

(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2014-19992  
(P2014-19992A)**

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014.2.3)

(51) Int.Cl.

D04H 1/435 (2012.01)  
D04H 1/46 (2012.01)

F 1

D O 4 H 1/435 Z B P  
D O 4 H 1/46 Z A B

テーマコード (参考)

4 L O 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2012-162672 (P2012-162672)

(22) 出願日

平成24年7月23日 (2012.7.23)

(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 宮田 司

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

F ターム (参考) 4L047 AA21 AB02 BA03 CB01 CC10

(54) 【発明の名称】高伸度短纖維不織布

## (57) 【要約】

**【課題】** 本発明は上記問題を解決するものであって、高い伸度を有し、かつ環境負荷低減を考慮してなる不織布を、製造コストをかけずに容易に提供することを課題とするものである。

**【解決手段】** 破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維とし、構成纖維同士がニードルパンチ処理により三次元的に交絡して一体化してなる不織布であり、該不織布の伸び率が縦方向および横方向ともに200%以上であることを特徴とする高伸度短纖維不織布である。

また、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を構成するポリ乳酸フタレートの複屈折率が0.015以下であることが好ましい。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維とし、構成纖維同士がニードルパンチ処理により三次元的に交絡して一体化してなる不織布であり、該不織布の伸び率が縦方向および横方向ともに200%以上であることを特徴とする高伸度短纖維不織布。

**【請求項 2】**

破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を構成するポリ乳酸の複屈折率が0.015以下であることを特徴とする請求項1記載の高伸度短纖維不織布。

**【請求項 3】**

不織布が、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維のみから構成され、該不織布の伸び率が縦方向および横方向ともに250%以上であることを特徴とする請求項1または2記載の高伸度短纖維不織布。

**【請求項 4】**

請求項1～3のいずれかに記載の高伸度短纖維不織布によって構成される土木用シート。

**【請求項 5】**

請求項4記載の土木用シートによって構成される防砂シート。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、高い伸長性をもち、機械的特性にも優れた短纖維不織布に関するものである。特に、土木用途、建築用途等に好適に用いられる短纖維不織布に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

伸度の高い不織布としては、熱収縮性能の異なる複数の不織布を積層しニードルパンチで接合した後に熱処理を施し、各層の熱収縮差により積層不織布に凹凸皺を発生付与したものが挙げられる（例えば、特許文献1）。特許文献1の不織布によれば、引張応力が加わることにより不織布の有する凹凸皺が伸びることによって高伸度となる。すなわち、皺の大きさの分だけ、伸びを発現することとなる。

**【0003】**

しかしながら、不織布に付与できる凹凸皺の大きさには限度があり、さらに高い伸び率、例えば300%付近の伸び率を凹凸皺により付与することは困難である。また、この方法では、凹凸皺を付与するためには、熱処理工程を必須としており、工数が増えることによる労力やエネルギー消費の大きいものである。さらには、積層不織布に凹凸皺が付与されているため必然的に嵩の高い不織布になり、保管や輸送効率においても不利である。

**【0004】**

一方、大半の不織布は石油系合成纖維を原料として製造されているが、近年、石油資源の枯渇や温暖化ガス（二酸化炭素）の増加など、資源環境問題が深刻化しており、環境負荷低減の対策が必要となり、石油資源への依存を低減し、温暖化ガスの増加を防ぐため植物由来の原料で製造された商品の普及推進が求められている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】****【特許文献1】特開2010-150737号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明は上記問題を解決するものであって、高い伸度を有し、かつ環境負荷低減を考慮してなる不織布を、製造コストをかけずに容易に提供することを課題とするものである。

**【課題を解決するための手段】**

10

20

30

40

50

## 【0007】

本発明者は、上記の課題を達成するために検討した結果、本発明に到達した。

## 【0008】

すなわち、本発明は、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維とし、構成纖維同士がニードルパンチ処理により三次元的に交絡して一体化してなる不織布であり、該不織布の伸び率が縦方向および横方向ともに200%以上であることを特徴とする高伸度短纖維不織布を要旨とするものである。

## 【0009】

以下、本発明を詳細に説明する。

## 【0010】

本発明の不織布は、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維としている。このような破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維としては、短纖維を構成するポリ乳酸の複屈折率が0.015以下である短纖維を用いるとよい。好ましくは、ポリ乳酸の複屈折率が0.006以下である。ポリ乳酸短纖維において、ポリ乳酸の複屈折率が0.015以下のものは、纖維の配向結晶化がほとんど進んでいない。したがって、短纖維は、引張応力に対して300%以上の大きな伸度を発揮するものとなる。このようなポリ乳酸短纖維を構成纖維とする不織布に引張応力が付加されると、この引張応力によって該ポリ乳酸短纖維自身が容易に伸長する。その結果、不織布は、縦方向、横方向ともに、高い伸び率すなわち200%以上の破断伸び率を有するものとなる。短纖維を構成する重合体として、ポリ乳酸を選択する理由は、植物由来の原料であり、植物由来の原料は、燃やしても、もともと空気中にあった二酸化炭素を再び空気中に戻すだけである、いわゆるカーボンニュートラルであり、地球温暖化への影響はなく、このような植物由来の原料の利用を図ることは、石油由来のエネルギーや製品の代替につながり、化石資源由来の二酸化炭素の発生を抑制できることから、地球温暖化の防止の観点から好ましいためである。

10

20

## 【0011】

このように複屈折率が0.015以下のポリ乳酸によって構成される短纖維は、例えば、溶融紡糸における紡糸速度を低紡速(800~1300m/分)で行って、紡糸段階においてもポリ乳酸の結晶配向化が促進しないようにし、その後、溶融紡糸により得られた纖維は、熱延伸を施さずに結晶配向を促進させないようにすることで得ることができる。

## 【0012】

30

本発明の不織布は、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維としているが、本発明の効果を損なわない範囲であれば、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維以外の短纖維(以下、「他の短纖維」という)を含有してもよい。ただし、他の短纖維を含む場合の含有率は多くとも20質量%未満とし、より好ましくは多くとも10質量%以下とする。なお、本発明の不織布においては、破断伸び率が300%以上のポリ乳酸短纖維のみを構成纖維することが最も好ましい。他の短纖維の含有率が多くなると得られる短纖維不織布の破断伸び率が小さくなる傾向となる。他の短纖維は、破断伸び率は50%以上の短纖維であることが好ましい。破断伸び率が50%以下の場合、得られる不織布の破断伸び率が低下する傾向となるためである。他の短纖維を構成するポリエステルとしては、ポリ乳酸、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、ポリエチレンナフタレート等が挙げられるが、環境配慮の観点からポリ乳酸が好ましい。

40

## 【0013】

本発明において用いられるポリ乳酸としては、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-乳酸またはポリL-乳酸と脂肪族ジカルボン酸およ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とすることが好ましい。

## 【0014】

また、ポリ乳酸としては、なかでも融点が120℃以上で融解熱が10J/g以上のもの

50

のを選択することが好ましい。ポリ乳酸のホモポリマーであるポリL-乳酸やポリD-乳酸の融点は約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%以上とすると、融点はおよそ130程度となり、さらに、いずれかの成分の割合を18モル%以上とすると、融点は120未満、融解熱は10J/g未満となって、ほぼ完全に非晶性の性質となる。このようなポリマーは、製造工程において特に熱延伸し難くなり、実用上問題のない強度を有する繊維が得られにくくなり、また、耐熱性、耐摩耗性に劣る傾向にある。

## 【0015】

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ときの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またはD/Lが、82/18以上のものが好ましく、なかでも90/10以上、さらには95/5以上とすることが好ましい。

## 【0016】

また、ポリ乳酸のなかでも、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と高いため、耐熱性を要する用途には好ましく用いることができる。

## 【0017】

ポリ乳酸とヒドロキシカルボン酸の共重合体である場合は、ヒドロキシカルボン酸的具体例としてはグリコール酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシペンタン酸、ヒドロキシヘプタン酸、ヒドロキシオクタン酸等が挙げられる。なかでもヒドロキシカプロン酸またはグリコール酸を用いることがコスト面からも好ましい。

## 【0018】

ポリ乳酸と脂肪族ジカルボン酸および脂肪族ジオールとの共重合体の場合は、脂肪族ジカルボン酸および脂肪族ジオールとしては、セバシン酸、アジピン酸、ドデカン二酸、トリメチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール等が挙げられる。

## 【0019】

ポリ乳酸に他の成分を共重合させる場合は、ポリ乳酸を80モル%以上とすることが好ましい。80モル%未満であると、共重合体の結晶性が低くなり、融点120未満、融解熱10J/g未満となりやすい。

## 【0020】

ポリ乳酸の分子量としては、分子量の指標として用いられるASTM D-1238法に準じ、温度210、荷重2160gで測定したメルトフローレートが1~100g/10分があることが好ましく、より好ましくは5~50g/10分である。メルトフローレートをこの範囲にすることにより、強度、湿熱分解性、耐摩耗性が向上する。

## 【0021】

また、ポリ乳酸の耐久性を高める目的で、ポリ乳酸に脂肪族アルコール、カルボジイミド化合物、オキサゾリン化合物、オキサジン化合物、エポキシ化合物などの末端封鎖剤を添加してもよい。さらに、本発明の目的を損なわない範囲であれば、必要に応じて、ポリ乳酸中に熱安定剤、結晶核剤、艶消剤、顔料、耐光剤、耐候剤、滑剤、酸化防止剤、抗菌剤、香料、可塑剤、染料、界面活性剤、難燃剤、表面改質剤、各種無機および有機電解質、その他類似の添加剤を1種類または2種類以上添加してもよい。

## 【0022】

本発明の不織布を構成する短纖維の単糸纖度は、特に限定するものではなく用途に応じて適宜選択すればよいが、1.3~33d texが好ましく、さらには2.2~11d texがより好ましい。単糸纖度が1.3d tex未満のものは、纖維自体の強力が劣る傾向にあり、用途が限定される傾向となる。一方、33d texを超えると、同じ目付の不織布を得ようとしたときに、不織布を構成する短纖維の本数が相対的に少なくなり、不織布の強度が低くなる傾向にある。

10

20

30

40

50

## 【0023】

不織布を構成する短纖維の纖維長は、32～100mmが好ましく、さらには38mm以上がより好ましい。纖維長を32mm以上とすることにより、破断伸び率のより高い不織布が得られ易い。また、製造工程におけるカード機での開纖時に、纖維の脱落が発生しにくく操業性が良好である。一方、纖維長を100mm以下とすることにより、得られる不織布の地合いが均一となり、また、カード機で良好に解纖できる。本発明の不織布は、構成纖維同士がニードルパンチ処理により三次元的に交絡して一体化してなる。構成纖維同士がニードルパンチ処理により三次元的に交絡しているため、纖維の長手方向における纖維軸は不織布の面方向だけでなく不織布の厚み方向にも位置して三次元的に配置されることとなる。また、その三次元的な方向に位置した状態で交絡しているため、構成纖維はある程度の自由度を有するものとなり、引張応力に対して不織布としても伸びやすい形態となる。また、厚みが大きく嵩高の不織布となるため、土木用途や建築用途に好適に使用できる。

10

## 【0024】

本発明の不織布の目付は、特に限定するものではなく用途に応じて適宜選択すればよいが、150～200g/m<sup>2</sup>程度が好ましい。

## 【0025】

本発明の不織布の厚みは、特に限定するものではなく用途に応じて適宜選択すればよいが、保管や輸送等のコストあるいは敷設時の作業性を考慮すると、厚みが大き過ぎないものが好ましく、具体的には不織布の目付が150～1000g/m<sup>2</sup>の範囲では2～5m程度が好ましい。

20

## 【0026】

本発明の高伸度短纖維不織布は、伸長性と機械的特性に優れているので、土木用途、建築用途等に好適に用いることができる。特に土木用として、地面その他の凸凹状の起伏を有する場所に不織布を敷設する場合に、敷設面への追従が容易で、作業性をはじめとする施工性を大幅に改善することができる。また、本発明の高伸度短纖維不織布は生分解性を有するポリ乳酸によって構成されているため、ポリ乳酸の生分解性を考慮し、敷設する環境を考慮して適用すれば、敷設してから数年後にポリ乳酸が日々に分解するため、用途としての役割が終わった際に回収が不要となるため省力化も図ることができる。

30

## 【0027】

本発明の不織布を土木用途に用いる場合は、強度が200N/5cm程度以上であれば土木分野、例えば防砂シート等の用途に好適に用いることができ、より好ましくは強度が400N/5cm以上、さらに好ましくは強度が500N/5cm以上である。

## 【発明の効果】

## 【0028】

本発明の高伸度短纖維不織布は、破断伸び率300%以上のポリ乳酸短纖維を主体纖維とするニードルパンチ短纖維不織布であり、該短纖維が容易に伸長しやすい性質を有することから、短纖維不織布の破断応力以下の応力で該短纖維が容易に伸長する。したがって、縦方向、横方向ともに200%以上の破断伸び率を有する高伸度であって、環境負荷低減が可能な短纖維不織布を提供することが可能になる。

40

## 【実施例】

## 【0029】

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。

## (1) ポリ乳酸のメルトフローレート(g/10分)

A S T M D - 1 2 3 8 に準じて温度210、荷重2160gで測定した。

## (2) ポリ乳酸の相対粘度

フェノールと四塩化エタンとの等量混合物を溶媒として、温度20で測定した。

## (3) 不織布の目付

J I S L 1 9 1 3 6 . 2 に準じて測定した。

50

## (4) 不織布の厚み

J I S L 1 9 1 3 6 . 1 . 2 A 法に準じ、0 . 5 K P a の荷重で測定した。

## (5) 不織布の引張強さ(強度)及び破断伸び率

J I S L 1 9 1 3 6 . 3 に準じ、5 c m 巾の試料をつかみ間隔 1 0 c m 、引張速度 1 0 c m / m i n で測定した。

## 【0030】

## 実施例 1

融点 1 7 0 、溶融融解熱 3 8 J / g 、M F R (メルトフローレート) 2 3 g / 1 0 分、相対粘度 1 . 8 5 のポリ D L - 乳酸 (L / D = 9 8 . 5 / 1 . 5 ) を準備し、通常の紡糸装置を用いて、紡糸温度 2 4 0 、吐出量 5 0 3 g / 分、紡糸速度 1 0 0 0 m / 分の条件で紡糸し、未延伸糸を得た。このとき、紡糸口金として、丸断面の 0 . 2 0 の吐出孔が 1 4 5 0 個穿孔されたものを用いた。得られた未延伸糸を 1 2 . 4 k t e x の纖維束に集束し延伸を行わず、クリンパーで機械捲縮を付与した。その後、ラウリルホスフェートカリ塩を主成分とする一般紡績用油剤を付着量が 0 . 2 質量 % となるように付与した後、カットして単糸纖度 3 . 3 d t e x 、纖維長 6 4 m m の高伸度のポリ乳酸短纖維(以下、高伸度の短纖維という。)を得た。この高伸度の短纖維の複屈折率は、0 . 0 0 5 、伸度 3 3 0 % であった。

## 【0031】

得られた高伸度の短纖維をカード機で解纖した後、クロスレイヤーで積層し乾式ウェブを作成し、その後バープ付きニードルを有するニードルロッカーに通して、針密度 6 0 パンチ / c m<sup>2</sup> にてニードリングを行い 8 0 0 g / m<sup>2</sup> の短纖維不織布を得た。

## 【0032】

## 実施例 2 ~ 5

短纖維不織布の目付を表 1 に示す値に変更した以外は、実施例 1 と同様にして短纖維不織布を得た。

## 【0033】

## 実施例 6 、 7

ニードリングの針密度を表 1 に示す数に変更した以外は、実施例 1 と同様にして短纖維不織布を得た。

## 【0034】

## 実施例 8

実施例 1 において、紡糸口金として、丸断面の 0 . 2 8 の吐出孔が 5 1 8 個穿孔されたものを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、単糸纖度 7 . 7 d t e x 、纖維長 6 4 m m の高伸度のポリ乳酸短纖維(高伸度の短纖維)を得た。この高伸度の短纖維の複屈折率は、0 . 0 0 4 、伸度 3 6 0 % であった。

得られた高伸度の短纖維をカード機で解纖した後、クロスレイヤーで積層し乾式ウェブを作成し、その後バープ付きニードルを有するニードルロッカーに通して、針密度 6 0 パンチ / c m<sup>2</sup> にてニードリングを行い 8 0 0 g / m<sup>2</sup> の短纖維不織布を得た。

## 【0035】

## 実施例 9 ~ 1 2

短纖維不織布の目付を表 1 に示す値に変更した以外は、実施例 8 と同様にして短纖維不織布を得た。

## 【0036】

## 実施例 1 3 ~ 1 4

ニードリングの針密度を表 1 に示す数に変更した以外は、実施例 8 と同様にして短纖維不織布を得た。

## 【0037】

## 実施例 1 5

高伸度の短纖維として実施例 1 で得られた高伸度の短纖維を用い、高伸度の短纖維以外の他の短纖維としてユニチカ社製ポリ乳酸短纖維 < P L 0 1 > 4 . 4 T 5 1 (破断伸び率

10

20

30

40

50

60%）を用い、高伸度の短纖維と他の短纖維との質量比率を90/10（高伸度の短纖維/他の短纖維）とし、実施例1と同様にして短纖維不織布を得た。

【0038】

実施例16

高伸度の短纖維として実施例8で得られた高伸度の短纖維を用い、高伸度の短纖維以外の他の短纖維としてユニチカ社製ポリ乳酸短纖維<PL01>4.4T51（破断伸び率60%）を用い、高伸度の短纖維と他の短纖維との質量比率を90/10（高伸度の短纖維/他の短纖維）とし、実施例8と同様にして短纖維不織布を得た。

【0039】

比較例1

高伸度の短纖維として実施例1で得られた高伸度の短纖維を用い、高伸度の短纖維以外の他の短纖維としてユニチカ社製ポリ乳酸短纖維<PL01>4.4T51（破断伸び率60%）を用い、高伸度の短纖維と他の短纖維との質量比率を80/20（高伸度の短纖維/他の短纖維）とし、実施例1と同様にして短纖維不織布を得た。

10

【0040】

比較例2

高伸度の短纖維として実施例8で得られた高伸度の短纖維を用い、高伸度の短纖維以外の他の短纖維としてユニチカ社製ポリ乳酸短纖維<PL01>4.4T51（破断伸び率60%）を用い、高伸度の短纖維と他の短纖維との質量比率を80/20（高伸度の短纖維/他の短纖維）とし、実施例8と同様にして短纖維不織布を得た。

20

【0041】

比較例3

短纖維としてユニチカ社製ポリ乳酸短纖維<PL01>4.4T51（破断伸び率60%）のみを用い、実施例1と同様にして短纖維不織布を得た。

【0042】

【表1】

	短 繊 維			短 繊 維 不 織 布		
	高伸度の短纖維 複屈折率	伸び率 %	他の短纖維 伸び率 %	ハニチ数 数/cm <sup>2</sup>	目付 g/m <sup>2</sup>	厚み mm
実施例1	0.005	330	---	60	800	4.2
実施例2	0.005	330	---	60	400	2.6
実施例3	0.005	330	---	60	600	3.4
実施例4	0.005	330	---	60	1000	5.0
実施例5	0.005	330	---	60	1200	5.7
実施例6	0.005	330	---	80	800	4.0
実施例7	0.005	360	---	40	800	4.4
実施例8	0.004	360	---	60	800	4.2
実施例9	0.004	360	---	60	400	2.6
実施例10	0.004	360	---	60	600	3.4
実施例11	0.004	360	---	60	1000	5.0
実施例12	0.004	360	---	60	1200	5.7
実施例13	0.004	360	---	80	800	4.0
実施例14	0.004	360	---	40	800	4.4
実施例15	0.005	330	60	60	800	4.2
実施例16	0.004	360	60	60	800	4.2
比較例1	0.005	330	60	60	800	4.2
比較例2	0.004	360	60	60	800	4.2
比較例3	---	---	60	60	800	4.2

表1から明らかのように、実施例1～16で得られた短纖維不織布は、破断伸び率が縦方向および横方向とともに200%以上の高い伸びを有する短纖維不織布であった。なかでも、実施例1～14の短纖維不織布は、複屈折率が0.015以下、破断伸び率が300%以上の短纖維のみを用いたものであり、縦方向および横方向ともに250%以上の破断伸び率で非常によく伸び、かつ機械的特性に優れた短纖維不織布であった。

【0043】

一方、比較例 1、2 の短纖維不織布は破断伸び率の低い短纖維が 20 質量 % 含むものであつたため、破断伸び率が実施例に比べて劣るものであった。比較例 3 の短纖維不織布は、破断伸び率の低い短纖維のみであったため、破断伸び率の低い短纖維不織布であった。