



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103192582 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201310122055. 5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2013. 04. 10

CN 102926471 A, 2013. 02. 13,

WO 2005069927 A2, 2005. 08. 04,

(73) 专利权人 上海大音希声新型材料有限公司
地址 200070 上海市闸北区共和新路 912 号
701-20 室

审查员 刘忻

(72) 发明人 杜艾 王志平 沈军 奚莲英
倪星元 张志华

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司
31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

B32B 37/12(2006. 01)

B32B 5/24(2006. 01)

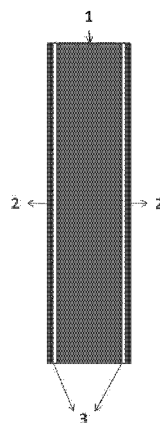
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的
生产方法

(57) 摘要

本发明属于隔热和隔音材料制造领域,具体涉及一种不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生
产方法。本发明在纳米多孔气凝胶材料外表面粘贴无机防火布,在保持气凝胶材料轻质和超级绝热等性能的同时解决了其极易掉粉的问题,避免其生产和使用过程中纳米粉尘的产生,使之更加安全、健康、环保,使用寿命也更长。此外,由于该夹层材料可选择的外层无机防火布种类较多,可方便的进行外观设计,并且相对未复合的气凝胶材料来说更加平整、均匀,外型更加美观。本发明具有原料便宜易得、制造过程安全简单、成本低廉等特点,所得到的材料兼具纳米多孔材料隔热性能优良和普通材料结实耐用的优点,在船舶舱室、车体、飞机、工业管道、建筑墙体等隔热保温领域有广泛的应用。



1. 一种不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生产方法,其特征在于采用夹层粘结的方式,具体步骤如下:

(1) 将气凝胶基材料进行轧制,去除表面易脱落的粉末或颗粒;

(2) 向步骤(1)所得的气凝胶基材料表面均匀涂覆粘结剂,将无机防火布均匀、平整的粘接在涂覆有粘结剂的气凝胶基材料外表面;或在无机防火布上涂覆粘结剂,将涂覆粘结剂的无机防火布均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面,得到夹层复合材料;

(3) 将步骤(2)所得夹层复合材料经过固化后,即获得不掉粉、外型美观的纳米多孔气凝胶夹层结构轻质超级绝热复合材料;

其中:步骤(1)中所述的气凝胶基材料为以气凝胶为保温隔热基材的毡、毯或板中任一种,步骤(2)中所述的粘结剂采用无机胶黏剂或有机胶黏剂,所述无机胶黏剂为硅酸盐、磷酸盐、氧化物或硼酸盐中任一种,所述有机胶黏剂为树脂,步骤(2)中所述的无机防火布为玻纤基防火布或石棉基防火布中任一种。

一种不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于隔热和隔音材料制造领域,具体涉及一种在船舶舱室、车体、飞机、工业管道、建筑墙体等隔热保温领域有广泛应用的不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生产方法。

背景技术

[0002] 气凝胶是一种由纳米量级胶粒或高聚物分子相互聚集构成纳米多孔骨架,并在孔洞中充满气态分散介质的一种高分散固态材料,其孔隙率最高可达 99% 以上,孔洞和骨架尺寸一般在 1-100nm 之间,并且具有独特的力、热、光、电、声等方面的性能,可广泛应用于保温隔热工程、粒子检测器、高速粒子收集、催化剂及催化剂载体等方面。

[0003] 气凝胶具有低于不流动空气的热导率(略高于 0.01W/(m·K),是世界上热导率最低的固态材料),是一种典型的超级绝热材料。然而,自 1931 年美国的 S. S. Kistler 发明气凝胶以来,其应用一直局限于少数研究领域。其制备过程一般需要周期长、条件苛刻、不能连续生产、成本高的超临界流体干燥技术,并且所得的纯气凝胶材料具有极低的模量和极其易碎的力学性质,难以实现工业应用。此外,其极小、随机、丰富的孔隙和富含硅羟基或烷氧基的表面导致气凝胶材料极其亲水,一旦接触水,在巨大的表面张力差的作用下气凝胶的纳米骨架将被破坏,性能急剧降低。

[0004] 美国新墨西哥大学的 Brinker 课题组和国内同济大学课题组采用表面修饰技术对气凝胶进行常压干燥,避免了超临界流体干燥的高压过程,大幅降低了生产成本。修饰后的气凝胶还具有疏水或超疏水的性能,解决了其储存和使用过程中的防水难题。而美国航空航天局的相关研究机构采用纤维作为承力材料、气凝胶为功能性基材的复合设计方案在全球范围内得到认可,解决了气凝胶力学性能不好和极其易碎的难题,成为科研和工业界处理气凝胶工程问题的重要方法。如专利“带有纤维胎的气凝胶复合材料”(ZL01820997.1)介绍了带有纤维胎气凝胶材料的制备方法;专利“纳米多孔二氧化硅气凝胶块体的制备方法”(ZL 200410016049.2)介绍了气凝胶与矿物或纤维骨架复合的多种方式;专利“一种硅铝气凝胶复合材料及其制备方法”(ZL 200910210998.7)介绍了硅铝氧化物气凝胶与纤维体的复合方法。

[0005] 纤维复合气凝胶大幅提高了气凝胶的力学性能(强度、成型性、柔韧性),但是由于纤维的分割作用,气凝胶多以小颗粒的形式嵌入纤维体的缝隙中,表面的小颗粒在生产和使用过程中极易掉出。纳米级的小颗粒对人有潜在的危害,并且随着颗粒的脱落,气凝胶基材料性能也会下降,将影响其使用效果和寿命。目前还尚未见有其它文献和专利报道可以阻止气凝胶基材料掉粉的方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种不掉粉、外型美观、不燃烧、可实现大规模生产的夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生产方法。其基本思路在于采用粘结剂将无机防火布复合

在气凝胶基材料的外表面,在保持气凝胶轻质和超级绝热性能的同时改善其力学特性,阻止掉粉,并使得材料外型美观。显然,采用其它布、纸、板类材料与气凝胶基材料进行夹层复合的方式来制造轻质超级绝热复合材料也属于本发明的保护范围。具体内容如下:

[0007] 本发明提出了一种不掉粉夹层结构超级绝热气凝胶复合材料的生产方法,采用夹层粘结的方式,具体步骤如下:

[0008] (1) 将气凝胶基材料进行轧制,去除表面易脱落的粉末或颗粒;

[0009] (2) 向步骤(1)所得的气凝胶基材料表面均匀涂覆粘结剂,将无机防火布均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面;或在无机防火布上涂覆粘结剂,将其均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面;

[0010] (3) 将步骤(2)所得夹层复合材料经过固化后,即获得不掉粉、外型美观的纳米多孔气凝胶夹层结构轻质超级绝热复合材料。

[0011] 本发明中,步骤(1)中的气凝胶基材料为以气凝胶为保温隔热基材的毡、毯或板复合材料中任一种。

[0012] 本发明中,步骤(2)中的粘结剂为硅酸盐、磷酸盐、氧化物、硼酸盐无机胶黏剂中任一种,或树脂、橡胶有机胶黏剂中任一种。

[0013] 本发明中,步骤(2)中的无机防火布为玻纤基防火布、铁氟龙防火布或石棉基防火布中任一种。

[0014] 本发明涉及的方法适用面广、原料易得、成本低廉,制造的气凝胶夹层结构轻质超级绝热复合材料具有不掉粉、美观、工艺简单、安全、环保、使用寿命长等优点,对于船舶舱室、车体、飞机、工业管道、建筑墙体等隔热保温领域具有重要的意义。

附图说明

[0015] 图1为本发明绝热气凝胶结构图示。

[0016] 图2玻纤防火布贴面气凝胶夹层板示意图。

[0017] 图3铁氟龙防火布贴面气凝胶夹层套块结构图。

[0018] 图中标号:1为气凝胶材料,2为无机防火布,3为粘结剂。

具体实施方式

[0019] 以下通过实施例及附图进一步具体说明本发明。(各原料均为市售原料)

[0020] 实施例1:玻纤防火布贴面气凝胶夹层板的制造

[0021] 将气凝胶基板材进行轧制,去除表面易脱落的粉末或颗粒。接着将预处理后的气凝胶基材料1表面均匀涂覆硅酸盐或磷酸盐无机粘结剂,将玻纤基防火布2均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面。经固化后,即获得玻纤防火布贴面气凝胶夹层板,产品示意图如图2所示。夹层板的密度约为 170 kg/m^3 ,热导率仅为 $0.015\text{ W/m}\cdot\text{K}$,与气凝胶基材的性能参数相同。

[0022] 实施例2:铁氟龙防火布贴面气凝胶夹层套块的制造

[0023] 将气凝胶基板材进行轧制,去除表面易脱落的粉末或颗粒。将板材切割成设计的尺寸,再在设计好形状和尺寸的铁氟龙防火布2上涂覆氧化物无机粘结剂,与切割后的气凝胶板材1按照设计复合,经固化后,即获得铁氟龙防火布贴面气凝胶夹层套块,产品结构

图如图 3 所示。该套块可以直接包覆在 T 型结构上进行高效隔热保温。套块的基本材料密度约为 170 kg/m^3 , 热导率仅为 $0.015 \text{ W/m} \cdot \text{K}$, 与气凝胶基材的性能参数相同。

[0024] 实施例 3 : 石棉防火布贴面气凝胶夹层毡的制造

[0025] 将气凝胶基毡进行轧制, 去除表面易脱落的粉末或颗粒。接着在石棉防火布上涂覆硼酸盐无机粘结剂, 将其均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面。经固化后, 即获得石棉防火布贴面气凝胶夹层毡。该夹层毡外观平整、不掉粉, 韧性增加。

[0026] 实施例 4 : 玻纤防火布贴面气凝胶夹层毡的制造

[0027] 将 2mm 气凝胶基毡材料进行轧制, 去除表面易脱落的粉末或颗粒。接着在玻纤防火布上涂覆树脂或橡胶基有机粘结剂, 将其均匀、平整的粘接在气凝胶基材料外表面。经固化后, 即获得玻纤防火布贴面气凝胶夹层毡。该夹层毡厚度均匀、不掉粉, 柔韧性较好, 可随意弯折。

[0028] 以上所述的实施例仅为了说明本发明的技术思想及特点, 其目的在于使本领域的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施, 本专利的范围并不仅限于上述具体实施例, 即凡依本发明所揭示的精神所作的同等变化或修饰, 仍涵盖在本实用新型的保护范围内。

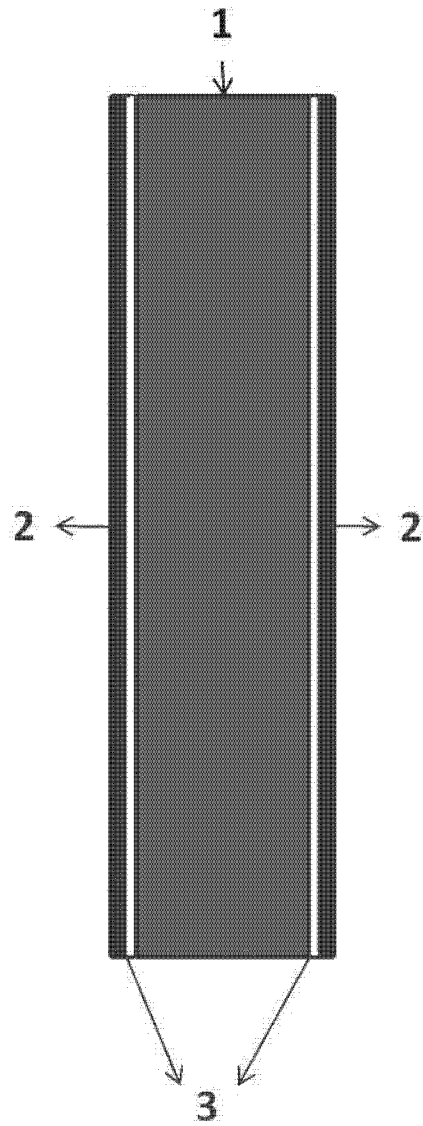


图 1

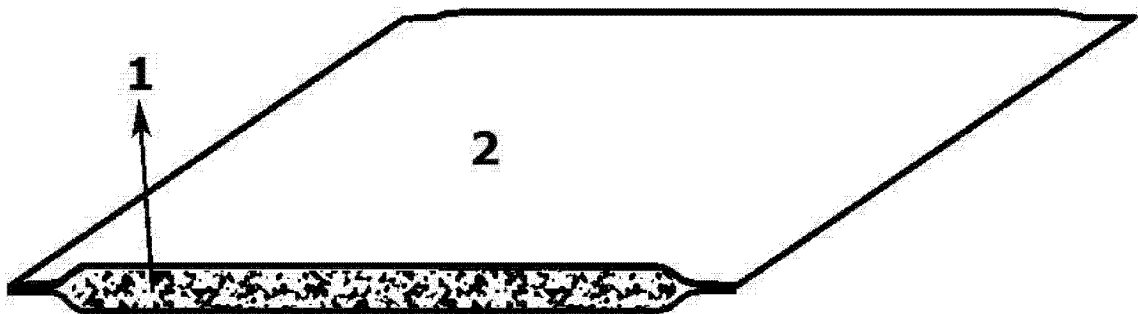


图 2

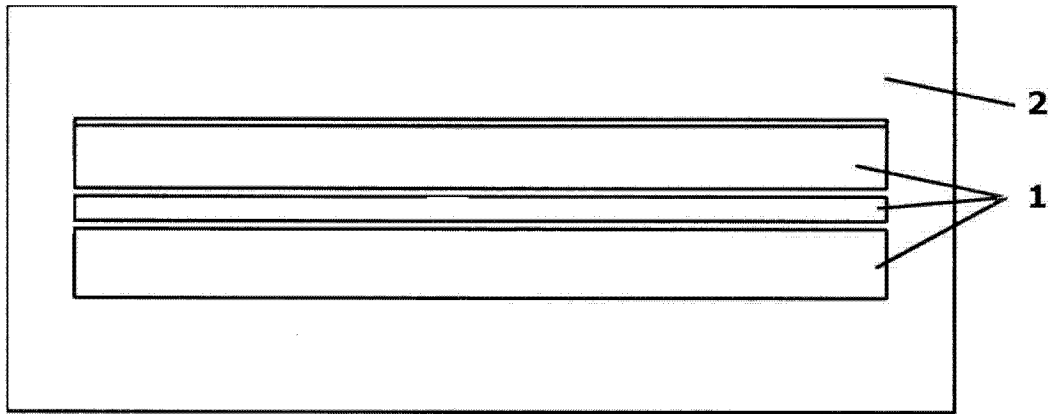


图 3