



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102964143 A

(43) 申请公布日 2013.03.13

(21) 申请号 201210496820.5

(22) 申请日 2012.11.29

(71) 申请人 山西安晟科技发展有限公司

地址 032000 山西省晋中市介休市大众路  
181号

(72) 发明人 李宏伟 贾志才

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通  
合伙) 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

C04B 38/06(2006.01)

C04B 35/00(2006.01)

C04B 35/622(2006.01)

权利要求书 1页 说明书 4页

### (54) 发明名称

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,属于泡沫陶瓷保温板制备技术领域。步骤为:将废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,烘干,球磨粉碎,得到细度 $\leq 100\mu\text{m}$ 的废玻璃陶瓷粉;将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数30—40:10—15:5—7:10—18:25—35:1.8—2.2:1.1—1.5的配比混合,放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;采用压力式喷雾造粒干燥机干燥后装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;在加热炉内加热至1120—1150 $^{\circ}\text{C}$ ,然后退火,冷却、切割、即得。本发明生产成本低,工艺简单,可连续制成大尺寸的多孔泡沫陶瓷保温板,产品性能好。

1. 一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,烘干,球磨粉碎,得到细度 $\leq 100\mu\text{m}$ 的废玻璃陶瓷粉;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 30—40 :10—15 :5—7 :10—18 :25—35 :1.8—2.2 :1.1—1.5 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾造粒干燥机干燥,出口温度控制在 90—120 $^{\circ}\text{C}$ ,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入加热炉内加热,加热至 1120—1150 $^{\circ}\text{C}$ ,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

2. 根据权利要求 1 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,步骤(1)中所述的球磨是利用氧化铝球石作为研磨介质磨球,磨球和废玻璃陶瓷片质量比为 2 ~ 2.3 :1,研磨 22-26h。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的发泡剂包括碳黑、碳酸硅、碳酸钙、白方石粉、金云母、石墨、二氧化锰、或者它们的混合物。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的改性剂包括三氧化二锑、硼砂、偏磷酸钠、硫酸钡、氟硅酸钠、碳酸钠、乙二氨盐。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂的质量份数 35 :13 :6 :15 :30 :2 :1.3。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的步骤(2)中的湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2 ~ 2.1 :1 :0.6 ~ 0.8,研磨 10 ~ 13 小时。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的步骤(3)中的发泡耐火材料模具尺寸为 1100 $\times$ 1260 $\times$ 80mm。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,其特征在于,所述的步骤(4)中的加热炉为连续式的隧道窑。

## 一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于泡沫陶瓷保温材料制备技术领域,涉及利用废料制备建筑保温材料的方法,特别涉及一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国国民经济的发展,建筑行业新型墙体材料面临着更新换代的挑战,在“国民经济与社会发展‘十二五’计划和2015年远景纲要”中,已将建筑节能和废物利用列为国家的重要产业。近年来,我国住宅进入大规模建设时期,而墙体材料占建筑材料70%的比例,其需求量大大增加。

[0003] 面对这样大规模墙体节能材料的使用,开发新的清洁能源与节约用能是实现经济可持续发展的必要步骤,而目前使用最为普遍的保温隔热材料包括无机材料和有机材料两种。无机材料包括膨胀珍珠岩、加气混凝土、岩棉、玻璃棉等,这些材料施工难度大,松散度大。有机材料包括聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨脂泡沫塑料等,存在燃点低,易中毒,建筑同病多等缺点,及大地危及到人民生命和财产的安全。

[0004] 泡沫陶瓷是20世纪70年代发展起来的一种新型轻质保温材料,由于它具有气孔率高、热导系数低、重量轻、硬度高、抗热震、耐高温、耐腐蚀及良好的机械强度等优良性能。在泡沫陶瓷中由于闭气孔的存在,降低了其放热效率,减少了热传播过程中的对流,使泡沫陶瓷具有热传导率低、抗热震性能优良等性能,发展成为一种理想的建筑防火保温隔热材料。

[0005] 目前,制备泡沫陶瓷保温材料的方法主要有粉末整体发泡法和浆料发泡法(刘培生·多孔材料引论[M]·清华大学出版社,2004年9月第一版)。粉末整体发泡法是采用碳酸钙、氢氧化钙、硫酸铝和双氧水等发泡剂,制得获得小孔泡沫陶瓷的制备工艺,该方法成型泡沫陶瓷工艺较复杂,不易控制,且制备的泡沫陶瓷易出现粉化剥落现象并含有大量闭气孔,所以推广利用率低;浆料发泡法是利用陶瓷悬浮液进行发泡,经干燥脱模再烧法工艺,该方法同样存在工艺复杂,成本较高,不易连续制造大尺寸的多孔泡沫陶瓷的缺陷。

### 发明内容

[0006] 本发明是为了解决现有技术存在的成本高、工艺复杂、不易连续制造大尺寸的多孔泡沫陶瓷保温材料的缺陷,而提供了一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,烘干,球磨粉碎,得到细度 $\leq 100\mu\text{m}$ 的废玻璃陶瓷粉;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数30—40:10—15:5—7:10—18:25—35:1.8—2.2:1.1—1.5的配比混合,制成混合料并将混合

料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾造粒干燥机干燥,出口温度控制在 90—120℃,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入加热炉内加热,加热至 1120—1150℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

[0008] 进一步地,步骤(1)中所述的球磨是利用氧化铝球石作为研磨介质磨球,磨球和废玻璃陶瓷片质量比为 2~2.3:1,研磨 22-26h,在粉碎前要将收集来的废弃玻璃陶瓷片用清水冲洗数遍,除去灰尘、污物,再将干净的碎片放入烘箱中烘干,然后进行粉碎,使废料粒度细度 $\leq 100\mu\text{m}$ ,若颗粒过粗,膨胀性差,形成粗大的泡沫陶瓷,反之,膨胀性好,但不利于发泡剂的均匀混合,磨好的粉要一直放在烘箱里保持干燥,以备使用,否则,潮湿的粉料不利于均匀发泡。

[0009] 所述的发泡剂包括碳黑、碳酸硅、碳酸钙、白方石粉、金云母、石墨、二氧化锰、或者它们的混合物,不同的发泡剂要求的发泡温度和发泡时间不同,所制成的泡沫陶瓷的孔径和孔壁薄厚也不同,要选取适合基层配方的发泡剂,使制成的泡沫陶瓷孔径均匀,孔壁较薄;在使用时,发泡剂必须和粉料充分均匀混合,混合时要防止有机物或粉尘混入原料中,以免产生异常发泡部位,而导致产品质量下降,混合时间与混合方法、设备及混合强度有关。

[0010] 所述的改性剂包括三氧化二锑、硼砂、偏磷酸钠、硫酸钡、氟硅酸钠、碳酸钠、乙二氨盐,根据组分含量的不同,可以选择不同改性剂,加入适量的改性剂能够改善泡沫陶瓷的性能增大发泡温度范围,减少连通孔,提高机械强度,提示成品率。

[0011] 所述的废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂的质量份数 35:13:6:15:30:2:1.3。

[0012] 所述的步骤(2)中的湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2~2.1:1:0.6~0.8,研磨 10~13 小时。

[0013] 所述的步骤(3)中的发泡耐火材料模具尺寸为 1100×1260×80mm。

[0014] 所述的步骤(4)中的加热炉为连续式的隧道窑。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

(1) 本发明采用废玻璃陶瓷片等废料制备泡沫陶瓷保温板,不仅节约资源,降低生产成本,而且保护了环境,变废为宝。

[0016] (2) 本发明制备工艺简单,可连续制成大尺寸的多孔泡沫陶瓷保温板。

[0017] (3) 依据本发明方法值得的泡沫陶瓷保温板机械强度高,绝热性能良好,是优良的防火材料,而且不易脆化,稳定性好,而且染色性能好,可作为保温装饰材料。

## 具体实施方式

[0018] 以下结合具体实施例对本发明做进一步说明。

[0019] 实施例 1

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将收集来的废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,然后放入烘箱内烘干,取出立即装入球磨机内粉碎,控制磨球和玻璃陶瓷片比为 2:1,球磨 23 小时,使细度 $\leq 100\mu\text{m}$ ;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 30 : 12 : 5 : 15 : 35 : 2.2 : 1.3 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

所述的发泡剂为选用碳黑、碳酸钙、石墨;所述的改性剂为氟硅酸钠;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾干燥机造粒,出口温度控制在 93℃,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入加热炉内加热,加热至 1125℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

#### [0020] 实施例 2

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将收集来的废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,然后放入烘箱内烘干,取出立即装入球磨机内粉碎,控制磨球和玻璃陶瓷片质量比为 2.2 : 1,球磨 26 小时,使细度  $\leq 100\mu\text{m}$ ;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 33 : 12 : 6 : 10 : 30 : 2 : 1.1 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

所述的发泡剂为碳黑、碳酸铝硅、碳酸钙、白云石粉;所述的改性剂为硫酸钡;

湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2 : 1 : 0.6,研磨 12 小时;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾干燥机造粒,出口温度控制在 100℃,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中,具尺寸 1100×1260×80mm;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入加热炉内加热,加热至 1120℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

#### [0021] 实施例 3

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将收集来的废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,然后放入烘箱内烘干,取出立即装入球磨机内粉碎,控制磨球和玻璃陶瓷片质量比为 2 : 1,球磨 22 小时,使细度  $\leq 100\mu\text{m}$ ;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 40 : 13 : 7 : 18 : 25 : 1.8 : 1.5 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

所述的发泡剂为二氧化锰;所述的改性剂为乙二氨盐、碳酸钠;

湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2.1 : 1 : 0.7,研磨 12 小时;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾干燥机造粒,出口温度控制在 120℃,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入连续式的隧道窑内加热,加热至 1130℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

#### [0022] 实施例 4

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将收集来的废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,然后放入烘箱内烘干,取出立即装入球

磨机内粉碎,控制磨球和玻璃陶瓷片质量比为 2.3:1,球磨 24 小时,使细度 $\leq 100\mu\text{m}$ ;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 35:15:5:13:28:2:1.3 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

所述的发泡剂为金云母;所述的改性剂为三氧化二锑;

湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2:1:0.8,研磨 12 小时;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾干燥机造粒,出口温度控制在 90℃,将制得的粉料装入涂有氯化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入加热炉内加热,加热至 1140℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。

#### [0023] 实施例 5

一种利用废玻璃陶瓷片制备泡沫陶瓷保温板的方法,包括以下步骤:

(1) 将收集来的废玻璃陶瓷片用清水冲洗干净,然后放入烘箱内烘干,取出立即装入球磨机内粉碎,控制磨球和玻璃陶瓷片质量比为 2.2:1,球磨 24 小时,使细度 $\leq 100\mu\text{m}$ ;

(2) 将废玻璃陶瓷粉、粉煤灰、炉渣、煤矸石、陶瓷尾矿、发泡剂、改性剂按质量份数 35:13:6:15:30:2:1.3 的配比混合,制成混合料并将混合料放入球磨机中湿磨混匀,形成混合泥浆;

所述的发泡剂为炭黑、石墨;所述的改性剂为硫酸钡、偏磷酸钠;

湿磨是利用氧化铝球作为研磨介质磨球,磨球、混合料和水的质量为 2:1:0.8,研磨 12 小时;

(3) 将混合泥浆采用压力式喷雾干燥机造粒,出口温度控制在 110℃,将制得的粉料装入涂有氧化铝的发泡耐火材料模具中;

(4) 将装有粉料的发泡耐火材料模具送入连续式的隧道窑内加热,加热至 1150℃,然后退火,冷却、切割、即得建筑用泡沫陶瓷保温板。