



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108611913 B

(45) 授权公告日 2020.11.13

(21) 申请号 201810291313.5

审查员 耿秀娟

(22) 申请日 2018.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108611913 A

(43) 申请公布日 2018.10.02

(73) 专利权人 重庆纤维研究设计院股份有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道两港大道197号

(72) 发明人 胡州 雷伟

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

D21H 13/40 (2006.01)

权利要求书2页 说明书4页

(54) 发明名称

一种防火绝热玻璃纤维材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种防火绝热玻璃纤维材料及其制备方法,属于玻璃纤维技术领域,该防火绝热玻璃纤维材料由玻璃纤维棉层和包覆所述玻璃纤维棉层的固化层组成,其中,玻璃纤维棉层由直径为0.6-3.5 μm 的中碱玻璃纤维棉组成,固化层包含耐温性粘结剂和气凝胶。该材料不仅质轻强度高,而且还具有好的防火绝热性能,其厚度为0.2-9.3mm,定量为40-1200g/m²,导热系数为0.02-0.035W/(m·K)。同时,该材料制备方法简单易操作,对设备要求不高,适于工业化生产。

1. 一种防火绝热玻璃纤维材料, 其特征在于, 所述防火绝热玻璃纤维材料由玻璃纤维棉层和包覆所述玻璃纤维棉层的固化层组成; 所述玻璃纤维棉层由直径为 $0.6-3.5\mu\text{m}$ 的中碱玻璃纤维棉组成; 所述固化层包含耐温性粘结剂和气凝胶; 所述耐温性粘结剂为无机高温胶SL8312、SL8308或纳米二氧化钛中的一种或几种; 所述气凝胶导热系数小于 $0.018\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; 所述防火绝热玻璃纤维材料的制备方法如下:

(1) 将直径为 $0.6-3.5\mu\text{m}$ 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料, 调节所述浆料的质量浓度为 $0.1-0.5\%$, pH值为 $2.0-3.5$;

(2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池, 稀释至质量浓度为 $0.05-0.2\%$, 调节pH值为 $2.6-4.0$; 再将所述储存池的浆料除渣后输送至成型器上制得湿纸, 对所述湿纸进行抽吸脱水处理至含湿率为 $10-35\%$;

(3) 将耐温性粘结剂和气凝胶分别溶于水中, 获得耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液, 然后将所述耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液混匀后得混合胶料, 将所述混合胶料按 $3.0-5.0\text{L}/\text{min}$ 的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面, 最后将湿纸再次抽吸脱水处理至含湿率为 $10-18\%$; 所述混合胶料中耐温性粘结剂的浓度为 $20-40\text{g}/\text{L}$, 气凝胶的浓度为 $30-60\text{g}/\text{L}$;

(4) 将经步骤(3)处理后的湿纸进行干燥处理至含水率 $<0.2\%$, 即可。

2. 如权利要求1所述的一种防火绝热玻璃纤维材料, 其特征在于, 所述耐温性粘结剂耐温温度大于 1000°C 。

3. 权利要求1-2任一项所述的一种防火绝热玻璃纤维材料的制备方法, 其特征在于, 所述方法包括如下步骤:

(1) 将直径为 $0.6-3.5\mu\text{m}$ 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料, 调节所述浆料的质量浓度为 $0.1-0.5\%$, pH值为 $2.0-3.5$;

(2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池, 稀释至质量浓度为 $0.05-0.2\%$, 调节pH值为 $2.6-4.0$; 再将所述储存池的浆料除渣后输送至成型器上制得湿纸, 对所述湿纸进行抽吸脱水处理至含湿率为 $10-35\%$;

(3) 将耐温性粘结剂和气凝胶分别溶于水中, 获得耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液, 然后将所述耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液混匀后得混合胶料, 将所述混合胶料按 $3.0-5.0\text{L}/\text{min}$ 的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面, 最后将湿纸再次抽吸脱水处理至含湿率为 $10-18\%$; 所述混合胶料中耐温性粘结剂的浓度为 $20-40\text{g}/\text{L}$, 气凝胶的浓度为 $30-60\text{g}/\text{L}$;

(4) 将经步骤(3)处理后的湿纸进行干燥处理至含水率 $<0.2\%$, 即可。

4. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 步骤(1)中, 所述打浆时打浆度为 $31-33^{\circ}\text{SR}$, 打浆时间为 $10-20\text{min}$ 。

5. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 步骤(2)中, 所述成型器为斜网成型造纸机。

6. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 步骤(2)中, 所述抽吸脱水处理的系统分为两个阶段, 第一阶段在真空度为 $0.1-0.2\text{MPa}$ 下抽吸脱水处理至含湿率为 $50-70\%$, 第二阶段在真空度为 $0.3-0.5\text{MPa}$ 下抽吸脱水处理至含湿率为 $10-35\%$; 步骤(3)中, 所述再次抽吸脱水处理在 $0.4-0.6\text{MPa}$ 下进行。

7. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 步骤(4)中, 所述干燥处理在烘房内分为三个

阶段进行,第一阶段为在280-300℃下干燥至所述湿纸含水率为10-15%,并采用排湿风机将所述第一阶段产生的热空气排至烘房外;第二阶段在260-280℃下干燥至所述湿纸含水率为5-10%,第三阶段在220-250℃下干燥至所述湿纸含水率 $<0.2\%$,将所述第二阶段和第三阶段产生的热空气在所述烘房内每个阶段循环利用。

一种防火绝热玻璃纤维材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于玻璃纤维技术领域,具体涉及一种防火绝热玻璃纤维材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前我国,岩棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩等传统保温绝热材料,由于其密度大、保温隔热性能差、损耗量大、吸湿性高、抗震性能和环保性能较差,将无法达到节能标准。另外,石棉和玻璃棉等建筑保温材料本身就带有大量的有害物质,无法满足人类的健康要求。

[0003] 随着人们生活水平的提高,对住宅、工作环境保持适宜温度的要求愈来愈高。因此房屋采暖、空调等也逐渐增加,但这同时也会大幅提升建筑物的使用能耗,为了降低建筑物的使用能耗,应合理使用轻质高效绝热材料。同时,随着能源供应的紧张,节约能源问题越来越引起人们的关注,在冶金、化工、电力等工业生产所用的降热设备及管道均采用绝热措施,以降低热损失,进一步增大了对高效绝热材料的需求。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种防火绝热玻璃纤维材料;目的之二在于提供一种防火绝热玻璃纤维材料的制备方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 1、一种防火绝热玻璃纤维材料,所述防火绝热玻璃纤维材料由玻璃纤维棉层和包覆所述玻璃纤维棉层的固化层组成;所述玻璃纤维棉层由直径为 $0.6-3.5\mu\text{m}$ 的中碱玻璃纤维棉组成;所述固化层包含耐温性粘结剂和气凝胶。

[0007] 优选的,所述耐温性粘结剂耐温温度大于 1000°C 。

[0008] 优选的,所述耐温性粘结剂为无机高温胶SL8312、SL8308、硅溶胶或纳米二氧化钛中的一种或几种。

[0009] 优选的,所述气凝胶导热系数小于 $0.018\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0010] 2、所述的一种防火绝热玻璃纤维材料的制备方法,所述方法包括如下步骤:

[0011] (1) 将直径为 $0.6-3.5\mu\text{m}$ 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料,调节所述浆料的质量浓度为 $0.1-0.5\%$,pH值为 $2.0-3.5$;

[0012] (2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池,稀释至质量浓度为 $0.05-0.2\%$,调节pH值为 $2.6-4.0$;再将所述储存池的浆料除渣后输送至成型器上制得湿纸,对所述湿纸进行抽吸脱水处理至含湿率为 $10-35\%$;

[0013] (3) 将耐温性粘结剂和气凝胶分别溶于水中,获得耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液,然后将所述耐温性粘结剂溶液和气凝胶水溶液混匀后得混合胶料,将所述混合胶料按 $3.0-5.0\text{L}/\text{min}$ 的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面,最后将湿纸再次抽吸脱水处理至含湿率为 $10-18\%$;

[0014] (4) 将经步骤(3)处理后的湿纸进行干燥处理至含水率 $<0.2\%$,即可。

[0015] 优选的,步骤(1)中,所述打浆时打浆度为31-33°SR,打浆时间为10-20min。

[0016] 优选的,步骤(2)中,所述成型器为斜网成型造纸机。

[0017] 优选的,步骤(3)中,所述混合胶料中耐温性粘结剂的浓度为20-40g/L,气凝胶的浓度为30-60g/L。

[0018] 优选的,步骤(2)中,所述抽吸脱水处理的系统分为两个阶段,第一阶段在真空度为0.1-0.2MPa下抽吸脱水处理至含湿率为50-70%,第二阶段在真空度为0.3-0.5MPa下抽吸脱水处理至含湿率为10-35%;步骤(3)中,所述再次抽吸脱水处理在0.4-0.6MPa下进行。

[0019] 优选的,步骤(4)中,所述干燥处理在烘房内分为三个阶段进行,第一阶段为在280-300℃下干燥至所述湿纸含水率为10-15%,并采用排湿风机将所述第一阶段产生的热空气排至烘房外;第二阶段在260-280℃下干燥至所述湿纸含水率为5-10%,第三阶段在220-250℃下干燥至所述湿纸含水率 $\leq 0.2\%$,将所述第二阶段和第三阶段产生的热空气在所述烘房内每个阶段循环利用。

[0020] 本发明的有益效果在于:本发明提供了一种防火绝热玻璃纤维材料及其制备方法,该材料中玻璃纤维棉层由0.6-3.5 μm 的中碱玻璃纤维棉构成,由于中碱玻璃纤维棉本身具有质轻、疏松的特点,本发明通过限定所使用の中碱玻璃纤维棉的直径为0.6-3.5 μm ,使最终形成的玻璃纤维棉层中各纤维的粗细搭配更合理,从而保证终产品拥有良好的孔隙结构,提高终产品的孔隙率,其中,相对较粗的纤维搭建骨架、较细的纤维对其进行填充,不仅提高了产品的机械强度,还能够保证终产品的厚度为0.2-9.3mm,定量为40-1200g/m²,达到减量节能的目的,同时更有利于成型过程中形成大小均匀的孔径,而良好的孔隙结构将更有利于粘结剂和气凝胶深层吸附于玻璃纤维棉层上,进一步提高产品的绝热性能。另外,以耐温性粘结剂和气凝胶的混合物形成包覆在玻璃纤维棉层各表面的固定层,由于所使用的耐温性粘结剂的耐温温度大于1000℃,所使用的气凝胶的导热系数小于0.018W/(m·K),同时通过控制耐温性粘结剂和气凝胶混合形成的混合胶料中耐温性粘结剂和气凝胶各自的浓度及喷涂速度,使两者形成的混合物能够均布于玻璃纤维棉层上,以保证终产品的防火绝热性能,使其导热系数为0.02-0.035W/(m·K)。其制备方法采用湿法成型工艺,操作简单、方便,其中的斜网成型,能够保证最终产品具有表面平整、结构均匀、厚度一致的优点。另外,在制备过程中,进行抽吸脱水处理时,分为三个阶段,首先第一阶段在真空度为0.1-0.2MPa下抽吸脱水处理至含湿率为50-70%,可以控制终产品的厚度,进而控制其定量,并且还能控制终产品的松紧度,从而保证终产品的绝热性;第二阶段在真空度为0.3-0.5MPa下抽吸脱水处理至含湿率为10-35%,是为了使粘结剂和气凝胶能够更多的被喷涂在湿纸上,因为含湿率过高,湿纸过于饱和,会导致粘结剂与气凝胶无法被湿纸吸收;第三阶段在0.4-0.6MPa下抽吸脱水处理至含湿率为10-18%,是为了使粘结剂与气凝胶能够包覆在各纤维上,而不仅仅处在纤维棉层制品表面,分为三个阶段一方面可以保证终产品具有稳定机械性能,另一方法可以保证粘结剂与气凝胶可以与玻璃纤维棉层更好的结合。进行干燥处理时,同样分为三个阶段,第一阶段在280-300℃下干燥至所述湿纸含水率为10-15%,是为了使粘结剂更好地固化,因为粘结剂的固化效果将直接影响产品的防火绝热性能;第二阶段在260-280℃下干燥至所述湿纸含水率为5-10%,第三阶段在220-250℃下干燥至所述湿纸含水率 $\leq 0.2\%$,分阶段蒸发掉产品中多余的水分,以保证产品的机械性能。

具体实施方式

[0021] 下面将对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0022] 实施例1

[0023] 制备防火绝热玻璃纤维材料

[0024] (1) 将直径为0.6–3.5 μm 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料,打浆时间为10min,打浆时打浆度为31°SR,调节所述浆料的质量浓度为0.1%,pH值为2.0;

[0025] (2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池,稀释至质量浓度为0.05%,调节pH值为2.6;再将所述储存池的浆料除渣后输送至斜网成型造纸机上制得湿纸,首先将湿纸在真空度为0.15MPa下抽吸脱水处理至含湿率为60%,接着在真空度为0.4MPa下抽吸脱水处理至含湿率为20%;

[0026] (3) 将硅溶胶和导热系数小于0.018W/(m·K)的气凝胶分别溶于水中,获得硅溶胶溶液和气凝胶水溶液,然后将硅溶胶溶液和气凝胶水溶液混匀后获得混合胶料,混合胶料中硅溶胶的浓度为20g/L,气凝胶的浓度为30g/L,再将混合胶料按5.0L/min的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面,然后将该湿纸在真空度为0.5MPa下抽吸脱水至湿纸含湿率为15%;

[0027] (4) 将经步骤(3)处理后的湿纸置于烘房内,分三个阶段进行烘干处理,第一阶段为在280℃下干燥至所述湿纸含水率为15%,并采用排湿风机将所述第一阶段产生的热空气排至烘房外;第二阶段在270℃下干燥至所述湿纸含水率为10%,第三阶段在250℃下干燥至所述湿纸含水率为0.15%,将所述第二阶段和第三阶段产生的热空气在所述烘房内每个阶段循环利用,制得防火绝热玻璃纤维材料。

[0028] 实施例2

[0029] 制备防火绝热玻璃纤维材料

[0030] (1) 将直径为0.6–3.5 μm 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料,打浆时间为15min,打浆时打浆度为32°SR,调节所述浆料的质量浓度为0.3%,pH值为3.5;

[0031] (2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池,稀释至质量浓度为0.1%,调节pH值为4.0;再将所述储存池的浆料除渣后输送至斜网成型造纸机上制得湿纸,首先将湿纸在真空度为0.1MPa下抽吸脱水处理至含湿率为70%,接着在真空度为0.3MPa下抽吸脱水处理至含湿率为35%;

[0032] (3) 将无机高温胶SL8312和导热系数小于0.018W/(m·K)的气凝胶分别溶于水中,获得无机高温胶SL8312溶液和气凝胶水溶液,然后将无机高温胶SL8312溶液和气凝胶水溶液混匀后获得混合胶料,混合胶料中无机高温胶SL8312的浓度为40g/L,气凝胶的浓度为60g/L,再将混合胶料按3.0L/min的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面,然后将该湿纸在真空度为0.4MPa下抽吸脱水至湿纸含湿率为18%;

[0033] (4) 将经步骤(3)处理后的湿纸置于烘房内,分三个阶段进行烘干处理,第一阶段为在290℃下干燥至所述湿纸含水率为12%,并采用排湿风机将所述第一阶段产生的热空气排至烘房外;第二阶段在260℃下干燥至所述湿纸含水率为8%,第三阶段在220℃下干燥至所述湿纸含水率为0.12%,将所述第二阶段和第三阶段产生的热空气在所述烘房内每个

阶段循环利用,制得防火绝热玻璃纤维材料。

[0034] 实施例3

[0035] 制备防火绝热玻璃纤维材料

[0036] (1) 将直径为0.6–3.5 μm 的中碱玻璃纤维棉加入到装有硫酸水溶液的分散器中打浆分散得到浆料,打浆时间为20min,打浆时打浆度为33°SR,调节所述浆料的质量浓度为0.5%,pH值为3.0;

[0037] (2) 将步骤(1)中所得浆料转至储存池,稀释至质量浓度为0.2%,调节pH值为3.2;再将所述储存池的浆料除渣后输送至斜网成型造纸机上制得湿纸,首先将湿纸在真空度为0.2MPa下抽吸脱水处理至含湿率为50%,接着在真空度为0.5MPa下抽吸脱水处理至含湿率为10%;

[0038] (3) 将纳米二氧化钛和导热系数小于0.018W/(m·K)的气凝胶分别溶于水中,获得纳米二氧化钛溶液和气凝胶水溶液,然后将纳米二氧化钛溶液和气凝胶水溶液混匀后获得混合胶料,混合胶料中纳米二氧化钛的浓度为30g/L,气凝胶的浓度为45g/L,再将混合胶料按4.0L/min的喷射速度均喷于经步骤(2)处理后的湿纸各表面,然后将该湿纸在真空度为0.6MPa下抽吸脱水至湿纸含湿率为10%;

[0039] (4) 将经步骤(3)处理后的湿纸置于烘房内,分三个阶段进行烘干处理,第一阶段为在300℃下干燥至所述湿纸含水率为10%,并采用排湿风机将所述第一阶段产生的热空气排至烘房外;第二阶段在280℃下干燥至所述湿纸含水率为5%,第三阶段在230℃下干燥至所述湿纸含水率为0.12%,将所述第二阶段和第三阶段产生的热空气在所述烘房内每个阶段循环利用,制得防火绝热玻璃纤维材料。

[0040] 对实施例1–3中制备的防火绝热玻璃纤维材料进行相关性能测定,测试结果见表1。

[0041] 表1实施例1–3中制备的防火绝热玻璃纤维材料进行性能测定结果

[0042]

测试样	定量(g/m ²)	强度(N/m)	导热系数(W/(m·K))	防火等级	含水率(%)
实施例1	75.6	933	0.02562	A级	0.10
实施例2	70.5	1056	0.02230	A级	0.09
实施例3	72.3	1026	0.02305	A级	0.10

[0043] 由表1可知,以本发明中方法制备的防火绝热玻璃纤维材料导热系数低、保温隔热效果好、密度小自重轻、吸水率低、机械强度好,且防火耐腐。因此,具有更好的保温节能效果、延长产品使用年限,提高产品的安全系数。

[0044] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。