



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102557454 A

(43) 申请公布日 2012.07.11

(21) 申请号 201110446972.X

(22) 申请日 2011.12.28

(71) 申请人 淄博钰晶新型材料科技有限公司
地址 255086 山东省淄博市高新区政通路
135号高科技创业园C座419室

(72) 发明人 赵保华 邹辞阳 赵玉岭 梁东成

(51) Int. Cl.

C03C 10/04 (2006.01)

C03B 19/08 (2006.01)

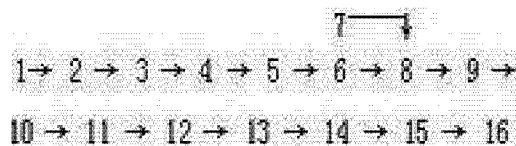
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法

(57) 摘要

本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,利用地球上资源丰富的白云石为主要原料,配以适量石英砂,辅助原料主要有工业氧化铝、工业纯碱、工业碳酸钡、碳酸钙、着色剂、氧化剂及澄清剂,生产微晶泡沫保温板材的方法,本发明中微晶泡沫保温板材具有优异的物理化学性能,绿色环保,且其生产工艺过程中比较适合工业流水线工艺流程,原料来源广泛易得,成本低,晶化发泡时间短,生产效率高,节省能源,资源综合利用等特点。



1. 一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,其特征在于包括下列步骤:

混合原料:将原料以下粒度、重量百分比按特定配方混合在一起,搅拌均匀:

石英砂	粒度 0.1 ~ 0.7mm	40 ~ 55%
白云石	粒度 0.1 ~ 2.2mm	15 ~ 30%
碳酸钙	粒度 0.1 ~ 2.2mm	8 ~ 20%
工业纯碱		3.5 ~ 10%
工业氧化铝		3.0 ~ 8%
工业硼砂		0 ~ 5.5%
工业碳酸钡		3.5 ~ 8.5%
工业氧化锌		0 ~ 6.5%
澄清剂		0 ~ 1%
氧化剂		0 ~ 2.5%
着色剂		0 ~ 10%

其中所说的着色剂包括 Cr_2O_3 、 CoO 、 CuO 、氧化镍、氧化亚镍、氧化铁、氧化锰、镉红、镉黄、硒粉等等对微晶板材具有着色效果的原料;

(2). 高温熔化:将上述混合原料放入熔化炉内熔化成玻璃液,熔化温度 1420 ~ 1550°C;

(3). 水淬:使玻璃液流入水槽内,水淬成直径 0 ~ 6 mm 的颗粒料;

烘干粉碎:将上述颗粒料用烘干设备烘干,然后用粉碎设备粉碎成细度 30 ~ 200 目粉料;

混合:将上述粉料直接送入混合设备中并加一定量的发泡剂,混合均匀,待用;

(6). 晶化和发泡热处理:将上述混合好的粉料装入模具内,放入晶化发泡窑炉内进行晶化和发泡热处理,晶化和发泡温度 750 ~ 1050°C,晶化和发泡保温时间 10 ~ 60 分钟;

(7). 退火出窑:在晶化发泡窑内直接退火,退火至温度 150 ~ 200°C,时间 3 ~ 10 小时,出窑冷却;

(8). 脱模:把模具内的半成品即微晶泡沫保温板材毛坯取出,放置微晶泡沫保温板材毛坯区域,待加工;

(9). 加工、检验和包装:对微晶泡沫保温板材毛坯进行切磨、抛割加工处理,经检验合格后,包装为成品,待售。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,其特征在于发泡剂的选择,发泡剂的发泡温度和发泡量要和微晶粉料的微晶化热处理过程一致,在形成大量微晶体的同时亦是 发泡剂形成丰富微小均匀气泡的最为理想适宜条件。

3. 根据权利要求 1 所述的一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,其特征是其生产工艺分四大步:第一步生产出合格的微晶熔块料;第二步烘干粉碎后的粉料中加入定量发泡剂并混合均匀;第三步晶化发泡窑炉按特定温度制度,受控晶化和发泡出微晶泡沫保温板材;第四步是磨切割处理及包装;第一步就是把特定组成的原料搅拌混合均匀后,经输送设备和加料设备,连续不断地均匀投入熔化池炉内,出来的玻璃液料柱用冷水淬成颗粒料;第二步就是把这些颗粒料烘干并把烘干好微晶颗粒料利用粉碎设备,制成细度 30 ~ 200 目的微晶料粉,然后直接送入混合机中加入定量的发泡剂混合均匀;第三步根据

生产产品厚度称量后,放入模具中并压制均匀,放入晶化发泡窑炉内按特定温度制度晶化发泡热处理,热处理完毕,脱模,得到微晶泡沫保温板材毛坯;第四步对微晶泡沫保温板材毛坯进行机械磨抛、切割等加工处理,经检验合格的产品,包装后即成为微晶泡沫保温板材成品;本生产工艺特点是:一是微晶熔块的生产;二是制粉工艺;三是加入发泡剂混合均匀和装模,这一步决定了产品质量和规格,影响产品合格率,要求装模的粉料一定均匀;四是受控晶化和发泡热处理,即通过特定的温度制度控制微晶体大小、发泡量及其尺寸,进而决定了微晶泡沫保温板材性能,是最为关键的一步,采用快速烧成工艺,与普通通体微晶板材和普通泡沫玻璃极为不同;五是磨抛切割处理,由于产品重量比较轻,便于运输,比较适合于自动化流水作业生产线。

4. 根据权利要求 1 所述的一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,其特征在于其生产流程是由原料 1、混合输送 2、熔化 3、水淬 4、烘干 5、粉磨 6、发泡剂 7、搅拌混合 8、称量入模 9、晶化和发泡热处理 10、退火 11、脱模毛坯 12、切磨 13、检验 14、包装 15、成品 16 组成;用本发明方法生产的微晶泡沫保温板材,其内部结构是由玻璃相、晶体和气孔三部分组成,结构主晶相主要为 β -硅灰石、透辉石,其理化性能指标:

容 重 :820 ~ 1350 kg/m ³	吸 水 率 :3 ~ 22 vol%
抗压强度 :7 ~ 42 MPa	抗折强度 :5 ~ 38 MPa
耐热温度 :450 ~ 820 °C	导热系数 :0.1 ~ 0.5 W/m·k。

一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法

[0001] 技术领域：

本发明中微晶泡沫保温板材是一种硅酸盐制品，属于建筑建材行业产品，特别是涉及一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法。

[0002] 背景技术：

1、我国白云石的现状

白云石主要成分是碳酸钙和碳酸镁的复盐，分子式为 $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ，六方晶系，比重 2.80 ~ 2.99，莫氏硬度 3.5 ~ 4.5，理论组成为 $\text{CaO}30.41\%$ 、 $\text{MgO}21.87\%$ 、 $\text{CO}_247.72\%$ ， CaO/MgO 比为 1.39，一般白云石含氧化钙 29~33%、氧化镁 16~22%，还含有少量的氧化铁 (Fe_2O_3)、氧化硅 (SiO_2)、氧化铝 (Al_2O_3) 等。

[0003] 白云石是自然界中广泛分布的一种矿物，主要有沉积和热液两种成因。它通常存在于结晶石灰岩以及其它富含镁的变质岩中，部分产于热液矿脉和碳酸盐岩石的孔穴内，偶而作为各种沉积岩的胶结物，它是组成白云岩、白云质灰岩的主要矿物，也是岩浆成因的碳酸岩的主要组成矿物之一，为碳酸盐岩中最常见的一种造岩矿物。

[0004] 白云石特征、一般用途及应用领域。白云石具有玻璃光泽，菱面体解理完全，莫氏硬度 3.5 ~ 4，比重 2.85 ~ 3.2，遇冷稀盐酸时缓慢起泡，是组成白云岩的主要矿物。白云石可以作为碱性耐火材料和高炉炼铁的熔剂、造渣剂、水泥原料、玻璃熔剂、窑业、肥料、建筑与装饰用石材、油漆、杀虫剂与医药等各种用途，部分白云石可作提取镁的原料，以及生产玻璃和陶瓷的原料。可用于建材、陶瓷、玻璃和耐火材料、化工以及农业、环保、节能等领域。

[0005] 自然界分布情况：在自然界中分布广且易于获取。中国白云石资源丰富，品质优良，我国是世界上白云石矿资源丰富的国家之一，主要分布在山东、河南、河北、江苏、江西、安徽、东北三省等等。

[0006] 综上所述，我国白云石几种主要用途：(1) 最常见的是碱性耐火材料和高炉炼铁的熔剂造渣剂、水泥原料、玻璃熔剂。这样的用途明显属于高能耗低附加值产品，开发利用价值极为低下。(2) 部分白云石可作提取镁的原料，以及生产传统玻璃和陶瓷的原料。(3) 再者就是应用于农业上，尤其是酸性土壤上，补充植物钙和镁的吸收损失，改良土壤和改善植物对土壤酸性物质的吸引利用。白云石虽然在自然界中蕴藏量丰富，面广量丰，但毕竟是不可再生资源，在开发应用时，取最短的工序，最可能简单的方法，以低成本、高质量，提高市场竞争能力。本发明为丰富的白云石充分利用提升其产业价值提供了一条切实可行的方法。

[0007] 泡沫玻璃和微晶泡沫保温板材

泡沫玻璃亦称多孔玻璃，是以废玻璃、云母、粉煤灰、珍珠岩等富含玻璃相物质的基料中，加入适量发泡剂、改性剂并粉碎混匀，于特定模具中经预热、熔融、发泡、冷却、退火等制成的一种内部具有大量均匀气孔的多孔材料。泡沫玻璃生产应用，部分解决了废玻璃、粉煤灰等生活垃圾及工业废渣合理利用问题，同时为建筑工程行业提供了一种性能优异的轻质材料，在一定程度上减缓了环境污染，起到了环保的作用，具有良好社会效益和经济效益的

环保型建材。

[0008] 我国泡沫玻璃的研制开发比较晚,直到 80 年代,国内一些科技人员开始使用废玻璃开发生产泡沫玻璃,并取得一定的成果,在这 30 多年发展过程中,中国发展和研制了多种泡沫玻璃制品,但整体上泡沫玻璃普遍存在着机械强度低、抗热冲击性差等质量问题,大大限制了其在建筑装饰和保温隔热上的广泛应用,致使国内泡沫玻璃产业发展缓慢,加大科研投资力度,进一步提高泡沫玻璃产品的理化性能,拓展其应用范围,是目前亟待需要解决问题和今后研究开发的趋势。

[0009] 泡沫玻璃在国外早已有广泛应用,并在许多领域发挥了积极的作用,尤其是在建筑业上。在欧、美、日等地区及国家泡沫玻璃已被大量生产和广泛应用,其中美国、俄罗斯、英国、匈牙利、法国、捷克、日本、德国等玻璃工业发达国家已成为泡沫玻璃主要的生产、消费、出口大国,这些国家在泡沫玻璃研究开发生产中积累了许多经验和技术成果,而且生产工艺亦在不断的完善和发展。近几十年来,世界各国又发展了彩色吸音泡沫玻璃、叠层泡沫玻璃、抗热辐射泡沫玻璃、建筑保温泡沫玻璃等等。国内生产泡沫玻璃虽然普遍以工业废玻璃为主要原料,成本较低,利于环境保护,但由于机械强度低、抗热冲击性差的缺点,局限其作为多功能材料和墙体材料普及应用,同时也为今后相关科技人员明确了方向。

[0010] 泡沫玻璃和微晶玻璃具有各自优良性能,兼具二者优点的一种新型建筑材料便是微晶泡沫保温板材,微晶泡沫保温板材是一种其内部具有玻璃相、晶体相和均布大量微小气泡体等复相固体材料。

[0011] 微晶泡沫保温板材是一种新型绿色环保型墙体材料,它是一种在玻璃体中布满无数微小均匀连通或密封气孔和具有特定结构形状晶体相的轻质、高强度复相固体材料,其特征密度小、强度高、导热系数小、防火、无毒、不具放射性、耐腐蚀、可加工等,具有保温、隔热、吸声、防潮、防火等优良性能。比较传统用砖具有重量轻、高强度、隔热保温、吸音防噪等性质,属于节能环保性材料,大大提高建筑物质量,减轻自重,降低建筑物基础造价,是一种目前所知最为理想的替代材料。

[0012] 微晶泡沫保温板材是一种性能优越的保温、隔热、吸声、防潮、防火、质轻高强的新型环保建筑材料,它具有机械强度高、导热系数小、热工性能稳定、抗燃、不变形、耐用、耐温、抗腐、抗氧化、耐酸碱、无毒、无放射性、易加工等优良的理化性能,以其耐久性、安全性、可靠性、良好的化学稳定性,在节能保温、吸声防噪、耐腐防潮、耐热、抗冻、高温隔热、低温保温、防潮工程、吸音工程等领域中占据着越来越重要的地位,而其用作一种新型建筑墙体材料,将节能、环保、安全、装饰等多重功能同时并存,属于国家提倡鼓励和支持的产业,具有广阔的市场发展前景。

[0013] 微晶泡沫保温板材采用清洁的生产技术,生产过程中不产生污染物,烧成温度低,能耗低,生产效率高,并可大量利用矿产碎荒料作为生产所需原料,变废为宝,节省自然资源,相信微晶泡沫玻璃板将会以其独特优越理化性能和“安全、健康、卫生”的生态环保理念会被广泛应用于人们日常生活中各个方面。

[0014] 发明内容:

本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法的目的,就是针对上述问题提供一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,利用国内大量的白云石作为主要原料,配以石英砂,添加部分辅助原料,利用 $Al_2O_3 - CaO - MgO - SiO_2$ 晶相图,按照特定的配方,把

几种原料称量混合,搅拌均匀后连续均匀地投入熔化窑炉中,从熔化窑炉出料口流出玻璃液料柱直接用冷水水淬成颗粒熔块料,利用烘干线烘干颗粒熔块料后,用粉碎设备进行粉碎成 30 ~ 200 目细度的料粉,然后加入定量的发泡剂,在混合机中混合均匀,利用简易的压制设备在模具中压制成型,连同模具一同放入晶化窑炉中按一定的温度制度进行快速晶化发泡热处理,出来脱模后的产品即为微晶泡沫保温板材毛坯板,然后进行磨抛切割处理,即为微晶泡沫保温板材。它选用白云石为主要原料,可以不用或少用金属氧化物,其产品颜色可以根据需要添加着色剂进行调整,该种工业化生产大大降低熔化温度,降低晶化和发泡温度,缩短晶化和发泡保温时间,提高劳动生产率,节省能源,进而大幅度地降低产品成本。

[0015] 本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,利用资源丰富的白云石,经简单粉碎后为主要原料,配以石英砂,辅助原料主要有工业氧化铝、碳酸钙粉、助熔剂工业纯碱、工业硼砂、工业氧化锌、着色剂、氧化剂、澄清剂等,这些辅助原料合理的搭配使用对于生产微晶泡沫保温板材十分有利,尤其是着色剂的选择和适量应用,可以生产出白色、玉青色、绿色、蓝色、灰色、黄色、黑色等系列颜色微晶泡沫保温板材。

[0016] 本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法,其配方和生产工艺包括下列步骤:

1. 混合原料:将原料以下粒度、重量百分比按特定配方混合在一起,搅拌均匀:

石英砂	粒度 0.1 ~ 0.7mm	40 ~ 55%
白云石	粒度 0.1 ~ 2.2mm	15 ~ 30%
碳酸钙	粒度 0.1 ~ 2.2mm	8 ~ 20%
工业纯碱		3.5 ~ 10%
工业氧化铝		3.0 ~ 8%
工业硼砂		0 ~ 5.5%
工业碳酸钡		3.5 ~ 8.5%
工业氧化锌		0 ~ 6.5%
澄清剂		0 ~ 1%
氧化剂		0 ~ 2.5%
着色剂		0 ~ 10%

其中所说的着色剂包括 Cr_2O_3 、 CoO 、 CuO 、氧化镍、氧化亚镍、氧化铁、氧化锰、镉红、镉黄、硒粉等等对微晶板材具有着色效果的原料;

2. 高温熔化:将上述混合原料放入玻璃熔化炉内熔化成玻璃液,熔化温度 1420 ~ 1550°C;

3. 水淬:使玻璃液流入水槽内,水淬成直径 0 ~ 6 mm 的颗粒料;

4. 烘干粉碎:将上述颗粒料用烘干设备烘干,然后用粉碎设备粉碎成细度 30 ~ 200 目粉料;

5. 混合:将上述粉料直接送入混合设备中并加一定量的发泡剂,混合均匀,待用;

6. 晶化和发泡热处理:将上述混合好的粉料装入模具内,放入晶化发泡窑炉内进行晶化和发泡热处理,晶化和发泡温度 750 ~ 1050°C,晶化和发泡保温时间 10 ~ 60 分钟;

7. 退火出窑:在晶化发泡窑内直接退火,退火至温度 150 ~ 200°C,时间 3 ~ 10 小时,

出窑冷却；

8. 脱模：把模具内的半成品即微晶泡沫保温板材毛坯取出，放置微晶泡沫保温板材毛坯区域，待加工；

9. 加工和包装：对微晶泡沫保温板材毛坯进行切磨、抛割加工处理，包装为成品，待售。

[0017] 本发明的一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法，其生产工艺分四大步：第一步生产出合格的微晶熔块料；第二步烘干粉碎后的粉料中加入定量发泡剂并混合均匀；第三步晶化发泡窑炉按特定温度制度，受控晶化和发泡出微晶泡沫保温板材；第四步是磨切割处理及包装。第一步就是把特定组成的原料搅拌混合均匀后，经输送设备和加料设备，连续不断地均匀投入熔化池炉内，出来的玻璃液料柱用冷水淬成颗粒料；第二步就是把这些颗粒料烘干并把烘干好微晶颗粒料利用粉碎设备，制成细度 30 ~ 200 目的微晶料粉，然后直接送入混合机中加入定量的发泡剂混合均匀；第三步根据生产产品厚度称量后，放入模具中并压制均匀，放入晶化发泡窑炉内按特定温度制度晶化发泡热处理，热处理完毕，脱模，得到微晶泡沫保温板材毛坯；第四步对微晶泡沫保温板材毛坯进行机械磨抛、切割等加工处理，经检验合格的产品，包装后即为微晶泡沫保温板材成品。本生产工艺特点是：一是微晶熔块的生产；二是制粉工艺；三是加入发泡剂混合均匀和装模，这一步决定了产品质量和规格，影响产品合格率，要求装模的粉料一定均匀；四是受控晶化和发泡热处理，即通过特定的温度制度控制微晶体大小、发泡量及其尺寸，进而决定了微晶泡沫保温板材性能，是最为关键的一步，采用快速烧成工艺，与普通通体微晶板材和普通泡沫玻璃极为不同；五是磨抛切割处理，由于产品重量比较轻，便于运输，比较适合于自动化流水作业生产线。

[0018] 附图说明：

图 1 为本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法流程图。由原料 1、混合输送 2、熔化 3、水淬 4、烘干 5、粉磨 6、发泡剂 7、搅拌混合 8、称量入模 9、晶化和发泡热处理 10、退火 11、脱模毛坯 12、切磨 13、检验 14、包装 15、成品 16 组成。

[0019] 用本发明方法生产的微晶泡沫保温板材，其内部结构是由玻璃相、晶体和气孔三部分组成，结构主晶相主要为 β -硅灰石、透辉石，主晶相含量占 15 ~ 50%，玻璃相、晶体相和大量微小气孔交织在一起，大大提高了材料的机械强度，拓展了普通泡沫玻璃应用局限性，该种微晶泡沫保温板材的理化性能指标：

容 重 : 820 ~ 1350 kg/m ³	吸 水 率 : 3 ~ 22 vol%
抗压强度 : 7 ~ 42 MPa	抗折强度 : 5 ~ 38 MPa
耐热温度 : 450 ~ 820 °C	导热系数 : 0.1 ~ 0.5 W/m·k

本发明一种利用白云石生产微晶泡沫保温板材的方法，利用资源丰富的白云石，经简单粉碎后为主要原料，配以石英砂，大大降低原料成本，微晶化和发泡过程同时进行，然后直接进入退火工艺，可连续生产，从而提高生产效率，产量提高，节省能源，提高企业经济效益。

[0020] 具体实施方式

下面结合实施例做进一步描述。

[0021] 实施例一

石英砂	48%	白云石	20%	工业氧化铝	5.5%
-----	-----	-----	-----	-------	------

工业碳酸钡	3.5%	工业纯碱	5%	工业氧化锌	1.4%
工业硼砂	2.6%	氧化剂	0%	澄清剂	0.0%
碳酸钙	14%	着色剂	0%		

将上述原料混合在一起搅拌均匀,放入熔化炉内经 1480℃ 温度熔化成玻璃液,再经水淬成 6 mm 以下的颗粒料,用烘干设备烘干后,直接粉碎成细度 50 目微晶粉料,然后送入混合设备中,并加入一定量的发泡剂,混合均匀,称重装模,放入晶化发泡窑炉内加热至 960℃ 进行受控微晶化和发泡热处理,晶化发泡保温时间 40 分钟,然后直接退火缓慢冷却,冷却至 150℃,时间 9.5 小时,出窑后经脱模、磨抛、切割得到白色微晶泡沫保温板材。

[0022] 实施例二

石英砂	44%	白云石	19.6%	工业氧化铝	5.0%
工业碳酸钡	7.1%	工业纯碱	6.4%	工业氧化锌	0%
工业硼砂	3.0%	氧化剂	1.5%	澄清剂	0.4%
碳酸钙	13%	着色剂	0%		

将上述原料混合在一起搅拌均匀,放入熔化炉内经 1500℃ 温度熔化成玻璃液,再经水淬成 6 mm 以下的颗粒料,用烘干设备烘干后,直接粉碎成细度 100 目微晶粉料,然后送入混合设备中,并加入一定量的发泡剂,混合均匀,称重装模,放入晶化发泡窑炉内加热至 940℃ 进行受控微晶化和发泡热处理,晶化发泡保温时间 30 分钟,然后直接退火缓慢冷却,冷却至 180℃,时间 9 小时,出窑后经脱模、磨抛、切割得到玉白色微晶泡沫保温板材。

[0023] 实施例三

石英砂	46%	白云石	24.7%	工业氧化铝	4.0%
工业碳酸钡	4.6%	工业纯碱	5.0%	工业氧化锌	0%
工业硼砂	3.3%	氧化剂	0%	澄清剂	0.4%
碳酸钙	11.5%	复合着色剂	0.5%		

将上述原料混合在一起搅拌均匀,放入熔化炉内经 1440℃ 温度熔化成玻璃液,再经水淬成 6 mm 以下的颗粒料,用烘干设备烘干后,直接粉碎成细度 180 目微晶粉料,然后送入混合设备中,并加入一定量的发泡剂,混合均匀,称重装模,放入晶化发泡窑炉内加热至 850℃ 进行受控微晶化和发泡热处理,晶化发泡保温时间 25 分钟,然后直接退火缓慢冷却,冷却至 160℃,时间 7.5 小时,出窑后经脱模、磨抛、切割得到浅灰色微晶泡沫保温板材。

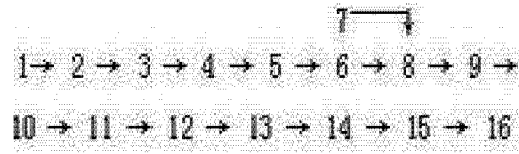


图 1