



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102995294 B

(45) 授权公告日 2015.04.29

(21) 申请号 201210538558.6

(22) 申请日 2012.12.13

(73) 专利权人 武汉纺织大学

地址 430073 湖北省武汉市洪山区纺织路 1 号

(72) 发明人 张如全 李建强 武继松 张尚勇  
陈悟

(51) Int. Cl.

D04H 1/4382(2012.01)

D04H 1/728(2012.01)

D04H 1/46(2012.01)

(56) 对比文件

CN 102560896 A, 2012.07.11,

US 2007/0163217 A1, 2007.07.19,

CN 102505357 A, 2012.06.20,

GB 2463964 A, 2010.04.07,

JP 特开 2005-218909 A, 2005.08.18,

CN 101868290 A, 2010.10.20,

陈革等. 非织造机械. 《纺织机械概论》. 2011,

李敏. 聚苯胺导电纤维的制备方法. 《现代丝绸科学与技术》. 2012, 第 27 卷 (第 2 期),

裘康等. 复合非织造布技术. 《产业用纺织品》. 2005, (第 5 期),

审查员 张伟

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种抗静电针刺非织造布的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种抗静电针刺非织造布的制造方法,属于纺织技术领域。本发明抗静电针刺非织造布的制造采用对机械成网工序后的纤网进入铺网机前,将从静电纺丝喷丝头挤出的纺丝液在高压静电场的作用下被拉伸为超细导电纤维,叠加在纤网的表面上,经铺网工序后形成导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。本发明与在原料里混入导电纤维制造抗静电针刺非织造布方法相比,具有不改变纤网的物理机械性能的优点。制得的抗静电非织造布产品的耐久性好、可靠性高、无环境污染,并且无需专门的整理工序,生产流程短,成本低,适宜规模化生产。

1. 一种抗静电针刺非织造布的制造方法,包括非织造布的成网前准备、机械成网、铺网、针刺加固工序,其特征在于,所述制造方法是指:

对机械成网工序后的纤网进入铺网机前,将从静电纺丝喷丝头挤出的纺丝液在高压静电场的作用下被拉伸为超细导电纤维,叠加在纤网的表面上,经铺网工序后形成导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。

2. 如权利要求 1 所述的一种抗静电针刺非织造布的制造方法,其特征在于:所述的超细导电纤维为聚苯胺聚合物或聚苯胺聚合物的复合物的纺丝液制备的纤维直径为纳米量级的超细导电纤维。

## 一种抗静电针刺非织造布的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种抗静电针刺非织造布的制造方法,属于纺织技术领域。

### 背景技术

[0002] 针刺非织造布以优良的机械性能和良好的通透性,广泛应用于地毯、汽车内饰材料、过滤材料等产品。由于化学纤维的带电性都较强,在制成过滤材料后用于干燥烟气、粉尘过滤时,由于相对湿度小,易产生和积聚大量的电荷,在过滤中易造成危害,严重时会引起爆炸和火灾,造成人员伤亡和对工作场所的破坏,所以对于易燃易爆粉尘宜选用具有抗静电效果的非织造过滤材料。此外针刺非织造布在使用过程中易因摩擦和感应产生静电,产品也会因为带上静电而发生吸灰等现象,如地毯、建设装饰用布等,所吸附的灰尘也会对人体有害,使血液 PH 值升高,钙含量下降,因此抗静电针刺非织造布的开发是非常重要的。针刺非织造布抗静电处理的方法主要有三种。第一种是在制造非织造布时按一定间距放入导电丝,如金属镍纤维,使积聚的电荷得以释放,从而大大降低带电量,但由于导电丝比较贵,针刺非织造布的成本增大;第二种方法,是在针刺非织造布的基础上,采用表面活性剂直接对非织造布表面进行抗静电处理。作用原理为表面活性剂分子疏水端吸附于纤维表面,亲水性极性基团指向空间,形成极性表面,吸附空气中的水分子,降低纤维的表面电阻率,加速电荷逸散。所用表面活性剂包括阳离子型、阴离子型和非离子型。采用的施加方法有喷洒、浸渍、涂敷等。采用表面活性剂处理针刺非织造布的方法虽然简便易行,但是需要经过专门的抗静电整理工序进行整理加工,同时存在对抗静电剂的要求比较高、表面活性剂易挥发、产品不耐洗涤、抗静电效果不够持久、容易产生环境污染等缺点;第三种方法是在制造针刺非织造布的原料中混入一定量的导电纤维,以达到抗静电的目的。导电纤维的制备按照导电成分的不同,主要有四大类:金属系、碳黑系、导电型金属化合物、高分子导电材料。金属系导电纤维主要方法有直接拉丝法,即将金属线反复通过模具进行拉伸,制成直径  $4 \sim 16 \mu\text{m}$  的纤维。碳黑系导电纤维是利用碳黑的导电性能来制造导电纤维,制造的方法有掺杂法、涂层法、纤维炭化处理三种方法。金属化合物型导电纤维是利用金属化合物具有的导电性能制备导电纤维,如硫化铜、硫化亚铜和碘化亚铜等,利用这类导电化合物时,有混合纺丝法、吸附法、化学反应法三种方法。利用高分子导电材料制备导电纤维,主要方法有导电高分子材料的直接纺丝法、后处理法两种。这种在制造针刺非织造布的原料中混入一定量的导电纤维的方法制得的抗静电针刺非织造布具有抗静电效果好、持久的特点,但是制造成本高,而且由于添加了一定的导电纤维,制得的纤网是导电纤维与化学纤维的集合体,改变了纤网原有的性能,与化学纤维构成的纤网在性能上是有区别的,因此在产品应用范围上有一定限制。

[0003] 如果能在针刺非织造布的制造过程中,采用低成本制造方法,使得抗静电针刺非织造布的抗静电效果具有高效、持久的特点,并且不改变原有纤网的性能,将有利于扩展抗静电针刺非织造布的应用领域,降低生产成本,节约资源。

## 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种抗静电针刺非织造布的制造方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是,一种抗静电针刺非织造布的制造方法,所述的制造方法包括以下步骤:

[0006] 制造方法包括非织造布的成网前准备、机械成网、铺网、针刺加固工序,所述制造方法是指,对机械成网工序后的纤网进入铺网机前,将从静电纺丝喷丝头挤出的纺丝液在高压静电场的作用下被拉伸为超细导电纤维,叠加在纤网的表面上,经铺网工序后形成导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。

[0007] 所述的超细导电纤维为聚苯胺聚合物或聚苯胺聚合物的复合物的纺丝液制备的纤维直径为纳米量级的超细导电纤维。

[0008] 由于采用了以上技术方案,本发明的抗静电针刺非织造布,具有以下特点:

[0009] 一以常规化学短纤维,如涤纶、丙纶等为原料,采用机械成网法制得的纤网上,叠加静电纺丝法制得的超细导电纤维,经铺网工序后形成导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。由于静电纺丝法制得是纤维直径为纳米量级的超细导电纤维,比常规化学短纤维细 100 ~ 1000 倍以上,超细导电纤维在复合纤网中的重量比例很微小,与在原料里混入导电纤维制造抗静电针刺非织造布方法相比,具有不改变纤网的物理机械性能的优点。

[0010] 二本发明的技术方案与抗静电整理的现有技术方法相比,以聚苯胺聚合物或聚苯胺聚合物的复合物为原料制备得到的超细导电纤维,在复合纤网中不容易散失,制得的抗静电非织造布产品的耐久性好、可靠性高、无环境污染,并且无需专门的整理工序,生产流程短,成本低。

[0011] 三静电纺丝设备设置在机械成网与铺网工序之间,在现有的针刺非织造布生产线上,只需设置静电纺丝设备就可以生产抗静电针刺非织造布,适宜规模化生产,同时对针刺非织造布的化学纤维原料没有特别的要求,适应性广泛。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合具体实施例对本发明做进一步详细描述。

[0013] 一种抗静电针刺非织造布的制造方法,制造方法经过以下步骤:

[0014] (1) 成网前准备

[0015] 原料为化学短纤维,成网前准备包括纤维的混合、开松及施加必要的油剂。为了减少原料在开松混合工艺中产生静电影响原料的加工,在开松前,将油剂以雾点状均匀喷洒到纤维堆中,再放置 24 ~ 48 小时。开松混合工艺将纤维原料进行松解,纤维块由大块变成小块,同时纤维间获得均匀混合。

[0016] (2) 机械成网

[0017] 开松混合后的纤维经过罗拉梳理机机械成网,制得由单纤维组成并有一定面密度的纤网。

[0018] (3) 静电纺丝导电纤维的制备

[0019] 罗拉梳理机输出纤网进入铺网机前,设置有静电纺丝设备,在纤网的上方设置有喷丝头,在纤网的下方设置有接地的极板,把纺丝液接上高压电源的正极,接地的极板接上高压电源的负极,喷丝头与接地的极板之间形成高压电场,从喷丝头挤出的纺丝液在高压

电场作用下被拉伸成纤维直径为纳米量级的超细纤维,纤维直径小于 1000 纳米,叠加在纤网上,纺丝液为聚苯胺聚合物和聚苯胺聚合物的复合物,具有优良的导电性能,制备的超细纤维就是一种导电纤维。根据纤网的宽度,可以设置多个喷丝头,喷丝头越多,纤网上叠加的导电纤维也越多,针刺非织造布的抗静电效果也越好。

#### [0020] (4) 铺网

[0021] 在机械成网的纤网上叠加导电纤维,经过铺网机铺叠后就形成了导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。根据针刺非织造产品的面密度的要求,需合理控制罗拉梳理机输出纤网的面密度及铺网机的铺网层数。铺网机采用交叉式铺网或双帘夹持式铺网方式,也可以采用组合式铺网方式。

#### [0022] (5) 针刺加固

[0023] 把铺网机输出的复合纤网,经过针刺机的刺针穿刺,使得复合纤网具有一定的断裂强力等物理机械性能。在针刺加固工序,复合纤网经过多台针刺机进行针刺,针刺机可分为预针刺机和主针刺机,针刺加固后的复合纤网经自动卷绕机卷绕到卷装上,制备得到抗静电针刺非织造布。

[0024] 用以上的方法,制得的抗静电针刺非织造布具有不改变原有纤网的物理机械性能,导电纤维不易散失,产品的抗静电性能具有耐久性好,可靠性高的特点,同时对针刺非织造布的原料没有特别的要求,适应性广泛。

#### [0025] 具体实施例

##### [0026] 实施例 1

[0027] 制造抗静电针刺地毯非织造布:

[0028] 其方法是,经过以下步骤:

##### [0029] (1) 成网前准备

[0030] 原料为丙纶短纤维,规格为 2.5D × 51mm。原料经过喂棉称量机后,被送入混棉帘子开松机进行开松,开松后的棉流进入多仓混棉机进行混合,混合后的棉流被送入开棉机再进一步开松。在成网前准备阶段,纤维原料得到松解,纤维块由大块变成小块,同时纤维间获得均匀混合,为机械成网做好准备。

##### [0031] (2) 机械成网

[0032] 开松混合后的棉流经输棉风机的输送,被送入气流棉箱喂棉机,经罗拉梳理机梳理成网后,纤维被梳理成单纤维状态,制得的纤网主要由单纤维组成。

##### [0033] (3) 静电纺丝导电纤维的制备

[0034] 罗拉梳理机输出纤网进入铺网机前,设置有静电纺丝设备,在纤网的上方设置有喷丝头,在纤网的下方设置有接地的极板,纺丝液为聚苯胺聚合物,把纺丝液接上高压电源的正极,接地的极板接上高压电源的负极,电源的电压为 18 ~ 32kV,喷丝头到极板之间的距离为 10 ~ 30cm,喷丝头与接地的极板之间形成高压电场,从喷丝头挤出的纺丝液在高压电场作用下被拉伸成纤维直径为 500 ~ 750 纳米的超细纤维,叠加在纤网上。由于聚苯胺聚合物具有优良的导电性能,制备的超细纤维就是一种导电纤维。纤网的宽度为 2500mm,为了使纤网上叠加的导电纤维越多,针刺非织造布的抗静电效果越好,设置 8 个喷丝头。

##### [0035] (4) 铺网

[0036] 在机械成网的纤网上叠加导电纤维,经过铺网机铺叠后就形成了导电纤维层与纤

网层相互重叠的复合纤网。合理调整和控制罗拉梳理机输出纤网的面密度及铺网机的铺网层数,使得铺网后的纤网面密度符合产品的要求。铺网机采用四帘式交叉式铺网机铺网。

[0037] (5) 针刺加固

[0038] 把铺网机输出的复合纤网,经过针刺机的刺针穿刺,使复合纤网具有一定的物理机械性能。复合纤网分别经过预针刺机(上刺式)、主针刺机(下刺式)、主针刺机(上刺式)、主针刺机(对刺式)、主针刺机(对刺式)进行针刺。针刺加固后的复合纤网经自动卷绕机卷绕到卷装上,制备得到抗静电针刺地毯非织造布。

[0039] 实施例 2。

[0040] 制造抗静电针刺过滤非织造布:

[0041] 其方法是,经过以下步骤:

[0042] (1) 成网前准备原料为丙纶短纤维,规格为 2.5D×51mm。原料经过喂棉称量机后,被送入混棉帘子开松机进行开松,开松后的棉流进入多仓混棉机进行混合,混合后的棉流被送入开棉机再进一步开松。在成网前准备阶段,纤维原料得到松解,纤维块由大块变成小块,同时纤维间获得均匀混合,为机械成网做好准备。

[0043] (2) 机械成网

[0044] 开松混合后的棉流经输棉风机的输送,被送入气流棉箱喂棉机,经罗拉梳理机梳理成网后,纤维被梳理成单纤维状态,制得的纤网主要由单纤维组成。

[0045] (3) 静电纺丝导电纤维的制备

[0046] 罗拉梳理机输出纤网进入铺网机前,设置有静电纺丝设备,在纤网的上方设置有喷丝头,在纤网的下方设置有接地的极板,纺丝液为聚苯胺聚合物的复合物,把纺丝液接上高压电源的正极,接地的极板接上高压电源的负极,电源的电压为 18 ~ 32kV,喷丝头到极板之间的距离为 10 ~ 30cm,喷丝头与接地的极板之间形成高压电场,从喷丝头挤出的纺丝液在高压电场作用下被拉伸成纤维直径为 500 ~ 750 纳米的超细纤维,叠加在纤网上。由于聚苯胺聚合物的复合物具有优良的导电性能,制备的超细纤维就是一种导电纤维。纤网的宽度为 2500mm,为了使纤网上叠加的导电纤维越多,针刺非织造布的抗静电效果越好,设置 8 个喷丝头。

[0047] (4) 铺网

[0048] 在机械成网的纤网上叠加有导电纤维,经过铺网机铺叠后就形成了导电纤维层与纤网层相互重叠的复合纤网。合理调整和控制罗拉梳理机输出纤网的面密度及铺网机的铺网层数,使得铺网后的纤网面密度符合产品的要求。铺网机采用四帘式交叉式铺网机铺网。

[0049] (5) 针刺加固

[0050] 把铺网机输出的复合纤网,经过针刺机的刺针穿刺,使得复合纤网具有一定的物理机械性能。复合纤网分别经过预针刺机(上刺式)、主针刺机(下刺式)、主针刺机(上刺式)、主针刺机(对刺式)进行针刺。

[0051] (6) 后整理

[0052] 为了使非织造布的表面附着的灰尘等物质,容易脱离非织造布,针刺加固后的复合纤网经过热轧机热轧,对产品的表面进行整理,热轧机输出的非织造布由自动卷绕机卷绕到卷装上,得到抗静电针刺过滤非织造布。