(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111714972 A
(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 201910211250.2

(22)申请日 2019.03.20

(71)申请人 东丽纤维研究所(中国)有限公司
地址 226009 江苏省南通市经济技术开发区新开南路58号

(72)发明人 宋斌 刘同娟

(51)Int.Cl.
B01D 46/00(2006.01)
B01D 39/14(2006.01)
B01D 53/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

一种含多孔粒子的空气过滤材料

(57)摘要

本发明公开一种含多孔粒子的空气过滤材料,该过滤材料是由上层无纺布及下层含有多孔粒子的无纺布构成,所述多孔粒子以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕,所述多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.02～1.20(cm^3/g)·(N/50mm)。本发明的过滤材料具有优异的除臭性能,且加工方法简单,能够一次成型无需二道加工,能够节省工艺成本,节省能源。本发明的含多孔粒子的空气过滤材料可应用于空气过滤领域。

CN 111714972 A

1.一种含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：该过滤材料是由上层无纺布及下层含有多孔粒子的无纺布构成，所述多孔粒子以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，所述多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.02～1.20(cm^3/g)·(N/50mm)。

2.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：所述含多孔粒子的无纺布层中多孔粒子与纤维间的粘接率为30～90%。

3.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：所述含多孔粒子的无纺布层的克重为100～700g/m^2。

4.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：所述多孔粒子的粒径为100～500μm。

5.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：该过滤材料的厚度为0.5～3.0mm。

6.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：所述多孔粒子为活性碳颗粒、二氧化硅粒子、分子筛、石英砂、多孔陶瓷中的一种或多种。

7.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：该过滤材料的剥离强度为0.2～2.0N/50mm。

8.根据权利要求1所述的含多孔粒子的空气过滤材料，其特征在于：该过滤材料对苯类气体的总吸附量为5～150g/m^2。

一种含多孔粒子的空气过滤材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含多孔粒子的空气过滤材料。

背景技术

[0002] 近年来，随着人们生活水平的提高，人们对室内环境空气质量的要求也越来越高，如何改善PM2.5、汽车尾气、雾霾、有机污染物等的大气污染也进行了诸多的努力。比如采用空气净化机、新风机、过滤袋或防霾口罩等，在这些设备或者防护用具中采用了各种各样能够过滤空气的集尘或集尘脱臭的滤材。然而，这些滤材基本上都是依靠胶或者胶黏剂将多层材料贴合在一起，胶中含有的TVOC会带来二次污染，不利于净化空气中的有害气体。还有的滤材由于其内部含有大量的粘合剂，粘合剂会大面积的覆盖脱臭剂，从而影响滤材的脱臭性能。

[0003] 如中国公开专利CN105365310A中公开了一种车用PE胶粉复合无纺布材料及其制备方法，该发明在加工过程中采用了PE胶粉作粘合剂，将上下两层材料粘合在一起，制得的复合无纺布材料被应用于汽车内饰上。该材料中由于含有胶粉，在使用过程中会产生额外的TVOC，从而会对汽车内人员的身体造成伤害。

[0004] 又如中国公开专利CN204973320U公开了一种多层复合的空气过滤材料，该过滤滤材采用胶黏剂将脱臭层和保护层粘结起来，虽然可以起到脱臭的效果。然而，由于胶黏剂在将脱臭层粘结时，胶黏剂不仅会黏附在脱臭层上使得部分脱臭层性被抵消，而且胶黏剂挥发出TVOC会直接导致部分脱臭层失效。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高脱臭性的含多孔粒子的空气过滤材料。

[0006] 本发明的技术解决方案是：本发明含多孔粒子的空气过滤材料是由上层无纺布及下层含有多孔粒子的无纺布构成，所述多孔粒子以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，所述多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.02～1.20(cm^3/g)·(N/50mm)。

[0007] 上述含多孔粒子的无纺布层中多孔粒子与纤维间的粘接率优选为30～90%。

[0008] 上述含多孔粒子的无纺布层的克重优选为100～700g/m^2。

[0009] 上述多孔粒子的粒径优选为100～500μm。

[0010] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料的厚度优选为0.5～3.0mm。

[0011] 上述多孔粒子优选为活性碳颗粒、二氧化硅粒子、分子筛、石英砂、多孔陶瓷中的一种或多种。

[0012] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料的剥离强度优选为0.2～2.0 N/50mm。

[0013] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料对苯类气体的总吸附量优选为5～150g/m^2。

[0014] 本发明的有益效果是：本发明的含多孔粒子的空气过滤材料是由上层无纺布层及下层含有多孔粒子的无纺布构成，这样不仅能除去PM2.5颗粒，还能除去空气中的污染气

体。本发明的多孔粒子以点状散布在无纺布中且被纤维围绕而被固定，或者镶嵌在软化后的纤维上被固定，从而可以杜绝胶粉或胶黏剂对脱臭多孔粒子的污染，能更加高效的去除空气中的有害气体。本发明的含多孔粒子的空气过滤材料不仅能应用在空气净化机、车载空气净化机、汽车空调过滤器，还能应用在新风系统中。

具体实施方式

[0015] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料是由上层无纺布及下层含有多孔粒子的无纺布构成，所述多孔粒子以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，所述多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.02～1.20(cm^3/g)·(N/50mm)。多孔粒子的细孔容积反映的是多孔粒子对有害气体的除去能力，多孔粒子的细孔容积越大，对有害气体的除去能力就越强，但是如果多孔粒子的细孔容积太大的话，多孔粒子内的细孔会特别多，使得原本支撑孔结构的孔壁的空间内也会被细孔占据，孔壁上也会有细孔，甚至使得孔壁变得很薄，这样就会容易导致多孔结构坍塌，从而导致过滤材料的脱臭性能变差。过滤材料的剥离强度反映的是材料被加工的可行性，如果过滤材料的剥离强度太低，过滤材料中夹持的多孔粒子越容易掉落；如果过滤材料的剥离强度太高，过滤材料就会变得特别硬，难以加工，同时，夹持的多孔粒子之间的间隙会变得特别小，会导致过滤材料的脱臭性能变差。因此，多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积必须控制在一定的范围内，如果两者的乘积小于0.02(cm^3/g)·(N/50mm)的话，表示多孔粒子的细孔容积很小，过滤材料的剥离强度很低，多孔粒子的细孔容积小使得多孔粒子容易从过滤材料中漏出，而且过滤材料的脱臭性能会很差；如果两者的乘积大于1.20(cm^3/g)·(N/50mm)的话，表示多孔粒子的细孔容积特别大，过滤材料的剥离强度也很大，材料会变得很硬难以加工，且材料的脱臭性能会变差。综合考虑过滤材料的脱臭性能和加工性，本发明多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积优选为0.06～0.90(cm^3/g)·(N/50mm)。

[0016] 上述含多孔粒子的无纺布层中多孔粒子与纤维间的粘接率优选为30～90%。粘结率越高表示纤维对多孔粒子的粘结就越牢固，相应的，对应多孔粒子的脱臭影响也越大，如果多孔粒子与纤维间的粘接率过小的话，多孔粒子容易从无纺布层中脱落，多孔粒子为脱臭性粒子，这样就起不到脱臭的作用；如果多孔粒子与纤维间的粘接率过大的话，说明纤维基本上全部熔化成流体了，熔化的纤维就会完全堵塞多孔粒子的孔，导致粒子的脱臭性能变差。考虑到含多孔粒子的空气过滤材料具有更高的脱臭性，多孔粒子与纤维间的粘接率更优选为35～80%。

[0017] 上述含多孔粒子的无纺布层的克重优选为100～700g/m^2。如果含多孔粒子的无纺布层的克重过大的话，说明构成该无纺布的纤维就越多，纤维熔化需要的热量就越多，相应烘箱的温度要求就越高，加工过程中的速度会越低，导致制备含多孔粒子的无纺布的成本就高；如果含多孔粒子的无纺布层的克重过小的话，说明构成该无纺布的纤维量很少，纤维间的空隙就变大，这样多孔粒子有可能就会从空隙中漏出来，从而导致粒子的脱臭性能变差。综合考虑后，本发明含多孔粒子的无纺布层的克重更优选为120～650g/m^2。

[0018] 上述多孔粒子的粒径优选为100～500μm。多孔粒子的粒径越小，其比表面积就越大，脱臭的能力就越大。而上述脱臭粒子的粒径不是越小越好，粒径小到一定程度后，这些脱臭粒子内部的空隙和孔道越小，越容易被堵塞，同时脱臭粒子的加工成本就越高。如果多

孔粒子的粒径过大的话，多孔粒子自身的重量就大，单位面积重量上的多孔粒子数变少，多孔粒子散布的均匀性会变差，同时，多孔粒子的比表面积会变小导致多孔粒子的脱臭效率也会变差。综合考虑后，本发明多孔粒子的粒径更优选为100～400μm。

[0019] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料的厚度优选为0.5～3.0mm。空气过滤材料的厚度主要决定于脱臭层的厚度，过滤材料的厚度越薄，脱臭层被挤压严重，材料的剥离强度越大，材料会越硬，材料的加工性越差；过滤材料的厚度越厚，脱臭层基本未受到挤压，材料的剥离强度越小，过滤材料中夹持的多孔粒子越容易掉落，导致过滤材料的脱臭性变差。综合考虑后，本发明含多孔粒子的空气过滤材料的厚度更优选为0.7～2.5mm。

[0020] 上述多孔粒子优选为活性碳颗粒、二氧化硅粒子、分子筛、石英砂、多孔陶瓷中的一种或多种。考虑到多孔粒子的孔道结构、孔径、加工成本等因素，多孔粒子优选为活性碳颗粒或二氧化硅粒子。

[0021] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料的剥离强度优选为0.2～2.0 N/50mm。过滤材料的剥离强度反应的是材料的被加工可行性，如果含多孔粒子的空气过滤材料的剥离强度过低的话，过滤材料中夹持的多孔粒子越容易掉落；如果含多孔粒子的空气过滤材料的剥离强度过高的话，过滤材料会变得特别硬，难以加工，同时，夹持的多孔粒子之间的间隙会变得特别小，会导致脱臭性能变差。综合考虑后，空气过滤材料的剥离强度更优选为0.4～1.8N/50mm。

[0022] 本发明含多孔粒子的空气过滤材料对苯类气体的总吸附量优选为5～150g/m^2。多孔粒子的多少会影响过滤材料对苯类有害气体的吸附量，多孔粒子越少，吸附量就越低，加工时多孔粒子的散布会越不均匀；多孔粒子越多，吸附量就越高，加工的难度也越高，加工速度越低。综合考虑后，含多孔粒子的空气过滤材料对苯类气体的总吸附量更优选为10～140g/m^2。

[0023] 本发明的含多孔粒子的空气过滤材料的制造方法包括如下步骤：

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将90～130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的50～650g/m^2的多孔粒子均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为170～250℃下进行热风粘合处理，制得含多孔粒子的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的多孔粒子撒落面，然后在120～250℃温度下进行热轧成型，最终制得成品。

[0024] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。其中，实施例中的各特性按下面的方法测试。

[0025] 【多孔粒子的细孔容积】

根据中国国家标准GB/T 7702.2-1997进行测试，单位为cm^3/g。

[0026] 【多孔粒子与纤维间的粘结率】

在倍率为300倍的显微镜下观察多孔粒子与纤维间的粘结状态，多孔粒子的面积为S，纤维覆盖住多孔粒子的面积为S1，多孔粒子和纤维间的粘结率按照以下公式进行计算，其计算公式如下：粘结率=S1/S*100%。

[0027] 【过滤材料的剥离强度】

根据中国国家标准GB/T 8808-1988进行测试，单位为N/50mm。

[0028] 【克重】

根据中国国家标准GB/T 24218.1-2009进行测试，单位为g/m^2。

[0029] 【厚度】

根据中国国家标准GB/T 24218.2-2009进行测试，单位为mm。

[0030] 【粒径】

根据中国国家标准GB/T7702.2-1997进行测试，单位为目。

[0031] 【苯类气体的吸附量】

在内径32mm的玻璃管内，填充单层滤材，玻璃管入口以0.1m/s的速度持续供给浓度为80ppm的甲苯，玻璃管出口采用红外检测器以10s/次的频度检测甲醛浓度，当出口浓度达到76ppm以上时，停止实验。通过数据拟合出时间和出口浓度的曲线，计算出滤材对甲醛的吸收量，其计算公式如下：

甲醛的吸收量=∑[(80-测试值)×风速×甲醛摩尔质量/(80×气体摩尔浓度)] 。

[0032] 实施例1

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为35g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的50g/m^{2}的粒径为100μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为200℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为15g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为100g/m^2、厚度为0.7mm、剥离强度为0.8N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.02(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为40%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0033] 实施例2

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为35g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的50g/m^{2}的粒径为100μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为220℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为15g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在230℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为100g/m^2、厚度为0.7mm、剥离强度为0.8N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为1.20(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为40%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0034] 实施例3

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为35g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的50g/m^{2}的粒径为100μm的活性炭颗粒均匀地

撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为220℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为15g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在230℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为100g/m^2、厚度为0.7mm、剥离强度为0.8N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.20(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为40%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0035] 实施例4

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为150g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的500g/m^{2}的粒径为200μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为190℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为700g/m^2、厚度为3.5mm、剥离强度为1.0N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.28(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为40%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0036] 实施例5

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将130℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为150g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的500g/m^{2}的粒径为200μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为230℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在210℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为700g/m^2、厚度为2.5mm、剥离强度为1.0N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.28(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为70%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0037] 实施例6

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^{2}的粒径为300μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.8mm、剥离强度为0.8N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.24(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且

被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为50%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0038] 实施例7

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^2的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^2的粒径为300μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^2聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在150℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.8mm、剥离强度为0.8N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.24(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为20%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0039] 实施例8

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^2的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^2的粒径为300μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^2聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.6mm、剥离强度为1.3N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.39(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为60%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0040] 实施例9

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^2的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^2的粒径为300μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^2聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在240℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.6mm、剥离强度为1.3N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.39(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。活性炭颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为95%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0041] 实施例10

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^2的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^2的粒径为300μm的二氧化硅颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处

理，制得含二氧化硅颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的二氧化硅颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.9mm、剥离强度为0.8N/50mm、二氧化硅颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.48(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。二氧化硅颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得二氧化硅颗粒与纤维间的粘结率为40%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0042] 实施例11

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^{2}的粒径为300μm的二氧化硅颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含二氧化硅颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的二氧化硅颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.7mm、剥离强度为1.4N/50mm、二氧化硅颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.84(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料。二氧化硅颗粒以点状散布在下层无纺布中且被纤维围绕，测得二氧化硅颗粒与纤维间的粘结率为80%。本发明过滤材料的各物性参见表1。

[0043] 比较例1

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为35g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的50g/m^{2}的粒径为100μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为15g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为100g/m^2、厚度为0.7mm、剥离强度为0.2N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积为0.01(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为40%。该过滤材料的各物性参见表1。

[0044] 比较例2

(1)皮芯聚酯纤维网的制备：将110℃低熔点皮芯聚酯纤维的原棉经过开棉、梳理、铺网后，形成克重为100g/m^{2}的皮芯聚酯纤维网；

(2)含多孔粒子的无纺布的制备：将备好的300g/m^{2}的粒径为300μm的活性炭颗粒均匀地撒落在步骤(1)中制得的皮芯聚酯纤维网上，然后在温度为210℃下进行热风粘合处理，制得含活性炭颗粒的无纺布；

(3)过滤材料的制备：将另外一层克重为50g/m^{2}聚酯无纺布覆盖在步骤(2)中所得无纺布的活性炭颗粒撒落面上，然后在200℃温度下进行热轧成型，最终制得克重为450g/m^2、厚度为1.6mm、剥离强度为1.3N/50mm、活性炭颗粒的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值

乘积为1.40(cm^3/g)·(N/50mm)的空气过滤材料，测得活性炭颗粒与纤维间的粘结率为95%。该过滤材料的各物性参见表1。

[0045] 表1

项目	细孔容积和剥离强度的积（cm^3/g）•（N/50mm）	剥离强度 N/50mm	克重 g/m^2	厚度 mm	多孔粒子	多孔粒子与纤维的粘结率 %	多孔粒子粒径 μm	苯吸附量 g/m^2
实施例 1	0.02	0.8	100	0.7	活性炭	40	100	15.8
实施例 2	1.20	0.8	100	0.7	活性炭	40	100	15.5
实施例 3	0.20	0.8	100	0.7	活性炭	40	100	27.6
实施例 4	0.28	1.0	700	3.5	活性炭	40	200	111.2
实施例 5	0.28	1.0	700	2.5	活性炭	70	200	139.3
实施例 6	0.24	0.8	450	1.8	活性炭	50	300	95.0
实施例 7	0.24	0.8	450	1.8	活性炭	20	300	80.2
实施例 8	0.39	1.3	450	1.6	活性炭	60	300	78.4
实施例 9	0.39	1.3	450	1.6	活性炭	95	300	62.3
实施例 10	0.48	0.8	450	1.9	二氧化硅	40	300	57.0
实施例 11	0.84	1.4	450	1.7	二氧化硅	80	300	45.6
比较例 1	0.01	0.2	100	0.7	活性炭	40	100	2.5
比较例 2	1.40	1.3	450	1.6	活性炭	95	300	13.2

。

[0046] 根据上表：(1)由实施例1、2以及实施例3可知，同等条件下，实施例3中多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积在优选范围内，所得空气过滤材料的苯吸附量高一些。

[0047] (2)由实施例4与实施例5可知，同等条件下，实施例5中的过滤材料厚度在优选范围内，与前者相比，后者所得空气过滤材料的苯吸附量高。

[0048] (3)由实施例6与实施例7可知，同等条件下，实施例6中多孔粒子与纤维间的粘接率在优选范围内，所得空气过滤材料的苯吸附量高。

[0049] (4)由实施例8与实施例9可知，同等条件下，实施例8中多孔粒子与纤维间的粘接率在优选范围内，所得空气过滤材料的苯吸附量高。

[0050] (5)由实施例1与比较例1可知，同等条件下，比较例1中多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积过小，所得空气过滤材料的苯吸附量非常低。

[0051] (6)由实施例9与比较例2可知，同等条件下，比较例2中多孔粒子的细孔容积与过滤材料的剥离强度的数值乘积过大，多孔材料的孔隙被纤维堵塞，材料的甲苯吸附量很小。