

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C04B 35/057

C04B 38/08 E04B 1/82



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00114540.1

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1114576C

[22] 申请日 2000.4.30 [21] 申请号 00114540.1
[71] 专利权人 武汉江钻声屏障技术有限责任公司
地址 430070 湖北省武汉市武昌石牌岭 14 号
[72] 发明人 陈巨乔 於晓林 梁金水 汪海林
[56] 参考文献
CN86102146A 1986.10.01
DE2323659A 1974-11-28
有色金属(冶炼部分) 陆章名等, 泡沫陶瓷的研制与应用
审查员 徐东勇

[74] 专利代理机构 华中科技大学专利中心
代理人 戚昌文 朱仁玲

权利要求书 2 页 说明书 4 页

[54] 发明名称 吸声用泡沫陶瓷材料及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种吸声用泡沫陶瓷材料及其制造方法。该材料由 SiO_2 19.5 - 25%、 Al_2O_3 4.5 - 7%、 CaO 64 - 72%、 Fe_2O_3 0 - 5% 和 MgO 0 - 2% 组成。按上述比例制作的混合物中加入 1 - 1.5% 的 CaCl_2 和 (或) 0.4 - 0.6% 的聚乙烯醇缩甲醛作为添加剂, 再加入 18 - 22% 的水均匀搅拌成浆料, 将有机海绵体浸渍其中得到坯料, 取出后自然硬化即可。该材料吸声与力学性能均优良, 制作工艺简单, 成本低廉。(以上均为重量百分比。)

ISSN 1008-4274

1. 一种吸声用泡沫陶瓷材料，其特征在于：所述陶瓷材料由主料和添加剂组成，所述主料由 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5%和 MgO 0—2%组成，其中含量百分比均为重量百分比；所述添加剂为 CaCl_2 和/或聚乙烯醇缩甲醛， CaCl_2 与主料的重量百分比为 1—1.5%，聚乙烯醇缩甲醛与主料的重量百分比为 0.4—0.6%。

2. 一种制造权利要求 1 所述陶瓷材料的方法，其特征在于所述方法依次按照下述步骤进行：

① 制取混合物，将下列材料及其对应的重量百分比 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5%和 MgO 0—2%混合成主料，再加入 CaCl_2 作为添加剂制成混合物，该添加剂与主料的重量百分比为 1—1.5%；

② 水处理，将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18—22%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③ 将开口孔隙率为 70—85%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④ 硬化，将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

3. 一种制造权利要求 1 所述陶瓷材料的方法，其特征在于所述方法依次按照下述步骤进行：

①制取混合物，将下列材料及其对应的重量百分比 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5%和 MgO 0—2%混合成主料，再加入聚乙烯醇缩甲醛作为添加剂制成混合物，该添加剂与主料的重量百分比为 0.4—0.6%；

②水处理，将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18—22%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③将开口孔隙率为 70—85%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④硬化，将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

4. 一种制造权利要求 1 所述陶瓷材料的方法，其特征在于所述方法依次按照下述步骤进行：

①制取混合物，将下列材料及其对应的重量百分比 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5%和 MgO 0—2%混合成主料，再加入 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛作为添加剂制成混合物，该添加剂与主料的重量百分比分别为 1—1.5%和 0.4—0.6%；

②水处理，将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18—22%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③将开口孔隙率为 70—85%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④硬化，将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

吸声用泡沫陶瓷材料及其制造方法

技术领域

本发明属于陶瓷材料和声环境工程技术领域，具体涉及一种吸声用泡沫陶瓷材料及其制造方法。

背景技术

噪声是环境的一大公害，它严重地干扰人们的正常生活，影响人们的休息、睡眠和工作。控制和消除噪声（尤其是交通噪声）对环境的污染和对人们的骚扰，是国内外关注的热点。

传统的吸声材料有二种。一种是柔性纤维状吸声材料，另一种为灰泥颗粒状吸声材料。柔性纤维材料具有良好的吸声性能，但其力学性能低劣，容易变形而失去原有基本结构，以致于不能用于室外吸收噪声。灰泥颗粒状吸声材料比较坚固，但是其吸声效果较差。

近年来，国外开始采用泡沫陶瓷材料制造吸声制品和吸声结构体，以减小噪声对人和环境的危害。这是因为泡沫陶瓷材料具有良好的吸声性能和坚固的力学性能。泡沫陶瓷材料具有大量的、从表到里的三维互相贯通的网状小孔结构，因此，当声波入射到材料表面时，绝大部分的声波会沿着迷宫式的小孔隧道进入泡沫陶瓷内部。而且，泡沫陶瓷不是一般的孔隙结构简单的多孔材料，它同时还具有很好的力学性能，所以声波进入泡沫陶瓷之后，就如同被强制性地导入数量众多的迷宫式的微型消声器。

现有的各种泡沫陶瓷材料均是采用烧结等高温处理方法制造而成。这种工艺由于需要高温处理过程，因而工艺复杂，成本较高。

发明内容

本发明的目的在于提供一种克服上述缺陷的新的吸声用泡沫陶瓷材料及其制造方法。该材料的制造工艺简单，成本低廉。

为实现上述发明目的，一种吸声用泡沫陶瓷材料，由主料和添加剂组成，所述主料由 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5% 和 MgO 0—2% 组成，其中含量百分比均为重量百分比；所述添加剂为 CaCl_2 和/或聚乙烯醇缩甲醛， CaCl_2 与主料的重量百分比为 1—1.5%，聚乙烯醇缩甲醛与主料的重量百分比为 0.4—0.6%。

制造本发明吸声用泡沫陶瓷材料的方法为：

① 制取混合物，将下列材料按其重量百分比 SiO_2 19.5—25%、 Al_2O_3 4.5—7%、 CaO 64—72%、 Fe_2O_3 0—5%和 MgO 0—2%混合成主料，再加入 CaCl_2 作为添加剂制成混合物，该添加剂与主料的重量百分比为 1—1.5%；也可以加入聚乙烯醇缩甲醛作为添加剂，该添加剂与主料的重量百分比为 0.4—0.6%；还可以加入 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛作为添加剂，该添加剂与主料的重量百分比分别为 1—1.5%和 0.4—0.6%；

② 水处理，将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18—22%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③ 将开口孔隙率为 70—85%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④ 硬化，将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

本发明利用自然硬化方法制作吸声用泡沫陶瓷材料，这种材料的吸声性能好，刚柔结合，而且具有一定的韧性。其降噪系数可高达 0.6—0.8。制作工艺简单，可大大降低成本。通常情况下，自然硬化方法制作的泡沫陶瓷材料的成本只是高温烧结方法制作的泡沫陶瓷材料成本的十分之一。本发明提供的材料可用于制作城市交通繁忙街道、高架桥、铁路、地铁、建筑施工现场、中央空调机房和柴油发电机房等的消声隔音屏障，还可用于音乐厅、影剧院、会议中心和体育馆等公共建筑、播音室、录音室、广播室和试验室等具有声学要求的专业用房，等等。

具体实施方式

下面结合实施例对本发明作进一步说明：

实施例 1

主料的成分及其重量百分比为： SiO_2 20.5%、 Al_2O_3 7%、 CaO 72%，其余为杂质；按照上述比例配置主料，再进行下述步骤：

① 在所得到的主料中加入添加剂 CaCl_2 制成混合物，该添加剂与主料的重量百分比为 1—1.5%；

② 将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③ 将开口孔隙率为 70%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④ 将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

实施例 2 的主料的重量比为 SiO_2 24%、 Al_2O_3 5.5%、 CaO 70%，其余为杂质；添加剂为聚乙烯醇缩甲醛，它与主料的重量百分比为 0.4—0.6%。
实施例 3 的主料的重量比为 SiO_2 25%、 Al_2O_3 7%、 CaO 68%，其余为杂质；

添加剂为 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛，它们与主料的重量百分比分别为 1—1.5%和 0.4—0.6%；实施例 2 和 3 的其它步骤均与实施例 1 完全相同。

实施例 4

主料的成分及其重量百分比为： SiO_2 19.5%、 Al_2O_3 6%、 CaO 69%、 Fe_2O_3 5%，其余为杂质；按照上述比例配置主料，再依次进行下述步骤：

① 在所得到的主料中加入添加剂聚乙烯醇缩甲醛，该添加剂与主料的重量百分比为 0.4—0.6%；

② 将①所得的混合物中按混合物的总重量的 20%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③ 将开口孔隙率为 75%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④ 将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

实施例 5 的主料的重量比为 SiO_2 25%、 Al_2O_3 4.5%、 CaO 67%、 Fe_2O_3 3%，其余为杂质；添加剂为 CaCl_2 ，它与主料的重量百分比为 1—1.5%。实施例 6 的主料的重量比为 SiO_2 21%、 Al_2O_3 4.5%、 CaO 72%、 Fe_2O_3 2%，其余为杂质；添加剂为 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛，它们与主料的重量百分比分别为 1—1.5%和 0.4—0.6%；实施例 5 和 6 的其它步骤均与实施例 4 完全相同。

实施例 7

主料的成分及其重量百分比为： SiO_2 25%、 Al_2O_3 6.6%、 CaO 66%、 MgO 2%，其余为杂质；按照上述比例配置主料，再依次进行下述步骤：

① 在所得到的主料中加入添加剂 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛，它们与主料的重量百分比分别为 1—1.5%和 0.4—0.6%；

② 将①所得的混合物中按混合物的总重量的 22%的比例加水，并均匀搅拌成浆料；

③ 将开口孔隙率为 85%的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中，并挤出多余的浆料；

④ 将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水。

实施例 8 的主料的重量比为 SiO_2 19.5%、 Al_2O_3 7%、 CaO 72%、 MgO 1.2%，其余为杂质；添加剂为 CaCl_2 ，它与主料的重量百分比为 1—1.5%均可。实施例 9 的主料的重量比为 SiO_2 24%、 Al_2O_3 4.5%、 CaO 69%、 MgO 2%，其余为杂质；添加剂为聚乙烯醇缩甲醛，它们与主料的重量百分比分别为 0.4—0.6%。实施例 8 与 9 的其它步骤均与实施例 7 完全相同。

实施例 10

主料的成分及其重量百分比为： SiO_2 25%、 Al_2O_3 4.5%、 CaO 64%、 Fe_2O_3 4.5%、 MgO 1.5%，其余为杂质；按照上述比例配置主料，再依次进行下

述步骤:

① 在所得到的主料中加入添加剂 CaCl_2 和聚乙烯醇缩甲醛, 它们与主料的重量百分比分别为 1—1.5% 和 0.4—0.6%;

② 将①所得的混合物中按混合物的总重量的 18% 的比例加水, 并均匀搅拌成浆料;

③ 将开口孔隙率为 78% 的有机海绵体浸渍在②款所得的浆料中, 并挤出多余的浆料;

④ 将③款所得的粘附有混合物浆料的坯料自然脱水后就成为所需的陶瓷材料。

实施例 11 的主料的重量比为: SiO_2 19.5%、 Al_2O_3 7%、 CaO 68.5%、 Fe_2O_3 3.5%、 MgO 1.0%, 其余为杂质; 添加剂为 CaCl_2 , 它与主料的重量百分比为 1—1.5%。实施例 12 的主料的重量比为: SiO_2 20%、 Al_2O_3 6%、 CaO 70.5%、 Fe_2O_3 2%、 MgO 1%, 其余为杂质; 添加剂为聚乙烯醇缩甲醛, 它们与主料的重量百分比为 0.4—0.6%。实施例 11 与 12 的其它步骤均为与实施例 10 完全相同。

在采用本发明制造吸声用泡沫陶瓷材料时, 如果使用的有机海绵体的开口孔隙率低于 70% 时, 可以在将有机海绵体浸渍于混合物浆料之前, 先将有机海绵体放在 30—40% 的 90—100℃ 碱溶液中浸渍, 然后用清水漂洗去除碱溶液, 再去除其中的水。此外, 当需要制作不同形状的泡沫陶瓷材料时, 可以在硬化之前, 将用本发明方法制成的泡沫陶瓷坯料加工成所需的形状后再进行硬化; 也可以在硬化之后再加工成形。