



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110790563 B

(45) 授权公告日 2021.11.02

---

(21) 申请号 201911122286.X CN 102826824 A, 2012.12.19  
(22) 申请日 2019.11.15 CN 107344824 A, 2017.11.14  
(65) 同一申请的已公布的文献号 CN 104074446 A, 2014.10.01  
申请公布号 CN 110790563 A CN 104961426 A, 2015.10.07  
(43) 申请公布日 2020.02.14 CN 1126233 A, 1996.07.10  
(73) 专利权人 郑州赋安防火门有限公司 US 2015240163 A1, 2015.08.27  
地址 450000 河南省郑州市二七区马寨镇  
工业路16号 审查员 李关云  
(72) 发明人 郝景新 李锋 胡伟勇  
(51) Int. Cl.  
C04B 28/32 (2006.01)  
B28B 3/02 (2006.01)  
C04B 111/28 (2006.01)  
(56) 对比文件  
CN 102826824 A, 2012.12.19 权利要求书1页 说明书6页

---

(54) 发明名称

一种防火门填充材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种防火门填充材料及其制备方法,属于防火门技术领域。本发明的防火门填充材料主要由如下重量份数的原料制成:氯化镁1-1.5份、氧化镁3.5-5份、珍珠岩6-10份、水2-5份。本发明的防火门填充材料的制备方法,包括如下步骤:将氧化镁和珍珠岩混合均匀,然后加入氯化镁溶液,混合均匀制得混合料;将制得的混合料加入模具,压制,即得。本发明的填充材料中加入了水,避免加入有机胶黏剂,充分降低了填充材料中原料的可燃性,提高了填充材料的阻燃性能。

1. 一种防火门填充材料,其特征在于:主要由如下重量份数的原料制成:氯化镁1.2-1.5份、氧化镁4-5份、珍珠岩8-10份、水3-4份;

所述原料还包括0.5-1重量份的氧化物和0.8-1.3重量份阻燃剂,所述氧化物为氧化锶、氧化铁、氧化铅中的至少一种;所述阻燃剂为磷酸锌、磷酸钡中的至少一种;

所述原料还包括0.3-0.8重量份的卤化物,所述卤化物为氯化三元乙丙橡胶、氯化天然橡胶、溴化三元乙丙橡胶、溴化天然橡胶中的至少一种;

所述原料还包括2-3重量份的氧化铝陶瓷空心球、1-2重量份的水泥熟料;

所述防火门填充材料的制备方法包括如下步骤:

1) 将氯化镁加入水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;将氧化镁和珍珠岩混合均匀,然后加入所述氧化物、所述阻燃剂、所述卤化物混合,然后加入氯化镁溶液,混合均匀制得第一混合料;

将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加水混合均匀制成第二混合料;

2) 向模具中加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第一次压制,形成第一面层;然后再将步骤1)制得的第一混合料加入模具,在第一面层上摊平,第二次压制,形成芯层;然后再向芯层上加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第三次压制,然后高压压制,即得;所述高压压制的压强大于第一次压制、第二次压制、第三次压制的压强;

步骤1)中第一混合料中的水与第二混合料中的水的质量比为2-3:0.5-1。

2. 根据权利要求1所述的防火门填充材料的制备方法,其特征在于:所述制备方法包括如下步骤:

1) 将氯化镁加入水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;将氧化镁和珍珠岩混合均匀,然后加入所述氧化物、所述阻燃剂、所述卤化物混合,然后加入氯化镁溶液,混合均匀制得第一混合料;

将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加水混合均匀制成第二混合料;

2) 向模具中加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第一次压制,形成第一面层;然后再将步骤1)制得的第一混合料加入模具,在第一面层上摊平,第二次压制,形成芯层;然后再向芯层上加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第三次压制,然后高压压制,即得;所述高压压制的压强大于第一次压制、第二次压制、第三次压制的压强;

步骤1)中第一混合料中的水与第二混合料中的水的质量比为2-3:0.5-1。

3. 根据权利要求2所述的防火门填充材料的制备方法,其特征在于:步骤2)中高压压制后进行蒸汽养护,所述蒸汽养护的温度为100-110℃,湿度为80-90%,养护时间为10-15h。

4. 根据权利要求2所述的防火门填充材料的制备方法,其特征在于:第一次压制是以1MPa的压力压制1-4min,第二次压制是以1-2MPa的压力压制2-5min,第三次压制是以1MPa的压力压制2-5min。

## 一种防火门填充材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及防火门技术领域,更具体地说,涉及一种防火门填充材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会公众消防意识的不断提高,越来越多的建筑物中都安装了防火设施,如防火门等。防火门是利用防火阻燃材料制成的耐火性、隔热性较好的门,一般用于建筑物的防火墙开口、楼梯间出入口、疏散走道、管道井口等。平时可以打开供人员通行,在发生火灾时可以关闭并起到阻止火灾蔓延、防止烟气流动的作用。防火门一般采用面板和骨架,并在骨架中填充防火填充材料。

[0003] 申请公布号为CN104446316A的中国发明专利申请公开了一种防火门芯板材料,以质量分数计,包括如下组分:膨胀珍珠岩15-25%、氧化镁17-23%,无水氯化镁18-22%,水12-18%,脲醛胶5-10%,滑石粉3-7%,聚酯胶4-7%,明矾2-4%,发泡剂0.8-1.2%,抗裂纤维0.8-1.4%,高锰酸钾0.5-1.4%,硫酸亚铁0.6-1.5%。该防火门芯板材料采用了各种性能不同的材料制成,隔热性能好,还具有较好的防潮、防腐蚀性能。但是,该防火门芯板材料的耐燃温度较低,阻燃性能仍有待提高,而且该防火门芯板材料中使用较多的有机胶,不利于环保。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的第一个目的在于提供一种防火门填充材料,具有更低的密度和更好的阻燃性能。

[0005] 本发明的第二个目的在于提供一种防火门填充材料的制备方法,该方法工艺简单,便于大规模生产。

[0006] 为实现上述第一个目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种防火门填充材料,主要由如下重量份数的原料制成:氯化镁1-1.5份、氧化镁3.5-5份、珍珠岩6-10份、水2-5份。

[0008] 通过采用上述技术方案,在采用氧化镁和珍珠岩作为防火门填充材料的主料,在保证防火效果的同时,还使得制得的填充材料的密度较小,运输、使用和安装都比较方便,加工成本、运输成本和后续使用时的安装成本也比较低。由于加入了水,能够使氯化镁溶于水,大大提高了氯化镁与其他原料之间混合的均匀程度。有利于在材料中形成氢氧化镁和氯化镁的复合胶凝材料,提高了材料颗粒之间的结合力,进而提高了最终制得的填充材料的强度。本发明的填充材料中加入了水,避免加入有机胶黏剂,充分降低了填充材料中原料的可燃性,进一步提高了填充材料的阻燃性能,也避免了有机胶对环境的影响。

[0009] 本发明进一步设置为:所述防火门填充材料主要由如下重量份数的原料制成:氯化镁1.2-1.5份、氧化镁4-5份、珍珠岩6-10份、水3-4份。

[0010] 通过采用上述技术方案,进一步设置了合理的原料配比,该配比能够保证氯化镁

与其他原料混合得更加充分,也避免了加入过多的水,导致填充材料在加工时成型性变差。

[0011] 本发明进一步设置为:所述原料还包括2-3重量份的氧化铝陶瓷空心球、1-2重量份的水泥熟料。

[0012] 通过采用上述技术方案,由于珍珠岩的成分及结构决定了其耐热性能,一般能够耐受的最高温度大约在几百度左右,在处于高温环境中较长时间后,很容易发生变形。加入氧化铝陶瓷空心球后,氧化铝陶瓷空心球能够耐受的最高温度可达1800℃,即使处于高温环境中较长时间,也不容易发生变形,提高了防火门的整体防火性能。由于氧化铝陶瓷空心球在加工时的成型性较差,容易导致最终制得的填充材料的强度下降,本发明加入了水泥熟料,提高了氧化铝陶瓷空心球之间的结合力,保证了填充材料的强度。

[0013] 本发明进一步设置为:所述原料还包括0.5-1重量份的氧化物和0.8-1.3重量份阻燃剂,所述氧化物为氧化锑、氧化铁、氧化铅中的至少一种;所述阻燃剂为磷酸锌、磷酸钡中的至少一种。

[0014] 通过采用上述技术方案,加入的氧化物为氧化锑、氧化铁或氧化铅,可以进一步提高填充材料的防火性能。并且这些氧化物非常容易进入珍珠岩等原料的颗粒间隙,附着在颗粒表面,将阻燃机理不同的多种材料结合在一起,提高了填充材料的综合阻燃性能。磷酸锌和磷酸钡的加入能够在受到高温时,形成复杂的含磷物质,进一步阻止热量的传递。

[0015] 本发明进一步设置为:所述原料还包括0.3-0.8重量份的卤化物,所述卤化物为氯化三元乙丙橡胶、氯化天然橡胶、溴化三元乙丙橡胶、溴化天然橡胶中的至少一种。

[0016] 通过采用上述技术方案,由于珍珠岩在受热时会发生膨胀,在预冷后又进行收缩,会使填充材料发生形变,并出现裂缝,导致强度降低。卤化物选用了含卤素的橡胶,具有较好的弹性,可以缓冲其他原料在受到环境变化时的形变。而且,本发明的卤化物中的卤素在受热时会生成其他含卤素的物质,如受到高温时,卤化物中的卤素可以与氧化锑等形成金属卤化物,大大提高了防火效果,也避免含卤素的橡胶的燃烧。

[0017] 为实现上述第二个目的,本发明提供了如下技术方案:

[0018] 一种上述防火门填充材料的制备方法,包括如下步骤:

[0019] 1) 将氧化镁和珍珠岩混合均匀,然后加入氯化镁溶液,混合均匀制得混合料;

[0020] 2) 将步骤1)制得的混合料加入模具,压制,即得。

[0021] 通过采用上述技术方案,将氧化镁和珍珠岩先进行混合,小颗粒的氧化镁能够进入珍珠岩的颗粒间隙,并附着在珍珠岩表面的孔隙中,提高了二者的混合均匀程度,便于后期形成质地均匀的复合胶凝材料。氯化镁采用溶液形式加入,提高了氯化镁与其他两种原料的混合均匀程度,进而提高了复合胶凝材料的均匀程度。

[0022] 本发明进一步设置为:所述制备方法包括如下步骤:

[0023] 1) 将氧化镁和珍珠岩混合均匀,然后加入氯化镁溶液,混合均匀制得第一混合料;

[0024] 将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加水混合均匀制成第二混合料;

[0025] 2) 向模具中加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第一次压制,形成第一面层;然后再将步骤1)制得的第一混合料加入模具,在第一面层上摊平,第二次压制,形成芯层;然后再向芯层上加入步骤1)制得的第二混合料,摊平,第三次压制,然后高压压制,即得;所述高压压制的压强大于第一次压制、第二次压制、第三次压制的压强。

[0026] 通过采用上述技术方案,在氧化镁、珍珠岩、氯化镁形成的混合料的基础上,加入

了氧化铝陶瓷空心球的混合料,提高了填充材料的耐火温度上限,进而提高了填充材料的综合耐火性能。在制备填充材料时,氧化铝陶瓷空心球和水泥熟料用来制作面层,而将氧化镁、珍珠岩、氯化镁用来制作芯层,这样形成了夹心结构的填充材料,含有氧化铝陶瓷空心球的面层将含有珍珠岩的芯层夹设其中,可以利用氧化铝陶瓷空心球的耐高温性能,阻止或者延缓了热量向芯层传递,整体上提高了填充材料的防火能力。在面层和芯层的初步压制时采用了较小的压力,保证了面层和芯层形成平整的层状结构,在高压压制时采用了较高的压力,使各层之间的结合更加紧密,避免后期使用过程中出现层间分离的状况。

[0027] 本发明进一步设置为:步骤2)中高压压制后进行蒸汽养护,所述蒸汽养护的温度为100-110℃,湿度为80-90%,养护时间为10-15h。

[0028] 通过采用上述技术方案,能够通过蒸汽养护将第二混合料形成的面层中的水泥硬化,提高面层中氧化铝陶瓷空心球之间的结合力,进而提高填充材料的强度。

[0029] 本发明进一步设置为:第一次压制是以1-2MPa的压力压制1-5min,第二次压制是以1-2MPa的压力压制2-5min,第三次压制是以1-2MPa的压力压制2-5min。

[0030] 通过采用上述技术方案,由于第一、二、三次压制是初步压制,主要目的在于形成平整的层状结构,因此采用了较小的压力和较短的压制时间,保证压制效果的同时也提高了效率。

[0031] 本发明进一步设置为:步骤1)中第一混合料中的水与第二混合料中的水的质量比为(2-3):(0.5-1)。

[0032] 通过采用上述技术方案,控制了第一混合料中的水的量更多,有利于将氯化镁尽可能多地溶解,形成氯化镁溶液,提高氯化镁在原料中的分散均匀度,而第二混合料中的水较少,在保证水泥熟料能够充分熟化的同时,避免了过多的水对水泥熟料造成稀释,不利于成型。

[0033] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0034] 第一、本发明防火门填充材料采用氧化镁和珍珠岩作为防火门填充材料的主料,防火效果好,密度较小,运输、使用和安装都比较方便,加工成本、运输成本和后续使用时的安装成本也比较低。

[0035] 第二、本发明防火门填充材料能够使氯化镁溶于水中,提高了氯化镁与其他原料之间混合的均匀程度,有利于在材料中形成氢氧化镁和氯化镁的复合胶凝材料,提高了材料颗粒之间的结合力,进而提高了最终制得的填充材料的强度。

## 具体实施方式

[0036] 以下结合实施例对本发明作进一步详细说明。

[0037] 下面实施例中,珍珠岩的粒度为18-30目。珍珠岩密度为2.2-2.4g/cm<sup>3</sup>。水泥熟料为硫铝酸盐水泥熟料。

[0038] 实施例1

[0039] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1kg、氧化镁3.5kg、珍珠岩10kg、水2kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。

[0040] 本实施例的防火门填充材料的制备方法包括如下步骤:

[0041] 1) 将氯化镁加入水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;

[0042] 将氧化镁和珍珠岩加入搅拌机中,以10r/min的转速搅拌3min使其混合均匀,然后加入氯化镁溶液,以70r/min的转速搅拌30min,制得混合料;

[0043] 2) 向模具中加入步骤1) 制得的混合料,摊平,以4MPa的压力压制10min,脱模,自然干燥,即得。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.5kg、氧化镁5kg、珍珠岩6kg、氧化铝陶瓷空心球3kg、水泥熟料1kg、水3.5kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。

[0046] 本实施例的防火门填充材料的制备方法包括如下步骤:

[0047] 1) 将氯化镁加入3kg水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;

[0048] 将氧化镁和珍珠岩加入搅拌机中,以15r/min的转速搅拌2min使其混合均匀,然后加入氯化镁溶液,搅拌混合均匀,制得第一混合料;

[0049] 将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加入搅拌机中,以80r/min的转速搅拌20min,然后加0.5kg水,继续搅拌混合均匀制成第二混合料;

[0050] 2) 向模具中加入一部分步骤1) 制得的第二混合料,摊平,以1MPa的压力压制1min;然后加入步骤1) 制得的第一混合料,摊平,以1MPa的压力压制2min;然后加入另一部分步骤1) 制得的第二混合料,以1MPa的压力压制2min;然后增大压力至4MPa压制20min;脱模,自然干燥,即得。

[0051] 实施例3

[0052] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.2kg、氧化镁5kg、珍珠岩8kg、氧化铝陶瓷空心球2kg、水泥熟料2kg、三氧化二锑0.5kg、磷酸锌0.5kg、磷酸钡0.8kg、水3kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。氧化铝陶瓷空心球的粒径为2mm。

[0053] 本实施例的防火门填充材料的制备方法包括如下步骤:

[0054] 1) 将氯化镁加入2.5kg水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;

[0055] 将氧化镁和珍珠岩加入搅拌机中,以10r/min的转速搅拌2min使其混合均匀,然后加入三氧化二锑、磷酸锌、磷酸钡,以15r/min的转速搅拌5min,然后加入氯化镁溶液,以50r/min的转速搅拌15min,制得第一混合料;

[0056] 将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加入搅拌机中,以10r/min的转速搅拌2min使物料混合均匀,然后加0.5kg水,以50r/min的转速搅拌20min制得第二混合料。

[0057] 2) 向模具中加入一部分步骤1) 制得的第二混合料,摊平,以1MPa的压力压制1min,制得第一面层;然后加入步骤1) 制得的第一混合料,摊平,以1MPa的压力压制2min,制得芯层;然后加入另一部分步骤1) 制得的第二混合料,以1MPa的压力压制2min,制得第二面层。第一面层的厚度为1cm,芯层的厚度为2cm,第二面层的厚度为1cm。然后增大压力至4MPa压制30min,脱模,得到预制板材。

[0058] 3) 将预制板材送入蒸养室进行蒸汽养护,养护的温度为110℃,湿度为80%,养护时间为10h,养护结束后,取出,自然晾置24h,即得。

[0059] 实施例4

[0060] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.2kg、氧化镁4.5kg、

珍珠岩9kg、氧化铝陶瓷空心球2kg、水泥熟料1.5kg、三氧化二锑0.5kg、三氧化二铁0.5kg、磷酸钡0.8kg、氯化三元乙丙橡胶0.3kg、水3.0kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。氧化铝陶瓷空心球的粒径为2mm。

[0061] 本实施例的防火门填充材料的制备方法包括如下步骤:

[0062] 1) 将氯化镁加入2.5kg水中,搅拌混合至氯化镁溶解,得到氯化镁溶液;

[0063] 将氧化镁和珍珠岩加入搅拌机中,以10r/min的转速搅拌2min使其混合均匀,然后加入三氧化二锑、磷酸锌、磷酸钡、氯化三元乙丙橡胶,以10r/min的转速搅拌10min,然后加入氯化镁溶液,以70r/min的转速搅拌20min,制得第一混合料;

[0064] 将氧化铝陶瓷空心球与水泥熟料加入搅拌机中,以15r/min的转速搅拌5min使物料混合均匀,然后加0.5kg水,以100r/min的转速搅拌10min制得第二混合料。

[0065] 2) 向模具中加入一部分步骤1)制得的第二混合料,摊平,以1MPa的压力压制4min,制得第一面层;然后加入步骤1)制得的第一混合料,摊平,以2MPa的压力压制5min,制得芯层;然后加入另一部分步骤1)制得的第二混合料,以1MPa的压力压制5min,制得第二面层。第一面层的厚度为1cm,芯层的厚度为2cm,第二面层的厚度为1cm。然后增大压力至8MPa压制20min,脱模,得到预制板材。

[0066] 3) 将预制板材送入蒸养室进行蒸汽养护,养护的温度为100℃,湿度为90%,养护时间为15h,养护结束后,取出,自然晾置36h,即得。

[0067] 实施例5

[0068] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.3kg、氧化镁4kg、珍珠岩8kg、氧化铝陶瓷空心球3kg、水泥熟料2kg、三氧化二锑0.5kg、三氧化二铁0.5kg、磷酸钡0.8kg、氯化三元乙丙橡胶0.8kg、水3.0kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。氧化铝陶瓷空心球的粒径为2mm。

[0069] 本实施例的防火门填充材料的制备方法同实施例4。

[0070] 实施例6

[0071] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.3kg、氧化镁5kg、珍珠岩9kg、氧化铝陶瓷空心球3kg、水泥熟料2kg、三氧化二锑0.5kg、三氧化二铁0.5kg、磷酸钡0.8kg、氯化三元乙丙橡胶0.3kg、水3.0kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。氧化铝陶瓷空心球的粒径为2mm。

[0072] 本实施例的防火门填充材料的制备方法同实施例4。

[0073] 实施例7

[0074] 本实施例的防火门填充材料由如下重量的原料制成:氯化镁1.5kg、氧化镁5kg、珍珠岩10kg、氧化铝陶瓷空心球3kg、水泥熟料2kg、三氧化二锑0.5kg、三氧化二铁0.5kg、磷酸锌0.3kg、磷酸钡0.8kg、氯化三元乙丙橡胶0.3kg、水4.0kg。氧化镁的粒度为400目,珍珠岩的粒度为25目。氧化铝陶瓷空心球的粒径为2mm。

[0075] 本实施例的防火门填充材料的制备方法同实施例4。

[0076] 试验例

[0077] 取实施例1-7制得的防火门填充材料,测试其密度、抗压强度及耐燃温度,测试结果如表1所示。

[0078] 表1实施例1-7制得的防火门填充材料的性能测试结果

|             | 密度<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | 抗压强度<br>(MPa) | 耐火温度<br>(°C) |
|-------------|----------------------------|---------------|--------------|
| [0079] 实施例1 | 189                        | 9.6           | 1630         |
| 实施例2        | 192                        | 9.8           | 1685         |
| 实施例3        | 173                        | 9.6           | 1705         |
| 实施例4        | 172                        | 10.5          | 1820         |
| 实施例5        | 168                        | 10.2          | 1835         |
| 实施例6        | 171                        | 10.8          | 1830         |
| 实施例7        | 168                        | 10.8          | 1830         |

[0080] 由表1可以看出,本发明制得的防火门填充材料的抗压强度较大,同时密度很小,可以明显降低施工成本。而且本发明的防火门填充材料的耐火温度非常高,具有良好的高温阻燃性。