

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-142703

(P2010-142703A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 39/16 (2006.01)	BO1D 39/16 E	4D019
BO1D 39/14 (2006.01)	BO1D 39/14 E	4D054
BO3C 3/28 (2006.01)	BO3C 3/28	4F100
DO4H 1/54 (2006.01)	DO4H 1/54 Q	4L047
DO4H 1/42 (2006.01)	DO4H 1/42 K	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-320657 (P2008-320657)
 (22) 出願日 平成20年12月17日 (2008.12.17)

(71) 出願人 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (72) 発明者 大須賀 昭人
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
 (72) 発明者 林 祐一郎
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
 Fターム(参考) 4D019 AA01 BA13 BB03 BB10 BC01
 BD02 CA02 DA01
 4D054 AA11 BC16
 4F100 AK03A AK41B BA02 DG03A DG15A
 DG15B GB56 JA13A JG06A YY00A
 4L047 AA14 AA21 AA29 CA05 CA19
 CB10 CC12 DA00

(54) 【発明の名称】 エレクトレット濾材およびそれを用いたエアフィルター

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、ブリーツ加工しやすくかつフィルターの長寿命化を図ることができるエレクトレット濾材を提供することにある。

【解決手段】少なくとも2層の不織布の積層体によって構成される濾材であって、片方の層にポリオレフィン系不織布、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置し、前記ポリオレフィン系不織布がエレクトレット加工され密度が0.10~0.20g/ccであり、かつ積層された濾材の剛軟度が100~1500mgであることを特徴とするエレクトレット濾材。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 2 層の不織布の積層体によって構成される濾材であって、片方の層にポリオレフィン系不織布、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置し、該ポリオレフィン系不織布がエレクトレット加工された密度が $0.10 \sim 0.20 \text{ g/cc}$ の不織布であり、かつ積層された濾材の剛軟度が $100 \sim 1500 \text{ mg}$ であることを特徴とするエレクトレット濾材。

【請求項 2】

前記ポリオレフィン系不織布が短繊維不織布であることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトレット濾材。

【請求項 3】

前記ポリオレフィン系不織布はヒンダードアミン系添加剤又はトリアジン系添加剤を添加したものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエレクトレット濾材。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のエレクトレット濾材を使用したエアフィルター。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エレクトレット加工されたポリオレフィン系不織布を含む濾材および前記濾材を使用したフィルター用濾材およびエアフィルターに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ビル、工場、自動車、一般家庭用などに使用される空調機、空気清浄機には枠体によって収納された濾材を用いてフィルターとして使用している。このようなフィルターは、限られた寸法内により多くの濾材を入れるために、プリーツ加工と呼ばれる山谷状の加工を施して濾材面積を増やしている。これらプリーツ加工を施した濾材にセパレータ等を用いて形状を保持し、プリーツ間の隙間を確保し枠体を貼り付けてフィルターとして使用している。

【0003】

これらのフィルターに使用される濾材は長寿命化を図るため異なる粗密勾配を持たせたものやエレクトレット加工を施したものが存在する。さらに、濾材に難燃性や抗菌性などの機能付与したフィルターも知られている。

【0004】

例えば、特許文献 1 によれば、1 層の不織布において厚み方向に粗密構造を作り、上流側で粒径の大きいダストを捕集し、下流側で粒径の細かいダストを捕集することにより、長寿命な濾材を得る方法が提案されている。しかしながらこの濾材においては、粒径の細かいダストは上流側の層で殆ど捕集されず下流側の層で捕集されるため、目詰まりが起こり易く、結果的に寿命が短くなってしまいうため好ましくない。

【0005】

また、特許文献 2 によれば短繊維不織布にエレクトレット加工した難燃性繊維を作製する方法が開示されている。しかしながら、上記文献には密度や剛軟度などのフィルターとしての性能に関わる記載はされていなかった。

【特許文献 1】 特開平 05 - 68823 号

【特許文献 2】 特開 2007 - 146357 号

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明の目的は、プリーツ加工しやすくかつフィルターの長寿命化を図ることができるエレクトレット濾材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

上記目的を達成するための本発明は、次の(1)~(4)のいずれかの構成を有する。

【0008】

(1) 少なくとも2層の不織布の積層体によって構成される濾材であって、片方の層にポリオレフィン系不織布、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置し、該ポリオレフィン系不織布がエレクトレット加工された密度が0.10~0.20g/ccの不織布であり、かつ積層された濾材の剛軟度が100~1500mgであることを特徴とするエレクトレット濾材。

【0009】

(2) 前記ポリオレフィン系不織布が短繊維不織布であることを特徴とする前記(1)に記載のエレクトレット濾材。

10

【0010】

(3) 前記ポリオレフィン系不織布はヒンダードアミン系添加剤又はトリアジン系添加剤を添加したものであることを特徴とする前記(1)または(2)に記載のエレクトレット濾材。

【0011】

(4) 前記(1)~(3)のいずれかに記載のエレクトレット濾材を使用したエアフィルター。

【発明の効果】

【0012】

20

本発明によれば、片方の層のポリオレフィン系不織布がエレクトレット加工されているため微細塵に対しても高捕集を実現することが可能である。また、密度が0.10~0.20g/ccの範囲である嵩高な不織布を使用しているため層全体でダストを捕集することが可能であり、ダスト保持量の向上が見込め、長寿命化が可能となる。また、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置することで濾材としての剛軟度が100~1500mgの範囲となるため、後加工であるブリーツ加工が容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明のエレクトレット濾材は、少なくとも2層の不織布の積層体によって構成される濾材である。特に、家庭用空気清浄機用途やビル・工場・車載用等の空調設備に使用されるエアフィルター用途においては、通気性を損なわないために圧力損失が小さいこと、風圧に対し十分な強度を有し、ブリーツなどの形状に加工した場合、その形状を維持して形状変化による圧力損失の上昇を抑制できる剛性を有すること、ブリーツ等の形状に成形する際の加工性に優れること、等が要求されるため不織布を用いることが好ましい。本発明では片方の層にポリオレフィン系不織布、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置することが好ましい。

30

【0014】

これらの不織布の製法としては特に限定されるものではなく、カード法、エアレイド法、エアスルー法、抄紙法といった、主に不連続の天然繊維や任意の長さにカットや伸縮を付与されたカットファイバーといった短繊維を加工して得る方法や、スパンボンド法といった繊維が連続した状態で存在するシートを得る方法、更にはエレクトレット加工されたフィルムを切断し繊維状としたものを集合化して得る方法など、公知の方法から任意に選択することができる。ただし、メルトブロー法については嵩高に作製することが難しいため、本発明におけるポリオレフィン系不織布を作製する際の製法としては不適當である。

40

【0015】

これらの不織布を構成する繊維の繊度は特に限定されないが、0.5~30d texの範囲であることが好ましい。繊度が0.5d tex未満であると、構造が緻密になり捕集効率が向上するが圧力損失も増大するため、高風量のエア処理には不向きとなる。逆に繊度が30d texを超えると今度は圧力損失が低下するが捕集効率も低下してしまい、特に微細塵の集塵性能が著しく低下するため好ましくない。

50

【 0 0 1 6 】

ポリオレフィン系不織布の構成ポリマーとしては、低密度ポリエチレン（LDPE）、直鎖状低密度ポリエチレン（L-LDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）、ポリプロピレン（PP）、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ブテン共重合体などのポリオレフィン系樹脂であれば特に限定されるものではない。また、これらを主成分とした変性体や共重合体、複合繊維であってもよい。本発明のポリオレフィン系不織布とはポリオレフィンが20重量%以上含まれている不織布のことをさす。ポリオレフィン系はエレクトレット加工の帯電効果が高いとされており、本発明に用いるエレクトレット不織布として適している。

【 0 0 1 7 】

ポリオレフィン系不織布としては特に短繊維不織布であることが望ましい。短繊維とすることで種々の繊維径を混合することができるため、フィルター性能、特にダスト保持量を向上させやすくなる。また、高機能を付与した種々の繊維を同一工程で混合することができるため、高機能を付与する工程を削減することができる。短繊維不織布の繊維長としては、1.0～30mmの範囲を用いることが好ましい。繊維長が1.0mm未満であるとシート状に形成することが困難であり、30mmを超えると均一な繊維シートが得られなくなるからである。

【 0 0 1 8 】

ポリオレフィン系不織布は密度が0.10～0.20g/ccの範囲であることが好ましい。密度を0.10g/cc以上とすることで高捕集効率を実現することができる。また、0.20g/cc以下とすることで、十分な空隙を濾材内に持つことが出来、ダスト寿命が向上する。

【 0 0 1 9 】

エレクトレット加工方法としては特に限定されるものではなく、不織布シートにコロナ放電法、純水サクション法、摩擦帯電法といった公知の帯電方法を施すものから任意に選択することができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明におけるエレクトレット不織布に用いる繊維は、エレクトレット加工による帯電効果を向上させるための添加剤を含む物であってもよい。このような添加剤は公知のものを使用することができるが、なかでもヒンダードアミン系もしくはトリアジン系添加剤は、水などに対する静電気力の耐久性が向上するためより好ましい。含有量としては、100～30000ppmの範囲が好ましく、より好ましくは7000～15000ppmの範囲である。含有量が100ppm未満であると十分な耐久性を付与することができないため好ましくなく、逆に含有量が30000ppmを超えても均一性が著しく悪化するため好ましくない。

【 0 0 2 1 】

ヒンダードアミン系もしくはトリアジン系添加剤としては、具体的には、ポリ〔（（6-（1,1,3,3-テトラメチルブチル）イミノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル）（（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル）イミノ）ヘキサメチレン（（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル）イミノ）〕（チバガイギー製、キマソープ（登録商標）944LD）、ハコク酸ジメチル-1-（2-ヒドロキシエチル）-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン重縮合物（チバガイギー製、チヌピン（登録商標）622LD）、2-（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）-2-*n*-ブチルマロン酸ビス（1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル）（チバガイギー製、チヌピン（登録商標）144）、ジブチルアミン・1,3,5-トリアジン・N,N'-ビス（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル-1,6-ヘキサメチレンジアミン・N-（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル）ブチルアミンの重縮合物（チバガイギー製、キマソープ（登録商標）2020FDL）、2-（4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル）-5-（ヘキシル）オキシ）-フェノール（チバガイギー製、チヌピン（登録商標）1577F

10

20

30

40

50

F)などが挙げられる。

【0022】

一方、ポリエステル系不織布としてはポリエステル100%のものやビニロン、レーヨン、パルプなどが含まれている複合繊維であってもよい。本発明のポリエステル系不織布とはポリエステルが20%以上含まれている不織布のことをさす。ポリエステルを使用することで、剛軟度の高い不織布を安価で提供することができる。ポリエステルとしては具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリ乳酸等が挙げられる。

【0023】

不織布の積層方法としては特に限定されるものではないが、単純に不織布同士を重ねる方法や、熱融着樹脂や湿気硬化型樹脂などの接着剤を介して不織布同士を結合させる方法や、不織布を重ねた状態で例えばニードルパンチ法などの機械的作用を与えることによって各層の不織布を構成する繊維同士を絡ませて結合させる方法等を任意に選択することができる。中でも接着剤によって不織布同士を結合する方法は、積層前の各々のエレクトレット不織布の性能を損なうことなく、かつブリーツ加工時の不織布の剥れ防止などフィルター加工性にも優れるため好ましい。

【0024】

積層構造としては、片方の層にポリオレフィン系不織布、もう片方の層にポリエステル系不織布を配置することが必要である。ポリオレフィン系不織布がエレクトレット加工されているため微細塵に対しても高捕集を実現することが可能であり、また、密度が0.10~0.20g/ccの範囲である嵩高な不織布を使用しているため層全体でダストを捕集することが可能であり、ダスト保持量の向上が見込め、長寿命化が可能となる。また、もう片方の層は粒子を捕集するとともに、剛軟度を向上させることができる原料であればよいが、剛軟度とコスト面からポリエステル系不織布を配置することが好ましい。剛軟度を向上させることで、後加工であるブリーツ加工が容易となる。また、これら2層以外に別の層を配置することも可能である。

【0025】

濾材の剛軟度については100~1500mgの範囲が好ましく、ブリーツ加工性の観点から300~1500mgの範囲がさらに好ましい。100mg以下であると後工程であるブリーツ加工が不可能となる。また、1500mg以上を実現しようとする、炭素繊維等の剛軟度の高い繊維を使用するか、積層に使用する接着剤量を増やす方法が考えられる。しかし、炭素繊維等の剛軟度の高い繊維はコスト高となるため、実使用に適さない。また、接着剤量を増加させると繊維間の空隙を埋めてしまうため圧力損失が増加することになる。

【0026】

剛軟度についてはJIS L1085(1998年版)の6.10.3(a)に記載のガーレ試験機を用いて以下の方法により求めた。すなわち、試料から長さL38.1mm(有効試料長25.4mm)、幅d25.4mmの試験片を試料の任意の5点から採取する。ここで長繊維不織布においては、不織布の長手方向を試料の長さ方向とする。採取した試験片をそれぞれチャックに取り付け、可動アームA上の目盛り1-1/2"(1.5インチ=38.1mm)に合わせてチャックを固定する。この場合、試料長の1/2"(0.5インチ=12.7mm)はチャックに1/4"(0.25インチ=6.35mm)、試料の自由端にて振子の先端に1/4"(0.25インチ=6.35mm)、がかかるため測定にかかる有効試料長は試験片長さLから1/2"(0.5インチ=12.7mm)差し引いたものとなる。次に振り子Bの支点から下部のおもり取付孔a, b, c(mm)に適当なおもりWa, Wb, Wc(g)を取り付けて可動アームAを定速回転させ、試験片が振り子Bから離れるときの目盛りRG(mgf)を読む。目盛りは小数点以下第一位の桁で読む。ここでおもり取付孔に取り付けるおもりは、目盛りRGが4~6になるよう設定した。測定は試験片5点につき表裏各5回、合計50回実施する。得られた目盛りRGの値から下記式を用いて剛軟度の値を小数点以下第二位を四捨五入してそれぞれ求め

10

20

30

40

50

る。試料の剛軟度 (mN) は、50回の測定の平均値を、小数点以下第一位を四捨五入して算出するものである。

$$B r = R G \times (a \times W a + b \times W b + c \times W c) \times ((L - 12.7) ^ 2 / d) \times 3.375 \times 10^{-5}$$

また、本発明の濾材には、エレクトレット性能の著しい低下を招かない範囲で顔料、染料、着色剤、撥水剤、吸水剤、難燃剤、安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、金属粒子、無機化合物粒子、結晶核剤、滑剤、可塑剤、香料、脱臭剤、抗菌剤、防カビ剤、抗ウイルス剤、抗アレルギー剤、忌避剤、ガス吸着剤、ガス吸着多孔質体等を付与することで付加機能を付けることが可能である。

【0027】

本発明のフィルターは、積層した濾材をそのまま使用してもよいが、限られた寸法内により多くの濾材を入れるために、プリーツ加工と呼ばれる山谷状の折り加工を施して濾材面積を増やすことが好ましい。

【0028】

プリーツ加工の方法としては、レシプロ方式やロータリー方式などがあり、山谷状に加工する方法であればいずれの方法でもよい。また、プリーツ形状を保持するためセパレータ加工を行うことが望ましく、生産効率の観点からビード接着による加工を行うことが望ましい。ビード塗布は連続、間欠のいずれでもよい。

【実施例】

【0029】

以下、実施例を用いて本発明をより具体的に説明する。なお、本実施例における濾材の各特性の評価方法を下記する。

【0030】

< 厚み >

テクロック (株) 製 S M 1 1 4 を用いて測定頻度 100 cm² 当たり 3 箇所、合計 21 箇所の厚みを求めその算術平均値を用いた。

【0031】

< 目付 >

24 60% RH の室温に 8 時間以上放置して、評価試料 (不織布、耐電加工不織布または濾材) の質量を求め、その面積から 1 m² 当たりの質量に直して、それぞれの評価試料の目付として求める。サンプリング最小面積は 0.01 m² 以上とする。

【0032】

< ガーレ式剛難度 >

剛軟度の測定は、J I S L 1 0 8 5 (1 9 9 8 年版) の 6 . 1 0 . 3 (a) に記載のガーレ試験機 (株式会社東洋精機製作所製ガーレ・柔軟度試験機) にて実施した。ガーレ試験機での剛軟度は以下の方法により求めた。すなわち、試料から長さ L 38.1 mm (有効試料長 25.4 mm)、幅 d 25.4 mm の試験片を試料の任意の 5 点から採取する。ここで長繊維不織布においては、不織布の長手方向を試料の長さ方向とする。採取した試験片をそれぞれチャックに取り付け、可動アーム A 上の目盛り 1 - 1 / 2 " (1 . 5 インチ = 38.1 mm) に合わせてチャックを固定する。この場合、試料長の 1 / 2 " (0 . 5 インチ = 12.7 mm) はチャックに 1 / 4 " (0 . 25 インチ = 6.35 mm)、試料の自由端にて振子の先端に 1 / 4 " (0 . 25 インチ = 6.35 mm)、がかかるため測定にかかる有効試料長は試験片長さ L から 1 / 2 " (0 . 5 インチ = 12.7 mm) 差し引いたものとなる。次に振り子 B の支点から下部のおもり取付孔 a , b , c (mm) に適当なおもり W a , W b , W c (g) を取り付けて可動アーム A を定速回転させ、試験片が振り子 B から離れるときの目盛り R G (m g f) を読む。目盛りは小数点以下第一位の桁で読む。ここでおもり取付孔に取り付けるおもりは、目盛り R G が 4 ~ 6 になるよう設定した。測定は試験片 5 点につき表裏各 5 回、合計 50 回実施する。得られた目盛り R G の値から下記式を用いて剛軟度の値を小数点以下第二位を四捨五入してそれぞれ求める。試料の剛軟度 (m N) は、50 回の測定の平均値を、小数点以下第一位を四捨五入して

10

20

30

40

50

算出するものである。

$$B r = R G \times (a \times W a + b \times W b + c \times W c) \\ \times (((L - 1 2 . 7) ^ 2) / d) \times 3 . 3 7 5 \times 1 0 ^ - 5$$

< 捕集性能、圧力損失 >

濾材の縦方向10カ所で15cm×15cmの測定用サンプルを採取し、それぞれのサンプルについて、以下に説明する捕集性能測定装置で測定した。この捕集性能測定装置は、測定サンプルをセットするサンプルホルダーの上流側にダスト収納箱を連結し、下流側に流量計、流量調整バルブ、プロワを連結している。また、サンプルホルダーにパーティクルカウンターを使用し、切替コックを介して、測定サンプルの上流側のダスト個数と下流側のダスト個数をそれぞれ測定することができる。さらにサンプルホルダーは圧力計を備え、サンプル上流と下流での静圧差を読み取ることができる。捕集性能の測定にあたっては、ポリスチレン0.309U 10%溶液（メーカー：ナカライテック）を蒸留水で200倍まで希釈し、ダスト収納箱に充填する。次にサンプルをホルダーにセットし、風量をフィルター通過速度が6.5m/minになるように流量調整バルブで調整し、ダスト濃度を1万～4万個/2.83×10⁻⁴m³（0.01ft³）の範囲で安定させ、サンプルの上流のダスト個数Dおよび下流のダスト個数dをパーティクルカウンター（リオン社製、KC-01B）で1サンプル当たり10回測定し、JIS K0901に基づいて下記計算式にて0.3～0.5μm粒子の捕集性能（%）を求めた。10サンプルの平均値を最終的な捕集性能とした。

$$\text{捕集性能 (\%)} = [1 - (d / D)] \times 1 0 0$$

ただし、

d：下流ダストの10回測定トータル個数

D：上流のダストの10回測定トータル個数

高捕集の繊維シートほど、下流のダスト個数が少なくなるため、捕集性能の値は高くなる。

【0033】

また、圧力損失は捕集性能測定時のサンプル上流、下流の静圧差を圧力計で読み取り求めた（JIS 9908 1991年度版に基づく）。10サンプルの平均値を最終的な圧力損失とした。

【0034】

< JIS 15種供給量・JIS 15種効率 >

試験用ダストとして、JIS Z 8901に15種として規定される混合ダストを使用して、濾材測定面積0.1m²、風量3m³/min、粉塵濃度100mg/m³により、圧力損失が初期圧損+150Paアップ時までの供給したダスト量をg/m²で求めた。また、濾材が保持したダスト量を供給したダスト量で割り返すことによりJIS 15種効率を求めた。

$$\text{JIS 15種効率 (\%)} = (\text{ダスト保持量 (g)} / \text{ダスト供給量 (g)}) \times 1 0 0$$

< プリーツ加工性 >

レシプロプリーツ加工機にてプリーツ加工を実施し、加工性について評価を実施した。プリーツ加工が良好であるものを、プリーツ加工が可能であるものを、プリーツ加工が不可能であるものを×とした。

【0035】

実施例1

（上流側ポリオレフィン系不織布）

スパンボンド法により、トリアジン系化合物であるキマソープ944（チバガイギー（株）製）を1重量%添加したポリプロピレンから構成された目付78g/m²、厚み0.50mm、密度0.156g/cm³、の不織布を作成した。さらに得られた不織布をコロナ放電方式にてエレクトレット加工し、エレクトレット不織布を作製した。

【0036】

（下流側ポリエステル系不織布）

10

20

30

40

50

傾斜ワイヤー方式の湿式抄紙方法により、非捲縮のビニロン繊維（繊維度7 d t e x、繊維長10 mmのものを20質量%）、非捲縮のポリエステル繊維（（1）繊維度10 d t e x、繊維長10 mmのものを21質量%、（2）繊維度17 d t e x、繊維長18 mmのものを49質量%）、パルプ（10質量%）から構成された目付41 g / m²の繊維集積体を作製した。その後、該繊維集積体を、スチレンアクリル重合体（ガラス転移点温度Tg 30、造膜温度45）の固形分30%液に含浸後、乾燥熱処理して目付50 g / m²、厚み0.50 mm、密度0.100 g / c m³、の不織布を作製した。

【0037】

（積層濾材）

前記不織布を湿気硬化型ウレタン樹脂にて接着し、目付131 g / m²、厚み0.98 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。

10

【0038】

実施例2

（上流側ポリオレフィン系不織布）

ポリプロピレンに添加剤を入れなかったことを除いて、実施例1と同様の方法にてエレクトレット不織布を作製した。

【0039】

（下流側ポリエステル系不織布）

実施例1と同様の不織布を使用した。

【0040】

（積層濾材）

実施例1と同様の積層方法にて目付131 g / m²、厚み0.98 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。

20

【0041】

実施例3

（上流側ポリオレフィン系不織布）

実施例1と同様のエレクトレット不織布を使用した。

【0042】

（下流側ポリエステル系不織布）

傾斜ワイヤー方式の湿式抄紙方法により、非捲縮のビニロン繊維（繊維度7 d t e x、繊維長10 mmのものを20質量%）、非捲縮のポリエステル繊維（（1）繊維度10 d t e x、繊維長10 mmのものを21質量%、（2）繊維度17 d t e x、繊維長18 mmのものを49質量%）、パルプ（10質量%）から構成された目付16 g / m²の繊維集積体を作製した。その後、該繊維集積体を、スチレンアクリル重合体（ガラス転移点温度Tg 30、造膜温度45）の固形分30%液に含浸後、乾燥熱処理して目付15 g / m²、厚み0.21 mm、密度0.071 g / c m³、の不織布を作製した。

30

【0043】

（積層濾材）

実施例1と同様の積層方法にて目付96 g / m²、厚み0.70 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。

40

【0044】

実施例4

（上流側ポリオレフィン系不織布）

傾斜ワイヤー方式の湿式抄紙方法により、トリアジン系化合物であるキマソープ944（チバガイギー（株）製）を1重量%添加したポリプロピレン繊維（繊維度17 d t e x、繊維長10 mmのものを40質量%）、ポリエステル繊維（（1）繊維度6 d t e x、繊維長10 mmのものを25質量%、（2）繊維度2.2 d t e x、繊維長5 mmのものを25質量%）、パルプ（10質量%）から構成された目付79 g / m²、厚み0.48 mm、密度0.165 g / c m³、の不織布を作成した。さらに得られた不織布をコロナ放電方式にてエレクトレット加工し、エレクトレット不織布を作製した。

50

- 【0045】
 (下流側ポリエステル系不織布)
 実施例1と同様の不織布を使用した。
- 【0046】
 (積層濾材)
 実施例1と同様の積層方法にて目付132 g/m²、厚み0.96 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。
- 【0047】
 実施例5
 (上流側ポリオレフィン系不織布) 10
 ポリプロピレンに添加剤を入れなかったことを除いて、実施例4と同様の方法にてエレクトレット不織布を作製した。
- 【0048】
 (下流側ポリエステル系不織布)
 実施例1と同様の不織布を使用した。
- 【0049】
 (積層濾材)
 実施例1と同様の積層方法にて目付132 g/m²、厚み0.96 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。
- 【0050】 20
 実施例6
 (上流側ポリオレフィン系不織布)
- 【0051】
 (下流側ポリエステル系不織布)
 実施例3と同様の不織布を使用した。
- 【0052】
 (積層濾材)
 実施例1と同様の積層方法にて目付97 g/m²、厚み0.68 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。 30
- 【0053】
 実施例7
 (上流側ポリエステル系不織布)
 実施例1の下流側に使用したポリエステル不織布を使用した。
- 【0054】
 (下流側ポリオレフィン系不織布)
 実施例1の上流側に使用したポリオレフィン系不織布を使用した。
- 【0055】
 (積層濾材)
 実施例1と同様の積層方法にて目付131 g/m²、厚み0.98 mmの積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表1の通りであった。 40
- 【0056】
 比較例1
 (上流側ポリオレフィン系不織布)
 ポリプロピレンに添加剤を入れなかったことおよびエレクトレット加工をしなかったことを除いて、実施例1と同様の方法にてエレクトレット不織布を作製した。
- 【0057】
 (下流側ポリエステル系不織布)
 実施例1と同様の不織布を使用した。
- 【0058】 50

(積層濾材)

実施例 1 と同様の積層方法にて目付 131 g/m^2 、厚み 0.98 mm の積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表 1 の通りであった。

【0059】

比較例 2

(上流側ポリオレフィン系不織布)

スパンボンド法により、トリアジン系化合物であるキマソープ 944 (チバガイギー (株) 製) を 1 重量% 添加したポリプロピレンから構成された目付 78 g/m^2 、厚み 0.20 mm 、密度 0.390 g/cm^3 、の不織布を作成した。さらに得られた不織布をコロナ放電方式にてエレクトレット加工し、エレクトレット不織布を作製した。

10

【0060】

(下流側ポリエステル系不織布)

実施例 1 と同様の不織布を使用した。

【0061】

(積層濾材)

実施例 1 と同様の積層方法にて目付 131 g/m^2 、厚み 0.68 mm の積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表 1 の通りであった。

【0062】

比較例 3

(上流側ポリオレフィン系不織布)

スパンボンド法により、トリアジン系化合物であるキマソープ 944 (チバガイギー (株) 製) を 1 重量% 添加したポリプロピレンから構成された目付 50 g/m^2 、厚み 0.65 mm 、密度 0.077 g/cm^3 、の不織布を作成した。さらに得られた不織布をコロナ放電方式にてエレクトレット加工し、エレクトレット不織布を作製した。

20

【0063】

(下流側ポリエステル系不織布)

実施例 1 と同様の不織布を使用した。

【0064】

(積層濾材)

実施例 1 と同様の積層方法にて目付 103 g/m^2 、厚み 1.12 mm の積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表 1 の通りであった。

30

【0065】

比較例 4

(上流側ポリオレフィン系不織布)

比較例 3 と同様のエレクトレット不織布を使用した。

【0066】

(下流側ポリエステル系不織布)

スパンボンド法により、ポリエステルから構成された不織布 R - 011 (三井化学 (株) 製) を使用した。

【0067】

(積層濾材)

実施例 1 と同様の積層方法にて目付 75 g/m^2 、厚み 0.78 mm の積層濾材を得た。得られた濾材の物性と性能は表 1 の通りであった。

40

【0068】

【表 1】

表 1.

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
材質	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系
目付	78	78	78	79	79	79	50	78	78	50	50
厚み	0.50	0.50	0.50	0.48	0.48	0.48	0.50	0.50	0.20	0.65	0.65
密度	0.156	0.156	0.156	0.165	0.165	0.165	0.100	0.156	0.390	0.077	0.077
エレクトレット加工	コロナ放電法	コロナ放電法	コロナ放電法	コロナ放電法	コロナ放電法	コロナ放電法	なし	なし	コロナ放電法	コロナ放電法	コロナ放電法
添加剤	キマゾーブ ⁹⁴⁴	なし	キマゾーブ ⁹⁴⁴	キマゾーブ ⁹⁴⁴	なし	キマゾーブ ⁹⁴⁴	なし	なし	キマゾーブ ⁹⁴⁴	キマゾーブ ⁹⁴⁴	キマゾーブ ⁹⁴⁴
材質	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系	ポリオレフィン系
目付	50	50	15	50	50	15	78	50	50	50	25
厚み	0.50	0.50	0.21	0.50	0.50	0.21	0.50	0.50	0.50	0.50	0.15
密度	0.100	0.100	0.071	0.100	0.100	0.071	0.156	0.100	0.100	0.100	0.167
エレクトレット加工	なし	なし	なし	なし	なし	なし	コロナ放電法	なし	なし	なし	なし
添加剤	なし	なし	なし	なし	なし	なし	キマゾーブ ⁹⁴⁴	なし	なし	なし	なし
ガーレ剛軟度	500	498	113	510	505	111	502	499	482	460	95
圧力損失(6.5m/sec)	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	4.9	6.0	5.9	25.2	4.0	4.5
捕集性能(6.5m/sec)	20.4	15.3	19.8	20.3	15.1	19.6	20.3	3.0	51.3	10.3	10.6
JIS15種効率	93.3	91.2	93.0	93.1	91.0	93.0	93.3	80.7	98.2	87.2	88.0
JIS15種供給量	43	50	45	55	65	56	44	55	15	53	51
ブリーツ加工性	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	×

10

20

30

40

【0069】

上記から明らかなように、実施例1～7は圧力損失、捕集効率、JIS15種供給量が

50

良好であることが分かる。さらに、実施例 1 ~ 2、4 ~ 5、7 は剛軟度を向上させていることでブリーツ加工性がより良好であることが分かる。また、実施例 1、4、7 よりヒンダードアミンの添加剤を用いると性能が向上することが分かる。また、実施例 4 ~ 6 より短繊維不織布を使用し異なる織度を混合することで実施例 1 ~ 3 と比較して J I S 1 5 種供給量が向上していることが分かる。また、実施例 1 と実施例 7 を比較して層を入れ替えても性能はほぼ同等であることが分かる。これは、ポリオレフィン系不織布の層で主にダスト保持をしているためである。

【 0 0 7 0 】

また、比較例 1 からエレクトレット加工をしないと捕集効率が上がらないことがわかり、エレクトレット加工が捕集効率の向上に重要であることが分かる。

10

【 0 0 7 1 】

また、比較例 2 では圧力損失が増加し、J I S 1 5 種供給量が大幅に減っていることが分かる。これは実施例 1 と比較して上流側のポリオレフィン系不織布の密度が 0.390 g/cc と高いため、ダストを保持できる空隙が減ったためと考えられる。

【 0 0 7 2 】

また、比較例 3 では捕集効率の低下が見られる。これは実施例 1 と比較して上流側のポリオレフィン系不織布の密度が 0.077 g/cc と低いため、細かい粒子を捕集することができないと考えられる。

【 0 0 7 3 】

また、比較例 4 ではブリーツ加工性が大幅に低下していることがわかる。剛軟度が低すぎるとブリーツ加工ができないということが分かる。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

家庭用空気清浄機用途やビル・工場・車載用等の空調設備に使用されるエアフィルター用濾材として利用される。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

D 0 4 H 1/40 (2006.01)
B 3 2 B 5/26 (2006.01)

F I

D 0 4 H 1/42
D 0 4 H 1/40
B 3 2 B 5/26

テーマコード(参考)

T
Z