



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102264969 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200980152373. 8

(22) 申请日 2009. 10. 27

(30) 优先权数据

61/110, 700 2008. 11. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/062193 2009. 10. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02010/062591 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 张爽 樊卫民

(51) Int. Cl.

D04H 1/4382 (2012. 01)

D04H 1/4209 (2012. 01)

F01N 3/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5464952 A, 1995. 11. 07,

JP 特开 2008-45239 A, 2008. 02. 28,

CN 101115688 A, 2008. 01. 30,

CN 1700950 A, 2005. 11. 23,

W0 2007/044485 A1, 2007. 04. 19,

审查员 李海青

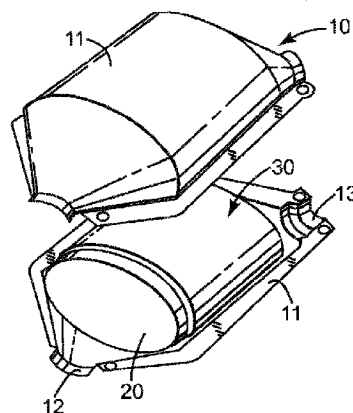
权利要求书1页 说明书15页 附图1页

(54) 发明名称

安装垫和具有该安装垫的污染控制装置

(57) 摘要

本发明涉及非织造垫,其包括玄武岩和无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和/或热处理的二氧化硅纤维。意外地,所述无纺布垫的实施例在真实条件夹具测试的从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的三个热循环之后的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.1 倍,所述可比的非织造垫由任何单独类型的所述非织造垫的纤维组成。所述非织造垫可用于(例如)污染控制装置和其他绝热应用。



1. 一种非织造垫,其用于将污染控制元件安装在污染控制装置的壳体内,或者用于被设置在排气管、污染控制装置的端锥或者内燃机的排气歧管的内金属壁和外金属壁之间,所述垫由如下纤维的共混物构成,该纤维由基于所述垫总重量计的至少 25 重量 % 玄武岩纤维和至少 10 重量 % 的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维构成,其中所述非织造垫总共由基于所述垫的总重量计的至少 80 重量 % 的所述玄武岩纤维和所述选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维构成,和其中存在于所述共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给所述非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.1 倍,所述可比的非织造垫由存在于由所述纤维共混物构成的非织造垫中的任何单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

2. 根据权利要求 1 所述的非织造垫,其总共包括至少 80 重量 % 的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

3. 根据前述任一项权利要求所述的非织造垫,其中所述垫包含基于所述垫的总重量计的至少 15 重量 % 的所述选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

4. 根据权利要求 3 所述的非织造垫,其中在高于 500℃ 下加热之前所制备的所述非织造垫包含基于所述垫的总重量计的不大于 5 重量 % 的有机材料。

5. 一种污染控制装置,其包括污染控制元件,所述污染控制元件安装于具有如前述任一项权利要求所述的用于安装所述污染控制元件的非织造垫的壳体内。

6. 一种用于内燃机排气系统的双壁排气元件,该双壁排气元件包括内金属壁和外金属壁,其具有根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的非织造垫,所述非织造垫设置于所述双壁排气元件的内和外壁之间的间隙内,其中所述双壁排气元件是排气管、是污染控制装置的端锥或者是排气歧管。

7. 一种包含根据权利要求 6 所述的双壁排气元件的排气系统,其中所述双壁排气元件是排气管。

8. 一种包含根据权利要求 6 所述的双壁排气元件的排气系统,其中所述双壁排气元件是污染控制装置的端锥。

9. 一种包含根据权利要求 6 所述的双壁排气元件的排气系统,其中所述双壁排气元件是排气歧管。

安装垫和具有该安装垫的污染控制装置

背景技术

[0001] 30 多年来,污染控制装置(例如)用于汽油发动机的催化转化器已经广为人知。最近几年,针对柴油车辆的更严格的规定导致了其他污染控制装置的快速增加,包括柴油氧化催化剂(DOC's)、柴油颗粒过滤器(DPF's)以及选择性催化还原设备(SCR's)。污染控制装置通常包括具有污染控制元件的金属外壳或壳体,该污染控制元件通过一种弹性和柔性安装垫牢固地安装在该外壳内。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,但金属单片也是已知的。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。柴油氧化催化剂氧化灰粒的可溶有机部分以及任何存在的一氧化碳。

[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油烟颗粒被收集。有时,将废气温度提高到高于灰粒的焚烧温度,以便它们燃烧。该过程称为“再生”。

[0003] 选择性催化还原器在结构上和功能上(即还原 NO_x)类似于催化转化器。在废气到达选择性催化还原器单片之前,将气体或液体还原剂(一般为氨或尿素)加入废气。混合气体导致 NO_x 排放物与氨或尿素之间的反应。反应将 NO_x 排放物转化为纯的氮和氧。

[0004] 用于污染控制装置的单片,特别是陶瓷污染控制单片,易碎并易受振动或震动影响而损坏和破损。它们具有一般比包含它们的金属外壳小约一个量级的热膨胀系数。这意味着,当污染控制装置受热时,在外壳内周壁和单片外壁之间的间隙会增大。即使由于垫的绝热效果,金属外壳经受较小温度变化,但是金属外壳的较高热膨胀系数还是会导致外壳比陶瓷单片更快膨胀到较大周边尺寸。此类热循环在污染控制装置的寿命和使用期间发生上百次。

[0005] 为避免陶瓷单片被路面震动和振动损坏,为补偿热膨胀差值,并且为防止废气从单片和金属外壳之间通过(因此绕过催化剂),安装垫设置在陶瓷单片和金属外壳之间。这些垫施加足够压力以便在期望温度范围内将单片保持在适当位置,但此压力不能大到会损坏陶瓷单片。

[0006] 已知这些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。近年来,已使用了非膨胀型垫,尤其是由多晶陶瓷纤维和粘结剂构成的那些。多晶纤维比(熔体形成的)无定形耐火陶瓷纤维(即,该纤维是熔体形成的,并且未通过加热处理后加工以使纤维退火或结晶,从而基本上不含晶体,这意味着通过粉 X 射线衍射图案未检测到结晶度)昂贵许多,因此,在被认为绝对必要时才对使用这些纤维的垫子进行使用,诸如用于超薄壁单片,或用于在使用期间暴露于水(由于过滤器清洗、水冷凝、来自垂直堆叠的雨水等等)的污染控制装置。水对某些膨胀型安装材料具有有害影响。仅含有无定形耐火陶瓷纤维的非膨胀型垫一般缺少必要的固定力来起到安装垫的作用。无定形耐火陶瓷纤维的性能可以改善,但其通常需要昂贵的渣球移除和热处理至高温来至少部分地使纤维结晶。已尝试了含有硅酸镁铝类玻璃纤维的垫子,但其通常缺乏足够承温能力。

发明内容

[0007] 在一个方面,本发明描述了一种非织造垫,其由共混物构成,所述共混物由基于垫的总重量计的至少 25 重量% (在一些实施例中,至少 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%、50 重量%、55 重量%、60 重量%、65 重量%、70 重量%、75 重量%、80 重量%、85 重量%或甚至 90 重量%) 的玄武岩纤维和至少 10 重量% (在一些实施例中,至少 15 重量%、20 重量%、25 重量%、30 重量%、35 重量%或甚至 40 重量%) 的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维构成,其中所述非织造垫总共由基于垫的总重量计的至少 80 重量% (在一些实施例中,至少 85 重量%、90 重量%、95 重量%、96 重量%、97 重量%、98 重量%、99 重量%或甚至 100 重量%) 的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维构成。在一些实施例中,其中在高于 500℃ 下加热之前所制备的垫包含基于垫的总重量计的不大于 5 重量% (在一些实施例中,不大于 4 重量%、3 重量%、2 重量%、1 重量%、0.75 重量%、0.5 重量%、0.25 重量%、0.1 重量%或甚至零) 的有机材料 (如粘结剂)。

[0008] 在一些实施例中,共混物总共具有至少 80 重量% (在一些实施例中,至少 85 重量%、90 重量%、95 重量%、96 重量%、97 重量%、98 重量%、99 重量%或甚至 100 重量%) 的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。在一些实施例中,共混物总共具有至少 80 重量% (在一些实施例中,至少 85 重量%、90 重量%、95 重量%、96 重量%、97 重量%、98 重量%、99 重量%或甚至 100 重量%) 的玄武岩纤维和无定形耐火陶瓷纤维。在一些实施例中,共混物总共具有至少 80 重量% (在一些实施例中,至少 85 重量%、90 重量%、95 重量%、96 重量%、97 重量%、98 重量%、99 重量%或甚至 100 重量%) 的玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。在一些实施例中,共混物总共具有至少 80 重量% (在一些实施例中,至少 85 重量%、90 重量%、95 重量%、96 重量%、97 重量%、98 重量%、99 重量%或甚至 100 重量%) 的玄武岩纤维和热处理的二氧化硅纤维。

[0009] 意外地,对于本文所述的非织造垫的某些实施例来说,存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的从 25℃ 到 700℃ / 400℃ 的三个热循环 (如根据下文提供的描述确定的) 之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.1 倍 (在某些实施例中,至少 1.2 倍、1.25 倍、1.3 倍、1.4 倍、1.5 倍、1.6 倍、1.7 倍、1.75 倍或甚至至少 1.8 倍),所述可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的任何单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0010] 通常,用于制备本文所述非织造垫的玄武岩纤维不含渣球,或者包含极低量的渣球 (在一些实施例中,基于纤维总重量计小于 1 重量%)。

[0011] 本文所述非织造垫可用于 (例如) 污染控制装置和绝热应用。示例性污染控制装置具有污染控制元件 (如催化转化器、柴油颗粒过滤器或选择性催化还原元件),该元件安装于具有本文所述的非织造垫的壳体中。

附图说明

[0012] 图 1 是本文描述的示例性污染控制装置的透视图。

[0013] 图 2 是本文描述的示例性排气管的纵截面图。

具体实施方式

[0014] 参见图 1, 污染控制装置 10 包括金属壳体 11, 该壳体分别具有一般为截头圆锥体的进口端和出口端 12 和 13。污染控制元件 20 设置于壳体 11 内, 并且由根据本发明的安装垫 30 围绕。安装垫用于牢固但有弹性地在壳体 11 内支撑和保持的单片元件 20, 并且密封污染控制元件壳体 11 间的间隙, 防止或减少 (优选地最小化) 旁路污染控制元件 20 中的废气。

[0015] 现在参见图 2, 排气管 19 包含具有第一外金属壁 22、第二和内金属壁 20 的双壁。根据本发明的垫 24 设置在外壁 22 和内壁 20 间的间隙内, 并且提供绝热性。排气管 19 的双壁围绕内部空间 26, 该空间在排气管 19 在机动车辆的排气系统中使用时被废气流穿过。

[0016] 玄武岩纤维由矿物玄武岩制成。玄武岩是坚硬致密的火山岩, 其在大多数国家都有发现。将玄武岩压碎、洗涤、熔化并且馈送到铂-铈挤出轴衬以形成连续长丝。因为该纤维衍生自矿物, 所以纤维的组成可以变化但, 一般来说其组成为约 45 重量%到约 55 重量%的 SiO_2 、约 2 重量%到约 6 重量%的碱、约 0.5 重量%到约 2 重量% TiO_2 、约 5 到约 14 重量%的 FeO 、约 5 重量%到约 12 重量%的 MgO 、至少约 14 重量%的 Al_2O_3 以及通常几乎约 10 重量%的 CaO 。通常, 玄武岩纤维的直径为至少 5 微米 (在一些实施例中, 在 5 到 22 微米 (优选 9 到 13 微米) 的范围内)。该纤维通常不含渣球或包含非常少量的渣球 (通常少于 1 重量%)。可将连续纤维切割为预定长度。通常, 约 0.5cm 到约 15cm 的长度适用于本文所述的安装垫。合适的短切玄武岩纤维可从 (例如) Sudaglass Fiber Technology (Houston, TX, and Kamenny Vek, Dubna, Russia) 商购获得。玄武岩纤维通常是连续的。通常, 连续纤维一般是个体化的。为提供个体的纤维, 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 90GLASS ROVING CUTTER” 商购获得) 将纤维绳或纤维线断裂为期望长度 (通常在约 0.5cm 到 15cm 的范围内)。

[0017] 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) 商购获得和以商品名 “FIBERFRAX” 从 Unifrax Corporation (Niagara Falls, NY) 商购获得)。

[0018] 示例性生物可溶性无机纤维包括由硅、镁和钙的氧化物构成的那些。这些类型的纤维通常被称为钙镁硅酸盐纤维。钙镁硅酸盐纤维通常包含小于约 10 重量%的 Al_2O_3 。在一些实施例中, 纤维包括约 45 重量%到约 90 重量%的 SiO_2 、最多约 45 重量%的 CaO 、最多约 35 重量%的 MgO 以及小于约 10 重量%的 Al_2O_3 。例如, 该纤维可含有约 55 重量%到约 75 重量%的 SiO_2 、约 25 重量%到约 45 重量%的 CaO 、约 1 重量%到约 10 重量%的 MgO 和小于约 5 重量%的 Al_2O_3 。

[0019] 在另一示例性实施例中, 生物可溶性无机纤维包括二氧化硅和镁的氧化物。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%到约 90 重量%的 SiO_2 、最多约 35 重量%的 MgO (通常, 约 15 重量%到约 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%到约 80 重量%的 SiO_2 、约 18 重量%到约 27 重

量%的MgO和小于约4重量%的其它微量元素。

[0020] 生物可溶性无机纤维可通过多种方法来制备,包括溶胶-凝胶成形法、晶体生长法和熔体形成技术(如纺丝或吹塑)。合适的生物可溶性无机氧化物纤维在(例如)美国专利No. 5,332,699(Olds等人)、5,585,312(Ten Eyck等人)、5,714,421(Olds等人)和5,874,375(Zoitas等人)中有所描述;以及在2002年7月31日提交的欧洲专利申请No. 02078103.5中有所描述。

[0021] 生物可溶性纤维可(例如)以商品名“ISOFRAX”和“INSULFRAX”从Unifrax Corporation(Niagara Falls, NY)商购获得,以商品名“SUPERMAG 1200”从Nutec Fibertec(Monterrey, Mexico)商购获得,以及以商品名“SUPERWOOL”从Thermal Ceramics(Augusta, GA)商购获得。“SUPERWOOL 607”生物可溶性纤维(例如)包含60重量%到70重量%的SiO₂、25重量%到35重量%的CaO、4重量%到7重量%的MgO以及痕量的Al₂O₃。可在略微较高的温度下使用的“SUPERWOOL 607MAX”生物可溶性纤维(例如)包含60重量%到70重量%的SiO₂、16重量%到22重量%的CaO、12重量%到19重量%的MgO以及痕量的Al₂O₃。

[0022] 用于制备本文所述的非织造垫的合适生物可溶性无机纤维的平均直径和平均长度的范围可以较广。例如,生物可溶性无机纤维是市售的,并且其平均纤维直径的范围是约0.05微米到约15微米。在一些实施例中,生物可溶性无机纤维的平均纤维直径的范围是约0.1微米到约5微米。

[0023] 生物可溶性无机纤维的平均纤维长度的范围通常是约0.1cm到约3cm。

[0024] 如本文所用,术语“热处理的二氧化硅纤维”是指含有至少80重量%(在一些实施例中,至少85重量%、90重量%、92重量%、93重量%、94重量%、95重量%、96重量%、97重量%、98重量%、99重量%、99.5重量%、99.9重量%或甚至100重量%)的SiO₂的纤维,其已被暴露于至少400℃的热处理温度下以进行至少5分钟的热处理。可存在于二氧化硅纤维中的其他氧化物包括本领域已知的用于此类纤维的那些,包括Al₂O₃、MgO、B₂O₃、CaO和TiO₂。在某些示例性实施例中,热处理的二氧化硅纤维具有基于纤维总重量计的约92重量%到约95重量%的二氧化硅和8重量%到约5重量%的氧化铝。在一些实施例中,热处理的二氧化硅纤维可通过以下方式进行热处理:使纤维暴露于至少400℃、500℃、600℃、700℃、800℃、900℃、1000℃或甚至更高的热处理温度以便进行至少约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分钟或更长时间的热处理。在某些示例性实施例中,热处理二氧化硅纤维可通过以下方法进行热处理:通过(i)将纤维从室温加热到约600℃到约1100℃的最大热处理温度、(ii)维持该最大热处理温度以进行约5到约60分钟(更通常是约60分钟)的热处理以及(iii)使纤维冷却到室温。在某些示例性实施例中,本发明所用的热处理二氧化硅纤维是通过以下方式热处理:(i)将纤维从室温加热到至少约850℃(在一些实施例中,从约850℃到约1050℃)的最高热处理温度、(ii)维持该最高热处理温度以进行至少约60分钟(通常约60分钟)的热处理以及(iii)使纤维冷却到室温。

[0025] 各种方法可用于形成热处理二氧化硅纤维(参见例如,美国专利No. 2,624,658(Parker等人)、2,718,461(Parker等人)、6,468,932(Richter等人)、3,498,774(Saffadi等人)和4,038,214(Sotoji等人),这些专利的公开内容以引用方式

并入本文中。

[0026] 示例性热处理的高二氧化硅含量纤维可以商品名“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%到约 99 重量%的 SiO_2 ,而“BELCOTEX”纤维包含约 94.5 重量%的 SiO_2 。

[0027] 合适的热处理的二氧化硅纤维的平均直径和平均长度范围较广。热处理的二氧化硅纤维是市售的,并且其平均纤维直径的范围是约 0.05 微米到约 15 微米(在一些实施例中,约 5 微米到约 10 微米)。

[0028] 热处理的二氧化硅纤维的平均纤维长度的范围通常是约 0.1cm 到约 3cm。一般来讲,热处理的二氧化硅纤维的长度并不关键,因为如果需要,所选的任意纤维都可以在制造过程中分割成更小的长度。

[0029] 通常,热处理的二氧化硅纤维是连续的,并且一般是个体的,如上文针对玄武岩纤维所论述那样。

[0030] 任选地,本文所述非织造垫的某些实施例还具有其他纤维,包括硅酸镁铝类玻璃纤维。用于制备本文所述安装垫的示例性硅酸镁铝类玻璃纤维包括 E- 玻璃纤维、S- 玻璃纤维、S-2 玻璃纤维、R- 玻璃纤维和它们的混合物。非织造安装垫中所用的硅酸镁铝类玻璃纤维的平均直径通常为至少 5 微米(在一些实施例中,至少 7 微米;在一些实施例中,在 7 微米到 14 微米的范围内),并且其长度范围是 0.5cm 到 15cm(在一些实施例中,范围是 1cm 到 12cm)。硅酸镁铝类玻璃纤维通常是连续的,并且一般是个体的,如上文针对玄武岩纤维论述那样。通常,硅酸镁铝类玻璃纤维不含渣球,或者包含极低量的渣球(通常为基于硅酸镁铝类玻璃纤维总重量计的小于 1 重量%)。另外,硅酸镁铝类玻璃纤维通常在直径上相当均一,即,直径平均为 ± 3 微米的硅酸镁铝类玻璃纤维的量占硅酸镁铝类玻璃纤维总重量的至少 70 重量%(在一些实施例中,至少 80 重量%,或甚至至少 90 重量%)。

[0031] 硅酸镁铝类玻璃纤维以重量计(以理论上的氧化物计)包含 10 重量%到 30 重量%范围的 Al_2O_3 、52 重量%到 70 重量%范围的 SiO_2 和 1 重量%到 12 重量%范围的 MgO 。任选地,硅酸镁铝类玻璃纤维还具有其他氧化物(如, Na_2O 、 K_2O 、 B_2O_3 和 / 或 CaO)。硅酸镁铝类玻璃纤维的某些例子包括:E- 玻璃纤维,其通常具有约 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%的其他氧化物;S 和 S-2 玻璃纤维,其通常具有约 65 重量%的 SiO_2 、25 重量%的 Al_2O_3 和 10 重量%的 MgO ;以及 R- 玻璃纤维,其通常具有约 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。

[0032] 任选地,本文所述安装垫还可具有膨胀型材料(如蛭石),但是通常优选的是,非织造垫为非膨胀型,即,不含膨胀型材料(如不含蛭石)。

[0033] 本文所述非织造垫可以(例如)使用本领域已知的润湿法(通常是湿法成网法)或干燥法(通常是干法成网法)来制备,但如此制备的安装垫(即,在高于 500°C 下加热以前)是通过干燥处理方法来制备,该安装垫含有基于垫总重量计的不大于 5 重量%(在一些实施例中,不大于 4 重量%、3 重量%、2 重量%、1 重量%、0.75 重量%、0.5 重量%、0.25 重量%、0.1 重量%或甚至零)的有机材料(如粘结剂)。任选地,本文所述非织造垫可被

热处理。

[0034] 本文所述非织造垫的某些实施例还具有粘结剂。粘结剂可以有机的、无机的或有机和无机的组合。对于含有有机粘结剂的非织造垫,在操作温度下,在污染设备的使用期间常常遇到的是,有机粘结剂分解、烧化或者被消除。因此,与非织造垫的持久组分相比,有机组分通常是瞬态的或游离的。

[0035] 当非织造垫是使用湿法成网或改进造纸法制备时,聚合物粘结剂和其他有机粘结剂特别有用;然而,此类粘结剂的掺入也可有益于使用干法成网法制备的非织造垫。一种或多种有机粘结剂可掺入到非织造垫的主体中和/或用作垫的涂层。

[0036] 合适的聚合物粘合剂可以是热塑性的或热固性的,并且可以作为各种形式的固体来提供,或作为含有 100% 的固体组合物、溶液、分散体、胶乳、乳剂、这些的组合等等的液态来提供。在一些实施例中,聚合物粘合剂为弹性体。合适的聚合物包括天然橡胶、两种或更多种可共聚物质(包括苯乙烯和丁二烯)的共聚物、两种或更多种可共聚物质(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。

[0037] 对于包括粘结剂的非织造垫,粘结剂(如有机粘结剂)的示例性量包括以干重计的约 0.1 重量%到约 15 重量%(在一些实施例中,约 0.5 重量%到约 12 重量%,或约 1 重量%到约 10 重量%)。

[0038] 在一些实施例中,聚合物粘合剂为含有丙烯酸和/或甲基丙烯酸酯的乳胶组合物。这类乳胶组合物趋于清洁燃烧,而不会产生不期望量的毒性或腐蚀性副产物。合适的丙烯酸乳剂的例子包括(但不限于)以商品名“RHOPLEX HA-8”(丙烯酸共聚物的 44.5 重量%固体水性乳剂)从 Rohm and Haas(Philadelphia, PA) 和以商品名“AIRFLEX 600BP”(55%固体乙烯-醋酸乙烯共聚物)从 Air Products(Allentown, PA) 商购获得的那些。

[0039] 聚合物纤维还可以用作组合物中的粘结剂组分以提高处理、柔韧性、回弹力或它们的组合,尤其是在非织造垫是通过干法成网法制备时。聚合物纤维往往会加强处理和提高非织造垫的强度。当使用聚合物粘合剂时,如果污染控制装置中使用了这些组合物,则在一该或多个加热循环之后聚合物纤维往往会耗尽(即,分解或消除)。

[0040] 示例性聚合物纤维包括热塑性纤维(如聚烯烃,例如聚乙烯和聚丙烯)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)和聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT))纤维、烯类聚合物(如聚氯乙烯和聚偏二氟乙烯)纤维、聚酰胺(如聚己内酰胺、聚氨酯和尼龙)纤维以及聚芳酰胺纤维。对于本文所述非织造垫中的热粘结来说特别有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,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以商品名“TREVIRA 255”从 Trevira GmbH(Bobingen, Germany) 和以商品名“FIBERVISIONS CREATE WL”从 FiberVisions(Varde, Denmark) 商购的那些。通常,如果存在,则聚合物纤维的量是以干重计最多约 5 重量%(在一些实施例中,在 1 重量%到 5 重量%的范围内)的聚合物纤维。聚合物纤维可以是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 旦尼尔至约 5 旦尼尔的范围内的短纤维。

[0041] 合适的聚合物粘合剂可以单独使用,也可以与附加组分组合。附加组分可以包括

单体、增塑剂、填料、增粘剂、表面活性剂或其他调节剂。

[0042] 合适的无机粘结剂材料可以包括：胶态粒子；无机云母粘结剂，例如在 2003 年 4 月 17 日公布的 PCT 公开 No. W003/031368 中公开的，其该专利的主题据此全文以引用方式并入；以及可以商品名“DIXIE CLAY”从 R. T. Vanderbilt Company, Inc. (Norwalk, CT) 商购获得的产品。当存在于本文所述非织造垫中时，如 W003/031368 所公开的云母粘结剂的通常存在量为基于非织造垫的总干重计的小于约 5 重量%（在一些实施例中，小于约 2 重量%，或小于 1 重量%）。本文所述非织造垫的大部分实施例不含云母粘结剂材料。

[0043] 本文所述安装垫的实施例的可以（例如）通过以下方式制备：将短切的个体纤维（如约 2.5cm 到约 5cm 长）馈送到具有销轴的刺辊（例如，得自 Laroche (Cours la ville, France)）和 / 或常规幅材形成机器（例如，可以商品名“RANDO WEBBER”从 Rando Machine Corp. (Macedon, NY) 商购获得；以“DAN WEB”从 ScanWeb Co. (Denmark 商购获得)，其中纤维被拖曳到金属丝筛网或网带（如金属或尼龙带）之上。如果使用“DAN WEB”型成网机，则优选地先使用锤式粉碎机然后使用鼓风机来将纤维个体化。为了便于垫处理，该垫可在稀松布上形成或放置。

[0044] 本文所述安装垫的实施例也可以（例如）使用常规的湿成形或纺织梳理来制备。对于湿成形法，纤维长度通常是约 0.5cm 到约 6cm。

[0045] 在一些实施例中，特别是使用湿成形法的实施例，使用粘结剂来有利于垫的形成。在一些实施例中，本文所述的无纺布垫含有基于垫的总重量计的不大于 10 重量%（在一些实施例中，不大于 4 重量%、3 重量%、2 重量%、1 重量%、0.75 重量%、0.5 重量%、0.25 重量%或甚至不大于 0.1 重量%）的粘结剂，而其他不含粘结剂。

[0046] 任选地，本文所述的安装垫的某些实施例是针刺的，即，其中存在由多重完全或部分（在一些实施例中为完全）穿透该垫而提供的纤维物理缠结，例如，通过倒刺针穿透）。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）的常规针刺装置（如，可以（例如）商品名“DIL0”从 Dilo (Germany) 商购的针刺机）来对无纺布垫进行针刺，从而得到被针刺的无纺布垫。提供纤维缠绕的针刺通常涉及压缩垫，然后冲孔，以及拖拉倒刺针穿过垫。当先前提及的聚合物型和 / 或双组分有机纤维包括于垫构造中时，该纤维在针刺期间的物理缠结效率通常有所改善。改善的缠结可进一步提高抗张强度并且提高对无纺布垫的处理。单位面积的垫上针刺的最佳次数会依据具体应用而有差别。通常，针刺该无纺布垫以提供约 5 个到约 60 个针刺孔 / cm²（在一些实施例中，约 10 个到约 20 个针刺孔 / cm²）。

[0047] 任选地，本文所述的安装垫的某些实施例使用常规技术（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用于教导缝编无纺布垫）进行缝编。通常，使用有机线来缝编垫。薄层的无机或有机片状材料在缝编期间可被放置在垫的任意一面或两面上，以抑制线割穿垫或使垫的割穿最小化。如果希望缝合线在使用中不被分解，则可使用无机线，如陶瓷或金属（例如不锈钢）。缝合的间距通常为约 3mm 至约 30mm，从而在垫的整个面积上均匀地压缩纤维。

[0048] 在一些实施例中，本文所述的安装垫具有如此制备（即在高于 50℃ 下任何加热以前）的堆密度，其范围是 0.05g/cm³ 到 0.3g/cm³（在一些实施例中，范围是 0.1g/cm³ 到 0.25g/cm³）。在另一方面，当安装时，该垫的安装密度范围通常是 0.2g/cm³ 到 0.6g/cm³（在

其它实施例中,范围是 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 到 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ (即,该垫在安装时将被压缩))。

[0049] 在一些实施例中,非织造垫的厚度范围是 3mm 到 50mm。在一些实施例中,非织造垫的抗张强度是至少 10kPa,如在实例中所述那样测定的。

[0050] 金属壳体可由本领域中已知的用于此用途的材料制成,包括不锈钢。

[0051] 无纺布垫可用作绝热材料来将各种元件与排气系统隔离,该排气系统包括(例如)排气管、污染控制装置的入口或出口端锥或者内燃机的排气歧管。本文所述的非织造垫可用于(例如)污染控制装置中。污染控制装置通常含有安装于具有本文所述的非织造垫的壳体中的污染控制元件(如,催化转化器、柴油颗粒过滤器或选择性催化还原元件)。在一个示例性实施例中,排气系统含有双壁排气元件(如排气管、端锥端盖、或污染控制装置的其他部分和/或排气歧管)和本文所述的无纺布垫。无纺布垫可以安装在双壁元件的第一外壁和第二内壁间的间隙中。示例性安装密度的范围是约 $0.1\text{g}/\text{cm}^2$ 到 $0.6\text{g}/\text{cm}^2$ 。

[0052] 可与本文所述的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,该催化剂通常被涂布在单片结构上,该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,对于与汽油发动机一起使用的情况,催化转化器在 400°C 至 950°C 的温度下应当是有效的,然而对于柴油发动机,较低的温度(通常不大于 350°C)是通用的。该单片结构通常为陶瓷的,但有时也使用金属单片。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现在仅有限应用于柴油机,一般由一个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例子包括由从 Corning Inc. (Corning, NY) 或 NGK Insulators, LTD. (Nagoya, Japan) 商购获得的堇青石制造的那些或者从 Emitec (Lohmar, Germany) 商购获得的金属单片。

[0053] 合适的选择性催化还原元件可得自(例如)Corning, Inc. (Corning, NY)。

[0054] 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油烟颗粒被收集。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) Ltd. (Japan) 商购获得,并且在(例如)2002年2月12日公布的 JP 2002047070A 中有所描述。

[0055] 示例性实施例

[0056] 1. 一种非织造垫,其由共混物构成,该共混物由基于所述垫总重量计的至少 25 重量%玄武岩纤维和至少 10 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维和以及它们的混合物的纤维构成,并且其中所述非织造垫总共由基于所述垫的总重量计的至少 80 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维构成。

[0057] 2. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共具有至少 85 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0058] 3. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共具有至少 90 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0059] 4. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共具有至少 95 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0060] 5. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共具有至少 99 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0061] 6. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共具有至少 100 重量%的所述玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维。

[0062] 7. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 80 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0063] 8. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 85 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0064] 9. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 90 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0065] 10. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 95 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0066] 11. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 99 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0067] 12. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 100 重量%的所述玄武岩纤维和所述无定形耐火陶瓷纤维。

[0068] 13. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 80 重量%的所述玄武岩纤维和所述生物可溶性陶瓷纤维。

[0069] 14. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 85 重量%的所述玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。

[0070] 15. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 90 重量%的所述玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。

[0071] 16. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 95 重量%的所述玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。

[0072] 17. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 99 重量%的所述玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。

[0073] 18. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 100 重量%的所述玄武岩纤维和生物可溶性陶瓷纤维。

[0074] 19. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 80 重量%的所述玄武岩纤维和所述热处理二氧化硅纤维。

[0075] 20. 根据实施例 1 的非织造垫,该垫总共含有至少 85 重量%的所述玄武岩纤维和

所述热处理二氧化硅纤维。

[0076] 21. 根据实施例 1 的非织造垫, 该垫总共含有至少 90 重量%的所述玄武岩纤维和所述热处理二氧化硅纤维。

[0077] 22. 根据实施例 1 的非织造垫, 该垫总共含有至少 95 重量%的所述玄武岩纤维和所述热处理二氧化硅纤维。

[0078] 23. 根据实施例 1 的非织造垫, 该垫总共含有至少 99 重量%的所述玄武岩纤维和所述热处理二氧化硅纤维。

[0079] 24. 根据实施例 1 的非织造垫, 该垫总共含有至少 100 重量%的所述玄武岩纤维和所述热处理二氧化硅纤维。

[0080] 25. 根据任何前述实施例的非织造垫, 其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的所述纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.1 倍, 该可比的非织造垫由存在于由所述纤维共混物构成的非织造垫中的任何单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0081] 26. 根据任何前述实施例的非织造垫, 其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.2 倍, 该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0082] 27. 根据任何前述实施例的非织造垫, 其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.25 倍, 该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0083] 28. 根据任何前述实施例的非织造垫, 其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.3 倍, 该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0084] 29. 根据任何前述实施例的非织造垫, 其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.4 倍, 该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0085] 30. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.5 倍,该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0086] 31. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.6 倍,该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0087] 32. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.7 倍,该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0088] 33. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.75 倍,该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0089] 34. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中存在于共混物中的玄武岩纤维和选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维在真实条件夹具测试的三个从 25℃ 到 700℃ /400℃ 的热循环之后给非织造垫总共提供的回弹力值是是可比的非织造垫的回弹力值的至少 1.8 倍,该可比的非织造垫由存在于纤维共混物中的单独的玄武岩纤维、无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维和热处理的二氧化硅纤维组成。

[0090] 35. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中纤维共混物具有无定形耐火纤维或生物可溶性纤维中的至少一种。

[0091] 36. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 30 重量%的玄武岩纤维。

[0092] 37. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 35 重量%的玄武岩纤维。

[0093] 38. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 40 重量%的玄武岩纤维。

[0094] 39. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的

至少 45 重量%的玄武岩纤维。

[0095] 40. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 50 重量%的玄武岩纤维。

[0096] 41. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 55 重量%的玄武岩纤维。

[0097] 42. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 60 重量%的玄武岩纤维。

[0098] 43. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 65 重量%的玄武岩纤维。

[0099] 44. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 70 重量%的玄武岩纤维。

[0100] 45. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 75 重量%的玄武岩纤维。

[0101] 46. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 80 重量%的玄武岩纤维。

[0102] 47. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 85 重量%的玄武岩纤维。

[0103] 48. 根据实施例 1 至 35 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 90 重量%的玄武岩纤维。

[0104] 49. 根据前述实施例的非织造垫,其中所述垫包含基于所述垫的总重量计的至少 15 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0105] 50. 根据实施例 1 至 48 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 20 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0106] 51. 根据实施例 1 至 48 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 25 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0107] 52. 根据实施例 1 至 48 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 30 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0108] 53. 根据实施例 1 至 48 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 35 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0109] 54. 根据实施例 1 至 48 中任一者的非织造垫,其中该垫包含基于垫的总重量计的至少 40 重量%的选自无定形耐火陶瓷纤维、生物可溶性陶瓷纤维、热处理的二氧化硅纤维以及它们的混合物的纤维。

[0110] 55. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫为针刺的。

[0111] 56. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫是通过湿法成网法制备。

- [0112] 57. 根据实施例 1 至 55 中任一者的非织造垫,其中该非织造垫是通过干法成网法制备。
- [0113] 58. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 5 重量%的有机材料。
- [0114] 59. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 4 重量%的有机材料。
- [0115] 60. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 3 重量%的有机材料。
- [0116] 61. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 2 重量%的有机材料。
- [0117] 62. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 1 重量%的有机材料。
- [0118] 63. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 0.75 重量%的有机材料。
- [0119] 64. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 0.5 重量%的有机材料。
- [0120] 65. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 0.25 重量%的有机材料。
- [0121] 66. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的不大于 0.1 重量%的有机材料。
- [0122] 67. 根据实施例 57 的非织造垫,其中在 500℃下加热前所制备的该非织造垫包含基于垫的总重量计的 0 重量%的有机材料。
- [0123] 68. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫的如此制备的堆密度的范围是 0.05g/cm³ 到 0.3g/cm³。
- [0124] 69. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该无定形耐火陶瓷是硅铝酸盐。
- [0125] 70. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该生物可溶性陶瓷是硅酸镁或硅酸钙镁中的至少一种。
- [0126] 71. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫的厚度范围是 3mm 到 50mm。
- [0127] 72. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫的抗张强度是至少 10kPa。
- [0128] 73. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该玄武岩纤维的直径是至少 5 微米。
- [0129] 74. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该玄武岩纤维不含渣球。
- [0130] 75. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫包含基于垫的总重量计的不高于 5 重量%的有机材料。
- [0131] 76. 根据实施例 75 的非织造垫,还包括粘结剂。
- [0132] 77. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫是非膨胀型的。
- [0133] 78. 根据任何前述实施例的非织造垫,其中该非织造垫不含蛭石。
- [0134] 79. 一种污染控制装置,其包括污染控制元件,该污染控制元件安装于具有如前述任何实施例的垫的壳体内。
- [0135] 80. 根据实施例 79 的污染控制装置,其中该污染元件是催化转化器、柴油颗粒过

滤器或选择性催化还原元件中的一种。

[0136] 81. 一种排气系统,其含有双壁排气元件和根据实施例 1 至 78 中任一者的垫,其中该垫设置于双壁排气元件的所述壁之间的间隙内。

[0137] 82. 根据实施例 81 的排气系统,其中该双壁排气元件是排气管。

[0138] 83. 根据实施例 81 的排气系统,其中该双壁排气元件是污染控制装置的端锥。

[0139] 84. 根据实施例 81 的排气系统,其中该双壁排气元件是排气歧管。

[0140] 测试方法

[0141] - 真实条件夹具测试 (RCFT)

[0142] 该测试用于测量在代表在污染控制元件如催化转化器的实际使用中所存在的实际状况的条件下片状材料施加的压力。

[0143] 尺寸 44.45mm×44.45mm 的片材样品材料被设置于具有独立加热控制的两块 50.8mm×50.8mm 的加热的金属台板之间。将各台板从室温(约 25℃)逐渐加热到不同温度分布以模拟金属壳体和在污染控制装置中单片的温度。在加热期间,台板间的间隙增加,增加值通过典型的催化转化器壳体和单片的温度和热膨胀系数来计算。在加热到代表单片侧的台板的 700℃最高温度和代表金属壳体侧的台板的 400℃最高温度(本文也称为 700℃/400℃)之后,将台板从室温(约 25℃)逐渐冷却,而间隙减小,减小值通过温度和热膨胀系数来计算。将该热循环进行三次。

[0144] 首先将材料缩到起始压力值(如,200 千帕(kPa))或所选安装密度,以模拟污染控制装置中安装材料的条件。安装材料施加的力是由伸长计(可购自 MTS Systems Corp., Research Triangle Park,NC)使用 Sintech ID 计算机控制的负载框架来测量。对该垫在加热和冷却循环期间施加的压力按温度分布绘图。将样品和台板冷却到室温,并且循环通常重复两次以生产具有 3 个压力对温度的曲线图。通常认为,用于三个循环中每一个的至少 50kPa 的最小值对安装垫来说是理想的。更低值仍可合适,这取决于具体应用。

[0145] - 热机械分析器 (TMA)

[0146] 就本公开而言,该测试使用评价本文所述的非膨胀型、非织造垫在某些高温下的收缩。在此测试中,在常压下,在等温加热到 700℃或 750℃然后冷却到室温时,连续测量并记录非织造垫的厚度。然后,该测试并非意图模拟真实的转化器环境。

[0147] 各样品(直径 11mm 的圆形)设置于常规炉中,并且以 15℃/分钟的速度均匀加热。7mm 石英棒放置于该垫上;该棒支撑 1350 克的重量,导致该垫上 345kPa(50psi)的常压。当该垫收缩,使得该石英棒向下移动。作为垫温度的函数来测量和记录该位移。因为石英具有极低热膨胀系数,所以推测该棒不会影响所测量的收缩。

[0148] - 张力测试

[0149] 使用张力测试来评价非织造垫的某些可操作特性,因为这些特性可涉及制备和使用该垫的过程。理想的是,该非织造垫在处理、围绕单片包裹或灌装时不会撕裂或破裂。在该垫被安装于转化器组件中后,则抗拉强度不再是问题。

[0150] 各样品以幅材纵向方向被切割成 1 英寸(2.5cm)宽和 7 英寸(17.8cm)长的条带。常规卡钳是用于在 2.5 英寸(6.25cm)直径的区域上以 0.715psi(4.9kPa)的压力测量样品的厚度。以 5 英寸(12.7cm)初始间隙和 1 英寸/分钟(2.5cm/min.)的夹头速度,在张力检验器(以商品名“QC1000 MATERIALS TESTER”得自 Thwing & Albert, West Berlin, NJ)

上测试样品。

[0151] 在不脱离本发明的范围和精神的情况下,本发明的可预知的修改和变化对于本领域技术人员将是显而易见的。本发明不应受限于在本申请文件中出于说明目的而给出的实施例。

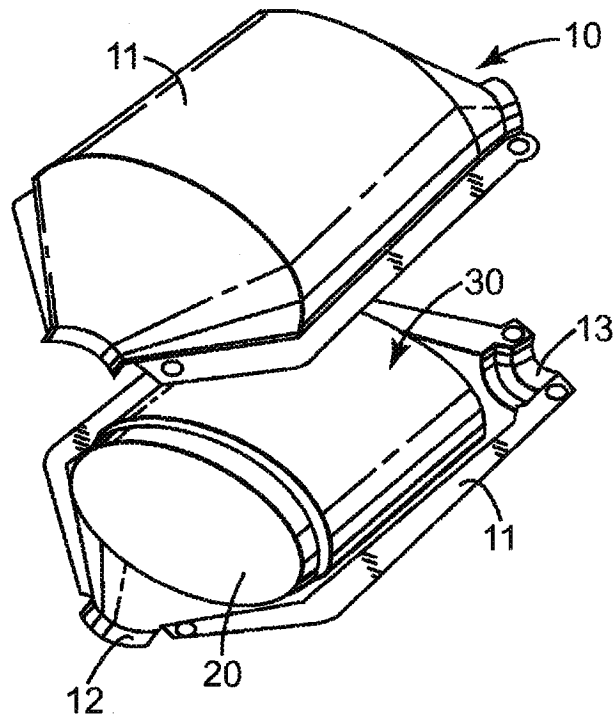


图 1

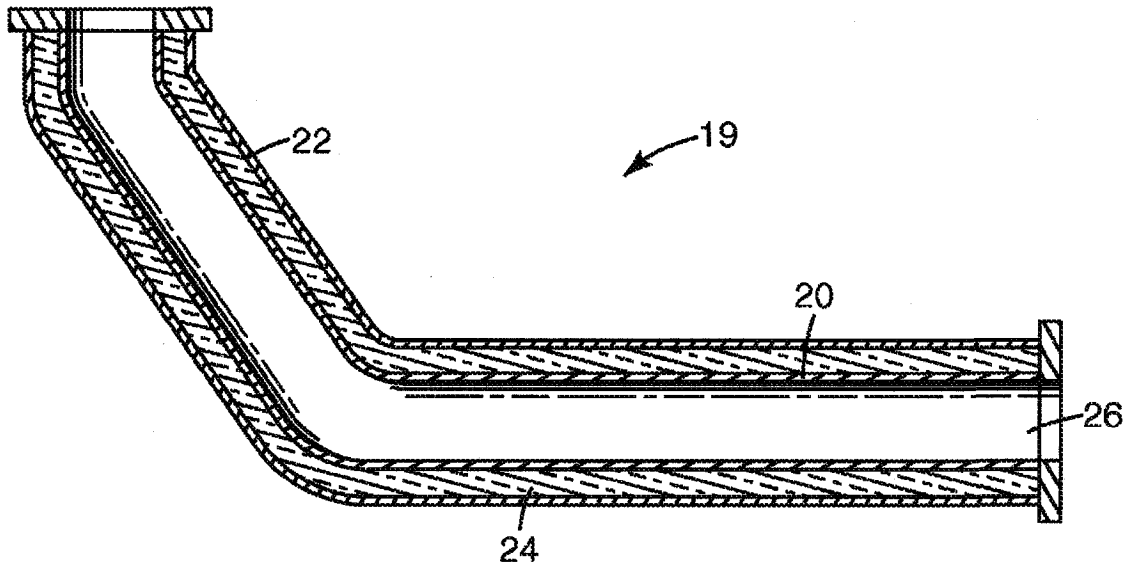


图 2