



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106243618 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610667220.9

*C08K 5/11*(2006.01)

(22)申请日 2016.08.15

*C08K 3/34*(2006.01)

*C08J 9/14*(2006.01)

(71)申请人 温州任和文化创意有限责任公司

地址 325000 浙江省温州市瓯海区梧田街  
道塘西路30号第二层

(72)发明人 任新年

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 肖平安

(51) Int. Cl.

*C08L 61/14*(2006.01)

*C08L 79/04*(2006.01)

*C08K 13/04*(2006.01)

*C08K 7/12*(2006.01)

*C08K 5/098*(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料  
及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料及其制备方法,其由下列重量份的原料配制而成:酚醛树脂90-100、石墨烯0.5-0.9、磷酸2-3、聚异氰脲酸酯18-20、聚山梨酯8-10、二氯四氟乙烷12-14、异佛尔酮二胺6-7、二氯甲基三乙氧基硅烷5-8、二乙酰过氧化物2-4、硬脂酸钙5-7、乙酰柠檬酸三丁酯3-5、五倍子酸丙酯7-9、碱式碳酸镁10-12等。本发明使用石墨烯改性酚醛树脂,使石墨烯周围的羧基与酚醛树脂中的羟基反应生成的酯键将其固定在酚醛树脂上,降低泡沫的易碎性,同时石墨烯固有的特性增强了泡沫材料的吸热能力,防止其发生高温蠕变,添加的碱式碳酸镁与氢氧化铝使泡沫材料具有很好的阻燃性。

1. 一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料,其特征在于,由下列重量份的原料配制而成:酚醛树脂90-100、石墨烯0.5-0.9、磷酸2-3、聚异氰脲酸酯18-20、聚山梨酯8-10、二氯四氟乙烷12-14、异佛尔酮二胺6-7、二氯甲基三乙氧基硅烷5-8、二乙酰过氧化物2-4、硬脂酸钙5-7、乙酰柠檬酸三丁酯3-5、五倍子酸丙酯7-9、碱式碳酸镁10-12、锆英粉24-30、石棉绒7-9、氢氧化铝6-8、滑石粉5-7、白炭黑4-6、煅烧高岭土8-10、水20-25。

2. 根据权利要求1所述的一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)将酚醛树脂、石墨烯、磷酸混合倒入搅拌器中搅拌20-25min使之混合均匀,然后加热至175-180℃,保温50-60min,得到石墨烯改性酚醛树脂;

(2)将碱式碳酸镁、锆英粉、石棉绒、氢氧化铝、滑石粉、白炭黑、煅烧高岭土一同放入球磨机中细磨,混合物的粒度控制在1-2mm,细磨后的混合物干料放入到搅拌设备中,并加入一半的水进行充分搅拌,得到混合浆料;

(3)将石墨烯改性酚醛树脂与混合浆料加入开炼机中在100-110℃的温度下开练3-5min,然后加入聚异氰脲酸酯、聚山梨酯、二氯四氟乙烷、异佛尔酮二胺、二氯甲基三乙氧基硅烷、二乙酰过氧化物、硬脂酸钙、乙酰柠檬酸三丁酯、五倍子酸丙酯等原料以及剩余的水,在90-100℃的温度下继续开炼5-8min,得到混合料;

(4)将混合料注入发泡模具中在60-80℃的环境中发泡反应40-60min,即得所述酚醛泡沫材料。

## 一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种泡沫材料,具体地说是涉及一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 聚合物泡沫材料又称多孔材料,是一类由大量气体微孔分散于固体树脂中形成的高分子材料,这类材料也可视为以聚合物为基体、气体为填料的复合材料。气泡与树脂基体的复合赋予了这类材料密度低、比强度高、隔热性能优良、隔音效果好等一系列优良的性能。大多数热塑性聚合物和热固性聚合物都可以加工成聚合物泡沫,因而聚合物泡沫材料种类繁多。常见的泡沫材料有聚苯乙烯(PS)泡沫、聚氨酯(PU)泡沫、聚氯乙烯(PVC)泡沫、酚醛(PF)泡沫、环氧树脂泡沫、聚烯烃泡沫、丁腈橡胶泡沫、热塑性弹性体泡沫等。它们在日化用品、交通运输、电子电器、包装材料及纺织等行业具有广泛的应用。

[0003] 酚醛树脂作为第一种工业化生产的树脂从问世到现在已经有了上百年的时间。这种树脂以其合成工艺简单、结构稳定、力学性能优良、防火性能优异而广泛应用于建筑、船舶、交通等领域。酚醛树脂发泡制得的酚醛泡沫具有加工工艺简单、难燃、低烟等一系列优点。由于近年来国家对建筑用保温材料防火要求的不断提高,酚醛泡沫作为其最有可能的替代材料在建筑材料领域渐渐被人们重视。酚醛泡沫在用作墙体保温材料时,由于长时间受到阳光的照射,会使其温度升高造成热胀现象,导致墙体脱落,因此需要酚醛泡沫具有很好的抗高温蠕变性能。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料及其制备方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明所采取的技术方案为:

一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料,由下列重量份的原料配制而成:酚醛树脂90-100、石墨烯0.5-0.9、磷酸2-3、聚异氰脲酸酯18-20、聚山梨酯8-10、二氯四氟乙烷12-14、异佛尔酮二胺6-7、二氯甲基三乙氧基硅烷5-8、二乙酰过氧化物2-4、硬脂酸钙5-7、乙酰柠檬酸三丁酯3-5、五倍子酸丙酯7-9、碱式碳酸镁10-12、铅英粉24-30、石棉绒7-9、氢氧化铝6-8、滑石粉5-7、白炭黑4-6、煅烧高岭土8-10、水20-25。

[0006] 一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料的制备方法,包括以下步骤:

(1)将酚醛树脂、石墨烯、磷酸混合倒入搅拌器中搅拌20-25min使之混合均匀,然后加热至175-180℃,保温50-60min,得到石墨烯改性酚醛树脂;

(2)将碱式碳酸镁、铅英粉、石棉绒、氢氧化铝、滑石粉、白炭黑、煅烧高岭土一同放入球磨机中细磨,混合物的粒度控制在1-2mm,细磨后的混合物干料放入到搅拌设备中,并加入一半的水进行充分搅拌,得到混合浆料;

(3)将石墨烯改性酚醛树脂与混合浆料加入开炼机中在100-110℃的温度下开练3-5min,然后加入聚异氰脲酸酯、聚山梨酯、二氯四氟乙烷、异佛尔酮二胺、二氯甲基三乙氧基

硅烷、二乙酰过氧化物、硬脂酸钙、乙酰柠檬酸三丁酯、五倍子酸丙酯等原料以及剩余的水，在90-100℃的温度下继续开炼5-8min，得到混合料；

(4)将混合料注入发泡模具中在60-80℃的环境中发泡反应40-60min，即得所述酚醛泡沫材料。

[0007] 本发明的有益效果：

本发明使用石墨烯改性酚醛树脂，使石墨烯周围的羧基与酚醛树脂中的羟基反应生成的酯键将其固定在酚醛树脂上，降低泡沫的易碎性，同时石墨烯固有的特性增强了泡沫材料的吸热能力，防止其发生高温蠕变，添加的碱式碳酸镁与氢氧化铝使泡沫材料具有很好的阻燃性。

### 具体实施方式

[0008] 下面结合具体实施例对本发明所述技术方案作进一步的说明。

[0009] 实施例1：

一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料，由下列重量份(kg)的原料配制而成：酚醛树脂90、石墨烯0.5、磷酸2、聚异氰脲酸酯18、聚山梨酯8、二氯四氟乙烷12、异佛尔酮二胺6、二氯甲基三乙氧基硅烷5、二乙酰过氧化物2、硬脂酸钙5、乙酰柠檬酸三丁酯3、五倍子酸丙酯7、碱式碳酸镁10、锆英粉24、石棉绒7、氢氧化铝6、滑石粉5、白炭黑4、煅烧高岭土8、水20。

[0010] 一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料的制备方法，包括以下步骤：

(1)将酚醛树脂、石墨烯、磷酸混合倒入搅拌机中搅拌20-25min使之混合均匀，然后加热至175-180℃，保温50-60min，得到石墨烯改性酚醛树脂；

(2)将碱式碳酸镁、锆英粉、石棉绒、氢氧化铝、滑石粉、白炭黑、煅烧高岭土一同放入球磨机中细磨，混合物的粒度控制在1-2mm，细磨后的混合物干料放入到搅拌设备中，并加入一半的水进行充分搅拌，得到混合浆料；

(3)将石墨烯改性酚醛树脂与混合浆料加入开炼机中在100-110℃的温度下开炼3-5min，然后加入聚异氰脲酸酯、聚山梨酯、二氯四氟乙烷、异佛尔酮二胺、二氯甲基三乙氧基硅烷、二乙酰过氧化物、硬脂酸钙、乙酰柠檬酸三丁酯、五倍子酸丙酯等原料以及剩余的水，在90-100℃的温度下继续开炼5-8min，得到混合料；

(4)将混合料注入发泡模具中在60-80℃的环境中发泡反应40-60min，即得所述酚醛泡沫材料。

[0011] 实施例2：

一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料，由下列重量份(kg)的原料配制而成：酚醛树脂95、石墨烯0.7、磷酸2.5、聚异氰脲酸酯19、聚山梨酯9、二氯四氟乙烷13、异佛尔酮二胺6.5、二氯甲基三乙氧基硅烷6.5、二乙酰过氧化物3、硬脂酸钙6、乙酰柠檬酸三丁酯4、五倍子酸丙酯8、碱式碳酸镁11、锆英粉27、石棉绒8、氢氧化铝7、滑石粉6、白炭黑5、煅烧高岭土9、水22.5。

[0012] 制备方法同实施例1。

[0013] 实施例3：

一种抗高温蠕变石墨烯改性酚醛泡沫材料，由下列重量份(kg)的原料配制而成：酚醛树脂100、石墨烯0.9、磷酸3、聚异氰脲酸酯20、聚山梨酯10、二氯四氟乙烷14、异佛尔酮二胺

7、二氯甲基三乙氧基硅烷8、二乙酰过氧化物4、硬脂酸钙7、乙酰柠檬酸三丁酯5、五倍子酸丙酯9、碱式碳酸镁12、锆英粉30、石棉绒9、氢氧化铝8、滑石粉7、白炭黑6、煅烧高岭土10、水25。

[0014] 制备方法同实施例1。

[0015] 上述实施例1-3制得的酚醛泡沫材料的性能检测结果如下表所示：

表1 实施例1-3制得的酚醛泡沫材料的性能检测结果

	实施例1	实施例2	实施例3
热变形温度,℃	245	258	253
重量损失率,%	4.75	5.16	4.53
弯曲强度,MPa	55	58	53
弯曲模量,MPa	475	416	453