

(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2009-215662

(P2009-215662A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO4H 1/54 (2006.01)	DO4H 1/54 ZABH	4LO41
DO1F 8/14 (2006.01)	DO1F 8/14 ZBPB	4LO47

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-57864 (P2008-57864)
 (22) 出願日 平成20年3月7日(2008.3.7)

(71) 出願人 000228073
 日本エステル株式会社
 愛知県岡崎市日名北町4番地1
 (72) 発明者 小林 亮介
 愛知県岡崎市日名北町4番地1 日本エ
 ステル株式会社岡崎工場内
 (72) 発明者 飯塚 恒夫
 愛知県岡崎市日名北町4番地1 日本エ
 ステル株式会社岡崎工場内
 (72) 発明者 大河内 隆雄
 愛知県岡崎市日名北町4番地1 日本エ
 ステル株式会社岡崎工場内
 (72) 発明者 大久保 俊介
 愛知県岡崎市日名北町4番地1 日本エ
 ステル株式会社岡崎工場内

最終頁に続く

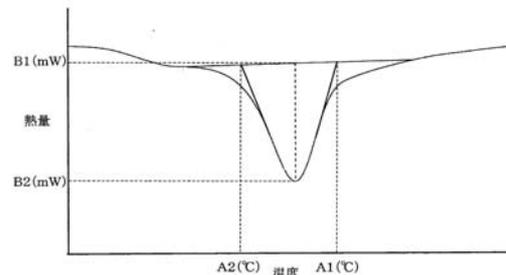
(54) 【発明の名称】 不織布用短繊維及び短繊維不織布

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 低融点でありながら結晶性に優れたポリエステルからなり、通常の製造装置で操作性よく生産することができ、エアレイド法をはじめ、乾、湿式不織布用途に好適に用いることができ、そして、熱接着させる際には低い温度で加工することができ、かつ熱収縮率が小さく寸法安定性よく不織布を得ることができる不織布用短繊維及びこの不織布用短繊維を用いた短繊維不織布を提供する。

【解決手段】 テレフタル酸を主成分とするジカルボン成分と、1,6-ヘキサジオール50モル%以上のジオール成分とからなり、結晶核剤を0.01~5.0質量%含有し、融点が100~150、かつDSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線が特定式を満足するポリエステルAと、ポリエステルAの融点よりも30以上高い融点を有するポリ乳酸系重合体とで構成された複合繊維であって、特定の形態の捲縮が付与されている不織布用短繊維。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

テレフタル酸を主成分とするジカルボン酸成分と、1,6-ヘキサンジオール50モル%以上のジオール成分とからなり、結晶核剤を0.01~5.0質量%含有し、融点が100~150、かつDSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線が下記式(1)を満足するポリエステルAと、ポリエステルAの融点よりも30以上高い融点を有するポリ乳酸系重合体とで構成され、単系の横断面形状においてポリエステルAが繊維表面の少なくとも一部を占めるように配された複合繊維であって、下記条件(2)を満足する捲縮が付与されており、繊維長が1.0~30mm、単系繊維度が0.3~2.0dtexであることを特徴とする不織布用短繊維。

10

$$\text{式(1)} \cdot \cdot \cdot b/a \geq 0.05 \quad (\text{mW/mg} \cdot \text{)}$$

なお、aは、降温結晶化を示すDSC曲線における傾きが最大である接線とベースラインとの交点の温度A1()と、傾きが最小である接線とベースラインとの交点の温度A2()との差(A1-A2)であり、bは、ピークトップ温度におけるベースラインの熱量B1(mW)とピークトップの熱量B2(mW)との差(B1-B2)を試料量(mg)で割った値である。

条件(2)・・・短繊維を構成する単系に付与されている捲縮形態が捲縮部の最大山部において、山部の頂点と隣接する谷部の底点2点を結んだ三角形の高さ(H)と底辺の長さ(L)の比(H/L)が下記式(3)を満足する。

$$0.01T + 0.10 \leq H/L \leq 0.02T + 0.25 \cdot \cdot \cdot \quad (3)$$

20

なお、Tは単系繊維度のデシテックス(dtex)数

【請求項2】

短繊維を構成するポリエステルAの融点をTmとしたとき、(Tm-30)における乾熱収縮率が7%以下である請求項1記載の不織布用短繊維。

【請求項3】

請求項1~2いずれかに記載の不織布用短繊維を10~90質量%含有するウェブからなり、不織布用短繊維の少なくとも一部が溶融して接着成分を成していることを特徴とする短繊維不織布。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、1,6-ヘキサンジオールを多く含有するポリエステルであって、低融点でありながら結晶性に優れたポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めるように配された複合繊維であって、特定の形状の捲縮が付与されており、乾熱収縮率が低く、熱接着性に優れ、主として乾式不織布や湿式不織布等に用いることが好適な不織布用短繊維及びこの不織布用短繊維を用いた短繊維不織布に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、衛生材料分野をはじめとして、様々な分野において、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン等の熱可塑性樹脂からなる短繊維を用い、均一に分散させて、バインダー樹脂による接着や熱風による接着、熱ロールによる圧着、高圧水流や金属針による交絡等により得られる乾式、湿式不織布が使用されている。

40

【0003】

このような短繊維の一例として、熱接着性を有するものとして、ポリエチレンテレフタレート芯部とし、イソフタル酸成分を共重合したポリエチレンテレフタレート系共重合体を鞘部とした芯鞘型複合短繊維が挙げられる。この繊維は、高融点の芯部と低融点の鞘部とからなるため、熱処理の際に、芯部は溶融せずに繊維形態を保持し、鞘部のみが溶融することにより熱接着し、強度に優れた不織布を得ることができる。

【0004】

50

しかしながら、鞘部のイソフタル酸成分を共重合したポリエチレンテレフタレート系共重合体は、非晶性であり明確な結晶融点を示さないため、ガラス転移点以上の温度で軟化が始まる。そのため、熱接着処理の際に繊維が収縮し、得られた不織布や繊維構造物等は寸法安定性が悪くなり、また、高温雰囲気下で使用した場合、接着強力が低下して変形するという問題が生じていた。

【0005】

上記問題を解決するものとして、特許文献1には芯鞘型の複合繊維が記載されている。この繊維は、芯部にポリエチレンテレフタレートを配し、鞘部にテレフタル酸成分、脂肪族ラクトン成分、エチレングリコール成分及び1,4-ブタンジオール成分を共重合したポリエステル系共重合体を配した芯鞘型複合繊維である。

10

【0006】

この複合繊維によれば、鞘部の共重合体は結晶性であり明確な融点を示すため、熱接着処理の際に収縮することがなく、寸法安定性よく、不織布や繊維構造物等を得ることができ、得られた不織布や繊維構造物等は高温雰囲気下で使用した際の耐熱性にも優れたものとなる。

【0007】

しかしながら、この共重合ポリエステルは融点が150~200の範囲のものであり、まだ低融点領域であるとはいえず、熱接着させる際には加工温度を高くする必要があり、コスト的にも不利であった。

20

【0008】

また、短繊維を用いて乾式不織布を得る方法としてエアレイド法がある。このエアレイド法では、繊維を解繊して空気の流れにのせて搬送し、金網又は細孔を有するスクリーンを通過させた後、ワイヤメッシュ上に落下堆積させる方法を採用するものである。

【0009】

エアレイド法においても、結晶性に優れ、融点が低いポリエステルからなる短繊維であって、寸法安定性よく不織布を得ることができる短繊維が求められている。

【特許文献1】特開2006-118066号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は上記の問題点を解決するものであって、低融点でありながら結晶性に優れたポリエステルからなり、通常の製造装置で操作性よく生産することができ、エアレイド法をはじめ、乾、湿式不織布用途に好適に用いることができ、そして、熱接着させる際には低い温度で加工することができ、かつ熱収縮率が小さく寸法安定性よく不織布を得ることができる不織布用短繊維及びこの不織布用短繊維を用いた短繊維不織布を提供することを技術的な課題とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、上記の課題を解決するために検討した結果、本発明に到達した。

すなわち、本発明は、次の(イ)、(ロ)を要旨とするものである。

40

(イ)テレフタル酸を主成分とするジカルボン酸成分と、1,6-ヘキサジオール50モル%以上のジオール成分とからなり、結晶核剤を0.01~5.0質量%含有し、融点が100~150、かつDSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線が下記式(1)を満足するポリエステルAと、ポリエステルAの融点よりも30以上高い融点を有するポリ乳酸系重合体とで構成され、単系の横断面形状においてポリエステルAが繊維表面の少なくとも一部を占めるように配された複合繊維であって、下記条件(2)を満足する捲縮が付与されており、繊維長が1.0~30mm、単系繊維度が0.3~2.0dtexであることを特徴とする不織布用短繊維。

式(1)・・・ $b/a \geq 0.05$ (mW/mg・)

なお、aは、降温結晶化を示すDSC曲線における傾きが最大である接線とベースライ

50

ンとの交点の温度 A_1 () と、傾きが最小である接線とベースラインとの交点の温度 A_2 () との差 ($A_1 - A_2$) であり、 b は、ピークトップ温度におけるベースラインの熱量 B_1 (mW) とピークトップの熱量 B_2 (mW) との差 ($B_1 - B_2$) を試料量 (mg) で割った値である。

条件 (2) ・ ・ ・ 短繊維を構成する単系に付与されている捲縮形態が捲縮部の最大山部において、山部の頂点と隣接する谷部の底点 2 点を結んだ三角形の高さ (H) と底辺の長さ (L) の比 (H/L) が下記式 (3) を満足する。

$$0.01T + 0.10 \leq H/L \leq 0.02T + 0.25 \quad \dots \quad (3)$$

なお、 T は単系繊維度のデシテックス (dtex) 数

(ロ) (イ) 記載の不織布用短繊維を 10 ~ 90 質量% 含有するウェブからなり、不織布用短繊維の少なくとも一部が溶融して接着成分を成していることを特徴とする短繊維不織布。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の不織布用短繊維は、低融点でありながら結晶性に優れ、特に降温時の結晶化速度が速いポリエステルを用い、繊維表面の少なくとも一部を占めるように配することで、紡糸工程においては単系間の溶着がなく、延伸、熱処理工程においては繊維の融解・膠着が生じることなく高温で熱処理を行うことが可能となり、乾熱収縮率の低い短繊維とすることができ、特定の形状を有する捲縮を付与することも可能となる。

そしてこのような捲縮を有する短繊維を用いることによって、不織布の製造工程における、空気流、カード機等による短繊維の送り込み、分散、解繊、積層工程等のウェブ形成工程において繊維塊が生成せず、均一性に優れ、品質が高く、かつ嵩高性にも優れる短繊維不織布とすることができる。特にエアレイド法により不織布を得る際に好適に用いることができるものであり、製造工程における静電気の発生を防ぐことができるので、繊維塊の生成や融着の発生がなく、均一性、嵩高性に優れたエアレイド不織布を得ることができる。

20

本発明の不織布用短繊維は、特にバインダー繊維として用いると、熱接着させる際には低い温度で加工することができ、コスト的にも有利である。熱接着処理の際の熱収縮が小さいので、寸法安定性よく不織布を得ることが可能となる。

さらには、本発明の不織布用短繊維は、ポリ乳酸系重合体をもう一方の成分として使用するものであるので、植物由来成分を使用した地球環境に配慮したものである。

30

【0013】

そして、本発明の短繊維不織布は、上記のような不織布用短繊維を 10 ~ 90 質量% 含有するウェブからなり、熱接着処理により不織布用短繊維の少なくとも一部が溶融して接着成分を成しているものであり、乾式不織布、湿式不織布、エアレイド法による不織布のいずれにおいても地合が良好で柔軟性、品位、嵩高性に優れたものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の不織布用短繊維は、ポリエステル A とポリ乳酸系重合体とで構成された複合繊維であって、ポリエステル A が繊維表面の少なくとも一部を占めるように配されたものである。つまり、本発明の短繊維は、マルチフィラメントでもモノフィラメントでもよいが、単系の横断面形状 (繊維軸方向に沿って垂直に切断した断面の形状) においてポリエステル A が繊維表面の少なくとも一部を占めているものである。

40

【0015】

このような形状としては、サイドバイサイド型や偏心芯鞘型、多層型のもの等が挙げられるが、中でも単系の横断面形状においてポリエステル A が鞘部、ポリ乳酸系重合体が芯部に配された芯鞘形状であることが好ましい。

【0016】

まず、ポリエステル A について説明する。ポリエステル A は、テレフタル酸を主成分と

50

するジカルボン酸成分と、1,6-ヘキサンジオール50モル%以上のジオール成分とからなり、融点が100~150の共重合ポリエステルである。

【0017】

ポリエステルAの融点(T_m)は100~150であり、中でも110~140であることが好ましい。T_mが100未満であると、本発明の短繊維を用いて得られた不織布等の製品は、高温雰囲気下で使用した場合の熱安定性(耐熱性)に劣るものとなる。一方、150を超えると、製品を得る際の熱接着加工温度を高くする必要があり、加工性、経済性に劣る。また、熱処理により得られる製品の品質や風合い等を損ねるため好ましくない。

【0018】

ポリエステルAは、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸を主成分とするものであり、テレフタル酸(以下、TPAとする)は60モル%以上、中でも80モル%以上であることが好ましい。TPAが60モル%未満であると、ポリマーの融点が本発明の範囲外のものとなったり、結晶性が低下しやすくなるため好ましくない。

【0019】

なお、TPA以外の共重合成分としては、その効果を損なわない範囲であれば、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸、1,3-シクロブタンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、ダイマー酸などに例示される飽和脂肪族ジカルボン酸またはこれらのエステル形成性誘導体、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸などに例示される不飽和脂肪族ジカルボン酸またはこれらのエステル形成性誘導体、フタル酸、イソフタル酸、5-(アルカリ金属)スルホイソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、などに例示される芳香族ジカルボン酸またはこれらのエステル形成性誘導体を用いることができる。

【0020】

ジオール成分としては、1,6-ヘキサンジオール(以下、HDとする)が50モル%以上であり、他の成分としてはエチレングリコール(以下、EGとする)や1,4-ブタンジオール(以下、BDとする)を用いることが好ましい。ジオール成分において、HDは50モル%以上であり、中でも60~95モル%であることが好ましい。HDが50モル%未満の場合、融点が150を超えるものとなる。

【0021】

ジオール成分として、HDとともにEGやBDを用いる際には、EGやBDをジオール成分において、5~50モル%とすることが好ましく、中でも5~40モル%とすることが好ましい。

【0022】

さらに、ジオール成分には、HD、EGやBD以外の他の共重合成分として、その特性を損なわない範囲で、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサンジオール、1,4-シクロヘキサンジメタノール、ポリエチレングリコール、ポリトリメチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどに例示される脂肪族グリコール、ヒドロキノン、4,4'-ジヒドロキシビスフェノール、1,4-ビス(-ヒドロキシエトキシ)ベンゼン、ビスフェノールA、2,5-ナフタレンジオール、これらのグリコールにエチレンオキシドが付加したグリコールなどに例示される芳香族グリコールを用いることができる。

【0023】

そして、ポリエステルAは、結晶核剤を0.01~5.0質量%含有するものであり、中でも0.5~3.0質量%含有することが好ましい。

【0024】

ポリエステルAは、上記のような共重合組成であることにより、結晶性を有しているも

10

20

30

40

50

のであるが、結晶核剤を含有することによって降温時の結晶化速度を向上させることができ、後述する(1)式を満足することができるものとなる。そして、ポリエステルAを繊維化する際、溶融紡糸工程においては単糸間の溶着を生じることなく、延伸、熱処理工程においては高温で熱処理することが可能となるため、乾熱収縮率の低い繊維とすることができる。

【0025】

結晶核剤の含有量が0.01質量%未満であると、降温時の結晶化速度を向上させることができず、ポリエステルAは後述する(1)式を満足することができない。一方、5.0質量%を超えると、結晶核剤の含有量が多くなりすぎ、紡糸、延伸時の操作性を悪化させることとなる。また、操作性が悪化することで糸質のパラツキが大きくなり、繊維の乾熱収縮率も高くなる。

10

【0026】

結晶核剤としては、無機系微粒子やポリオレフィン、硫酸塩等を使用することが好ましい。

【0027】

無機系微粒子としては、中でもタルクなどの珪素酸化物を主成分としたものが好ましく、平均粒径 $3.0\mu\text{m}$ 以下もしくは比表面積 $15\text{m}^2/\text{g}$ 以上の無機系微粒子を用いることが好ましい。上記平均粒径もしくは比表面積を満足していない場合、結晶核としての機能に乏しく、ポリエステルAは後述する(1)式を満足することが困難となりやすい。

20

【0028】

また、結晶核剤として含有させるポリオレフィンは、反応系内で溶融するため、形状については特に限定するものではなく、例えば粒径 2mm 程度のチップ状のものや、粒径数 μm のワックス状のものであってもよい。

【0029】

ポリオレフィンとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリメチルペンテン、ポリメチルブテンなどのオレフィン単独重合体、プロピレン・エチレンランダム共重合体などを挙げることができ、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、プロピレン・エチレンランダム共重合体が特に好ましい。なお、ポリオレフィンが炭素原子数3以上のオレフィンから得られるポリオレフィンである場合には、アイソタクチック重合体であってもよく、シンジオタクチック重合体であってもよい。

30

【0030】

結晶核剤として含有させる硫酸塩は、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、硫酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、硫酸アルミニウムなどを挙げることができ、中でも結晶核剤としての効果の点から、硫酸ナトリウムや硫酸マグネシウムが好ましい。

【0031】

これらの結晶核剤を添加する方法としては、粉体のまま、あるいはジオールスラリーの形態でポリエステルを製造する際の任意の段階で添加すればよい。例えば、エステル化またはエステル交換反応時に添加してもよいし、重縮合反応の段階で添加してもよい。中でも、結晶核剤としての効果を良好なものとするには、エチレングリコール等のグリコールにスラリー状態あるいは溶解させた状態で添加することが好ましい。

40

【0032】

また、ポリエステルA中には、本発明の効果を損なわない範囲で、リン酸エステル化合物やヒンダードフェノール化合物のような安定剤、コバルト化合物、蛍光増白剤、染料のような色調改良剤、二酸化チタンのような艶消し剤、可塑剤、顔料、制電剤、難燃剤、易染化剤などの各種添加剤を1種類または2種類以上添加してもよい。

【0033】

そして、ポリエステルAは、DSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線が下記(1)式を満足するものであり、中でも $b/a = 0.06$ であることが好ましい。一方、 b/a が大きいほど降温時の結晶性に優れるものとなるが、本発明で目的とする効果を奏する

50

には、 b/a を0.5以下とすることが好ましい。

$$b/a = 0.05 \quad (\text{mW/mg} \cdot \quad) \quad (1)$$

【0034】

本発明におけるポリエステルAの融点とDSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線は、パーキンエルマー社製示差走査型熱量計(Diamond DSC)を用いて、窒素気流中、温度範囲-20 ~ 250、昇温(降温)速度20 /分、試料量2mg(短繊維の質量)で測定する。

【0035】

上記 b/a は、DSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線より求められる。このとき、繊維を形成するポリエステルAとポリ乳酸系重合体のピークが2つ現れるが、低温側に現れるピークのDSC曲線がポリエステルAのものである。

10

【0036】

そして、図1に示すように、ポリエステルAのDSC曲線において、 a は、降温結晶化を示すDSC曲線における傾きが最大である接線とベースラインとの交点の温度 A_1 ()と、傾きが最小である接線とベースラインとの交点の温度 A_2 ()との差($A_1 - A_2$)であり、 b は、ピークトップ温度におけるベースラインの熱量 B_1 (mW)とピークトップの熱量 B_2 (mW)との差($B_1 - B_2$)を試料量(mg)で割った値である。

【0037】

b/a は、降温時の結晶性を表す指標であり、 b/a の値が高いと結晶化速度が速く、逆に0に近いほど、結晶化速度が遅いことを示している。 b/a が0.05(mW/mg ·)未満の場合、結晶化速度が遅いため、熔融紡糸時に単糸間の溶着が発生し、紡糸操業性が悪くなる。また、延伸・熱処理工程における熱処理温度を高くすると、繊維の融解・膠着が生じ、高温での熱処理を行うことができないため熱収縮率の低い繊維を得ることができない。

20

【0038】

上記したように、 b/a は、ポリエステルAの共重合組成を特定のものとし、結晶核剤の含有量を上記範囲の量とすることにより、本発明で規定する範囲のものにすることができる。

【0039】

次にポリ乳酸系重合体について説明する。ポリ乳酸系重合体としては、ポリD-乳酸、ポリL-乳酸、ポリD-乳酸とポリL-乳酸との共重合体であるポリDL-乳酸、ポリD-乳酸とポリL-乳酸との混合物(ステレオコンプレックス)、ポリD-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体、ポリL-乳酸とヒドロキシカルボン酸との共重合体、ポリD-乳酸又はポリL-乳酸と脂肪族ジカルボン酸及び脂肪族ジオールとの共重合体、あるいはこれらのブレンド体を用いることができる。

30

【0040】

そして、ポリ乳酸系重合体は、ポリエステルAの融点よりも30以上高い融点を有するものである。上記のようにL-乳酸やD-乳酸を単独で用いる場合、融点は約180であるが、D-乳酸とL-乳酸との共重合体の場合、いずれかの成分の割合を10モル%程度とすると、融点はおよそ130程度となる。

40

【0041】

そこで、ポリ乳酸としては、ラクチドを原料として重合する時のL-乳酸やD-乳酸の含有割合で示されるL-乳酸とD-乳酸の含有比(モル比)であるL/D又はD/Lが、90/10以上のものが好ましく、中でも95/5以上、さらには98/2以上とすることが好ましい。

【0042】

また、ポリ乳酸の中でも、上記したようなポリD-乳酸とポリL-乳酸との混合物(ステレオコンプレックス)は、融点が200~230と高く、高温雰囲気下での強度も高くなり、特に好ましい。

【0043】

50

本発明のポリエステル複合短繊維は、ポリエステルAを低融点のポリエステル、ポリ乳酸系重合体を高融点のポリエステルとすることで、バインダー繊維として用いることが好適なものであり、熱接着処理によりポリエステルAが溶融して接着成分となり、ポリ乳酸系重合体は溶融せずに主体繊維とすることが好ましい。

【0044】

ポリ乳酸系重合体の融点とポリエステルAの融点との差が30未満であると、熱接着処理によりポリエステルAを溶融させる際に、ポリ乳酸系重合体も溶融したり劣化が生じることとなり、得られる不織布等の製品は機械的特性や品位に劣るものとなる。

【0045】

また、本発明におけるポリ乳酸系重合体には、目的を損なわない範囲で、 ϵ -カプロラクトンなどの環状ラクトン類、 ϵ -ヒドロキシ酪酸、 ϵ -ヒドロキシイソ酪酸、 ϵ -ヒドロキシ吉草酸などの ϵ -オキシ酸類、エチレングリコール、1,4-ブタンジオールなどのグリコール類、コハク酸、セバシン酸等のジカルボン酸類を含有してもよい。

【0046】

本発明のポリエステル複合短繊維のポリエステルAとポリ乳酸系重合体の複合比率（質量比率）は、20/80～80/20とすることが好ましく、中でも30/70～70/30とすることが好ましい。ポリエステルAの成分がこれより少ないと接着成分が不足してバインダー繊維として不適なものとなりやすい。一方、ポリ乳酸系重合体がこれより少ないと、得られる不織布等の製品は十分な強力が得られ難くなる。

【0047】

また、本発明の不織布用短繊維の単系の断面形状は特に規定するものではなく、丸型のみならず扁平型、トリローバル型、ヘキサローバル型、W型、H型等の異形断面や、四角形や三角形等の多角形状、中空形状のものでもよい。

【0048】

さらに、本発明の不織布用短繊維は、繊維長が1.0～30mm、かつ捲縮が付与されているものである。中でも好ましい繊維長は、2.0～20mm、より好ましくは5.0～15mmである。繊維長が1.0mm未満であると、切断時の熱によって繊維の融解や膠着が生じる。繊維長が30mmを超えると、繊維塊が生じやすくなり、得られる不織布等の繊維構造物は地合の悪いものとなる。

【0049】

なお、繊維長はJIS L1015 8.4.1A法に基づき測定したものである。

【0050】

本発明の不織布用短繊維は、以下に示すような特定の形状を呈する捲縮が付与されているものである。捲縮は、スタフィングボックス法や押込加熱ギア法等により付与されたものが好ましい。

【0051】

本発明の不織布用短繊維は、短繊維を構成する単系に付与されている捲縮形態が、捲縮部の最大山部において、山部の頂点と隣接する谷部の底点2点を結んだ三角形の高さ（H）と底辺の長さ（L）の比（H/L）が下記（3）式を満足するものである。

$$(3) \text{式} : 0.01T + 0.10 \leq H/L \leq 0.02T + 0.25$$

Tは単系繊維のデシテックス（dtex）数

【0052】

そして、単系繊維度は0.3～20dtexであり、中でも0.5～15dtex、さらには1.0～10dtexとすることが好ましい。なお、単系繊維度はJIS L1015 8.5.1B法に基づき測定するものである。

【0053】

つまり、乾式不織布を得る場合、特にエアレイド法で製造する場合には、静電気の発生が多くなる。このエアレイド法に用いられる装置としては、例えば特開平5-9813号公報に開示されているような、複数の回転シリンダーをハウジング内に収納し、これらシリンダーを高速回転させることによってシリンダーの周縁に積極的に空気流を発生させ、

10

20

30

40

50

この空気流によって繊維成分を所定方向に吹き飛ばし得る装置が挙げられる。そして、このエアレイド法によるウェブ形成（短繊維の解繊、搬送、分散、積層工程の全て）においては、空気流を積極的に発生させているために、繊維同士が摺擦され、また繊維と装置（金属製部材）との摩擦によっても静電気の発生が多くなる。

【0054】

静電気の問題を考慮する場合、捲縮が多く、大きく付与されているほど形状的に電気をためやすいものとなる。つまり、繊維に捲縮が付与されていると、3次元的な立体形状を呈するため、その立体的な空間部分が多くなるほど静電気がたまりやすくなる。一方、捲縮がないフラットな状態となるほど、平面的な形状となり、静電気をためにくくなるが、繊維同士、あるいは繊維と金属との接触点（面）が増え、摩擦による静電気の発生が多くなる。

10

【0055】

そこで、捲縮形態を特定のものとするこゝで、ウェブ形成の各工程（解繊、搬送、分散、積層工程）において、繊維同士、繊維と金属間での摩擦によって静電気が発生しにくく、かつ発生した静電気をためにくいものとなり、短繊維同士が集合して繊維塊を生じることが格段に減少される。

【0056】

本発明の不織布用短繊維の単系の捲縮形態を図2を用いて説明する。単系の捲縮形態において、捲縮部の最大山部における山部の頂点Pと、隣接する谷部の底点Q、Rの2点を結んで三角形とし、この三角形の高さ（H）と底辺の長さ（L）の比（H/L）が上記（3）式を満足するものである。ここで、最大山部とは、本発明の短繊維の繊維長において複数の山部がある場合、山部の高さ（H）が最大のものをいう。

20

【0057】

H/Lが大きすぎると、繊維の立体形状において、空間部分が大きくなり、静電気をためやすく、繊維の絡みが生じやすくなる。一方、H/Lが小さすぎると、繊維の形態がフラットに近いものとなり、繊維同士、あるいは繊維と金属との接触点（面）が多くなるため静電気が発生しやすく、繊維塊が生成して好ましくない。

【0058】

なお、H/Lの測定は次のとおりである。まず、短繊維1gを採取し、ここから任意に20本の単繊維を取り出す。そして、取り出した単繊維について拡大写真（約10倍）を撮り、その写真から上記したように、最大山部における、山部の頂点Pと隣接する谷部の底点Q、Rの2点を結んで三角形とし、三角形の高さ（H）と底辺の長さ（L）を測定し、その比（H/L）を算出するものである。このようにして20本分の単繊維の測定を行い、その平均値をとる。

30

【0059】

さらに、本発明の不織布用短繊維は、 $0.1T + 3.8$ 捲縮数 $0.3T + 7.3$ ・ ・ ・（4）式〔Tは単系繊維のデシテックス（dtex）数〕を満足することが好ましい。この捲縮数とは、JIS L1015 8.12.1に基づき測定、算出したものである。なお、捲縮数の測定において繊維長が短い場合は、捲縮付与後、カット前の繊維において測定し、繊維長25mmあたりの個数に換算する。

40

【0060】

捲縮数が（4）式の上限より多くなると、3次元的な立体形状による空間部分となる捲縮部が多くなり、空気流での短繊維の送り込み、分散、解繊、積層工程において繊維間で発生した静電気をためやすくなり、また、繊維同士が絡みやすくなるため玉状の繊維塊が生成して好ましくない。一方、（4）式の下限より小さくなると、捲縮部が少なくなることから繊維の形態がフラットに近くなり、繊維同士あるいは繊維と金属との接触点（面）が多くなるため静電気の発生が生じやすく、糸状の繊維塊が生成して好ましくない。

【0061】

さらに、本発明の不織布用短繊維は、 $0.8T + 0.3$ 捲縮率 $1.0T + 4.9$ ・ ・ ・（5）式〔Tは単系繊維のデシテックス（dtex）数〕を満足することが好ましい。こ

50

の捲縮率とは、JIS L1015 8.12.2に基づき測定、算出したものである。なお、捲縮率の測定において繊維長が短くて測定が困難となる場合は、捲縮付与後、カット前の繊維において測定し、繊維長25mmあたりの個数に換算する。

【0062】

捲縮率が(5)式の上限より高くなると、3次元的な立体形状による空間部分が多く又は大きくなり、空気流での短繊維の送り込み、分散、解繊、積層工程において繊維間で発生した静電気をためやすくなり、また、繊維同士が交絡しやすくなるため、玉状の繊維塊が生成して好ましくない。一方、(5)式の下限より低くなると、繊維の形態がフラットに近いものとなり、繊維同士、あるいは繊維と金属との接触点(面)が多くなるため静電気の発生が生じやすく、玉状の繊維塊が生成して好ましくない。

10

【0063】

本発明の不織布用短繊維は、上記のような捲縮形態とすることにより特にエアレイド法により製造する際に好適なものとなるが、乾式不織布、湿式不織布のいずれに用いてもよい。

【0064】

乾式不織布においては、エアレイド法によると、熱風による熱処理のみで繊維同士を接着させることができ、容易に不織布を得ることが可能であり、一般的に行われているバインダー樹脂による接着あるいは熱ロールによる圧着工程を省略することが可能となりコスト的に優位である。

【0065】

また、湿式不織布においても、繊維-繊維間や繊維-機械間の摩擦により繊維塊が発生することを防ぐことができるものであり、単繊維のバラけがよく、単繊維同士の接触点(面)が少ないために繊維の集束が生じ難いので、均一性に優れ、かつ高性も十分な湿式不織布を得ることができる。

20

【0066】

本発明の不織布用短繊維を用いて乾式不織布や湿式不織布等の繊維構造物を得る際には、本発明の不織布用短繊維を形成するポリエステルAの融点より高い融点を持つ繊維を主体繊維とし、本発明の不織布用短繊維をバインダー繊維として用い、ポリエステルAを接着成分(バインダー成分)とすることが好ましい。

【0067】

さらに、本発明の不織布用短繊維は、繊維を構成するポリエステルAの融点を T_m としたとき、 $(T_m - 30)$ における乾熱収縮率が7%以下であることが好ましく、中でも5%以下であることが好ましく、さらには4.5~0.3%とすることが好ましい。

30

【0068】

本発明における乾熱収縮率とは、JIS L-1015の収縮率の測定における乾熱収縮率の測定方法により測定するものであり、初荷重を50mg/デシテックス、つかみ間隔を25mm、処理温度を $(T_m - 30)$ として測定するものである。なお、乾熱収縮率の測定において繊維長が短い場合は、捲縮付与後、カット前の繊維において測定するものとする。

【0069】

$(T_m - 30)$ における乾熱収縮率を7%以下とすることで、この短繊維を使用して得られる不織布等の製品は、熱接着処理時の熱収縮が小さく、寸法安定性よく得ることができ、かつ地合や柔軟性に優れるものとなる。一方、 $(T_m - 30)$ における乾熱収縮率が7%を超えるものでは、このような効果を奏することが困難となりやすい。

40

【0070】

従来のような明確な結晶融点を示さないポリマーを用いて短繊維を製造すると、熔融紡糸時においては繊維の溶着が生じやすく、延伸・熱処理工程においては熱処理温度を100以上とすると、繊維の融解・膠着が生じ、実施が困難となる。このため、延伸・熱処理工程を低温で行うこととなり、得られる短繊維は熱収縮率が高く、熱接着時の収縮が大きいものとなる。

50

【0071】

本発明の不織布用短繊維は、低融点でありながら結晶性が高く、特に降温結晶化速度の速いポリエステルAが繊維表面の少なくとも一部を占めるように配されたものであるため、熔融紡糸時に単糸間の溶着が発生することがない。さらに、熔融紡糸後、延伸・熱処理工程において熱処理を高温で行うことができることにより、乾熱収縮率の低いものとすることができる。さらには、スタフィングボックス法や押込加熱ギア法等により特定の形状を有する捲縮を付与することも可能となる。

【0072】

次に、本発明の短繊維不織布について説明する。本発明の短繊維不織布は、上記したように乾式不織布や湿式不織布とすることが好ましく、本発明の不織布用短繊維をバインダー繊維として用いることが好ましい。そして、不織布中の本発明の不織布用短繊維の含有量を10～90質量%とするものであり、中でも20～70質量%とすることが好ましい。なお目付けは特に限定するものではない。

10

【0073】

そして、本発明の不織布用短繊維は、ウェブを構成する本発明の不織布用短繊維のポリエステルAの少なくとも一部（一部もしくは全部）が熔融して主体繊維同士を接着させる接着成分となっているものである。

【0074】

本発明の短繊維不織布においては、不織布用短繊維が特定の捲縮形状を有することで、不織布の製造工程において、繊維同士の絡みを防ぎ、均一なウェブとすることができ、そして、ウェブの段階で主体繊維と本発明の不織布用短繊維が均一なウェブを形成しているため、本発明の不織布用短繊維を構成するポリエステルAが熱処理により熔融して接着成分となると、ウェブを形成する短繊維同士（本発明の不織布用短繊維を構成するポリ乳酸系重合体からなる短繊維と主体繊維同士）の交点を良好に接着する。つまり、その接着点是非連続の点状のものとなり、得られる不織布は柔軟性に優れたものとなる。

20

【0075】

本発明の短繊維不織布中の不織布用短繊維の含有量が10質量%未満であると、接着成分が少なくなることから、熱処理後の接着が不十分となり、十分な機械的特性を有する不織布を得ることができない。一方、含有量が90質量%を超えると、接着成分が多くなることから、柔軟性や嵩高性に乏しいものとなる。

30

【0076】

なお、本発明の短繊維不織布に用いる主体繊維としては特に限定するものではないが、得られる不織布の均一性、柔軟性等の風合いを考慮すると、単糸の捲縮形状が本発明の不織布用短繊維と同様のものであり、本発明における(3)、(4)、(5)式の形状、捲縮数、捲縮率を満足する短繊維とすることが好ましい。

【0077】

このような主体繊維としては、ポリエステルやポリアミド等の熱可塑性樹脂からなる合成繊維を用いることができるが、中でも本発明の不織布用短繊維を構成するポリ乳酸系重合体からなる短繊維を用いることが好ましい。

【0078】

これにより、本発明の短繊維不織布は、熱処理により不織布用短繊維のポリエステルAが熔融して熱接着成分となった後は、不織布用短繊維のポリ乳酸系重合体からなる短繊維と、主体繊維のポリ乳酸系重合体からなる短繊維で構成されるものとなり、植物由来成分を使用した繊維からなる不織布となり、地球環境に配慮したものとなる。

40

【0079】

次に、本発明の不織布用短繊維の製造方法について一例を用いて説明する。

まず、ジカルボン酸成分とジオール成分とをエステル化反応またはエステル交換反応させ、結晶核剤を添加して重縮合反応を行う。重縮合反応においてポリエステルが所定の極限粘度に到達したら、ストランド状に払い出して、冷却、カットすることによりチップ化する。次に、このチップ（ポリエステルA）とポリ乳酸系重合体のチップを通常の複合溶

50

融紡糸装置に供給して熔融紡糸を行う。紡出糸条を冷却固化した後、一旦容器へ収納する。そして、この糸条を集束して1～100k tex程度の糸条束とし、ローラ間で延伸倍率2～6倍程度で延伸を施す。続いて100～120 で熱処理し、次いで仕上げ油剤を付与後、押し込み式クリンパー等で機械捲縮を付与し、目的とする繊維長にカットして不織布用短繊維を得る。なお、(3)～(5)式を満足する捲縮形態とするには、延伸条件(倍率、温度)及び押し込み式クリンパー等の捲縮付与装置での捲縮付与条件(ニップ圧力、スタフィン圧力)を調整することにより可能である。

【0080】

次に、本発明の短繊維不織布の製造方法について、乾式不織布、湿式不織布のそれぞれについて一例を用いて説明する。なお、乾式不織布、湿式不織布ともに本発明の不織布用短繊維をバインダー繊維とし、ポリ乳酸系重合体からなる短繊維を主体繊維に使用した例について説明する。

10

【0081】

まず、乾式不織布(エアレイド法)の場合、図3に示す簡易エアレイド試験機を用い、試料投入プロア13より、本発明の不織布用短繊維と主体繊維となるポリ乳酸系重合体からなる短繊維を任意の割合で投入し、解繊翼回転モータ15により解繊翼回転用スプロケット16を介して回転する、それぞれ5枚1組の第1解繊翼11と第2解繊翼12で解繊し、飛散落下させる。落下する短繊維を、下部にあるサクションボックス14で吸引しつつ、矢印方向に移動する集綿コンベア17の上に堆積させウェブを作成する。そして、下流にある熱処理機18にて熱処理を施し、不織布用短繊維のポリエステルAの少なくとも一部を溶融させて接着成分とし、不織布用短繊維を構成するポリ乳酸系重合体からなる繊維と主体繊維を接着させて乾式不織布を得る。不織布の目付調整は、集綿コンベア17の移動速度を変化させることで行う。

20

【0082】

また、湿式不織布の場合、本発明の不織布用短繊維と主体繊維となるポリエステル短繊維を任意の割合でパルプ離解機に投入し攪拌する。その後、得られた試料を抄紙機に移し、アルキルホスフェート金属塩を主成分とする分散油剤を添加した後、付帯の攪拌羽根にて攪拌を行い抄紙し、湿式不織布ウェブとする。この抄紙した湿式不織布ウェブに熱風乾燥機で熱処理を行い、不織布用短繊維のポリエステルAの少なくとも一部を溶融させて接着成分とし、不織布用短繊維を構成するポリ乳酸系重合体からなる繊維と主体繊維を接着

30

【実施例】

【0083】

次に、実施例を用いて本発明を具体的に説明する。実施例中の各種の特性値等の測定、評価方法は次の通りである。

(a) 無機系微粒子の平均粒径

島津社製粒度分布測定装置(SALD-2000)を用いて、エチレングリコール中の試料の平均粒径の値を測定した。

(b) 無機系微粒子の比表面積

BET法により測定した。

40

(c) ポリエステルAの極限粘度、ポリ乳酸の相対粘度

フェノールと四塩化エタンとの等質量混合物を溶媒として、試料濃度0.5質量%、温度20の条件下で常法に基づき測定した。

(d) ポリエステルAの融点、DSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線

前記の方法により測定した。

(e) ポリエステルAのポリマー組成

得られたポリエステル複合短繊維を重水素化ヘキサフルオロイソプロパノールと重水素化クロロホルムとの容量比1/20の混合溶媒に溶解させ、日本電子社製LA-400型NMR装置にて¹H-NMRを測定し、得られたチャートの各共重合成分のプロトンのピークの積分強度から求めた。

50

(f) ポリ乳酸系重合体の L - 乳酸及び D - 乳酸の含有量

超純水と 1 N の水酸化ナトリウムのメタノール溶液の等質量混合溶液を溶媒とし、高速液体クロマトグラフィー法により測定した。カラムには Sumichiral OA6100 を使用し、UV 吸収測定装置により検出した。

(g) 紡糸操業性

紡糸の状況により下記の 2 段階で評価した。

○ : 紡糸時の切れ糸回数が 1 回 / トン以下であり、単糸間での溶着がない。

× : 紡糸時の切れ糸回数が 1 回 / トンを超えるか、単糸間での溶着が生じている。

(h) 不織布用短繊維の乾熱収縮率 (%)

前記の方法で測定した。

10

(i) 繊維塊の生成

得られた不織布用短繊維を図 3 の簡易空気流攪拌試験機を用い繊維塊の生成を評価した。100 g の短繊維を解綿機で予備解繊した後、サンプル送り込み用プロア 3 から空気流にて攪拌タンク 1 に投入し、攪拌用プロア 2 から 20 m / 秒の空気流を吹き込み、攪拌タンク 1 内で 1 分間攪拌する。攪拌後の繊維をサンプリング口 5 より 0.1 g 採取し、黒色紙の上に広げ、独立した繊維塊の有無を目視にて評価した。

○ : 繊維塊が生成していない

○ : 繊維塊が少量生成している

× : 繊維塊が多量に生成している

20

(j) 不織布の評価

1 . ウェブ収縮率

乾式又は湿式不織布を得る際に得られたウェブから、面積 A_0 (タテ 20 c m × ヨコ 20 c m = 400 c m²) のサンプルを切り取り、ポリエステル A の融点を T_m としたとき、このサンプルを ($T_m + 10$) に設定した熱風乾燥機中に 15 分間放置し (熱接着処理を行い)、その後 (熱接着処理後) の不織布の面積を A_1 とし、下式により算出するものである。ウェブ収縮率は 10 % 以下、中でも 9 . 0 % 以下であることが好ましい。

$$\text{ウェブ収縮率 (\%)} = \{ (A_0 - A_1) / A_0 \} \times 100$$

2 . 地合 (均一性)

得られた不織布表面の地合を目視にて、良好なものを ○、不良なものを × として 2 段階で評価した。

30

3 . 柔軟性

得られた不織布を 20 c m × 20 c m に切り出してサンプルとし、パネラーによる手触りにより柔軟性に優れているものを ○、柔軟性に乏しいものを × として 2 段階評価した。

4 . 嵩高性

得られた不織布を 20 c m × 20 c m に切り出してサンプルとし、パネラーによる手触りと目視により嵩高性に優れているものから次の 3 段階で評価した。

○ : 嵩高性に優れている

○ : 嵩高性にやや乏しい

× : 嵩高性に乏しい

40

【 0 0 8 4 】

実施例 1

エステル化反応缶に、TPA と EG のスラリーを連続的に供給し、温度 250、圧力 0 . 2 M P a の条件で反応させ、滞留時間を 8 時間として、エステル化反応率 95 % の反応物を得た。この反応物を重縮合反応缶に移送し、HD を重縮合反応缶に投入し、温度 240、常圧下で 1 時間攪拌した。次に、結晶核剤として平均粒径 1 . 0 μ m、比表面積 35 m² / g のタルクを含有する EG スラリーを重縮合反応缶に投入した後、反応器内の圧力を徐々に減じ、攪拌しながら重縮合反応を約 3 時間行い、常法によりストランド状に払出し、チップ化した。得られたポリエステル A は、酸性分として TPA、グリコール成分として EG 15 m o l %、HD 85 m o l % からなり、結晶核剤として 0 . 5 質量 % のタルクを含有し、極限粘度 0 . 95、融点 128 のものであった。

50

ポリ乳酸系重合体として、L-乳酸とD-乳酸の含有比であるL/Dが98.8/1.2であり、融点が168、相対粘度1.88であるポリ乳酸を用いた。

ポリエステルAチップとポリ乳酸チップを複合紡糸装置に供給し、ポリエステルAが鞘部、ポリ乳酸が芯部となるようにし、両成分の質量比を50/50として熔融紡糸を行った。このとき、紡糸温度220、単孔吐出量0.530g/分、紡糸速度750m/分の条件で紡糸した。次いで、紡出糸条を18の冷風で冷却し、引き取って未延伸糸を得た。

この未延伸糸を集束して35万dtexのトウ状にした未延伸繊維に、延伸倍率3.2倍、延伸温度60で延伸を行い、この後、ヒートドラム(温度110)で熱処理を施した。次いで、押し込み式クリンパーで捲縮付与条件をニップ圧0.40MPa、スタフィン圧0.12MPaとして捲縮を付与した。その後、仕上げ油剤としてポリオキシエチレンアルキルエーテルを主成分とする紡績用油剤を0.2質量%の付着量となるように付与した後、切断して単糸繊維2.2dtex、繊維長5mmの短繊維を得た。

得られた短繊維の捲縮形態は、H/Lが0.171、捲縮数6.0個/25mm、捲縮率4.5%であった。

得られた短繊維をバインダー繊維とし、次に示す方法で乾式不織布と湿式不織布を作成した。

【0085】

〔乾式不織布〕

主体繊維として参考例1に示す短繊維を用い、バインダー繊維と主体繊維の質量比(バインダー繊維/主体繊維)50/50として、図4に示す簡易エアレイド試験機を用い、以下のようにして目付50g/m²の乾式不織布を得た。

まず、試料投入プロア13より投入された主体繊維及びバインダー繊維は、解繊翼回転モータ15により解繊翼回転用スプロケット16を介して回転する、それぞれ5枚1組の第1解繊翼11と第2解繊翼12で解繊され飛散落下させた。落下する短繊維を、下部にあるサクシオンボックス14で吸引しつつ、矢印方向に移動する集綿コンベア17の上に堆積させウェブを作成し、下流にある熱処理機18にて熱処理を施し(熱処理温度:ポリエステルAの融点+10)、バインダー繊維のポリエステルAのほぼ全部を溶融させて接着成分とし(ポリ乳酸系重合体は主体繊維となり)、主体繊維同士を接着させて乾式不織布を得た。不織布の目付調整は、集綿コンベア17の移動速度を変化させることで行った。

【0086】

〔湿式不織布〕

主体繊維として参考例1に示す短繊維を用い、バインダー繊維と主体繊維の質量比(バインダー繊維/主体繊維)50/50として、パルプ離解機(熊谷理機工業製)に投入し、3000rpmにて1分間攪拌した。その後、得られた試料を抄紙機(熊谷理機工業製角型シートマシン)に移し、アルキルホスフェート金属塩を主成分とする分散油剤を添加した後、付帯の攪拌羽根にて攪拌を行い抄紙し、湿式ウェブとした。抄紙した25×25cmの湿式不織布ウェブに箱型熱風乾燥機を用いて、5分間熱処理を施し(熱処理温度:ポリエステルAの融点+10)、バインダー繊維のポリエステルAのほぼ全部を溶融させて接着成分とし(ポリ乳酸系重合体は主体繊維となり)、主体繊維同士を接着させて目付50g/m²の湿式不織布を得た。

【0087】

実施例2~3、比較例1~2

結晶核剤のタルクの添加量を変更し、表1に示す含有量とした以外は実施例1と同様にして短繊維を得た。

この短繊維をバインダー繊維とし、実施例1と同様にして乾式、湿式不織布を得た。

【0088】

実施例4

エステル化反応缶に、TPA、HD、BDを供給し、結晶核剤として平均粒径1.0μ

10

20

30

40

50

m、比表面積 $35 \text{ m}^2 / \text{g}$ のタルクを添加し、温度 230 、圧力 0.2 MPa の条件で 3 時間攪拌し、エステル化反応を行った後、重縮合反応缶に移送した。そして、反応器内の圧力を徐々に減じ、攪拌しながら重縮合反応を約 3 時間行い、常法によりストランド状に払出し、チップ化した。得られたポリエステル A は、酸性分として TPA、グリコール成分として 1,4-ブタンジオール (BD) $20 \text{ mol}\%$ 、HD $80 \text{ mol}\%$ からなり、結晶核剤として 0.5 質量% のタルクを含有し、極限粘度 0.98 、融点 130 のものであった。

ポリ乳酸系重合体として実施例 1 で用いたものと同じポリマーを用い、実施例 1 と同様にして複合紡糸を行い、短繊維を得た。

得られた短繊維をバインダー繊維とし、実施例 1 と同様にして乾式、湿式不織布を得た

10

【0089】

実施例 5 ~ 6、比較例 3 ~ 4

結晶核剤のタルクの添加量を変更し、表 1 に示す含有量とした以外は実施例 4 と同様にして短繊維を得た。

この短繊維をバインダー繊維とし、実施例 4 と同様にして乾式、湿式不織布を得た。

【0090】

比較例 5

HD の供給量を変更して重縮合反応を行い、極限粘度 0.85 、融点 200 の酸性分として TPA、グリコール成分として EG $80 \text{ mol}\%$ 、HD $20 \text{ mol}\%$ からなり、結晶核剤として 0.5 質量% のタルクを含有する共重合ポリエステルチップを用いた以外は実施例 1 と同様にして短繊維を得た。

20

得られた短繊維をバインダー繊維とし、実施例 1 と同様にして乾式、湿式不織布を得た

【0091】

参考例 1

ポリ乳酸系重合体として、L-乳酸と D-乳酸の含有比である L/D が $98.8/1.2$ であり、融点が 168 、相対粘度 1.88 であるポリ乳酸を用い、通常の溶融紡糸装置を用い、紡糸温度 225 、吐出量 364 g/min 、紡糸速度 900 m/min の条件で、ホール数 518 の丸型断面のノズルで紡出し、未延伸糸を得た。得られた未延伸糸を 12.3 ktex のトウに集束した後、延伸倍率 3.55 倍、延伸温度 50 で延伸を行い、押し込み式クリンパーで捲縮付与条件をニップ圧 0.35 MPa 、スタフィン圧 0.11 MPa として捲縮を付与した。その後、仕上げ油剤としてポリオキシエチレンアルキルエーテルを主成分とする通常用いられる紡績用油剤を 0.2% 付与した後、切断して単糸繊維度 2.2 dtex 、繊維長 5 mm の短繊維 (捲縮数 6.0 個 / 25 mm 、捲縮率 5.1%) を得た。

30

【0092】

実施例 1 ~ 6、比較例 1 ~ 5、参考例 1 で得られた短繊維の特性値、捲縮形態、紡糸操業性と得られた乾式不織布と湿式不織布の特性値及び評価結果を表 1 に示す。

【0093】

40

表 1 から明らかなように、実施例 1 ~ 6 の短繊維は、ポリエステル A が (1) 式を満足し、結晶性に優れるものであったので、紡糸操業性よく得ることができ、また延伸、熱処理を良好に行うことができ、乾熱収縮率の低いものとすることができた。そして、これらの短繊維は、(3) ~ (5) 式を満足する捲縮形態の捲縮を付与したものであったため、繊維塊の生成も生じないものであった。そして、ウェブを熱処理する際の面積収縮率 (ウェブ収縮率) も小さく、寸法安定性よく乾式及び湿式不織布を得ることができた。さらに、得られた乾式及び湿式不織布は地合、柔軟性、嵩高性ともに優れるものであった。

【 0 0 9 5 】

一方、比較例 1、3 の短繊維は、ポリエステル A が結晶核剤としてのタルク含有量が多いものであったため、紡糸時に切れ糸が発生し、操業性が悪かった。これにより糸質のパラッキが大きくなり、乾熱収縮率が高くなり、ウェブ熱処理時のウェブ収縮率も高く、寸法安定性よく不織布を得ることができなかつた。このため得られた乾式及び湿式不織布は地合、柔軟性ともに劣るものであった。比較例 2、4 の短繊維は、ポリエステル A が結晶核剤の含有量が少ないものであったため、(1) 式を満足せず結晶性に劣るものとなり、紡糸操業性が悪かった。そして、ヒートドラム温度を実施例 1 や 4 と同様の温度では熱処理できず、熱処理温度を低くしたため、得られた繊維は乾熱収縮率の大きいものとなり、ウェブ熱処理時のウェブ収縮率も高く、寸法安定性よく不織布を得ることができず、得られた不織布は地合、柔軟性、嵩高性に劣るものであった。比較例 5 の短繊維は、HD が 50 モル % 未満であったため、融点が 150 を超えるものとなり、ウェブを熱処理する際、実施例 1 と同様の熱処理温度では溶融せず、不織布を得ることができなかつた。

10

20

【 0 0 9 6 】

実施例 7 ~ 1 2、比較例 6 ~ 9

押し込み式クリンパーで捲縮を付与する条件 (ニップ圧、スタフィン圧) を表 2 に示すように種々変更し、表 2 に示す捲縮形態、捲縮数、捲縮率のものとした以外は、実施例 1 と同様に行って短繊維を得た。

この短繊維をバインダー繊維とし、実施例 1 と同様にして乾式、湿式不織布を得た。

【 0 0 9 7 】

実施例 7 ~ 1 2、比較例 6 ~ 9 で得られた短繊維の特性値、捲縮形態と得られた乾式不織布と湿式不織布の特性値及び評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 9 8 】

30

【表 2】

	捲縮付与条件		短纖維								乾式不織布				湿式不織布			
	ニップ圧 MPa	スライソ圧 MPa	乾熱 収縮率 (%)	纖維長 (mm)	捲縮部の H/L	捲縮数 (個/25mm)	捲縮率 %	纖維塊 の 生成	ウレブ 収縮率 (%)	地合	柔軟性	嵩高性	ウレブ 収縮率 (%)	地合	柔軟性	嵩高性		
実施例7	0.40	0.12	4.7	2.2	0.181	6.9	5.0	○	7.2	○	○	○	6.9	○	○	○		
実施例8	0.40	0.09	4.7	2.2	0.138	5.1	3.0	○	7.0	○	○	○	6.6	○	○	○		
実施例9	0.44	0.16	4.7	2.2	0.274	7.8	6.9	○	7.5	○	○	○	7.1	○	○	○		
実施例10	0.35	0.06	4.7	2.2	0.126	3.9	2.2	○	6.5	○	○	○	5.9	○	○	○		
実施例11	0.45	0.06	4.7	2.2	0.123	7.6	2.1	○	9.1	○	○	○	8.5	○	○	○		
実施例12	0.38	0.15	4.7	2.2	0.278	4.1	6.8	○	7.4	○	○	○	6.8	○	○	○		
比較例6	0.45	0.10	4.7	2.2	0.175	8.1	4.0	×	7.3	×	×	△	6.7	×	×	△		
比較例7	0.35	0.09	4.7	2.2	0.170	3.6	3.8	×	7.1	×	×	△	6.5	×	×	△		
比較例8	0.45	0.16	4.7	2.2	0.306	8.1	7.4	×	7.6	×	×	×	6.9	×	×	×		
比較例9	0.34	0.05	4.7	2.2	0.096	3.5	1.9	×	6.3	×	×	×	5.8	×	×	×		

10

20

30

40

表 2 から明らかなように、実施例 7 ~ 12 の短繊維は、実施例 1 の短繊維において捲縮形態を変更したものであり、(3) ~ (5) 式を満足する捲縮形態のものであったため、繊維塊の生成がなく、得られた乾式不織布、湿式不織布は地合、柔軟性、嵩高性に優れるものであった。

【0100】

一方、比較例 6 の短繊維は、H/L が (3) 式の範囲より大きかったため、さらに捲縮数、捲縮率が (4)、(5) 式の範囲より大きいため、比較例 7 の短繊維は、H/L が (3) 式の範囲より大きいため、さらに捲縮率が (4) 式の範囲より大きいため、いずれも繊維塊の生成が生じ、得られた乾式、湿式不織布は地合、柔軟性、嵩高性ともに劣るものであった。また、比較例 8 の短繊維は、H/L が (3) 式の範囲より小さいため、さらに捲縮数、捲縮率が (4)、(5) 式の範囲より小さいため、比較例 9 の短繊維は、H/L が (3) 式の範囲より小さいため、さらに捲縮率が (4) 式の範囲より小さいため、得られた乾式、湿式不織布は嵩高性が十分でなかった。

10

【0101】

実施例 13 ~ 16、比較例 10 ~ 11

バインダー繊維として実施例 1 の短繊維を用い、主体繊維として参考例 1 に示す短繊維を用い、バインダー繊維と主体繊維の質量比(バインダー繊維/主体繊維)を表 3 に示す値に変更した以外は、実施例 1 と同様にして乾式不織布を得た。

得られた乾式不織布の評価結果を表 3 に示す

【0102】

【表 3】

20

	バインダー繊維	主体繊維	質量比 バインダー/主体	乾式不織布		
				地合	柔軟性	嵩高性
実施例13	実施例1	参考例1	15/85	○	○	○
実施例14	実施例1	参考例1	30/70	○	○	○
実施例15	実施例1	参考例1	70/30	○	○	△
実施例16	実施例1	参考例1	85/15	○	○	△
比較例10	実施例1	参考例1	95/5	○	×	×
比較例11	実施例1	参考例1	5/95	不織布にならず		

30

【0103】

表 3 から明らかなように、実施例 13 ~ 16 の乾式不織布は、本発明の不織布用短繊維を適量含有するものであったため、地合、柔軟性、嵩高性ともに優れるものであった。

【0104】

一方、比較例 10 ではバインダー繊維の含有量が多すぎたため、接着成分が多くなり、柔軟性と嵩高性に乏しい不織布となった。比較例 11 では、バインダー繊維の含有量が少なすぎたため、接着成分が不足し、不織布を得ることができなかった。

【0105】

実施例 17 ~ 20、比較例 12 ~ 13

バインダー繊維として実施例 1 の短繊維を用い、主体繊維として参考例 1 に示す短繊維を用い、バインダー繊維と主体繊維の質量比(バインダー繊維/主体繊維)を表 4 に示す値に変更した以外は、実施例 1 と同様にして湿式不織布を得た。

得られた湿式不織布の評価結果を表 4 に示す

【0106】

40

【表 4】

	バインダー繊維	主体繊維	質量比 バインダー／主体	湿式不織布		
				地合	柔軟性	嵩高性
実施例17	実施例1	参考例1	15／85	○	○	○
実施例18	実施例1	参考例1	30／70	○	○	○
実施例19	実施例1	参考例1	70／30	○	○	△
実施例20	実施例1	参考例1	85／15	○	○	△
比較例12	実施例1	参考例1	95／5	○	×	×
比較例13	実施例1	参考例1	5／95	不織布にならず		

10

【0107】

表4から明らかのように、実施例17～20の湿式不織布は、本発明の不織布用短繊維を適量含有するものであったため、地合、柔軟性、嵩高性ともに優れるものであった。

一方、比較例12ではバインダー繊維の含有量が多すぎたため、接着成分が多くなり、柔軟性と嵩高性に乏しい不織布となった。比較例13では、バインダー繊維の含有量が少なすぎたため、接着成分が不足し、不織布を得ることができなかった。

【図面の簡単な説明】

【0108】

20

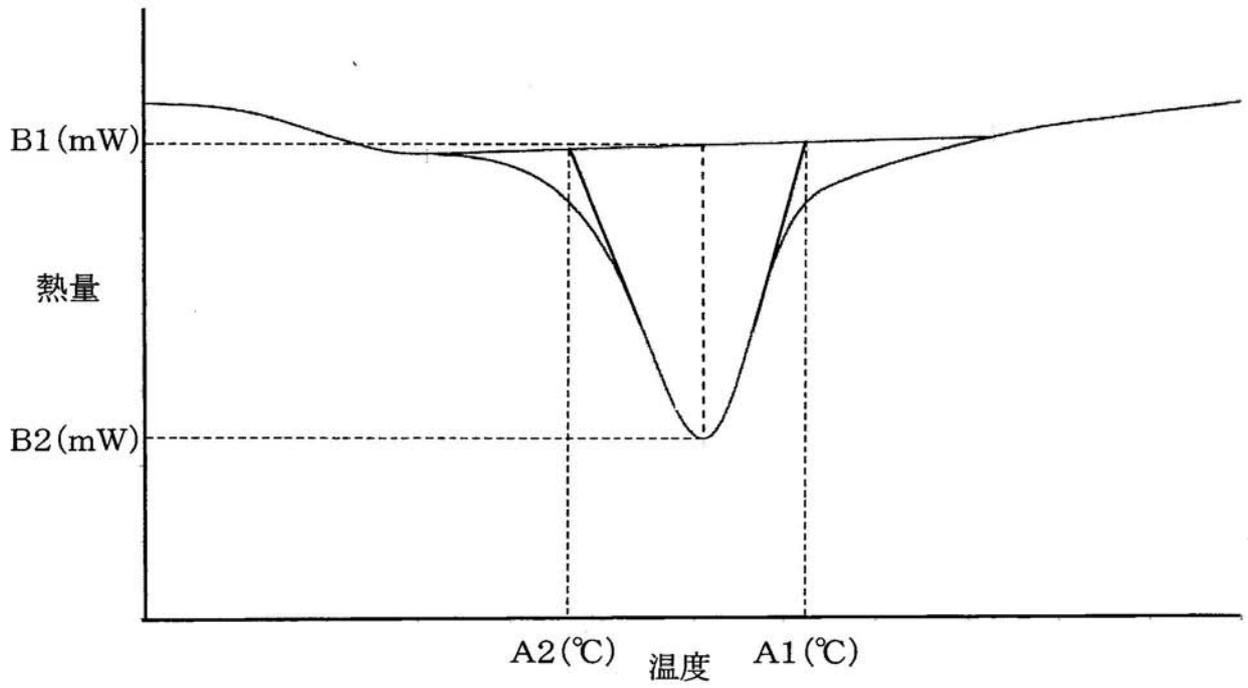
【図1】本発明の不織布用短繊維を構成するポリエステルAのDSCより求めた降温結晶化を示すDSC曲線の一例である。

【図2】本発明の不織布用短繊維の捲縮形態を示す拡大説明図である。

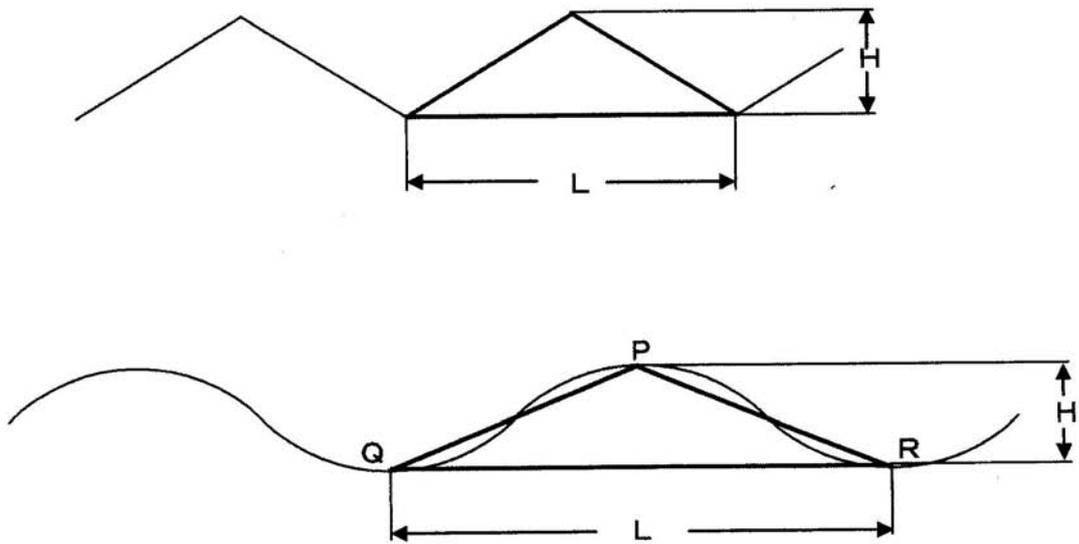
【図3】実施例における繊維塊の生成を評価するための簡易空気流攪拌試験機を示す説明図である。

【図4】実施例において乾式不織布を製造した簡易エアレイド試験機を示す説明図である。

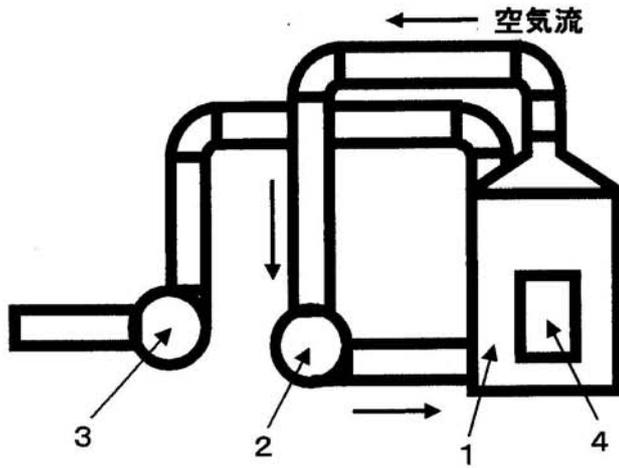
【 図 1 】



【 図 2 】



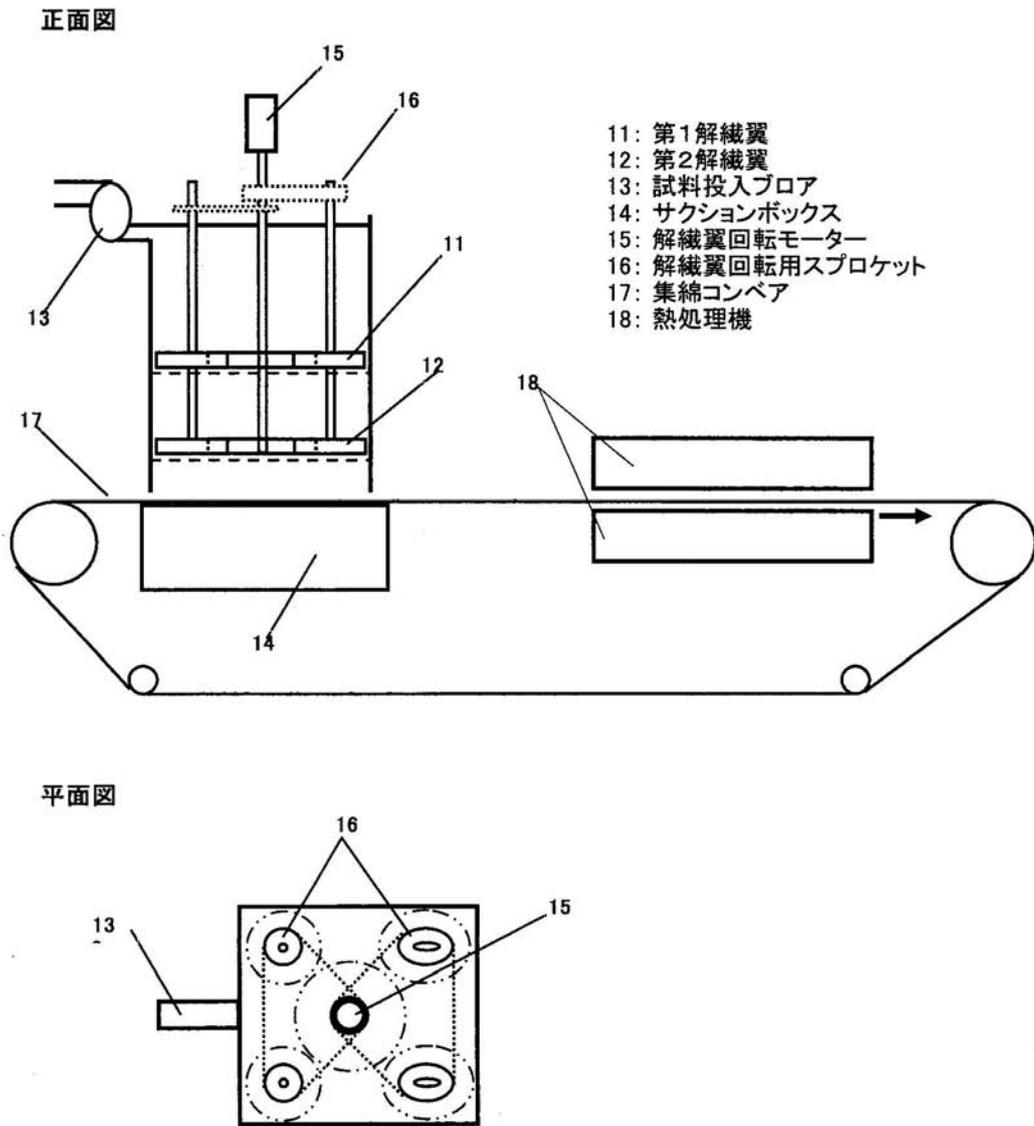
【 図 3 】



1 : 攪拌タンク
2 : 攪拌ブロワ

3 : サンプル仕込みブロワ
4 : サンプリグロ

【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4L041 AA07 BA05 BA08 BA21 BA49 BA59 BC04 BC05 BD04 BD11
CA05 CA10 CA13 CB04 DD05 DD14 DD21
4L047 AA21 AA27 AB02 AB07 AB10 BA09 BA21 BB06 BB09 CB04
CB05