(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115680847 A
(43)申请公布日 2023.02.03

(21)申请号 202211376533.0

(22)申请日 2019.06.19

(30)优先权数据
62/687,829 2018.06.21 US

(62)分案原申请数据
201980040579.5 2019.06.19

(71)申请人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 酒匂健二 赛伦德拉·B·拉索德 彼得·T·迪茨

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 牛海军

(51)Int.Cl.
F01N 13/14(2010.01)
F01N 13/10(2010.01)
F01N 3/28(2006.01)
B32B 5/24(2006.01)
B32B 7/14(2006.01)
B32B 7/12(2006.01)

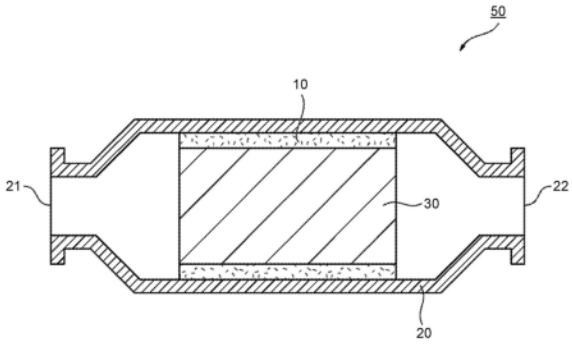
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

垫材料、其制造方法、污染控制装置和隔热结构

(57)摘要

本发明涉及垫材料、其制造方法、污染控制装置和隔热结构。具体地，本发明提供一种以夹在两个构件之间的状态使用的垫材料。该垫材料包括具有第一表面和第二表面的垫状主体部分，以及含有无机粘合剂的区域，其中该区域形成在该主体部分的第一表面或第二表面中的至少一者上，并且无机粘合剂在被加热时表现出粘附性。



CN 115680847 A

1.一种被配置为以夹在表现出操作温度的两个构件之间的状态使用的垫材料,其中在这样使用之前,所述垫材料包括:

垫状主体部分,所述垫状主体部分包括无机纤维并且具有第一表面和第二表面;和

无机粘合剂的表面层,所述无机粘合剂的表面层附着到形成在所述主体部分的所述第一表面或所述第二表面中的至少一者上的区域,所述无机粘合剂的表面层限定所述垫材料的暴露表面并且处于干燥状态;

其中处于其干燥状态的所述无机粘合剂在被加热至所述操作温度时表现出粘附性,

其中所述无机粘合剂包含碱金属硅酸盐。

2.根据权利要求1所述的垫材料,所述垫材料为基本上干燥的,使得所述垫材料在120℃的温度加热30分钟后表现出小于或等于基于加热之前所述垫材料的质量的5%的质量损失。

3.根据权利要求1所述的垫材料,其中所述碱金属硅酸盐为选自由硅酸钠、硅酸钾和硅酸锂组成的组中的至少一种。

4.根据权利要求1所述的垫材料,其中所述磷酸盐为选自由磷酸铝、磷酸镁和磷酸钙组成的组中的至少一种。

5.根据权利要求1所述的垫材料,其中在含有所述无机粘合剂的所述区域中所述盐的含量为1至50g/m^2。

6.根据权利要求1所述的垫材料,其中含有所述无机粘合剂的所述区域形成在所述主体部分的所述第一表面和所述第二表面两者上。

7.根据权利要求1所述的垫材料,其中含有所述无机粘合剂的所述区域形成在所述主体部分的所述第一表面或所述第二表面中的至少一者的整个表面上。

8.根据权利要求1所述的垫材料,其中含有所述无机粘合剂的所述区域形成在所述主体部分的所述第一表面或所述第二表面中的至少一者的一部分上。

9.根据权利要求1所述的垫材料,其中含有所述无机粘合剂的所述区域含有无机胶粒。

10.根据权利要求9所述的垫材料,其中所述无机胶粒为氧化铝。

11.根据权利要求1所述的垫材料,其中含有所述无机粘合剂的所述区域含有纵横比为60至2000的无机纤维。

12.根据权利要求11所述的垫材料,其中纵横比为60至2000的所述无机纤维为氧化铝纤维。

13.一种具有操作温度的污染控制装置,所述污染控制装置包括:

壳体;

污染控制元件,所述污染控制元件设置在所述壳体中;和

根据权利要求1至12中任一项所述的垫材料,所述垫材料设置在所述壳体和所述污染控制元件之间,

其中所述垫材料的所述第一表面为内表面,所述垫材料的所述第二表面为外表面,并且所述无机粘合剂设置在以下中的至少一者处:

(a)在所述壳体的内表面和所述垫材料的所述外表面之间,以及(b)在所述垫材料的所述内表面和所述污染控制元件的外表面之间。

14.根据权利要求13所述的污染控制装置,其中在600℃的温度条件下加热所述垫材料

1小时之后,在以下中的至少一者处形成固定区域:

(a)在所述壳体的所述内表面和所述垫材料的外表面之间,以及(b)在所述垫材料的所述内表面和所述污染控制元件的所述外表面之间。

15.一种隔热结构,所述隔热结构包括:

第一构件,所述第一构件具有操作温度可能达到200℃或更高的表面;

第二构件,所述第二构件具有与所述第一构件的所述表面相对的表面;和

根据权利要求1至12中任一项所述的垫材料,所述垫材料设置在所述第一构件和所述第二构件之间,

其中所述无机粘合剂设置在以下中的至少一者处:(a)在所述第一构件的所述表面和所述垫材料的所述第一表面之间,以及(b)在所述垫材料的所述第二表面和所述第二构件的所述表面之间。

16.根据权利要求15所述的隔热结构,其中在600℃的温度条件下加热所述垫材料1小时之后,在以下中的至少一者处形成固定区域:(a)所述第一构件的所述表面和所述垫材料之间,以及(b)在所述垫材料和所述第二构件的所述表面之间。

17.一种生产垫材料的方法,所述方法包括:

提供具有第一表面和第二表面的垫状主体部分;以及

将含有用于形成表面层的无机粘合剂的溶液涂覆到所述主体部分的所述第一表面或所述第二表面中的至少一者的至少一部分上;以及

在所述主体部分上形成所述无机粘合剂的表面层之后,通过干燥工艺获得干燥的垫材料,

其中所述无机粘合剂包含碱金属硅酸盐。

18.根据权利要求17所述的生产垫材料的方法,所述方法还包括通过干燥工艺获得基本上干燥的垫材料,其中所得基本上干燥的垫材料在120℃的温度加热30分钟后表现出小于或等于基于加热之前所述垫材料的质量的约5%的质量损失。

19.根据权利要求1至12中任一项所述的污染控制支撑垫材料,其中在至少约100-150℃的温度条件下加热所述垫材料至少约10分钟之后,在所述壳体的内表面和所述垫材料的外表面之间形成固定区域。

20.根据权利要求1至12中任一项所述的污染控制支撑垫材料,其中在至少约100-150℃的温度条件下加热所述垫材料至少约10分钟之后,在所述垫材料的内表面和所述污染控制元件的外表面之间形成固定区域。

21.根据权利要求15所述的隔热结构,其中在至少约100-150℃的温度条件下加热所述垫材料至少约10分钟之后,在所述第一构件的所述表面和所述垫材料之间形成固定区域。

22.根据权利要求15所述的隔热结构,其中在至少约100-150℃的温度条件下加热所述垫材料至少约10分钟之后,在所述垫材料和所述第二构件的所述表面之间形成固定区域。

23.根据权利要求1所述的垫材料,其中在含有所述无机粘合剂的所述区域中所述盐的含量为1至200g/m^2。

垫材料、其制造方法、污染控制装置和隔热结构

[0001] 本申请是PCT国际申请日为2019年6月19日，PCT国际申请号为PCT/US2019/037870、国家申请号为201980040579.5并且发明名称为“垫材料、其制造方法、污染控制装置和隔热结构”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及垫材料、其生产方法以及污染控制装置和隔热结构。

背景技术

[0003] 来自汽车发动机的废气含有一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NOx)等。来自柴油机的废气还含有颗粒物质，诸如烟灰。作为去除它们的手段，使用陶瓷催化转化器或柴油颗粒过滤器(DPF)的废气清洁系统是已知的。此外，还研究了汽油颗粒过滤器(GPF)的安装。这些设备通常被称为污染控制装置。

[0004] 一般来讲，污染控制装置(例如，陶瓷催化转化器)包括污染控制元件(例如，由陶瓷制成的蜂窝状催化剂载体)、封装污染控制元件的由金属制成的壳体以及填充在污染控制元件的外周表面和壳体的内表面之间的间隙中的固持材料。固持材料将污染控制元件固持在壳体中，以防止由于冲击、振动等引起的机械冲击无意中施加到污染控制元件。固持材料防止污染控制元件在壳体中移动和断裂，从而在污染控制元件的整个工作寿命期间提供期望的效果。这种类型的固持材料通常也称为安装材料。这种固持材料通常为包括单层或多层的垫状材料，并且通过包裹在污染控制元件周围来使用。

[0005] 从实现优异的隔热和耐热性的观点来看，固持材料通常包括无机材料，诸如无机纤维作为主要成分。此类固持材料(安装材料)在例如专利文献JP 57-61686 A、JP 2002-66331 A和JP 2006-223920 A中有所描述。

发明内容

[0006] 在将污染控制元件安装在污染控制装置的壳体中的领域中，固持材料已被设计成在使用期间主要通过固持材料的压缩排斥力和摩擦力来防止位置偏移。也就是说，已引入一种技术，其中固持材料在其与污染控制元件一起装入壳体中之后，通过与固持材料接触的另一构件的表面(即壳体的内表面和/或污染控制元件的外表面)上的压缩排斥力来固持污染控制元件，使得污染控制元件不从预定位置移动。

[0007] 本公开的一个目的是提供一种施加到在加热环境下使用的装置或结构的垫材料，其中该垫材料能够在使用期间抑制垫材料和与其接触的其他构件的位置偏移。本发明的另一个目的是提供一种生产此类垫材料的方法以及包括该垫材料的设备(例如，污染控制装置和隔热结构)。

[0008] 本公开的一个方面涉及垫材料。垫材料以夹在两个构件之间的状态使用。垫材料包括具有第一表面和第二表面的垫状主体部分；以及形成在主体部分的第一表面和第二表面中的至少一者上的区域。该区域含有无机粘合剂，并且无机粘合剂在被加热时(例如，被

加热至设备的操作温度,或其中使用垫材料的隔热结构的环境温度)表现出粘附性。

[0009] 本公开的另一方面涉及包括上述垫材料(例如,污染控制装置和隔热结构)的设备。污染控制装置可包括壳体;污染控制元件,该污染控制元件设置在壳体中;和上述垫材料,该垫材料设置在壳体和污染控制元件之间。隔热结构可包括第一构件,该第一构件具有温度可能达到200℃或更高的表面;第二构件,该第二构件具有与第一构件的表面相对的表面;和上述垫材料,该垫材料设置在第一构件和第二构件之间。

[0010] 本公开的又一方面涉及制造或生产垫材料的方法。该生产方法可包括提供具有第一表面和第二表面的垫状主体部分;以及将含有无机粘合剂的溶液涂覆到主体部分的第一表面或第二表面中的至少一者上。

[0011] 根据本公开,提供了一种施加到在加热环境下使用的装置或结构的垫材料,并且利用该垫材料,可完全防止或显著抑制在使用期间垫材料和与其接触的其他构件的位置偏移。

附图说明

[0012] 图1为根据本公开的垫材料的一个实施方案的透视图。

[0013] 图2为沿图1中的线II-II的示意性剖视图。

[0014] 图3为示意性地示出根据本公开的污染控制装置的一个实施方案的剖视图。

[0015] 图4为示意性地示出根据本公开的隔热结构的剖视图。

[0016] 图5为示出垫材料(使用磷酸铝作为无机粘合剂)的一部分被固定到壳体的内表面的状态的照片。

[0017] 图6为示出垫材料(使用硅酸钠作为无机粘合剂)的一部分被固定到催化剂载体的外表面的状态的照片。

具体实施方式

[0018] 根据该实施方案的垫材料以夹在两个构件之间的状态使用,该垫材料包括:具有第一表面和第二表面的垫状主体部分;以及形成在主体部分的第一表面或第二表面中的至少一者上的区域,该区域含有无机粘合剂;其中无机粘合剂在被加热时表现出粘附性。将垫材料施加到在加热环境下使用的装置或结构可抑制在使用期间垫材料和与其接触的其他构件的位置偏移。

[0019] 根据该实施方案的垫材料被施加到诸如污染控制装置和隔热结构的设备。根据本实施方案的污染控制装置具有壳体;污染控制元件,该污染控制元件设置在壳体中;和上述垫材料,该垫材料设置在壳体和污染控制元件之间。该隔热结构包括:第一构件,该第一构件具有温度可能达到200℃或更高的表面;第二构件,该第二构件具有与第一构件的表面相对的表面;和上述垫材料,该垫材料设置在第一构件和第二构件之间。

[0020] 下面将参考附图详细描述本公开的实施方案。

[0021] 图1为示出本发明实施方案的垫材料的示例的透视图。该图中示出的垫材料10可被配置为包裹在具有圆柱形或椭圆柱形外部形状的污染控制元件30周围,并且将污染控制元件30固持在壳体20中(参见图3)。垫材料10具有与污染控制元件30的外周长的长度一致的长度。例如,垫材料10在一端具有凸部10a,而在另一端具有凹部10b,并且垫材料10的形

状使得当垫材料10包裹在污染控制元件30周围时，凸部10a和凹部10b相互配合。需注意，其他形状诸如L形状也是可能的，并且用于配合的形状不受特别限制。

[0022] 如图2所示，垫材料10包括垫状主体部分1，以及设置在主体部分1的两个表面上的厚度为约5至约15mm的表面层5(含有无机粘合剂的区域)。主体部分1具有第一表面1a和第二表面1b。主体部分1包括直径(例如，平均直径)可为约3至约10μm的无机纤维。主体部分1还可包括根据需要配混的其他组分。每个表面层5包括在加热时表现出粘附性的无机粘合剂，以及任选地根据需要配混的其他组分。需注意，垫材料10可仅在其一个表面上具有表面层5。另选地，垫材料10可仅在一个表面或两个表面1a和1b的一部分或部分区域上具有表面层5。此外，图2示出了表面层5各自层合在表面1a和表面1b上的状态，但表面层5附着到表面1a和/或表面1b，或者表面层5的一部分浸渍到主体部分1中的其他状态也是可能的。

[0023] 如上所述，表面层5含有在被加热时表现出粘附性的无机粘合剂。本文所述的无机粘合剂包括那些不仅通过在被加热时与其他构件形成反应产物而提供粘附力，而且由于锚固效应(固定状态)而提供粘附力的粘合剂，所述锚固效应由表面层5的无机粘合剂在被加热时所表现出的流动性以及渗透到其他构件的表面的接触表面而产生。表现出粘附性的温度不受限制，但例如在200℃或更高、300℃或更高或600℃或更高的温度下表现出粘附性。例如，将垫材料10以夹在两个构件之间的状态布置，并且允许其在600℃的温度条件下静置1小时。然后，垫材料10表现出对其他构件的粘附性。可通过检查在加热的垫材料10被冷却之后垫材料10和其他构件之间是否形成固定区域来在视觉上判断粘附性的表现(参见图5和图6)。

[0024] 无机粘合剂在常温下通常处于液态，但表面层5在未使用的垫材料10上基本上干燥。需注意，本文中的“基本上干燥”是指(例如)在涂覆无机粘合剂之后通过干燥工艺获得的干燥状态；对于此类干燥状态，在120℃下加热垫材料10达30分钟之后的质量损失在基于加热之前垫材料10的质量的约5％以内。当将垫材料10组装到设备时，作为基本上干燥的表面层5具有优异的可加工性的优点。

[0025] 上述无机粘合剂为例如选自由碱金属盐、碱土金属盐和磷酸盐组成的组中的至少一种盐。碱金属盐的具体示例包括碱金属硅酸盐，诸如硅酸钠、硅酸钾和硅酸锂。碱土金属盐的具体示例包括碱土金属硅酸盐，诸如硅酸镁和硅酸钙。磷酸盐的具体示例包括磷酸铝、磷酸镁和磷酸钙。一种类型的这些组分可为单独的，或者可使用两种或更多种类型的组合。

[0026] 可将含有上述无机粘合剂的液体涂覆在主体部分1的表面上，随后进行干燥工艺以形成表面层5。表面层5中无机粘合剂(上述盐)的含量为例如1至50g/m^2，并且可为2至40g/m^2或5至30g/m^2。表面层5中的无机粘合剂的量可取决于垫材料10与其他构件所需的粘附性而适当地设定。

[0027] 表面层5可含有无机胶粒。虽然各种类型的无机材料的细颗粒可用来形成无机胶粒，但优选的无机材料包括金属氧化物、氮化物和碳化物，以及优选具有耐热性的材料。例如，优选的示例包括但不限于二氧化硅、氧化铝、莫来石、氧化锆、氧化镁和二氧化钛。其他适当材料的示例包括氮化硼和碳化硼。这些无机材料既可单独使用，又可以两种或更多种的组合混合使用。

[0028] 虽然上述无机胶粒可根据无机材料的类型和期望的摩擦改善效果以多种粒度使用，但通常优选的是它们具有约1至100nm的平均粒度。在无机胶粒的平均粒度小于1nm的情

况下，此类无机胶粒不能形成可有助于摩擦增大效果的摩擦层。相比之下，在无机胶粒的平均粒度大于100nm的情况下，粒子可能太大而不能适当地有助于增大摩擦并导致脱落。无机胶粒的平均粒度更优选约10至80nm的范围内，最优选在约20至50nm的范围内。关于无机胶粒，可参考WO 2007/030410。

[0029] 无机粘合剂还可含有无机填料，诸如粘土(高岭土)、勃姆石、二氧化钛、热解法二氧化硅、热解法氧化铝、沉淀二氧化硅、ATH和其他相容的常用填料，以改变粘度和吸收属性。

[0030] 无机粘合剂还可含有湿润剂，诸如甘油、山梨醇、其他糖醇和乙二醇。这些材料可有助于使无机粘合剂塑化，以改善处理属性。

[0031] 还可掺入相容的染料和颜料，以帮助识别无机粘合剂的存在和位置。还可包括相容的表面活性剂，以帮助润湿期望粘附力的表面。

[0032] 根据需要，表面层5还可含有无机纤维。无机纤维的直径可为约1nm至约15nm，它们为例如约1nm或更大、约2nm或更大或者约3nm或更大，并且可为约15nm或更小、约8nm或更小或者约5nm或更小。与薄于1nm的无机纤维相比，直径为约1nm或更大的无机纤维具有易于获得的优点。此外，在污染控制装置的生产期间，此类无机纤维往往能够抑制纤维片的散射。另一方面，与厚于约15nm的无机纤维相比，直径为约15nm或更小的无机纤维往往能够抑制设备生产期间纤维片的生成。无机纤维的平均长度为例如约500至约5000nm，并且可为约1000至约4000nm或者约1400至约3000nm。

[0033] 无机纤维的直径(平均直径)和平均长度(平均纤维长度)可通过测量例如从显微图像(TEM图像、SEM图像等)随机采样的50根或更多根纤维的厚度和长度，并计算其平均值来确定。无机纤维的纵横比通过将平均长度的值除以直径的值来计算。

[0034] 上述无机纤维的平均长度为例如约60至约2000nm，并且可为约100至约1500nm或者约300至约800nm。与纵横比小于约60的无机纤维相比，纵横比为约60或更大的无机纤维往往能够抑制设备生产期间纤维片的散射。另一方面，与纵横比大于约2000的无机纤维相比，纵横比为约2000或更小的无机纤维具有易于获得的优点。关于无机纤维，可参考JP 2017-210815。

[0035] 主体部分1主要由无机纤维构成。构成主体部分1的无机纤维的具体示例包括玻璃纤维、陶瓷纤维、碳纤维、碳化硅纤维和硼纤维，但也可根据需要使用其他无机纤维。选自上面列出的那些的一种类型的无机纤维可为单独的，或者可使用两种或更多种类型的组合。另外，无机纤维可以复合纤维的形式使用。其中特别优选的是陶瓷纤维，诸如氧化铝纤维、二氧化硅纤维和氧化铝-二氧化硅纤维。一种类型的陶瓷纤维可单独使用，或者可使用两种或更多种类型的组合。另外，陶瓷纤维可以复合纤维的形式使用。膨胀型材料(诸如未膨胀的蛭石)也可以占主体部分1总重量的约5％至约50％的浓度包含在主体部分1内。

[0036] 主体部分1主要含有无机纤维，并且具有有机粘结剂作为任选的添加剂。存在两种代表性的生产方法，即干法工艺和湿法工艺。

[0037] 在干法工艺中，例如，首先通过纺丝溶胶-凝胶获得氧化铝纤维前体，该溶胶-凝胶包括氧化铝源(诸如氯氧化铝)、二氧化硅源(诸如二氧化硅溶胶)、有机粘结剂(诸如聚乙烯醇)和水的混合物。随后层合呈片材形式的氧化铝纤维前体，然后针刺该层合物，并在约1000至1300℃范围内的高温下烘焙以获得主体部分1。针刺密度为例如约1至50个刺/平方

厘米，并且通过改变该密度，可调节垫的厚度、体积比重和强度。另一方面，在湿法工艺中，通过将无机纤维和有机粘结剂作为起始材料与任选的添加剂混合，随后连续执行以下步骤来获得主体部分1：打开无机纤维、制备浆液、通过造纸进行模制、向模具施加压力等。关于湿法工艺(湿法层合工艺)的细节，可参考WO 2004/061279和US 6,051,193。需注意，有机粘结剂的类型和用量不受特别限制。例如，以乳胶形式提供的丙烯酸类树脂、苯乙烯-丁二烯树脂、丙烯腈树脂、聚氨酯树脂、天然橡胶和聚乙酸乙烯树脂等均可用作有机粘结剂。另选地，热塑性树脂诸如不饱和聚酯树脂、环氧树脂、聚乙烯酯树脂可用作有机粘结剂。

[0038] 根据该实施方案的生产垫材料10的方法包括：提供主体部分1；将含有无机粘合剂的液体涂覆到主体部分1的第一表面1a或第二表面1b中的至少一者上；以及在涂覆上述液体之后向主体部分1施加热。根据上述生产方法，可获得垫材料10，其中表面层5形成在主体部分1的至少一个表面上。

[0039] 需注意，在将包括有机粘合剂和/或包括无机细颗粒的无机纤维的垫用作主体部分1的情况下，在表面层5形成之前执行将含有有机粘合剂和/或无机细颗粒的胶体溶液浸渍到包括无机纤维的垫的步骤(步骤(a))。

[0040] 在垫中含有无机细颗粒的情况下，优选在步骤(a)中调节胶体溶液的组成，使得细颗粒的含量基于主体部分1的总质量计为约1至约10质量％在无机细颗粒的含量为约1质量％或更大的情况下，易于获得足够的表面压力，并且在无机细颗粒的含量为约10质量％或更小的情况下，易于获得足以将垫材料10包裹在污染控制元件周围的柔韧性。

[0041] 需注意，根据需要执行干燥浸渍有胶体溶液的垫的步骤。还需注意，胶体溶液的此类干燥可与其他干燥步骤一起执行。例如，此类步骤也可与无机粘合剂的干燥步骤结合，该干燥步骤将在形成表面层5的步骤之后执行。另选地，此类步骤也可与涂覆其他溶液之后的干燥步骤相结合。胶体溶液的干燥例如在设定为约80至约250℃的暖空气干燥器中进行约10至约180分钟。

[0042] 用于形成表面层5的液体含有根据需要配混的无机粘合剂和组分(无机纤维和/或无机细颗粒)。将液体涂覆到主体部分1的表面上可例如通过喷涂、辊涂、膜转移、帘式涂布等来执行。在一个实施方案中，每单位面积的涂层量(固体质量)为例如约1至约200g/m^2。此外，在一个实施方案中，涂层量还可为每单位面积约10至约175g/m^2。涂层量也可为每单位面积约20至约150g/m^2。涂覆之后的干燥步骤用于通过挥发水形成表面层5。例如，主体部分1在涂覆有溶液之后可在设定为约75至约250℃的暖空气干燥器中干燥约10至约180分钟。由此，表面层5形成在主体部分1的表面上。无机粘合剂的涂层可形成在表面层中的一个的一部分上，例如以条带等图案形成。

[0043] 形成表面层5的步骤可分为多个步骤并被执行。例如，首先，可将含有无机粘合剂的液体涂覆到主体部分1的表面上，然后可将含有其他组分的液体涂覆到主体部分1的表面上。该顺序可颠倒，即，首先，可将含有其他组分的液体涂覆到主体部分1的表面上，然后可将含有无机粘合剂的液体涂覆到主体部分1的表面上。可将无机粘合剂施加到润湿或干燥主体部分1上。

[0044] 如图3所示，垫材料10用于将污染控制元件30固持在污染控制装置50中。污染控制元件30的具体示例包括用于清洁来自发动机的废气的催化剂载体、过滤元件等。污染控制装置50的具体示例包括催化转化器或排气清洁设备(例如，柴油机颗粒过滤设备)。

[0045] 图3所示的污染控制装置50包括壳体20、设置在壳体20中的污染控制元件30以及设置在壳体20的内表面和污染控制元件30的外表面之间的垫材料10。污染控制装置50还包括将废气引入到污染控制元件30的气流入口21;以及排放已通过污染控制元件30的废气的气流出口22。

[0046] 在污染控制装置50中,垫材料10以夹在壳体20的内表面和污染控制元件30的外表面之间的状态设置。从确保气密性和减少垫材料10的使用量的角度来看,壳体20的内表面和污染控制元件30的外表面之间的间隙的宽度优选为约1.5至15mm。垫材料10优选处于被适当压缩的状态,使得垫材料10在加热时可被固定到其上邻接的其他构件。垫材料10被固定到壳体20的内表面和污染控制元件30的外表面,因此可高度抑制污染控制元件30在污染控制装置50中的位置偏移。此外,与相关领域中的材料相比,组件的体密度可被设定得更低,因此可减少相对昂贵的无机纤维材料的用量。用于压缩和组装垫材料10的技术的示例包括蛤壳技术、填塞技术和捆绑技术。

[0047] 污染控制元件30在高温废气穿过其中时达到高温。污染控制元件30和垫材料10之间的部分被加热到高达200至1100℃。另一方面,将垫材料10和壳体20之间的部分被加热到高达100至800℃。污染控制装置50包括具有表面层5的垫材料10,所述表面层5在被加热时表现出粘附性,并且因此可将污染控制元件30牢固地固持在壳体20中。

[0048] 待由催化剂载体承载的催化剂通常为金属(例如,铂、钌、铑、铑、铱、镍和钯)和金属氧化物(例如,五氧化二钒和二氧化钛),并且优选以涂层的形式使用。需注意,通过应用过滤元件代替催化剂载体,污染控制装置可被构造为柴油颗粒过滤器或汽油颗粒过滤器。

[0049] 已详细描述了本公开的实施方案,但本发明不限于上述实施方案。例如,上述实施方案已通过将垫材料10施加到污染控制装置的示例示出,但垫材料10可施加到包括热源(诸如排气歧管和排气管)的隔热结构,或者高温流体流过的排气系统部件,以及安装在其周围的隔热罩盖。如图4中简要所示,隔热结构60包括:第一构件61(例如,高温流体流过的热源或排气系统部件),其具有温度可能达到200℃或更高的表面61a;第二构件62(例如,隔热罩盖),其具有与第一构件61的表面61a相对的表面62a;以及设置在第一构件61和第二构件62之间的垫材料10。来自第一构件61的可使温度升高至不低于200℃的热促使垫材料10的无机粘合剂呈现粘附性。无机粘合剂的粘附性可抑制垫材料10在隔热结构60中的位置偏移。

[0050] 实施例

[0051] 将参考其示例来描述本公开。不用说,本发明不限于这些示例。

[0052] 主体部分的制备

[0053] 将下面列出的化学品引入10L水中,同时以1分钟的间隔搅拌,以制备含有有机粘结剂和无机细颗粒的胶体溶液。

[0054] (1)硫酸铝(固体含量浓度为40%的水溶液):6g

[0055] (2)有机粘结剂(丙烯酸胶乳LX874(商品名),购自Zeon株式会社(Zeon Corporation)):2.6g

[0056] (3)胶态二氧化硅(Snowtex O(商品名),购自日产化学工业株式会社(Nissan Chemical Industries,Ltd.)):10g

[0057] (4)液体铝酸钠(固体含量40%):3.5g

[0058] 将针刺氧化铝纤维毯(Maftec MLS-2毯(商品名),购自三菱化学株式会社(Mitsubishi Chemical Corporation))切割成15cm×40cm。将其置于金属网片上,从上面倾注上述胶体溶液,然后通过在金属网片上抽吸15秒来去除水。因此,将上述胶体溶液浸渍入毯中,然后在温度设定为170℃的暖空气干燥器中执行45分钟的干燥过程。由此,制备垫材料的主体部分。

[0059] 含有无机粘合剂的水溶液

[0060] -水溶液1:制备稀释至50%浓度的硅酸钠水溶液(3号硅酸钠,购自富士化学工业株式会社(Fuji Kagaku Corp.))。

[0061] -水溶液2:制备稀释至50%浓度的磷酸铝水溶液(WR-100B,购自多木化学株式会社(Taki Chemical Co.,Ltd.))。

[0062] 实施例1

[0063] 如下将水溶液1(硅酸钠水溶液)涂覆到主体部分的第一表面(载体侧表面)上:将水溶液1喷涂到第一表面的整个表面上,以固体含量计,涂覆量为20g/m^2。然后在温度设定为170℃的暖空气干燥器中执行5分钟的干燥工艺。由此,在第一表面的整个表面上形成含有无机粘合剂的区域。以与上述相同的方式,含有无机粘合剂的区域也形成在主体部分的第二表面(壳体侧表面)的整个表面上。

[0064] 实施例1a

[0065] 按照与实施例1相同的方式制备根据该实施例的垫材料,不同的是水溶液1(硅酸钠水溶液)在第一表面和第二表面上的涂覆量(以固体含量计)各为2g/m^2,而不是各为20g/m^2。

[0066] 实施例1b

[0067] 按照与实施例1相同的方式制备根据该实施例的垫材料,不同的是水溶液1(硅酸钠水溶液)在第一表面和第二表面上的涂覆量(以固体含量计)各为40g/m^2,而不是各为20g/m^2。

[0068] 实施例2

[0069] 以与实施例1相同的方式制备根据该实施例的垫材料,不同的是使用水溶液2(磷酸铝水溶液)代替水溶液1(硅酸钠水溶液)。

[0070] 比较例1

[0071] 将以与实施例1相同的方式制备的主体部分(不具有含有无机粘合剂的区域)用作根据该实施例的垫材料。

[0072] 加热时的粘附性评估

[0073] 上述实施例和比较例的垫材料在加热时是否表现出粘附性的评估如下:将垫材料切割成75mm的宽度和350mm的长度,并且包裹在长度为115mm且外径为105mm的圆柱形催化剂载体(HONEYCERAM(商品名),购自NGK绝缘体株式会社(NGK Insulators,Ltd.))的外周长上。这使用导向锥以40毫米/秒将其压配入长度为150mm且内径为114mm的圆柱形不锈钢壳体中。因此,将制备的转化器样品在600℃下加热1小时,然后拉出催化剂载体,使得垫材料和壳体的位置不会偏移:此后将垫材料的一部分固定到壳体的内表面的那些样品评估为对壳体具有粘附性。结果在表1中示出。需注意,图5为示出垫材料的一部分固定到壳体的内表面的状态的照片。

[0074] 将以上述相同方式制备的转化器样品在600℃下加热1小时，然后将这些样品从壳体中拉出，使得垫材料和催化剂载体的位置不会偏移。此后将垫材料的一部分固定到催化剂载体的外表面的那些样品评估为对催化剂载体具有粘附性。结果在表1中示出。需注意，图6为示出垫材料的一部分固定到催化剂载体的外表面的状态的照片。

[0075] 表1

[0076]

		实施例1	实施例1a	实施例1b	实施例2	比较例1
无机粘合剂	类型	硅酸钠	硅酸钠	硅酸钠	磷酸铝	-
	涂覆量（g/m^2，固体）	20	2	40	20	-
粘附性的存在	壳体的内表面	是	是	是	是	否
	催化剂载体的外表面	是	是	是	是	否

[0077] 实施例3

[0078] 通过用水将氧化铝溶胶AS520(购自日产化学工业株式会社，固体浓度:20质量%)稀释到5质量%的固体浓度来制备胶体溶液。如下将该胶体溶液涂覆到主体部分的第一表面(载体侧表面)上:通过喷枪PS-9513(商品名，购自日本阿耐思特岩田株式会社(Anest Iwata Corporation))以5g/m^2的涂覆量(以固体含量计)将水溶液1涂覆到第一表面上。然后，以与实施例1相同的方式，以固体含量计20g/m^2的涂覆量将水溶液1(硅酸钠水溶液)喷涂到第一表面上。然后干燥工艺在温度设定为170℃的暖空气干燥器中进行5分钟。由此，在第一表面的整个表面上形成含有无机纤维和无机粘合剂的区域。以与上述相同的方式，含有无机纤维和无机粘合剂的区域也形成在主体部分的第二表面(壳体侧表面)上。

[0079] 实施例4

[0080] 含有无机纤维和无机粘合剂的区域以与实施例3相同的方式形成在主体部分的两个表面上，不同的是改变喷涂上述胶体溶液(氧化铝溶胶水溶液)和水溶液1(硅酸钠水溶液)的顺序;也就是说，喷涂水溶液1(硅酸钠水溶液)，然后喷涂胶体溶液(氧化铝溶胶水溶液)。

[0081] 拉出催化剂载体所需的力的测量

[0082] 如下对根据实施例1至4和比较例1的垫材料测量催化剂载体的拉出力:安装加热器，使得可加热长度为115mm且外径为105mm的圆柱形催化剂载体(HONEYCERAM(商品名)，购自NGK绝缘体株式会社)的外表面。以75mm的宽度和350mm的长度切割垫材料，并将其包裹在催化剂载体的外周长周围。使用导向锥以40毫米/秒将其压配入长度为150mm且内径为114mm的圆柱形不锈钢壳体中。压配24小时之后，将其加热，催化剂载体和垫材料之间的温度达到900℃，垫材料和壳体之间的温度达到600℃。达到这些温度后，以40毫米/秒从不锈钢壳体拉出催化剂载体时测量力(N)。根据测量期间的最大力(N)，计算拉出催化剂载体所需的力(单位面积垫材料的力，单位为N/cm^2)。结果示于表2中。

[0083] 表2

[0084]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1
无机粘合剂	类型	硅酸钠	硅酸钠	硅酸钠	磷酸铝	-
	涂覆量（g/m^2，固体）	20	20	20	20	-
无机纤维	氧化铝溶胶	-	-	氧化铝溶胶	氧化铝溶胶	-
	涂覆量（g/m^2，固体）	-	-	5	5	
拉出催化剂载体所需的力（N/cm^2）		3.4	3.2	3.1	2.9	2.5

[0085] 实施例5

[0086] 如下将水溶液1(硅酸钠水溶液)涂覆到主体部分的第一表面(载体侧表面)上:将水溶液逐滴涂覆到表面上,以固体含量计,涂覆量为20g/m2。液滴以1/2英寸的行间距和1/2英寸的点间距成行沉积在整个幅材宽度上。然后在温度设定为170℃的暖空气干燥器中执行5分钟的干燥工艺。由此,形成含有无机粘合剂的区域,其中离散液滴均匀分布在第一表面的整个表面上。以与上述相同的方式,形成含有无机粘合剂的区域,其中离散液滴均匀分布在主体部分的第二表面(壳体侧表面)的整个表面上。

[0087] 虽然在实施例5中两个表面均被涂覆,但也设想仅第一表面或第二表面可被涂覆。施加到表面的量可不同于实施例5中所描述的量。点行之间的距离也可不同,例如从约1/4英寸至约2英寸的任何值。

[0088] 实施例6

[0089] 如下将水溶液1(硅酸钠水溶液)涂覆到主体部分的第一表面(载体侧表面)上:将水溶液以条带涂覆到表面上,以固体含量计,涂覆量为20g/m2。条带沉积在整个幅材宽度上,其中条带之间的间距为1/2英寸。然后在温度设定为170℃的暖空气干燥器中执行5分钟的干燥工艺。由此,形成含有无机粘合剂的区域,其中离散条带均匀分布在第一表面的整个表面上。以与上述相同的方式,形成含有无机粘合剂的区域,其中离散条带均匀分布在主体部分的第二表面(壳体侧表面)的整个表面上。

[0090] 虽然在实施例6中两个表面均被涂覆,但也设想仅第一表面或第二表面可被涂覆。施加到表面的量可不同于实施例6中所描述的量。条带之间的距离也可不同,例如从约1/4英寸至约2英寸的任何值。另外,虽然实施例6的条带被设想为直的,但还设想非直的条带也是可能的。例如,条带可为锯齿形或作为正弦波等施加。

[0091] 实施例7:

[0092] 将针刺氧化铝纤维毯(3M 1600HTE 1474基重,购自明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company,St.Paul MN))切割成84cm×520cm。

[0093] 通过混合950克可得自宾夕法尼亚州福吉谷的PQ公司(PQ corporation Valley Forge PA)的PQ N型硅酸钠、50克甘油和1克可得自瑞士穆顿兹的科莱恩公司(Clariant Corporation Muttenz Switzerland)的酸性蓝AE03来制备粘合剂溶液。

[0094] 使用流体尖端为2mm的3M16570 Accuspray型号HG18喷枪将粘合剂溶液喷涂到针刺毯上。三个单独的样品涂覆有66、132和273克/每平方米的润湿粘合剂。在75℃烘箱中干燥45分钟之后，干燥涂层重量分别为32、64和139克/平方米。

[0095] 从每个涂覆样品切割44.5×44.5mm的试样。将一片316不锈钢垫片(0.05×50×150mm)(购自Maudlin Products公司，部件号316-002-12-100)均匀地定位在试样之间，其中粘合剂涂层面向不锈钢垫片。将由粘合剂涂覆的试样/垫片/试样组成的组件放置在压力为10psi(68.9kPa)下的两个加热的44.5×44.5mm台板(具有水平沟槽以防止滑动)之间，并且在所述温度下固持10分钟。10分钟之后，以100毫米/分钟从组件中移除(垂直拉动)垫片，同时记录力。注意到粘结形成(垫片上粘合剂或纤维的存在，或试样分离)的迹象。每个温度设定点和粘合剂涂层重量(gsm)的结果参见表3。表3中的力为磅力。需注意，一旦确定了粘结点，就不必测试所有的温度范围。

[0096] 表3

[0097]

	32 gsm粘合剂		64 gsm粘合剂		139 gsm粘合剂		没有粘合剂	
温度	力	粘结	力	粘结	力	粘结	力	粘结
20C	18.3	否						
50C	19.8	否					16.2	否
75C	15.46	否			14	否	14.9	否
100C	14.5	否	15.25	否	18.5	是	12.4	否
125C	14.2	否	19.3	是	18.7	是	11.1	否
150C	18.4	是	21.1	是			10.5	否
175C	18.5	是	19.5	是			9.9	否
200C	13	是					10.9	否

[0098] 根据本公开，提供了一种施加到在加热环境下使用的装置或结构的垫材料，并且利用该垫材料，可抑制在使用期间垫材料和与其接触的其他构件的位置偏移。

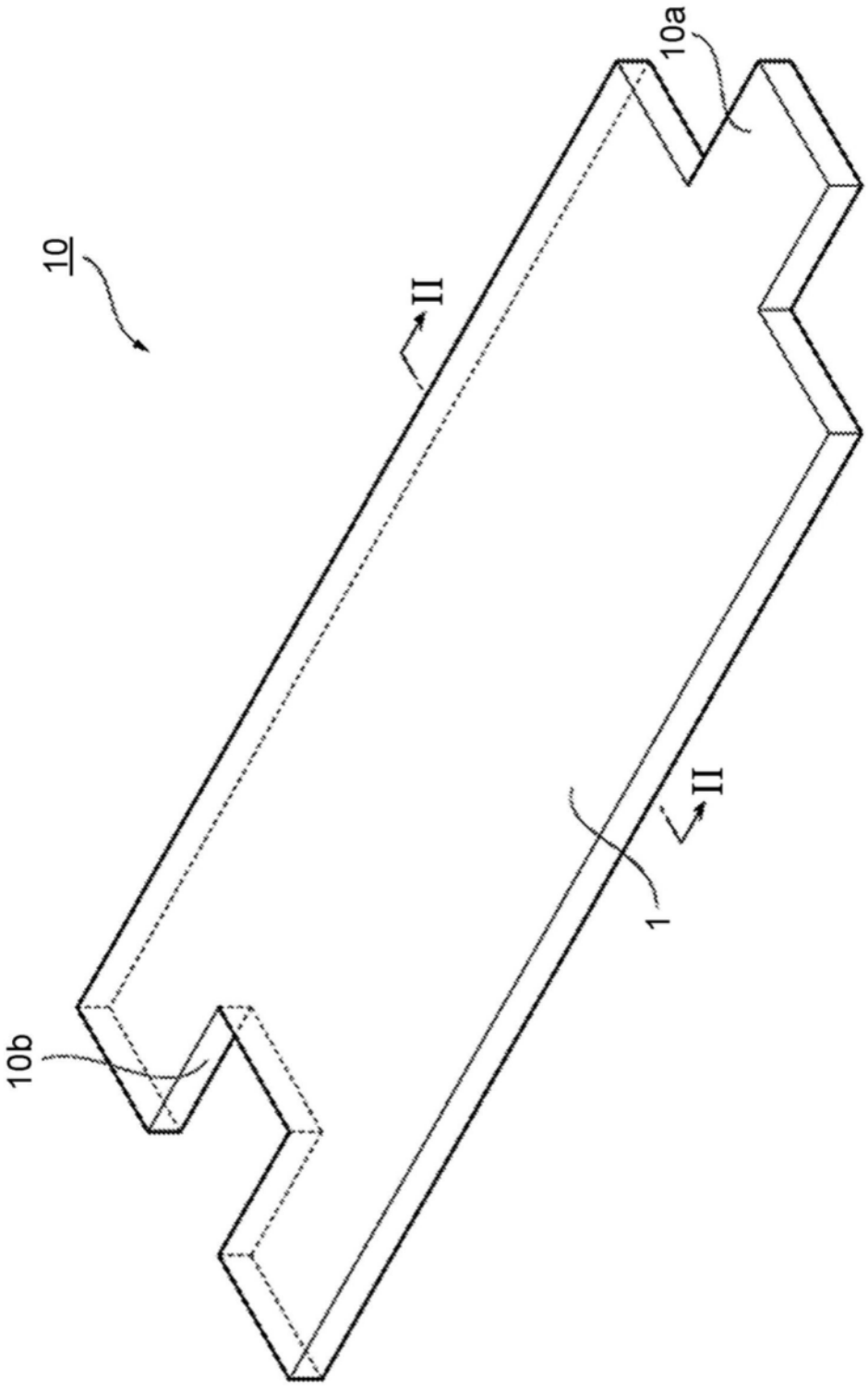


图1

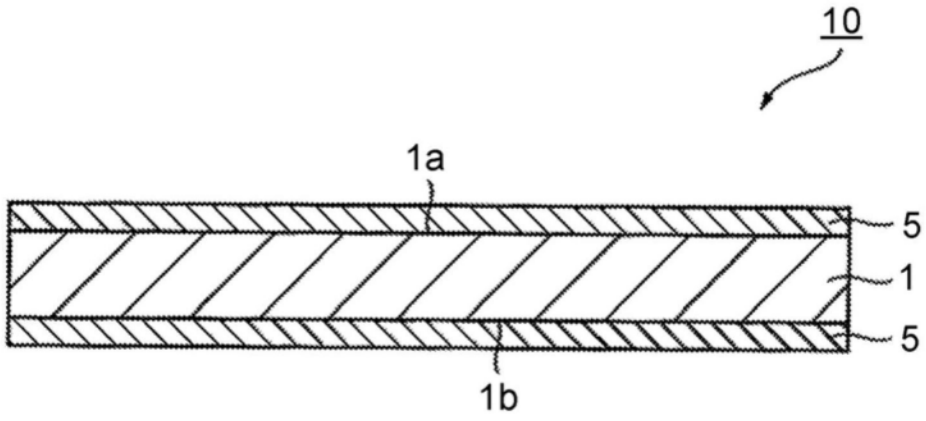


图2

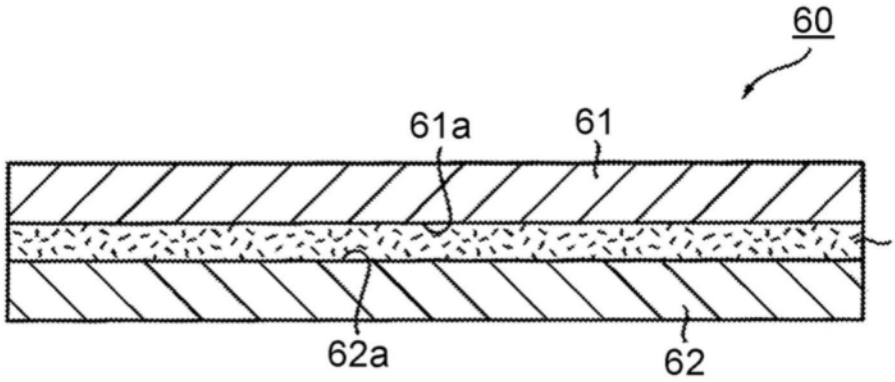


图4

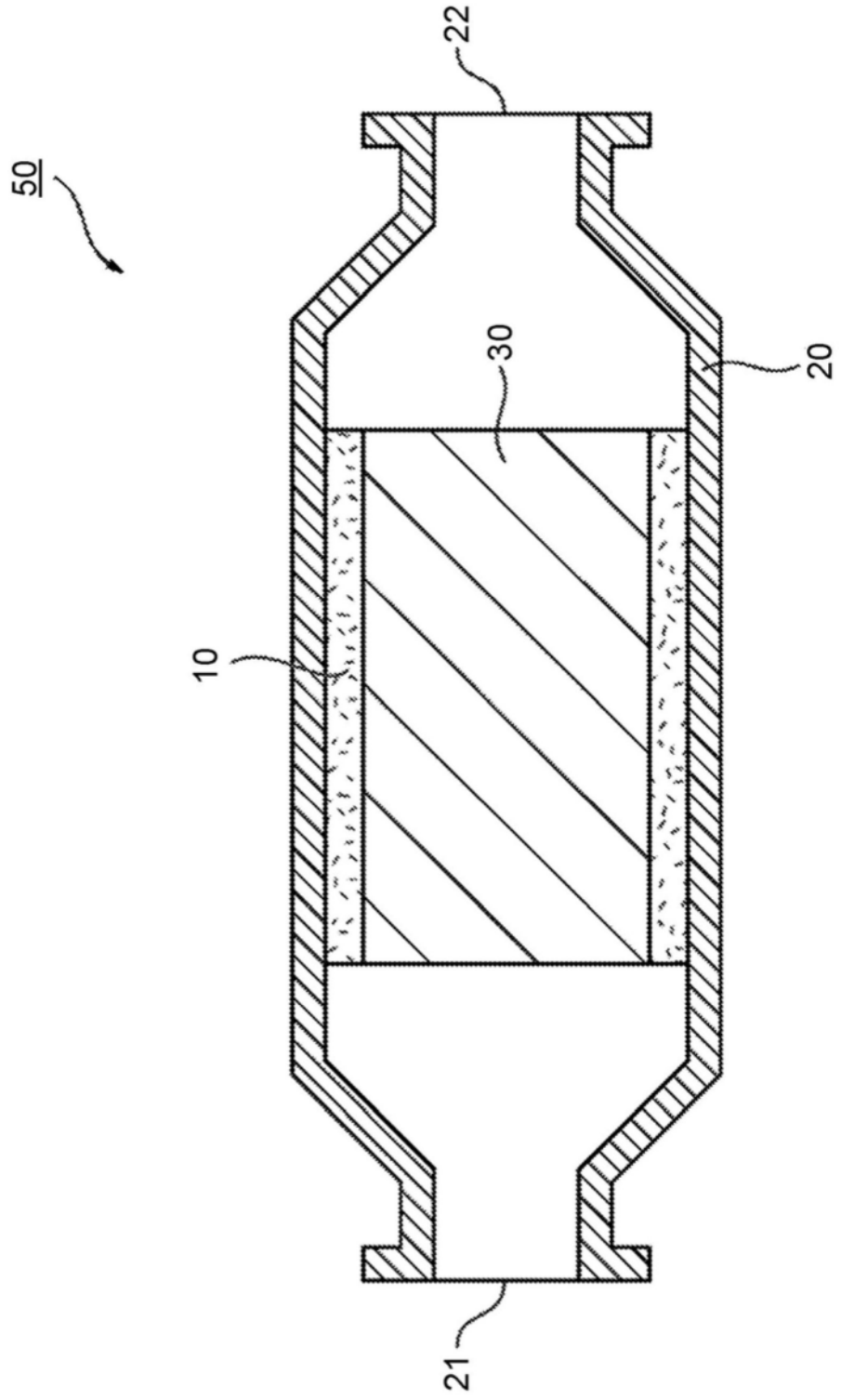


图3

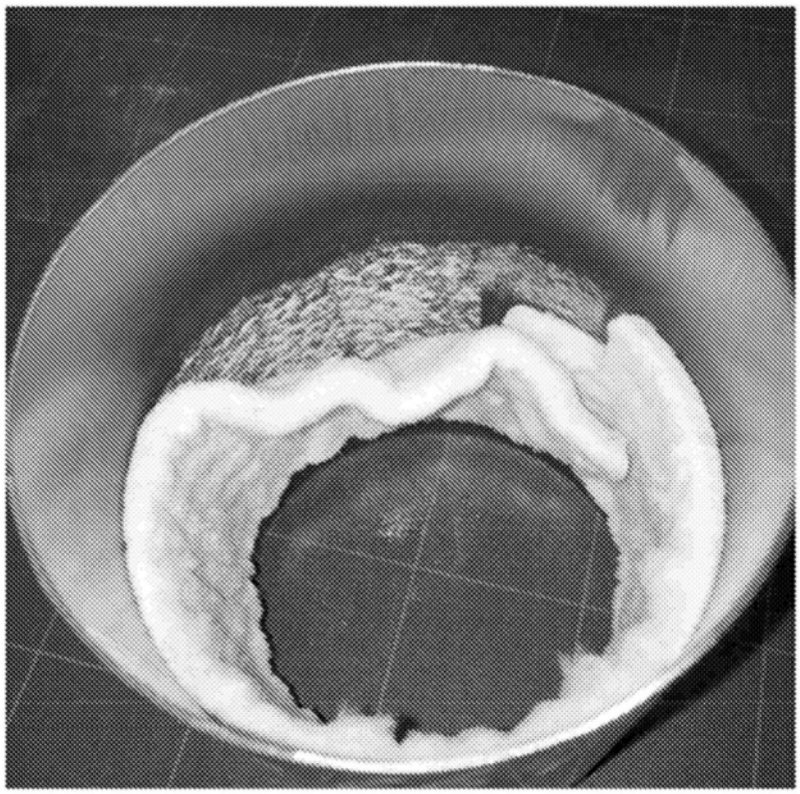


图5

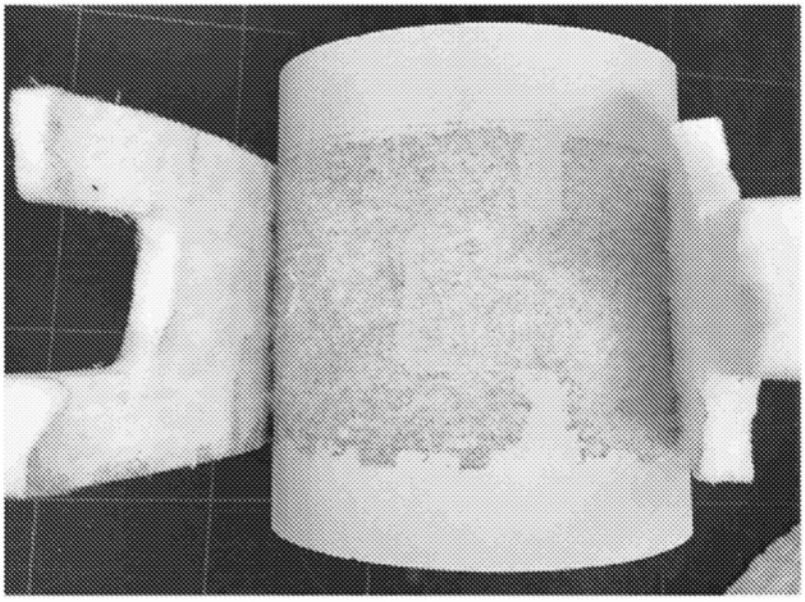


图6