

(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2005-240218

(P2005-240218A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int.C1.⁷

D02G 1/12
A47G 27/02
D02G 3/02
// **D01F 6/62**

F 1

D 0 2 G 1/12 Z B P
A 4 7 G 27/02 D
D 0 2 G 3/02
D 0 1 F 6/62 3 0 5 Z

テーマコード(参考)

3 B 1 2 0
4 L 0 3 5
4 L 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2004-51202(P2004-51202)

(22) 出願日

平成16年2月26日(2004.2.26)

(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2番1号

(72) 発明者

井上 正三

愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内

(72) 発明者

橋本 浩二

愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内

(72) 発明者

西畠 進市

愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内

F ターム(参考) 3B120 AA50 AC10 EB18 EB30
4L035 BB31 BB89 BB91 DD05 FF08
JJ10 JJ28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポリ乳酸中空捲縮糸およびそれを用いたカーペット

(57) 【要約】

【課題】

本発明は、従来技術では達成できなかった高い中空率を有し、嵩高性に優れ、耐摩耗性を有するポリ乳酸中空捲縮糸およびそれを用いたカーペットを提供せんとするものである。

【解決手段】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、フィラメントの横断面に2個以上の中空部を有し、かつ、その中空率が20~50%であるポリ乳酸纖維であることを特徴とするものである。

また、本発明のカーペットは、かかるポリ乳酸中空捲縮糸を用いて構成されていることを特徴とするものである。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フィラメントの横断面に 2 個以上の中空部を有し、かつ、その中空率が 20 ~ 50 % であるポリ乳酸纖維であることを特徴とするポリ乳酸中空捲縮糸。

【請求項 2】

該ポリ乳酸中空捲縮糸の強度が 1.0 ~ 3.0 cN / dtex、捲縮伸長率が 5 ~ 30 % であることを特徴とする請求項 1 記載のポリ乳酸中空捲縮糸。

【請求項 3】

該ポリ乳酸纖維が原着糸であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポリ乳酸中空捲縮糸。

10

【請求項 4】

該ポリ乳酸中空捲縮が脂肪酸ビスマミドおよび / またはアルキル置換型の脂肪酸モノアミドを 0.1 ~ 5 重量 % 含有する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のポリ乳酸中空捲縮糸。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリ乳酸中空捲縮糸を用いてなることを特徴とするカーペット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ポリ乳酸中空捲縮糸およびそれを用いたカーペットに関するものである。詳しくは、生分解性を有する捲縮糸であって、高い中空率を有し、嵩高性に優れ、軽量であるポリ乳酸中空捲縮糸およびそれを用いたカーペットに関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

ポリ乳酸纖維は、生分解性を有し、かつ非石油系原料から得られる纖維として、インテリア用纖維としても有用されつつある。特に、ポリ乳酸纖維は美しい光沢と鮮明な発色性を有するため、審美性と意匠性が活かせるカーペットとして用いたい素材として期待されている。

【0003】

しかしながら、ポリ乳酸纖維の捲縮特性がナイロンやポリプロピレン等と比べ劣ること、特に捲縮伸長率が低く、嵩高性が十分でないという欠点を有していた。捲縮伸長率を向上させて嵩高性を改良するため、これまでも捲縮糸の設計および製糸・捲縮付与条件等の改善が試みられたが目立って改良することができなかった。

30

【0004】

ポリ乳酸捲縮糸およびカーペットにおいて、中空捲縮糸が用いられた例として、バルキ-性と摩耗耐久性にすぐれ、かつ良好なカバーリング性によって軽量化を可能としたカーペットを与え得る脂肪族ポリエステル糸、およびこの脂肪族ポリエステル糸をフェースヤーンとして用いてなるカーペットが紹介されており、実施例には、中空率 9 % (実施例 2 および実施例 3 : Y 型中空) および 10 % (実施例 1 : Y 型中空、実施例 4 : 田型中空) (特許文献 1 参照) が開示されている。

40

【0005】

しかしながら、これらの技術では我々が目的とする嵩高性に優れ、耐摩耗性を有する中空捲縮糸は得られていない。

【0006】

またその他、一般に合成纖維では、中空糸とすることによって、嵩高性および軽量性が活かした製品が得られるため、従来から中空糸が開発され、一部実用化されたものもある。中空糸に関する従来技術として、遮水シート補強用の中空糸が開示されおり、中空率 3.5 % (実施例 2) および 4.2 % (比較例 2) の高中空率纖維の例 (特許文献 2 参照) が記載されていたり、また、軽量でかつ通気性の小さいエアバッグ用合成纖維中空糸が開示されており、ナイロン 6 製の中空率 30 % (実施例 1) および 42 % (比較例 2) の例

50

(特許文献3参照)や、かさ高性に優れ、しかも強度、弾性率の高い高強力高中空熱可塑性合成纖維が開示されており、中空率36% (実施例1)、45% (実施例4) や54% (比較例2) の高中空率の例 (特許文献4参照) が記載されている。

【0007】

しかし、これらにはポリ乳酸からなる中空捲縮糸については、何ら開示されてはいない。

【特許文献1】特開2002-227036号公報

【特許文献2】特開平9-195120号公報

【特許文献3】特開平9-324337号公報

【特許文献4】特開平11-256421号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、かかる従来技術の背景に鑑み、生分解性纖維からなる捲縮糸であって、従来技術では達成できなかった高い中空率を有し、嵩高性に優れ、耐摩耗性を有するポリ乳酸中空捲縮糸およびそれを用いたカーペットを提供せんとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用するものである。すなわち、本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、フィラメントの横断面に2個以上の中空部を有し、かつ、その中空率が20~50%であるポリ乳酸纖維であることを特徴とするものである。また、本発明のカーペットは、かかるポリ乳酸中空捲縮糸を用いてなることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、従来のポリ乳酸捲縮糸およびそれを用いたカーペットに比べ、嵩高性に優れ、耐摩耗性や耐へたり性等の耐久性に優れたポリ乳酸カーペットを提供できる。そして、ポリ乳酸捲縮糸の特長である生分解性、非石油系素材であることで、新しいカーペットを提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、ポリ乳酸ポリマを中空糸用口金を用いて製糸し、捲縮加工処理して得られるものであり、かつ、各フィラメントが特定の中空率を有する中空捲縮糸である。

40

【0012】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の原料とするポリ乳酸ポリマは、L-乳酸および/またはD-乳酸を主成分とする乳酸を重合してなるポリ乳酸である。ここでL-乳酸を主成分とするととは、構成成分の60重量%以上がL-乳酸よりなっていることを意味しており、40重量%を超えない範囲でD-乳酸を含有するポリエステルである。L-乳酸の場合も同様である。更には、構成するポリマの分子鎖の全繰返し単位の80重量%以上、より好ましくは90重量%以上、特に好ましくは95重量%以上が乳酸であるポリ乳酸であり、本発明の構成要件および目的を損なわない範囲であれば他のポリマのブレンド、共重合、添加物を含んでいても良い。

【0013】

また、本発明にかかるポリ乳酸は、L-乳酸、D-乳酸のほかにエステル形成能を有するその他の成分を共重合した共重合ポリ乳酸であってもよい。あるいは、溶融粘度を低減させるため、ポリカプロラクトン、ポリブチレンサクシネート、およびポリエチレンサクシネートのような脂肪族ポリエステルポリマーを可塑剤として用いることができる。更には、通常合成纖維に用いられる艶消し剤、難燃剤、耐熱剤、耐光剤、紫外線吸収剤、着色顔料等として無機微粒子や有機化合物を必要に応じて添加することができる。しかし、本

50

発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、ポリ乳酸纖維の生分解性および非石油系原料であるという特徴を活かし、環境に優しい製品として用いるため、石油系ポリマのブレンド、該成分の共重合等は極力避け、また各種添加剤も、重金属化合物や環境ホルモン物質は勿論、現時点でその懸念が予想される化合物の一切を用いないものとする。

【0014】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、予め染色した後、タフティングするカーペット、およびまたはタフティング後に染色するカーペット、あるいは顔料や染料を製糸工程で添加し、染色することなくカーペットとする原着タフティングカーペットに用いることができる。

【0015】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、中空率が20～50%、好ましくは30～40%である中空纖維である。中空率は纖維フィラメントの横断面において、中空部分が占める面積の割合である。この中空率が20%未満では従来の捲縮糸と大差なく、本発明の嵩高性と軽量性の特徴が十分得られない。また、逆に50%を越えるような高い中空率の中空纖維は、通常の溶融紡糸法では得にくい。ステープルでは、溶解性ポリマを芯部分に用いた芯鞘複合纖維を製糸した後、該芯部ポリマを溶解することによって50%を越える中空率の纖維を得られるが、本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は高分子量ポリマの適用と口金孔形状の最適化により、直接紡糸延伸・捲縮加工によって一工程法の効率的プロセスで製造するので、かかる溶解法は採用しない。

【0016】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、フィラメントの横断面に2個以上の中空部を有する中空捲縮糸であることが重要である。即ち、フィラメントの横断面が2以上に分割されていることを意味し、かかる構造とすることによって、該分割壁となる部分が中空部のつぶれを防ぎ、この中空糸をカーペットとして用いた時に初期の中空率を保持することができるものである。かかる中空糸の中でも、田型断面で中空部が4つに分割された構造の中空捲縮糸が最も好ましく採用される。かかる田型の中空捲縮糸は、中空部を縦および横方向の支柱で支えているので、特にカーペットとして使用したときに、踏まれてもつぶれにくく上に、さらに汚れが付着しても目立たない効果を奏するので、好ましく用いられる。

【0017】

一方、この田型の中空捲縮糸は、中空部を仕切る壁の部分が中空率を下げる事になるため、高い中空率の田型中空捲縮糸は得られていなかった。例えば、ナイロン6および66の田型中空捲縮糸の中空率は20%以下、一般には10～15%程度のものしか存在しなかったものであった。

【0018】

しかるに本発明の中空捲縮糸においては、田型の中空捲縮糸で20～50%の中空率を達成したことが特徴である。しかも、前記した従来技術の特許文献1の比較例2の30%と同様の高中空捲縮糸としても、つぶれにくく、嵩高を得る手段として、横断面に突起のあるY型断面やY型中空断面ではなく、表面が滑らかな中空断面にすることで、耐摩耗性や嵩高性に優れた捲縮糸が得られる点で従来技術とは著しく異なる。

【0019】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は強度が1.0～3.0cN/dtex、捲縮伸長率が5～30%であることが重要である。該特性は通常のポリ乳酸捲縮糸であれば達成可能な特性であるが、中空率20～50%を有する高中空率のポリ乳酸中空捲縮糸であって上記特性を併せて有することが重要である。

【0020】

この捲縮伸長率は、温度20℃、相対湿度65%の雰囲気中に24時間以上放置したチーズパッケージから解説した捲縮糸を、無荷重状態で30分間沸騰水で浸漬処理した後、平衡水分率まで乾燥し、これを沸騰水処理後捲縮糸の試料とした。この試料に表示纖度(dtex) × 0.0176mN (= 1.8mg/dtex) の張力を与える初荷重をかけ30秒経過した後に、試料長50cm(L1)にマーキングをした。次いで、同試料に表

10

20

30

40

50

示纖度 (d tex) × 0.882 mN (90 mg / d tex) の張力を与える定荷重をかけて 30 秒経過後に、伸びた試料長 (L2) を測定する。次いで、下記式により、捲縮伸長率 (%) を求めるものである。

【0021】

$$\text{捲縮伸長率} (\%) = [(L_2 - L_1) / L_1] \times 100$$

以上の通り、高中空率のポリ乳酸捲縮糸でありながら、耐摩耗性等の耐久性に優れ、かつ優れた捲縮糸特性を有する本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、脂肪酸ビスアミドおよび/またはアルキル置換型の脂肪酸モノアミドを 0.1 ~ 5 重量 % 含有させることによって、さらに耐摩耗性等の耐久性に優れた捲縮糸とすることができるものである。

【0022】

かかる脂肪酸ビスアミドとは、飽和脂肪酸ビスアミド、不飽和脂肪酸ビスアミド、芳香族系ビスアミド等の 1 分子中にアミド結合を 2 つ有する化合物を指し、例えば、メチレンビスカプリル酸アミド、メチレンビスカプリン酸アミド、メチレンビスラウリン酸アミド、メチレンビスマリスチン酸アミド、メチレンビスパルミチン酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミド、メチレンビスイソステアリン酸アミド、メチレンビスベヘニン酸アミド、メチレンビスオレイン酸アミド、メチレンビスエルカ酸アミド、エチレンビスカプリル酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスマリスチン酸アミド、エチレンビスパルミチン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスイソステアリン酸アミド、エチレンビスベヘニン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、ブチレンビスステアリン酸アミド、ブチレンビスベヘニン酸アミド、ブチレンビスオレイン酸アミド、ブチレンビスエルカ酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘニン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスエルカ酸アミド、m-キシリレンビスステアリン酸アミド、m-キシリレンビス-12-ヒドロキシステアリン酸アミド、p-キシリレンビスステアリン酸アミド、p-フェニレンビスステアリン酸アミド、p-フェニレンビスステアリン酸アミド、N,N'-ジステアリルアジピン酸アミド、N,N'-ジステアリルセバシン酸アミド、N,N'-ジオレイルアジピン酸アミド、N,N'-ジオレイルセバシン酸アミド、N,N'-ジステアリルイソフタル酸アミド、N,N'-ジステアリルテレフル酸アミド、メチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、ブチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド等を使用することができる。

【0023】

また、本発明でいうアルキル置換型の脂肪酸モノアミドとは、飽和脂肪酸モノアミドや不飽和脂肪酸モノアミド等のアミド水素をアルキル基で置き換えた構造の化合物を指し、例えば、N-ラウリルラウリン酸アミド、N-パルミチルパルミチン酸アミド、N-ステアリルステアリン酸アミド、N-ベヘニルベヘニン酸アミド、N-オレイルオレイン酸アミド、N-ステアリルオレイン酸アミド、N-オレイルステアリン酸アミド、N-ステアリルエルカ酸アミド、N-オレイルパルミチン酸アミド等を使用することができる。該アルキル基は、その構造中にヒドロキシル基等の置換基が導入されていても良く、例えば、メチロールステアリン酸アミド、メチロールベヘニン酸アミド、N-ステアリル-12-ヒドロキシステアリン酸アミド、N-オレイル12ヒドロキシステアリン酸アミド等も本発明のアルキル置換型の脂肪酸モノアミドに含まれるものである。

【0024】

本発明では脂肪酸ビスアミドやアルキル置換型の脂肪酸モノアミドを用いるが、これらの化合物は、通常の脂肪酸モノアミドに比べてアミドの反応性が低く、溶融成形時においてポリ乳酸との反応が起こりにくい。また、高分子量のものが多いため、一般に耐熱性が良く、昇華しにくいという特徴がある。特に、脂肪酸ビスアミドは、アミドの反応性がさらに低いためポリ乳酸と反応しにくく、また、高分子量であるため耐熱性が良く、昇華しにくいことから、より好ましく用いることができる。

【0025】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸には、脂肪酸ビスアミドおよび／またはアルキル置換型の脂肪酸モノアミドを0.1～5重量%、好ましくは0.5～3重量%含有させることが重要である。0.1重量%未満では本発明の効果が十分に得られず、一方、5重量%を越えるとポリ乳酸捲縮糸の強度が低下する傾向が出てくるし、また生産収率が低下するため好ましくない。脂肪酸アミドの含有量を上記範囲とすることで、該捲縮糸の表面摩擦係数が低減し、捲縮糸として要求される強度を達成し、かつ嵩高性に優れ、耐へたり性および耐摩耗性等の捲縮耐久性にも優れた捲縮糸が得られる。

【0026】

かかる脂肪酸アミドは、単一で添加しても良いし、また複数の成分を混合して添加しても良い。かかる混合して用いる場合も、その混合物全体として0.1～5重量%含有させることには替わりはない。

【0027】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、従来のポリ乳酸捲縮糸が、ポリ乳酸ポリマ独特的の光沢がキラツキ感を与えたのに対し、かかる高級脂肪酸アミドを含有させたことによって、キラツキがなくなり、パール状の深みのある優雅な光沢を有するようになるという効果を奏し得たものである。更に、触感についても、従来のポリ乳酸捲縮糸が粗硬な触感であったのに対して、高級脂肪酸アミドを含有することによって、しっとりとした、絹様の触感を有するという効果を奏し得たものである。

【0028】

また、ポリ乳酸纖維は一般に染色工程で強度低下したり捲縮特性を低下させ易いので、染色工程を適用しない原着糸とすることが好ましく行われる。本発明のポリ乳酸中空捲縮糸も原着糸とすることで、かかる効果を奏するものである。

【0029】

かかる原着のポリ乳酸中空捲縮糸に用いる着色剤は、ポリ乳酸中空捲縮糸に適切な特定の無機、有機顔料および染料である。具体的には、鉛、クロムおよびカドミウムを除く酸化物系無機顔料、フェロシアン化物無機顔料、珪酸塩無機顔料、炭酸塩無機顔料、燐酸塩無機顔料、カーボンブラック、アルミニウム粉、ブロンズ粉およびチタン粉末被覆雲母等の無機顔料、フタロシアニン系有機顔料、ペリレン系有機顔料、イソイントセリノン系有機顔料等の有機顔料、および複素環系染料、ヘリノン系染料、ペリレン系染料およびチオインジオ系染料等から選ばれたは2種以上を組み合わせたものである。例えば、無機顔料としては、酸化チタン、亜鉛華、チタンイエロー、亜鉛-鉄系ブラック、チタン・コバルト系グリーン、コバルトグリーン、コバルトブルー、銅-鉄系ブラック等の酸化物、紺青のようなフェロシアン化物、郡青のような珪酸塩、炭酸カルシウムのような炭酸塩、マンガンバイオレットのような燐酸塩、カーボンブラック、アルミニウム粉やブロンズ粉、およびチタン粉末被覆雲母等が用いられ、鉛、クロムおよびカドミウム等の重金属を含む無機顔料は用いない。有機顔料としては、銅フタロシアニンブルー、銅フタロシアニングリーンおよび臭素化銅フタロシアニングリーン等のフタロシアニン系、ペリレンスカーレット、ペリレンレア、ペリレンマルーン等のペリレン系、イソインドリノン系等が用いられる。また、染料としては、アンスラキノン系、例えば、Solvent R. 50、Solvent R. 111、Solvent B. 94、Solvent V. 50、Solvent G. 3、複素環系、例えば、Solvent Y. 33、Solvent Y. 111、Solvent Y. 54、ヘリノン系、例えば、Solvent O. 60、Solvent R. 135、Solvent R. 179、ペリレン系、例えば、Solvent G. 5、チオインジオ系、例えばVat R. 1が用いられる。

【0030】

本発明の原着のポリ乳酸中空捲縮糸に用いられる着色剤は、上記無機顔料、有機顔料および染料から選ばれた2種以上を組み合わせて用いる。特に、上記着色剤は2種以上用いて調整することが好ましく、たとえば1種類の着色剤のみで着色すると従来の染色タイプのポリ乳酸捲縮糸に対抗することができる程の微妙な色調を発現することができず、カーペー

10

20

30

40

50

ペットとした時の意匠性、審美性を満足させることができない。

【0031】

該着色剤の添加濃度は、染料の種類によって変化するが、ポリマ重量当たり、着色剤の全量として、好ましくは100～30000 ppm、より好ましくは500～10000 ppm使用するものである。また、着色剤は通常用いられる分散剤を併用して用いることができる。

【0032】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、ローラーカーペット、タイルカーペット、自動車用ラインマットおよびオプションマット、家庭用ラグ、玄関マット等本発明の効果が活かせる多くの用途に用いることができる。また、パイルの形態もループパイル、カットパイルなどのいずれにも使用することができる。

【0033】

次に、本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の製造方法の一例について説明する。図3は本発明に係るポリ乳酸中空捲縮糸の製糸プロセスの一例を示したものである。

【0034】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の製造に用いるポリマは、相対粘度が10～30の高分子量ポリ乳酸ポリマである。相対粘度が10未満では、本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の特性、特に特定した中空率が得られにくく、一方、相対粘度が30を越えると安定した製糸が困難となる。

【0035】

ポリ乳酸ポリマは、ポリマ中の水分が0.1重量%以下として溶融紡糸に供するため、通常90～130で約8時間以上乾燥して水分を除去する。

【0036】

かかるポリ乳酸ポリマをエクストルーダー型押し出し機(1)に供給して210～240の温度で溶融し、紡糸パック(2)を通して濾過し、口金(3)の細孔から紡糸する。口金孔は、特にポリ乳酸扁平捲縮糸の各フィラメントの横断面を本発明が特定する形状とするため極めて重要である。例えば、図2に示した口金孔を有する口金を用いることによって達せられる。口金孔の形状および寸法は、図2に示したものに限定されず、ポリ乳酸ポリマの溶融粘度、紡糸温度、紡糸後の冷却固化条件を考慮し、目的とする横断面が得られるよう設計したものを用いる。紡糸された糸条は、冷風装置(4)から吹き出された冷風によって冷却固化される。冷風の温度は10～40である。

【0037】

冷却固化された糸条に油剤(5)を付与した後、所定の速度で回転する引き取りロール(6)に捲回して引き取る。油剤は、平滑剤を主成分とし、界面活性剤、制電剤、極圧剤成分等を含むが、ポリ乳酸纖維に活性な成分を除いた油剤組成とすることが必要である。例えば、水エマルジョンに含まれる乳化成分は、ポリ乳酸纖維の纖維構造を変化させる作用があり、捲縮糸を製造した後に経時的に纖維構造が変化し、強度が低下してしまうという現象が起こることがある。従って、好ましい油剤組成は、例えば、平滑剤としてアルキルエーテルエステル、界面活性剤として高級アルコールのアルキレンオキサイド付加物、極圧剤として有機ホスフェート塩等を用いることが好ましい。

【0038】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の紡糸引き取り速度は、300～1000 m/minである。本発明にかかる捲縮糸の製造方法では1ステップで捲縮糸を製造する直接紡糸延伸・捲縮加工プロセスを採用するため、上記引き取り速度が好ましい。300 m/min未満でも本発明にかかる捲縮糸は得られるが、生産効率が低いため好ましくない。引き取り速度が1000 m/minを超えると、直接紡糸延伸・捲縮加工プロセスにおいて、捲縮加工速度が高速となり過ぎて、特に4000 m/minを超えると、現在の実用プロセスでは製造が困難である。

【0039】

引き取られた未延伸糸は連続して延伸されるが、1段または2段以上の多段熱延伸が採

10

20

30

40

50

用される。延伸温度は好ましくは 90 ~ 130、延伸倍率は好ましくは 2.0 ~ 4.0 倍の範囲である。延伸温度が 90 未満では充分な捲縮特性が得られず、130 以上では安定した延伸が困難である。延伸倍率 2.0 倍未満では本発明の捲縮糸の強度が得られず、4.0 倍を超えると糸切れが発生し、延伸が不可能となる。好ましい延伸条件は、延伸温度 100 ~ 120、延伸倍率 2.2 ~ 3.5 倍である。

【0040】

こうして得られた熱延伸された糸条は連続して捲縮加工プロセスで、加熱流体捲縮付与装置(9)に導入して捲縮が付与される。加熱流体捲縮付与装置は加熱高压流体を糸条に噴射して単糸をランダムに捲縮させ、3次元ループやタルミを形成させる加熱流体噴射ノズル装置(10)、上記捲縮糸を更に加熱流体の下に圧縮熱処理を行うための圧縮熱処理装置(11)、および捲縮加工された糸条を冷却するための回転移送装置(12)からなる。加熱流体噴射ノズルの処理流体としては加熱空気もしくは過熱蒸気が好ましく用いられる。通常糸条に付与する加熱流体の温度としては 130 ~ 200 が好適である。また、圧縮熱処理装置は、薄いリングを間隔を持って重ね合わせた環状の装置であり、リング間の隙間よりエアー吸引することにより糸条をあたかも折り畳むがごとく堆積させ回転移送装置上へ安定して送り出す。そして、回転移送装置により、圧縮熱処理により堆積したプラグ状となっている糸条を、装置表面のパンチング孔でのエアー吸引により冷却する。

【0041】

ここで、目標とする捲縮伸長率を得るためにには、延伸温度および加熱流体温度を調節することで任意に得ることができる。

【0042】

次に、回転移送装置上の捲縮糸条は該装置上から順次引き取られ、回転速度の異なる 2 対のネルソンタイプロールまたはセバレート型ロールに捲回されて捲縮を解きほぐされる。この間のストレッチは好ましくは 1.0 ~ 5.0 %、糸条の温度は 30 ~ 60 で行う。そして、このストレッチ張力は張力計(13)で連続して測定し、常時モニタリングして品質管理を行うことが有効である。このストレッチ張力は前記捲縮加工プロセスにおける捲縮加工前の原糸の特性、捲縮処理条件および捲縮を解きほぐす条件等と密接に関係し、本発明に係る捲縮伸長率に影響し、結果として本発明が目的とするポリ乳酸中空捲縮糸を用いたカーペットの嵩高性に影響する。好ましいストレッチ張力は、3.0 % 伸長した時のストレッチ張力が 0.05 ~ 0.2 cN/dtex である。

【0043】

次に、捲縮糸条は巻取り機にチーズ状に巻取られる。巻取り張力は通常 0.02 ~ 0.15 cN/dtex の範囲の低張力である。

【0044】

得られた本発明のポリ乳酸中空捲縮糸は、白糸の場合は、チーズ状又はカセ状に巻き返された後染色される。染色機は通常ポリエステル纖維の染色に用いられる加圧高温染色機や常圧高温染色機を用いて、染色温度 98 ~ 120、処理時間 10 ~ 40 分で行われる。

【0045】

98 未満の染色温度では、充分な染色ができない。一方、120 を越える染色温度では、ポリ乳酸捲縮糸の加水分解や纖維構造の変化を生じ、強度低下や捲縮特性の低下を引き起こすため採用できない。

【0046】

一方、製糸工程で顔料や染料を添加して製造した原着糸の場合は、染色工程を経ることなく、そのままタフティング工程に供される。

【0047】

また、染色した捲縮糸や原着捲縮糸の色の異なる製品 2 本または 3 本をエアー交絡加工により柄出ししたものや、下撚り、上撚りを施し撚り捲縮糸とした後、100 ~ 125 で蒸気処理をして、撚り止めと捲縮糸の嵩高性および耐摩耗性や耐へたり性等を更に改善した捲縮糸となし、高級カーペット用として製造することもできる。

10

20

30

40

50

【0048】

かかる染色した捲縮糸、原着捲縮糸、あるいは撚りセット捲縮糸は、次にカーペットとしてタフティングされるが、基布としては通常のポリエステル、ポリプロピレン、レーヨン製の不織布、絹糸および緯糸ともにポリプロピレンのスプリット糸またはフラットテープを用いたもの等を用いることができる。最も好ましい基布はポリ乳酸纖維の不織布であり、タフト糸と合わせポリ乳酸纖維からなるカーペットが得られ好ましい。また、基布として上記通常の纖維を用いた場合でも、基布とタフト糸が製品使用後簡単に分離できるようにしておけば、環境に優しい好ましいカーペットとなる。

【0049】

本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の効果を最も発現できるカーペットは嵩高性、防汚性、耐久性を必要とするロールカーペットやタイルカーペットに用いられため、ループパイルやカットパイルとしてタフティングされる。

【0050】

なお、かくして得られるカーペットは、必要に応じて、途中にスチーミング工程、およびスプレー工程などの加工工程を付加して、それぞれの処理をすることも可能である。

【実施例】

【0051】

以下、実施例によって本発明の態様を更に詳しく説明するが、実施例に用いた特性の定義および測定法は次の通りである。

【0052】

[相対粘度]

オストワルド粘度計を用いて、オルソクロルフェノール 10 ml に対し、試料 0.3 g を溶解した溶液の相対粘度 r を 25 度測定した。測定は 2 回行い、その平均値とした。

$$r = t / t_0$$

t : 溶液の落下秒数

t_0 : 溶媒（オルソクロルフェノールのみ）の落下秒数

[纖度] : JIS L 1090に基づいて測定した。

【0053】

[強度] : JIS L 1013に基づいて測定した。

【0054】

[中空率] : 糸横断面の全面積に対する中空部の占める面積割合（比率%）を測定した。

【0055】

[捲縮伸長率] : 温度 20 度、相対湿度 65 % の雰囲気中に 24 時間以上放置したチズパッケージから解説した捲縮糸を、無荷重状態で 30 分間沸騰水で浸漬処理した後、平衡水分率まで乾燥し、これを沸騰水処理後捲縮糸の試料とした。この試料に表示纖度 (d_{tex}) $\times 0.0176 \text{ mN}$ ($= 1.8 \text{ mg} / d_{tex}$) の張力を与える初荷重をかけ 30 秒経過した後に、試料長 50 cm (L1) にマーキングをした。次いで、同試料に表示纖度 (d_{tex}) $\times 0.882 \text{ mN}$ ($90 \text{ mg} / d_{tex}$) の張力を与える定荷重をかけて 30 秒経過後に、伸びた試料長 (L2) を測定した。次いで、下記式により、捲縮伸長率 (%) を求めた。

【0056】

$$\text{捲縮伸長率} (\%) = [(L_2 - L_1) / L_1] \times 100$$

[嵩高性] : ループパイルカーペットを真上から肉眼で観察したときのパイルの粒の太さを下記の 3 段階の基準に基づいて評価した。

: 粒が太く、隣接する粒との隙間から基布が見えないもの（良好）。

: 粒がやや細く、隣接する粒との隙間がやや空いているもの（若干不良）。

× : 粒が細く、隣接する粒との隙間から基布が見えているもの（不良）。

【0057】

10

20

30

40

50

[風合い]：カーペットの表面を手で押さえる官能評価で、弾性感とソフト感を下記の3段階の基準に基づいて評価した。

：適度の弾性があり、ソフトな風合いを有するもの（良好）。

：弾性はあるが、若干ソフト感に欠けるもの（やや劣る）。

×：粗硬な風合いで、ソフト感に欠けるもの（不良）。

【0058】

[耐摩耗性]：シートから直径120mmの試験片を切り出し、ASTM D1175に規定されるテーバー摩耗試験機に取り付け、摩耗輪CS#10、荷重500gとして、500回転摩耗を行った。その後、この試験片の表面摩耗状態を観察し、次の指標で耐摩耗性を評価した。最も良好（）、良好（）、若干不良（）および不良（×）の4段階に区分した。

【0059】

[実施例1～3、および比較例1～3]

実施例1は、相対粘度1.8のポリ乳酸ポリマチップにベンガラ、チタンイエローおよびカーボンブラックからなるベージュ色の着色剤を混和して、図3のエクストルダー型紡糸機（1）で溶融し、吐出孔形状が図1に示した田型中空断面形状用54ホールの口金（3）を通して吐出させた。このとき、紡糸温度は225℃とし、口金直下の冷却条件で調整し、田型中空断面のベージュ色のポリ乳酸原着纖維を紡糸した。

【0060】

同様に相対粘度1.8のポリ乳酸ポリマチップに銅フタロシアニンブルー、チタンイエローおよびカーボンブラックからなるグレー色の着色剤を混和して、紡糸し、田型中空断面のグレー色のポリ乳酸原着纖維を紡糸した。

【0061】

それぞれの紡糸された糸条は冷却固化後に油剤（5）を付与した後、表面速度700m/minで回転する引取りロール（6）に捲回して引取った。引き取り糸条は連続して75℃に加熱したフィードロール（7）に捲回させて予熱後、110℃に加熱したドローロール（8）との間で2.5倍に延伸した。延伸糸条は捲縮加工装置（9）に導き、150℃での加熱圧空を噴射させて捲縮を付与した。次に、該捲縮糸は6.0%のストレッチをかけて捲縮を解した後、巻き取った。得られた2色のポリ乳酸中空捲縮糸はいずれも1450dtex、中空率30%であった。

【0062】

実施例2は、口金孔数および捲縮加工条件等を、表1のように変更して製糸し、単糸纖度および捲縮糸特性の異なるポリ乳酸中空捲縮糸を製造した。

【0063】

また、実施例3は、表1のように原料に原着用着色剤と同時に脂肪酸ビスマミドを0.5重量%添加して製造したものである。

【0064】

比較例1は、製糸プロセスは実施例と同じにして、口金孔形状を表1のように変更して製糸し、本発明で特定したポリ乳酸中空捲縮糸と異なる中空率のポリ乳酸捲縮糸を製造したものである。

【0065】

比較例2～3は、製糸プロセスは実施例と同じにして、口金形状を表1のように変更して製糸し、本発明で特定したポリ乳酸中空捲縮糸と異なるポリ乳酸捲縮糸を製造したものである。

【0066】

上記実施例および比較例に用いた製糸条件および捲縮糸特性を表1に示した。

【0067】

また、上記テストで得た原着捲縮糸（ベージュおよびグレー）の2色を引き揃えて交絡加工を施し、2900dtex、交絡数36個/mの交絡加工糸を得た後、1/10ゲージ、ステッチ13個/インチ、パイル目付750g/m²のタフト規格でループパイルカ

10

20

30

40

50

ーペットを作成した。得られたカーペットについて、嵩高性、風合い、耐摩耗性を評価して表1に示した。

【0068】

【表1】

製糸条件	実施例				比較例		
	実施例1 ポリ乳酸	実施例2 ポリ乳酸	実施例3 ポリ乳酸	実施例4 ポリ乳酸	比較例1 ポリ乳酸	比較例2 ポリ乳酸	比較例3 ポリ乳酸
使用原料	(一)	(一)	あり	あり	あり	あり	あり
着色添加剤	(一)	0	0	0	0	0	0
脂肪酸ビスアミド (%)	(一)	田型中空	三角中空	田型中空	田型中空	丸型中空	Y型
口金孔形状	(一)	54	54	80	54	54	54
孔数	(一)	54	54	80	54	54	54
引取速度 (m/min)	760	760	826	760	760	760	760
延伸倍率 (倍)	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5
延伸ロール温度 (°C)	105	105	100	105	105	110	105
捲縮加工流体 (一)	加熱空気						
捲縮加工圧力 (MPa)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
捲縮ノズル温度 (°C)	150	140	140	150	150	160	150
捲縮系特性	(一)	18	18	18	18	15	15
相対粘度 (%)	(一)	35	40	25	33	35	0
断面形状	(一)	田型中空	三角中空	田型中空	田型中空	丸型中空	Y型
中空率 (%)	(一)	4	1	4	4	1	0
中空部個数	(一)	35	40	25	33	35	0
纖維度 (dtex)	1460	1460	1454	1460	1460	1460	1460
单糸纖度 (dtex)	27	27	18	27	27	27	27
強沸捲縮伸長率 (%)	1.2	1.1	1.5	1.4	1.4	1.8	1.5
風合い	(一)	9	9	8	10	8	8
耐摩耗性	(一)	13	10	6	10	12	12
カーペット特性	(一)	○	○	○	○	○	△

表1に示したとおり、実施例1～3のポリ乳酸捲縮糸を用いたカーペットは優れた嵩高性と風合いおよび耐磨耗性を有するカーペットとして優れたものであった。

【0070】

また、比較例1ではカーペットとして必要な、優れた嵩高性が不足していた。比較例2では本発明の横断面とは異なり中部個数が1個のため、必用とする耐磨耗性が得られなかった。比較例3では本発明の横断面とは異なるY断面のため、カーペットとして必用なソフトな風合いと耐磨耗性が得られなかった。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明のポリ乳酸中空捲縮糸の横断面図である。

10

【図2】本発明の中空断面糸を得るための紡糸口金孔形状の略図である。

【図3】本発明の製造に用いた捲縮付与プロセスの概略図である。

【符号の説明】

【0072】

1：エクストルーダー型押し出し機

2：紡糸パック

3：口金

4：冷風装置

5：油剤付与

6：引き取りロール

20

7：フィードロール

8：ドローロール

9：加熱流体捲縮付与装置

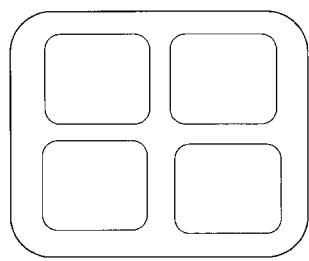
10：加熱流体噴射ノズル装置

11：圧縮熱処理装置

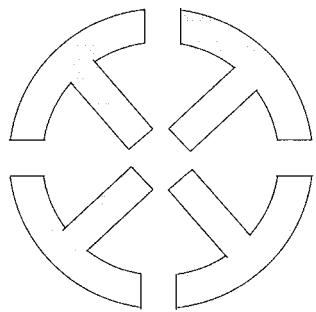
12：回転移送装置

13：ストレッチ張力計

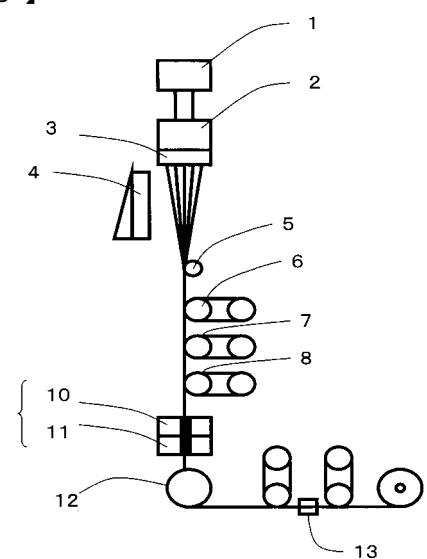
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4L036 MA05 MA19 MA33 PA12 PA18 PA36 RA04 UA01 UA07 UA08