



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107337384 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201610277549.4

(22)申请日 2016.05.02

(71)申请人 湖南专鑫建材科技有限责任公司  
地址 410001 湖南省长沙市天心区芙蓉南路一段368号波波天下城4栋2613房

(72)发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 111/28(2006.01)

C04B 111/40(2006.01)

C04B 111/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块及其制备技术,具体来说是一种以地质聚合物(Geopolymer)或地质聚合物与水泥二者混合物为粘结剂,以空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物作超轻质填料,搭配炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣的一种或多种作为次轻质填料,可采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型,并经养护而得到的免烧外墙自保温空心砌块及其制备方法。所述可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块具早期强度高、高强轻质、保温耐火、抗渗隔音、界面粘结好、表观质感美观等特性;所述的制备方法只需要简单的挤压成型或者压制成型工艺,具有产能大、操作方便、模具和堆场少、制造成本低等优势。

1. 一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,包括如下组分:粘结剂和填料,所述填料体积分数为10%~90%;其中,所述粘结剂为地质聚合物或地质聚合物与水泥两者混合物,所述填料为超轻质填料或超轻质填料与次轻质填料两者混合物,所述超轻质填料为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,所述次轻质填料为炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣中的一种或多种。

2. 如权利要求1所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,所述粘结剂为所述地质聚合物和所述水泥的混合物,所述地质聚合物在所述混合物中所占体积分数为60%~100%。

3. 如权利要求2所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,所述地质聚合物由体积分数为0~85%的偏高岭土、0~45%的水玻璃和0~25%的水混合而成。

4. 如权利要求3所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,所述偏高岭土为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。

5. 如权利要求4所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,所述水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

6. 如权利要求1所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,还包括助剂。

7. 如权利要求6所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块,其特征在于,所述助剂由体积分数为0~0.75的防水剂、0~0.75的消泡剂、0~0.75的增稠触变剂混合而成。

8. 一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)将粘结剂和体积分数为10%~90%填料混合,搅拌2~5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)经养护制成权利要求1至7中任一项所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

9. 根据权利要求8所述的方法,将粘结剂和体积分数为10%~90%填料混合,搅拌2~5分钟,得到混合浆体具体为:

按体积分数,取0~40份水泥,0~85份偏高岭土,0~45份模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或钾水玻璃,0~25份水,混合并搅拌2~5分钟,得到混合浆体。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:在所述混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。

## 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料的技术领域,具体涉及一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 节能问题受到世界各国的普遍重视,在我国的“十二五”规划中,节能环保位居各大产业之首;“十三五”规划中,着力促进建筑节能与绿色建筑新发展再次成为节能工作的重中之重,因而节能环保材料具有广阔的发展空间。在能源消费方面,建筑能耗高居各行业之首;在建筑能耗中,通过墙体浪费的能量又占据主要地位,因而发展墙体保温节能材料对于民生和社会经济发展都具有重要意义。目前墙体外保温材料分为有机和无机两大类。有机保温材料主要有聚苯乙烯泡沫材料、聚氨酯泡沫材料、酚醛树脂泡沫材料、聚乙烯泡沫材料,其主要问题是普遍达不到不燃或者耐火的标准。近年来,北京、上海、沈阳等地相继发生建筑外保温材料火灾,造成严重人员伤亡和财产损失。公安部消防局已下发通知,要求使用A级防火材料,在此形势下,绝大部分有机外保温材料基本被排除在外。无机外保温材料主要选用岩棉、玻璃棉、石棉、硅酸铝纤维板、膨化珍珠岩板、膨胀玻化微珠等,上述材料普遍存在吸水率高、容易变形、环保问题、强度不高、难以成型以及难以与墙体复合等应用问题,严重影响使用寿命。综上,墙体外保温材料,不仅成本高,而且难以兼顾高强、轻质、保温、防火、施工方便等性能,因而需要发展新的外墙自保温材料,以进一步大幅度提高建筑节能的效率和耐火性能。

[0003] 目前市场所生产的外墙自保温砌块普遍存在制备工艺复杂、密度偏大、强度偏低、导热系数偏高的种种弊端,制约了其发展。此外,在已有的免烧砌块技术方案中,由于浆料粘聚力不够大,难以达到大规模连续挤出工艺要求,通常采用压制成型工艺;在已有的自保温空心砌块技术方案中,由于基材的导热系数较高,通常需在砖坯烧成后或者待免烧砌体硬化后,后期在砌体孔洞内部插入或者灌注填充泡沫水泥、聚苯泡沫等保温材料才能达到自保温要求,这不仅加大了生产工艺的复杂程度,显著降低了生产效率,还增加了成本。此外,填充于砌块孔洞内的有机聚合物,湿气容易聚集在界面周围,界面的长期粘结性能较难以保障;再次,这种在砌体孔洞内填充有机聚合物泡沫的技术方案在一定程度上也留有火灾隐患。

[0004] 因此,开发一种能采用连续挤出工艺成型,兼顾产能大、早期强度高、模具和堆场成本低、高强轻质、保温耐火、隔音、抗渗、界面粘结好、表观质感美观的外墙自保温砌块及其制备方法,成为建筑保温材料研究领域的热点,因此需要一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块及其制备方法。

### 发明内容

[0005] 本发明主要目的在于克服现有技术无法提供一种制备工艺简单、高效,且具有高强、早强等力学性能,又兼具自保温、耐火、吸音、抗渗等功能性的外墙自保温空心砌块的缺

点,提供一种可连续挤出成型的高强、轻质并具备良好保温防火、隔音、抗渗性能的免烧外墙自保温空心砌块。

[0006] 为此,本发明一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块采用以下技术方案:包括如下组分:粘结剂和填料,所述填料体积分数为10%~90%;其中,所述粘接剂为地质聚合物或地质聚合物与水泥两者混合物,所述填料为超轻质填料或超轻质填料与次轻质填料两者混合物,所述超轻质填料为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,所述次轻质填料为炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣中的一种或多种。

[0007] 优选的,所述粘结剂为所述地质聚合物和所述水泥的混合物。

[0008] 优选的,所述地质聚合物由体积分数为0~85%的偏高岭土、0~45%的水玻璃和0~25%的水混合而成。

[0009] 优选的,所述偏高岭土为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。

[0010] 优选的,所述水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0011] 优选的,还包括助剂。

[0012] 优选的,所述助剂由体积分数为0~0.75的防水剂、0~0.75的消泡剂、0~0.75的增稠触变剂混合而成。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一种上述可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备方法,包括以下步骤:(1)在粘结剂中加入体积分数为10%~90%填料,混合并搅拌2~5分钟,得到混合浆体;(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;(3)将所述成型砌块经养护,制成权利要求1所述的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0014] 优选的,在粘结剂中加入体积分数为10%~90%填料,混合并搅拌2~5分钟,得到混合浆体具体为:按体积分数,取0~40份水泥,0~85份偏高岭土,0~45份模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或钾水玻璃,0~25份水,混合并搅拌2~5分钟,得到混合浆体。

[0015] 优选的,在所述混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟

采用上述技术方案的有益效果是:

由于本实施例中的可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块以地质聚合物(Geopolymer)或地质聚合物与水泥二者混合物为粘结剂,以空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物作超轻质填料,搭配炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣的一种或多种作为次轻质填料,可采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或压制工艺成型,并经养护而得到的免烧外墙自保温空心砌块。地质聚合物浆体粘聚力大,触变性强,易于压力挤出成型,地质聚合物具有高强、早强、耐高温、耐酸碱腐蚀、导热系数较低等特点,可以保证砌块高强、早强、导热系数低等性能;水泥可以调整粘聚力及凝结时间,并降低砌块成本,空心玻璃微珠强度高,搅拌过程中不易碎,可确保砌块兼具良好的保温性能和力学性能,空心玻璃微珠还具有滚珠润滑作用,让浆体具有优异的可塑性,提高挤出成品率;搭配适量直径较大的玻化微珠可以优化级配,同时降低砌块成本。次轻填料可保证砌块具有较好的保温性能及力学性能,并有效控制成本。

## 具体实施方式

[0016] 本发明主要目的在于克服现有技术无法提供一种制备工艺简单、高效,且具有高强、早强等力学性能,又兼具自保温、耐火、吸音、抗渗等功能性的外墙自保温空心砌块的缺点,提供一种可连续挤出成型的高强、轻质并具备良好保温防火、隔音、抗渗性能的免烧外墙自保温空心砌块。

[0017] 实施例一 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物,10%的超轻质填料,所述超轻质填料微粒具有从0.02到0.6的微粒比重及约10至100微米( $\mu\text{m}$ )的平均粒径,超轻质填料可以为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数比为(0~85%):(0~45%):(0~25%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0018] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法包括如下步骤:

(1)在地质聚合物中加入体积分数为10%的超轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0019] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0020] 实施例二 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物,50%的超轻质填料,超轻质填料可以为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水中的一种或多种混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数为(0~85%):(0~45%):(0~25%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0021] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法包括如下步骤:

(1)在地质聚合物中加入体积分数为50%的超轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0022] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0023] 实施例三 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物,90%的超轻质填料,超轻质填料可以为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水中的一种混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数比为(0~85%):(0~45%):(0~25%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0024] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法包括如下步骤:

(1)在地质聚合物中加入体积分数为90%的超轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0025] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0026] 需要说明的是,在实施例一、二、三中,地质聚合物可以等同替换为地质聚合物与水泥两者混合物,即为地质聚合物与水泥两者混合物与超轻质填料的组合,此处不做赘述。

[0027] 实施例四 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物、水泥,10%的超轻质填料和次轻质填料。所述次轻质填料微粒具有从1.00到1.60的微粒比重及约500至1000微米( $\mu\text{m}$ )的平均粒径。超轻质填料为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,次轻质填料为炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣中的一种或多种,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数比为(0~85%):(0~45%):(0~25%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0028] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法为:

(1)在地质聚合物、水泥中加入体积分数为10%的超轻质填料和次轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0029] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0030] 实施例五 一种可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物、水泥,50%的超轻质填料和次轻质填料。超轻质填料为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,次轻质填料为炉渣、煤渣、尾矿

渣、砖渣中的一种或多种,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数比为(0~55%):(0~28.5%):(0~16.5%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0031] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法为:

(1)在地质聚合物、水泥中加入体积分数为50%的超轻质填料和次轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0032] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0033] 实施例六 可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块的制备

物料按如下体积份称取:地质聚合物、水泥,90%的超轻质填料和次轻质填料。超轻质填料为空心玻璃微珠或空心玻璃微珠与玻化微珠两者混合物,次轻质填料为炉渣、煤渣、尾矿渣、砖渣中的一种或多种,地质聚合物由偏高岭土、水玻璃和水混合而成,上述偏高岭土、水玻璃和水体积分数比为(0~85%):(0~45%):(0~25%)。偏高岭土具体为将高岭土在高温煅烧后,经热控制脱掉高岭土层状结构间的羟基而得到的高活性偏高岭土。水玻璃为模数为0.5~2.5的工业钠水玻璃或者钾水玻璃或两者混合物。

[0034] 该免烧外墙自保温空心砌块的制备方法为:

(1)在地质聚合物、水泥中加入体积分数为50%的超轻质填料和次轻质填料,混合并搅拌2分钟或3分钟或4分钟或5分钟,得到混合浆体;

(2)将所述混合浆体采用连续挤出工艺,在塑性状态下线切割成型或采用压制工艺成型;

(3)将所述成型砌块经养护,制成可连续挤出成型的免烧外墙自保温空心砌块。

[0035] 需要说明的是,上述步骤(1)和(2)之间还可以包括在混合浆体中加入助剂,混合并搅拌3~10分钟。助剂具体可为防水剂、消泡剂及增稠触变剂中的一种或多种。当助剂为防水剂、消泡剂及增稠触变剂的混合物时,防水剂、消泡剂、增稠触变剂的体积分数比为(0~0.75):(0~0.75):(0~0.75)。

[0036] 在整体组分中,填料组分(包括超轻质填料或超轻质填料与次轻质填料两者混合物)体积分数可以在10%~90%变化,一般情况下,填料组分占比为15%~60%时,砌块可以在保持较低的密度、良好的保温性能的前提下,仍有较高的强度;在粘结剂组分(包括地质聚合物或地质聚合物与水泥两者混合物)中,水泥占比可以在0~100%变化,一般而言,水泥占比越高,砌块密度越大,导热系数也越大,实际当中水泥宜占比10%~30%;在超轻质填料组分中,空心玻璃微珠占比可以在0~100%变化,空心玻璃微珠具有高强、粒径均匀等优点,但价格也高。因此,实际当中空心玻璃微珠宜占比10%~40%。免烧外墙自保温空心砌块抗压强度为5MPa~10MPa;密度为0.3g/cm<sup>3</sup>~0.7g/cm<sup>3</sup>;所制备空心砌块的当量导热系数为0.1~0.18W/

(m.k)。此外,该方案所采用原材料均价格适中,制备工艺简单。

[0037] 所用空心玻璃微珠可根据产品需要,选用S38、S60HS或其他各种空心玻璃微珠。

[0038] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。