

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第6995462号  
(P6995462)

(45)発行日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(24)登録日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(51)国際特許分類 F I  
A 6 1 F 13/00 (2006.01) A 6 1 F 13/00 3 5 5 Z

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2015-110008(P2015-110008)	(73)特許権者	000001085 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地
(22)出願日	平成27年5月29日(2015.5.29)	(74)代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(65)公開番号	特開2016-220920(P2016-220920 A)	(72)発明者	小泉 聡 岡山県岡山市南区海岸通2丁目4番9号 クラレクラフレックス株式会社内
(43)公開日	平成28年12月28日(2016.12.28)	合議体	
審査請求日	平成29年12月7日(2017.12.7)	審判長	久保 克彦
審判番号	不服2020-12996(P2020-12996/J 1)	審判官	西村 泰英 井上 茂夫
審判請求日	令和2年9月16日(2020.9.16)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 曲げやすさに優れた繊維シート

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

J I S L 1 9 1 3 の A 法 に 準 拠 し て 測 定 さ れ る 1 枚 の 厚 み を  $T_1$  [mm]、同条件にて測定される3枚重ねたときの厚みを  $T_3$  [mm] とするとき、下記式：

$$80 [\%] \{ T_3 / (3 \times T_1) \} \times 100 \underline{81.6} [\%]$$

を満たす、潜在捲縮性繊維をコイル状に捲縮した捲縮繊維のみを含み、

前記潜在捲縮性繊維は複合繊維である、繊維シート。

## 【請求項2】

面内における第1方向に伸び率50%で伸長したときの伸長時応力を50%伸長時応力  $S_1$  [N/50mm]、面内において前記第1方向に直交する第2方向に伸び率50%で伸長したときの伸長時応力を50%伸長時応力  $S_2$  [N/50mm] とするとき、下記式：

$$S_2 / S_1 \geq 3$$

を満たす、請求項1に記載の繊維シート。

## 【請求項3】

長さ方向及び幅方向を有し、

前記第1方向が前記幅方向である、請求項2に記載の繊維シート。

## 【請求項4】

目付が  $50 \text{ g/m}^2$  以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の繊維シート。

## 【請求項5】

J I S L 1 9 1 3 に 準 拠 し て 測 定 さ れ る 圧 縮 弾 性 率 が 8 5 % 以 下 で あ る、請求項1～4

のいずれか 1 項に記載の繊維シート。

【請求項 6】

曲面滑り応力が 3 ~ 30 N / 50 mm である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の繊維シート。

【請求項 7】

不織布シートである、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の繊維シート。

【請求項 8】

包帯である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の繊維シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、包帯等として好適に用いることのできる繊維シートに関する。

【背景技術】

【0002】

包帯は、患部などの適用部位に巻き付けて適用部位を直接保護したり、他の保護部材（ガーゼ等）を適用部位に固定したりするために用いられるだけではなく、伸縮性を有する場合には、その伸縮性を利用した巻き付け時の圧迫力によって創傷部の止血を行ったり、血流を促進させてむくみを改善したりすることにも用いられている。また近年では、下肢静脈瘤の治療・改善など、患部を圧迫することにより治療を行う圧迫療法にも適用されるようになってきている。

20

【0003】

包帯に伸縮性を与える方法としては、1) ゴムに代表されるエラストマー等の伸縮性素材からなる糸を生地に織り込んだり、2) 非伸縮性の生地のエラストマー等の伸縮性素材からなる層を組み合わせたたり、伸縮性素材を含浸させたりすることが従来知られており、このような方法を用いた伸縮性包帯が多く市販されている。

【0004】

例えば特許第 3743966 号明細書（特許文献 1）には、経糸（縦糸）に弾性糸を用いることで長さ方向への伸縮性を付与した伸縮包帯が記載されている。また特許第 5600119 号明細書（特許文献 2）には、伸長状態にある弾性フィラメントに不織布繊維を絡合させた後に弾性フィラメントの伸長状態を弛緩させる方法により、伸縮性を付与した弾性不織布繊維ウェブが記載されている。特表 2014 - 515320 号公報（特許文献 3）には、不織布繊維性カバーウェブと織布スクリムとこれらの間に配置される複数の弾性糸とを含む弾性複合物品にエラストマー高分子結合剤を含浸させてなる伸縮性及び自着性を有する複合物品が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許第 3743966 号明細書

特許第 5600119 号明細書

特表 2014 - 515320 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

関節部のような曲げ伸ばしをする部位に包帯を適用する場合、包帯が伸縮性を有することは、関節部の曲げやすさ（動かしやすさ）を高めるうえでたしかに有利である。しかし、関節部の曲げやすさ、とりわけ、指などの小さな関節部の曲げやすさには、なお改善の余地があった。

【0007】

そこで本発明は、関節部のような曲げ伸ばしをする部位に巻き付けても、当該部位の曲げ動作を阻害しにくい繊維シート、及びこれを用いた包帯の提供を目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、以下に示す繊維シート及び包帯を提供する。

[1] JIS L 1913のA法に準拠して測定される1枚の厚みを $T_1$  [mm]、同条件にて測定される3枚重ねたときの厚みを $T_3$  [mm]とするとき、下記式：

$$\{T_3 / (3 \times T_1)\} \times 100 \leq 85 \text{ [\%]}$$

を満たす、繊維シート。

## 【0009】

[2] 面内における第1方向に伸び率50%で伸長したときの伸長時応力を50%伸長時応力 $S_1$  [N/50mm]、面内において前記第1方向に直交する第2方向に伸び率50%で伸長したときの伸長時応力を50%伸長時応力 $S_2$  [N/50mm]とするとき、下記式：

$$S_2 / S_1 \leq 3$$

を満たす、[1]に記載の繊維シート。

## 【0010】

[3] 長さ方向及び幅方向を有し、前記第1方向が前記幅方向である、[2]に記載の繊維シート。

## 【0011】

[4] 目付が $50 \text{ g/m}^2$ 以上である、[1]～[3]のいずれかに記載の繊維シート。

## 【0012】

[5] JIS L 1913に準拠して測定される圧縮弾性率が85%以下である、[1]～[4]のいずれかに記載の繊維シート。

## 【0013】

[6] 曲面滑り応力が $3 \sim 30 \text{ N/50mm}$ である、[1]～[5]のいずれかに記載の繊維シート。

## 【0014】

[7] 不織布シートである、[1]～[6]のいずれかに記載の繊維シート。

[8] 捲縮繊維を含む、[7]に記載の繊維シート。

## 【0015】

[9] 包帯である、[1]～[8]のいずれかに記載の繊維シート。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明によれば、関節部のような曲げ伸ばしをする部位に巻き付けても、当該部位の曲げ動作を阻害しにくい繊維シート、及びこれを用いた包帯を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0017】

【図1】曲面滑り応力を測定するためのサンプルを調製する方法を示す模式図である。

【図2】曲面滑り応力を測定するためのサンプルを示す断面模式図である。

【図3】曲面滑り応力の測定方法を示す模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

(1) 繊維シートの特性

本発明に係る繊維シート(以下、単に「繊維シート」ともいう。)は、一般的な包帯のほか、止血や圧迫療法等に用いられる圧迫用包帯などの医療用物品として好適に用いることができる繊維シートである。JIS L 1913のA法(荷重： $0.5 \text{ kPa}$ )に準拠して測定される1枚の厚みを $T_1$  [mm]、同条件にて測定される3枚重ねたときの厚みを $T_3$  [mm]とするとき、繊維シートは、下記式[A]：

$$\{T_3 / (3 \times T_1)\} \times 100 \leq 85 \text{ [\%]} \quad [A]$$

を満たす。

## 【0019】

10

20

30

40

50

上記式 [ A ] を充足する繊維シートは、関節部のような曲げ伸ばしをする部位に巻き付けても、当該部位の曲げ動作を阻害しにくい。当該部位が例えば指などにある小さな関節部であると、包帯を巻き付けたときの動かしにくさがとりわけ顕著になるが、上記式 [ A ] を充足する繊維シートによれば、このような小さな関節部に巻き付けた場合であっても、曲げ動作が阻害されることを有効に抑制することができる。曲げ伸ばしをする部位に巻き付けたときの当該部位の曲げやすさの観点から、上記式 [ A ] の左辺は、好ましくは 8 4 % 以下であり、より好ましくは 8 3 % 以下である。上記式 [ A ] の左辺は、通常 5 0 % 以上であり、より典型的には 6 0 % 以上である。

#### 【 0 0 2 0 】

曲げ動作の阻害を抑制するための他の手段として、繊維シートの目付を小さくすることが考えられる。しかし目付を小さくすると、繊維シートの強度が低下し、例えば適用部位に巻き付けたときの外側露出部の耐摩耗性が低下したり、伸長時に破断しやすくなったりするなど、十分な耐久性を得ることが難しくなる。これに対して、上記式 [ A ] を充足する繊維シートによれば、目付の調整に関わらず曲げ動作の阻害を抑制することが可能となる。従って本発明によれば、曲げ動作の阻害を抑制することができ、かつ耐久性の良好な繊維シートを提供することもできる。

10

#### 【 0 0 2 1 】

繊維シートは、曲げ伸ばしをする部位に巻き付けたときの当該部位の曲げやすさの観点から、伸長性を有することが好ましい。本明細書において「伸長性を有する」とは、シート面内における少なくとも一方向（第 1 方向）において 5 0 % 伸長時応力を示すことを意味している。5 0 % 伸長時応力とは、伸び率 5 0 % で伸長したときの（伸長した直後の）伸長時応力であり、J I S L 1 9 1 3 「一般不織布試験方法」に準拠する引張試験によって測定される。

20

#### 【 0 0 2 2 】

繊維シートが例えば長さ方向及び幅方向を有する包帯であり、指などにある関節部に包帯を巻き付けることを想定した場合、一般的に包帯は、その幅方向と指の長さ方向とが平行又はおよそ平行となるように巻き付けられる。この場合、指関節部の曲げやすさを向上させるためには、包帯は、少なくとも幅方向への伸長性が良好であることが好ましい。かかる観点から、上記第 1 方向は、繊維シートが例えば包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合には、繊維シートの幅方向であることが好ましい。この幅方向は、製造工程での繊維シートの流れ方向（M D 方向）に対して直交する方向、すなわち C D 方向であることができる。

30

#### 【 0 0 2 3 】

このように繊維シートは、好ましくはシート面内における少なくとも一方向（第 1 方向）、より好ましくは幅方向における伸長性に優れており、具体的には、第 1 方向に伸び率 5 0 % で伸長したときの伸長時応力を 5 0 % 伸長時応力  $S_1$  [ N / 5 0 mm ]、面内において第 1 方向に直交する第 2 方向に伸び率 5 0 % で伸長したときの伸長時応力を 5 0 % 伸長時応力  $S_2$  [ N / 5 0 mm ] とするとき、下記式 [ B ] :

$$S_2 / S_1 \geq 3 \quad [ B ]$$

を満たすことが好ましい。上記式 [ B ] の左辺は、好ましくは 5 以上である。上記式 [ B ] の左辺は、通常 2 0 以下である。上記式 [ B ] を充足する第 1 方向を有する繊維シートによれば、その第 1 方向と例えば指の長さ方向とが平行又はおよそ平行となるように巻き付ける使用形態において、曲げ動作の阻害をより効果的に抑制することができる。上記式 [ B ] の左辺は、第 2 方向においても比較的良好な伸長性を付与する観点から、好ましくは 1 0 以下である。

40

#### 【 0 0 2 4 】

第 1 方向における 5 0 % 伸長時応力  $S_1$  は、好ましくは 0 . 1 ~ 2 0 N / 5 0 mm、より好ましくは 0 . 5 ~ 1 5 N / 5 0 mm、さらに好ましくは 1 ~ 1 2 N / 5 0 mm である。

#### 【 0 0 2 5 】

繊維シートが長さ方向及び幅方向を有する場合、面内において第 1 方向に直交する第 2 方

50

向は、好ましくは長さ方向である。長さ方向は、製造工程での繊維シートの流れ方向（M D方向）であることができる。第2方向における50%伸長時応力 $S_2$ 、及びその他の第1方向以外の方向における50%伸長時応力はそれぞれ、好ましくは0.5~60N/50mm、より好ましくは1~45N/50mm、さらに好ましくは2~40N/50mmである。

#### 【0026】

繊維シートは、好ましくは自着性を示す。本明細書において「自着性」とは、繊維シート表面の繊維同士の重ね合わせ（接触）によってこれらが互いに係合又は密着して掛止又は固定可能な性質をいう。自着性を有することは、繊維シートが包帯等である場合に有利である。例えば、繊維シートが包帯である場合、包帯を適用部位に巻き付けた後、その端部を、その下にある包帯の表面に重ねる（又は引きちぎって重ねる）という動作により、巻き付けられた繊維シート同士が伸ばされながら押し付けられて繊維シート同士が接合して固定され、自着性を発現する。

10

#### 【0027】

繊維シート自体が自着性を有することにより、繊維シート表面にエラストマーや粘着剤等の自着剤からなる層を形成したり、巻き付けた後の先端部を固定するための止め具を別途用意したりする必要がなくなる。例えば特開2005-095381号公報（特許文献4）には、包帯基材の少なくとも片面に自着剤としてアクリル系重合体（請求項1）やラテックス（段落[0004]~[0006]）を付着させることが記載されている。ラテックス等のエラストマーかなる層を繊維シート表面に形成することは自着性を高めるうえは有効である。

20

#### 【0028】

ただし、本発明に係る繊維シートは、非エラストマー素材のみで構成されていることが好ましく、より具体的には繊維のみで構成されていることが好ましい。このようなエラストマーからなる層を繊維シート表面に形成すると、繊維シート表面の空隙がエラストマーで封止されることによって繊維シート同士を重ねたときに繊維同士のかみ合いが生じにくくなるため、繊維シートを3枚重ねたときの厚み $T_3$ が十分に低減されず、その結果、上記式[A]を充足することが比較的困難になる傾向にある。また、エラストマーからなる層は、適用部位に巻き付けたとき、皮膚刺激やアレルギーを誘発するおそれもある。

#### 【0029】

繊維シートの自着性は、曲面滑り応力によって評価することができる。自着性の観点から、繊維シートは、曲面滑り応力が例えば3N/50mm以上であり、好ましくは5N/50mm以上であり、また曲面滑り応力は、破断強度より大きいことが好ましい。また所望時には、巻き付けた繊維シートを解くことが比較的容易であることから、曲面滑り応力は、好ましくは30N/50mm以下であり、より好ましくは25N/50mm以下である。曲面滑り応力は、引張試験機を用いて、実施例の項に記載の方法に従って測定される（図1~図3）。

30

#### 【0030】

繊維シートは、好ましくは手切れ性を有する。本明細書において「手切れ性」とは、手による引張によって破断（切断）することができる性質をいう。繊維シートの手切れ性は、破断強度によって評価することができる。手切れ性の観点から、繊維シートは、シート面内における少なくとも一方向についての破断強度が、好ましくは5~100N/50mm、より好ましくは8~60N/50mm、さらに好ましくは10~40N/50mmである。破断強度が上記範囲であることにより、手で比較的容易に破断（切断）できる良好な手切れ性を付与することができる。破断強度が大きすぎると手切れ性が低下し、例えば片手で繊維シートを切断することが困難になる。また破断強度が小さすぎると、繊維シートの強度が不足して容易に破断し、耐久性及び取扱性が低下する。破断強度は、JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠する引張試験によって測定される。

40

#### 【0031】

上記シート面内における少なくとも一方向は、繊維シートを手で切断する際の引張方向で

50

あり、好ましくは上記の第2方向である。この第2方向はMD方向であることができ、繊維シートが例えば包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合には、繊維シートの長さ方向であることが好ましい。すなわち、繊維シートが包帯として使用される場合、包帯をその長さ方向に沿って伸長しながら適用部位へ巻き付けた後に長さ方向に破断させるのが通常であるため、第2方向は、引張方向である長さ方向であることが好ましい。

【0032】

上記シート面内における少なくとも一方向以外の方向、例えば第1方向(CD方向等)や、繊維シートが包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合の幅方向における破断強度は、例えば0.1~300N/50mmであり、好ましくは0.5~100N/50mm、より好ましくは1~20N/50mmである。

10

【0033】

手切れ性の観点からも、繊維シートは、非エラストマー素材のみで構成されていることが好ましく、より具体的には繊維のみで構成されていることが好ましい。エラストマーからなる層等を繊維シート表面に形成すると、手切れ性が低下し得る。

【0034】

繊維シートは、シート面内における少なくとも一方向についての破断伸度が、例えば50%以上、好ましくは60%以上、より好ましくは80%以上である。破断伸度が上記範囲にあることは、繊維シートの伸縮性を高めるうえで有利である。上記シート面内における少なくとも一方向についての破断伸度は、通常300%以下であり、好ましくは250%以下である。破断伸度もまた、JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠する引張試験によって測定される。

20

【0035】

上記シート面内における少なくとも一方向は、関節部等の曲げ伸ばしをする部位に巻き付けたときの当該部位の曲げやすさの観点から、好ましくは上記の第1方向である。この第1方向はCD方向であることができ、繊維シートが例えば包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合には、繊維シートの幅方向であることが好ましい。

【0036】

上記シート面内における少なくとも一方向以外の方向、例えば第2方向(MD方向等)や、繊維シートが包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合の長さ方向における破断伸度は、例えば10~500%であり、好ましくは100~350%である。

30

【0037】

繊維シートは、シート面内における少なくとも一方向についての50%伸長後における回復率(50%伸長後回復率)が、好ましくは70%以上(100%以下)、より好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以上である。50%伸長回復率がこの範囲にあると、伸長に対する追従性が向上し、例えば、関節部等の曲げ伸ばしをする部位に巻き付けたとき、当該部位の曲げ動作及び形状に十分に追従するとともに、重ねた繊維シート同士の摩擦による自着性の向上に有利となる。伸長回復率が過度に小さい場合には、上記部位の曲げ動作に追従できず、この動作によって生じた繊維シートの変形が元に戻らず、巻き付けた繊維シートの固定が弱くなる。

【0038】

上記シート面内における少なくとも一方向は、好ましくは、関節部等の曲げ伸ばしをする部位に巻き付けたときに、当該部位の曲げ動作への追従性がとりわけ求められる上記の第1方向である。この第1方向はCD方向であることができ、繊維シートが例えば包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合には、繊維シートの幅方向であることが好ましい。

40

【0039】

50%伸長後回復率は、JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠する引張試験において、伸び率が50%に到達した後すぐに荷重を除去したときの、試験後の残留歪み(%)をXとするとき、下記式：

$$50\% \text{伸長後回復率}(\%) = 100 - X$$

で定義される。

50

## 【0040】

上記シート面内における少なくとも一方向以外の方向、例えば第2方向（MD方向等）や、繊維シートが包帯のように長さ方向及び幅方向を有する場合の長さ方向における50%伸長後回復率は、例えば70%以上（100%以下）であり、好ましくは80%以上である。

## 【0041】

繊維シートは、圧縮弾性率 $P_e$ が85%以下であることが好ましく、80%以下であることがより好ましい。圧縮弾性率 $P_e$ がこの範囲であることは、上記式[A]を充足するうえで有利であり、ひいては、関節部等の曲げ動作を阻害しにくい繊維シートを実現するうえで有利である。圧縮弾性率 $P_e$ の下限は特に制限されず、例えば50%である。圧縮弾性率 $P_e$ は、JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠して、下記式[C]：

$$P_e = \{ (T_1' - T) / (T_1 - T) \} \times 100 \quad [C]$$

より算出される。 $T_1$ は、初荷重（0.5kPa）を加えたときの厚み〔mm〕であり、上記式[A]中の $T_1$ と同義である。 $T$ は、30kPaの荷重を加えたときの厚み〔mm〕である。 $T_1'$ は、初荷重に戻したときの厚み〔mm〕である。

## 【0042】

繊維シートの目付は、好ましくは30～300g/m<sup>2</sup>であり、より好ましくは50～200g/m<sup>2</sup>である。曲げ動作の阻害をより効果的に抑制する観点から、目付は、180g/m<sup>2</sup>以下であることがさらに好ましい。本発明に係る繊維シートによれば、目付が大きい場合（例えば、50g/m<sup>2</sup>以上、70g/m<sup>2</sup>以上、90g/m<sup>2</sup>以上、110g/m<sup>2</sup>以上、さらには130g/m<sup>2</sup>以上）であっても、関節部等の曲げ動作が阻害されることを有効に抑制することができる。

## 【0043】

繊維シートの厚み $T_1$ （この厚み $T_1$ は、上記式[A]中の $T_1$ と同義である。）は、例えば0.2～5mm、好ましくは0.3～3mmであり、より好ましくは0.4～2mmである。目付及び厚みがこの範囲にあると、繊維シートを巻き付けたときの曲げやすさと、伸長性と、柔軟性、風合い及びクッション性とのバランスが良好となる。繊維シートの密度（高密度）は、上記目付及び厚みに応じた値であることができ、例えば0.03～0.5g/cm<sup>3</sup>、好ましくは0.04～0.4g/cm<sup>3</sup>、より好ましくは0.05～0.2g/cm<sup>3</sup>である。曲げ動作の阻害をより効果的に抑制する観点から、密度は、0.15g/cm<sup>3</sup>以下であることがさらに好ましい。

## 【0044】

繊維シートは、初荷重（0.5kPa）を加えたときの厚み $T_1$ と、30kPaの荷重を加えたときの厚み $T$ との差 $T$ が0.05mm以上であることが好ましく、0.1mm以上であることがより好ましい。厚み差 $T$ が上記範囲であることは、上記式[A]を充足するうえで有利であり、ひいては、関節部等の曲げ動作を阻害しにくい繊維シートを実現するうえで有利である。厚み差 $T$ は、上記式[C]中の $(T_1 - T)$ に相当する。厚み差 $T$ の上限は特に制限されず、例えば0.8mmである。

## 【0045】

フラジール形法による繊維シートの通気度は、好ましくは0.1cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>・秒)以上、より好ましくは1～500cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>・秒)、さらに好ましくは5～300cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>・秒)、特に好ましくは10～200cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>・秒)である。通気度がこの範囲内にあると、通気性が良好でむれにくいいため、包帯等の人体に使用する用途により適する。

## 【0046】

## (2) 繊維シートの構成及び製造方法

繊維シートは、繊維で構成される限り特に制限されず、例えば織布、不織布、ニット（編布）等であることができる。繊維シートの形状は用途に応じて選択できるが、好ましくはテープ状又は帯状（長尺状）のような長さ方向及び幅方向を有する矩形シート状である。繊維シートは、単層構造であってもよいし、2以上の繊維層から構成される多層構造であ

10

20

30

40

50

ってもよい。

【0047】

繊維シートに伸縮性や伸長性を与える手段としては、1) 織布、不織布、ニット等の繊維シート基材にギャザー加工を施す方法、2) ゴムに代表されるエラストマー等の伸縮性素材からなる糸を繊維シートに織り込む方法、3) 非伸縮性の繊維シート基材にエラストマー等の伸縮性素材からなる層を組み合わせた、伸縮性素材を含浸させたりする方法、4) 不織布を構成する繊維の少なくとも一部にコイル状に捲縮した捲縮繊維を用いる方法などを挙げることができる。

【0048】

上記の中でも、本発明に係る繊維シートは、上記4)の構成を有することが好ましい。上記1)のギャザー加工は、伸縮性を効果的に付与できる点で有効であるが、ギャザーの波打ち形状によって上記式[A]を充足する繊維シートを得ることが比較的困難となる。上記2)の方法によれば、容易に伸縮性を付与することができるが、ゴム糸等が織り込まれることにより、繊維シートを巻き付けたときの曲げやすさを低下させるおそれがある。上記3)の方法は、上述のとおり、エラストマーによる繊維シートの表面封止により上記式[A]を充足することが比較的困難になる傾向にある。

10

【0049】

繊維シートは、関節部に巻き付けたときの関節部の曲げやすさ、自着性、手切れ性、関節等の凹凸部位に巻き付けたときの凹凸部位へ沿い性(フィット性)などの観点から、不織布で構成されること、すなわち不織布シートであることが好ましく、コイル状に捲縮した捲縮繊維を含む不織布で構成されることがより好ましく、上記捲縮繊維を含み、かつ上記1)~3)のいずれか1以上(望ましくはすべて)の処理が施されていない不織布で構成されることがさらに好ましい。特に好ましくは、不織布シートは、上記捲縮繊維のみで構成される。

20

【0050】

捲縮繊維を含む不織布で構成される繊維シートは、これを構成する各繊維が実質的に融着することなく、主として、捲縮繊維が互いにそれらの捲縮コイル部で絡み合って拘束又は掛止された構造を有していることが好ましい。また殆ど(大部分)の捲縮繊維(捲縮繊維の軸芯方向)は、シート面に対して略平行に配向していることが好ましい。本願明細書において「面方向に対して略平行に配向している」とは、例えばニードルパンチによる交絡のように、局部的に多数の捲縮繊維(捲縮繊維の軸芯方向)が厚み方向に沿って配向している部分が繰り返し存在しない状態を意味する。

30

【0051】

捲縮繊維を含む不織布で構成される繊維シートにおいては、好ましくは、捲縮繊維がシート面内におけるある方向(例えば上記の第2方向、好ましくは長さ方向)に配向しており、隣接又は交差する捲縮繊維同士は、それらの捲縮コイル部で互いに交絡している。また、繊維シートの厚み方向(又は斜め方向)でも、好ましくは、軽度に捲縮繊維同士が交絡している。捲縮繊維同士の交絡は、繊維シートの前駆体である繊維ウェブを収縮させる過程に伴って生じさせることができる。

【0052】

捲縮繊維(捲縮繊維の軸芯方向)がシート面内におけるある方向に配向し、交絡している不織布は、この方向に良好な伸縮性(伸長性を含む。)を示す。上記ある方向が例えば長さ方向である場合、この伸縮性不織布は、長さ方向に張力を付与すると、交絡した捲縮コイル部が伸長し、かつ元のコイル状に戻ろうとするため、長さ方向において高い伸縮性を示すことができる。この伸縮性不織布は、シート面内における上記ある方向に直交する方向(例えば幅方向)においては、優れた伸長性を示すことができる。また、不織布の厚み方向における捲縮繊維同士の軽度な交絡によって、厚み方向におけるクッション性及び柔軟性を発現することができ、これにより不織布は、良好な肌触り及び風合いを有することができる。さらに、捲縮コイル部は、ある程度の圧力での接触により他の捲縮コイル部と容易に交絡する。この捲縮コイル部の交絡によって自着性を発現させることができる。

40

50

## 【 0 0 5 3 】

捲縮繊維を含む不織布で構成される繊維シートは、捲縮繊維の配向方向（例えば上記の第2方向、好ましくは長さ方向）に張力を付与すると、交絡した捲縮コイル部が弾性変形により伸長し、さらに張力を付与すると、ついには解けるため、切断性（手切れ性）も良好である。

## 【 0 0 5 4 】

上述のように、繊維シートを構成し得る不織布は、コイル状に捲縮した捲縮繊維を含むことが好ましい。捲縮繊維は、好ましくは、主に不織布の面方向に配向しており、また好ましくは、厚み方向において略均一に捲縮している。捲縮繊維は、熱収縮率（又は熱膨張率）の異なる複数の樹脂が相構造を形成した複合繊維で構成することができる。

10

## 【 0 0 5 5 】

捲縮繊維を構成する複合繊維は、複数の樹脂の熱収縮率（又は熱膨張率）の違いに起因して、加熱により捲縮を生じる非対称又は層状（いわゆるバイメタル）構造を有する繊維（潜在捲縮繊維）である。複数の樹脂は通常、軟化点又は融点が異なる。複数の樹脂は、例えば、ポリオレフィン系樹脂（低密度、中密度又は高密度ポリエチレン、ポリプロピレンのようなポリC<sub>2-4</sub>オレフィン系樹脂等）；アクリル系樹脂（アクリロニトリル - 塩化ビニル共重合体のようなアクリロニトリル単位を有するアクリロニトリル系樹脂等）；ポリビニルアセタール系樹脂（ポリビニルアセタール樹脂等）；ポリ塩化ビニル系樹脂（ポリ塩化ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル - アクリロニトリル共重合体等）；ポリ塩化ビニリデン系樹脂（塩化ビニリデン - 塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン - 酢酸ビニル共重合体等）；スチレン系樹脂（耐熱ポリスチレン等）；ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリトリメチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂のようなポリC<sub>2-4</sub>アルキレンアリレート系樹脂等）；ポリアミド系樹脂（ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド610、ポリアミド612のような脂肪族ポリアミド系樹脂、半芳香族ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンイソフタルアミド、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド、ポリp-フェニレンテレフタルアミドのような芳香族ポリアミド系樹脂等）；ポリカーボネート系樹脂（ビスフェノールA型ポリカーボネート等）；ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール樹脂；ポリフェニレンサルファイド樹脂；ポリウレタン系樹脂；セルロース系樹脂（セルロースエステル等）などの熱可塑性樹脂から選択することができる。さらに、これらの各熱可塑性樹脂には、共重合可能な他の単位が含まれていてもよい。

20

30

## 【 0 0 5 6 】

中でも、上記複数の樹脂は、高温水蒸気で加熱処理しても溶融又は軟化して繊維が融着しない点から、軟化点又は融点が100以上の非湿熱接着性樹脂（又は耐熱性疎水性樹脂若しくは非水性樹脂）、例えば、ポリプロピレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましく、特に、耐熱性や繊維形成性等のバランスに優れる点から、芳香族ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましい。不織布を構成する複合繊維（潜在捲縮繊維）を高温水蒸気で処理しても該繊維が融着しないよう、少なくとも複合繊維の表面に露出する樹脂は非湿熱接着性繊維であることが好ましい。

40

## 【 0 0 5 7 】

複合繊維を構成する複数の樹脂は、熱収縮率が異なっていればよく、同系統の樹脂の組み合わせであっても、異種の樹脂の組み合わせであってもよい。

## 【 0 0 5 8 】

密着性の観点からは、複合繊維を構成する複数の樹脂は、同系統の樹脂の組み合わせであることが好ましい。同系統の樹脂の組み合わせの場合は通常、単独重合体（必須成分）を形成する成分（A）と、変性重合体（共重合体）を形成する成分（B）との組み合わせが用いられる。すなわち、必須成分である単独重合体に対して、例えば、結晶化度や融点又は軟化点等を低下させる共重合性単量体を共重合させて変性することにより、単独重合体よりも結晶化度を低下させるか又は非晶性とし、単独重合体よりも融点又は軟化点等を低

50

下させてもよい。このように、結晶性、融点又は軟化点を変化させることにより、熱収縮率に差異を設けることができる。融点又は軟化点の差は、例えば、5～150、好ましくは40～130、より好ましくは60～120であることができる。変性に用いられる共重合性単量体の割合は、全単量体に対して、例えば、1～50モル%、好ましくは2～40モル%、さらに好ましくは3～30モル%（特に5～20モル%）である。単体重合体を形成する成分と、変性重合体を形成する成分との質量比は、繊維の構造に応じて選択できるが、例えば、単体重合体成分（A）/変性重合体成分（B）=90/10～10/90、好ましくは70/30～30/70、より好ましくは60/40～40/60である。

#### 【0059】

潜在捲縮性の複合繊維を製造し易いことから、複合繊維は芳香族ポリエステル系樹脂の組み合わせ、特に、ポリアルキレンアリレート系樹脂（a）と、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）との組み合わせであることが好ましい。ポリアルキレンアリレート系樹脂（a）は、芳香族ジカルボン酸（テレフタル酸、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸のような対称型芳香族ジカルボン酸等）とアルカンジオール成分（エチレングリコールやブチレングリコールのようなC<sub>2-6</sub>アルカンジオール等）との単体重合体であることができる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート（PET）やポリブチレンテレフタレート（PBT）のようなポリC<sub>2-4</sub>アルキレンテレフタレート系樹脂等が使用され、通常、固有粘度0.6～0.7の一般的なPET繊維に用いられるPETが使用される。

#### 【0060】

一方、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）において、必須成分であるポリアルキレンアリレート系樹脂（a）の融点又は軟化点、結晶化度を低下させる共重合成分としては、例えば、非対称型芳香族ジカルボン酸、脂環族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸のようなジカルボン酸成分や、ポリアルキレンアリレート系樹脂（a）のアルカンジオールよりも鎖長の長いアルカンジオール成分及び/又はエーテル結合含有ジオール成分が挙げられる。共重合成分は、単独で又は2種以上組み合わせて使用できる。これらの成分のうち、ジカルボン酸成分として、非対称型芳香族ジカルボン酸（イソフタル酸、フタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸等）、脂肪族ジカルボン酸（アジピン酸のようなC<sub>6-12</sub>脂肪族ジカルボン酸）等が汎用され、ジオール成分として、アルカンジオール（1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコールのようなC<sub>3-6</sub>アルカンジオール等）、ポリオキシアルキレングリコール（ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールのようなポリオキシC<sub>2-4</sub>アルキレングリコール等）などが汎用される。これらのうち、イソフタル酸のような非対称型芳香族ジカルボン酸、ジエチレングリコールのようなポリオキシC<sub>2-4</sub>アルキレングリコール等が好ましい。さらに、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）は、C<sub>2-4</sub>アルキレンアリレート（エチレンテレフタレート、ブチレンテレフタレート等）をハードセグメントとし、（ポリ）オキシアルキレングリコール等をソフトセグメントとするエラストマーであってもよい。

#### 【0061】

変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）において、融点又は軟化点を低下させるためのジカルボン酸成分（例えば、イソフタル酸等）の割合は、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）を構成するジカルボン酸成分の全量に対して、例えば、1～50モル%、好ましくは5～50モル%、より好ましくは15～40モル%である。また、融点又は軟化点を低下させるためのジオール成分（例えば、ジエチレングリコール等）の割合は、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂（b）を構成するジオール成分の全量に対して、例えば、30モル%以下、好ましくは10モル%以下（例えば、0.1～10モル%）である。共重合成分の割合が低すぎると、十分な捲縮が発現せず、捲縮発現後の不織布の形態安定性及び伸縮性が低下する。一方、共重合成分の割合が高すぎると、捲縮発現性能は高くなるが、安定に紡糸することが困難となる。

#### 【0062】

変性ポリアルキレンアリレート系樹脂 (b) は、必要に応じて、トリメリット酸、ピロメリット酸のような多価カルボン酸成分、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトールのようなポリオール成分等を単量体成分として含んでいてもよい。

【0063】

複合繊維の横断面形状 (繊維の長手方向に垂直な断面形状) は、一般的な中実断面形状である丸型断面や異型断面 [ 偏平状、楕円状、多角形状、3 ~ 14 葉状、T 字状、H 字状、V 字状、ドッグボーン (I 字状) 等 ] に限定されず、中空断面状等であってもよいが、通常、丸型断面である。

【0064】

複合繊維の横断面構造としては、複数の樹脂によって形成された相構造、例えば、芯鞘型、海島型、ブレンド型、並列型 (サイドバイサイド型又は多層貼合型)、放射型 (放射状貼合型)、中空放射型、ブロック型、ランダム複合型等の構造が挙げられる。中でも、加熱により自発捲縮を発現させ易いことから、相部分が隣り合う構造 (いわゆるパイメタル構造) や、相構造が非対称である構造、例えば、偏芯芯鞘型、並列型構造が好ましい。

【0065】

なお、複合繊維が偏芯芯鞘型のような芯鞘型構造である場合、表面に位置する鞘部の非湿熱性接着性樹脂と熱収縮差を有し捲縮可能である限り、芯部は湿熱接着性樹脂 (例えば、エチレン - ビニルアルコール共重合体やポリビニルアルコールのようなビニルアルコール系重合体等) や、低い融点又は軟化点を有する熱可塑性樹脂 (例えば、ポリスチレンや低密度ポリエチレン等) で構成されていてもよい。

【0066】

複合繊維の平均繊度は、例えば 0.1 ~ 50 dtex であり、好ましくは 0.5 ~ 10 dtex、より好ましくは 1 ~ 5 dtex である。繊度が小さすぎると、繊維そのものが製造し難くなることに加え、繊維強度を確保し難い。また、捲縮を発現させる工程において、綺麗なコイル状捲縮を発現させ難くなる。一方、繊度が大きすぎると、繊維が剛直となり、十分な捲縮を発現し難くなる。

【0067】

複合繊維の平均繊維長は、例えば 10 ~ 100 mm であり、好ましくは 20 ~ 80 mm、より好ましくは 25 ~ 75 mm である。平均繊維長が短すぎると、繊維ウェブの形成が難しくなることに加え、捲縮を発現させたときに捲縮繊維同士の交絡が不十分となり、不織布の強度及び伸縮性の確保が困難となり得る。平均繊維長が長すぎると、均一な目付の繊維ウェブを形成することが難しくなり、また、ウェブ形成時点で繊維同士の交絡が多く発現し、捲縮を発現する際に互いに妨害し合って伸縮性の発現が困難となり得る。平均繊維長が上記範囲にあると、不織布表面で捲縮した繊維の一部が不織布表面に適度に露出するため、不織布の自着性を向上させることができる。さらに、上記範囲の平均繊維長は、良好な手切れ性を得るうえでも有利である。

【0068】

上記複合繊維は潜在捲縮繊維であり、熱処理を施すことにより、捲縮が発現 (又は顕在化) し、略コイル状 (螺旋状又はつるまきバネ状) の立体捲縮を有する繊維となる。

【0069】

加熱前の捲縮数 (機械捲縮数) は、例えば 0 ~ 30 個 / 25 mm、好ましくは 1 ~ 25 個 / 25 mm、より好ましくは 5 ~ 20 個 / 25 mm である。加熱後の捲縮数は、例えば 30 個 / 25 mm 以上 (例えば、30 ~ 200 個 / 25 mm) であり、好ましくは 35 ~ 150 個 / 25 mm である。

【0070】

不織布を構成する捲縮繊維は、上述のように、捲縮発現後において略コイル状の捲縮を有する。この捲縮繊維のコイルで形成される円の平均曲率半径は、例えば 10 ~ 250  $\mu\text{m}$  であり、好ましくは 20 ~ 200  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 50 ~ 160  $\mu\text{m}$  である。平均曲率半径は、捲縮繊維のコイルにより形成される円の平均的大きさを表す指標であり、この

10

20

30

40

50

値が大きい場合は、形成されたコイルがルーズな形状を有し、言い換えれば捲縮数の少ない形状を有していることを意味する。また、捲縮数が少ないと、捲縮繊維同士の交絡も少なくなり、コイル形状の変形に対して形状回復しにくいことになるため、十分な伸縮性能を発現するためには不利となる。平均曲率半径が小さすぎると、捲縮繊維同士の交絡が十分行われず、ウェブ強度を確保することが困難となり、また、コイルの形状が変形する際の応力が大きすぎて破断強度が過度に大きくなり、適度な伸縮性を得ることが難しくなる。

#### 【0071】

捲縮繊維において、コイルの平均ピッチ（平均捲縮ピッチ）は、例えば0.03～0.5 mmであり、好ましくは0.03～0.3 mm、より好ましくは0.05～0.2 mmである。平均ピッチが過度に大きいと、繊維1本あたりに発現できるコイル捲縮数が少なくなってしまう、十分な伸縮性を発揮できなくなる。平均ピッチが過度に小さいと、捲縮繊維同士の交絡が十分に行われず、不織布の強度を確保することが困難になる。

10

#### 【0072】

不織布（繊維ウェブ）には、上記複合繊維に加えて、他の繊維（非複合繊維）が含まれていてもよい。非複合繊維の具体例は、上述の非湿熱接着性樹脂又は湿熱接着性樹脂で構成される繊維の他、セルロース系繊維〔例えば、天然繊維（木綿、羊毛、絹、麻な等）、半合成繊維（トリアセテート繊維のようなアセテート繊維等）、再生繊維（レーヨン、ポリノジック、キュプラ、リヨセル（例えば、登録商標名：「テンセル」等）等）〕などで構成される繊維を含む。非複合繊維の平均繊維度及び平均繊維長は、複合繊維と同様であることができる。非複合繊維は単独で又は2種以上組み合わせで使用できる。

20

#### 【0073】

複合繊維と非複合繊維との割合（質量比）は、繊維シートが上記式〔A〕を満たすよう適切に調整されることが好ましい。当該割合は、例えば複合繊維/非複合繊維 = 50/50～100/0であり、好ましくは60/40～100/0、より好ましくは70/30～100/0、さらに好ましくは80/20～100/0、特に好ましくは90/10～100/0である。非複合繊維を混綿することにより、不織布の強度と伸縮性又は柔軟性とのバランスを調整できる。

#### 【0074】

不織布（繊維ウェブ）は、慣用の添加剤、例えば、安定剤（熱安定剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤等）、抗菌剤、消臭剤、香料、着色剤（染顔料等）、充填剤、帯電防止剤、難燃剤、可塑剤、潤滑剤、結晶化速度遅延剤等を含有していてもよい。添加剤は、単独で又は2種以上組み合わせで使用できる。添加剤は、繊維表面に担持されていてもよく、繊維中に含まれていてもよい。

30

#### 【0075】

捲縮繊維を含む不織布で構成される繊維シートは、上記複合繊維（潜在捲縮繊維）を含む繊維をウェブ化する工程（ウェブ化工程）と、繊維ウェブを加熱して複合繊維を捲縮させる工程（加熱工程）とを含む方法によって好適に製造することができる。

#### 【0076】

ウェブ化工程における繊維ウェブの形成方法としては、慣用の方法、例えば、スパンボンド法、メルトブロー法のような直接法、メルトブロー繊維やステーブル繊維等を用いたカード法、エアレイ法のような乾式法等を利用できる。中でも、メルトブロー繊維やステーブル繊維を用いたカード法、特にステーブル繊維を用いたカード法が汎用される。ステーブル繊維を用いて得られるウェブとしては、例えばランダムウェブ、セミランダムウェブ、パラレルウェブ、クロスラップウェブ等が挙げられる。

40

#### 【0077】

加熱工程に先立ち、繊維ウェブ中の少なくとも一部の繊維を絡合させる絡合工程を実施してもよい。この絡合工程を実施することにより、次の加熱工程において捲縮繊維が適度に交絡した不織布を得ることができる。絡合方法は、機械的に交絡させる方法であってもよいが、水の噴霧又は噴射（吹き付け）により交絡させる方法が好ましい。水流により繊維を絡合させることは、加熱工程の捲縮による交絡の密度を高めるうえで有利である。噴霧

50

又は噴射させる水は、繊維ウェブの一方の面から吹き付けてもよく、両面から吹き付けてもよいが、強い交絡を効率的に行う点からは、両面から吹き付けることが好ましい。

【0078】

絡合工程における水の噴出圧力は、繊維交絡が適度な範囲となるように、例えば2 MPa以上、好ましくは3 ~ 12 MPa、より好ましくは4 ~ 10 MPaである。噴霧又は噴射される水の温度は、例えば5 ~ 50、好ましくは10 ~ 40である。

【0079】

水を噴霧又は噴射する方法としては、簡便性等の観点から、規則的な噴霧域又は噴霧パターンを有するノズル等を用いて水を噴射する方法が好ましい。具体的には、エンドレスコンベア等のベルトコンベアにより移送される繊維ウェブに対して、コンベアベルト上に載置された状態で、水を噴射することができる。コンベアベルトは通水性であってもよく、繊維ウェブの裏側からも通水性のコンベアベルトを通過させて、水を繊維ウェブに噴射してもよい。なお、水の噴射による繊維の飛散を抑制するために、予め少量の水で繊維ウェブを濡らしておいてもよい。

【0080】

水を噴霧又は噴射するためのノズルは、所定のオリフィスが幅方向に連続的に並んだプレートやダイスを用い、これを供給される繊維ウェブの幅方向にオリフィスが並ぶように配置すればよい。オリフィス列は1列以上あればよく、複数列が並行した配列であってもよい。また、1列のオリフィス列を有するノズルダイを複数台並列に設置してもよい。

【0081】

上記の絡合工程に先立って、繊維ウェブ中の繊維を面内において偏在化させる工程（偏在化工程）を設けてもよい。この工程を実施することで、繊維ウェブに繊維密度が疎になる領域が形成されるようになるため、絡合工程が水流絡合である場合において、水流を繊維ウェブ内部にまで効率的に噴射することができ、繊維ウェブの表面だけでなく内部においても適度な交絡を実現させやすくなる。

【0082】

偏在化工程は、繊維ウェブへの低圧力水の噴霧又は噴射により行うことができる。繊維ウェブへの低圧力水の噴霧又は噴射は、連続的であってもよいが、間欠的又は周期的に噴霧することが好ましい。水を間欠的又は周期的に繊維ウェブに噴霧することにより、複数の低密度部と複数の高密度部とを、周期的に交互に形成することができる。

【0083】

偏在化工程における水の噴出圧力はできるだけ低い圧力が望ましく、例えば0.1 ~ 1.5 MPa、好ましくは0.3 ~ 1.2 MPa、より好ましくは0.6 ~ 1.0 MPaである。噴霧又は噴射される水の温度は、例えば5 ~ 50、好ましくは10 ~ 40である。

【0084】

水を間欠的又は周期的に噴霧又は噴射する方法としては、繊維ウェブに密度の勾配を周期的に交互に形成できる方法であれば特に限定されないが、簡便性等の点から、複数の孔で形成された規則的な噴霧域又は噴霧パターンを有する板状物（多孔板等）を介して水を噴射する方法が好ましい。

【0085】

加熱工程では、繊維ウェブは高温水蒸気で加熱され、捲縮される。高温水蒸気で処理する方法では、繊維ウェブは、高温又は過熱水蒸気（高圧スチーム）流に晒され、これにより複合繊維（潜在捲縮繊維）にコイル捲縮が生じる。繊維ウェブは通気性を有しているため、一方向からの処理であっても、高温水蒸気が内部にまで浸透し、厚み方向において略均一な捲縮が発現し、均一に繊維同士が交絡する。

【0086】

繊維ウェブは高温水蒸気処理と同時に収縮する。従って、供給する繊維ウェブは、高温水蒸気に晒される直前では、目的とする不織布の面積収縮率に応じてオーバーフィードされていることが望ましい。オーバーフィードの割合は、目的の不織布の長さに対して、110 ~ 300%、好ましくは120 ~ 250%である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 7 】

繊維ウェブに水蒸気を供給するために、慣用の水蒸気噴射装置を用いることができる。水蒸気噴射装置は、所望の圧力と量で、繊維ウェブ全幅にわたって概ね均一に水蒸気を吹き付け可能な装置であることが好ましい。水蒸気噴射装置は、繊維ウェブの一方の面側のみ

に設けられてもよいし、繊維ウェブの表と裏を一度に水蒸気処理するために、さらに他方の面側にも設けられてもよい。

## 【 0 0 8 8 】

水蒸気噴射装置から噴射される高温水蒸気は、気流であるため、水流絡合処理やニードルパンチ処理とは異なり、繊維ウェブ中の繊維を大きく移動させることなく繊維ウェブ内部へ進入する。この繊維ウェブ中への水蒸気流の進入作用によって、水蒸気流が繊維ウェブ内に存在する各繊維の表面を効率的に覆い、均一な熱捲縮を可能にする。また、乾熱処理に比べても、繊維ウェブ内部に対して十分に熱を伝導できるため、面方向及び厚み方向における捲縮の程度が概ね均一になる。

10

## 【 0 0 8 9 】

高温水蒸気を噴射するためのノズルも、上記水流絡合のノズルと同様に、所定のオリフィスが幅方向に連続的に並んだプレートやダイスを用い、これを供給される繊維ウェブの幅方向にオリフィスが並ぶように配置すればよい。オリフィス列は1列以上あればよく、複数列が並行した配列であってもよい。また、1列のオリフィス列を有するノズルダイスを複数台並列に設置してもよい。

## 【 0 0 9 0 】

使用する高温水蒸気の圧力は、0.1 ~ 2 MPa (例えば0.2 ~ 1.5 MPa) の範囲から選択することができる。水蒸気の圧力が高すぎる場合には、繊維ウェブを形成する繊維が必要以上に動いて地合の乱れを生じたり、繊維が必要以上に交絡したりする場合がある。圧力が弱すぎる場合には、繊維の捲縮発現に必要な熱量を繊維ウェブに付与できなくなったり、水蒸気が繊維ウェブを貫通できず、厚み方向における繊維の捲縮の発現が不均一になったりしやすい。高温水蒸気の温度は、繊維の材質等にもよるが、70 ~ 180 (例えば80 ~ 150) の範囲から選択することができる。高温水蒸気の処理速度は、200 m / 分以下 (例えば0.1 ~ 100 m / 分) の範囲から選択することができる。

20

## 【 0 0 9 1 】

このようにして繊維ウェブ内の複合繊維の捲縮を発現させた後、不織布に水分が残留する

場合があるので、必要に応じて不織布を乾燥させる乾燥工程を設けてもよい。乾燥方法としては、シリンダー乾燥機やテントーのような乾燥設備を用いる方法；遠赤外線照射、マイクロ波照射、電子線照射のような非接触法；熱風を吹き付けたり、熱風中を通過させる方法等を挙げることができる。

30

## 【 0 0 9 2 】

以上のような繊維シートの製造方法において上記式 [ A ] を充足させるための方法としては、例えば、複合繊維と非複合繊維との含有割合を調整する方法；加熱工程で用いる高温水蒸気

の条件 (特に温度及び/又は圧力) を調整する方法；乾燥工程における乾燥温度を調整する方法などを挙げることができる。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 9 3 】

以下、実施例を示して本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例で得られた繊維シート ( 包帯 ) における各物性値は下記の方法により測定した。

40

## 【 0 0 9 4 】

## 〔 1 〕 機械捲縮数 ( 個 / 25 mm )

J I S L 1 0 1 5 「化学繊維ステープル試験方法」 ( 8 . 1 2 . 1 ) に準じて測定した。

## 【 0 0 9 5 】

## 〔 2 〕 平均コイル捲縮数 ( 個 / mm )

繊維シートから捲縮繊維 ( 複合繊維 ) を、コイル捲縮を引き伸ばさないよう注意しながら

50

抜き取り、機械捲縮数の測定と同様に、JIS L 1015「化学繊維ステーブル試験方法」(8.12.1)に準じて測定した。

【0096】

〔3〕平均捲縮ピッチ(μm)

平均コイル捲縮数の測定時に、連続して隣り合うコイル間の距離を測定し、n数=100の平均値として測定した。

【0097】

〔4〕平均曲率半径(μm)

走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、繊維シートの任意の断面を100倍に拡大した写真を撮影した。撮影した断面写真に写っている繊維の中で、1周以上の螺旋(コイル)を形成している繊維について、その螺旋に沿って円を描いたときの円の半径(コイル軸方向から捲縮繊維を観察したときの円の半径)を求め、これを曲率半径(μm)とした。なお、繊維が楕円状に螺旋を描いている場合は、楕円の長径と短径との和の1/2を曲率半径とした。ただし、捲縮繊維が十分なコイル捲縮を発現していない場合や、繊維の螺旋形状が斜めから観察されることにより楕円として写っている場合を排除するために、楕円の長径と短径との比が0.8~1.2の範囲に入る楕円だけを測定対象とした。平均曲率半径(μm)は、n数=100の平均値として求めた。

10

【0098】

〔5〕目付(g/m<sup>2</sup>)

JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準じて測定した。

20

【0099】

〔6〕厚み(mm)

JIS L 1913のA法(荷重:0.5kPa)に準拠して、1枚の厚みT<sub>1</sub>を測定した。また同条件で、3枚重ねたときの厚みをT<sub>3</sub>を測定した。これらの測定値から、上記式[A]の左辺である{T<sub>3</sub>/(3×T<sub>1</sub>)}×100を算出した。

【0100】

〔7〕密度(g/cm<sup>3</sup>)

〔5〕の方法で測定した目付と〔6〕の方法で測定した厚みT<sub>1</sub>とから密度を算出した。

【0101】

〔8〕破断強度(N/50mm)及び破断伸度(%)

30

JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準じて測定した。繊維シートの長さ方向(MD方向)及び幅方向(CD方向)のそれぞれについて測定を行った。

【0102】

〔9〕50%伸長時応力(N/50mm)

JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準じて測定した。繊維シートの幅方向(第1方向、CD方向)における50%伸長時応力をS<sub>1</sub>、長さ方向(第2方向、MD方向)における50%伸長時応力をS<sub>2</sub>とする。

【0103】

〔10〕50%伸長後回復率

JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠する引張試験を実施し、下記式:

40

50%伸長後回復率(%)=100-X

に基づいて50%伸長後回復率を求めた。式中、Xは、引張試験において、伸び率が50%に到達した後すぐに荷重を除去したときの、試験後の残留歪み(%)である。50%伸長後回復率は、繊維シートの長さ方向(MD方向)及び幅方向(CD方向)のそれぞれについて測定した。

【0104】

〔11〕圧縮弾性率P<sub>e</sub>(%)

JIS L 1913「一般不織布試験方法」に準拠して、上記式[C]に基づき算出した。

【0105】

〔12〕厚み差 T (mm)

50

上記式〔C〕における $(T_1 - T)$ として厚み差  $T$ を求めた。

【0106】

〔13〕曲面滑り応力 $(N/50mm)$

まず繊維シートを、MD方向が長さ方向となるように50mm幅×600mm長の大きさにカットし、サンプル1とした。次に、図1(a)に示すように、サンプル1の一方の端部を片面粘着テープ2で巻芯3(外径30mm×長さ150mmのポリプロピレン樹脂製パイプロール)に固定した後、このサンプル1のもう一方の端部にワニ口クリップ4(掴み幅50mm、使用にあたり口部内側に0.5mm厚のゴムシートを両面テープで固定した)を使用して、サンプル1の全幅に対し均一に加重が掛かるように150gの錘5を取り付けた。

10

【0107】

次に、サンプル1を固定した巻芯3をサンプル1及び錘5が吊り下がるように持ち上げた状態で、錘5が大きく揺れないように巻芯3を5周回転させてサンプル1を巻き上げて錘5を持ち上げた(図1(b)参照)。この状態で、巻芯3に巻き付けたサンプル1の最外周部分における円柱状部分と、巻芯3に巻き付いていないサンプル1の平面状部分との接点(巻芯3へ巻き付いているサンプル1の部分と、錘5の重力によって垂直状になっているサンプル1の部分との境界線)を基点6とし、この基点6が動いてずれることのないように、ゆっくりとワニ口クリップ4及び錘5を取り外した。次に、この基点6から巻芯3に巻き付けたサンプル1に沿って半周(180°)した地点7で、内層のサンプルを傷つけないように、サンプル1の最外周部分をカミソリ刃で切断し、切れ目8を設けた(図2参照)。

20

【0108】

このサンプル1における最外層部分と、その下(内層)で巻芯3に巻き付けられている内層部分との間の曲面滑り応力を測定した。この測定には、引張試験機((株)島津製作所製の「オートグラフ」)を用いた。引張試験機の固定側チャック台座に設置した治具9に巻芯3を固定し(図3参照)、サンプル1の端部(ワニ口クリップ4を取り付けていた端部)をロードセル側のチャック10で掴んで引張速度200mm/分にて引張り、切れ目8でサンプル1が外れた(分離した)ときの測定値(引張強度)を曲面滑り応力とした。

【0109】

1. 繊維シートの作製

<実施例1>

潜在捲縮性繊維として、固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート樹脂〔成分(A)〕と、イソフタル酸20モル%及びジエチレングリコール5モル%を共重合した変性ポリエチレンテレフタレート樹脂〔成分(B)〕とで構成されたサイドバイサイド型複合ステープル繊維((株)クラレ製、「ソフィットPN780」、1.7d tex×51mm長、機械捲縮数12個/25mm、130×1分熱処理後における捲縮数62個/25mm)を準備した。このサイドバイサイド型複合ステープル繊維を100質量%用いて、カード法により目付30g/m<sup>2</sup>のカードウェブとした。

30

【0110】

このカードウェブをコンベアネット上で移動させ、径2mm、2mmピッチで千鳥状に孔(円形状)のあいた多孔板ドラムとの間を通過させ、この多孔板ドラムの内部からウェブ及びコンベアネットに向かって、0.8MPaでスプレー状に水流を噴射して、繊維の低密度領域と高密度領域とを周期的に形成する偏在化工程を実施した。

40

【0111】

次に、このカードウェブを次の水蒸気による加熱工程での収縮を阻害しないように、ウェブを200%程度にオーバーフィードさせながら加熱工程に移送した。

【0112】

次いで、ベルトコンベアに備えられた水蒸気噴射装置へカードウェブを導入し、この水蒸気噴射装置から0.5MPa、温度約160の水蒸気をカードウェブに対し垂直に噴出して水蒸気処理を施し、潜在捲縮繊維のコイル状捲縮を発現させるとともに、繊維を交絡

50

させた。この水蒸気噴射装置は、一方のコンベア内に、コンベアベルトを介して水蒸気をカードウェブに向かって吹き付けるようにノズルが設置されていた。なお、水蒸気噴射ノズルの孔径は0.3mmであり、このノズルがコンベア幅方向に沿って2mmピッチで1列に並べられた装置を使用した。加工速度は8.5m/分であり、ノズルとサクシオン側のコンベアベルトとの距離は7.5mmとした。最後に、120で1分間熱風乾燥させて、伸縮性の繊維シートを得た。

#### 【0113】

得られた繊維シートの表面及び厚み方向断面を電子顕微鏡(100倍)で観察したところ、各繊維は繊維シートの面方向に対して略平行に配向しており、厚み方向において略均一に捲縮していた。

10

#### 【0114】

##### <実施例2>

熱風乾燥の温度を140としたこと以外は実施例1と同様にして、伸縮性の繊維シートを作製した。得られた繊維シートの表面及び厚み方向断面を電子顕微鏡(100倍)で観察したところ、各繊維は繊維シートの面方向に対して略平行に配向しており、厚み方向において略均一に捲縮していた。なお、実施例1、実施例2及び後述する比較例1において、用いたカードウェブの目付は同じである(30g/m<sup>2</sup>)。

#### 【0115】

##### <比較例1>

熱風乾燥の温度を160としたこと以外は実施例1と同様にして、伸縮性の繊維シートを作製した。得られた繊維シートの表面及び厚み方向断面を電子顕微鏡(100倍)で観察したところ、各繊維は繊維シートの面方向に対して略平行に配向しており、厚み方向において略均一に捲縮していた。

20

#### 【0116】

##### <比較例2>

カードウェブを構成する繊維として、実施例1で用いた潜在捲縮性繊維80質量%と、熱融着性繊維((株)クラレ製「ソフィスタS220」、3.3d tex x 51mm長)20質量%とを用いたこと以外は実施例1と同様にして、目付30g/m<sup>2</sup>のカードウェブを作製し、このカードウェブを用いたこと以外は実施例1と同様にして、伸縮性の繊維シートを作製した。

30

#### 【0117】

##### <比較例3>

スパンボンド不織繊維層/メルトブローン不織繊維層/スパンボンド不織繊維層からなる3層構造の市販のポリエステル製スパンボンド不織布(東洋紡績(株)製の「エクーレ3201A」)の一方の面に、市販のポリウレタン製メルトブローン不織布(クラレクラフレックス(株)製の「メルトブローンUC0060」)を1.5倍に伸長しながら130の処理温度で熱エンボス接着し、その伸長を緩和させることによってギャザー加工を施して、伸縮性の繊維シートを作製した。

#### 【0118】

### 2. 繊維シートの評価

得られた繊維シートについて下記の評価試験を行った。

40

#### 【0119】

(繊維シート巻き付け後の関節部の曲げやすさ)

人差し指の第2関節部に幅5cmの繊維シートを30%伸張させながら3周巻き付け、第2関節部を曲げたときの指にかかる突っ張り感や硬さを下記の5段階の評点で評価し、被験者5名の平均評点を求めた。比較例1~3、中でも比較例3は、第2関節部を曲げたとき、関節部内側において繊維シートが皺状(波打ち状)に折り込まれて、外見上も曲げにくそうであった。

#### 【0120】

評点5: 突っ張り感や硬さを全く感じない、

50

評点4：突っ張り感や硬さをあまり感じない、  
 評点3：突っ張り感や硬さをやや感じる、  
 評点2：突っ張り感や硬さを強く感じる、  
 評点1：突っ張り感や硬さを極めて強く感じる。

【0121】

【表1】

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	
平均コイル捲縮数	(個/mm)	8.1	27.9	7.1	36.6	—	
平均捲縮ピッチ	( $\mu\text{m}$ )	123	36	141	27	—	
平均曲率半径	( $\mu\text{m}$ )	62.7	53.3	61.3	28.1	—	
目付	( $\text{g}/\text{m}^2$ )	91.4	150.3	71.7	172.1	165.8	
厚み	$T_1$	(mm)	1.15	1.32	0.95	1.33	1.56
	$T_3$	(mm)	2.76	3.23	2.53	3.51	4.36
	$[T_3/(3 \times T_1)] \times 100$	(%)	80.0	81.6	88.8	88.0	93.2
密度	( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	0.08	0.11	0.08	0.13	0.11	
破断強度	MD (N/50mm)	14.7	23.7	34.5	30.3	74.2	
	CD (N/50mm)	4.2	6.7	8.8	8.9	301.8	
破断伸度	MD (%)	105	165	169	177	362	
	CD (%)	103	155	101	165	15	
50%伸長時 応力	$S_1$	(N/50mm)	1.19	1.38	5.9	4.13	—
	$S_2$	(N/50mm)	5.21	5.39	4.7	8.51	4.79
	$S_2/S_1$	—	4.4	3.9	0.8	2.1	—
50%伸長後回復率	MD (%)	95.4	94.2	90.5	88.9	96.8	
	CD (%)	94.6	92.1	81.6	84.2	—	
圧縮弾性率 $P_e$	(%)	76.2	81.1	89.5	87.9	86.5	
厚み差 $\Delta T$	(mm)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	
曲面滑り応力	(N/50mm)	12.3	17.4	9.3	19.8	0.5	
評価	曲げやすさ	平均評点	4.2	4.0	2.4	2.0	1.6

【符号の説明】

【0122】

1 サンプル、2 片面粘着テープ、3 巻芯、4 ワニ口クリップ、5 錘、6 基点、7 基点から半周した地点、8 切れ目、9 治具、10 チャック。

10

20

30

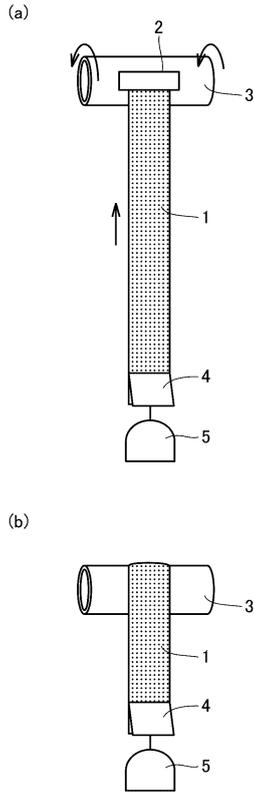
40

50

【 図面 】

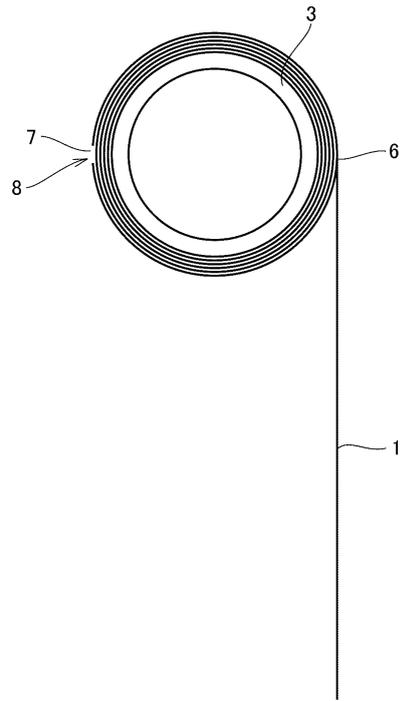
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2

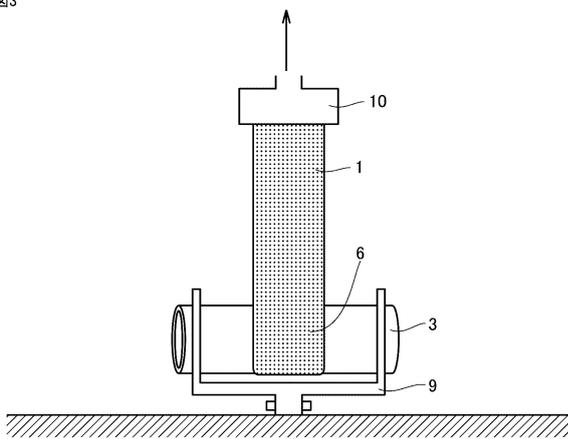


10

20

【 図 3 】

図3



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 3 7 6 4 9 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 8 / 0 1 5 9 7 2 ( W O , A 1 )  
登録実用新案第 3 0 5 1 3 7 3 ( J P , U )  
実開平 1 - 1 7 6 4 2 0 ( J P , U )  
特開 2 0 0 4 - 1 4 1 6 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 9 4 0 8 9 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 5 8 7 3 2 ( J P , A )  
特開平 8 - 9 2 8 5 1 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)  
A61F 13/00