中,聚合物粘结剂为包含丙烯酸和/或甲基丙烯酸酯的乳胶组合物。这类乳胶组合物往往会清洁燃烧,而不会产生不可取的量的毒性或腐蚀性副产物。合适的丙烯酸乳状液的实例包括(但不限于)以商品名“RHOPLEX HA-8”(44.5 重量%的丙烯酸共聚物的固体水乳液)从 Rohm and Haas(Philadelphia, PA) 商购获得的、和以商品名“AIRFLEX 600BP”(55 重量%的乙烯-醋酸乙烯共聚物固体)从 Air Products(Allentown, PA) 商购获得的那些乳状液。

[0041] 尤其当非织造垫由干法成网法制成时,聚合物纤维也可以用作粘结剂组分中的成

分,以提高处理性、柔性、回弹性、或它们的组合。该聚合物纤维往往会提高处理性并提高非织造垫的强度。就聚合物粘结剂而言,如果组合物在污染控制设备中使用,聚合物纤维往往会在一个或多个加热循环之后烧尽(即,分解或被消除)。

[0042] 示例性聚合物纤维包括热塑性纤维(如聚烯烃(如聚乙烯和聚丙烯)纤维、聚苯乙烯纤维、聚醚纤维、聚酯(如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚丁烯对苯二甲酸乙二醇酯(PBT))纤维、烯类聚合物(如聚氯乙烯、和聚偏氟乙烯)纤维、聚酰胺(如聚己内酰胺、聚氨酯、和尼龙)纤维、和聚芳酰胺纤维。就本文所述非织造垫的热粘结而言,特别可用的纤维包括所谓的双组分纤维,其通常包括不同组成或具有不同物理性质的聚合物。通常,这些纤维是皮芯纤维,其中(例如)芯的聚合物型组分提供结构,而外皮是可熔融或热塑性的,从而使得纤维能够粘结。例如,在一个实施例中,双组分纤维可以是皮芯聚酯/聚烯烃纤维。可使用的双组分纤维包括可以商品名“TREVIRA 255”从Trevira GmbH(Bobingen, Germany)商购获得的、和以商品名“FIBERVISIONS CREATE WL”从Fiber Visions(Varde, Denmark)商购获得的那些纤维。通常,聚合物纤维(如存在)的量以干重为基础高达约5(在一些实施例中,在1至5的范围内)重量%的聚合物纤维。聚合物纤维可以是人造短纤维或原纤化纤维。在一个实施例中,聚合物纤维为在约0.5纤度至约5纤度范围内的人造短纤维。

[0043] 合适的聚合物粘结剂可以单独地使用或可以混合附加组分使用。附加组分可以包括单体、增塑剂、填充剂、增粘剂、表面活性剂、或其它改性剂。

[0044] 合适的无机粘结剂材料可以包括:胶体粒子;无机云母粘结剂,如(例如)于2003年4月17日公布的PCT公布No. W003/031368,该发明的主题全部以引用方式并入本文中;和从R. T. Vanderbilt Company, Inc. (Norwalk, CT)以商品名“DIXIE CLAY”商购获得的产品。当本文所述非织造垫中存在如W003/031368中所述的云母粘结剂时,该粘结剂存在的量通常为小于约5重量%(在一些实施例中,小于约2重量%或小于1重量%)(基于非织造垫的总干重)。本文所述非织造垫的大部分实施例不含有云母粘结剂材料。

[0045] 本文所述安装垫的实施例可通过(例如)将短切、单根化的纤维(如长度为约2.5cm至约5cm)给料成配有针的刺辊,例如得自Laroche(Cours la ville, France)和/或常规的成网机(例如,可以商品名“RANDO WEBBER”从Rando Machine Corp. (Macedon, NY)商购获得;或以商品名“DAN WEB”从Scan Web Co. (Denmark)商购获得,其中纤维被卷到线材筛网或织带(如金属带或尼龙带)上。如果使用“DAN WEB”型成网机,优选地先使用锤式粉碎机然后使用鼓风机来将纤维单根化。为了便于垫的处理,垫可在稀松布上形成或设置。

[0046] 本文所述安装垫的实施例也可使用(例如)常规的湿法形成法或纺织物粗梳法来制备。就湿法形成工艺而言,纤维长度通常为约0.5cm至约6cm。

[0047] 在一些实施例中,特别是就湿法形成工艺而言,使用粘结剂以利于垫的形成。在一些实施例中,本文所述非织造垫包括不大于10(在一些实施例中不大于4、3、2、1、0.75、0.5、0.25、或甚至不大于0.1)重量%的粘结剂(基于垫的总重量),而其它垫不包含粘结剂。

[0048] 可任选地是,本文所述安装垫的一些实施例为针刺打孔(即,由该垫的多个完全的或部分(在一些实施例中为完全的)渗透(例如,由刺针)提供的纤维的物理缠结)。可使用具有倒刺针(可(例如)从Foster Needle Company, Inc. (Manitowoc, WI)或

Groz-Beckert Group (Germany) 商购获得) 的常规的针刺装置 (如可 (例如) 以商品名 “DIL0” 从 Dilo (Germany) 商购获得的针刺机) 来对非织造垫进行针刺打孔, 从而得到针刺打孔的非织造垫。提供纤维缠绕的针刺打孔通常涉及压缩该垫, 然后冲孔以及拖拉倒刺针穿过该垫。当此前提及的聚合物的和 / 或双组分的有机纤维包括在垫结构中时, 在针刺打孔过程中纤维的物理缠结功效得到了普遍提高。具有改善的缠结还可增加抗拉强度和提高了非织造垫的处理性。单位面积的垫上的最佳针刺孔数会依据具体应用而有差别。通常, 将非织造垫针刺打孔, 从而得到约 5 个至约 60 个针刺孔 / cm^2 (在一些实施例中, 约 10 个至约 20 个针刺孔 / cm^2)。

[0049] 可任选地是, 缝编本文所述安装垫的一些实施例是使用常规的技术 (参见如美国专利 No. 4, 181, 514 (Lefkowitz 等人), 该专利的公开内容以引用方式并入本文中作为缝编非织造垫的教导)。通常, 使用有机线来缝合该垫。薄层的有机或无机片状材料在缝编期间可被设置在垫的任一侧或两侧, 以抑制线割穿垫或使垫的割穿最小化。如果需要缝合线在使用中不分解, 则可使用无机线 (如陶瓷或金属 (例如不锈钢))。缝编的间距通常为约 3mm 至约 30mm, 从而在垫的整个面积上均匀地压缩纤维。

[0050] 在一些实施例中, 本文所述安装垫的刚制备 (即, 在 50°C 以上的任何加热之前) 的堆密度在 $0.05\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内 (在一些实施例中, 在 $0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内)。在另一方面, 当安装后, 该垫的安装密度通常在 $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内 (在一些实施例中, 在 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内 (即, 垫在安装后会被压缩))。

[0051] 在一些实施例中, 非织造垫的厚度在 3mm 至 50mm 的范围内。在一些实施例中, 非织造垫的抗拉强度为至少 10kPa, 按照如实例中所述来确定。

[0052] 金属壳体可由本领域中已知的用于这种用途的材料 (包括不锈钢) 制成。

[0053] 非织造垫可用作热绝缘材料, 以绝缘排气系统的各种元件, 排气系统包括 (例如) 排气管、污染控制设备的入口或出口末端锥或内燃机的排气歧管。本文所述非织造垫可用于 (例如) 污染控制设备。污染控制设备通常包括安装于外壳中的具有本文所述非织造垫的污染控制元件 (如催化转化器、柴油微粒过滤器或选择性催化剂还原元件)。排气系统中包括双壁排气元件 (如排气管、末端锥端盖、或污染控制设备的其它部分和 / 或排气歧管) 和本文所述的非织造垫。非织造垫可安装在介于双壁排气元件的第一外壁和第二内壁之间的间隙中。示例性安装密度在约 $0.1\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $0.6\text{g}/\text{cm}^2$ 的范围内。

[0054] 可与本文所述安装垫一起安装的示例性污染控制元件包括汽油污染控制元件以及柴油污染控制元件。污染控制元件可以是催化转化器或颗粒过滤器或捕集器。催化转化器包含催化剂, 催化剂通常被涂布在单片结构上, 单片结构安装在金属壳体内。催化剂通常适于在必要温度下为可操作的和有效的。例如, 针对和汽油发动机一起使用的催化转化器而言, 催化转化器通常应当在 400°C 至 950°C 的温度范围内有效, 而对于柴油发动机而言, 通用的是低温 (通常不超过 350°C)。单片结构通常为陶瓷的, 但有时候也使用金属单片。催化剂氧化一氧化碳和碳氢化合物并且还原废气中的氮氧化物, 以控制大气污染。虽然在汽油发动机中所有这三种污染物都可在所谓的 “三通转化器” 中同时进行反应, 但大多数柴油机仅配备柴油机氧化催化转化器。用来减少氮氧化物的催化转化器如今仅有限应用于柴油机, 一般由单独的催化转化器组成。用于汽油发动机的污染控制元件的实例包括可从 Corning Inc. (Corning, NY) 或 NGK Insulators, LTD. (Nagoya, Japan) 商购获得的堇青石

制造的那些、或可从 Emitec (Lohmar, Germany) 商购获得的金属单片。

[0055] 合适的选择性催化剂还原元件可得自 (例如) Corning, Inc. (Corning, NY)。

[0056] 柴油机颗粒过滤器或捕集器通常为壁流式过滤器, 其具有通常由多孔晶体陶瓷材料制成的蜂窝状单片结构。蜂窝结构的替换单元通常被塞紧, 使得废气进入一个单元并被迫通过多孔壁到达它可排出此结构的相邻的单元。这样, 柴油机废气中存在的小灰粒被收集。由堇青石制备的合适的柴油颗粒过滤器可从 Corning Inc. 和 NGK Insulators, Inc. 商购获得。由碳化硅制成的柴油微粒过滤器可从 Ibiden Co. Ltd. (Japan) 商购获得, 并且在 (例如) 于 2002 年 2 月 12 日公布的 JP 2002047070A 中有所描述。

[0057] - 示例性实施例

[0058] 1. 一种非织造垫由共混物构成, 基于垫的总重量, 共混物包含至少 60 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量%的选自以下的纤维: 无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物, 其中基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量, 硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内, 以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内, 并且其中基于垫的总重量, 非织造垫总共包含至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维, 并且其中存在于共混物中的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维, 在三次从 25°C 至 700°C / 400°C 的热循环的真实条件安装测定之后, 总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.1 倍, 用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维构成。

[0059] 2. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0060] 3. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0061] 4. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0062] 5. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0063] 6. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0064] 7. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0065] 8. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤

维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0066] 9. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0067] 10. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0068] 11. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0069] 12. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0070] 13. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0071] 14. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0072] 15. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0073] 16. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0074] 17. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0075] 18. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0076] 19. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0077] 20. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0078] 21. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0079] 22. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0080] 23. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0081] 24. 根据实施例 1 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0082] 25. 根据实施例 1 至实施例 24 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.2 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维构成。

[0083] 26. 根据实施例 1 至实施例 25 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.25 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0084] 27. 根据实施例 1 至实施例 26 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.3 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0085] 28. 根据实施例 1 至实施例 27 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.4 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0086] 29. 根据实施例 1 至实施例 28 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.5 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0087] 30. 根据实施例 1 至实施例 29 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.6 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0088] 31. 根据实施例 1 至实施例 30 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.7 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0089] 32. 根据实施例 1 至实施例 31 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.75 倍,用于对照的非织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0090] 33. 根据实施例 1 至实施例 32 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物的纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的实时状况夹具测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.8 倍,用于对照的非

织造垫由任何单个类型的纤维组成,并且包括由纤维的共混物构成的非织造垫。

[0091] 34. 根据实施例 1 至实施例 33 中的任一项所述的非织造垫,其中纤维的共混物包括无定形耐火纤维或生物可溶的纤维中的至少一种。

[0092] 35. 根据实施例 1 至实施例 34 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 70 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0093] 36. 根据实施例 1 至实施例 34 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 75 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0094] 37. 根据实施例 1 至实施例 34 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 80 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0095] 38. 根据实施例 1 至实施例 34 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 85 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0096] 39. 根据实施例 1 至实施例 34 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 90 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0097] 40. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 15 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0098] 41. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 20 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0099] 42. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 25 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0100] 43. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 30 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0101] 44. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 35 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0102] 45. 根据实施例 1 至实施例 39 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 40 重量%的纤维,纤维选自自由无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶的陶瓷纤维、热处理过的石英纤维以及它们的混合物。

[0103] 46. 根据实施例 1 至实施例 45 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为针刺打孔的垫。

[0104] 47. 根据实施例 1 至实施例 46 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过湿法成网法制成。

[0105] 48. 根据实施例 1 至实施例 46 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过干法成网法制成。

[0106] 49. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 5 重量%的有机材料。

[0107] 50. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 4 重量%的有机材料。

[0108] 51. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 3 重量%的有机材料。

[0109] 52. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 2 重量%的有机材料。

[0110] 53. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 1 重量%的有机材料。

[0111] 54. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.75 重量%的有机材料。

[0112] 55. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.5 重量%的有机材料。

[0113] 56. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.25 重量%的有机材料。

[0114] 57. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.1 重量%的有机材料。

[0115] 58. 根据实施例 48 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0 重量%的有机材料。

[0116] 59. 根据实施例 1 至实施例 58 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的制备的堆密度在 0.05g/cm³ 至 0.3g/cm³ 的范围内。

[0117] 60. 根据实施例 1 至实施例 59 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维选自 E- 玻璃纤维、S- 玻璃纤维、S-2 玻璃纤维、R- 玻璃纤维、以及它们的混合物。

[0118] 61. 根据实施例 1 至实施例 60 中的任一项所述的非织造垫,其中无定形耐火陶瓷是硅铝酸盐。

[0119] 62. 根据实施例 1 至实施例 61 中的任一项所述的非织造垫,其中生物可溶的陶瓷是硅酸镁或硅酸钙镁中的至少一种。

[0120] 63. 根据实施例 1 至实施例 62 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的厚度在 3mm 至 50mm 的范围内。

[0121] 64. 根据实施例 1 至实施例 63 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的抗拉强度为至少 10kPa。

[0122] 65. 根据实施例 1 至实施例 64 中的任一项所述的非织造垫,其中所述硅酸镁铝玻璃纤维的直径为至少 5 微米。

[0123] 66. 根据实施例 1 至实施例 65 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维不含有渣球。

[0124] 67. 根据实施例 1 至实施例 66 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,非织造垫包括不大于 5 重量%的有机材料。

[0125] 68. 根据实施例 67 所述的非织造垫,还包含粘结剂。

[0126] 69. 根据实施例 1 至实施例 68 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为非膨胀型的。

[0127] 70. 根据实施例 1 至实施例 69 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫不含有蛭石。

[0128] 71. 一种污染控制设备,包括安装在具有根据实施例 1 至实施例 70 中的任一项所述的垫的外壳中的污染控制元件。

[0129] 72. 根据实施例 71 所述的污染控制设备,其中污染元件为催化转化器、柴油颗粒过滤器或选择性催化剂还原元件之一。

[0130] 73. 一种排气系统,包括双壁排气元件和根据实施例 1 至实施例 70 中的任一项所述的垫,其中该垫定位在介于双壁排气元件壁之间的间隙中。

[0131] 74. 根据实施例 73 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气管。

[0132] 75. 根据实施例 73 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为污染控制设备的末端锥。

[0133] 76. 根据实施例 73 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为污染控制设备的端盖。

[0134] 77. 根据实施例 73 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气歧管。

[0135] 78. 一种非织造垫由共混物构成,共混物包含至少 60 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量%的生物可溶的陶瓷纤维,其中基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量,硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内,其中基于垫的总重量, Al_2O_3 、 SiO_2 、和 MgO 的重量%,所述非织造垫总共包含至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0136] 79. 根据实施例 78 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0137] 80. 根据实施例 78 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0138] 81. 根据实施例 78 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0139] 82. 根据实施例 78 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0140] 83. 根据实施例 78 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述生物可溶的陶瓷纤维。

[0141] 84. 根据实施例 79 至实施例 83 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25°C 至 700°C /400°C 热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.1 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0142] 85. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25°C 至 700°C /400°C 热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.2 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维

构成。

[0143] 86. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.25 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0144] 87. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.3 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0145] 88. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.4 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0146] 89. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.5 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0147] 90. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.6 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0148] 91. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.7 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0149] 92. 根据实施例 79 至实施例 83 所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.75 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0150] 93. 根据实施例 79 至实施例 83 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.8 倍,

用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和生物可溶的陶瓷纤维构成。

[0151] 94. 根据实施例 79 至实施例 93 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 70 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0152] 95. 根据实施例 79 至实施例 93 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 75 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0153] 96. 根据实施例 79 至实施例 93 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 80 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0154] 97. 根据实施例 79 至实施例 93 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 85 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0155] 98. 根据实施例 79 至实施例 93 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 90 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0156] 99. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 15 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0157] 100. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 20 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0158] 101. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 25 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0159] 102. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 30 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0160] 103. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 35 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0161] 104. 根据实施例 79 至实施例 98 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 40 重量%的生物可溶的陶瓷纤维。

[0162] 105. 根据实施例 79 至实施例 104 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为针刺打孔的垫。

[0163] 106. 根据实施例 79 至实施例 105 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过湿法成网法制成。

[0164] 107. 根据实施例 79 至实施例 105 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过干法成网法制成。

[0165] 108. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 5 重量%的有机材料。

[0166] 109. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 4 重量%的有机材料。

[0167] 110. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 3 重量%的有机材料。

[0168] 111. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 2 重量%的有机材料。

[0169] 112. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上

之前制备的非织造垫包含不大于 1 重量%的有机材料。

[0170] 113. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.75 重量%的有机材料。

[0171] 114. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.5 重量%的有机材料。

[0172] 115. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.25 重量%的有机材料。

[0173] 116. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.1 重量%的有机材料。

[0174] 117. 根据实施例 107 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃以上之前制备的非织造垫包含不大于 0 重量%的有机材料。

[0175] 118. 根据实施例 79 至实施例 117 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的制备的堆密度在 0.05g/cm³ 至 0.3g/cm³ 的范围内。

[0176] 119. 根据实施例 79 至实施例 118 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维选自 E- 玻璃纤维、S- 玻璃纤维, S-2 玻璃纤维、R- 玻璃纤维、以及它们的混合物。

[0177] 120. 根据实施例 79 至实施例 119 中的任一项所述的非织造垫,其中生物可溶的陶瓷是硅酸镁或硅酸钙镁中的至少一种。

[0178] 121. 根据实施例 79 至实施例 120 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的厚度在 3mm 至 50mm 的范围内。

[0179] 122. 根据实施例 79 至实施例 121 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的抗拉强度为至少 10kPa。

[0180] 123. 根据实施例 79 至实施例 122 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维的直径为至少 5 微米。

[0181] 124. 根据实施例 79 至实施例 123 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维不含有渣球。

[0182] 125. 根据实施例 79 至实施例 124 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,非织造垫包含不大于 5 重量%的有机材料。

[0183] 126. 根据实施例 125 所述的非织造垫,还包含粘结剂。

[0184] 127. 根据实施例 79 至实施例 126 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为非膨胀型的。

[0185] 128. 根据实施例 79 至实施例 127 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫不含有蛭石。

[0186] 129. 一种污染控制设备,包括安装在具有根据实施例 79 至实施例 128 所述的垫的外壳中的污染控制元件。

[0187] 130. 根据实施例 129 所述的污染控制设备,其中污染元件为催化转化器、柴油颗粒过滤器或选择性催化剂还原元件之一。

[0188] 131. 一种排气系统,包括双壁排气元件和根据实施例 79 至实施例 128 中的任一项所述的垫,其中该垫定位在介于双壁排气元件壁之间的间隙中。

[0189] 132. 根据实施例 131 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气管。

[0190] 133. 根据实施例 131 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为污染控制设备的末端锥。

[0191] 134. 根据实施例 131 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为污染控制设备的末端锥。

[0192] 135. 根据实施例 131 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气歧管。

[0193] 136. 一种非织造垫由共混物构成,共混物包含至少 60 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维和至少 10 重量%的热处理过的石英纤维,其中基于硅酸镁铝玻璃纤维的总重量,硅酸镁铝玻璃纤维包含的 Al_2O_3 在 10 重量%至 30 重量%的范围内, SiO_2 在 52 重量%至 70 重量%的范围内,以及 MgO 在 1 重量%至 12 重量%的范围内,其中基于垫的总重量, Al_2O_3 、 SiO_2 、和 MgO 的重量%,非织造垫总共包含至少 80 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维、和所述热处理过的石英纤维。

[0194] 137. 根据实施例 136 所述的非织造垫总共含有至少 85 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0195] 138. 根据实施例 136 所述的非织造垫总共含有至少 90 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0196] 139. 根据实施例 136 所述的非织造垫总共含有至少 95 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0197] 140. 根据实施例 136 所述的非织造垫总共含有至少 99 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0198] 141. 根据实施例 136 所述的非织造垫总共含有至少 100 重量%的所述硅酸镁铝玻璃纤维和所述热处理过的石英纤维。

[0199] 142. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.1 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0200] 143. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.2 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0201] 144. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.25 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0202] 145. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.3

倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0203] 146. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.4 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0204] 147. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.5 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0205] 148. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.6 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0206] 149. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.7 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0207] 150. 根据实施例 136 至实施例 141 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.75 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0208] 151. 根据实施例 134 至实施例 139 中的任一项所述的非织造垫,其中共混物中存在的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维,经过三次从 25℃至 700℃ /400℃热循环的真实条件安装测定之后,总共提供非织造垫的回弹力值为用于对照的非织造垫的至少 1.8 倍,用于对照的非织造垫由纤维的共混物中存在的任何单独的硅酸镁铝玻璃纤维和热处理过的石英纤维构成。

[0209] 152. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 70 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0210] 153. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 75 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0211] 154. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 80 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0212] 155. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总

重量,该垫包括至少 85 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0213] 156. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 90 重量%的硅酸镁铝玻璃纤维。

[0214] 157. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 15 重量%的热处理过的石英纤维。

[0215] 158. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 20 重量%的热处理过的石英纤维。

[0216] 159. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 25 重量%的热处理过的石英纤维。

[0217] 160. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 30 重量%的热处理过的石英纤维。

[0218] 161. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 35 重量%的热处理过的石英纤维。

[0219] 162. 根据实施例 134 至实施例 149 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,该垫包括至少 40 重量%的热处理过的石英纤维。

[0220] 163. 根据实施例 134 至实施例 160 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为针刺打孔的垫。

[0221] 164. 根据实施例 134 至实施例 162 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过湿法成网法制成。

[0222] 165. 根据实施例 134 至实施例 162 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫通过干法成网法制成。

[0223] 166. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 5 重量%的有机材料。

[0224] 167. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 4 重量%的有机材料。

[0225] 168. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 3 重量%的有机材料。

[0226] 169. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 2 重量%的有机材料。

[0227] 170. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 1 重量%的有机材料。

[0228] 171. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.75 重量%的有机材料。

[0229] 172. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.5 重量%的有机材料。

[0230] 173. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.25 重量%的有机材料。

[0231] 174. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0.1 重量%的有机材料。

[0232] 175. 根据实施例 163 所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,在加热到 500℃ 以上之前制备的非织造垫包含不大于 0 重量%的有机材料。

[0233] 176. 根据实施例 134 至实施例 173 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的制备的堆密度在 0.05g/cm³ 至 0.3g/cm³ 的范围内。

[0234] 177. 根据实施例 134 至实施例 174 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维选自 E- 玻璃纤维、S- 玻璃纤维、S-2 玻璃纤维、R- 玻璃纤维、以及它们的混合物。

[0235] 178. 根据实施例 134 至实施例 175 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的厚度在 3mm 至 50mm 的范围内。

[0236] 179. 根据实施例 134 至实施例 176 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫的抗拉强度为至少 10kPa。

[0237] 180. 根据实施例 134 至实施例 177 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维的直径为至少 5 微米。

[0238] 181. 根据实施例 134 至实施例 178 中的任一项所述的非织造垫,其中硅酸镁铝玻璃纤维不含有渣球。

[0239] 182. 根据实施例 134 至实施例 179 中的任一项所述的非织造垫,其中基于垫的总重量,非织造垫包含不大于 5 重量%的有机材料。

[0240] 183. 根据实施例 180 所述的非织造垫,还包含粘结剂。

[0241] 184. 根据实施例 134 至实施例 181 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫为非膨胀型的。

[0242] 185. 根据实施例 134 至实施例 182 中的任一项所述的非织造垫,其中非织造垫不含有蛭石。

[0243] 186. 一种污染控制设备,包括安装在具有根据实施例 134 至实施例 183 中的任一项所述的垫的外壳中的污染控制元件。

[0244] 187. 根据实施例 184 所述的污染控制设备,其中污染元件为催化转化器、柴油颗粒过滤器或选择性催化剂还原元件之一。

[0245] 188. 一种排气系统,包括双壁排气元件和根据实施例 134 至实施例 183 所述的垫,其中该垫定位在介于双壁排气元件壁之间的间隙中。

[0246] 189. 根据实施例 186 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气管。

[0247] 190. 根据实施例 186 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为污染控制设备的末端锥。明天

[0248] 191. 根据实施例 186 所述的排气系统,其中双壁面排气元件为排气歧管。

[0249] 以下实例进一步说明了本发明的优点和实施例,但这些实例中所提到的具体材料及其量以及其它条件和细节均不应被解释为对本发明的不当限制。除非另外指明,否则所有的份数和百分数均以重量计。

[0250] 测试方法

[0251] - 真实条件安装测定 (RCFT)

[0252] 此测试是用于测量由片状材料在存在于污染控制元件(例如实际使用的催化转化器)中的实际条件的代表性的条件下施加的压力。

[0253] 将尺寸为 44.45mm×44.45mm 的片材样品设置在介于两片尺寸为 50.8mm×50.8mm

的受热的金属台板之间,该台板具有独立的受热控制装置。将每一个台板从室温(约 25℃)递增地加热到不同的温度分布以模拟所述金属外壳和所述单片在污染控制设备中的温度。在受热过程中,介于台板之间的间隙增加,增加值从通常的催化转化器外壳和单片的温度和热膨胀系数计算得出。将代表单片侧的台板加热到 700℃的最高温度并将代表金属外壳侧的台板加热到 400℃的最高温度(本文也称为 700℃/400℃)之后,台板递增地冷却,同时间隙减小,减小值从温度和热膨胀系数计算得出。将此热循环进行三次。

[0254] 将材料初始压缩到 200 千帕(kPa)的启动压力。使用具有 Extensometer(伸长计)(得自 MTS Systems Corp. (Research Triangle Park, NC)) 的 Sintech ID 计算机控制的负载机架测量该安装材料施加的力。绘制在加热和冷却循环过程中由垫施加的力对照温度分布的图。将样品和台板冷却至室温,并且通常再重复两次该循环,以产生具有 3 条压力-温度图线的曲线图。通常认为安装垫在三次循环中的每一次中理想的最小值为至少 50kPa。根据某些应用,更低的值仍然可以是合适的。

[0255] - 热机械分析(TMA)

[0256] 就本发明的目的而言,此测试用于评价在某些高温下本文所述非膨胀型、非织造垫的回缩。在此测试中,随着非织造垫被等温加热到 700℃或 750℃,然后冷却降低到室温,在恒定压力下连续测量并记录非织造垫的厚度。然而,此测试并非旨在模拟实际的转化器环境。

[0257] 将每一个样品(直径为 11mm 的圈)设置在常规的熔炉中并以每分钟 15℃的速率均匀地加热。将 7mm 的石英棒搁在垫的顶部上;该棒支承 1350 克的重量,从而导致该垫上 345kPa(50psi)的恒定压力。随着垫的回缩,石英棒向下移动。随垫温度的变化,测量并记录此位移。由于石英的热膨胀系数非常低,因此假设该棒不影响测量的回缩。

[0258] - 张力试验

[0259] 使用张力试验来评价非织造垫的某些可操作性的特性,因为这些特性可能涉及产品的制备和使用。理想的是,当处理、包裹或罐装该单片时,非织造垫不会撕裂或破碎。该垫被安装到转换器组件的内部之后,抗张强度就不再是个问题。

[0260] 将每一个样品在幅材纵向方向切成 1 英寸(2.5cm)宽和 7 英寸(17.8cm)长的带。使用常规的卡尺来测量在 0.715psi(4.9kPa)的压力下直径为 2.5 英寸(6.25cm)的面积上的样品的厚度。样品在张力检验器(可以商品名“QC1000 MATERIALS TESTER”得自 Thwing & Albert(West Berlin, NJ))上测试,其中初始间隙为 5 英寸(12.7cm),夹头速度为 1 英寸/分钟(2.5cm/min)。

[0261] 比较例

[0262] R-玻璃(硅酸镁铝)纤维(直径为 10 微米,长为 36mm;可购自 Saint Gobain Vetrotex(Chambery, France))在双区开松器中被开松,该双区开松器具有配有针的刺辊(可购自 Laroche(Cours la ville, France))纤维股以 3m/min 的进料速度和 2,000rpm 的刺辊速被直接进料到第二区中。输出速度为 6.0m/min。然后开松的纤维被进料到成网机(以商品名“RANDO WEBBER”购得)中,其中纤维被吹塑到多孔金属辊上,以形成连续纤维网。

[0263] 然后使用 GB 15×16×3½ R222G53047 型的针(可购自 Groz-Beckert Group(Germany))在常规的钉针机上被钉针粘结。针密度是 1.2 针/cm²。针板从顶部以 100

循环 / 分钟的针频率工作。输入速度为 1m/min, 输出速度为 1.05m/min。针的渗透深度为 10mm。非织造垫的密度为 24 冲孔 /cm²。从织网机制成的非织造垫的基重为约 1000g/m²。

[0264] 比较例非织造垫经过真实条件安装测定 (RCFT) 和热机械分析 (TMA) 测试。比较例的 RCFT 数据汇总于以下表 1 中。

[0265] 表 1

[0266]

实例	安装密度, g/cm ³	每单位面积的 重量, g/m ²	启动压力, kPa	第三循环的启 动压力, kPa	第三循环的最 低压力, kPa	回弹力 值
比较例	0.34	1392	207	65	21.4	1.00
1	0.38	1417	206	100	39	1.82
2	0.38	1407	206	109	39	1.82

[0267] 在第三循环过程中保留下来用于比较例垫的最低压力用作评价其它实例的基准。回弹力值计算如下：

[0268]

$$\text{回弹力值实例N} = \frac{\text{第三循环最低压力实例N}}{\text{第三循环最低压力实例1}}$$

[0269] 比较例的 TMA data 也汇总于以下表 2 中。

[0270] 表 2

实例	在 700℃ 下的 回缩, %	在 700℃ 下的回 缩还原值, %	在 750℃ 下的 回缩, %	在 750℃ 下的回 缩还原值, %
比较例	24.20	0.00	20.100	0.00
1	16.70	30.99		
2	16.00	33.88	14.100	29.85

[0272] 在 700℃ 和 750℃ 下的垫回缩相对于在 25℃ 下的垫的初始厚度来计算。回缩还原值是在介于每一个实例和比较例之间简化的回缩百分比。

[0273] 实例 1

[0274] 按照比较例所述制备了一种垫, 该垫包括 75 重量%的 R- 玻璃纤维 (如比较例所述) 和 25 重量%的热处理过的石英纤维 (直径为 9 微米; 可以商品名 “REFRASIL” 从 HITCO (Gardena, CA) 购得)。

[0275] 实例 1 的非织造垫经过真实条件安装测定 (RCFT) 和热机械分析 (TMA) 测试。实例 1 的 RCFT 数据汇总于以上表 1 中。实例 1 的非织造垫的回弹力值为大于 1.1。实例 1 的 TMA 数据也汇总于以上表 2 中。实例 1 在 700℃ 下的垫回缩与比较例的相比减少了 30%。

[0276] 实例 2

[0277] 按照比较例所述制备了一种垫, 该垫包括 75 重量%的 R- 玻璃纤维 (如比较

例所述)和25%的生物可溶的陶瓷纤维(未切割;可以商品名“ISOFRAX”从Unifrax Corporation(Niagara Falls, NY)购得)。

[0278] 实例2的非织造垫经过真实条件安装测定(RCFT)和热机械分析(TMA)测试。实例2的RCFT数据汇总于以上表1中。实例2的非织造垫的回弹力值为大于1.1。实例2的TMA数据汇总于以上表2中。

[0279] 在不偏离本发明的范围和精神的前提下,本发明的可预知的修改和更改对于本领域的技术人员将显而易见。本发明不应受限于本专利申请中为了进行示意性的说明而示出的实施例。

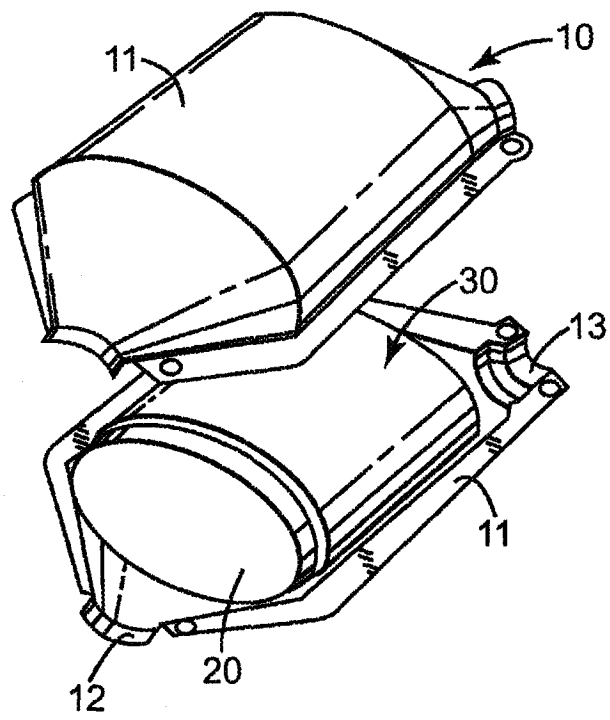


图 1

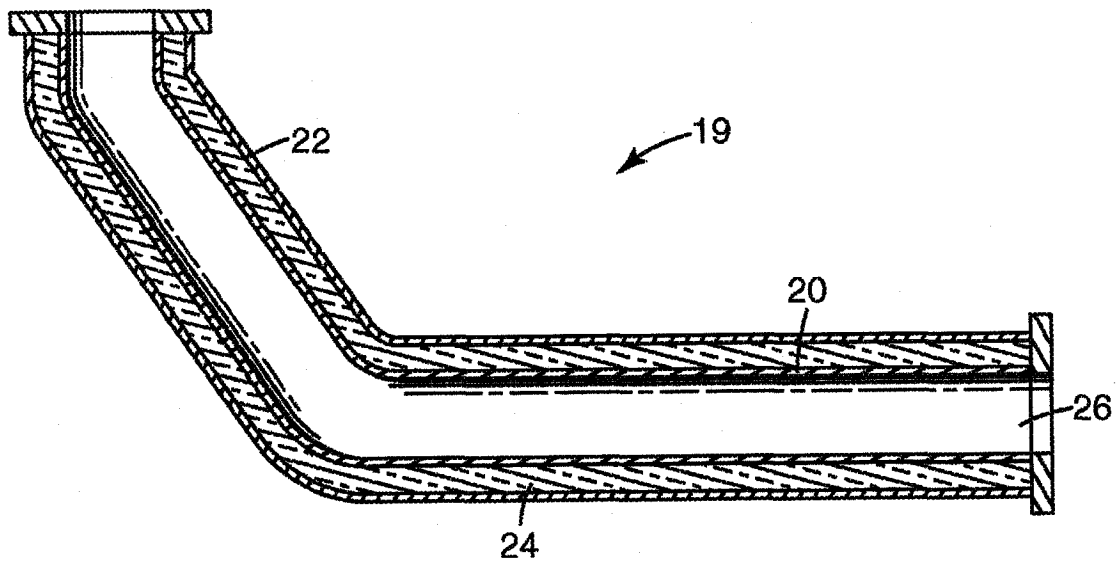


图 2