



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105541371 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201510980195.5

(22)申请日 2015.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105541371 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌南湖李家墩村1号

(72)发明人 陈艳林 李进 陈敬辉 张奕坤

(74)专利代理机构 武汉帅丞知识产权代理有限公司

42220

代理人 朱必武 曾祥斌

(51)Int.Cl.

C04B 38/00(2006.01)

C04B 33/132(2006.01)

(56)对比文件

CN 102674883 A,2012.09.19,全文.

CN 102838280 A,2012.12.26,全文.

CN 103387414 A,2013.11.13,

审查员 陈胜尧

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种利用油井土和废玻璃制备的泡沫陶瓷及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种利用油井土和废玻璃制备的泡沫陶瓷及其方法,属于陶瓷材料技术领域。本发明的泡沫陶瓷由15~35份油井土、20~35份废玻璃、5~10份长石、5~10份膨润土、5~25份发泡剂为原料制备而成。本发明泡沫陶瓷的制备工艺简单、烧制温度低,制得的泡沫陶瓷强度高、导热率低、比重小,可作为优良的保温、吸声、隔热材料。另外,本发明的泡沫陶瓷产品适合工业设备与管道的保温隔热,更适合建筑外墙、屋面保温、屋内隔音等应用,具有防火、防水、不老化、耐腐蚀、无放射性、尺寸稳定性好等特点,因此本发明在解决环保问题的同时获得较高的经济效益。

1. 一种利用油井土及废玻璃制备的泡沫陶瓷,其特征在于:所述泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成:

油井土 15~35份

废玻璃 20~35份

长石 5~10份

膨润土 5~10份

发泡剂 5~25份,其中,所述的油井土为油田中被石油污染而堆填废弃的土壤。

2. 根据权利要求1所述的一种利用油井土及废玻璃制备的泡沫陶瓷,其特征在于:所述的废玻璃为废弃平板玻璃、压花玻璃、瓶罐玻璃或阴极射线管玻璃中的任一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的一种利用油井土及废玻璃制备的泡沫陶瓷,其特征在于:所述的发泡剂为碳粉、 CaCO_3 、聚丙烯中的一种或多种。

4. 一种根据权利要求1所述的泡沫陶瓷的制备方法,所述方法包括如下步骤:

(1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨,得到粉体,然后分别经过100目筛,使油井土与玻璃粉体粒径达到 $120\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 范围;

(2) 按如下重量份称取各原料:步骤(1)所述球磨后的油井土粉体15~35份,步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体20~35份,长石5~10份,膨润土5~10份,发泡剂5~25份,然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀,粉体粒径达到 $120\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 范围,制成混合物料;

(3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型,制成扁平状胚体;

(4) 将步骤(3)所述压制成的坯体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中,并置于硅碳棒电阻炉内自室温以 $7^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升温至 400°C ,保温30min,然后以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升温至 700°C ;再以 $15^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升到 $800\sim 850^\circ\text{C}$,保温20min,再以 $15^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度降温至 600°C ,保温30min,然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

5. 根据权利要求4所述的泡沫陶瓷的制备方法,其特征在于:所述的废玻璃为废弃平板玻璃、压花玻璃、瓶罐玻璃或阴极射线管玻璃中的任一种或多种。

6. 根据权利要求4所述的泡沫陶瓷的制备方法,其特征在于:所述的发泡剂为碳粉、 CaCO_3 、聚丙烯中的一种或多种。

7. 根据权利要求4所述的泡沫陶瓷的制备方法,其特征在于:步骤(3)所述的压片成型时采用的压力为 $5\sim 10\text{MPa}$ 。

一种利用油井土和废玻璃制备的泡沫陶瓷及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于陶瓷材料技术领域,涉及一种泡沫陶瓷,具体涉及一种利用油井土和废玻璃制备的泡沫陶瓷及其方法。

背景技术

[0002] 自从人类开始使用汽车这一工具以来,石油就一直不断开采,对油井附近的泥土土壤产生重大污染,以至于很难回收利用,只能通过堆填方式处理,给环境造成了很大的压力。目前油井附近土壤主要用生物法改善,但相比巨大的生成量,利用率依然很低,造成了很大的环境负担。

[0003] 泡沫陶瓷具有优越的保温隔热,吸声,防火,防水防潮,耐酸碱性能等,可用作化工,建筑的保温,隔热和装饰材料。目前建筑中常用的保温材料多为聚苯乙烯,聚氨酯发泡材料以及发泡混泥土等,上述材料具有易燃,强度低,耐水性差,寿命短等缺点。相比聚苯乙烯,泡沫陶瓷不但强度高而且不燃烧,吸水率低,与建筑物同寿命等优点,并且在零下200℃~500℃可使用。近年来利用固体废弃物制备泡沫陶瓷用于建筑保温隔热材料已成为该领域研究的新热点。

[0004] 授权公告号为CN102617180 B的专利公开了一种多孔泡沫陶瓷及其制备方法,该陶瓷主要由如下原料制成:长石45%-65%、玻璃粉10%-25%、白胶泥或高铝粘土15%-30%、碳化硅0.05%-1%;制备时,首先进行称料,再加水得到料浆,然后对料浆进行球磨,烘干,破碎;最后在1200℃~1300℃进行高温烧结,冷却即可,但是该工艺的实施需要较高的烧结温度,能源消耗巨大,不利于环保,影响其推广应用。授权公告号为CN 103396150 B的专利也公开了一种利用固体废弃物制备泡沫陶瓷自保温墙体材料的方法,该墙体材料由主料、外加剂组成,主料为铬渣、煤矸石、陶瓷抛光废渣、钠长石、膨润土按25-35%:19-27%:20-26%:17-25%:1-6%的配比组成,每200g主料加入16-20g外加剂,经混合均匀、过筛后放入模具中,压制成形、干燥,在1120-1180℃下强还原性气氛烧成,外加剂为烧结剂和稳泡剂,但是该工艺的实施需要强还原性气氛下烧结,设备成本较高,仍影响其推广应用。

[0005] 另外,目前油井土泡沫陶瓷的制备除需要基本的原料油井土和玻璃粉之外,还需要加入其他助剂,例如发泡剂、助溶剂、改性剂等,这些原料的加入不仅影响终产品泡沫陶瓷的性能,还大大增加了泡沫陶瓷的生产成本,不利于产业化应用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提供了一种利用油井土及废玻璃制备的泡沫陶瓷及其方法,本发明采用的原料来源广泛,生产成本低,温度易于控制,操作简单并且实现了固体废弃物的资源化利用,变废为宝,本发明制备出的泡沫陶瓷机械强度高、气孔均匀,耐高温。

[0007] 为了实现本发明的第一个目的,本发明采用如下的技术方案:

[0008] 一种利用油井土及废玻璃制备的泡沫陶瓷,所述泡沫陶瓷由如下重量份的各组分

原料制备而成：

[0009]

油井土 15~35 份

废玻璃 20~35 份

长石 5~10 份

膨润土 5~10 份

发泡剂 5~25 份，其中，所述的油井土为油田中被石油污染而堆填废弃的土壤。

[0010] 进一步地，上述技术方案中所述的废玻璃为废弃平板玻璃、压花玻璃、瓶罐玻璃或阴极射线管玻璃中的任一种或多种。

[0011] 进一步地，上述技术方案中所述的发泡剂为碳粉、CaCO₃、聚丙烯中的一种或多种。

[0012] 本发明的还一目的在于提供上述所述的利用油井土及废玻璃制备泡沫陶瓷的方法，所述方法包括如下步骤：

[0013] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨，得到粉体，然后分别经过100目筛，使油井土与玻璃粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围；

[0014] (2) 按如下重量份称取各原料：步骤(1)所述球磨后的油井土粉体15~35份，步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体20~35份，长石5~10份，膨润土5~10份，发泡剂5~25份，然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀，粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围，制成混合物料；

[0015] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型，制成扁平状胚体；

[0016] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中，并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7 $^{\circ}$ C/min的速度升温至400 $^{\circ}$ C，保温30min，然后以10 $^{\circ}$ C/min的速度升温至700 $^{\circ}$ C；再以15 $^{\circ}$ C/min的速度升到800~850 $^{\circ}$ C(发泡点)，保温20min，再以15 $^{\circ}$ C/min的速度降温至600 $^{\circ}$ C，保温30min，然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0017] 进一步地，上述技术方案中所述的废玻璃为废弃平板玻璃、压花玻璃、瓶罐玻璃或阴极射线管玻璃中的任一种或多种。

[0018] 进一步地，上述技术方案中所述的发泡剂为碳粉、CaCO₃、聚丙烯中的一种或多种。

[0019] 进一步地，上述技术方案步骤(3)所述的压片成型时采用的压力为5~10Mpa。

[0020] 与现有技术相比，本发明具有如下的有益效果：

[0021] 本发明以油井土和废玻璃为主要原材料，通过添加适量长石、膨润土、发泡剂等，制备出性能优良的化工、建筑用保温、吸声、隔热和装饰泡沫陶瓷材料；本发明的制备工艺简单、烧制温度低，在解决环保问题的同时获得较高的经济效益；本发明制得的泡沫陶瓷强度高、导热率低、比重小，可作为优良的保温、吸声、隔热材料；另外，本发明的泡沫陶瓷产品适合工业设备与管道的保温隔热，更适合建筑外墙、屋面保温、屋内隔音等应用，具有防火、防水、不老化、耐腐蚀、无放射性、尺寸稳定性好等特点。

具体实施方式

[0022] 以下通过实施例形式对本发明的上述内容再作进一步的详细说明，但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例，凡基于本发明上述内容所实现的技术均

属于本发明的范围。

[0023] 实施例1

[0024] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成：油井土35份，废玻璃35份，长石5份，膨润土10份，碳粉15份。

[0025] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成，所述方法包括如下步骤：

[0026] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨，得到粉体，然后分别经过100目筛，使油井土与玻璃粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围；

[0027] (2) 按如下重量份称取各原料：步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份，步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体35份，长石5份，膨润土10份，碳粉15份，然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀，粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围，制成混合物料；

[0028] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型，制成扁平状胚体；

[0029] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中，并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7 $^{\circ}$ C/min的速度升温至400 $^{\circ}$ C，保温30min，然后以10 $^{\circ}$ C/min的速度升温至700 $^{\circ}$ C；再以15 $^{\circ}$ C/min的速度升到820 $^{\circ}$ C，保温20min，再以15 $^{\circ}$ C/min的速度降温至600 $^{\circ}$ C，保温30min，然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0030] 实施例2

[0031] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成：油井土35份，废玻璃30份，长石5份，膨润土10份，碳粉20份。

[0032] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成，所述方法包括如下步骤：

[0033] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨，得到粉体，然后分别经过100目筛，使油

[0034] 井土与玻璃粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围；

[0035] (2) 按如下重量份称取各原料：步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份，步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体30份，长石5份，膨润土10份，碳粉20份，然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀，粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围，制成混合物料；

[0036] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型，制成扁平状胚体；

[0037] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中，并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7 $^{\circ}$ C/min的速度升温至400 $^{\circ}$ C，保温30min，然后以10 $^{\circ}$ C/min的速度升温至700 $^{\circ}$ C；再以15 $^{\circ}$ C/min的速度升到820 $^{\circ}$ C，保温20min，再以15 $^{\circ}$ C/min的速度降温至600 $^{\circ}$ C，保温30min，然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0038] 实施例3

[0039] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成：油井土35份，废玻璃25份，长石5份，膨润土10份，CaCO₃粉体25份。

[0040] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成，所述方法包括如下步骤：

[0041] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨，得到粉体，然后分别经过100目筛，使油

[0042] 井土与玻璃粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围；

[0043] (2) 按如下重量份称取各原料：步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份，步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体25份，长石5份，膨润土10份，CaCO₃粉体25份，然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀，粉体粒径达到120 μ m~150 μ m范围，制成混合物料；

[0044] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型，制成扁平状胚体；

[0045] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中,并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7℃/min的速度升温至400℃,保温30min,然后以10℃/min的速度升温至700℃;再以15℃/min的速度升到850℃,保温20min,再以15℃/min的速度降温至600℃,保温30min,然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0046] 实施例4

[0047] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成:油井土35份,废玻璃20份,长石10份,膨润土10份,CaCO₃粉体25份。

[0048] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成,所述方法包括如下步骤:

[0049] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨,得到粉体,然后分别经过100目筛,使油

[0050] 井土与玻璃粉体粒径达到120μm~150μm范围;

[0051] (2) 按如下重量份称取各原料:步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份,步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体20份,长石10份,膨润土10份,CaCO₃粉体25份,然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀,粉体粒径达到120μm~150μm范围,制成混合物料;

[0052] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型,制成扁平状胚体;

[0053] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中,并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7℃/min的速度升温至400℃,保温30min,然后以10℃/min的速度升温至700℃;再以15℃/min的速度升到850℃,保温20min,再以15℃/min的速度降温至600℃,保温30min,然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0054] 实施例5:

[0055] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成:油井土35份,废玻璃30份,长石10份,膨润土10份,聚丙烯粉体15份。

[0056] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成,所述方法包括如下步骤:

[0057] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨,得到粉体,然后分别经过100目筛,使油

[0058] 井土与玻璃粉体粒径达到120μm~150μm范围;

[0059] (2) 按如下重量份称取各原料:步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份,步骤(1)所述球磨后的废玻璃粉体30份,长石10份,膨润土10份,聚丙烯粉体15份,然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀,粉体粒径达到120μm~150μm范围,制成混合物料;

[0060] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型,制成扁平状胚体;

[0061] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中,并置于硅碳棒电阻炉内自室温以7℃/min的速度升温至400℃,保温30min,然后以10℃/min的速度升温至700℃;再以15℃/min的速度升到800℃,保温20min,再以15℃/min的速度降温至600℃,保温30min,然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0062] 实施例6:

[0063] 本实施例的泡沫陶瓷由如下重量份的各组分原料制备而成:油井土35份,废玻璃35份,长石10份,膨润土10份,聚丙烯粉体10份。

[0064] 本实施例的泡沫陶瓷由如下方法制备而成,所述方法包括如下步骤:

[0065] (1) 将油井土和废玻璃分别进行球磨,得到粉体,然后分别经过100目筛,使油井土与玻璃粉体粒径达到120μm~150μm范围;

[0066] (2) 按如下重量份称取各原料:步骤(1)所述球磨后的油井土粉体35份,步骤(1)所

述球磨后的废玻璃粉体35份,长石10份,膨润土10份,聚丙烯粉体10份,然后将各原料放入球磨机内球磨混合均匀,粉体粒径达到 $120\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 范围,制成混合物料;

[0067] (3) 将步骤(2)所述混合物料加入钢制磨具中进行压片成型,制成扁平状胚体;

[0068] (4) 将步骤(3)所述压制成的胚体放在表面均匀平铺氧化铝粉的氧化铝匣钵中,并置于硅碳棒电阻炉内自室温以 $7^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升温至 400°C ,保温30min,然后以 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升温至 700°C ;再以 $15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升到 800°C ,保温20min,再以 $15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度降温至 600°C ,保温30min,然后随炉冷却到室温得到所述的泡沫陶瓷。

[0069] 分别采用万能试验机、导热系数仪测试本发明上述实施例1~6制得的泡沫陶瓷的抗折强度,导热系数,具体测试结果如表1所示:

[0070] 表1实施例1~6制得的泡沫陶瓷的性能参数表

[0071]

性 能 \ 实 施 例	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
抗折强度(单位: Mpa)	5.3	5.1	6.6	7.0	2.3	1.4
导热系数(单位: W/(m·K))	0.16	0.10	0.07	0.07	0.05	0.03

[0072] 通常把导热系数较低的材料称为保温材料(我国国家标准规定,凡平均温度不高于 350°C 时导热系数不大于 $0.12\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的材料称为保温材料),而把导热系数在 $0.05\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下的材料称为高效保温材料。

[0073] 测得实施例中实验的抗折强度达到 $1.4\sim 7\text{Mpa}$;利用导热系数仪测得试样的导热系数为 $0.03\sim 0.16$ 。达到了很好的性能要求,具有很好的增益效果。