



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109114363 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201811238033.4

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 四川零零昊科技有限公司

地址 637200 四川省南充市西充县多扶工
业园区

(72)发明人 罗燕凯 陈彪 马志鹏 郑文
杨波

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 廖慧敏

(51)Int.Cl.

F16L 59/02(2006.01)

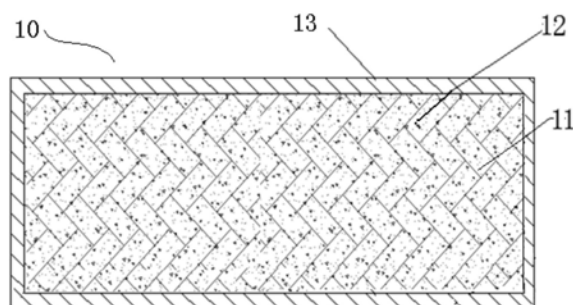
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种应用于真空绝热板的复合芯材及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种应用于真空绝热板的复合芯材及其制备方法,复合芯材包括芯材主体、遮光剂层、阻隔薄膜,遮光剂层混合在芯材主体的内部,阻隔薄膜包覆在芯材主体的外围。本发明所述复合芯材结构简单,制备容易且成本低,省时省力,解决了气相二氧化硅、玻璃纤维等制板难的缺陷;传统的保温芯材一般都在其内添加气体吸附剂以保持真空度的长久性,而本发明的保温芯材采用玄武岩纤维的稳定性和低吸水率的特征,解决了传统真空绝热板的涨袋、漏气、芯材衰变、真空度的持久性差等问题。



1. 一种应用于真空绝热板的复合芯材,其特征在于,所述复合芯材包括芯材主体(11)、遮光剂层(12)、高阻隔薄膜(13),遮光剂层(12)混合在芯材主体(11)的内部,高阻隔薄膜(13)包覆在芯材主体(11)的外围。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于真空绝热板的复合芯材,其特征在于,所述芯材主体(11)由纤维和粉体组成,纤维包括:玄武岩纤维及纤维混合物,纤维混合物由岩石纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维中的一种或大于等于三种组成;粉体由轻质硅酸钙、气相二氧化硅、气凝胶、微硅粉中的一种或大于等于三种组成,所述芯材主体(11)采用的纤维直径为6—20 μm ,纤维长度为5—25mm。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于真空绝热板的复合芯材,其特征在于,所述芯材主体(11)为采用玄武岩纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维、气相二氧化硅制备而成。

4. 根据权利要求1所述的一种应用于真空绝热板的复合芯材,其特征在于,所述遮光剂层(12)为混合在芯材主体(11)内部的遮光剂,遮光剂为炭黑、 TiO_2 或者SiC。

5. 根据权利要求1所述的一种应用于真空绝热板的复合芯材,其特征在于,所述高阻隔薄膜(13)为阻隔薄膜袋,阻隔薄膜袋由玻纤布、尼龙、VMPET、EVOH、Al层、PE中大于等于三种材料共聚复合而成。

6. 一种权利要求1—5所述的应用于真空绝热板的复合芯材的制备方法,其特征在于,包括以下操作步骤:

(1) 配料:以玄武岩纤维及纤维混合物作为支撑骨架,其中纤维混合物由岩石纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维中的大于等于三种组成,以气相二氧化硅、轻质硅酸钙、气凝胶、微硅粉中一种或大于等于三种作为填充材料,添加遮光剂,一起封闭在搅拌机中搅拌至混合均匀,即得芯材混合物;

(2) 压板成型:将芯材混合物放入模具中进行成型压板,即得复合芯材。

7. 根据权利要求6所述的一种应用于真空绝热板的复合芯材的制备方法,其特征在于,将复合芯材制备成真空绝热板的步骤如下:

(3) 包裹:将压制成型的复合芯材用无纺布包裹,并对无纺布进行粘接,得到真空绝热板芯材;

(4) 烘干:将真空绝热板芯材通过烤箱或烤道进行烘干处理;

(5) 抽真空:将烘干处理后的芯材放入外层包裹有玻纤布的阻隔薄膜袋中,通过封装机对芯材进行抽真空后封口,保持内部真空度在0.10—10Pa。

一种应用于真空绝热板的复合芯材及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及真空绝热技术领域,具体涉及一种应用于真空绝热板的复合芯材及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前,真空绝热板是通过在阻隔薄膜袋内填充芯材,抽真空后再热封而成的一种保温板材。由于它有效地避免空气对流传热,因此导热系数大幅度降低,可达 $0.0050\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下,仅为目前最常用保温材料——聚氨酯硬质泡沫塑料的 $1/4\sim 1/6$,是世界上最先进高效的保温材料;但是目前的真空绝热板的造价成本较高,而制造成本较低的传统保温材料诸如EPS、XPS、PU等保温效果较差。

[0003] 基于此,研究并设计一种应用于真空绝热板的复合芯材及其制备方法。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:现有的真空绝热板具有绝热效果差,造价成本高、使用寿命短等缺陷,而本技术方案对真空绝热板芯材的组成成分进行改进,复合芯材包括以玄武岩纤维及纤维混合物为支撑骨架,其中纤维混合物由岩石纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维中的一种或多种组成;以气相二氧化硅、轻质硅酸钙、气凝胶、微硅粉中一种或多种混合物为填充粉体,经搅拌、压板、无纺布包裹制得复合芯材,在保证复合芯材绝热性能的同时兼具有耐高温性、抗氧化性、抗辐射性、隔音性等特性,以此复合芯材制得的真空绝热板解决了传统保温材料应用于保温箱、冰箱、建筑等领域保温材料绝热效果差、燃烧等级差、使用寿命短等技术问题。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种应用于真空绝热板的复合芯材,复合芯材包括芯材主体、遮光剂、高阻隔薄膜,遮光剂层混合在芯材主体的内部,阻隔薄膜包覆在芯材主体的外围。

[0007] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述芯材主体由纤维和粉体组成,纤维包括:玄武岩纤维及纤维混合物,纤维混合物由岩石纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维中的一种或多种组成;粉体由气相二氧化硅、轻质硅酸钙、气凝胶、微硅粉中的一种或多种组成,所述芯材主体采用的纤维直径为 $6\sim 20\mu\text{m}$,纤维长度为 $5\sim 25\text{mm}$ 。

[0008] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述芯材主体为采用玄武岩纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维、气相二氧化硅制备而成。

[0009] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述遮光剂层为混合在芯材主体内部的遮光剂,遮光剂为炭黑、 TiO_2 或者 SiC 。

[0010] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述阻隔薄膜由玻纤布、尼龙、VMPET、EVOH、Al层、PE中的大于等于三种材料共聚复合而成。

[0011] 本技术方案还提供一种真空绝热板,包括复合芯材、高阻隔复合薄膜、吸气剂层,高阻隔复合薄膜为内设有真空容腔的袋体结构,吸气剂层位于高阻隔薄膜的真空容腔内,

所述吸气剂层为由吸气剂组合而成。

[0012] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述复合芯材为玄武岩纤维,纤维混合物包含岩石纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维中的一种或大于等于三种。

[0013] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述高阻隔薄膜为阻隔薄膜袋,阻隔薄膜袋由尼龙、VMPET、EVOH、Al层、PE中大于等于三种材料共聚复合而成。

[0014] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述吸气剂为钡锂合金、活性氧化钙、氧化钴中一种或大于等于两种的组合物,吸气剂嵌入复合芯材内部。

[0015] 本技术方案中复合芯材由玄武岩纤维和纤维混合物制备而成,相对于复合芯材结构中不加入粉体,故本技术方案中的绝热板由仅包括玄武岩纤维、纤维混合物混合而成的复合芯材和吸气剂组成,由于混合纤维孔隙率高、放气量更少、内部微孔排列保证了材料中结构接触点少,加入吸气剂能够有效吸收纤维在真空环境下的放气量,制备获得的绝热板导热系数更低,绝热效果更好。

[0016] 进一步地,为了更好的实现本发明,所述真空绝热板的厚度为8—30mm,导热系数为0.0030W/(m.k)以下。

[0017] 本技术方案所述的真空绝热板包括高阻隔复合薄膜、包裹在其中的复合芯材,复合芯材包括玄武岩纤维及其混合芯材主体,玄武岩纤维由SiO₂、Al₂O₃、CaO、TiO₂组成,SiO₂能保持纤维的化学稳定性和机械强度,Al₂O₃具有提高热稳定性,CaO提高耐腐蚀性,TiO₂能提高防水和耐腐蚀性。本身具有耐高温性、抗氧化、抗辐射、绝热隔音、过滤性好、抗压缩强度和剪切强度高、适应于各种环境下使用等优异性能;其次,玄武岩纤维具有独特的不分层的纵横交错的网状结构,抗拉拔强度高,保温效果好;最后,玄武岩纤维具有高效节能、防火、系统安全性高等优点。

[0018] 本发明采用真空绝热板因其内部为真空状态,阻断了空气的传热途径,从而达到保温的目的,如果采用其他任何材料,因其为介质,始终有传热的功效,只有当厚度达到一定值时,才能达到我们所要求的保温性能,因而相对于相同的绝热效果,采用真空绝热板在提升保温性能的同时,可大大降低材料的厚度,增加产品空间有效利用率。

[0019] 真空绝热板中高阻隔复合薄膜具体结构为袋体结构,又称为高阻隔薄膜袋。

[0020] 另外本发明还提供了一种应用于真空绝热板的复合芯材的制备方法,包括以下步骤:

[0021] (1) 配料:以玄武岩纤维作为骨架,轻质硅酸钙、气相二氧化硅、气凝胶、微硅粉作为填充材料,添加遮光剂,一起封闭在搅拌机中经高速搅拌使之混合均匀,即得芯材混合物;

[0022] (2) 压板成型:将芯材混合物放入模具中进行成型压板,即得复合芯材。

[0023] 其中,将上述复合芯材制备成真空绝热板的步骤如下:

[0024] (3) 包裹:将压制成型的复合芯材用无纺布进行包裹,并对无纺布进行粘接,得到真空绝热板芯材;

[0025] (3) 烘干:将真空绝热板芯材通过烤箱或烤道充分烘干处理;

[0026] (4) 抽真空:将烘干处理的芯材放入外层包裹有玻纤布的阻隔薄膜袋中,通过封装机对芯材进行抽真空后封口,保持内部真空度为0.1—10Pa。

[0027] 现有的复合芯材是玻璃纤维为增强材料、气相二氧化硅、气凝胶为填充材料,该复

合芯材存在脆性大、机械强度低、耐腐蚀性差等特点,且该现有方法中玻璃纤维生产过程污染严重,导致传统真空绝热板在应用方面受到制约。

[0028] 本技术方案中采用玄武岩纤维替代玻璃纤维作为复合芯材增强骨架,轻质硅酸钙、气相二氧化硅、气凝胶、微硅粉按照比例充分混合作为填充材料,并适当添加炭黑、SiC、TiO₂等遮光剂,经搅拌压制后获得复合芯材,整个制备复合芯材的操作成本更低,且获得的复合芯材的机械强度更高、耐腐蚀性强、导热系数更低,可达0.020~0.022W/m.K,保温性能优于现有复合芯材。

[0029] 同时通过将遮光剂、轻质硅酸钙、气相二氧化硅、气凝胶、微硅粉作为填充物添加,经过搅拌均匀,使其均匀分布在玄武岩纤维表层形成玄武岩纤维微粒包覆附体,以此增加聚附体网络结构贯通性,可以有效阻止纤维之间的相互连接,降低固相热传导,增加复合芯材的致密度。

[0030] 本技术方案中烘干成型操作中,通过模具成型压板,复合芯材之间的孔隙减小,得到具有一定密度的结实体芯材,并通过调节模具成型压力来改变复合芯材表观密度,优化得到最佳复合芯材,其中,获得的复合芯材,密度为170—200kg/m³,导热系数0.020—0.022W/m.k。

[0031] 本技术方案中将芯材混合物进行均匀搅拌,并放入模具中进行成型压板,然后通过无纺布对复合芯材进行有效包裹,可以有效减小复合芯材表层纳米颗粒粉尘扩散的同时,增加复合芯材的强度。

[0032] 且通过将复合芯材放入预烘干,烘烤温度60℃,烘烤时间3h的高阻隔薄膜袋中,通过真空封装机对其进行抽真空,抽真空时间在10min左右,保证内部真空度在0.1—10Pa以下时进行封口,封口温度200—220℃,封口时间6—8s。制得的真空绝热板导热系数可达0.0045—0.0050W/m.K。

[0033] 这里的真空封装机为封装机中的具体一种。

[0034] 本发明具有如下的优点和有益效果:

[0035] 本发明所述复合芯材结构简单,制备容易且成本低,省时省力,解决了二氧化硅、玻璃纤维等制板难的缺陷;传统的保温芯材一般都在其内添加气体吸附剂以保持真空度的长久性,而本发明的保温芯材充分利用玄武岩纤维的稳定性和低吸水率的优良特性,解决了传统真空绝热板的涨袋、漏气、芯材衰变、真空度的持久性差等问题;传统的保温芯材在填充材料表面需设置红外反射层,其目的是从内部阻断热辐射散热的途径,从而使其绝热性能更好,而本产品采用的纤维主体是玄武岩纤维,本身具有抗辐射的性能,再通过添加遮光剂,具有更优异的抗辐射性能。

附图说明

[0036] 图1为复合芯材的结构示意图;

[0037] 图2为复合芯材的截面示意图;

[0038] 其中:11-芯材主体,12-遮光剂层,13-高阻隔薄膜。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例,对本发明作

进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0040] 实施例1:

[0041] 一种应用于真空绝热板的复合芯材,所述复合芯材包括芯材主体11、遮光剂层12、高阻隔薄膜13,遮光剂层12混合在芯材主体11的内部,高阻隔薄膜13包覆在芯材主体11的外围。

[0042] 其中,所述芯材主体11为采用玄武岩纤维、陶瓷纤维、碳纤维、无机纤维、气相二氧化硅制备而成,所述芯材主体11采用的纤维直径为6-20 μm ,纤维长度为5-25mm。

[0043] 其中,所述芯材主体11可为采用玄武岩纤维制备而成。本实施例中采用玄武岩纤维制备而成的芯材主体,玄武岩纤维本身具有良好的提高耐热性、抗氧化、抗辐射、绝热隔音等性能,芯材主体本身结构是横截面为长方形,高阻隔薄膜13包覆在芯材主体11的外周,高阻隔薄膜由玻纤布、尼龙、VMPET、EVOH、Al层、PE中大于等于三种材料共聚复合而成,具有阻断复合芯材11两侧热量传递的作用,避免热量的损失。

[0044] 其中,本实施例中所述遮光剂层12为混合在芯材主体11内部的遮光剂,遮光剂为炭黑、 TiO_2 或者SiC中的一种,遮光剂分布在芯材主体的内部,可以有效散射或反射大部分的红外辐射,改善复合芯材在高温条件下的绝热性能。

[0045] 其中,所述高阻隔薄膜13的材质为由玻纤布、尼龙、VMPET、EVOH、Al层、PE层中大于等于三种共聚复合而成。此处,高阻隔薄膜13的主要作用维持抽真空之后板内真空度,并有效阻止外界气体进入真空绝热板内部。

[0046] 本实施例中阻隔薄膜又称高阻隔薄膜,是由气体阻隔性很强的材料与热封材料制得,是多层结构的薄膜,能够阻隔气体包括水蒸气进入真空绝热板内部。

[0047] 本实施例中所述的复合芯材,复合芯材主体采用玄武岩纤维,具有良好的耐热性、阻热性、抗氧化抗辐射性能;而包覆在复合芯材外周的阻隔薄膜,在维持复合芯材真空状态的同时,且具有高阻隔性。而混合在复合芯材内部的遮光剂,具有防辐射的功能。故综合高阻隔薄膜13、遮光剂层12、芯材主体11整体结构实现真空绝热板的绝热保温性能。

[0048] 采用上述制备方法制备的真空绝热板的芯材解决传统真空绝热板的涨袋、漏气、芯材衰变、真空度的持久性差等问题;且本技术方案中采用的是玄武岩纤维,本身具有抗辐射的性能,同时采用的高阻隔薄膜袋也有反辐射的功能,能够增强复合芯材的反辐射性能。

[0049] 实施例2:

[0050] 本实施例还提供了一种复合芯材的制备方法,包括以下操作步骤:

[0051] (1) 配料:以玄武岩纤维作为骨架,轻质硅酸钙、气相二氧化硅、气凝胶、微硅粉中的任意三种作为填充材料,添加遮光剂,一起封闭在搅拌机中搅拌至混合均匀,即得芯材混合物;

[0052] (2) 压板成型:将芯材混合物放入模具中进行成型压板,即得复合芯材。

[0053] 采用本制备方法制备获得的用于真空绝热板的复合芯材,化学稳定性好、机械强度、防火等级高,耐腐蚀性强。

[0054] 实施例3:

[0055] 在实施例2的基础上进一步限定,将上述制备的复合芯材制备成真空绝热板的步骤如下:

[0056] (3) 包裹:将压制成型的复合芯材用无纺布进行包裹,得到真空绝热板芯材;

[0057] (4) 烘干:将复合芯材置于烤箱或烤道内进行充分烘干处理;

[0058] (5) 抽真空:将烘干处理后的芯材放入外层包裹有玻纤布的高阻隔薄膜袋中,通过封装机对复合芯材进行抽真空后封口,保持内部真空度为0.1-10Pa。

[0059] 本实施例中在实施例2制备的复合芯材的基础上,通过包裹、烘干、抽真空处理,将其制备成真空绝热板。

[0060] 采用该方法制备获得的真空绝热板,化学稳定好、机械强度、防火等级高、耐腐蚀性强,能够满足市场上家电和建筑真空绝热板需求。

[0061] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

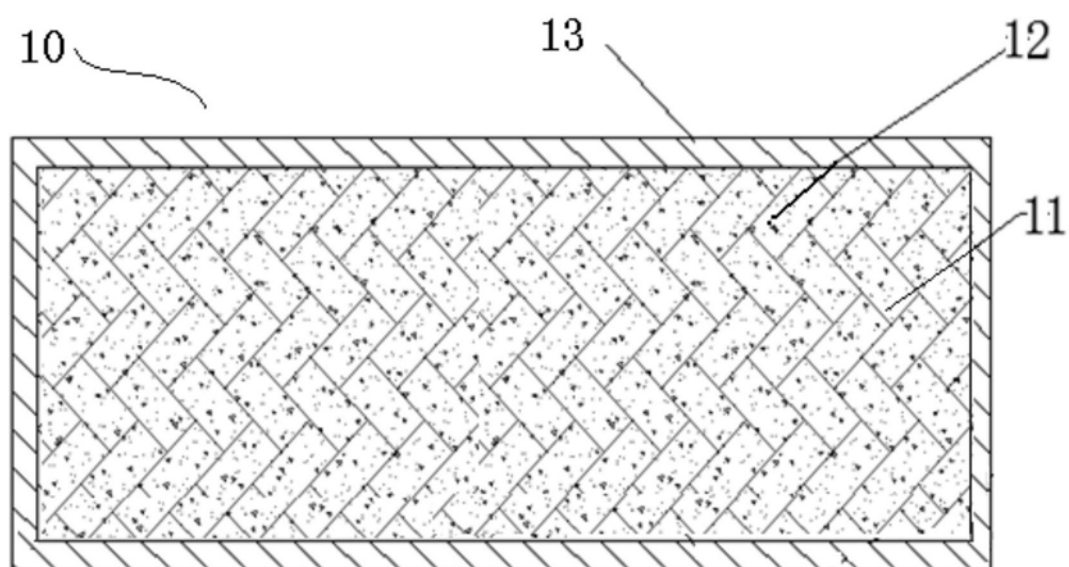


图1

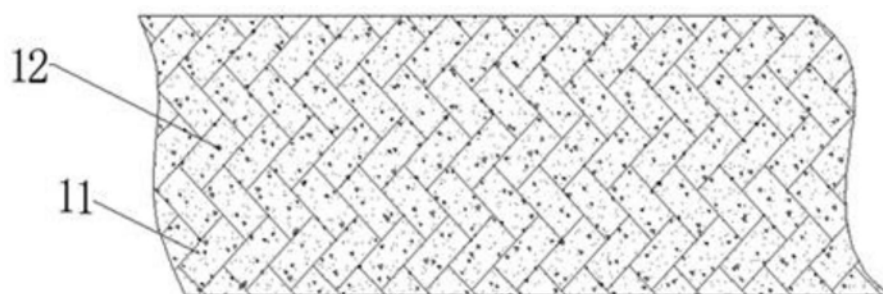


图2