



(21) 申请号 202010255548.6

(22) 申请日 2014.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111424358 A

(43) 申请公布日 2020.07.17

(30) 优先权数据
61/805,796 2013.03.27 US
61/805,842 2013.03.27 US

(62) 分案原申请数据
201480018427.2 2014.03.25

(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 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.

D03D 1/00 (2006.01)
D03D 15/267 (2021.01)
D03D 15/242 (2021.01)
D04B 1/14 (2006.01)
D04B 21/00 (2006.01)
D04H 1/4209 (2012.01)
D04H 1/4218 (2012.01)
D04H 1/587 (2012.01)
D04H 3/002 (2012.01)
D04H 3/004 (2012.01)
D04H 3/12 (2006.01)
F01N 13/14 (2010.01)
F01N 13/16 (2010.01)
F16L 59/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1568294 A, 2005.01.19

审查员 朱凡凡

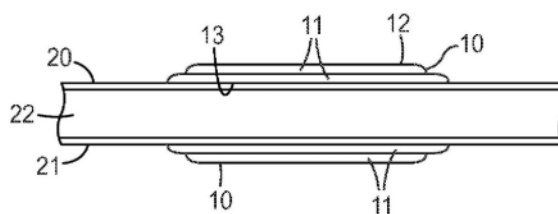
权利要求书3页 说明书29页 附图5页

(54) 发明名称

热绝缘部件

(57) 摘要

本发明公开了一种热绝缘部件,所述热绝缘部件包括具有加热的内部和外部的结构,以及用于热绝缘所述部件结构的外部的至少一部分的热绝缘结构。热绝缘结构包括包含无机粘合剂和无机填料粒子的含水混合物、和包含无机纤维的织物。织物被用含水混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂结构。柔韧的粘合剂结构完全围绕部件结构的至少一部分设置。可以希望的是,所述部件还包括包含无机纤维的至少一个热绝缘体,其中热绝缘体设置在柔韧的粘合剂结构和部件结构的外部之间。



1. 一种电气系统的部件,其中(a)部件的一部分或全部表现出或产生外部高温,并且系统需要被热绝缘以防止或减少热量从所述部件向周围环境中的损失或传递,(b)部件或部件内的某物的一部分或全部易于通过暴露于高温而被损坏,或者(c) (a)和(b)两种情况都有;所述部件包括电气系统部件结构以及用于热绝缘所述电气系统部件结构的至少一部分的热绝缘套管,其中所述热绝缘套管包括:

混合物,所述混合物包含无机粘合剂、无机填料粒子和水,其中所述无机填料粒子为粘土的粒子或元素金属的粒子、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、玻璃粉、硅酸钙、或它们的任何组合;以及

包含无机纤维的织物,所述织物用所述混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂结构,

其中所述柔韧的粘合剂结构定位在所述电气系统部件结构的至少一部分上,并且所述柔韧的粘合剂结构响应于被固化而变成刚性粘合剂结构。

2. 根据权利要求1所述的部件,其中所述无机填料粒子包含任何粒子,当在水存在下与所述无机粘合剂混合时,所述任何粒子使所述无机粘合剂的大部分保持在所述织物中,而不形成凝胶或凝结,使得在所述柔韧的粘合剂结构能够被定位在所述电气系统部件结构上之前所述柔韧的粘合剂结构变成固体。

3. 根据权利要求1所述的部件,其中所述无机粘合剂包含胶态粒子,并且所述无机填料粒子包含任何粒子,所述任何粒子在水存在下与所述无机粘合剂混合时将所述无机粘合剂的大部分保持在所述织物中,而不形成凝胶或凝结。

4. 根据权利要求1所述的部件,其中所述无机填料粒子具有最多至100微米的最大粒度。

5. 根据权利要求1所述的部件,其中所述织物呈带或片材的形式,并且仅一层所述织物覆盖待热绝缘的所述电气系统部件结构的所述部分。

6. 根据权利要求1所述的部件,其中所述织物呈多个结构的形式,所述多个结构必须被定位在所述电气系统部件结构的多个位置上以便覆盖待热绝缘的所述电气系统部件结构的所述部分。

7. 根据权利要求1所述的部件,还包括包含无机纤维的热绝缘体、和金属板或箔中的至少一者或两者,其中所述热绝缘体和所述金属板或箔中的每一个在所述柔韧的粘合剂结构的层与层之间、在所述柔韧的粘合剂结构和所述电气系统部件结构之间、在所述柔韧的粘合剂结构和热绝缘体之间、或它们的任何组合中设置在所述热绝缘套管内。

8. 根据权利要求7所述的部件,其中至少一个热绝缘体是在所述柔韧的粘合剂结构和所述电气系统部件结构之间的多个单独的热绝缘体。

9. 根据权利要求1所述的部件,其中所述柔韧的粘合剂结构的至少两层被定位在所述电气系统部件结构上。

10. 根据权利要求1所述的部件,其中根据压碎强度测试,所述刚性粘合剂结构表现出至少40N的最小压碎强度,其中在保持所述刚性粘合剂结构的总体完整性的同时所述刚性粘合剂结构最多被压碎。

11. 根据权利要求1所述的部件,其中所述热绝缘套管在电气系统中所述部件正常操作下至少1年或12,000英里内不分层。

12. 根据权利要求1所述的部件,其中所述柔韧的粘合剂结构包含在从1%至35%的范围内的无机粘合剂粒子、从5%至75%的范围内的无机填料粒子、和从20%至65%的范围内的所述织物的所述无机纤维,其中每个百分比均以干重计。

13. 一种用于热绝缘电气系统部件结构的至少一部分的热绝缘套管,其中(a)部件的一部分或全部表现出或产生外部高温,并且系统需要被热绝缘以防止或减少热量从所述部件向周围环境中的损失或传递,

(b) 部件或部件内的某物的一部分或全部易于通过暴露于高温而被损坏,或者(c) (a)和(b)两种情况都有,并且其中所述热绝缘套管包括:

混合物,所述混合物包含无机粘合剂、无机填料粒子和水,其中所述无机填料粒子为粘土的粒子或元素金属的粒子、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、玻璃粉、硅酸钙、或它们的任何组合;以及

包含无机纤维的织物,所述织物用所述混合物浸渍,以便形成柔韧的粘合剂结构,

其中所述柔韧的粘合剂结构的尺寸被设定成定位在所述电气系统部件结构的至少一部分上,并且其中所述柔韧的粘合剂结构被配置为响应于被固化而变成刚性的。

14. 根据权利要求13所述的热绝缘套管,还包括:

至少一个热绝缘体,所述至少一个热绝缘体包含无机纤维,

其中所述至少一个热绝缘体设置成使得当所述热绝缘套管被施加时,所述至少一个热绝缘体设置在所述柔韧的粘合剂结构和所述电气系统部件结构之间。

15. 一种包括根据权利要求13所述的热绝缘套管的套件,其中所述柔韧的粘合剂结构被设置到防潮层容器内。

16. 一种制备在用于电气系统的部件中使用的热绝缘套管的方法,其中(a)部件的一部分或全部表现出或产生外部高温,并且系统需要被热绝缘以防止或减少热量从所述部件向周围环境中的损失或传递,(b) 部件或部件内的某物的一部分或全部易于通过暴露于高温而被损坏,或者(c) (a) 和(b)两种情况都有,所述方法包括:

形成包含混合水、无机粘合剂粒子和无机填料粒子的混合物,其中所述无机填料粒子为粘土的粒子或元素金属的粒子、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、玻璃粉、硅酸钙、或它们的任何组合;

提供包含无机纤维的织物,所述织物呈带或片材的形式,所述织物能够被定位在电气系统部件结构的至少一部分上;

用所述混合物浸渍所述织物以便形成柔韧的粘合剂结构,其中所述织物在被定位在所述电气系统部件结构上之前或之后用所述混合物浸渍;

将所述柔韧的粘合剂结构放置在所述部件上;和

将所述柔韧的粘合剂结构固化,使得所述柔韧的粘合剂结构在放置在所述电气系统部件上以后变成刚性的。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

设置包含无机纤维的至少一个热绝缘体,使得当所述柔韧的粘合剂结构被定位在电气系统部件结构的至少一部分上时,所述至少一个热绝缘体设置在所述柔韧的粘合剂结构和

所述电气系统部件结构之间。

18. 一种将用于电气系统的部件热绝缘的方法, 其中 (a) 部件的一部分或全部表现出或产生外部高温, 并且系统需要被热绝缘以防止或减少热量从所述部件向周围环境中的损失或传递, (b) 部件或部件内的某物的一部分或全部易于通过暴露于高温而被损坏, 或者 (c) (a) 和 (b) 两种情况都有, 并且所述部件包括电气系统部件结构, 所述方法包括:

提供适合热绝缘所述电气系统部件结构的至少一部分的热绝缘套管, 其中所述热绝缘套管包括:

混合物, 所述混合物包含无机粘合剂、无机填料粒子和水, 其中所述无机填料粒子为粘土的粒子或元素金属的粒子、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、玻璃粉、硅酸钙、或它们的任何组合; 以及

包含无机纤维的织物, 所述织物呈带或片材的形式, 其中所述织物用所述混合物浸渍, 以便形成柔韧的粘合剂结构;

将所述柔韧的粘合剂结构固化, 使得其转化成完全定位在所述电气系统部件结构的至少所述部分上的刚性粘合剂结构; 和

定位所述柔韧的粘合剂结构或刚性粘合剂结构以便设置在所述电气系统部件结构的至少一部分上。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中所提供的所述热绝缘套管还包括包含无机纤维的至少一个热绝缘体, 并且所述至少一个热绝缘体在覆盖期间设置在所述柔韧的粘合剂结构和所述电气系统部件结构之间。

热绝缘部件

[0001] 本申请是PCT国际申请日为2014年3月25日, PCT国际申请号为PCT/US2014/031644、国家申请号为201480018427.2并且发明名称为“热绝缘部件”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及热绝缘, 具体地涉及热绝缘结构, 并且更具体地涉及可以适合用在部件或其他结构的外部上的热绝缘结构。

背景技术

[0003] 热绝缘具有各种各样的形状、尺寸、材料和构造, 并且它们用于保持热量进入或离开系统的许多应用。已知隔热罩是用在车辆(如, 汽车)中以将车辆排气系统的各种部件绝缘的一个示例。然而, 制造或购买隔热罩是相对昂贵的, 并且在需要时安装或更换隔热罩也是昂贵的。

[0004] 一直需要更好且更节省成本的方式来将系统(如, 车辆排气系统)绝缘。

发明内容

[0005] 本发明可用于以致力于提供相对低成本的方式来将系统(如, 汽车或其他车辆排气系统)的一部分或部件与系统的其他部分或部件(如, 车辆内部、马达座、燃料管线、分离线等)或区域(如, 车辆乘客舱)、系统附近的区域(如, 车辆下方的地面)、对该系统进行维护或位于该系统附近的人员、使用该系统的用户(如, 骑摩托车、ATV或其他车辆的骑手)或它们的任何组合绝缘, 包括使多个系统彼此绝缘。本发明也可以用于维持热量在系统内或离开系统, 从而允许与温度相关的效率的可能性(如, 改善和/或降低内燃机的燃烧产物的排放、维持较长距离上蒸汽管线内期望的温度、保护对热量敏感的布线、电路、电子器件、化学品、食品等以免遭受火或其他形式的高温等)。

[0006] 在本发明的一方面, 提供了系统(用于内燃机的排气系统)的部件。部件包括具有其中热量可以被保持在内或保持在外的内部的部件结构(如, 排气流过的内部); 以及用于热绝缘该部件结构的至少一部分的热绝缘套管。热绝缘套管包括用无机粘合剂、无机填料粒子和水的混合物浸渍的织物。织物包括无机纤维并且用该混合物浸渍以便形成至少一个柔韧的粘合剂套管。柔韧的粘合剂套管定位(如, 滑动)在部件结构的至少一部分上, 或以其他方式围绕部件结构的至少一部分设置。可以希望的是, 热绝缘套管还包括包含无机纤维的至少一个热绝缘体, 其中热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管和系统结构之间。

[0007] 在本发明的另一方面中, 如本文所述的热绝缘套管与系统部件结构单独提供。

[0008] 在本发明的又一方面中, 提供了包括如本文所述的热绝缘套管的套件, 其中柔韧的粘合剂套管被卷绕成卷的形式或者折叠并设置到形成围绕套管的防潮层的容器内。如果热绝缘套管包括热绝缘体, 可以希望将热绝缘体包括在容纳柔韧的粘合剂套管的容器的外部。该套件也可包括织物和混合物, 该织物和混合物用于制备柔韧的粘合剂套管, 并且保持分离(如, 其中混合物在防潮层容器中)直到施加柔韧的粘合剂套管的时间为止。

[0009] 在本发明的另一方面,提供了用于制备用于将系统的一部分或部件(例如,用于内燃机的排气系统部件)绝缘的热绝缘套管的方法。该方法包括:形成包含混合水、无机粘合剂粒子和无机填料粒子的混合物(如,通过将无机填料粒子与无机粘合剂粒子的分散体混合);提供包含无机纤维的呈一个或多个套管(如,圆柱形或管状织物结构)形式的织物,一个或多个套管定位(如,滑动)在系统的部件结构(如,排气系统部件)的至少一部分上或者以其他方式围绕系统的部件结构的至少一部分设置;以及用混合物浸渍织物,以便形成柔韧的粘合剂套管。套管可以在一端部封闭(即,其可以呈袋的形式),这取决于待被覆盖的系统部件。织物的尺寸可设定(如,冲切、激光切割等),或换句话说讲尺寸可设定成(如,制造成具有期望构造和期望尺寸)有利于围绕系统部件的期望部分定位织物套管。可以希望该方法还包括这样的附加方法特征:将包含无机纤维的至少一个热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管的一侧上,使得当柔韧的粘合剂套管定位(如,滑动)在系统结构的至少一部分上或者以其他方式完全围绕系统结构的至少一部分设置时,至少一个热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管和系统结构的外部之间。

[0010] 在本发明的一个附加方面,提供了包括根据本发明的部件的内燃机的排气系统。本发明也可包括与排气系统结合的内燃机。

[0011] 在本发明的另一方面,提供了用于热绝缘内燃机的排气系统的部件的方法,其中该部件包括具有排气流过的内部和外部的排气系统结构。该方法包括提供适合热绝缘排气系统结构的外部的至少一部分的热绝缘套管,其中热绝缘套管包括包含无机粘合剂和无机填料粒子的含水混合物、以及包含无机填料的织物,其中织物被用含水混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂套管。该方法还包括:定位柔韧的粘合剂套管以便定位(如,滑动)在排气系统结构的至少一部分上或者以其他方式完全围绕该排气系统结构的至少一部分设置;以及干燥、固化或以其他方式硬化柔韧的粘合剂套管,以便使其转化成完全围绕排气系统结构的至少一部分定位的刚性的粘合剂套管。可以希望所提供的热绝缘套管还包括含有无机纤维的至少一个热绝缘体的特征,并且希望在围绕排气系统结构定位柔韧的粘合剂套管期间将至少一个热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管与排气系统结构的外部之间。

[0012] 除其他潜在优点之外,本发明可以提供该以下优点中的一个或任何组合:将系统(如,内燃机的排气系统)的全部或一部分绝缘的相对低的成本法,尤其相对于常规隔热罩的成本;可以直接施加到系统结构(如,排气系统结构)的外部的至少一部分上的热绝缘;用于内燃机排气系统的热绝缘系统,其可以将汽车排气系统结构的外表面温度降至500℃以下、400℃以下、300℃以下、200℃以下或甚至100℃以下;将内燃机的排气系统的排气系统结构绝缘的相对简单的方法;消除隔热罩以及相关关联的隔热罩咯咯声、隔热罩工具作业以及隔热罩附接操作;替代对热绝缘双壁排气管或其他此类管的需要的节省成本的方式;保护邻近的周围事物以免过热;将热量保持在系统结构(如,排气系统结构)的所选择的部分内;与常规隔热罩系统相比,具有相对减少的腐蚀可能性的非金属热绝缘系统;消音和热绝缘;在修复系统结构(如,排气系统结构)中的缺陷或损坏(如,在外壁或壳体中的孔)中有用;充分地降低系统结构(如,排气系统结构)的期望部分的外部温度,以消除烧伤与系统结构(如,摩托车排气管或其他排气系统结构)的该部分接触的(例如)暴露的皮肤;提高在构造和定位系统结构的设计自由;以及充分地降低在系统结构(如,排气其他结构)的下面部分的外部温度,以便防止通过与系统结构(如,越野施工设备的排气系统)接触引起的火(例

如,草或灌木丛火)。

[0013] 本发明的这些和其他方面、特征和/或优点在本文的附图和详细描述中进一步示出和描述,其中类似的附图标号用于表示相似的部件。然而,应当理解,附图和描述只是出于说明的目的,而不应理解为是对本发明范围的不当限制。例如,虽然使用与系统部件结合的热绝缘套管描述本发明的具体实施例,但是应当理解,其他热绝缘结构诸如例如热绝缘包裹物也可以是合适的。可以发现此类热绝缘包裹物的示例公开于PCT专利申请W02013/044012中,该申请全文以引用方式并入本文。

[0014] 术语“包括”和其变型形式在说明书和权利要求中出现这些术语的地方不具有限制的含义。

[0015] 词语“优选的”和“优选地”指在某些情况下可提供某些有益效果的本发明实施例。然而,在相同的情况或其他情况下,其他实施例也可以是优选的。此外,对一个或多个优选实例的表述并不暗示其他实例是不可用的,且并非旨在将其他实例排除在本发明范围之外。

[0016] 如本文所用,“一种(个)”、“所述(该)”、“至少一种(个)”以及“一种(个)或多种(个)”可互换使用。因此,例如,短语可在所公开的热绝缘套管中使用的“热绝缘体”可解释为意指“一种或多种(一个或多个)”热绝缘体。

[0017] 术语“和/或”意指所列出的要素中的一个或全部或所列出的要素中的任意两个或更多个的组合(如,防止和/或处理苦恼意指防止、处理或既处理又防止进一步的苦恼)。

[0018] 如本文所用,除非上下文清楚表明,否则术语“或”通常按其意义应用,包括“和/或”。

[0019] 另外,在本文中,由端点界定的数值范围包括该范围内所含的所有数值(如,1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等)。

[0020] 上述的“发明内容”并非意图描述本发明的每个公开的实施例或每种实施方式。以下“具体实施方式”更为具体地举例说明例示性实施例。在本专利申请全文的几处,通过例子列表提供指导,可以不同组合使用这些例子。在每一种情况下,所引用的列表均仅用作一个代表性的组,不应被理解为是排他性列表。

附图说明

[0021] 在附图中:

[0022] 图1是根据本发明的用热绝缘套管的一个实施例覆盖的一定长度的排气管的剖视图;

[0023] 图2是图1的排气系统结构的侧视图;

[0024] 图3是图2的排气系统结构沿线3-3截取的剖视图;

[0025] 图4是根据本发明的用包括热绝缘体的热绝缘套管的另一个实施例覆盖的一定长度的排气管的剖视图;

[0026] 图5是图4的排气系统结构的侧视图;

[0027] 图6是图5的排气系统结构沿线6-6截取的剖视图;

[0028] 图7是根据本发明的用包括单独的热绝缘体的热绝缘套管的另一个实施例覆盖的一定长度的排气管的侧视图;

- [0029] 图8是图7的排气系统结构沿线8-8截取的剖视图；
- [0030] 图9是定位在容器内的一卷热绝缘套管的侧视图；
- [0031] 图10是具有开放的传感器口的催化转化器的侧视图；
- [0032] 图11是根据本发明的用热绝缘套管的一个实施例覆盖的图10的排气系统结构的侧视图，其中未绝缘区域邻近传感器口；
- [0033] 图12是具有围绕传感器口设置的单独的无机纤维垫或补片的图10的排气系统结构的侧视图；以及
- [0034] 图13是根据本发明的用热绝缘套管的一个实施例覆盖的图12的排气系统结构的侧视图，其中图11的未绝缘区域由单独的热绝缘体覆盖。

具体实施方式

[0035] 在描述本发明的优选实施例时，为清楚起见，将使用具体的术语。然而，本发明并非旨在受如此所选特定术语的限制，并且每个如此所选术语都包括相似地工作的所有技术等同物。

[0036] 如本说明书以及所附权利要求中所用，除非本文内容另外明确指出，否则单数形式“一个”、“一种”和“所述”涵盖具有多个指代物的实施例。除非本文内容以其他方式明确指出，否则本说明书和所附权利要求中使用的术语“或”一般以包括“和/或”的意义使用。

[0037] 在本发明的实践中，提供了具有创造性的特征，其包括用于热绝缘系统部件（如，排气系统部件）的结构的至少一部分的热绝缘结构（如，呈一个或多个套管或包裹物的形式）。系统部件形成系统的至少一部分。例如，用于内燃机的排气系统，诸如例如用于航空器、船只、陆地车辆（如，汽车、火车等）、电力发电机等的内燃机的排气系统。其他系统可以包括蒸汽系统、电气系统、计算机系统、电力系统、空气调节系统、热水系统、食品加工系统（如，牛奶、果汁的运输）。在一些实施例中，热绝缘套管、包裹物或其他结构包括（i）包含无机粘合剂和无机填料粒子的含水混合物；以及（ii）包含无机纤维的呈套管（如，圆柱形或管状织物结构）或其他期望结构（如，片材或带）形式的织物。织物用含水混合物浸渍，以便形成柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构），其尺寸被设定为定位（如，滑动）在系统结构（如，排气系统结构的管道）的至少一部分上或以其他方式完全围绕系统结构的至少一部分设置。柔韧的粘合剂结构旨在被干燥、固化或以其他方式硬化，以便转化成刚性的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构），其将保持在适当的位置以便至少一者或两者对系统部件的至少一部分进行绝缘和保护。

[0038] 在其他实施例中，热绝缘套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构）包括（i）柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构），其结合（ii）包含无机纤维的至少一个热绝缘体，其中热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构）和系统结构（如，一定长度的排气管）的外部之间。

[0039] 在其他实施例中，热绝缘套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构）包括（i）柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构），其结合（ii）包含无机纤维的至少一个热绝缘体，其中热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构（即，不是套管或包裹物的结构）和系统结构（如，一定长度的排气管）的外部之

间,以及(iii)粘合剂层,其定位在热绝缘体和系统结构(如,排气管)的外部之间以便增强热绝缘体和系统部件的外部之间的结合。

[0040] 图1提供了根据本发明的用热绝缘套管的一个实施例覆盖的一定长度的排气管的剖视图。如图1所示,具有管内表面22和管外表面21的一定长度的排气管20用包括柔韧的粘合剂套管11的示例性热绝缘套管10至少部分地覆盖。如图1所示,热绝缘套管10的柔韧的粘合剂套管11能够定位(如,滑动)在排气系统结构(如,一定长度的排气管20)的至少一部分上或以其他方式完全围绕排气系统结构的至少一部分设置。示例性热绝缘套管10示出为具有最小数量的两层柔韧的粘合剂套管11(即,两个单层套管或一个双层套管)。单层柔韧的粘合剂套管11也将是有效的,这是可以的。然而,应当理解,任何数量的织物的层可以用于形成柔韧的粘合剂套管11。此外,也可能不存在由套管11形成的外裹区域(即,仅使用一层套管11)。柔韧的粘合剂套管11旨在被干燥、固化或硬化以便转化成刚性的粘合剂套管11,该刚性的粘合剂套管11将保持在适当的位置以便至少一者或两者对排气系统部件(如,排气管20)的至少一部分进行绝缘和保护。

[0041] 图2是图1的排气系统部件的侧视图。图3提供了图2中所示排气管20和示例性热绝缘套管10的剖视图。如图3所示,示例性热绝缘套管10的套管内表面13接触排气管20的管外表面21。此外,示例性热绝缘套管10提供套管外表面12,该表面具有在包括排气管20的车辆的操作期间显著小于排气管20的管外表面21的表面温度。

[0042] 热绝缘套管10的柔韧的粘合剂套管11可呈任何圆柱形或管状的形式,其充分覆盖排气系统结构的外部(如,一定长度的排气管20的管外表面21)。柔韧的粘合剂套管11或任何其他热绝缘结构(如,呈片材形式的包裹物)可具有与待热绝缘的排气系统结构的外部的一部分的宽度相当的宽度。即,柔韧的粘合剂套管11或任何其他热绝缘结构可以足够宽,使得将被热绝缘的排气系统结构的外表面区域的全部、大部分或至少大部分可以用仅一个定位在排气系统结构的外部周围的柔韧的粘合剂套管11覆盖。如果柔韧的粘合剂套管11的宽度不足够宽,那么可需要使用该柔韧的粘合剂套管11中的两个或更多个来充分覆盖待热绝缘的排气系统结构的外部的所有部分。

[0043] 柔韧的粘合剂套管11包括包含无机粘合剂和无机填料粒子的含水混合物。无机粘合剂可包括水和无机粘合剂粒子的混合物,其中粒子或者在悬浮液中已被溶解,或者粒子中的一些在悬浮液中并且一些已被溶解。无机粘合剂优选地为无机胶体粒子的溶液(如,二氧化硅或氧化铝粒子的胶体溶液)。无机粘合剂也可以是硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂溶液,其中硅酸钠和硅酸钾被大部分或完全溶解。硅酸钠和硅酸钾可以呈粉末形式,该粉末可溶于水以形成溶液,并且它们可能已溶于水溶液中。已经发现,相比其他更常见的带负电的钠或铵稳定的柔韧的粘合剂套管材料选项中的一些,柔韧的粘合剂套管的储存寿命和强度可通过在混合物中使用带正电的胶态二氧化硅、位阻的胶态二氧化硅、或去离子的胶态二氧化硅来提高。

[0044] 希望无机填料粒子为粘土的粒子,诸如仅仅是举例,高岭土、膨润土、蒙脱石粘土、或它们的任何组合。粘土填料粒子也可以呈煅烧粘土、分层粘土、水洗粘土、表面处理粘土、或它们的任何组合的形式。作为另外一种选择或除此之外,无机填料粒子也可以是元素金属的粒子、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅(fume silica)、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、玻璃粉、硅酸钙、

或它们的任何组合。无机填料粒子可以是任何其他细小颗粒,其在存在水的情况下在与无机粘合剂(尤其是无机胶态粘合剂粒子)混合时将无机粘合剂完全地、大部分地或至少基本上保持在织物中而不将混合物形成为凝胶或换句话说讲凝结,使得绝缘结构(如,套管或包裹物)变成不能打开以便覆盖(如,套管在上方滑动,或者包裹物缠绕)排气系统结构的外部或者至少很难打开以便覆盖排气系统结构的外部的固体。可以希望无机填料粒子具有在从约2微米,并且以1微米的增量最高至约100微米、90微米、80微米、70微米、60微米或50微米的范围内的粒度分布。对于本发明的一些实施例,也可希望使用具有从约0.2微米,并且以0.1微米的增量最高至2微米的范围内的粒度分布的填料粒子。

[0045] 在一些实施例中,可以希望含水混合物还包含染料、颜料粒子、IR反射颜料粒子、杀生物剂、增稠剂、pH调节剂、pH缓冲剂等。

[0046] 用于形成柔韧的粘合剂结构(如,柔韧的粘合剂套管11)的织物包括包含适合以非织造、织造和/或针织中的一种或任何组合的方式制成织物的无机纤维(如,连续的玻璃纤维、热处理的玻璃纤维、二氧化硅纤维、预收缩的二氧化硅纤维、玄武岩纤维、多晶纤维、热处理的耐火陶瓷纤维或它们的任何组合)的织物。如本文所用,织物是指非织造织物、织造织物、针织织物、或这些类型的织物的组合。在本发明中仅仅使用具有足够的结构完整性的非织造织物。例如,重要的是根据本发明的织物表现出足够的强度(如,拉伸强度)以成功定位在适用的系统结构周围而不撕开。根据本发明的织物可由相同或不同类型的纤维制成。如本文所讨论的,柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的织物贯穿其壁厚度的全部、大部分或至少大部分被用含水混合物饱和化、浸泡、涂布、喷涂或换句话说讲浸渍以便形成润湿且柔韧的粘合剂结构(如,柔韧的粘合剂套管11)。织物套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)在施加到系统结构的外部之前或之后可以用含水混合物浸渍。柔韧的粘合剂结构(例如,套管、包裹物或不是套管或包裹物的结构)然后可以被干燥、固化或以其他方式硬化以便形成所得的热绝缘结构(如,热绝缘套管10)的刚性粘合剂结构(如,套管、包裹物或不是套管或包裹物的结构)。如本文所用,术语“干燥”、“固化”和“硬化”各自指柔韧的粘合剂套管被加热至足够热的温度并且持续足够长的时间以使柔韧的粘合剂套管(即,含水混合物)硬化并变成刚性的粘合剂套管(即,刚性混合物)。柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的此类硬化可以在不使用外部热源的情况下完成。在室温下干燥、固化或以其他方式硬化含水混合物所用的时间长短可以通过简单的试误实验确定。使用风扇或施加热来加速水从柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)蒸发可以同样加速干燥、固化或硬化过程。

[0047] 用来浸渍本发明的热绝缘结构(如,示例性热绝缘套管10)的织物的含水混合物可以是包含水、无机粘合剂和无机填料粒子的浆液。虽然浆液内的每种组分的重量百分比可以变化,但给定的浆液可以包含从约20.0至约54.0重量%(pbw)的水、从约1.0至约36.0pbw的一种或多种无机粘合剂、以及从约10.0至约70.0pbw的无机填料粒子,基于浆液的总重量计。也可以希望,给定的浆液包含从约22.0至约45.0pbw的水、从约5.0至约30.0pbw的一种或多种无机粘合剂、以及从约20.0至约55.0pbw的无机填料粒子,基于浆液的总重量计。

[0048] 虽然无机粘合剂材料的粒度是不受限制的,但是可以希望无机粘合剂包含具有约200nm的最大粒度、优选约100nm的最大粒度的无机粘合剂粒子。也可以希望,无机粘合剂包

含具有在从约1.0至约100nm的范围内的粒度的无机粘合剂粒子。还可以希望,无机粘合剂包含具有在从约4.0至约60nm的范围内的粒度的无机粘合剂粒子。

[0049] 此外,虽然无机填料粒子的粒度不受限制,但是可以希望无机填料粒子具有约100微米(μm)的最大粒度。可以希望,无机填料粒子具有在从约0.1 μm ,并且以0.1 μm 的增量最高至约100 μm 的范围内的粒度。也可以希望,无机填料粒子具有从约0.2 μm ,以0.1 μm 的增量最高至约50 μm 的范围内的粒度。

[0050] 图4是根据本发明的用包括热绝缘体的热绝缘套管的另一个实施例覆盖的一定长度的排气系统的剖视图。如图4所示,单个示例性热绝缘体30设置在热绝缘套管10和排气系统结构也就是排气管20的外表面21之间。

[0051] 图5提供了图4的排气系统部件的侧视图。图6提供了图5的排气系统部件的剖视图。如图6所示,热绝缘体30的绝缘体内表面32接触排气管20的管外表面21,而柔韧的粘合剂套管11的套管内表面13接触热绝缘体30的绝缘体外表面31。此外,热绝缘套管10提供套管外表面12,该表面具有在包括排气管20的车辆的操作期间显著小于排气管20的管外表面21的表面温度。

[0052] 虽然示例性的热绝缘体30在图6中示出为单个热绝缘体,但应当理解,一个或多个热绝缘体30可定位在排气管20的管外表面21和示例性的柔韧的粘合剂套管11的套管内表面13之间,如图7和图8所示。

[0053] 图8提供了根据本发明的用包括两个单独的热绝缘体的热绝缘套管的另一个实施例覆盖的排气系统结构的剖视图。如图8所示,单独的热绝缘体30定位在示例性的排气系统结构(即,一定长度的排气管20)的外表面21的相对侧上。在该实施例中,热绝缘套管10的柔韧的粘合剂套管11接触每个热绝缘体30以及管20的外表面21。

[0054] 在使用定位在柔韧的粘合剂结构(如,示例性的柔韧的粘合剂套管11)和排气系统结构的外表面(如,排气管20的管外表面21)之间的多个单独的热绝缘体的实施例中,热绝缘体可以:(i)间隔开且彼此分离以便在相邻的热绝缘体之间形成间隙(如,如图8所示);(ii)彼此邻近定位,以使得在相邻的热绝缘体之间不存在间隙;和/或(iii)定位成彼此部分地或完全地重叠以便在柔韧的粘合剂结构(如,示例性的柔韧的粘合剂套管11)和系统结构的外表面(如,排气管20的管外表面21)之间形成多层热绝缘体。在其他潜在实施例中,可以使用定位在特定系统结构的外表面(如,表面21)上的各个位置处的超过两个热绝缘体30(如,绝缘体30),其中柔韧的粘合剂结构(如,套管11)与每个热绝缘体(如,绝缘体30)和系统结构的外表面(如,表面21)接触或不接触。

[0055] 当一个或多个热绝缘体在给定的热绝缘结构(如,热绝缘套管10)中使用时,热绝缘套管包括包含无机纤维的至少一个或多个热绝缘体。绝缘体的尺寸可以设定成使得特定系统结构的外部的所有或任何期望部分(如,管20的外表面21)绝缘。热绝缘体也可以或者另选地可以用来减小刚性织物结构(即,干燥的柔韧的粘合剂套管11)由于系统部件的热膨胀而开裂或断裂的可能性。即,绝缘体可以吸收系统部件的膨胀。

[0056] 如图8所示,热绝缘体可以是大体上彼此共面的,并且多个热绝缘体可定位在系统结构的外部(如,管20的外表面21)上的不同位置处。

[0057] 绝缘体的尺寸可以设定成设置在系统结构的外表面(如,管20的外表面21)的区域的全部、大部分或期望部分上。优选地,不论呈什么形式,柔韧的粘合剂结构都被定位(如,

滑动或包裹)在上方或以其他方式设置成使得热绝缘体没有一部分被暴露。

[0058] 图7提供了图8的排气系统部件的侧视图。可以希望,具有或不具有一个或多个热绝缘体30的柔韧的粘合剂结构围绕系统结构(如,管20的外表面21)形成至少2层、3层、4层或甚至更多层已浸渍的织物。柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)可以仅具有围绕系统结构中一些、大部分而并非全部的两层。在一个可能的实施例中,柔韧的粘合剂结构可以呈两个或更多个套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的形式。例如,一个套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)可以足够宽以覆盖系统结构的期望部分,并且一个或多个剩余的较窄的套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)定位成将较宽的套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)(例如,它的任一端)围绕排气系统结构固定在适当位置。此外,可以同时使用不同的结构。例如,可以先使用套管结构,然后是围绕系统结构的套管覆盖部分包裹的包裹物。也可以使用此类不同织物或粘合剂结构的多层。希望存在套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)层的足够重叠,以提供总体绝缘结构所期望的结构完整性。

[0059] 适合在本发明中使用的绝缘体可以呈织造或非织造纤维网、垫、稀松布或带的形式。绝缘体可包括一层或多层并且包括任何合适的市售陶瓷纤维绝缘物。并非意图受此限制,这样的绝缘体可根据需要包括例如玻璃纤维、二氧化硅纤维、玄武岩纤维、耐火陶瓷纤维、热处理的耐火陶瓷纤维、多晶纤维、高温生物可溶的无机纤维、碳纤维、或石墨纤维、或气凝胶基绝缘体等、或它们的任何组合。也可包括膨胀材料(如,蛭石、石墨等)以在必要时提供压缩,以防止移动。

[0060] 热绝缘体可包括膨胀材料和非膨胀材料。热绝缘体可以是膨胀材料或非膨胀材料。热绝缘体也可包括适用于充当阻火物的材料或与这种材料一起使用。例如,相对较薄的单层或多层阻火材料可与相对较厚的单层或多层非膨胀型热绝缘体形成层合物,其中热绝缘体为充分地顺应性的且足够厚,以适应具有热量的阻火材料(如,膨胀材料)的热致膨胀。就该实施例而言,热绝缘体将为足够顺应性的(即,可压缩的),以允许阻火材料膨胀。在这样的压缩状态下,热绝缘体的绝缘性质将可能像当热绝缘体处于其非压缩状态时一样好。

[0061] 将决定用于柔韧的粘合剂结构(如,织物、无机粘合剂和无机填料粒子)的材料的选择的是柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)所暴露的温度,而不是系统部件结构的温度。例如,如果系统部件结构(如,排气系统部件结构)表现出1000℃的外表面温度,如果使用将柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)材料从系统部件结构的高温有效绝缘的热绝缘体的话,那么用于柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的材料可能无需能够经受这样的高温。事实上,通过采用一个或多个此类热绝缘体,有可能使用有机材料(如,有机纤维、有机纤维织物、有机粘合剂和有机填料粒子的任何组合)来制备柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的部分或全部。也可以希望使用此类有机材料来制备柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的一部分,甚至不使用此类热绝缘体。通过包含合适的纤维材料,热绝缘体也可表现出声学性质或实现其他声学有益效果。

[0062] 在本发明的其他实施例中,可选的粘合剂层(未示出)可用来增强在(i)给定的柔

韧的粘合剂结构(如,示例性的柔韧的粘合剂套管11)和/或给定的热绝缘体(如,示例性的热绝缘体30)与(ii)系统结构的外表面(如,排气管20的管外表面21)之间的结合。

[0063] 高温粘合剂可包括耐热、可干燥的粘合剂,其包含胶态二氧化硅和粘土的混合物、或硅酸钠或硅酸钾和粘土的混合物。粘合剂也可包含分层的蛭石、热解法二氧化硅、热解法氧化铝、二氧化钛、滑石、或其他细研磨的金属氧化物粉末。粘合剂还可包含一种或多种有机粘合剂。合适的有机粘合剂包括但不限于乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、丙烯酸类树脂、氨基甲酸酯、硅氧烷弹性体和/或有机硅树脂。可添加一种或多种有机粘合剂以提高生坯强度或增强粘合剂的抗水性。可干燥的粘合剂也可以含有IR反射性颜料、玻璃或陶瓷气泡、微孔材料,诸如气凝胶或防蚀剂(如,牺牲铝、锌或其他高反应性金属)中的任何一种或组合。

[0064] 高温粘合剂可直接施加到系统结构的外表面(如,排气管20的管外表面21)或热绝缘体(如,示例性的热绝缘体30)上,随后将热绝缘体施加在系统结构(如,排气管20的管外表面21)上。

[0065] 本发明还涉及包括本文所提及的元件中的一个或多个的套件。在一些实施例中,例如,该套件包括下列元件中的一个或多个:(i)一个或多个柔韧的粘合剂结构(如,一个或多个柔韧的粘合剂套管11),其有利地折叠或卷绕成卷的形式并且储存在防潮层容器内;(ii)一个或多个热绝缘体;(iii)与元件(i)和/或元件(ii)的外表面分离或附接到件(i)和/或元件(ii)的外表面的一个或多个粘合剂单元/片材;以及(iv)切割装置(例如,剃刀或剪刀)可以希望防潮层容器具有可重新密封的特征,尤其是当该防潮层容器包含多于一个柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)时。在另选的套件实施例中,在制备柔韧的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)中使用的混合物和织物被保持分离并随后结合(例如,在织物被施加到部件结构之前或之后)。

[0066] 图9提供了可能的套件部件(即,柔韧的粘合剂套管11的卷15)的侧视图,该卷定位在容器50(如,防潮层塑料袋)内,其中卷15易于退绕。有利地,容器50防止水分进入或离开容器50的内部储存隔室(如,用于增加储存寿命的金属化的塑料箔袋),使得柔韧的粘合剂套管11的卷15在使用之前保持柔韧(即,不会变干)。此外,容器50有利地可重新密封,以使得柔韧的粘合剂套管11的卷15的任何未使用部分在给定的应用之后可恢复。

[0067] 可受益于本发明的其他示例性的排气系统部件可包括例如污染控制装置(如,柴油粒子过滤器或捕集器、催化转化器等)、消声器、集管、膨胀室和共振器。参见图10,常规的催化转化器60示出为具有主壳体61,该主壳体在任一端处由锥形壳体或端锥62连接到排气管20并且可以覆盖成如图2和图5所示那样。可能更难以完全给一些包括例如附加的结构特征(如,口、托架、凸缘等)的排气系统部件装套管,该结构特征从其外表面向外或换句话说讲远离延伸。此类排气系统部件的示例为具有氧传感器口64(示出为其传感器未保持在适当的位置)的催化转化器60。当催化转化器60仅用根据本发明的柔韧的粘合剂套管63覆盖时,可能难以确保旨在被绝缘的催化转化器60的外表面将被套管63完全覆盖。如图11所示,例如,可需要打开套管63的区域66以适应传感器口64,这可导致在传感器口64的相对侧上的催化转化器60的外表面的对应区域被暴露且因此未绝缘。

[0068] 为了解决该问题,无机纤维垫或其他结构68的单独的件可以例如通过形成穿过垫68的开口(如,狭缝或孔)而围绕口64设置,该开口被构造成接收穿过其中的口64。这样,垫68可以例如以图12所示的方式围绕口64且抵靠催化转化器主壳体61的外表面定位。虽然示

例性的垫68在图12中示出为单件,但是应当理解,一个或多个这样的垫68可定位在催化转化器壳体61和示例性的柔韧的粘合剂套管63之间。每个垫68可以是具有几乎任何纤维片材或垫类结构的件。例如,每个垫68可以是用来制备柔韧的粘合剂套管63的织物类件或者用来制备热绝缘体30的非织造纤维网、垫、稀松布或带类件。在垫68保持在适当的位置之后,可用柔韧的粘合剂套管63覆盖催化转化器60。这时,如图13所示,如果形成套管63的开放区域66,则催化转化器60的外表面的对应区域仍将由垫68覆盖并且因此被绝缘(比较图11和图13)。

[0069] 希望用类似于用来制备柔韧的粘合剂套管63那些的含水混合物浸渍纤维垫68以便形成柔韧的粘合剂垫68,其具有在被干燥时类似于或等同于柔韧的粘合剂套管63在其被干燥时(即,刚性粘合剂套管63)的性质。因此,当柔韧的粘合剂垫68处于干燥状态时,其转化为刚性的粘合剂垫68,并且刚性的粘合剂垫68的暴露部分(如,在开放区域66中)将表现出的性质为至少类似于或等同于刚性粘合剂套管63的性质。如本文所用,术语“干燥”、“固化”和“硬化”可指柔韧的粘合剂结构被加热至足够热的温度并且持续足够长的时间以使柔韧的粘合剂结构(即,含水混合物)硬化并变成刚性的粘合剂结构(即,刚性混合物)。

[0070] 以下所选实例仅仅是为了进一步说明本发明的特征、优点和其他细节。然而,应当明确地理解,虽然这些实例可起到示例之用,但是不应以不当地限制本发明范围的方式理解其所用的具体成分、量以及其他条件和细节。

[0071] 测试方法

[0072] 压碎强度测试

[0073] 下面是对用来测试根据本发明的刚性的粘合剂套管、包裹物或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的压碎强度的过程的描述,其中每一个样品使用柔韧的粘合剂包裹物形成。

[0074] 所有样品都使用四英尺长、两英寸宽的玻璃纤维针织条带制备,类似于在美国专利4,609,578的实例中描述的条带,该专利以引用方式全文并入本文中。通过以下方式制备柔韧的粘合剂包裹物样品:将织物条带浸渍在每种指定的浆液混合物中,然后将浆液用手揉搓到织物中以使浆液在织物内均匀地饱和。

[0075] 在室温下,使用1kg的卷绕力将四英尺长、两英寸宽的柔韧的粘合剂包裹物的每个样品包裹在直径2”的圆柱形铝芯轴(即,用2密耳的聚酯膜包裹在芯轴周围以使移除更容易)周围,以形成两英寸长的中空圆柱体,其具有两英寸的内径、从约2.2至2.4英尺的平均外径、以及约0.1至0.2英尺的平均壁厚。所得的柔韧中空圆柱体或套管的每个样品在仍在芯轴上的同时在90℃下被干燥至少一小时。在被干燥之后,将所得的硬圆柱体中的每一个从芯轴移除。硬圆柱体中的一些被冷却,然后放入MTS测力装置中以评价它们各自的压碎强度。测力装置以1英寸/分钟的速率压缩圆柱体,同时记录所得的力。记录峰值力。将每个样品定位在测力装置中,并使测试圆柱体的开口水平放置。硬圆柱体的其他样品经受额外的调理,以测试压碎强度。特别地,将硬圆柱体样品中的一些加热至500℃持续18小时,允许其冷却至室温,然后测试压碎强度。将其他硬圆柱体样品加热至500℃持续18小时,允许其冷却至室温,在水中浸泡18小时,然后测试压碎强度。

[0076] 实例

[0077] 如表1所示的下面的材料在以下实例中使用:

[0078] 表1材料

织物	名称	来源
ECG 热定型针织	2”、3”或 4”宽的 SCOTCHCAST™ 针织热处理 G 纱	明尼苏达州圣保罗的 3M 公司(3M, St. Paul MN)
ECG 非热定型针织	3”宽的 SCOTCHCAST™ 针织未处理的 G 纱	明尼苏达州圣保罗的 3M 公司(3M, St. Paul MN)
ECDE 热定型针织	4”宽的 SCOTCHCAST™ 针织热处理的 DE 纱	明尼苏达州圣保罗的 3M 公司(3M, St. Paul MN)
二氧化硅编织物	TECSIL® 3” 13-621	加利福尼亚州阿纳海姆的英泰克公司(Intec, Anaheim CA)
e-玻璃编织物	#8817K68	伊利诺斯州芝加哥的麦克马斯特卡尔公司(McMaster-Carr, Chicago IL)
无机粘合剂	名称	来源
胶态二氧化硅 4nm	NALCO™ 1115	伊利诺斯州芝加哥的纳尔科公司(Nalco, Chicago IL)
胶态二氧化硅 15nm	NALCO™ 1144	伊利诺斯州芝加哥的纳尔科公司(Nalco, Chicago IL)
胶态二氧化硅 20nm	NALCO™ 2327	伊利诺斯州芝加哥的纳尔科公司(Nalco, Chicago IL)
胶态二氧化硅 60nm	NALCO™ 1060	伊利诺斯州芝加哥的纳尔科公司(Nalco, Chicago IL)
胶态氧化铝 50nm	NYACOL® AL20	马萨诸塞州阿什兰的亚科尔公司(Nyacol, Ashland MA)
胶态二氧化硅 8nm	LUDOX® SM	马里兰州哥伦比亚的格雷戴维森公司(Grace

[0079]

[0080]

		Davidson Columbia MD)
带正电的胶态二氧化硅	Ludox CL-P	马里兰州哥伦比亚的格雷 斯戴维森公司(Grace Davidson Columbia MD)
去离子的胶态二氧化硅	Ludox TMA	马里兰州哥伦比亚的格雷 斯戴维森公司(Grace Davidson Columbia MD)
带正电的胶态二氧化硅 20nm	NALCO 1056	伊利诺斯州芝加哥的纳尔 科公司(Nalco, Chicago IL)
空间稳定的胶态二氧化硅	Bindzil cc401	乔治亚州玛利埃塔的阿克 苏诺贝尔公司(AkzoNobel, Marietta, GA)
带正电的宽粒度范围的胶 态二氧化硅	Bindzil CAT80	乔治亚州玛利埃塔的阿克 苏诺贝尔公司(AkzoNobel, Marietta, GA)
中性 pH 的胶态二氧化硅	Bindzil DP5100	乔治亚州玛利埃塔的阿克 苏诺贝尔公司(AkzoNobel, Marietta, GA)
硅酸钠	STIXO™ NN	宾夕法尼亚福治谷的 PQ 公 司(PQ Corporation, Valley Forge, PA)

无机填料和添加剂	名称	来源
高岭土	POLYPLATE™ P	乔治亚州梅肯的卡敏公司 (KaMin, Macon GA)
煅烧高岭土	2000C	乔治亚州梅肯的卡敏公司 (KaMin, Macon GA)
膨润土	BENTOLITE®	德克萨斯州冈萨雷斯的南 方粘土公司(Southern Clay Gonzales TX)
氢氧化铝 1	Huber ONYX ELITE®	乔治亚州诺克斯的邱博公 司(Huber, Norcross GA)
氢氧化铝 2	MARTINAL® OL-104 LE	路易斯安那州巴吞鲁日的 雅保公司(Albemarle, Baton Rouge, LA)
热解法二氧化硅	CAB-O-SIL® M-5	马萨诸塞州波士顿的卡博 特公司(Cabot, Boston MA)
热解法氧化铝	SpectrAl® grade 51	马萨诸塞州波士顿的卡博 特公司(Cabot, Boston MA)
氧化铝粉	A 型	Fisher Scientific, 纽约州费尔劳恩(Fairlawn NJ)

[0081]

沉淀二氧化硅	ZEOTHIX [®] 265	乔治亚州诺克斯的邱博公司(Huber, Norcross GA)
研磨二氧化硅 1	MIN-U-SIL [™] 10	美国马里兰州弗雷德里克的 Silica 公司(U.S. Silica, Frederick MD)
研磨二氧化硅 2	MIN-U-SIL [™] 30	美国马里兰州弗雷德里克的 Silica 公司(U.S. Silica, Frederick MD)
铝粉	325 目#11067	马萨诸塞州沃德希的阿法埃莎公司(Alfa/Aesar, Ward Hill MA)
滑石	滑石粉	新泽西州菲利普斯堡的杰帝贝柯公司(J.T.Baker, Phillipsburg NJ)
硅酸铝	#14231	马萨诸塞州沃德希的阿法埃莎公司(Alfa/Aesar, Ward Hill MA)
硅酸钙	MICRO-CEL [®]	加利福尼亚州隆波克的 Celiter 公司(Celiter Corp., Lompoc CA)
碳酸钙		密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(Sigma Aldrich, St. Louis MO)
碳化硅	800W	纽约州布法罗的电磨料磨具公司(Electro Abrasives, Buffalo NY)
玻璃泡	SCOTCHLITE [™] K37	明尼苏达州圣保罗的 3M 公司(3M, St. Paul MN)
玻璃粉	EG02934VEG	俄亥俄州克利夫兰的费罗公司(Ferro, Cleveland OH)
二氧化钛	R900	特拉华州维明顿的杜邦公司(Dupont, Wilmington, DE)
氢氧化钠	粒料	德国 EMD 公司(EMD, Germany)
硝酸	69%硝酸	新泽西州菲利普斯堡的杰帝贝柯公司(J.T.Baker, Phillipsburg NJ)
高岭土	Dixie 粘土	康涅狄格州诺沃克的 R.T. 范德比尔特公司(R.T.Vanderbuilt, Norwalk, CT)
硅灰石	Vansil 50	康涅狄格州诺沃克的 R.T. 范德比尔特公司(R.T.Vanderbuilt, Norwalk, CT)

[0082]		CT)
	锰铁氧体	FM-2400
	硅烷	Z-6040

[0083] 实例1

[0084] 本发明的实施例通过本文一般描述的方法来制备。

[0085] 浆液使用以上所示成分来制备。在每种浆液中,无机材料被使用高剪切搅拌器添加到液体组分并且被共混至平滑,以形成如下表2所示的给定浆液。

[0086] 表2浆液

[0087]	浆液	组合物
	1	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P
	2	67 重量% 2327 胶态二氧化硅, 33 重量%碳酸钙
	3	57.1 重量% 1144 胶态二氧化硅, 42.9 重量%碳酸钙
	4	94.4 重量% 2327 胶态二氧化硅, 5.6 重量% M-5 热解法二氧化硅
	5	87.8 重量% 1144 胶态二氧化硅, 12.2 重量% M-5 热解法二氧化硅
	6	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量%滑石
	7	52.9 重量% 1144 胶态二氧化硅, 47.1 重量%滑石
	8	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量%碳化硅
	9	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量%铝粉, 10 重量% POLYPLATE™ P
	10	82.3 重量% 2327 胶态二氧化硅, 17.7 重量%膨润土
	11	84 重量% 2327 胶态二氧化硅, 16 重量%热解法氧化铝
	12	84.4 重量% 2327 胶态二氧化硅, 15.6 重量%玻璃泡
	13	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50 重量%二氧化钛
	14	66.7 重量% 2327 胶态二氧化硅, 33.3 重量%氧化铝粉
	15	84.2 重量% 2327 胶态二氧化硅, 15.8 重量%沉淀二氧化硅
	16	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50 重量%硅酸铝
	17	42.1 重量% 2327 胶态二氧化硅, 57.9 重量%氢氧化铝-1
	18	42.1 重量% 2326 胶态二氧化硅, 57.9 重量%研磨二氧化硅 1
	19	42.1 重量% 2327 胶态二氧化硅, 57.9 重量%研磨二氧化硅 2
	20	45.3 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50.0 重量%二氧化硅 1, 2.8 重量%碳化硅, 1.8 重量%膨润土
	21	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量% POLYPLATE™ P
	22	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量% 2000C 煅烧粘土

[0088]

23	44.5 重量%胶态二氧化硅 1144, 33.3 重量%玻璃粉, 22.2 重量% 2000C
24	60 重量% SM 胶态二氧化硅, 40 重量% POLYPLATE™ P
25	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P
26	50 重量% 4nm 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P
27	50 重量% 60nm 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P
28	50 重量% 1144 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P
29	60 重量%胶态氧化铝, 40 重量% POLYPLATE™ P
30	100 重量% 2327 胶态二氧化硅
31	100 重量% 4nm 胶态二氧化硅
32	90 重量% 2327 胶态二氧化硅, 10 重量% POLYPLATE™ P
33	80 重量% 2327 胶态二氧化硅, 20 重量% POLYPLATE™ P
34	70 重量% 2327 胶态二氧化硅, 30 重量% POLYPLATE™ P
35	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量% POLYPLATE™ P
36	100 重量%硅酸钠溶液
37	80 重量% 2327 胶态二氧化硅, 20 重量% 2000C
38	70 重量% 2327 胶态二氧化硅, 30 重量% 2000C
39	60 重量% 2327 胶态二氧化硅, 40 重量% 2000C
40	74.4 重量%硅酸钠, 18.6 重量% POLYPLATE™ P, 7 重量%水
41	12.5 重量%硅酸钠, 50 重量% POLYPLATE™ P, 37.5 重量%水
42	28.6 重量%硅酸钠, 42.8 重量% POLYPLATE™ P, 28.6 重量%水
43	45 重量% 2327 胶态二氧化硅, 50 重量% POLYPLATE™ P, 5 重量%二氧化钛
44	40 重量%硅酸钠, 30 重量% POLYPLATE™ P, 30 重量%水
45	29.4 重量%硅酸钠, 35.3 重量% POLYPLATE™ P, 35.3 重量%水
46	14.3 重量%硅酸钠, 42.8 重量% POLYPLATE™ P, 42.8 重量%水
47	60 重量% POLYPLATE™ P, 40 重量%水
48	69.5 重量% POLYPLATE™ P, 30.5 重量%水
49	15 重量% 2327 胶态二氧化硅, 55 重量% POLYPLATE™ P, 30 重量%水
50	31 重量% 2327 胶态二氧化硅, 49 重量% POLYPLATE™ P, 20 重量%水
51	7.7 重量%硅酸钠, 46.2 重量% POLYPLATE™ P, 46.2 重量%水
52	10 重量%硅酸钠, 90 重量%水
53	25 重量%硅酸钠, 75 重量%水
54	50 重量%硅酸钠, 50 重量%水
55	90.2 重量% 1144 胶态二氧化硅, 9.8 重量% POLYPLATE™ P
56	50 重量% 2327 胶态二氧化硅, 33 重量% POLYPLATE™ P, 17 重量% 2000C
57	55 重量% 2327 胶态二氧化硅, 30 重量% POLYPLATE™ P, 15 重量% 2000C
58	52.4 重量% 2327 胶态二氧化硅, 31.7 重量% POLYPLATE™ P, 15.8 重量% 2000C
59	7.9 重量% 4nm 胶态二氧化硅, 68.3 重量% POLYPLATE™ P, 23.7 重量%水
60	50 重量% 2327, 50 重量%氢氧化铝-2
61	44.5 重量% 1144 胶态二氧化硅, 33.3 重量%玻璃粉, 22.2 重量% 2000C 粘土

[0089]

62	53.3 重量%硝酸处理的 1144 胶态二氧化硅*, 46.7 重量% POLYPLATE™ P *硝酸在搅拌下添加到 1144 胶态二氧化硅, 直到达到 pH 2.3。
63	83.7 重量% 1144 胶态二氧化硅, 16.3 重量%硅酸钙
64	50%1056 胶态二氧化硅, 18% 2000C 粘土, 32% POLYPLATE™ P
65	50% 1056 胶态二氧化硅, 50% Dixie 粘土
66	50% 1144 胶态二氧化硅, 50% Vansil 50
67	53%Cat 80 胶态二氧化硅, 47% POLYPLATE P
68	50% cc401 胶态二氧化硅, 45% POLYPLATE P, 5% FM2400
69	50% DP5110 胶态二氧化硅, 45% POLYPLATE P, 5% FM2400
70	50% 1056 胶态二氧化硅, 45% POLYPLATE P, 5% FM2400
71	53% cat 80 胶态二氧化硅。42% Dixie 粘土, 5% FM2400
72	54% Ludox CL-P 胶态二氧化硅, 46% POLYPLATE P
73	50% Ludox TMA 胶态二氧化硅, 50% POLYPLATE P
74	25% 1056 胶态二氧化硅, 25% Cat 80 胶态二氧化硅, 25% Polyplate P, 25% Dixie 粘土
75	25% 1056 胶态二氧化硅, 25% Cat 80 胶态二氧化硅, 25% POLYPLATE P, 25% Dixie 粘土+ 0.33% Z-6040 硅烷

[0090] 每个针织的玻璃纤维织物条带被用给定的浆液浸渍以产生给定的柔韧热绝缘套管样品,并且随后经由如下表3所示的干燥/热处理程序干燥。在每个测试样品中,给定的浆液被涂布在ECG热定型的2”宽针织物上,该针织物具有20克(g)的重量和4英尺的长度。

[0091] 随后对每个样品进行如上的压碎强度测试。结果示于表3中。

[0092] 表3试验样品和结果

[0093]

试验样品	浆液	涂布重量 (g)	干重(g)	条件*	压碎强度 N
1	60	74.9	58.4	90	157
2	60	60.9	48.6	500	93
3	2	82.0	57.1	90	69
4	2	89.1	61.3	500	116
5	3	110.2	79.3	90	174
6	3	112.5	80.8	500	242
7	3	108.5	78.2	500 (润湿)	119
8	4	69.1	41.3	90	29
9	4	67.5	40.6	500	41
10	5	70.7	44	90	43.6
11	5	72.8	45	500	78
12	5	68.2	42.8	500 (润湿)	58
13	6	73.4	54.2	90	85
14	6	66.6	49.8	500	52

[0094]

15	6	68.4	51	500 (润湿)	75
16	7	82.3	62.5	90	174
17	7	84.9	64.3	500	266
18	7	80.5	61.3	500 (润湿)	199
19	8	79.4	58	90	60
20	8	77.8	57	500	116
21	8	83.9	60.9	500 (润湿)	83
22	9	87.1	67	90	202
23	9	82.9	64	500	266
24	9	82.9	64	500 (润湿)	233
25	10	67.6	44.1	90	52
26	10	65	42.8	500	100
27	11	66.8	43.2	90	25
28	11	65.6	42.6	500	38
29	12	67.6	43.5	90	42
30	12	67.6	43.5	500	43
31	12	66.6	43	500 (润湿)	40
32	13	60.4	48.3	90	46
33	13	63.9	50.7	500	63
34	13	63.4	50.4	500 (润湿)	66
35	14	84.1	58.4	90	205
36	14	83.2	57.9	500	164
37	14	84.7	58.8	500 (润湿)	135
38	15	74.2	46.8	90	32
39	15	74.2	46.8	500	63
40	15	71.3	45.4	500 (润湿)	46
41	16	67.7	53.4	90	98
42	16	69.4	54.6	500	209
43	16	67.7	53.4	500 (润湿)	169
44	17	100	79.8	90	270
45	17	86.9	70	500	130
46	17	78.9	64	500 (润湿)	117
47	18	96.7	77.3	90	257
48	18	93.6	75	500	297
49	18	97.3	77.8	500 (润湿)	237
50	19	128.8	101.3	90	409
51	19	110.3	87.5	500	300
52	19	121.3	95.7	500 (润湿)	335
53	20	93.6	73.4	90	307
54	20	90.7	71.3	500	417
55	20	90.7	71.3	500 (润湿)	270
56	21	73.1	54	90	149
57	21	67.9	50.75	500	229
58	21	69.2	51.5	500 (润湿)	178
59	22	74.7	55	90	187
60	22	76.7	56.3	500	216

[0095]

61	22	75.9	55.8	500 (润湿)	173
62	55	50.5	34	90	41
63	55	47.7	32.7	500	44
64	55	46.2	32	500 (润湿)	37
65	56	88	67.6	90	153
66	56	70.3	55.2	500	219
67	56	75.3	58.7	500 (润湿)	213
68	57	69.4	53.1	90	110
69	57	66.3	51	500	198
70	57	69.1	52.9	500 (润湿)	165
71	58	75.6	58.1	90	124
72	58	78.2	59.9	500	271
73	58	77.8	59.6	500 (润湿)	223
74	59	80.2	61.8	90	70
75	59	74.7	58	500	153
76	59	75	58.2	500 (润湿)	129
77	43	65.6	53.3	90	93
78	43	57.4	47.3	500	140
79	43	63.6	51.8	500 (润湿)	147
80	49	65.2	47.6	90	45
81	49	60.8	44.9	500	93
82	50	65	47.6	90	64
83	50	60.6	44.9	500	125
84	61	101.3	79.6	90	295
85	61	101.6	79.8	500	340
86	61	99.7	78.4	500 (润湿)	329
87	63	84.1	53.9	90	175
88	63	85.1	54.9	500	200
89	63	81.4	53.6	500 (润湿)	206
90	65	83.1	61	90	180
91	65	75.4	56	500	391
92	65	75.4	56	500 (润湿)	344
93	66	88	68	90	425
94	66	90	69	500	519
95	66	88	68	500 (润湿)	424

[0096] 条件*

[0097] “90”意指将样品在90℃下干燥两小时,冷却至室温,然后压碎。

[0098] “500”意指将样品在90℃下干燥两小时,然后加热至500℃持续18小时,冷却至室温,然后压碎。

[0099] “500 (润湿)”意指将样品在90℃下干燥两小时,然后加热至500℃持续18小时,冷却至室温,然后放入室温下的水浴中18小时,从水中取出,然后压碎。

[0100] 实例2

[0101] 附加的试验样品使用实例1的程序来制备。下面的试验样品使用各种胶态粘合剂。结果示于表4中。

[0102] 表4试验样品和结果

[0103]

试验样品	浆液	涂布重量 (g)	干重(g)	状态	压碎强 度 N
100	25	74.3	58	90	161
101	25	71.6	56.1	500	307
102	25	69.4	54.6	500 (润湿)	225
103	26	65	45.9	90	87
104	26	59.5	42.7	500	184
105	26	60.3	32.2	500 (润湿)	154
106	27	65.6	54.2	90	136
107	27	60.8	50.6	500	270
108	27	61.7	51.3	500 (润湿)	212
109	28	75.6	58.9	90	217
110	28	74.3	58	500	420
111	28	71.6	56.1	500 (润湿)	360
112	29	83.1	52.8	90	68
113	29	71.9	47	500	136
114	29	72.5	47.3	500 (润湿)	91
115	24	71.7	50	90	173
116	24	69.1	48.5	500	260
117	24	70	49	500 (润湿)	247
118	30	49	31.6	90	11
119	30	49.3	31.7	500	18
120	30	53	33.2	500 (润湿)	18
121	31	53.3	30	90	13.5
122	62	87.7	66.4	90	96
123	62	80.5	61.8	500	187
124	62	80.8	62.3	500 (润湿)	141
125	64	78.5	58	90	211
126	64	70.8	53	500	378
127	64	67.7	51	500 (润湿)	331
128	67	78	60	90	198
129	67	72	56	500	468
130	67	73	57	500 (润湿)	428
131	68	73	56	90	122
132	68	67	52	500	227
133	68	68	53	500 (润湿)	177
134	69	75	56	90	112
135	69	65	49	500	211

[0104]

136	69	66	50	500 (润湿)	137
137	70	72	54	90	253
138	70	69	53	500	361
139	70	71	53	500 (润湿)	370
140	71	76	59	90	265
141	71	71	55	500	495
142	71	68	53	500 (润湿)	410
143	72	81	61	90	161
144	72	75	57	500	450
145	72	73	56	500 (润湿)	377
146	73	71	54	90	91
147	73	72	55	500	202
148	73	64	49	500 (润湿)	163
149	74	73	56	90	195
150	74	69	53	500	502
151	74	68	52	500 (润湿)	378
152	75	69	54	500	489
153	75	66	51	500	460

[0105] 实例3

[0106] 附加的试验样品使用实例1的程序来制备。下面的试验样品使用硅酸钠粘合剂。结果示于表5中。

[0107] 表5试验样品和结果

[0108]

试验样品	浆液	涂布重量 (g)	干重(g)	状态	压碎强度 N
200	36	80.2	43.6	90	208
201	40	93.9	55.3	90	313
202	41	81.9	54	90	202
203	41	83.7	54	500	242
204	41	85.6	56	500 (润湿)	240
205	42	70.36	47.2	90	383
206	42	69.8	46.9	500	131
207	42	67.77	45.8	500 (润湿)	150
208	44	54.8	35.9	90	257
209	44	61.4	38.9	500	90
210	44	63.1	39.7	500 (润湿)	80
211	45	66.3	41.7	90	275
212	45	59.9	38.7	500	132
213	45	60.4	38.9	500 (润湿)	94
214	46	68.1	43.9	90	145
215	46	60.3	39.5	500	175
216	46	59.7	39.2	500 (润湿)	153

[0109]

217	51	71.8	45.5	90	83
218	51	59.6	39.5	500	129
219	52	45.5	21	90	3
220	52	45.5	21	500	2
221	52	45.5	21	500 (润湿)	2
222	53	47.6	22.7	90	13
223	53	44.5	22.4	500	12
224	53	45.51	22.5	500 (润湿)	7
225	54	48.6	25.6	90	26
226	54	47	25.3	500	26
227	54	46.5	25.2	500 (润湿)	26

[0110] 实例6

[0111] 附加的试验样品使用实例1的程序来制备。下面的试验样品将压碎强度示出为填料重量百分比在给定的试验样品中变化。结果示于表6中。

[0112] 表6试验样品和结果

[0113]

试验样品	浆液	涂布重量(g)	干重(g)	状态	压碎强度 N
300	32	58.5	37.7	90	37
301	33	55	38.2	90	46
302	34	66	46.7	90	99
303	35	79.5	58.1	90	166
304	1	69.6	54.7	90	193
305	37	67.3	44.6	90	105
306	38	71.4	49.8	90	109
307	39	94.5	67.7	90	229

[0114] 实例7

[0115] 附加的试验样品使用实例1的程序来制备。下面的试验样品将压碎强度示出为浆液涂层重量在给定的试验样品中变化。结果示于表7中。

[0116] 表7试验样品和结果

[0117]

试验样品	浆液	涂布重量(g)	干重(g)	条件*	压碎强度 N
400	1	45.4	37.8	150	44
401	1	47.7	39.4	150	60
402	1	53.8	43.6	150	77
403	1	57.2	46	150	91
404	1	60.1	48	150	101

[0118]

405	1	65.2	51.7	150	120
406	1	69.1	54.4	150	125
407	1	72	56.4	150	138
408	1	76.8	59.8	150	158
409	28	84.4	65.1	150	180

[0119] 条件*

[0120] “150”意指将样品在90℃下干燥2小时,然后加热至150℃持续2小时,冷却至室温,并且测试。

[0121] 实例8

[0122] 附加的试验样品使用实例1的程序制备,不同的是使用如下表8所示各种织物和织物重量。结果示于表8中。

[0123] 表8试验样品和结果

试验样品	浆液	织物	织物重量(g)	涂布重量(g)	干重(g)	状态	压碎强度(N)
500	21	4" ECG	37.9	144.8	106.3	90	302
501	21	4" ECDE	39.4	153	112.1	90	338
502	21	3" ECG	30.0	113.8	83.6	90	219
503	21	3" ECG 无 HT	33.1	110.3	82.53	90	270
504	21	二氧化硅	71.0	222.1	167.7	90	575
505	21	E-玻璃 编织物	67.8	267	195.3	90	1628

[0125] 实例9

[0126] 附加的试验样品使用实例1的程序制备,不同的是不使用胶态氧化物或硅酸钠。结果示于表9中。

[0127] 表9试验样品和结果

试验样品	浆液	涂布重量(g)	干重(g)	状态	压碎强度 N
600	47	57.8	42.7	90	34
601	48	85.3	65.4	90	52
602	48	79.1	61.1	500	154
603	48	78.6	60.7	500 (润湿)	110
604	61	65.3	38.2	90	77
605	61	60.1	37.6	500	195
606	61	62.5	38	500 (润湿)	170

[0130] 样品604、605和606经由通过氢氧化钠溶解粘土以形成硅酸盐而就地使用硅酸盐的形成物。

[0131] 其他实施例

[0132] 系统部件实施例

[0133] 1. 这些实施例涉及系统的部件,其中 (a) 部件的一部分或全部表现出或产生外部高温,并且系统需要被热绝缘以防止或减少热量从部件向周围环境中的损失或传递, (b) 部件或部件内的某物的一部分或全部易于通过暴露于高温而被损坏,或者 (c) (a) 和 (b) 两种情况都有。高温可以是任何温度,诸如例如至少约200℃、210℃、220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、270℃、280℃、290℃或300℃。高温可以高达并且包括约1050℃、1100℃、1150℃、1200℃、1250℃、1300℃、1350℃、1400℃、1450℃、1500℃、1550℃或1600℃。部件包括系统部件结构和热绝缘套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)。热绝缘套管包括:

[0134] 至少一种混合物(如,含水混合物),其包含无机粘合剂、无机填料粒子、和水和/或

其他合适的溶剂；

[0135] 包含无机纤维的呈套管(如,圆柱体或管)、包裹物(如,片材或带)、其他结构(即,不是套管或包裹物的结构),或具有至少一个或两个开口端的此类结构的任何组合的形式的织物,所述织物用混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)。

[0136] 其中柔韧的粘合剂套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)围绕或几乎完全地围绕(即,超过180°、190°、200°、210°、220°、230°、240°、250°、260°、270°、280°、290°或300°并且小于360°)系统部件结构的至少一部分定位。填料粒子允许在水和/或其他溶剂蒸发或换句话讲被去除之后在织物中保持非常高的固体含量的粘合剂/填料混合物。

[0137] 表现出或产生这样的高温的这样的系统的实例包括用于内燃机的排气系统以及诸如绝热蒸汽管线或其他高温管线的工业应用。易于通过暴露于(如,诸如由火或其他高温环境引起的)高温而被损坏的这样的系统的实例包括诸如可见于建筑物中的那些的商业或工业系统和诸如可见于家庭中的那些的民用系统。此类系统可包括(如)配件、燃料管线和管道、电气线路、液压管线、气动线路、空气调节导管、食品(液体或固体)运输导线管(如,管道)等,其可见于建筑物或户外环境中并且需要被针对诸如例如来自火的过度热量的保护。其他系统可以包括用于商业或住宅厨房的排气系统(如,像那些连接到炉顶上的罩子的排气系统),以及在商业、工业和海洋应用中的蒸汽管线。对于排气系统来说,部件结构可以是具有排气流过的内部的排气系统结构(如,排气管、污染控制装置、消声器、膨胀室、共振器等),并且热绝缘套管旨在用于热绝缘以便将热量保持在排气系统结构的至少一部分、大部分或全部内。对于电气系统来说,部件结构可以是例如电线延伸穿过的电气导管、管道或电路盒,并且热绝缘套管旨在用于热绝缘以便将热量保持在电气系统部件结构的至少一部分、大部分或全部之外。

[0138] 剩余的实施例使用套管类结构描述。然而,应当理解,这些实施例中的每一个也可以适用于包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的使用。

[0139] 2. 根据实施例1所述的部件,其中系统部件结构为排气系统部件结构,其形式为排气管的一段或一部分、污染控制装置(如,柴油粒子过滤器或捕集器、催化转化器等的一段或一部分)、消声器、膨胀室或共振器。

[0140] 3. 根据实施例1或2所述的部件,其中系统部件结构包括管道或壳体。当系统需要被热绝缘以防止或减少热量向周围环境中的损失或传递时,部件结构将可能由合适的金属材料(如,元素金属或合金)制成。当系统需要针对过度热量被保护时,部件结构可由合适的金属或聚合物材料制成。

[0141] 4. 根据实施例1至3中的任一项所述的部件,其中柔韧的粘合剂套管围绕系统部件结构定位。

[0142] 5. 根据实施例1至4中的任一项所述的部件,其中混合物是包含水、无机粘合剂和无机填料粒子的混合物。

[0143] 6. 根据实施例1至5中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含最大粒度为约200nm的无机粘合剂粒子。

[0144] 7. 根据实施例1至6中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含水和无机粘合剂

粒子的混合物。

[0145] 8. 根据实施例7所述的部件,其中无机粘合剂是无机胶态粒子的溶液。

[0146] 9. 根据实施例1至8中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含胶态二氧化硅粒子、氧化铝粒子或它们的组合。

[0147] 10. 根据实施例1至9中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含溶解于水中的无机粘合剂粒子。

[0148] 11. 根据实施例1至10中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含溶解的硅酸钠、硅酸钾、硅酸锂或它们的组合。

[0149] 12. 根据实施例1至11中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子包含这样的任何粒子:该粒子在水存在下与无机粘合剂混合时使无机粘合剂的大部分保持在织物中,而不形成凝胶或换句话讲凝结,使得在柔韧的粘合剂套管可定位(如,滑动)在系统部件结构(如,排气系统部件结构的外部)上或以其他方式围绕所述系统部件结构设置之前柔韧的粘合剂套管变成固体。

[0150] 13. 根据实施例1至11中的任一项所述的部件,其中无机粘合剂包含胶态粒子,并且无机填料粒子包含这样的任何粒子:该粒子在水存在下与无机粘合剂混合时将无机粘合剂的大部分保持在织物中,而不形成凝胶或换句话讲凝结。

[0151] 14. 根据实施例12或13所述的部件,其中无机填料粒子将大部分无机粘合剂保持在织物中。

[0152] 15. 根据实施例1至14中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子具有最多至约100微米的最大粒度。可以希望无机填料粒子具有约0.05微米的最小粒度。

[0153] 16. 根据实施例1至15中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子包括粘土的粒子。

[0154] 17. 根据实施例1至16中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子包括煅烧粘土、分层粘土、水洗粘土、表面处理的粘土、或它们的任何组合的粒子。

[0155] 18. 根据实施例1至17中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子包括高岭土、膨润土、蒙脱石粘土、或它们的任何组合的粒子。

[0156] 19. 根据实施例1至18中的任一项所述的部件,其中无机填料粒子包括元素金属、金属合金、沉淀二氧化硅、热解法二氧化硅、研磨二氧化硅、热解法氧化铝、氧化铝粉、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、二氧化钛、玻璃泡、碳化硅、硅酸钙、玻璃粉、或它们的任何组合。可以希望,无机填料粒子中的一部分(如,在从约5重量%,并且以1%的增量最高至并包括50%或更多的范围内)熔化、分解、氧化、伸展(如,可伸展的膨胀材料、发泡剂等)和/或以其他方式变化以便产生可以改变热绝缘套管的热特性和/或声学特性的空隙。也可以包括有机填料材料,以在暴露于高温时例如通过分解有利于此类空隙的形成。

[0157] 也可以希望使用可伸展的填料材料以便至少帮助将热绝缘套管围绕系统部件固定在适当的位置。例如,可以希望,将热绝缘套管的套管状织物的尺寸设定成大于系统部件的对应尺寸(即,使得空间或间隙在柔韧的粘合剂套管的内表面和系统部件的外表面之间形成)以便有利于柔韧的粘合剂套管在系统部件上的定位(如,通过减小在套管和部件之间的摩擦力)。通过包括足够量的可伸展填料材料(如,类似于可伸展的膨胀型材料的粒子)作为浸渍套管状织物、任选的柔韧的粘合剂垫或两者的无机填料粒子的一部分或全部,可以

填充在柔韧的粘合剂套管和系统部件之间的空间或间隙,使得柔韧的粘合剂套管和所得的刚性粘合剂套管紧密地贴合系统部件并且围绕所述系统部件固定在适当的位置。也可以希望围绕柔韧的粘合剂套管包裹导线、设置夹具或定位其他机械紧固件以便进一步固定刚性的粘合剂套管,并且因此将热绝缘套管围绕系统部件固定在适当的位置。

[0158] 20. 根据实施例1至19中的任一项所述的部件,其中织物的无机纤维适合被织造、针织或者既织造又针织到织物中。织物可以包含一种或多种不同颜色、纹理和/或大小的纤维或纱的带、条、螺纹和/或缝线,其对安装人员来说作为可见的引导以帮助实现柔韧的粘合剂套管的正确对准,并且由此实现热绝缘套管的正确对准,以及用于柔韧的粘合剂包裹物的正确对准以及所述柔韧的粘合剂包裹物的每转的重叠量。所述颜色可以被印刷、喷漆、粘附和/或以其他方式制成所述织物的一部分。

[0159] 21. 根据实施例1至20中的任一项所述的部件,其中织物的无机纤维包括玻璃纤维、热处理的玻璃纤维、二氧化硅纤维、热处理或预收缩的二氧化硅纤维、玄武岩纤维、陶瓷多晶纤维、热处理的耐火陶瓷纤维、碳纤维、石墨纤维、或它们的任何组合。

[0160] 22. 根据实施例1至21中的任一项所述的部件,其中织物被用混合物贯穿其厚度的全部浸渍以便形成柔韧的粘合剂套管。

[0161] 23. 根据实施例1至22中的任一项所述的部件,其中织物是织造织物、针织织物、针轧织物、缝编织物、或这些类型的织物的任何组合。

[0162] 24. 根据实施例1至23中的任一项所述的部件,其中织物的无机纤维包括不同类型的无机纤维。

[0163] 25. 根据实施例1至24中的任一项所述的部件,其中织物呈片材或带的形式。

[0164] 26. 根据实施例1至25中的任一项所述的部件,其中织物呈片材的形式,并且仅需要一层片材来覆盖待热绝缘的系统部件结构的部分(如,排气系统部件结构的外部)。

[0165] 27. 根据实施例1至25中的任一项所述的部件,其中织物呈两个或更多个套管的形式,并且每一个套管必须围绕系统部件结构(如,排气系统部件结构的外部)的不同位置定位以便覆盖待热绝缘的系统部件结构的部分。

[0166] 28. 根据实施例1至27中的任一项所述的部件,还包括包含无机纤维的一个或多个热绝缘体、一个或多个金属板或箔、一个或多个金属粒子、带、导线或线圈,以及一层或多层陶瓷材料中的至少一者或任何组合,其中所使用的任何这样的热绝缘体、金属板或箔、金属粒子、带、导线或线圈以及陶瓷层设置在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构(如,排气系统部件结构的外表面)之间。此外,金属(即,元素金属、金属合金、或金属复合材料)板或箔、金属粒子、带、导线或线圈以及陶瓷材料层中的每一个可层合在热绝缘套管内,例如,在柔韧的粘合剂套管的层与层之间、在彼此中心对准的两个相邻的柔韧的粘合剂套管之间、在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构之间、在柔韧的粘合剂套管和热绝缘体之间、或它们的任何组合。

[0167] 这样的金属板或箔和陶瓷材料层可用作例如防水、不透水或抗水屏障、用作反射性隔热罩,以增加热绝缘套管的不透明度,或者这样的功能的任何组合。可以希望由耐高温金属材料诸如例如适合暴露于小于约600°C的温度的应用的铝合金,或适合暴露于大于约600°C的温度的应用的像铬镍铁合金和不锈钢的镍合金制备此类金属板或箔。涂覆(如,浸泡、喷涂、涂刷等)有包含、基本上由或由硅酸钠粘合剂组成的陶瓷材料层的热绝缘套管可

以用作热绝缘套管的防水、不透水或抗水外层,尤其是在热绝缘套管用无机胶体粒子(如,胶态二氧化硅)以及粘土填料粒子制成的情况下。陶瓷材料层也可以由贴片或任何其他此类陶瓷结构形成。

[0168] 可以希望使用热绝缘套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)的多层,其中以同心的方式使用不同的柔韧的粘合剂结构。在一个实施例中,柔韧的粘合剂结构可包括(a)胶态二氧化硅和粘土浸渍的织物以及(b)硅酸钠和粘土浸渍的织物的交替结构或层。

[0169] 此类金属粒子、带、导线或线圈可以用作腐蚀控制剂(如,作为牺牲阳极)并且可以包括任何合适反应的金属材料(如,元素或合金的铝和/或锌)。

[0170] 29. 根据实施例1至28中的任一项所述的部件,其中至少一个热绝缘体的尺寸被设定以便将系统部件结构的外表面的至少一部分绝缘。

[0171] 30. 根据实施例1至28中的任一项所述的部件,其中至少一个热绝缘体的尺寸被设定以便将系统部件结构的外表面的全部绝缘。

[0172] 31. 根据实施例1至30中的任一项所述的部件,其中至少一个热绝缘体是在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构之间的多个单独的热绝缘体。

[0173] 32. 根据实施例31所述的部件,其中热绝缘体间隔开并且彼此分离。

[0174] 33. 根据实施例1至32中的任一项所述的部件,其中每个热绝缘体包括多层无机纤维。

[0175] 34. 根据实施例1至33中的任一项所述的部件,其中每个热绝缘体呈非织造纤维网、垫、稀松布或带的形式。

[0176] 35. 根据实施例1至34中的任一项所述的部件,其中每个热绝缘体包含玻璃纤维、热处理的玻璃纤维、二氧化硅纤维、热处理或预收缩的二氧化硅纤维、玄武岩纤维、耐火陶瓷纤维、热处理的耐火陶瓷纤维、多晶纤维、高温生物可溶的无机纤维、碳纤维、石墨纤维、气凝胶绝缘物、或它们的任何组合。可以希望,热绝缘体也包含一种或多种类型的填料材料,诸如例如部分或完全伸展的膨胀型材料和/或未伸展的膨胀型材料。

[0177] 36. 根据实施例1至35中的任一项所述的部件,其中柔韧的粘合剂套管定位(如,滑动)在系统部件结构的全部上或者以其他方式完全围绕所述系统部件结构的全部设置。

[0178] 37. 根据实施例1至36中的任一项所述的部件,其中至少两层柔韧的粘合剂套管定位(如,滑动)在系统部件结构(如,排气系统结构的外部)上或者以其他方式围绕所述系统部件结构设置。

[0179] 38. 根据实施例1至37中的任一项所述的部件,其中热绝缘套管被定位(如,滑动)在上方或以其他方式设置,使得柔韧的粘合剂套管和热绝缘体的至少一部分直接接触系统部件结构的外表面。

[0180] 39. 根据实施例1至38中的任一项所述的部件,其中柔韧的粘合剂套管包括两个或更多个件。

[0181] 40. 根据实施例1至39中的任一项所述的部件,其中柔韧的粘合剂套管处于干燥状态并且转化成刚性粘合剂套管。

[0182] 41. 根据实施例40所述的部件,其中根据压碎强度测试,刚性粘合剂套管表现出每线性英寸至少约40N(或至少20N)的最小压碎强度。

[0183] 希望刚性粘合剂套管为至多可压碎的,同时保持刚性粘合剂套管的总体完整性。如本文所用,只要下面的热绝缘体(当存在时)或下面的系统部件结构的外表面(即,未被热绝缘体覆盖的下面的表面)不被显著地暴露,使得刚性粘合剂套管不再能执行其指定用途(如,保护下面的结构、提供期望程度的绝缘等),刚性粘合剂套管的总体完整性就认为被保持。刚性粘合剂套管的用途可包括提供一定程度的热绝缘、以及保护热绝缘体、系统部件结构或保护这两者不受损坏(如,通过道路碎屑冲击、风、振动力、险恶的天气等中的任一者或任何组合)中的至少一者或任何组合。因此,刚性粘合剂套管在一定程度上处于压碎状态可能是可接受的。然而,希望刚性粘合剂套管不粉碎成掉出系统部件结构的碎片并且足够大,以防止刚性粘合剂套管执行其指定用途。

[0184] 42. 根据实施例41所述的部件,其中在最小压碎强度下,不存在足够的无机纤维破损以引起足够的刚性粘合剂套管破碎以便暴露下面的热绝缘体。

[0185] 43. 根据实施例40至42中的任一项所述的部件,其中系统部件结构为排气系统部件结构,并且热绝缘套管在内燃机的排气系统中的部件的正常操作在至少1年或12,000英里、3年或36,000英里、5年或60,000英里、或10年或100,000英里内不分层。

[0186] 44. 根据实施例40至43中的任一项所述的部件,其中柔韧的粘合剂套管包括在从约1%,并且以1%的增量最高至且包括约40%的范围内的无机粘合剂粒子、从约5%,并且以1%的增量最高至且包括约75%的范围内的无机填料粒子、以及从约20%,并且以1%的增量最高至约65%的织物的无机纤维,其中每个百分比均以干重计。可以希望柔韧的粘合剂套管包含以干重计在从约14%至约67%的范围内的无机填料粒子。此外或作为另外一种选择,可以希望柔韧的粘合剂套管包含以干重计在从约19%至约55%的范围内的织物的无机纤维。柔韧的粘合剂套管可以任选地包括高温颜料,其还可以用作以干重计在从约0%,并且以1%的增量最高至且包括67%的范围内的填料粒子。

[0187] 45. 根据实施例1至44中的任一项所述的部件,其中系统部件结构具有外表面和从外表面延伸远离或延伸出的结构特征(如,口、托架等),并且热绝缘套管还包括具有开口(如,狭缝或孔)的纤维片状或垫状结构,该开口穿过所述结构形成并且用混合物浸渍以便形成柔韧粘合剂垫,其中混合物包含无机粘合剂、无机填料粒子和水和/或其他合适的溶剂。系统部件结构的结构特征穿过柔韧粘合剂垫的开口设置。纤维片材或垫状结构可以是用来制备柔韧的粘合剂套管的织物类件或者用来制备热绝缘体的非织造纤维网、垫、稀松布或带类件。

[0188] 46. 根据实施例45所述的部件,其中柔韧的粘合剂垫的至少一部分被暴露并且未被柔韧的粘合剂套管覆盖。柔韧的粘合剂垫的几乎全部(即,至少约75%)、大部分(即,超过约50%)或至少一部分设置在系统部件结构的外表面和柔韧的粘合剂套管之间。希望至少足够的柔韧的粘合剂垫设置成使得其将由柔韧的粘合剂套管固定保持在适当的位置。

[0189] 可以希望,具有或不具有柔韧粘合剂垫的柔韧的粘合剂套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)形成具有复杂三维形状的刚性粘合剂结构。该复杂三维形状的刚性粘合剂结构可以附接到系统部件类似形状的部分。此类复杂三维形状的刚性粘合剂结构可以例如通过以下方式形成:(a)施加柔韧的粘合剂套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)以便符合凸形和凹形形式、模具或系统部件的复杂三维形状的全部或至少一部分,(b)干燥、固化和/或以其他方式硬化柔韧的粘合剂结构,使得所得

的成形的刚性粘合剂结构包括对应于所述形式、模具或系统部件的匹配部分的复杂三维形状,以及(c)通过任何手段将成形的刚性粘合剂结构与所述形式、模具或系统部件分离,所述任何手段包括例如通过压扁或以其他方式使所述形式、模具或系统部件更小以有利于其从成形的刚性粘合剂结构移除,或通过切割或以其他方式将成形的刚性粘合剂结构分成两个或多个节段或件以有利于其从所述形式、模具或系统部件移除,或这两种手段的组合。在一个实施例中,成形的刚性粘合剂套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)可以纵向分成两件,其中每一件具有蛤壳状形状。

[0190] 热绝缘套管实施例

[0191] 47.一种在根据实施例1至46中的任一项所述的部件(如,用于内燃机的排气系统的部件)中使用的热绝缘套管。

[0192] 48.一种用于热绝缘系统部件结构(如,排气系统部件结构)的外部的至少一部分的热绝缘套管,其中热绝缘套管包括:

[0193] 混合物,其包含无机粘合剂、无机填料粒子、和水和/或其他合适的溶剂;以及

[0194] 包含无机纤维的织物,其呈具有至少一个或两个开口端的套管(如,圆柱体或管)形式,织物用混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂套管。

[0195] 其中柔韧的粘合剂套管的尺寸被设定成围绕所述系统部件结构的至少一部分定位。

[0196] 49.根据实施例48所述的热绝缘套管,还包括:

[0197] 至少一个热绝缘体,其包含无机纤维,

[0198] 其中至少一个热绝缘体设置成使得当热绝缘套管被施加时,至少一个热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构(如,排气系统部件结构的外部)之间。

[0199] 套件实施例

[0200] 50.一种包括根据实施例48或49所述的热绝缘套管的套件,其中柔韧的粘合剂套管被卷绕成卷的形式或折叠且设置到防潮层容器内。

[0201] 用于制备热绝缘套管的方法实施例

[0202] 51.一种制备在系统(如,用于内燃机的排气系统)的部件中使用的热绝缘套管的方法,该方法包括:

[0203] 形成包含混合水和/或其他合适的溶剂、无机粘合剂粒子和无机填料粒子的混合物;

[0204] 提供包含无机纤维的呈具有至少一个或两个开口端的套管(如,圆柱体或管)形式的织物,所述织物可以定位(如,滑动)在系统部件结构(如,排气系统部件结构)的至少一部分上或者以其他方式围绕所述系统部件结构的至少一部分设置;以及

[0205] 用混合物浸渍织物以便形成柔韧的粘合剂套管,

[0206] 其中可在定位(如,滑动)在系统部件结构上或以其他方式围绕所述系统部件结构设置之前或之后用混合物浸渍织物。

[0207] 52.根据实施例51所述的方法,还包括:

[0208] 设置包含无机纤维的至少一个热绝缘体,使得当柔韧的粘合剂套管定位(如,滑动)在系统部件结构的至少一部分上或以其他方式围绕所述系统部件结构的至少一部分设置时,至少一个热绝缘体设置在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构之间。

[0209] 系统实施例

[0210] 53. 一种包括根据实施例1至46中的任一项所述的部件的系统(如,内燃机的排气系统)。

[0211] 内燃机实施例

[0212] 54. 一种与根据实施例53所述的排气系统结合的内燃机。

[0213] 热绝缘方法实施例

[0214] 55. 一种热绝缘系统(如,用于内燃机的排气系统)的部件的方法,其中该部件包括系统部件结构(如,具有排气流过的内部和外部的排气系统部件结构)。该方法包括:

[0215] 提供适合(如,尺寸设定成和/或设计成)热绝缘系统部件结构的至少一部分(如,排气系统部件结构的外部)的热绝缘套管,其中热绝缘套管包括:

[0216] 混合物,其包含无机粘合剂、无机填料粒子、和水和/或其他合适的溶剂,以及

[0217] 包含无机纤维的织物,其呈具有至少一个或两个开口端的套管(如,圆柱体或管)形式,其中织物用混合物浸渍以便形成柔韧的粘合剂套管;

[0218] 定位柔韧的粘合剂套管以便围绕系统部件结构的至少一部分设置;

[0219] 使柔韧的粘合剂套管干燥以便转化成定位(如,滑动)在系统部件结构的至少一部分上或以其他方式围绕所述系统部件结构的至少一部分设置的刚性的粘合剂套管。

[0220] 56. 根据实施例55所述的方法,其中所提供的热绝缘套管还包括包含无机纤维的至少一个热绝缘体,并且所述至少一个热绝缘体在施加套管的过程期间设置在柔韧的粘合剂套管和系统部件结构(如,排气系统部件结构的外部)之间。

[0221] 在不脱离本发明的实质和范围的前提下,可对本发明进行各种修改、更改和应用。例如,本发明可用于修复系统部件结构或覆盖和/或保护系统部件结构的此前修复部分。特别地,例如,本发明的具有创造性的套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)可用于封闭孔或换句话讲修复:管道或壳体,诸如例如污染控制装置(如,柴油粒子过滤器或捕集器、催化转化器等)的排气管或壳体;消声器;膨胀室;共振器;或其他系统部件结构。本发明的具有创造性的套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)也可用于固定(如)板或箔(如,由金属或陶瓷制成的)或其他修理结构以便封闭或换句话讲修复在系统部件结构(如,排气系统部件结构)中的这样的孔或缺陷。本发明的具有创造性的套管、包裹物和/或其他结构(即,不是套管或包裹物的结构)也可以在一端部封闭。因此,本发明并不局限于上述实施例,而是受由本公开支持的任何权利要求及其任何等同物中提及的限制的控制。

[0222] 本发明可在不存在本文中未具体描述的任一元件的情况下适当地实施。还应当理解,本发明可以只涉及热绝缘结构本身,并且因此可以在不与系统部件结合的情况下受权利要求书保护。即,热绝缘结构可以在不存在系统部件下使用,诸如本文所描述的那些系统部件。

[0223] 上面引用的所有专利和专利申请,包括在背景技术章节中的那些,都以引用方式全部并入到本文中。

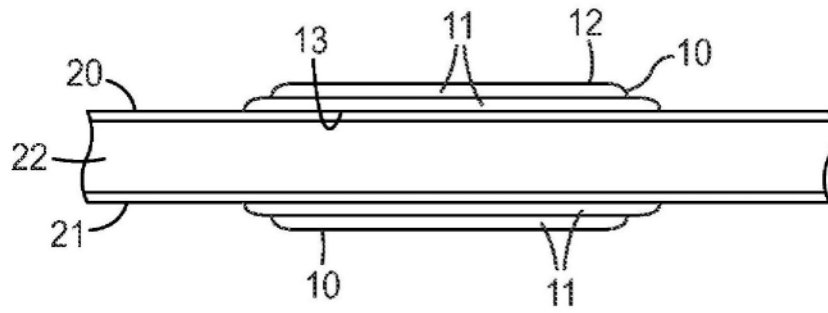


图1

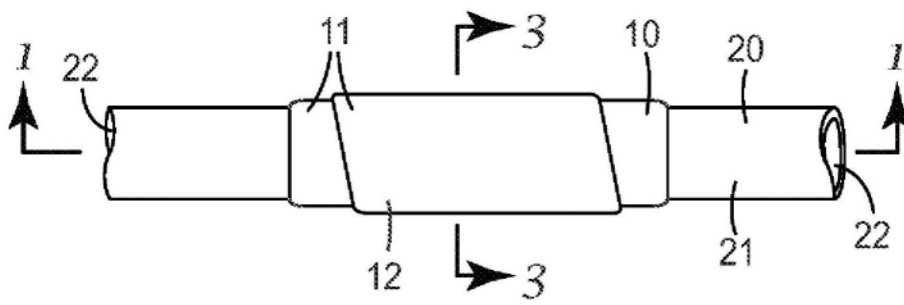


图2

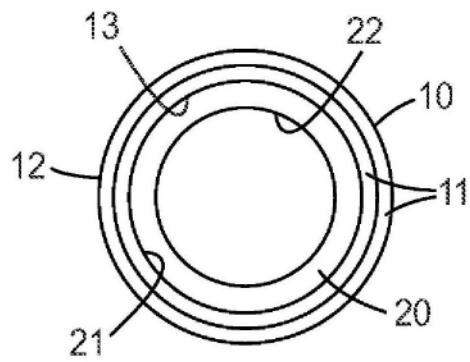


图3

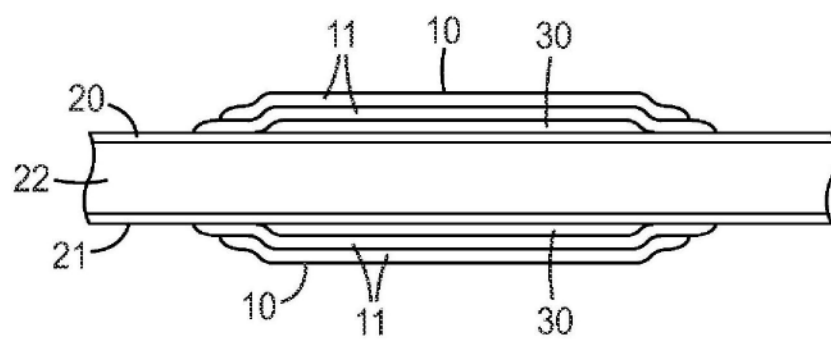


图4

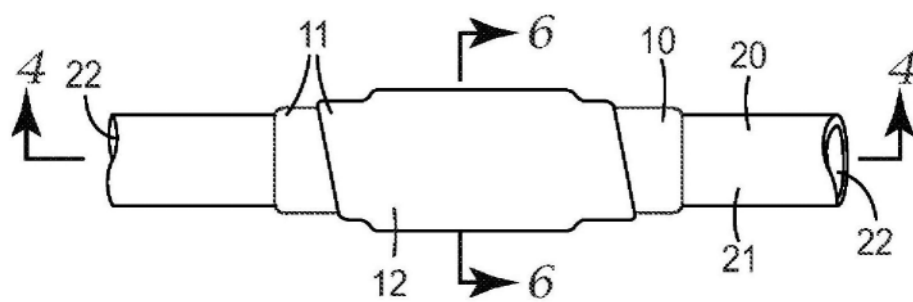


图5

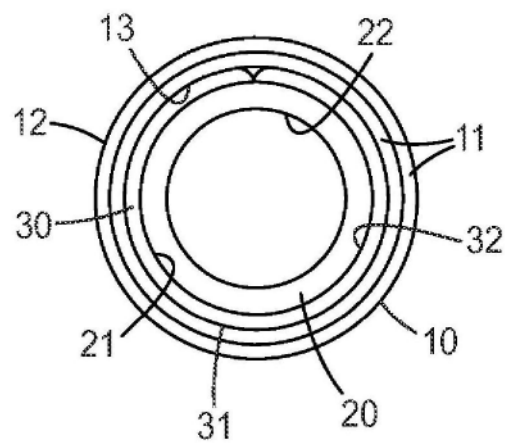


图6

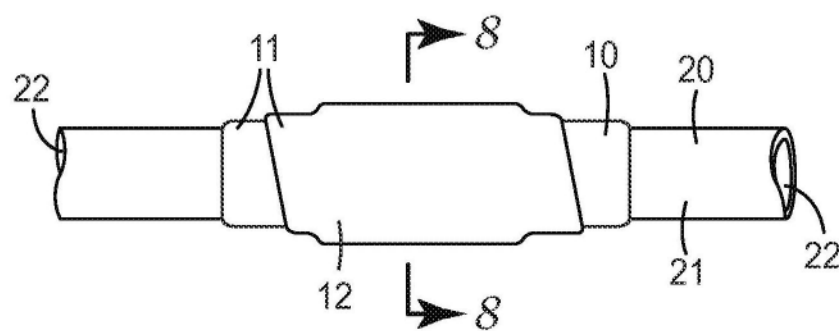


图7

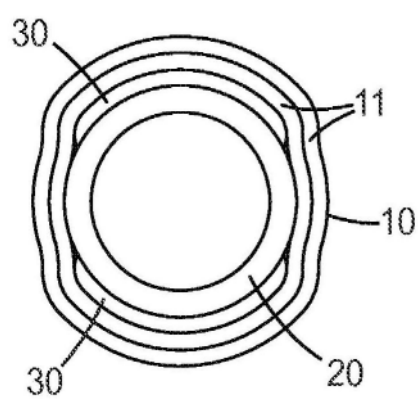


图8

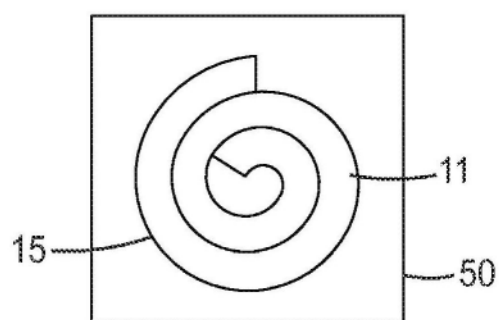


图9

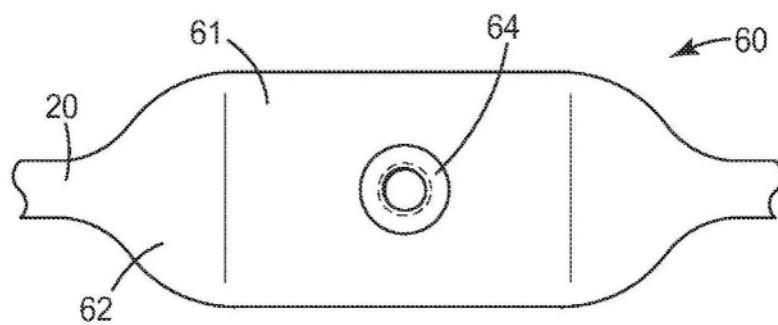


图10

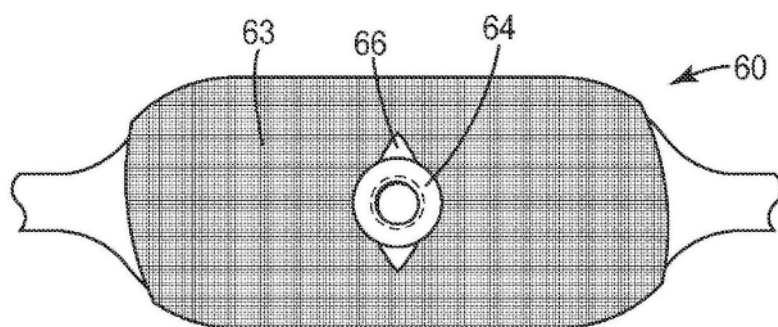


图11

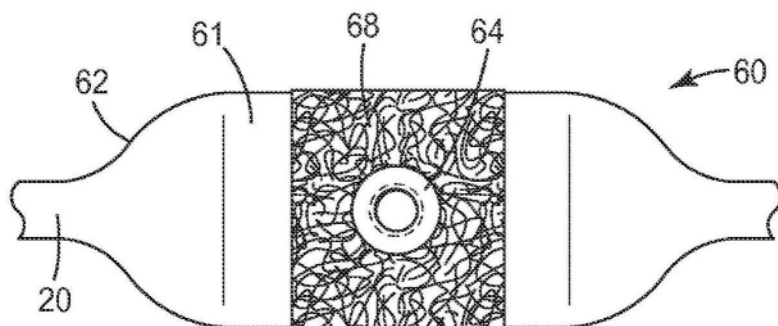


图12

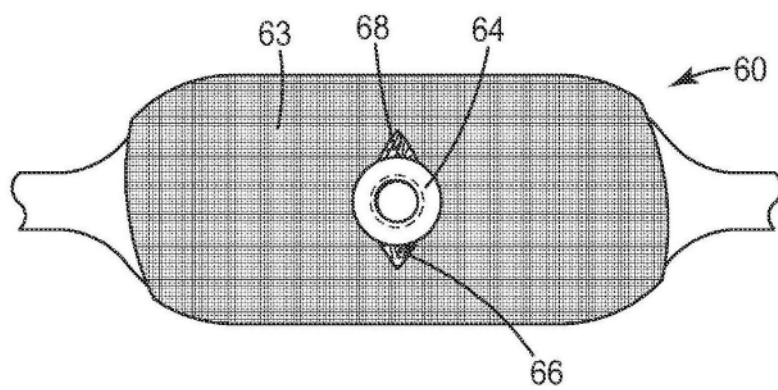


图13