



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102587607 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201210006484. 1

(22) 申请日 2012. 01. 09

(73) 专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市武昌珞狮路 122 号

(72) 发明人 黄健 宋雪峰 马保国 蹇守卫
赵子强 殷海波 段超群 苏雷

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 崔友明

(51) Int. Cl.

E04F 13/075 (2006. 01)

C04B 28/14 (2006. 01)

C04B 28/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102060287 A, 2011. 05. 18, 全文.

CN 102225856 A, 2011. 10. 26, 全文.

CN 101050665 A, 2007. 10. 10, 全文.

CN 101096459 A, 2008. 01. 02, 全文.

EP 2424824 A1, 2012. 03. 07, 全文.

CN 102093020 A, 2011. 06. 15, 全文.

CN 101041577 A, 2007. 09. 26, 全文.

宋克敏等. 混酸法制备无硫可膨胀石墨的研究. 《无机材料学报》. 1997, 第 12 卷 (第 4 期), 663.

马保国等. 自装饰复合硅酸盐外墙保温板的研制. 《新型建筑材料》. 2007, 65-67.

陈明辉等. 外墙外保温面层体系用防水抗裂砂浆性能实验研究. 《新型建筑材料》. 2008, 63-66.

张洪国等. 无硫无灰分可膨胀石墨制备. 《非金属矿》. 2007, 第 30 卷 (第 2 期), 32.

审查员 张影

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

一种外墙防火阻燃型复合保温装饰板材及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种外墙防火阻燃型复合保温装饰板材,包括有水溶性不燃陶瓷保护层、有机-无机复合增韧层和阻燃保温层,水溶性不燃陶瓷保护层的组分为:矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃、助剂和气相纳米二氧化硅;有机-无机复合增韧层为阻燃保温型聚合物砂浆,其组分为:胶凝材料S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉和改性可膨胀石墨;阻燃保温层的组分为:改性可发性聚苯乙烯和改性可膨胀石墨。该阻燃保温板通过粘胶与锚固结合的方式安装于墙面上。本发明具有预制成型质量可控、施工装配化和保温、隔热、防火、抗水、轻质、隔音、抗开裂、抗空鼓、抗脱落等各种性能为一体的环保节能型外墙阻燃保温隔热板材。

CN 102587607 B

1. 一种外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于包括有水溶性不燃陶瓷保护层、有机-无机复合增韧层和阻燃保温层,水溶性不燃陶瓷保护层的厚度为 0.3-3mm;有机-无机复合增韧层的厚度为 1-5mm;阻燃保温层的厚度为 30-50mm;其中,

水溶性不燃陶瓷保护层的组分及其组分含量按质量比为:矿渣微粉:无机填料:可再分散性乳胶粉:水玻璃:助剂:气相纳米二氧化硅 =1[~]3:0.2[~]1.2:0.13[~]0.67:1[~]2.3:0.067[~]0.33:0.067[~]0.13;

有机-无机复合增韧层为阻燃保温型聚合物砂浆,其组分及其组分含量按质量比:胶凝材料 S:陶瓷微珠:羟乙基甲基纤维素:可再分散性乳胶粉:石灰石粉:改性可膨胀石墨 =3[~]7:1[~]2.3:0[~]0.06:0.2[~]0.8:0[~]0.7:0.5[~]2.5;

阻燃保温层的组分及其组分含量按质量比为:改性可发性聚苯乙烯:改性可膨胀石墨 =1:0.08[~]0.25。

2. 按权利要求 1 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的胶凝材料 S 的制备方法是按照质量比为 P.042.5R 水泥:42.5 硫铝酸盐水泥:硬石膏 =4.6:1.9:1 取 P.042.5R 水泥、42.5 硫铝酸盐水泥和硬石膏充分混合均匀即可。

3. 按权利要求 1 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的改性可发性聚苯乙烯的制备方法是将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、溴代烷、抗氧化剂按照质量比例 1.6:1:0.03:0.002:0.1:0.008:0.01[~]0.02:0.003 混合,在温度为 72±2℃、压力 0.9±0.1MPa、95-100r/min 的转速下进行浸渍反应 10[~]12h 得到改性可发性聚苯乙烯。

4. 按权利要求 3 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的溴代烷为四溴乙烷、四溴丁烷或六溴环十二烷。

5. 按权利要求 1 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的水玻璃的模数 n 为 2.2[~]2.5。

6. 按权利要求 1 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的无机填料为滑石粉、云母粉和颜料中的任意一种或多种的混合,其中所述的颜料为钛白粉、锌钡粉、铬酸盐系或氧化铁系颜料中的任意一种或多种的混合。

7. 按权利要求 1 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板,其特征在于所述的助剂为 silok 公司的 silok7110 水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为 2:1.3 混合组成。

8. 权利要求 1[~]6 任一项所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板的制备方法,其特征在于包括有以下步骤:

A) 阻燃保温层的制备:

1) 按质量比为:改性可发性聚苯乙烯:改性可膨胀石墨 =1:0.08[~]0.25,取改性可发性聚苯乙烯和改性可膨胀石墨,备用;

2) 将改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压 0.2MPa、预热到 70℃的预发机内进行预发泡,经过 10h 熟化,与改性可膨胀石墨混匀后填充放入预热的板材成型机中,模内导入 95[~]110℃蒸汽加热,保持压力为 0.08MPa[~]0.15MPa,待通气结束后冷却脱模,经过切割得到阻燃改性保温层,并对其表面进行有机硅偶联处理;

B) 有机-无机复合增韧层的制备

1)按照质量比为 P. 042. 5R 水泥 :42. 5 硫铝酸盐水泥 :硬石膏 =4. 6 :1. 9 :1 取 P. 042. 5R 水泥、42. 5 硫铝酸盐水泥和硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料 S,然后将胶凝材料 S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨按照质量比 $3\sim 7 : 1\sim 2. 3 : 0\sim 0. 06 : 0. 2\sim 0. 8 : 0\sim 0. 7 : 0. 5\sim 2. 5$ 称取 ;

2) 将胶凝材料 S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨混合加水拌合 ;拌合水的用量根据新拌砂浆流动度 GB 2419-81 确定,流动度控制在 $165\pm 5\text{mm}$;将所得的阻燃保温型聚合物砂浆涂刷在阻燃保温层表面以进行成型 ;

C) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备

将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃、助剂、气相纳米二氧化硅,按照质量比例 $1\sim 3 : 0. 2\sim 1. 2 : 0. 13\sim 0. 67 : 1\sim 2. 3 : 0. 067\sim 0. 33 : 0. 067\sim 0. 13$ 充分混合均匀后在有机-无机复合增韧层上进行涂刷或者喷涂。

9. 按权利要求 8 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板的制备方法,其特征在于所述的改性可发性聚苯乙烯的制备方法是将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、溴代烷、抗氧化剂按照质量比例 $1. 6 : 1 : 0. 03 : 0. 002 : 0. 1 : 0. 008 : 0. 01\sim 0. 02 : 0. 003$ 混合,在温度为 $72\pm 2^\circ\text{C}$ 、压力 $0. 9\pm 0. 1\text{MPa}$ 、 $95\sim 100\text{r}/\text{min}$ 的转速下进行浸渍反应 $10\sim 12\text{h}$ 得到改性可发性聚苯乙烯。

10. 按权利要求 8 所述的外墙防火阻燃型复合保温装饰板的制备方法,其特征在于所述的改性可膨胀石墨的制备方法是将鳞片石墨、双氧水和发烟硝酸混合,并在冰水浴中迅速搅拌,至反应平缓后将该反应体系恒温在 25°C ,洗涤、抽滤,滴加乙酸溶液并不断搅拌,反应 $60\sim 120\text{min}$,水洗,抽滤,烘干,得改性可膨胀石墨 ;或者按照质量比鳞片石墨 : $\text{KMnO}_4=1 : 0. 2\sim 0. 4$ 的比例向鳞片石墨中加入 KMnO_4 ,搅拌均匀,加入 HClO_3 溶液并保持 35°C 间歇搅拌反应 $60\sim 120\text{min}$,然后水洗,抽滤,烘干即可得到改性可膨胀石墨。

一种外墙防火阻燃型复合保温装饰板材及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种外墙防火阻燃型复合保温装饰板材,主要用于建筑围护结构墙体外墙防火隔热保温,是具有预制成型质量可控、施工装配化和保温、隔热、防火、抗水、轻质、隔音、抗开裂、抗空鼓、抗脱落等各种性能为一体的环保节能型外墙阻燃保温隔热板材。

背景技术

[0002] 目前,我国建筑能耗已占全国总能耗的 27%,而且,随着经济的不断发展,人民生活水平的不断提高,建筑能耗的比重将进一步增加,目前欧美发达国家的建筑能耗已达到全社会总能耗的 40%。因此,节约建筑能耗,推广实施建筑节能工作意义重大,势在必行。

[0003] 然而由于多数企业对外墙保温装饰系统的研究是直接对外墙保温体系进行预制,之后用于工程实践,因此出现了大量的技术问题,如预制保温装饰板本身的质量问题、保温装饰一体化多功能板材施工技术存在的缺陷、板材系统配套材料缺乏相应研究等等。而且,在我国大力推广建筑节能的大背景下,所有建筑都须达到相应的节能标准,但目前采用的保温材料中,约有 80%是有机的可燃材料,外墙外保温系统是以防火性能较差的薄抹灰有机保温系统材料为主。从现有的外墙外保温系统防火技术现状和发生的火灾频率来看,如何进行外墙外保温系统的防火安全性试验,提高各类建筑外墙外保温系统的防火安全性,是目前的一个重大课题。

[0004] 在我国目前的技术条件下,聚苯乙烯泡沫和硬泡聚氨酯等可燃性材料在建筑外墙外保温系统中的使用最为广泛,这是产生外墙外保温系统防火安全性问题的起因。随着节能标准的逐步提高,采用可燃性有机保温材料的厚度不断增加,建筑外墙火灾和火灾蔓延的问题更加突出。

[0005] 公安部于 2011 年 3 月 14 日下发 - 公消 [2011]65 号红头文件,对全国的外墙保温板材的安全防火性能提出的史无前例的最高要求,并对在建与未审批的项目进行严格监管。与此相对应,防火性能好、保温性能优越的建筑外墙保温系统才更能满足国家提出的防火节能要求,并赢得市场的认可。

[0006] 在有机保温材料达到相关标准要求或增加一定辅助措施后,更应强调系统的整体防火安全性。保温材料防火等级的评价不能代表系统的整体防火安全性能或火灾发生时的真实状况,即使某些难燃级的材料在条件具备时也能剧烈燃烧,所以我们应该抓住外保温防火问题的重点。只有外保温系统整体的对火反应性能良好,系统的构造方式合理,才能保证建筑外保温系统的防火安全性能满足要求,对工程应用才具有广泛的实际意义。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供以高效节能、高寿命和高安全性、高施工速度为特点的新型外墙外保温板材。本发明在充分利用高效隔热保温材料的同时,将施工构造与节能相结合,得到了更高效的外保温系统。

[0008] 本发明解决其技术问题采用以下技术方案:一种外墙防火阻燃型复合保温装饰

板,其特征在于包括有水溶性不燃陶瓷保护层、有机-无机复合增韧层和阻燃保温层,水溶性不燃陶瓷保护层的厚度为 0.3-3mm;有机-无机复合增韧层的厚度为 1-5mm;阻燃保温层的厚度为 30-50mm;其中,

[0009] 水溶性不燃陶瓷保护层的组分及其组分含量按质量比为:矿渣微粉:无机填料:可再分散性乳胶粉:水玻璃:助剂:气相纳米二氧化硅=1~3:0.2~1.2:0.13~0.67:1~2.3:0.067~0.33:0.067~0.13;

[0010] 有机-无机复合增韧层为阻燃保温型聚合物砂浆,其组分及其组分含量按质量比:胶凝材料 S:陶瓷微珠:羟乙基甲基纤维素:可再分散性乳胶粉:石灰石粉:改性可膨胀石墨=3~7:1~2.3:0~0.06:0.2~0.8:0~0.7:0.5~2.5;

[0011] 阻燃保温层的组分及其组分按质量比为:改性可发性聚苯乙烯:改性可膨胀石墨=1:0.08~0.25。

[0012] 按上述方案,所述的胶凝材料 S 的制备方法是按照质量比为 P.042.5R 水泥:42.5 硫铝酸盐水泥:硬石膏=4.6:1.9:1 取 P.042.5R 水泥、42.5 硫铝酸盐水泥和硬石膏充分混合均匀即可。

[0013] 按上述方案,所述的改性可发性聚苯乙烯的制备方法是将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、溴代烷、抗氧化剂按照质量比例 1.6:1:0.03:0.002:0.1:0.008:0.01~0.02:0.003 混合,在温度为 $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、压力 $0.9\pm 0.1\text{MPa}$ 、95-100r/min 的转速下进行浸渍反应 10~12h 得到改性可发性聚苯乙烯。

[0014] 按上述方案,所述的溴代烷为四溴乙烷、四溴丁烷或六溴环十二烷。

[0015] 按上述方案,所述的水玻璃的模数 n 为 2.2~2.5。

[0016] 按上述方案,所述的无机填料为滑石粉、云母粉和颜料中的任意一种或多种的混合,其中所述的颜料为钛白粉、锌钡粉、铬酸盐系或氧化铁系颜料中的任意一种或多种的混合。

[0017] 按上述方案,所述的助剂为 silok 公司的 silok7110 水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为 2:1.3 混合组成。

[0018] 外墙防火阻燃型复合保温装饰板的制备方法,其特征在于包括有以下步骤:

[0019] A) 阻燃保温层的制备:

[0020] 1) 按质量比为:改性可发性聚苯乙烯:改性可膨胀石墨=1:0.08~0.25,取改性可发性聚苯乙烯和改性可膨胀石墨,备用;

[0021] 2) 将改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压 0.2MPa、预热到 70°C 的预发机内进行预发泡,经过 10h 熟化,与改性可膨胀石墨混匀后填充放入预热的板材成型机中,模内导入 $95\sim 110^{\circ}\text{C}$ 蒸汽加热,保持压力为 0.08MPa~0.15MPa,待通气结束后冷却脱模,经过切割得到阻燃改性保温层,并对其表面进行有机硅偶联处理;

[0022] B) 有机-无机复合增韧层的制备

[0023] 1) 按照质量比为 P.042.5R 水泥:42.5 硫铝酸盐水泥:硬石膏=4.6:1.9:1 取 P.042.5R 水泥、42.5 硫铝酸盐水泥和硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料 S,然后将胶凝材料 S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨按照质量比 3~7:1~2.3:0~0.06:0.2~0.8:0~0.7:0.5~2.5 称取;

[0024] 2) 将胶凝材料 S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨混合加水拌合；拌合水的用量根据新拌砂浆流动度 GB 2419-81 确定，流动度控制在 $165 \pm 5\text{mm}$ ；将所得的阻燃保温型聚合物砂浆涂刷在阻燃保温层表面以进行成型；

[0025] C) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备

[0026] 将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃、助剂，气相纳米二氧化硅，按照质量比例 $1 \sim 3 : 0.2 \sim 1.2 : 0.13 \sim 0.67 : 1 \sim 2.3 : 0.067 \sim 0.33 : 0.067 \sim 0.13$ 充分混合均匀后在有机-无机复合增韧层上进行涂刷或者喷涂。

[0027] 按上述方案，所述的改性可发性聚苯乙烯的制备方法是将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、溴代烷、抗氧化剂按照质量比例 $1.6 : 1 : 0.03 : 0.002 : 0.1 : 0.008 : 0.01 \sim 0.02 : 0.003$ 混合，在温度为 $72 \pm 2^\circ\text{C}$ 、压力 $0.9 \pm 0.1\text{MPa}$ 、 $95\text{--}100\text{r/min}$ 的转速下进行浸渍反应 $10 \sim 12\text{h}$ 得到改性可发性聚苯乙烯。

[0028] 按上述方案，所述的改性可膨胀石墨的制备方法是将鳞片石墨、双氧水和发烟硝酸混合，并在冰水浴中迅速搅拌，至反应平缓后将该反应体系恒温在 25°C ，洗涤、抽滤，滴加乙酸溶液并不断搅拌，反应 $60 \sim 120\text{min}$ ，水洗，抽滤，烘干，得改性可膨胀石墨；或者按照质量比鳞片石墨： $\text{KMnO}_4 = 1 : 0.2 \sim 0.4$ 的比例向鳞片石墨中加入 KMnO_4 ，搅拌均匀，加入 HClO_3 溶液并保持 35°C 间歇搅拌反应 $60 \sim 120\text{min}$ ，然后水洗，抽滤，烘干即可得到改性可膨胀石墨。

[0029] 本发明中各主要原材料的作用为：

[0030] 改性可发性聚苯乙烯，为可发泡性高分子材料，在其预发泡和二次发泡成型后为主要的保温隔热材料，有较低的导热系数；其中添加了溴代烷，为卤代烷类阻燃剂，能够与燃烧生成的活性自由基 $\text{OH}\cdot$ 反应生 H_2O ，使 OH 基和热量大量减少，从而达到高效阻燃的作用；

[0031] 改性可膨胀石墨，为膨胀型阻燃剂，其作用是在较高温度下能产生体积大幅度膨胀或产生泡沫状物质覆盖于表面，形成稳定的隔热覆盖层，起隔绝空气、高效隔热作用，从而达到阻燃目的，同时根据结合物质的不同，还会因受热而产生 CO_2 、 NH_3 、 H_2O 等不燃气体，使高分子聚合物受热分解释放的可燃气体被稀释而达到阻燃的效果；

[0032] 胶凝材料 S，起主要的胶凝作用，与水反应，生成 C-S-H、钙矾石和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等，提高体系的强度；

[0033] 可再分散性乳胶粉，其作用是调整胶凝材料的粘结性能、流变性能，提高体积稳定性；

[0034] 水玻璃，其作用是与活性基料矿粉形成稳定致密的硅氧网络层和水化硅酸钙保护层；

[0035] 无机填料，其作用是填充在胶凝材料内部起到提高强度的作用；

[0036] 陶瓷微珠，一种空心无机轻骨料，化学成分以二氧化硅和三氧化二铝为主，具有颗粒细、中空、质轻、保温、高强、耐磨、耐高温、保温绝缘、绝缘阻燃等多种功能；

[0037] 水性润湿分散剂，一种无机涂料助剂，适用于无机涂料的湿润分散，保持料浆良好的分散性和流动性，能够较大的提高涂料的展色力和光泽；

[0038] 丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯，一种无机涂料的成膜助剂，可降低涂料的玻璃化温

度,在成膜的环境下自动进行聚合与交联,成为膜的组成一部分,能达到比原涂料成膜更好的硬度与光泽,本身不造成对环境的污染,不挥发,且在配到涂料中后具有长期稳定性;

[0039] 气相纳米二氧化硅,有庞大的比表面积、极大的活性,能在涂料干燥时形成网状结构,同时增加涂料的强度和光洁度,而且提高了颜料的悬浮性,能保持涂料长期不退色、不分层、具有触变性、防流挂、施工性能良好,尤其是抗沾污染性能大大提高,具有优良的自清洁能力和附着力,并具有极强的紫外吸收,红外反射特性,增加涂料的隔热性和耐久性。

[0040] 本发明的阻燃保温板通过粘结与锚固结合的方式安装于墙面上,为具有预制成型质量可控、施工装配化、保温、隔热、防火、抗水、轻质、隔音、抗开裂、抗空鼓、抗脱落等各种性能融为一体的环保节能型外墙阻燃保温隔热板材;所述的防火阻燃型复合保温装饰板为预制的、具有高效阻燃防火、高效保温隔热和高耐久抗渗防水一体化的板材。

[0041] 本发明与现有技术相比具有以下主要的优点:

[0042] 1) 高效节能与耐久性:阻燃保温层在其制备过程中通过对温度制度和压力制度的控制,提高了聚合物泡沫颗粒的堆积紧密度,与常用的普通 XPS 板和 EPS 板相比,有更高的抗拉强度和更低热渗流系数,并使聚合物保温板的密度控制在 $22 \pm 2 \text{kg/m}^3$ 。其导热系数可控制在 $0.030\text{--}0.038 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 优于常用 EPS 板和 XPS 挤塑板 (EPS 板导热系数为 $0.042 \text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$, XPS 板导热系数为 $0.038 \text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$);有机-无机复合增韧层中加入的陶瓷微珠和水溶性不燃陶瓷保护层加入的气相纳米二氧化硅能够有效起到复合保温隔热、防辐射、抗老化等功能;

[0043] 2) 高等级阻燃性:在聚合物泡沫母料中加入溴代烷进行阻燃改性,在阻燃保温层和有机-无机复合增韧层中加入了改性可膨胀石墨,并设计了水溶性不燃陶瓷保护层,进一步提高板材的防火阻燃性能,阻燃保温层的防火级别按 GB8426-1996 标准,从传统的 B2 级提高到 B1 级,有机-无机复合增韧层和水溶性不燃陶瓷保护层的阻燃设计使板材整体防火级别达到 A 级;

[0044] 3) 有机-无机一体性:在阻燃保温层与水溶性不燃陶瓷保护层之间加入有机-无机复合增韧层,增韧改性提高了本发明的抗裂性能;有机-无机复合增韧层上下界面通过有机硅偶联改性,增强了其分别与阻燃保温层和水溶性不燃陶瓷保护层的粘结强度,提高了板材的一体性;

[0045] 4) 表面不燃性:不同于国内绝大部分的外墙采用的如聚丙烯酸酯、聚氨酯和聚脲等易燃有机涂料,板材最外层应用了自制的无毒、低污染, Volatile Organic Compound (VOC) 值为 0、防火性能为 A 级的水溶性不燃陶瓷保护层,其所用涂料具有快干性,无需后期烘焙处理,能实现工业化快速涂装。涂料自身的不燃本性,使板材总体防火等级满足 A 级要求。

附图说明

[0046] 图 1 为本发明外墙防火阻燃型复合保温装饰板材结构图。

具体实施方式:

[0047] 下面结合实施例对本发明作进一步说明,但不仅仅局限于下面的实施例。

[0048] 实施例 1:

[0049] 外墙防火阻燃型复合保温装饰板的制备方法,包括有以下步骤:

[0050] 1) 改性可膨胀石墨的制备:用鳞片石墨、双氧水、发烟硝酸,在冰水浴中迅速搅拌,至反应平缓后将该反应体系恒温在 25℃,经过洗涤、抽滤后,滴加含量 $\geq 99.5\%$ 的乙酸溶液并不断搅拌,反应 60min,水洗,抽滤,烘干,得无硫无灰分改性可膨胀石墨,膨胀体积为 300-350ml/g,其中鳞片石墨、发烟硝酸、双氧水、乙酸的比例为 5(g) : 12(ml) : 1(ml) : 5(ml);

[0051] 2) 改性可发性聚苯乙烯的制备:将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、四溴丁烷、抗氧化剂BHT按照质量比例 1.6 : 1 : 0.03 : 0.002 : 0.1 : 0.008 : 0.013 : 0.003 混合,在 $72 \pm 2^\circ\text{C}$ 、压力 $0.9 \pm 0.1\text{MPa}$ 、100r/min 的转速下进行浸渍反应 12h 可得;

[0052] 3) 阻燃保温层的制备:将步骤 2) 所得改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压 0.2MPa、预热到 70℃的预发机内进行预发泡,经过 10h 熟化后,与改性可膨胀石墨按照质量比 5 : 1 混合,填充放入预热的板材成型机中,模内导入 105℃蒸汽加热,保持压力为 0.13MPa,以进行二次发泡成型,待通气结束后冷却脱模,切割后制得到 30mm 厚的阻燃保温层 3,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0053] 4) 有机-无机复合增韧层的制备:按照质量比为 P.042.5R 水泥 : 42.5 硫铝酸盐水泥 : 硬石膏 = 4.6 : 1.9 : 1 取 P.042.5R 水泥、42.5 硫铝酸盐水泥和磨细硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料 S,然后将胶凝材料 S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨按照质量比 4.3 : 1.5 : 0.02 : 0.6 : 0.6 : 1.7 比例混合,与水拌合后均匀涂于阻燃保温层之上,拌合水的用量根据新拌砂浆流动度 GB 2419-81 确定,流动度控制在 $165 \pm 5\text{mm}$,厚度 3mm,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0054] 5) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备:将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃(模数 n 为 2.2)、助剂、气相纳米二氧化硅按照比例 1 : 0.29 : 0.16 : 1.2 : 0.068 : 0.13 充分混合均匀后,在有机-无机复合增韧层 2 上喷涂 2mm 制得水溶性不燃陶瓷保护层 1,其中所述的无机填料为滑石粉和云母粉按质量比例为 2 : 1 混合组成;所述助剂为 silok 公司生产的 silok7110 水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为 2 : 1.3 混合组成。

[0055] 本发明其余主要原料的化学成分、物理性能分别见表 1-12。

[0056] 本发明的外墙防火阻燃型复合保温装饰板材实施过程为,墙面基层处理→在阻燃复合保温板材上局部抹专用聚合物粘结砂浆→粘贴阻燃复合保温板材→专用锚固件锚固→勾缝处理,粘结砂浆位于阻燃复合保温板材的边沿 1~3cm 处和板的几何中心;所述的锚固件为金属或高强塑料锚固件,抗拉能力为 $\geq 0.98\text{KN}$;导热系数为 $0.030-0.038\text{W}/(\text{m} \cdot \text{k})$,保温层材料燃烧分级达到 B1 级,板材整体燃烧分级达到 A 级。

[0057] 上述外墙防火阻燃型复合保温装饰板材的物理性能应用,实验结果见表 13。

[0058] 实施例 2:

[0059] 1) 改性可膨胀石墨的制备:按照质量比鳞片石墨 : $\text{KMnO}_4 = 1 : 0.3$ 的比例向鳞片石墨中加入 KMnO_4 ,搅拌均匀,加入 70% 的 HClO_3 溶液、维持固液比为 1 : 4 的比例保持 35℃ 间歇搅拌反应 90min,后水洗,抽滤,烘干即可得到改性可膨胀石墨,膨胀体积为 550ml/g;

[0060] 2) 改性可发性聚苯乙烯的制备:将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、六溴环十二烷、抗氧化剂BHT按照质量比例1.6 : 1 : 0.03 : 0.002 : 0.1 : 0.008 : 0.02 : 0.003混合,在 $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、压力 $0.9\pm 0.1\text{MPa}$ 、100r/min的转速下进行浸渍反应10h可得;

[0061] 3) 阻燃保温层的制备:将步骤2)所得改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压0.2MPa、预热到 70°C 的预发机内进行预发泡,经过10h熟化后,与改性可膨胀石墨按照质量比4.5 : 1混合,填充放入预热的板材成型机中,模内导入 105°C 蒸汽加热,保持压力为0.12MPa,以进行二次发泡成型,待通气结束后冷却脱模,切割后制得到40mm厚的阻燃保温层,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0062] 4) 有机-无机复合增韧层的制备:按照质量比为P.042.5R水泥 : 42.5硫铝酸盐水泥 : 硬石膏 = 4.6 : 1.9 : 1取P.042.5R水泥、42.5硫铝酸盐水泥和磨细硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料S,然后将胶凝材料S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨按3.7 : 1.8 : 0.03 : 0.5 : 0.6 : 2比例混合,与水拌合后均匀涂于阻燃保温层之上,拌合水的用量根据新拌砂浆流动度GB 2419-81确定,流动度控制在 $165\pm 5\text{mm}$,厚度3mm,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0063] 5) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备:将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃(模数n为2.2)、助剂、气相纳米二氧化硅按照比例2 : 0.75 : 0.35 : 1.75 : 0.15 : 0.075充分混合均匀后,在有机-无机复合增韧层上喷涂2mm制得水溶性不燃陶瓷保护层,其中所述的无机填料为滑石粉、云母粉和钛白粉按质量比例为3 : 1 : 1混合组成;所述助剂为silok公司生产的silok7110水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为2 : 1.3混合组成。

[0064] 实施例3:

[0065] 1) 改性可膨胀石墨的制备:按照质量比鳞片石墨 : KMnO_4 = 1 : 0.3的比例向鳞片石墨中加入 KMnO_4 ,搅拌均匀,加入70%的 HClO_3 溶液、维持固液比为1 : 4的比例保持 35°C 间歇搅拌反应90min,后水洗,抽滤,烘干即可得到改性可膨胀石墨,膨胀体积为550ml/g;

[0066] 2) 改性可发性聚苯乙烯的制备:将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、四溴丁烷、抗氧化剂BHT按照质量比例1.6 : 1 : 0.03 : 0.002 : 0.1 : 0.008 : 0.017 : 0.003混合,在 $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、压力 $0.9\pm 0.1\text{MPa}$ 、100r/min的转速下进行浸渍反应12h可得;

[0067] 3) 阻燃保温层的制备:将步骤2)所得改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压0.2MPa、预热到 70°C 的预发机内进行预发泡,经过10h熟化后,与改性可膨胀石墨按照质量比5 : 1混合,填充放入预热的板材成型机中,模内导入 105°C 蒸汽加热,保持压力为0.13MPa,以进行二次发泡成型,待通气结束后冷却脱模,切割后制得到30mm厚的阻燃保温层,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0068] 4) 有机-无机复合增韧层的制备:按照质量比为P.042.5R水泥 : 42.5硫铝酸盐水泥 : 硬石膏 = 4.6 : 1.9 : 1取P.042.5R水泥、42.5硫铝酸盐水泥和磨细硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料S,然后将胶凝材料S、陶瓷微珠、羟乙基甲基纤维素、可再分散性乳胶粉、石灰石粉、改性可膨胀石墨按4 : 1.6 : 0.04 : 0.6 : 0.6 : 2比例混合,与水拌合后

均匀涂于阻燃保温层之上,拌合水的用量根据新拌砂浆流动度 GB 2419-81 确定,流动度控制在 $165 \pm 5\text{mm}$,厚度 3mm ,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0069] 5) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备:将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃(模数 n 为 2.2)、助剂、气相纳米二氧化硅按照比例 $1 : 0.26 : 0.54 : 1.4 : 0.093 : 0.13$ 充分混合均匀后,在有机-无机复合增韧层上喷涂 2mm 制得水溶性不燃陶瓷保护层,其中所述的无机填料为滑石粉、云母粉和氧化铁红颜料按质量比例为 $2 : 1 : 2$ 混合组成;所述助剂为 silok 公司生产的 silok7110 水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为 $2 : 1.3$ 混合组成。

[0070] 实施例 4:

[0071] 1) 改性可膨胀石墨的制备:用鳞片石墨、双氧水、发烟硝酸,在冰水浴中迅速搅拌,至反应平缓后将该反应体系恒温在 25°C ,经过洗涤、抽滤后,滴加含量 $\geq 99.5\%$ 的乙酸溶液并不断搅拌,反应 60min ,水洗,抽滤,烘干,得无硫无灰分改性可膨胀石墨,膨胀体积为 $300\text{--}350\text{ml/g}$,其中鳞片石墨、发烟硝酸、双氧水、乙酸的比例为 $5(\text{g}) : 12(\text{ml}) : 1(\text{ml}) : 5(\text{ml})$;

[0072] 2) 改性可发性聚苯乙烯的制备:将水、聚苯乙烯母料、丁基萘磺酸钠、聚乙烯醇、丁烷、过氧化二异丙苯、六溴环十二烷、抗氧化剂 BHT 按照比例 $1.6 : 1 : 0.03 : 0.002 : 0.1 : 0.008 : 0.02 : 0.003$ 混合,在 $72 \pm 2^\circ\text{C}$ 、压力 $0.9 \pm 0.1\text{MPa}$ 、 100r/min 的转速下进行浸渍反应 12h 可得;

[0073] 3) 阻燃保温层的制备:将步骤 2) 所得改性可发性聚苯乙烯喂入蒸汽压 0.2MPa 、预热到 70°C 的预发机内进行预发泡,经过 10h 熟化后,与改性可膨胀石墨按照质量比 $4 : 1$ 混合,填充放入预热的板材成型机中,模内导入 105°C 蒸汽加热,保持压力为 0.12MPa ,以进行二次发泡成型,待通气结束后冷却脱模,切割后制得到 35mm 厚的阻燃保温层,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0074] 4) 有机-无机复合增韧层的制备:按照质量比为 P.042.5R 水泥 : 42.5 硫铝酸盐水泥 : 硬石膏 = $4.6 : 1.9 : 1$ 取 P.042.5R 水泥、 42.5 硫铝酸盐水泥和磨细硬石膏充分混合均匀得到胶凝材料 S,然后将胶凝材料 S、陶瓷微珠、可再分散性乳胶粉、改性可膨胀石墨按 $4.2 : 1.8 : 0.5 : 2$ 比例混合,与水拌合后均匀涂于阻燃保温层之上,拌合水的用量根据新拌砂浆流动度 GB2419-81 确定,流动度控制在 $165 \pm 5\text{mm}$,厚度 2.5mm ,并在其表面喷涂硅烷偶联剂薄涂层;

[0075] 5) 水溶性不燃陶瓷保护层的制备:将矿渣微粉、无机填料、可再分散性乳胶粉、水玻璃(模数 n 为 2.2)、助剂、气相纳米二氧化硅按照比例 $2 : 0.75 : 0.35 : 1.75 : 0.15 : 0.1$ 充分混合均匀后,在有机-无机复合增韧层上喷涂 2mm 制得水溶性不燃陶瓷保护层,其中所述的无机填料为滑石粉、锌钡粉和氧化铁黄颜料按质量比例为 $3 : 1 : 1$ 混合组成;所述助剂为 silok 公司生产的 silok7110 水性润湿分散剂和丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯成膜助剂按照质量比为 $2 : 1.3$ 混合组成。

[0076] 实施例 5:

[0077] 除实施例 4 所述原材料外,在有机-无机复合增韧层掺入 8% 的耐碱丁苯乳液,其他原材料处理同实施例 4。

[0078] 实施例 6:

[0079] 除实施例 4 所述原材料外,在有机-无机复合增韧层掺入 5%的粉煤灰,粉磨至比表面积为 2500 ~ 3500cm²/g,其他原材料处理同实施例 4。

[0080] 实施例 7:

[0081] 除实施例 4 所述原材料外,掺入 3%的生石灰,粉磨至比表面积为 3000 ~ 3500cm²/g,其他原材料处理同实施例 4。

[0082] 附表

[0083] 表 1P. 042. 5R 水泥的物理性能

[0084]

细度 (%)	安定性	凝结时间(min)		抗压强度(Mpa)		抗折强度(Mpa)	
		初凝	终凝	3d	28d	3d	28d
2.5	合格	158	195	30.5	52.7	5.5	8.6

[0085] 表 2P. 042. 5R 水泥原料的化学分析 /Wt%

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	SO ₃	Loss
P. 042. 5R	20.34	6.24	2.36	61.27	2.2	0.19	2.4	2.2

[0087] 表 342. 5 硫铝酸盐水泥的物理性能

[0088]

细度 (%)	安定性	凝结时间 (min)		抗压强度(Mpa)			抗折强度(Mpa)		
		初凝	终凝	1d	3d	28d	1d	3d	28d
3.2	合格	25	180	34.5	42.5	48.0	6.5	7.0	7.5

[0089] 表 442. 5 硫铝酸盐水泥原料的化学分析 /Wt%

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	SO ₃	Loss
42. 5 硫铝酸盐水泥	12.46	29.72	2.54	42.44	0.64	1.82	9.52	0.17

[0091] 表 5 矿渣微粉的化学分析 /Wt%

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	SO ₃	MnO	Loss
矿粉	32.43	14.99	0.43	36.5	11.00	0.80	0.06	0.46	1.27

[0093] 表 6 石灰石的颗粒级配

方法	<0.3mm	<0.075mm
	石灰石	石灰石
筛分	65.8%	50.6%
激光粒度分析	95.32%	89.26%

[0095] 表 7 气相纳米二氧化硅参数

纯度/%	比表面积/m ² /g	粒径 nm
99.8	380	7-40

[0097] 表 8 可再分散性乳胶粉物理性能

[0098]	性能	指标
	外观	白色粉末, 可自由流动
	固含量 (wt%)	≥98.0
	灰分 (wt%)	10±2%
	堆积密度 (g/L)	300-500
[0099]	保护胶体	聚乙烯醇
	粒径	≤4%大于 400um
	PH 值	6-8
	玻璃化转变温度 Tg (DSC) °C	-10°C
	最低成膜温度 (°C)	0°C

[0100] 表 9 陶瓷微珠的物理参数和化学分析

[0101] 陶瓷微珠的物理参数

[0102]

静压强度/Mpa	容重 kg/m ³	粒径/μm	耐火温度°C	导热系数 W/m·K	比表面积/cm ² /g
70-140	720	≤100	1600-1700	0.08	300-360

[0103] 陶瓷微珠的化学分析 /Wt%

[0104]

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
陶瓷微珠	56-62	33-38	2-4	0.1-0.2	0.2-0.4	0.8-1.2	0.5-1.1	0.3-0.9

[0105] 表 10 silok7110 水性润湿分散剂参数

[0106]

厂家	型号	类型	外观	粘度 cst	比重 (g/ml/25 °C)	有效含量%	PH 值
silok	7110	嵌段共聚物和润湿型有机硅溶剂	淡黄色透明粘稠液体	50-200	0.95±0.05	60	6-7

[0107] 表 11 丙烯酸双环戊烯基氧乙基酯参数

[0108]	类型	外观	粘度 cps	分子量	挥发度	毒性
	活性成膜助剂	无色透明液体	15-20	262	极低	无毒

[0109] 表 12 抗氧剂 BHT 参数

[0110]

厂家	型号	分子式	性状	沸点 /°C	纯度	熔点 /°C	溶解性
德国拜耳	BHT	C ₁₅ H ₂₄ O	无嗅、无味、无毒的白色晶体	265	MAX99.8%	71	不溶于水、稀碱, 溶于苯、甲苯、乙醇、汽油及食物油中

[0111] 表 13 实验结果

[0112]

编号	抗拉强度 /MPa	导热系数 W/m·K	容重 Kg/m ³	防火等级		
				阻燃保 温层	有机-无机复合 增韧层	不燃陶瓷保 护层
实施 例 1	>0.14	0.034	(38) 20	B1	A	A
实施 例 2	>0.11	0.036	(33) 18	B1	A	A
实施 例 3	>0.18	0.031	(45) 23	B1	A	A
实施 例 4	>0.15	0.034	(40) 21	B1	A	A

[0113] *(括号内为阻燃保温基体容重)

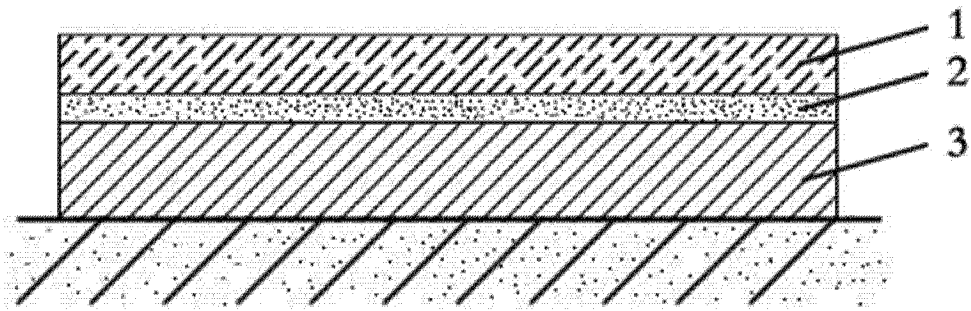


图 1