(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3557027号
(P3557027)
(45)発行日　平成16年8月25日(2004.8.25)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
D02G 3/04	D02G 3/04	
D01F 6/62	D01F 6/62	305A
D02J 1/22	D02J 1/22	N
// C08G 63/02	C08G 63/02	

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-12015
(22)出願日　平成8年1月26日(1996.1.26)
(65)公開番号　特開平9-209222
(43)公開日　平成9年8月12日(1997.8.12)
審査請求日　平成15年1月17日(2003.1.17)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(73)特許権者　000000952
カネボウ株式会社
東京都墨田区墨田五丁目１７番４号
(74)代理人　100091096
弁理士　平木　祐輔
(74)代理人　100118773
弁理士　藤田　節
(72)発明者　松井　雅男
京都市中京区西ノ京桑原町１番地　株式会社　島津製作所　三条工場内
(72)発明者　近藤　義和
山口県防府市国衙２丁目５番３１号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】自然分解性複合糸およびその製品

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
脂肪族ポリエステルを主成分とし融点１００℃以上且つ溶融時の吸熱量が３０ジュール／グラム以上の重合体（１）からなり、分子配向された繊維（Ａ）と、脂肪族ポリエステルを主成分とし融点１００℃以上且つ溶融時の吸熱量が該重合体（１）のそれよりも５ジュール／グラム以上少ない重合体（２）からなり、分子配向された繊維（Ｂ）とが混合されてなる複合糸。
【請求項２】
重合体（１）が、融点が１３０℃以上、溶融時の吸熱量が４０ジュール／グラム以上であり、且つ重合体（１）と重合体（２）の溶融時の吸熱量の差が１０ジュール／グラム以上である、請求項１記載の複合糸。
【請求項３】
繊維（Ｂ）の単糸繊度が繊維（Ａ）のそれよりも１０％以上大きい、又は／及び繊維（Ｂ）の単位重量当たりの表面積が繊維（Ａ）のそれよりも１０％以上小さい、請求項１記載の複合糸。
【請求項４】
請求項１～３のいずれかに記載の複合糸を、少なくとも一部に用いて製造した織物および編物。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、自然分解性であり、且つ優れた嵩高性、柔軟性および好ましい風合いを持つ繊維製品を製造することが出来る新規複合糸およびその製品に関する。
【０００２】
【従来の技術】
合成樹脂からなる従来の合成繊維は、自然環境下での分解速度が遅く、また焼却時の発熱量が多いため、自然環境保護の見地からの見直しが必要である。このため、脂肪族ポリエステルからなる自然分解性繊維が開発されつつあり、環境保護への貢献が期待されている。脂肪族ポリエステルのあるものは、優れた繊維性能を持ち、新しい特徴ある繊維素材として期待されるが、製品の嵩高性、柔軟性、風合いなどの面で不満足な点があり、その改善が望まれている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、自然分解性であり、且つ優れた嵩高性、柔軟性および好ましい風合いを持つ繊維製品を製造することが出来る新規複合糸およびそれらから得られる優れた製品を提供するにある。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
上記本発明の目的は、脂肪族ポリエステルを主成分とし融点１００℃以上且つ溶融時の吸熱量が３０ジュール／グラム以上の重合体（１）からなり、分子配向された繊維（Ａ）と、脂肪族ポリエステルを主成分とし融点１００℃以上且つ溶融時の吸熱量が該重合体（１）のそれよりも５ジユール／グラム以上少ない重合体（２）からなり、分子配向された繊維（Ｂ）とが、混合されている複合糸およびそれを応用した織物、編物などの繊維構造物によって達成される。
【０００５】
ここで、脂肪族ポリエステルを主成分とする重合体とは、（１）グリコール酸、乳酸、ヒドロキシブチルカルボン酸などのようなヒドロキシアルキルカルボン酸、（２）グリコリド、ラクチド、ブチロラクトン、カプロラクトンなどの脂肪族ラクトン、（３）エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサンジオールなどのような脂肪族ジオール、（４）ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレン／プロピレングリコール、ジヒドロキシエチルブタンなどのようなポリアルキレンエーテルのオリゴマー、ポリエチレングリコール、ポリプロピレンリコール、ポリブチレンエーテルなどのポリアルキレングリコール、（５）ポリプロピレンカーボネート、ポリブチレンカーボネート、ポリヘキサンカーボネート、ポリオクタンカーボネート、ポリデカンカーボネートなどのポリアルキレンカーボネートグリコールおよびそれらのオリゴマー、（６）コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸などの脂肪族ジカルボン酸など、脂肪族ポリエステル重合原料に由来する成分を主成分すなわち５０重量％以上（特に６０％以上）とするものであって、脂肪族ポリエステルのホモポリマー、脂肪族ポリエステルのブロック又は／及びランダム共重合ポリマー、および脂肪族ポリエステルに他の成分、例えば芳香族ポリエステル、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリ尿素、ポリウレタン、ポリオルガノシロキサンなどを５０重量％以下（ブロック又は／及びランダム）共重合したもの及び／又は混合したものをすべて包含する。
【０００６】
脂肪族ポリエステルを共重合や混合によって変性する目的は、結晶性の低下、融点の低下（重合温度や成型温度の低下）、摩擦係数、柔軟性や弾性回復性の改良、耐熱性、ガラス転移温度や熱収縮性の低下または上昇、染色性、親水性や撥水性の改良、分解性の向上または抑制などが挙げられる。
【０００７】
本発明複合糸は、溶融時の吸熱量の大きい重合体（１）からなる繊維（Ａ）と、溶融時の

吸熱量の小さい重合体（２）からなる繊維（Ｂ）とが混合された、繊維間複合体である。本発明複合糸の具体例としては、複数種の連続フィラメントが混合されている混合フィラメント（以下「混繊糸」と記す）、連続フイラメントとステープルとか複合された「長／短複合糸」、および複数種のステープルが混合され紡績された「混紡糸」の３つが代表的なものである。従来、これらの繊維間複合（混合）体において、収縮性の異なる繊維を組合わせると、嵩高性や柔軟性に優れた編織物などの製品が得られることは知られている。しかし、脂肪族ポリエステル繊維では、収縮性を制御する方法は未だほとんど知られておらず、まして収縮性の異なる繊維を複合することや、それを用いて織物や編み物の品質を改良することは、全く知られていない。

【０００８】

本発明者らは、脂肪族ポリエステル繊維の織編物などの品質の改良について鋭意研究し、溶融時の吸熱量の大きい重合体（１）からなる繊維（Ａ）は、加熱時の収縮性が小さく、他方、溶融時の吸熱量の小さい重合体（２）からなる繊維（Ｂ）は、加熱時の収縮性を大きくすることが可能であることを見出だし、両者を組合わせることにより優れた繊維構造物が得られることを明らかにし、本発明を完成したものである。

【０００９】

ここで溶融時の吸熱量は、走査型示差熱量計（以下ＤＳＣと記す）を用い、十分に延伸、熱処理および乾燥した試料について、試料重量約１０ｍｇ、窒素中、昇温速度１０℃／ｍｉｎの条件で測定したものである。図７に、ＤＳＣ曲線を模式的に示す。図はほとんど結晶化していない試料の測定例で、４はガラス転移によるベースラインの変化を示し、５は測定時の加熱による結晶化の発熱ピークを示し、６は結晶の溶融による吸熱ピークを示す。十分に結晶化している試料では、発熱ピーク５は消失し観測されない。本発明において、結晶の溶融による吸熱ピーク６の極小値（中心値）の温度を融点とし、吸熱ピーク６の全吸熱量（積分値、図７の斜線部の面積に比例する）を溶融時の吸熱量とする。吸熱量の単位は、ジュール／グラム（以下Ｊ／ｇと記す）とする。混合物やブロック共重合体などで、融点が複数存在する場合は、最も高いものを（本発明における）融点とする。但し、最も高温のピークの溶融吸熱量が例えば２Ｊ／ｇ程度以下と無視できる程小さく、それよりも低温に溶融吸熱量が例えば２０Ｊ／ｇ以上の大きな主ピークがあれば、実質的な融点（ポリマーが極度に軟化、流動開始する温度）はその主ピークとみなされる場合もある。また溶融吸熱量は、全ての溶融吸熱ピークの合計とする。

【００１０】

重合体（１）は、溶融吸熱量が大きく、熱収縮性の小さな成分である。重合体（１）に好適なものとしては、結晶性のホモポリマーおよび、それに対して結晶性をあまり損なわない程度に少量（例えば４０重量％以下、特に３０％以下）の第二成分や第三成分を共重合又は／及び混合したものが挙げられる。本発明繊維混合体の、強度、耐熱性および製品の風合いの見地から、重合体（１）の溶融時の吸熱量は、３０Ｊ／ｇ以上が必要であり、３５Ｊ／ｇ以上が特に好ましく、４０Ｊ／ｇ以上が最も好ましい。結晶性脂肪族ポリエステルのホモポリマーの溶融吸熱量は、多くの場合５０Ｊ／ｇ前後である。同様に、実用的見地から重合体（１）の融点は、１００℃以上の必要があり、１１０℃以上が好ましく、１３０℃以上が特に好ましく、１５０℃以上が最も好ましい。

【００１１】

重合体（１）に好ましいものの具体例としては、ポリブチレンサシサクシネート（融点約１１６℃）、ポリＬ－乳酸（同１７５℃）、ポリＤ－乳酸（同１７５℃）、ポリヒドロキシブチレート（同１８０℃）、ポリグリコール酸（同２３０℃）などのホモポリマー、およびそれらに少量の他成分を共重合又は／及び混合したものが挙げられる。一般に、ブロック共重合では結晶性や融点の変化は緩やかであり、共重合成分の比率は１～５０％、特に１～４０％、多くの場合１～３０％が好ましいが、ランダム共重合では結晶性や融点の変化が顕著で、共重合成分の比率は０．５～１０％、特に１～５％が好ましいことが多い。勿論、共重合による融点や結晶性の変化は、共重合成分によって大きく変わるので、ＤＳＣによる結晶の溶融吸熱量及び融点に注意する必要がある。他成分の混合による融点や

結晶性の変化も、混合成分や混合率により相当変わるが、ランダム共重合ほど顕著でないことが多い。

【００１２】

重合体（２）は、溶融吸熱量が小さく熱収縮性の大きい成分である。重合体（２）に適するものとしては、共重合や混合によって結晶の溶融吸熱量を低下させたものが挙げられる。重合体（１）の溶融吸熱量と重合体（２）の溶融吸熱量の差は、十分な収縮率の差による良い風合いの製品を得るために、５Ｊ／ｇ以上が必要であり、１０Ｊ／ｇ以上が好ましく１５Ｊ／ｇ以上が特に好ましく。２０Ｊ／ｇ以上が最も好ましい。なお５Ｊ／ｇは、結晶性脂肪族ホモポリエステルの溶融吸熱量の約１０％に相当する。すなわち重合体（２）の結晶化度は、重合体（１）のそれの大略９０％以下であると推定される。

【００１３】

一般に、大きい嵩高性、伸縮性、柔軟性が必要とされる編織物物などは、収縮率差の大きい（例えば２０～５０％）組合わせが好ましいが、ある程度抑制された、嵩高性や好ましい風合いを与えるためには、小さ目の収縮率差（５～２０％）が好ましいこともあり、使用目的に応じて、重合体（２）を選ぶことが出来る。また、実用的見地から、重合体（２）の融点は１００℃以上であることが必要であり、１１０℃以上が好ましく、１３０℃以上が特に好ましく、１３５℃以上が最も好ましい。この様な比較的融点の高いものとしては、上記高融点ホモポリマーを主成分（５０重量％以上）とする共重合体や混合体が挙げられる。共重合や混合に用いる成分は、上記脂肪族ポリエステルの重合原料から適宜選ぶことが出来る。特に好ましいブロック共重合や混合成分としては、弾性回復性に優れるガラス転移点が常温以下、特に０℃以下の脂肪族ポリエステル、例えばポリカプロラクトンの他、エチレングリコール、フプロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサンジオール、オクタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコールなどのグリコール類の一種以上と、サクシン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、オクタンジカルボン酸、デカンジカルボン酸などの脂肪族ジカルボン酸の一種以上を組み合わせて得られるポリエステル、例えばポリエチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンアジペート、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンセバケート、ポリブチレンセバケートその他が挙げられる。

【００１４】

重合体（２）は、上記のように溶融吸熱量が少なく低結晶性である必要がある。結晶性低下に最も効果的な方法は、ランダム共重合である。ランダム共重合が容易に可能な例としては、Ｌ－乳酸／Ｄ－乳酸、Ｌ－ラクチド（ＬＬラクチド）／Ｄ－ラクチド（ＤＤラクチド又は／及びＤＬラクチド）、乳酸／グリコール酸、ラクチド／グリコリド、ラクチド／カプロラクトンなど、異種ヒドロキシカルボン酸同志の組み合わせ、光学異性体、異種ラクトン同志の組み合わせ、又はヒドロキシカルボン酸、グリコール、ジカルボン酸などの２種以上を共重合する方法などが挙げられる。更に、ランダム共重合とブロック共重合や異種ポリマーとの混合を組み合わせたものも好ましい。重合体（２）は、結晶性でなくても良い。非晶性の（溶融吸熱が見られない）場合、融点は溶融粘度が１０万ポイズになる温度とする。

【００１５】

重合体（１）と重合体（２）とは、それぞれ別々に繊維化され、必要に応じて延伸、熱処理などにより分子配向され、繊維（Ａ）および繊維（Ｂ）が製造される。繊維（Ａ）および繊維（Ｂ）は、色々な手段で混合されて本発明の複合糸（繊維混合体）が得られる。混合方法は、とくに限定されないが、繊維（Ａ）および繊維（Ｂ）が共にフィラメントの場合、同一または近接する紡糸口金から同時に紡糸し巻取る紡糸混繊、別々に紡糸後エアノズルなどを応用するエア混繊、単なる合糸、合撚、混繊仮撚（複合仮撚）などの方法が好ましく用いられる。繊維（Ａ）および繊維（Ｂ）の一方がフィラメントで他方がステープルの場合は、紡績工程にフィラメントを供給するいわゆるコアスピニング法が応用される。繊維（Ａ）および繊維（Ｂ）が共にステープルの場合、通常の混合綿、混合スライバー、混合ウェブなどの方法で混紡糸が容易に得られる。

【００１６】
【発明の実施の形態】
図１～６に混繊糸、コアスパン糸（長／短複合糸）、および混紡糸の横断面の例を示す。図において１は繊維（Ａ）を示し、２は繊維（Ｂ）を示し、３はその他の繊維（Ｃ）を示す。図１は、円形断面の繊維（Ａ）１２本と、円形断面の繊維（Ｂ）１２本が比較的均一に混合されている例、図２は、円形断面の繊維（Ａ）１２本と、円形断面の繊維（Ｂ）１２本が偏心的（それぞれの重心が離れている状態）に配置されている例、図３は、円形断面の繊維（Ｂ）１０本が内部に、円形断面の繊維（Ａ）１４本が外部に同心的に配置されている例である。図４は、円形断面の繊維（Ｂ）１２本と、三角断面の繊維（Ａ）１５本とが、ほぼ均一に混合されている例、図５はやや太い繊維（Ｂ）６本と、やや細い三角断面の繊維（Ａ）１５本が心鞘型に配置されている例、図６は、やや太い繊維（Ｂ）４本と、細い３角断面の繊維（Ａ）１２本、更にそれらとはべつの円形断面の繊維（Ｃ）１２本が混合されている例である。
【００１７】
本発明において、繊維の断面形状、繊度、繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）との混合比率（重量比）などは、特に限定されず任意に選ぶことが出来る。繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）との混合比率は、目的とする製品によって選ばれるが、多くの場合１０／１～１／１０、特に５／１～１／５の範囲が好ましく、３／１～１／３の範囲が最も広く用いられる。繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）との複合（混合）状態も限定されないが、図１に示すように両者が均一且つランダムに分散されたもの、図２に示すような偏心的配置、図３に示すような芯鞘または同心的配置の三種は、基本的かつ好ましいことが多く広く用いられる。また、図６のように別の繊維（Ｃ）を混合しても良い。繊維（Ｃ）としては、自然分解性の羊毛、綿および脂肪族ポリエステル繊維などが特に好ましい。
【００１８】
従来、特に柔軟性を必要とするドレス、ブラウス、下着、裏地、コートそのほかの薄地または中肉の織編物などでは、染色仕上げ加工工程において、ポリエステル繊維からなる布を強アルカリ（水酸化ナトリウムの水溶液など）で処理し、ポリマーの一部（例えば５～５０％、特に１０～３０％）を分解除去するアルカリ減量加工が広く行われる。脂肪族ポリエステル繊維もアルカリ減量加工可能である。しかし、一般に脂肪族ポリエステル繊維はアルカリに極めて敏感であり、従来の芳香族ポリエステル繊維に比べ、よりマイルドな条件（低アルカリ濃度、低ＰＨ、低温など）で行う。本発明複合糸を応用した編織物のアルカリ減量加工では、繊維（Ｂ）は繊維（Ａ）に比べてアルカリ減量速度が大きい傾向がある。従って、アルカリ減量が予定されている場合、繊維（Ｂ）は、その減量速度に応じて繊維（Ａ）よりも単糸（平均）繊度を大きく、例えば１０％以上、特に２０～４００％（５倍）程度大きくしておくことが望ましい。同様な目的の別の方法としては、繊維（Ｂ）を単位重量当たりの表面積が小さい円形またはそれに類似する断面とし、繊維（Ａ）をそれよりも１０％以上、特に２０～４００％（５倍）程度表面積の大きな多角形や多葉形とすることが挙げられ、アルカリ減量加工後に繊維（Ａ）および（Ｂ）が、それぞれ適切な繊度および混合比率となるように配慮することが好ましい。もちろん上記２つの方法を併用することもできる。しかし、アルカリ減量加工をする場合、脂肪族ポリエステル繊維のアルカリ減量加工は、アルカリの消費量が少なく、生成する分解物（乳酸）は容易に生物により分解されるので、環境への悪影響が極めて少ないという大きな利点がある。
【００１９】
繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）との沸騰水収縮率（１００℃沸騰水中、無荷重で１０分間処理し、常温室内で自然乾燥したとき）の差は、特に限定されないが、通常３％以上、特に５～５０％程度が好ましく、１０～４０％程度の範囲が最も広く用いられる。
【００２０】
繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）の断面は、円形、長円形、ひょうたん形、多角形、多葉形、アルファベット形その他各種の非円形（異形）、中空形など任意に選ぶことが出来る。繊度も同様に使用目的に応じて任意に選ばれるが、通常の衣料用には、単糸繊度０．１～５０デ

ニール（ｄ）程度の範囲、特に０．５～３０ｄの範囲が好ましく用いられる。不織布、皮革、資材用などにはもっと細いものや太いものも用いられる。繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）は、それぞれ断面、繊度、収縮率
の異なる２種以上のものを混合したものでも良い。

【００２１】

本発明複合糸は、重合体（１）および重合体（２）を用い、溶融、湿式、乾式、乾湿式その他の方法で紡糸して製造することが出来るが、特に溶融紡糸は能率が高く好ましい。溶融紡糸は、巻取速度５００～２０００ｍ／ｍｉｎの低速紡糸、巻取速度２０００～５０００ｍ／ｍｉｎの高速紡糸、巻取速度５０００ｍ／ｍｉｎ以上の超高速紡糸が可能であり、更に必要に応じて延伸や熱処理をすることができる。一般に低速紡糸では３～８倍程度、高速紡糸では１．５～３倍程度の延伸を行い、超高速紡糸では延伸不要または２倍程度以下の延伸を行うことが多い。紡糸と延伸を連続して行ういわゆるスピンドロー方式も好ましく応用できる。

【００２２】

本発明複合糸は、連続フィラメント混繊糸、合撚糸、複合仮撚糸、混紡糸およこびそれらに類似するものなど、使用目的に応じて任意の形態とすることが出来、それらを用いて編物、織物、不織布その他の繊維構造物を製造することが出来る。それらの製造工程や加工工程の中で、また製造後に適宜加熱又は膨潤することにより、繊維（Ａ）と繊維（Ｂ）との間に収縮率の差を生じさせ、製品に好ましい嵩高性、柔軟性、伸縮性、風合いを与えることが出来る。加熱は乾熱、湿熱、赤外線、それらの併用その他任意である。膨潤は溶剤、膨潤剤や水を用いる。もちろん、必要に応じ糸状で仮撚や押込み法などで、機械的に巻縮を付与した後、加熱して収縮させることも出来る。また、例えば織物や編み物の染色仕上げ工程で、加熱収縮させることが広く行われる。一般に収縮処理は、弛緩状態で行うことが多いが、適度な緊張を加えて収縮を制御することが出来る。

【００２３】

本発明複合糸を構成する繊維には、各種顔料、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、抗菌剤、香料その他の添加剤を混合することが出来る。

【００２４】

本発明繊維は単独で、又は他の繊維と混用して糸、紐、ロープ、編物、織物、不織布、紙、複合材料その他の構造物の製造に用いることが出来る。他の繊維と混用する場合、綿、羊毛、絹などの天然有機繊維、脂肪族ポリエステル繊維などの自然分解性繊維と混合使用すれば、完全に自然分解性の製品が得られるので特に好ましい。

【００２５】

【実施例】

以下の実施例において、％、部は特に断らない限り重量比である。脂肪族ポリエステルの分子量は、試料の０．１％クロロホルム溶液のＧＰＣ分析において、分子量１０００以下の成分を除く高分子成分の分散の重量平均値である。

【００２６】

繊維の収縮率は、試料フィラメントを約１０００デニール（９５０～１０５０ｄ）、長さ５０ｃｍの束にし、荷重５０ｇを加えて１分後の長さＬ１を測定し、次に無荷重で沸騰水中で１０分間処理した後吸取り紙で脱水し、２３℃，６５％ＲＨの測定室中で無荷重で２４時間以上自然乾燥した後、荷重５０ｇを加えて１分後の長さＬ２を測定し、、［（Ｌ１－Ｌ２）／Ｌ１］×１００（％）の式によって計算する。

【００２７】

［実施例１］

分子量８０００で両末端が水酸基のポリエチレングリコール（ＰＥＧ）３部、Ｌ－ラクチド９８部、オクチル酸錫１００ｐｐｍ、チバガイギー社の酸化防止剤イルガノックス１０１０の０．１部を混合し、窒素雰囲気中１９０°Ｃで１２分間、２軸押出機中で溶融攪拌重合し、冷却チップ化後、１４０°Ｃ窒素雰囲気中で４時間処理（固相重合）して、ポリ

乳酸とＰＥＧのブロック共重合ポリマーＰ１を得た。ポリマーＰ１は、分子量１５３００、ＰＥＧ成分の含有率約３％、融点１７５°Ｃ、十分に配向結晶化した繊維の溶融吸熱量は５５Ｊ／ｇであった。　ポリマーＰ１を２３０℃のスクリュウ押出し機で溶融し、２２５℃、直径０．２ｍｍのオリフィスより紡出し空気中で冷却、オイリングしながら１５００ｍ／ｍｉｎの速度で巻取り、８０℃で４．５倍延伸し緊張下１１０℃で熱処理し４０デニール／１２フィラメントのント延伸糸Ａ１を得た。延伸糸Ａ１の強度は４．５ｇ／ｄ，伸度２９％、沸騰水中の収縮率は１２％である。

【００２８】

ポリマーＰ１とほぼ同様にして、ただしラクチドとしてＬ－ラクチド９５．５部、Ｄ－ラクチド２．５部の混合物を用い、ポリマーＰ２を得た。ポリマーＰ２は、分子量１５８０００，融点１６３℃，溶融吸熱量は２７Ｊ／ｇであった。

【００２９】

ポリマーＰ２を２２０℃のスクリュウ押出し機で溶融し、２２５℃、直径０．２ｍｍのオリフィスより紡出し空気中で冷却、オイリングしながら１５００ｍ／ｍｉｎの速度で巻取り、８０℃で４．５倍延伸し、熱処理しないで６０デニール／１２フィラメントのント延伸糸Ｂ１を得た。延伸糸Ｂ１の強度は４．４ｇ／ｄ，伸度３３％、沸騰水中の収縮率は２７％である。

【００３０】

延伸糸Ａ１および延伸糸Ｂ１を各１本ずつ用いエアノズルにより混合し、糸断面内で両者が均一に混合された混繊糸ＭＹ１を得た。混繊糸ＭＹ１を，６００回／ｍで撚糸したものを経糸に、撚糸３０Ｔ／ｍのものを緯糸に用い２／１の綾織物を作成し、精練後弛緩状態で１２０℃乾熱で１５分間熱処理し、更に８０℃の苛性ソーダ０．５％水溶液で１０分間処理（減量加工）した。その後洗浄し柔軟仕上げ剤を０．２％付与し１３５℃で緊張下で熱処理して織物ＭＦ１を得た。

【００３１】

比較のために、ポリマーＰ１とほぼ同様にして、但しＰＥＧを用いないで得たポリ乳酸ホモポリマーをポリマーＰ３とする。ポリマーＰ３は分子量１６２０００，融点１７５℃，溶融吸熱量５５Ｊ／ｇであった。同じくポリマーＰ１と同様にして、但しＰＥＧを６部、Ｌ－ラクチドを９５部として得たポリマーをＰ４とする。ポリマーＰ４は、ＰＥＧ成分を約６％含むが、融点１７４℃，溶融吸熱量は５５Ｊ／ｇであった。ポリマーＰ３を用い、以下延伸糸Ａ１とほぼ同様にして、４０デニール／１２フィラメントの延伸糸Ａ２を得た。延伸糸Ａ２の強度は４．６ｇ／ｄ，伸度３０％，沸騰水中の収縮率は１２％である。ポリマーＰ４を用い、以下延伸糸Ａ１と同様にして、６０デニール／１２フィラメントの延伸糸Ｂ２を得た。延伸糸Ｂ２の強度は４．５ｇ／ｄ，伸度２９％，沸騰水中の収縮率は１５％である。延伸糸Ａ２と延伸糸Ｂ２とを１本ずつエアノズルで均一に混繊し、混繊糸ＭＹ２を得た。混繊糸ＭＹ２を用い、以下織物ＭＦ１とほぼ同様にして、但しアルカリ減量加工を苛性ソーダ０．６％、処理時間３０分として，織物ＭＦ２を得た。織物ＭＦ１、織物ＭＦ２の風合いなどを表１に示す。

【００３２】

【表１】

織物	柔軟性	嵩高性	風合い	備考
ＭＦ１	良好	良好	良好	本発明
ＭＦ２	やや不良	やや不良	やや不良	比較例

【００３３】

［実施例２］

実施例１のポリマーＰ１とほぼ同様にして、但しＰＥＧの代わりに分子量１２７０００、

末端が水酸基のポリブチレンサクシネートを３０部用い、ポリマーＰ５を得た。ポリマーＰ５は、分子量１２９０００，融点１６２℃，溶融吸熱量は３５Ｊ／ｇであった。同じくポリマーＰ１とほぼ同様にして、但しＰＥＧの代わりに分子量１２９０００、末端が水酸基のポリブチレンサクシネートを１０部、Ｌ－ラクチドの代わりにＬ－ラクチド８８．５部、Ｄ－ラクチド２．５部としてポリマーＰ６を得た。ポリマーＰ６は、分子量１３４００，融点１５１℃，溶融吸熱量は２６Ｊ／ｇであった。

【００３４】

ポリマーＰ５を用い、以下実施例１の延伸糸Ｂ１とほぼ同様にして、但し紡糸と延伸を連続して行うスピンドロー方式で、紡糸速度４０００ｍ／ｍｉｎ，延伸温度８０℃、延伸倍率１．６倍、熱処理なしで、延伸糸Ｂ３を得た。延伸糸Ｂ３の強度は４．７ｇ／ｄ，伸度３３％，沸騰水中の収縮率は３８％であった。

【００３５】

実施例１のポリマーＰ１を用い、延伸糸Ｂ３とほぼ同様にして、但し延伸後１２０℃で熱処理して延伸糸Ａ３を得た。延伸糸Ａ３の強度は４．９ｇ／ｄ，伸度２９％，沸騰水中の収縮率は１３％であった。

【００３６】

ポリマーＰ６を用い、以下延伸糸Ｂ３とほぼ同様にして、延伸糸Ｂ４を得た。延伸糸Ｂ４は、強度４．６ｇ／ｄ，伸度２９％，沸騰水中の収縮率は３５％であった。

【００３７】

延伸糸Ａ３と延伸糸Ｂ３とをエアノズルにより混繊し、以下実施例１の織物ＭＦ１と同様にして織物ＭＦ３を得た。織物ＭＦ３の柔軟性、嵩高性、風合いはいずれも優れていた。同様に、延伸糸Ｂ４および延伸糸Ａ３の混繊糸から得た織物ＭＦ４の柔軟性、嵩高性、風合いはいずれも優れていた。

【００３８】

【発明の効果】

本発明によって、自然分解性であり環境汚染することが少なく、しかも柔軟性、嵩高性、風合いにすぐれた編物、織物などを製造することが出来る新規複合糸が提供され、各種衣料、工業資材、産業資材、家庭用品などに好適に利用可能となった。一般に、脂肪族ポリエステル繊維は、自然環境下で分解するだけでなく、従来使われた合成繊維よりも燃焼時の発熱量が少なく、焼却も容易である。特に、乳酸は、農産物から発酵法などで得られ、自然の物質循環系の中に組み込まれるので、ポリ乳酸を主成分とする脂肪族ポリエステルは、環境保護の見地から最も好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図１】２種の円形断面繊維が均一に混合された本発明複合糸の断面図である。

【図２】２種の円形断面繊維が偏心的に混合された本発明複合糸の断面図である。

【図３】２種の円形断面繊維が同心的に混合された本発明複合糸の断面図である。

【図４】３角断面繊維と円形断面繊維が均一に混合された本発明複合糸の断面図である。

【図５】３角断面繊維と円形断面繊維が均一に混合された本発明複合糸の断面図である。

【図６】３角断面繊維、円形断面繊維および第３の繊維混合された本発明複合糸の断面図である。

【図７】走査型示差熱量計（ＤＳＣ）による、結晶性ポリマーの昇温時の発熱および吸熱を示す曲線（ＤＳＣ曲線）である。

【符号の説明】

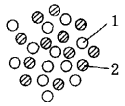
１：重合体（１）よりなる繊維（Ａ）　２：重合体（２）よりなる繊維（Ｂ）

３：第３の繊維（Ｃ）　４：ガラス転移によるベースラインの変化

５：ポリマーの結晶化による発熱ピーク

６：ポリマー（結晶）の溶融による吸熱ピーク

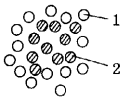
【図１】



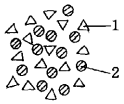
【図２】



【図３】



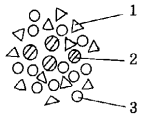
【図４】



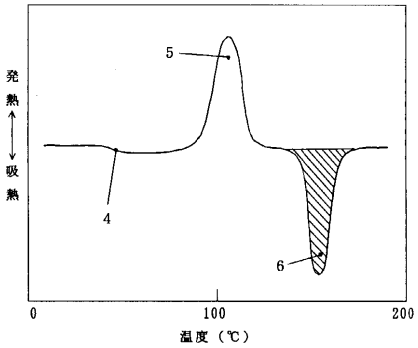
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　梶山　宏史
山口県防府市鐘紡町４番１号

審査官　佐野　健治

(56)参考文献　特開平０６－２１２５１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２６０３２３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
D02G 3/04
D01F 6/62
D02J 1/22
C08G 63/02