



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105155813 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510573516. X

(22) 申请日 2015. 09. 10

(71) 申请人 浙江康辉木业有限公司

地址 313009 浙江省湖州市南浔区南浔镇方
丁路 1 号(318 国道北侧)

(72) 发明人 徐政涛

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 连围

(51) Int. Cl.

E04F 15/02(2006. 01)

E04F 15/18(2006. 01)

F24D 13/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种新型纳米碳晶电条供暖地板及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种新型纳米碳晶电条供暖地板及其制备方法,方法为:(1)将纳米短碳纤维置于溶解在碱性溶液中,超声处理后分离,置于1-3mol/L的碳酸氢铵溶解质中,经阳极氧化表面处理后,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到改性纳米碳晶;(2)将改性纳米碳晶和石墨粉中加入助剂,混合研磨,并加入植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料;(3)将面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层;(4)按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、碳晶发热层、全反射镀铝层、实木表层裁剪成合适的尺寸,经复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

1. 一种新型纳米碳晶电条供暖地板,其特征在于,所述纳米碳晶电条供暖地板包括实木基层、实木表层、绝缘层、反射层、碳晶发热层,所述碳晶发热层为面状改性的纳米碳晶发热材料,所述绝缘层为聚酯树脂,所述反射层为全反射镀铝层。

2. 根据权利要求1所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板,其特征在于,所述面状改性的纳米碳晶发热材料中各组分的用量,按重量份计,包括:65-80份的植物原浆、20-40份的改性纳米碳晶、10-20份的石墨粉和5-15份的助剂。

3. 一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 将纳米短碳纤维置于溶解在碱性溶液中,超声处理后分离,置于1-3mol/L的碳酸氢铵溶解质中,经阳极氧化表面处理后,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到改性纳米碳晶;

(2) 将步骤(1)制备的改性纳米碳晶和石墨粉中加入助剂,混合研磨,并加入植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料;

(3) 将步骤(2)制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层;

(4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤(3)制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

4. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,纳米短碳纤维为纳米级PAN基短碳纤维,直径为200-500nm。

5. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,碱性溶液的PH值为8.5-9。

6. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,阳极氧化表面处理的工艺条件为:氧化的电量为250-500C/g,氧化的时间为15-30min。

7. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,改性纳米碳晶的长度小于 $5\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中,助剂为扩散剂、表面活性剂、杀菌剂中的一种或几种的混合物。

9. 根据权利要求3所述的一种新型纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:所述步骤(3)中,实木表层是经表面耐水耐磨处理的实木表层。

一种新型纳米碳晶电条供暖地板及其制备方法

技术领域：

[0001] 本发明属于电热地板技术领域，具体涉及一种新型纳米碳晶电条供暖地板及其制备方法。

背景技术：

[0002] 随着科学技术的不断发展，传统的电锅炉、电暖器等采暖方式已经逐渐被电热膜、发热电缆等比较成熟的新形式所代替。由于点采暖的独特优势，国内对电采暖的研究越来越深入，在研究过程中人们不断的将电采暖设备与自动控制、蓄热材料等其他新技术相结合，使得目前电采暖的形式多种多样，且正逐步的应用于建筑采暖。

[0003] 碳晶电热地板采暖系统是由碳晶发热材料制成的一种电发热产品，它是以短碳纤维制成的平板充当发热体，通过特殊工艺，将远红外发射剂、导线电极、绝缘材料等结合在一起，制成的面状发热板。该面状发热板当接通电源后，在电流的刺激下碳晶发热材料中的碳晶颗粒进行类似布朗运动，碳分子发生撞击和摩擦并产生热量，即在无明火的情况下均匀的发散热量。

[0004] 碳晶电热地板采暖系统形式简单，使用安全可靠，经济节能，具有环保性，而且调控温度能力强，可做到精确加热、保温等特殊功能，而且还能长期向外辐射波长为 8-18 μm 的远红外线，改善人体微循环，提高人体免疫力，因此具有很大的环境效益和发展潜力。

[0005] 中国专利 CN103742970A(公开日 2014. 4. 23) 公开的可任意剪裁方便安装的碳纤维或碳晶电热地板及使用方法，将碳纤维电热芯或碳晶电热芯位于复合地板背板和复合地板面板之间，在复合地板背板上开有接线孔，电源正负极接线分别穿过接线孔连至碳纤维电热芯或碳晶电热芯中的电极，对碳纤维电热芯或碳晶电热芯的独立发热区域分别或同时加热，独立的发热区域通过电极连成一个整体，从而实现任意剪裁方便安装的碳纤维或碳晶电热地板。

[0006] 中国专利 CN104359143A(公开日 2015. 2. 18) 公开的一种发热地板砖及其发热系统，该发热地板砖包括釉面层、胚体层，其中胚体层底布复合有碳晶发热胶片，碳晶发热胶片底部复合有密封胶层，密封胶层底部覆盖有保温层，碳晶发热胶片由纵向碳晶膜被发热胶片包覆而成，采用多层复合结构制得发热地板砖，该方法制备的发热地板砖中的碳晶发热胶片热稳定性好，尺寸稳定，发热均匀，结构牢度，电热转换率达 96%。

[0007] 由上述现有技术可知，目前碳晶电热地板采暖系统多是从结构的角度的研究改善碳晶电热地板采暖系统的发热、稳定等性能，但从碳晶材料方面考虑电热地板的研究较少。

发明内容：

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种新型纳米碳晶电条供暖地板及其制备方法，将改性的纳米球磨短碳纤维与石墨粉组成改性的纳米碳晶，经植物原浆和助剂的辅助得到碳晶发热层，与实木基层、实木表层、绝缘层、反射层加热加压复合制备形成纳米碳晶电条供暖地板。本发明制备的纳米碳晶电条供暖地板中的碳晶材料的表面能低，活性比表面积

大,与石墨粉相结合电学性能优异,继而制备的纳米碳晶电条供暖地板的供暖性能优异,且安全环保。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0010] 一种新型纳米碳晶电条供暖地板,其特征在于,所述纳米碳晶电条供暖地板包括实木基层、实木表层、绝缘层、反射层、碳晶发热层,所述碳晶发热层为面状改性的纳米碳晶发热材料,所述绝缘层为聚酯树脂,所述反射层为全反射镀铝层。

[0011] 优选地,所述面状改性的纳米碳晶发热材料中各组分的用量,按重量份计,包括:65-80份的植物原浆、20-40份的改性纳米碳晶、10-20份的石墨粉和5-15份的助剂。

[0012] 本发明还提供一种纳米碳晶电条供暖地板的制备方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0013] (1) 将纳米短碳纤维置于溶解在碱性溶液中,超声处理后分离,置于1-3mol/L的碳酸氢铵溶解质中,经阳极氧化表面处理后,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到改性纳米碳晶;

[0014] (2) 将步骤(1)制备的改性纳米碳晶和石墨粉中加入助剂,混合研磨,并加入植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料;

[0015] (3) 将步骤(2)制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层;

[0016] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤(3)制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0017] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(1)中,纳米短碳纤维为纳米级PAN基短碳纤维,直径为200-500nm。

[0018] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(1)中,碱性溶液的PH值为8.5-9。

[0019] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(1)中,阳极氧化表面处理的工艺条件为:氧化的电量为250-500C/g,氧化的时间为15-30min。

[0020] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(1)中,改性纳米碳晶的长度小于5 μ m。

[0021] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(2)中,助剂为扩散剂、表面活性剂、杀菌剂中的一种或几种的混合物。

[0022] 作为上述技术方案的优选,所述步骤(3)中,实木表层是经表面耐水耐磨处理的实木表层。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0024] (1) 本发明制备的纳米碳晶电条供暖地板中采用的纳米碳晶为电化学氧化的球磨短碳纤维和石墨粉,其中短碳纤维经电化学氧化作用下,碳纤维的表面引入大量的活性官能团,且活性碳原子数增加,有利于短碳纤维与其他纤维的契合度和提高自身的电热转换率,而且通过与石墨粉的联合作用,进一步提高纳米碳晶电条供暖地板的发热性能,达到高效升温、均匀散热、长久保温的特点。

[0025] (2) 本发明制备的纳米碳晶电条供暖地板的形状为条形,在保证每个条形纳米碳晶电条供暖地板都均匀发热的基础上,达到整体的室内环境的均匀供暖,降低室内环境的温差,更为舒适,而且每个纳米碳晶电条供暖地板中都含有控温装置,可以实现分区控温、实时控温、精确控温的目的,保证资源的充分利用,更加节能经济。

[0026] (3) 本发明制备的纳米碳晶电条供暖地板的安装方便、电热转换率高、升温速率快,发热均匀,防水耐磨,使用性好,能释放远红外波,提高人体的免疫机能,保证室内环境的舒适、安全、环保、健康。

具体实施方式:

[0027] 下面将结合具体实施例来详细说明本发明,在此本发明的示意性实施例以及说明用来解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0028] 实施例 1:

[0029] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 8.5 的碱性溶液中,超声处理 30min 后分离,置于 1mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 250C/g 条件下,阳极氧化表面处理 15min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μm 的改性纳米碳晶。

[0030] (2) 按重量份计,将 20 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 10 份的石墨粉中加入 5 份的扩散剂,混合研磨,并加入 65 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0031] (3) 将步骤 (2) 制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0032] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤 (3) 制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0033] 实施例 2:

[0034] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 9 的碱性溶液中,超声处理 25min 后分离,置于 3mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 500C/g 条件下,阳极氧化表面处理 30min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μm 的改性纳米碳晶。

[0035] (2) 按重量份计,将 40 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 20 份的石墨粉中加入 15 份的扩散剂、表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 80 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0036] (3) 将步骤 (2) 制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0037] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤 (3) 制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0038] 实施例 3:

[0039] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 8.7 的碱性溶液中,超声处理 20min 后分离,置于 1.5mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 300C/g 条件下,阳极氧化表面处理 20min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μm 的改性纳米碳晶。

[0040] (2) 按重量份计,将 30 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 15 份的石墨粉中加入

10 份的扩散剂和表面活性剂,混合研磨,并加入 70 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0041] (3) 将步骤 (2) 制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0042] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤 (3) 制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0043] 实施例 4 :

[0044] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 8.8 的碱性溶液中,超声处理 30min 后分离,置于 2mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 350C/g 条件下,阳极氧化表面处理 25min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μ m 的改性纳米碳晶。

[0045] (2) 按重量份计,将 25 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 13 份的石墨粉中加入 8 份的表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 75 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0046] (3) 将步骤 (2) 制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0047] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤 (3) 制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0048] 实施例 5 :

[0049] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 8.9 的碱性溶液中,超声处理 30min 后分离,置于 2.5mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 400C/g 条件下,阳极氧化表面处理 20min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μ m 的改性纳米碳晶。

[0050] (2) 按重量份计,将 35 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 20 份的石墨粉中加入 15 份的扩散剂、表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 65-80 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0051] (3) 将步骤 (2) 制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0052] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤 (3) 制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0053] 实施例 6 :

[0054] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 9 的碱性溶液中,超声处理 30min 后分离,置于 1mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 350C/g 条件下,阳极氧化表面处理 20min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μ m 的改性纳米碳晶。

[0055] (2) 按重量份计,将 30 份的步骤 (1) 制备的改性纳米碳晶和 10 份的石墨粉中加入

10 份的表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 70 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0056] (3) 将步骤(2)制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0057] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤(3)制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0058] 实施例 7:

[0059] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 9 的碱性溶液中,超声处理 30min 后分离,置于 1.5mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 400C/g 条件下,阳极氧化表面处理 20min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μ m 的改性纳米碳晶。

[0060] (2) 按重量份计,将 30 份的步骤(1)制备的改性纳米碳晶和 10 份的石墨粉中加入 5 份的扩散剂、表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 80 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0061] (3) 将步骤(2)制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0062] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤(3)制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0063] 实施例 8:

[0064] (1) 将直径为 200-500nm 的纳米级 PAN 基短碳纤维置于溶解在 PH 值为 8.5 的碱性溶液中,超声处理 20min 后分离,置于 1.5mol/L 的碳酸氢铵溶解质中,在氧化的电量为 450C/g 条件下,阳极氧化表面处理 15min,取出用乙醇清洗干净,烘干,置于高能球磨机中粉碎,得到长度小于 5 μ m 的改性纳米碳晶。

[0065] (2) 按重量份计,将 30 份的步骤(1)制备的改性纳米碳晶和 15 份的石墨粉中加入 15 份的表面活性剂和杀菌剂,混合研磨,并加入 75 份的植物原浆,经均质机搅拌均匀,加热加压后得到面状改性的纳米碳晶发热材料。

[0066] (3) 将步骤(2)制备的面状改性的纳米碳晶发热材料的两端用银溶液固定金属片电极,并安装控温装置,固化形成碳晶发热层。

[0067] (4) 按照从下至上的顺序,将实木基层、聚酯树脂绝缘层、步骤(3)制备的碳晶发热层、全反射镀铝层、表面耐水耐磨处理的实木表层裁剪成条状,经加热加压复合形成纳米碳晶电条供暖地板。

[0068] 在温度为 20℃,湿度为 50%,大气压为一个大气压的环境中,将实施例 1-8 制备的纳米碳晶电条供暖地板通电 30min,经检测得到电热转换率、升温速率、室内温差和地板温度的均匀率的结果如下所示:

[0069]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
电热转换率 (%)	99.4	99.8	99.5	99.6	99.5	99.7	99.6	99.8
升温速率 (°C/min)	0.48	0.65	0.51	0.56	0.60	0.62	0.63	0.57
室内温差 (°C)	1.7	1.4	1.5	1.6	1.4	1.7	1.5	1.5
地板温度的均匀率 (%)	98	99	98	99	99	99	98	99

[0070] 由上表可见,本发明制备的纳米碳晶电条供暖地板的电热转换效率高,升温速率快,散热均匀性好,导致室内温差小,舒适度高。

[0071] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。