



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111020815 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911200571.9

*B32B 27/12*(2006.01)

(22)申请日 2019.11.29

*B32B 33/00*(2006.01)

(71)申请人 江苏金太阳纺织科技股份有限公司

地址 226314 江苏省南通市通州区川姜镇  
志浩工业园区金太阳大厦

(72)发明人 李鑫 陈红霞 沈玲 袁洪胜

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 李静

(51) Int. Cl.

*D03D 15/12*(2006.01)

*D04H 3/007*(2012.01)

*B32B 27/30*(2006.01)

*B32B 27/18*(2006.01)

*B32B 5/02*(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料及其制备方法,该面料由表层的导电阻燃机织面料和里层的熔喷无纺布复合而成,所述熔喷无纺布是含有纳米导电颗粒的聚乙烯醇熔喷无纺布;其中,所述纳米导电颗粒为经过高温(1500℃~1800℃)石墨化处理的炭粉与聚乙炔、聚苯胺、苯硫醚、聚噻吩或聚吡咯中的一种或多种的混合物,并提供了该面料的制备方法,本发明的被芯面料具有较好的屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴的功能,手感柔软、亲肤透气、抗菌、除臭,具有物理和化学两方面的防螨特性。

1. 一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:该面料由表层的导电阻燃机织面料和里层的熔喷无纺布复合而成,所述熔喷无纺布是含有纳米导电颗粒的聚乙烯醇熔喷无纺布;其中,所述纳米导电颗粒为经过1500℃~1800℃石墨化处理的炭粉与聚乙炔、聚苯胺、苯硫醚、聚噻吩或聚吡咯中的一种或多种的混合物。

2. 根据权利要求1所述的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:所述熔喷无纺布的平方米克重为 $5\text{g}/\text{m}^2\sim 30\text{g}/\text{m}^2$ 。

3. 根据权利要求1所述的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:所述表层的导电阻燃机织面料的经纱和纬纱均是导电阻燃腈纶短纤维和阻燃粘胶短纤维的混纺纱,或经纱和纬纱均包括导电阻燃腈纶长丝和阻燃粘胶短纤维两种纱线。

4. 根据权利要求3所述的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:所述导电阻燃腈纶长丝的纤度范围为50D~100D,导电阻燃腈纶长丝的纤维根数为36F~144F,导电阻燃腈纶长丝的电阻率为 $10^{-1}\Omega\cdot\text{m}$ 以下,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为35及以上。

5. 根据权利要求3所述的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:所述阻燃粘胶短纤维是有机硅氮型阻燃纤维,所述有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为34及以上。

6. 根据权利要求3所述的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,其特征在于:所述导电阻燃腈纶短纤维和阻燃粘胶短纤维的混纺纱的支数范围为40s~80s,所述阻燃粘胶短纤维在混纺纱中的质量百分比为60%~80%。

7. 一种权利要求1所述具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 织造,得到坯布;

(2) 将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃机织面料;

(3) 将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。

8. 根据权利要求7所述的所述具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法,其特征在于:步骤(3)中所述熔喷纺丝是通过熔喷无纺设备进行熔喷纺丝。

9. 根据权利要求7所述的所述具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法,其特征在于:步骤(3)所述熔喷无纺布通过自粘和的方式与表层的导电阻燃机织面料固结。

## 一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种面料及其制备方法,尤其涉及一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,属于家用纺织品技术领域。

### 背景技术

[0002] 人类生命约三分之一的时间都是在睡眠中度过,防护型被芯面料的开发旨在给人们提供一种安全舒适的内、外睡眠环境。外在环境,比如说电磁波屏蔽。电磁辐射在我们的生活周围很常见,各类人造辐射源,比如各种家用电器,如微波炉、电脑、电视机、空调、手机等,都会产生辐射,其中微波炉、手机以高频辐射为主,电视机、空调、电脑等以低频辐射为主(30MHz~3000MHz)。虽然日常生活中,对于大多数电磁辐射,保持足够的距离即不会受到辐射伤害,但是辐射带来的累积效应并不是可以忽略的。另一个外在环境,比如阻燃。一旦发生室内火灾,被服面料的阻燃特性就非常重要,如面料不燃或者远离火焰很难续燃,且燃烧过程无熔滴等特性。

[0003] 为了实现电磁波屏蔽、阻燃的特性,现有技术手段是在面料中填入了一定比例的金属元素,具体方式:常规纺织纤维和不锈钢纤维、镍纤维、金属镀层纤维,如镀铜、镀镍、镀银的芳纶、聚苯硫醚、聚酰亚胺纤维混纺或者交织,或者采用一些金属涂层、镀膜等多层复合的方式。这些方式虽然能实现电磁波屏蔽和阻燃效果,但带来很多服用上的问题,如某些金属的皮肤刺激、过敏、刺痒感等,面料手感过硬,透气透湿性能差,或者耐洗性能差。作为服装面料的舒适性就大大降低,更别提对于舒适性要求更高的被芯面料。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明的第一目的旨在提供一种具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴、手感柔软、亲肤透气、抗菌、除臭、防螨的的被芯面料,本发明的第二目的旨在提供该具有屏蔽电磁波、无熔滴永久阻燃的被芯面料的制备方法。

[0005] 技术方案:本发明的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料,由表层的导电阻燃机织面料和里层的熔喷无纺布复合而成,熔喷无纺布是含有纳米导电颗粒的聚乙烯醇熔喷无纺布;其中,所述纳米导电颗粒为经过1500℃~1800℃石墨化处理的炭粉与聚乙炔、聚苯胺、苯硫醚、聚噻吩或聚吡咯中的一种或多种的混合物,经过高温(1500℃~1800℃)石墨化处理的炭粉,其导电性能接近于导体,是优良的电磁波发射反射材料,具有良好的电磁屏蔽性能。高温(1500℃~1800℃)石墨化处理的炭粉与有机高分子导电材料混合的目的是为了使得电磁波屏蔽的范围更广,同时降低生产成本。

[0006] 进一步地,熔喷无纺布的平方米克重为5g/m<sup>2</sup>~30g/m<sup>2</sup>,所选平方米克重是为了达成面料的屏蔽电磁波、无熔滴永久阻燃功能特性,又不至于整体的结构过于厚重、板硬,同时为了使得覆盖于表层面料反面的熔喷无纺布能形成较为致密结构(孔隙率高、孔径小)而达到物理防螨的效果。

[0007] 进一步地,表层的导电阻燃机织面料的经纱和纬纱均是导电阻燃腈纶短纤维和阻燃粘胶短纤维的混纺纱,或经纱和纬纱均包括导电阻燃腈纶长丝和阻燃粘胶短纤维两种纱线。

[0008] 本发明的腈纶纤维通过利用纤维大分子链上的氰基(-CN)与铜离子络合并进一步还原生成 $\text{Cu}_2\text{S}$ ,而具有导电、抗菌特性,另一方面利用纤维与导电高分子聚合物的苯胺的亲水性,更进一步提升了纤维的导电性能,本发明中的导电腈纶纤维的阻燃特性是通过水热反应条件下,纤维经过硅氮阻燃剂的整理赋予的。

[0009] 进一步地,导电阻燃腈纶长丝的纤度范围为50D~100D,导电阻燃腈纶长丝的纤维根数为36F~144F,导电阻燃腈纶长丝的电阻率为 $10^{-1} \Omega \cdot \text{m}$ 以下,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为35及以上。

[0010] 进一步地,阻燃粘胶短纤维是有机硅氮型阻燃纤维,有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为34及以上。有机硅氮型阻燃纤维燃烧过程无有害毒气释放、生产过程污染少。

[0011] 进一步地,导电阻燃腈纶短纤维和阻燃粘胶短纤维的混纺纱的支数范围为40s~80s,所述阻燃粘胶短纤维在混纺纱中的质量百分比为60%~80%。

[0012] 本发明的具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法,包括如下步骤:

[0013] (1) 织造,得到坯布;

[0014] (2) 将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃的机织面料;

[0015] (3) 将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。

[0016] 进一步地,步骤(3)中熔喷纺丝是通过熔喷无纺设备进行熔喷纺丝。

[0017] 进一步地,步骤(3)熔喷无纺布通过自粘和的方式与表层的导电阻燃的机织面料固结。该过程中的聚乙烯醇是通过与其结构可以互补的低聚物共混改性制得的热塑性聚乙烯醇,具体的,这些低聚物为低分子量聚丙烯或聚乙烯。这些物质的混入,不仅提高了聚乙烯醇纤维的耐水性,同时也增强了熔喷无纺布与表层结构的固结牢度。

[0018] 漂白工序中不能采用双氧水漂白的工艺,因为硅氮型阻燃粘胶中含有一些金属元素,这些元素的存在对于双氧水具有很大的分解催化作用,导致漂白过程过于剧烈,面料存在强力下降明显的问题,另一方面双氧水的氧化还原特性可能使得导电腈纶上的 $\text{Cu}_2\text{S}$ 不稳定。

[0019] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下显著优点:

[0020] 为了实现电磁波屏蔽和阻燃的双重特性,本发明的被芯面料中没有涉及任何纯金属纤维、金属镀层纤维或金属涂层,这在一定程度上避免了人体皮肤接触可能存在的过敏情况;另外,功能纤维的选用,均为具有服用舒适性能的纤维,而不是其他刚性很大、没有亲肤性的工业用纤维,纤维不存在燃烧熔滴现象,进一步提升了面料的舒适性能并降低了燃烧时的潜在风险,另外还存在一定的抗菌、防螨的功能。

[0021] 为了进一步增强电磁波屏蔽特性,将含有纳米导电颗粒的熔喷无纺布引入到机织面料中,利用熔喷无纺布本身的柔软、舒适、透气和组分选择的灵活性,使得制成的复合面料电磁波屏蔽效果更好,同时不会带来面料舒适性下降的可能,可以消臭,并能实现物理防

螨的特性(熔喷无纺布上平均孔径 $20\mu\text{m}$ 以下,而螨虫体径一般为 $0.1\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ )。

### 具体实施方式

[0022] 下面结合实施例对本发明的技术方案作进一步说明,但本发明的保护范围不受这些实施例的限制。

#### [0023] 实施例1

[0024] 本实施例具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法如下:

[0025] 步骤1,选用导电阻燃腈纶短纤维和有机硅氮型阻燃纤维的混纺纱作为经纱和纬纱上机织造,制成坯布。其中,混纺纱中有机硅氮型阻燃纤维的含量为60%,经纬纱线的支数为40s,纱线的经纬密度分别为144根/英寸、76根/英寸,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为35,有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为34。

[0026] 步骤2,将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃机织面料。具体的,采用溢流机染色剂松式前处理,烧碱 $15\text{g/L}$ ,精炼剂 $10\text{g/L}$ ,漂白剂 $5\text{ml/L}$ ,温度为 $80^\circ\text{C}$ ,处理时间 $60\text{min}$ 。预缩温度为 $105^\circ\text{C}$ ,橡胶毯蒸汽压为 $1.5\text{kg}$ ,超喂15%。柔软定型工序,采用蓬松型脂肪酸类柔软剂, $15\text{g/L}$ ,定型温度 $160^\circ\text{C}$ ,车速为 $30\text{m/min}$ 。

[0027] 步骤3,将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。具体的,采用纳米导电颗粒为高温( $1500^\circ\text{C}\sim 1800^\circ\text{C}$ )石墨化处理的炭粉与聚苯胺、聚吡咯的混合物,熔喷无纺布平方米克重为 $5\text{g/m}^2$ ,通过自粘和的方式与表层的导电阻燃机织面料固结。

#### [0028] 实施例2

[0029] 本实施例具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法如下:

[0030] 步骤1,选用导电阻燃腈纶短纤维和有机硅氮型阻燃纤维的混纺纱作为经纱和纬纱上机织造,制成坯布。其中,混纺纱中有机硅氮型阻燃纤维的含量为80%,经纬纱线的支数为80s,纱线的经纬密度分别为173根/英寸、160根/英寸,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为37,有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为36。

[0031] 步骤2,将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃机织面料。具体的,采用溢流机染色剂松式前处理,烧碱 $13\text{g/L}$ ,精炼剂 $8\text{g/L}$ ,漂白剂 $3.5\text{ml/L}$ ,温度为 $80^\circ\text{C}$ ,处理时间 $50\text{min}$ 。预缩温度为 $105^\circ\text{C}$ ,橡胶毯蒸汽压为 $1.0\text{kg}$ ,超喂10%。柔软定型工序,采用蓬松型脂肪酸类柔软剂, $13\text{g/L}$ ,定型温度 $155^\circ\text{C}$ ,车速为 $30\text{m/min}$ 。

[0032] 步骤3,将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。具体的,采用纳米导电颗粒为高温( $1500^\circ\text{C}\sim 1800^\circ\text{C}$ )石墨化处理的炭粉与聚乙炔、聚苯胺、聚吡咯的混合物,熔喷无纺布平方米克重为 $30\text{g/m}^2$ ,通过自粘和的方式与表层的导电阻燃机织面料固结。

#### [0033] 实施例3

[0034] 本实施例具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法如下:

[0035] 步骤1,选用导电阻燃腈纶长丝和有机硅氮型阻燃纤维作为经纱和纬纱上机织造,制成坯布。其中,导电阻燃腈纶长丝的纤度为100D,有机硅氮型阻燃纤维的支数为40s,纱线的经纬密度分别为(85+59)根/英寸、(42+34)根/英寸,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为35,有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为34。

[0036] 步骤2,将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃机织面料。具体的,采用溢流机染色剂松式前处理,烧碱18g/L,精炼剂12g/L,漂白剂3ml/L,温度为80℃,处理时间70min。预缩温度为100℃,橡胶毯蒸汽压为1.6kg,超喂15%。柔软定型工序,采用蓬松型脂肪酸类柔软剂,18g/L,定型温度160℃,车速为30m/min。

[0037] 步骤3,将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。具体的,采用纳米导电颗粒为高温(1500℃~1800℃)石墨化处理的炭粉与聚苯胺、聚吡咯的混合物,熔喷无纺布平方米克重为5g/m<sup>2</sup>,通过自粘和的方式与表层的导电阻燃机织面料固结。

[0038] 实施例4

[0039] 本实施例具有屏蔽电磁波、永久阻燃且无熔滴被芯面料的制备方法如下:

[0040] 步骤1,选用导电阻燃腈纶长丝和有机硅氮型阻燃纤维作为经纱和纬纱上机织造,制成坯布。其中,导电阻燃腈纶长丝的纤度为50D,有机硅氮型阻燃纤维的支数为80s,纱线的经纬密度分别为(130+100)根/英寸、(90+70)根/英寸,导电阻燃腈纶长丝的极限氧指数为35,有机硅氮型阻燃纤维的极限氧指数为34。

[0041] 步骤2,将所述坯布依次经过退浆、精炼、漂白、预缩、柔软定型,得到表层的导电阻燃机织面料。具体的,采用溢流机染色剂松式前处理,烧碱14g/L,精炼剂9g/L,漂白剂3.5ml/L,温度为75℃,处理时间75min。预缩温度为105℃,橡胶毯蒸汽压为1.0kg,超喂15%。柔软定型工序,采用蓬松型脂肪酸类柔软剂,10g/L,定型温度155℃,车速为30m/min。

[0042] 步骤3,将纳米导电颗粒混入聚乙烯醇熔喷纺丝液中,熔喷纺丝,并将制成的熔喷无纺布铺覆于表层导电阻燃的机织面料反面。具体的,采用纳米导电颗粒为高温(1500℃~1800℃)石墨化处理的炭粉与聚乙炔、聚苯胺、苯硫醚、聚噻吩、聚吡咯的混合物,熔喷无纺布平方米克重为30g/m<sup>2</sup>,通过自粘和的方式与表层的导电阻燃机织面料固结。

[0043] 对比例1

[0044] 采用不锈钢导电短纤维和棉纤维的混纺纱交织制成的面料,面料规格为98.5"/(不锈钢/棉60/40)40s\*(不锈钢/棉60/40)40s/144\*76。

[0045] 对比例2

[0046] 采用镀银纤维和芳纶纤维的混纺纱交织制成的面料,面料规格为98.5"/(镀银纤维/60/40)80s\*(镀银纤维/芳纶纤维60/40)80s/230\*160。

[0047] 本发明的各评价指标的测定方法如下:

[0048] (1) 电磁波屏蔽效能值

[0049] 按照GB/T 30142-2013标准《平面型电磁屏蔽材料屏蔽效能测量方法》中30MHz~3000MHz法兰同轴装置对本发明的被芯面料的屏蔽效能开展测量。

[0050] (2) 阻燃性能

[0051] 按照GB/T 5455-2014标准《纺织品燃烧性能垂直方向损毁长度、阴燃和续燃时间的测定》中规定的方法,用规定点火器产生的火焰,对垂直方向的试样底边中心点火,在规定的点火时间后,测量试样的续燃时间、阴燃时间及损毁长度,求取5块试样结果的平均值。按照GB/T 5454-1997标准《纺织品燃烧性能试验氧指数法》中规定的方法,测试被芯面料刚好保持燃烧状态时所需要的最低氧浓度,求取5块试样结果的平均值。测试过程,需要记录试样燃烧后特征,如炭化、熔融、收缩、卷曲等。

[0052] (3) 防螨性

[0053] 按照GB/T 24253-2009标准《纺织品防螨性能的评价》中规定的方法,采用螨虫抑制率表征被芯面料的防螨性。采用自制方法检测被芯面料的物理防螨性,方法具体如下:

[0054] 无菌培养皿中(直径为90mm)置入150只存活的螨虫,将直径为95mm的圆形试样固定于该培养皿上,并于正上方口对口放置一个同样大小的培养皿(内测涂油螨虫需要的饲料),然后放置在温度为25℃、相对湿度为75%的恒温恒湿培养箱中7天,用显微镜观察面料上表面及上培养皿中的螨虫个数。

[0055] (4) 抗菌性能

[0056] 按照GB/T 20944.3-2008《纺织品抗菌性能的评价第3部分振荡法》中规定的方法,通过抑菌率指标来评价被芯面料对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌的抑制能力。

[0057] 实施例和对比例面料产品特性以及各物性参见表1。

[0058] 由实施例1和实施例2可知,导电阻燃腈纶短纤维和有机硅氮型阻燃纤维的混纺纱中有机硅氮型阻燃纤维的含量越高,面料的经纬密度越高,面料的阻燃、抗菌、防螨效果更好,熔喷无纺布的平方米克重更大,电磁波屏蔽效果也越好。

[0059] 由实施例1和实施例3、由实施例2和实施例4可知,以导电阻燃腈纶长丝和有机硅氮型阻燃纤维作为经纱和纬纱,因为能形成经纬方向连续的导电回路,使得最终制成的面料电磁波屏蔽效果和阻燃性能更好。

[0060] 由实施例3和实施例4可知,以导电阻燃腈纶长丝和有机硅氮型阻燃纤维作为经纱和纬纱,阻燃粘胶的含量越高,面料的经纬密度越高,面料的阻燃、抗菌、防螨效果更好,熔喷无纺布的平方米克重更大,电磁波屏蔽效果也越好。

[0061] 由对比例1和实施例1可知,同等纱支密度情况下,在功能性只含有不锈钢导电纤维单一组分的情况下,面料的电磁波屏蔽效果较差,阻燃性、抗菌防螨特性也不能满足日常生活的使用要求。

[0062] 由对比例2和实施例4可知,同等纱支密度情况下,面料虽然是镀银纤维和阻燃纤维的双组分配合,但是面料的电磁波屏蔽效果仍然不及实施例中可得到的效果,同时面料的功能持久性以及舒适性也会很差。

[0063] 表1

[0064]

	屏蔽效能 (dB)	阻燃性				防螨性		抗菌性		
		极限氧指 (%)	损毁长度 (mm)	阴燃时间 (s)	续燃时间 (s)	抑制率 (%)	钻出数 (只)	金黄色葡萄球菌 (%)	大肠杆菌 (%)	白色念珠菌 (%)
实施例 1	44	31	22	0	0	77	10	81	88	76
实施例 2	60	34	18	0.5	0	82	5	88	91	82
实施例 3	50	33	10	0.6	0	86	8	92	98	85
实施例 4	63	32	5	1.2	1	90	3	97	99	87
对比例 1	15	27	33	3.0	5	23	86	20	18	9
对比例 2	36	29	25	1.0	2	38	59	99	99	89