

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-136439
(P2000-136439A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
D 0 1 F 8/14		D 0 1 F 8/14	B 4 L 0 3 1
D 0 1 D 5/34		D 0 1 D 5/34	4 L 0 4 1
D 0 6 M 11/38		D 0 6 M 16/00	Z 4 L 0 4 5
16/00		D 0 6 M 5/02	B
// D 0 6 M 101:32			

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-305622

(22) 出願日 平成10年10月27日 (1998. 10. 27)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成10年6月20日
社団法人繊維学会発行の「繊維学会シンポジウム予稿集
1998 (S)」に発表

(71) 出願人 391012545

京都工芸繊維大学長

京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 (番地なし)

(72) 発明者 木村 良晴

滋賀県近江八幡市鷹飼町1126-1

(74) 代理人 100059258

弁理士 杉村 暁秀 (外8名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合繊維およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ポリエステル繊維分野において、減量時に大量の分解残滓が発生しないような繊維を提供し、あるいはそのようなポリエステル繊維の減量技術を提供すし、風合いが良く、引張強度、延伸倍率の高い繊維を提供する。

【解決手段】 本発明の複合繊維は、芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えており、スキン層は、アルカリ性溶液または酵素との接触によって減量処理される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えていることを特徴とする、複合繊維。

【請求項2】 芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えており、前記スキン層がアルカリ性溶液または酵素との接触によって減量処理されていることを特徴とする、複合繊維。

【請求項3】 一方のエクストルーダー、他方のエクストルーダーおよびノズルを用いて複合繊維を紡糸するのに際して、前記ノズルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、前記一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルの溶融物を前記ノズルの前記芯線成形空間へと供給し、前記他方のエクストルーダーから脂肪族ポリエステルの溶融物を前記ノズルの前記スキン層成形空間へと供給し、前記ノズルから前記芳香族含有ポリエステルからなる芯線と前記脂肪族ポリエステルからなるスキン層成形空間とを連続的に紡糸することを特徴とする、複合繊維の製造方法。

【請求項4】 前記複合繊維をアルカリ性溶液または酵素と接触させることによって、前記スキン層を構成する前記脂肪族ポリエステルを減量処理することを特徴とする、請求項3記載の複合繊維の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複合繊維およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】芳香族化合物を含むポリエステル、即ちポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどの芳香族含有ポリエステルは、生分解をしないと考えられてきたため、ほとんどの場合において、使用後は、焼却処分されていた。しか、しこの焼却処分によって環境汚染を招くため、対策が望まれていた。

【0003】一方、ポリエステルのアルカリ減量糸は、風合いの良いアパレル素材として広く使用されているが、加水分解により発生する分解残滓が大量に蓄積し、分解残滓の処理不可が大きくなる一方である。従って、減量によって生ずる残滓の廃棄物処理問題を生じないようなポリエステル繊維の開発が望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、ポリエステル繊維分野において、減量時に大量の分解残滓が発生しないような繊維を提供することである。また、本発明の課題は、大量の分解残滓が発生しないようなポリエステル繊維の減量技術を提供することである。また、本発明の課題は、ポリエステル繊維分野において、風合いが良く、かつ引張強度、延伸倍率等の繊維としての諸

特性に優れた繊維を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えていることを特徴とする、複合繊維に係るものである。

【0006】また、本発明は、芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えており、スキン層がアルカリ性溶液との接触によって減量処理されていることを特徴とする、複合繊維に係るものである。

【0007】本発明者は、生分解性を有する脂肪族ポリエステルによってスキン層を形成し、芳香族含有ポリエステルによって芯線を形成した複合繊維を想到し、その作製に成功した。そして、この複合繊維を作製した後、更には編組して布地を作製した後に、複合繊維または布地をアルカリ性溶液または酵素と接触させることによって、複合繊維を温和な条件下で減量加工できることを見いだした。

【0008】そして、減量後の複合繊維または布地は、風合いが良く、アパレル素材として適用可能である上、スキン層を構成する脂肪族ポリエステルの酵素分解またはアルカリ分解によって生ずる分解生成物は、環境中の微生物によって容易に炭酸ガスや水にまで分解されるため、環境中の物質循環サイクルに戻すことができる。従って、本発明の複合繊維およびその減量加工技術は、その分解残滓を廃棄物として処理するという問題を生じない。従って、ポリエステル繊維の、廃棄物処理問題を生じないクリーンな減量加工技術を提供できる。

【0009】なお、本発明の複合繊維は、減量前であっても、従来の芳香族含有ポリエステル繊維の引張強度、引っ張り伸度を維持しつつ、これとは表面組織がまったく異なっている。従って、人工血管等の新医用材料に適用可能である。しかも、芳香族含有ポリエステルからなる通常の繊維と比較して、この複合繊維は、より低温で延伸可能である。

【0010】芯線を構成する芳香族含有ポリエステルは、芳香族化合物をその単量体として有するポリエステルであるが、特にポリアルキレンテレフタレートが好ましく、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートが特に好ましく、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が一層好ましい。スキン層を構成する脂肪族ポリエステルは、脂肪族化合物をその単量体として有し、芳香族単量体を含まないポリエステルであるが、ポリブチレンサクシネート、ポリコハク酸エチレン、ポリ-L-乳酸、ポリ(-ヒドロキシ酪酸)、ポリ(-ヒドロキシ酪酸/吉草酸)またはこれらの共重合体が特に好ましい。

【0011】本発明の複合繊維を製造する際には、ノズ

ルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルをノズルの芯線成形空間へと供給し、他方のエクストルーダーから脂肪族ポリエステルの溶融物をノズルのスキン層成形空間へと供給し、ノズルから芳香族含有ポリエステルからなる芯線と脂肪族ポリエステルからなるスキン層成形空間とを連続的に紡糸する。こうして得られた複合繊維（減量加工前）は、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートに匹敵する、引張強度等の繊維物性を有していることが判明した。

【0012】ここで、芳香族含有ポリエステルは横置きエクストルーダーからノズルへと供給し、脂肪族ポリエステルは縦置きエクストルーダーからノズルへと供給することが好ましい。

【0013】芳香族含有ポリエステル、脂肪族ポリエステルのエクストルーダーにおける溶融温度は、通常の各溶融温度を適用できる。また、ノズルの温度は、ポリエチレンテレフタレートを芯線とするときは280前後とし、ポリブチレンテレフタレートを芯線とするときは255前後に制御し、紡糸が進行するように微調整することが好ましい。

【0014】複合繊維をアルカリ溶液によって減量処理するときには、例えば50重量%の濃度の水酸化ナトリウムや水酸化カリウムなどのアルカリ水溶液に、例えば等容量のエタノールやイソプロパノールを添加し、混合溶液を得、この混合溶液を用いて、例えば50で繊維を浸漬する。また、繊維を減量加工するための酵素としては、例えばポリブチレンサクシネートの場合には、*Psuedomonas cepacia*由来のリパーゼ（「Lipase PS」天野製薬製）、*Rizopus arrhizus*由来のLipase（「Typex I」シグマ社製）が好ましく、ポリ-L-乳酸の分解酵素としては、*Tritirachium album Limber*（トリチラクウム属）由来のプロテイナーセ Kが有効に利用される。反応時のpHは例えば6が好ましく、温度は50が好ましい。

【0015】

【実施例】（実施例1）図1に模式的に示す紡糸装置を使用し、複合繊維を製造した。ポリブチレンテレフタレートを第一の横置きのエクストルーダー9Aから押し出

し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を第二の縦置きのエクストルーダー9Bから押し出し、同時に溶融紡糸を行った。各樹脂の各ペレットをそれぞれ10時間真空中で乾燥させ、次いで各シリンダー2A、3A、または2B、3Bに供給した。1A、1Bはモーターである。横置きエクストルーダー9Aにおける供給部の温度を170にし、計量部（溶融部）の温度を255とした。縦置きのエクストルーダーの供給部の温度を100とし、計量部の温度を140とした。

【0016】ノズル4は、図1(b)に示すように、各シリンダーとの接続部4a、4b、芯線成形空間4c、スキン層成形空間4dおよび各ノズル口4e、4fを備えている。ポリブチレンテレフタレートを矢印Aのようにノズルに供給し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を矢印Bのようにノズルに供給した。ノズルの温度を255にしたときに、スムーズな繊維の巻き取りが可能なが判明した。コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体の熱分解は、250近辺から生ずるが、紡糸中には、その分解による溶融粘度の低下は生じなかった。この条件下に、各重合体の吐き出し量を一定に保持し、溶融延伸倍率を変化させたところ、ポリブチレンテレフタレートの構成比率が70-80%である未延伸繊維が得られた。これは、溶融延伸倍率を上げると、ポリブチレンテレフタレートがより多く吐き出され、溶融粘度の低いコハク酸エチレン-L-乳酸共重合体の吐き出しが抑制されるためと考えられる。次いで、得られた3種類の各未延伸繊維を、70で冷延伸した。延伸倍率は、糸切れの発生しない最高の倍率（3.5-5.1倍）とした。

【0017】上記の実験を、モノフィラメントとマルチフィラメントとの双方に対して実施した。これらの実験結果を、表1、表2に示す。ただし、表1の試料番号1、2、3においては、モノフィラメントを作製し、表2の試料番号4、5、6においてはマルチフィラメントを作製した。表1、2には、各重合体の構成比率（延伸後）、溶融延伸倍率、延伸倍率、引張強度、モジュラス、引張伸度、繊維径を示す。

【0018】

【表1】

試料番号	1	2	3
コハク酸エチレン- L-乳酸共重合体 (容量%)	77.0	70.0	35.0
ポリブチレンテレフタレート (容量%)	23.0	30.0	65.0
熔融延伸倍率 (倍)	1.3	8.7	7.1
延伸倍率 (倍)	5	5	5
引張強度 (MPa)	460	500	740
モジュラス (GPa)	1.9	2.2	2.9
引張伸度 (%)	40	45	30
繊維径 (μm)	75	125	104

【0019】

【表2】

試料番号	4	5	6
コハク酸エチレン- L-乳酸共重合体 (容量%)	12	24	30
ポリブチレンテレフタレート (容量%)	188	76	70
熔融延伸倍率 (倍)	63	35	21
延伸倍率 (倍)	3.5	4.6	5.1
引張強度 (MPa)	400	590	600
モジュラス (GPa)	2.0	2.1	1.9
引張伸度 (%)	40	55	50
繊維径 (μm)	25	40	50

【0020】表1、2から分かるように、熔融延伸倍率が増加すると、ポリブチレンテレフタレートの構成比率が上昇し、引張強度、モジュラスが一層向上し、繊維径も増大する傾向があった。また、各複合繊維は、ポリブチレンテレフタレートに匹敵する繊維特性を有することが判明した。

【0021】(実施例2)表1の試料番号2の延伸繊維を丸編みし、編み物を得た。この編み物を、25%のアルカリ溶液に20分間浸漬し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を分解させ、減量処理した。図2は、この減量処理前の編み物を示す顕微鏡写真であり、図3は、アルカリ溶液による減量処理後の編み物を示す顕微鏡写真である。減量処理後には、繊維密度が小さくなり、編み目が大きくなり、風合いが向上していることが分かる。

【0022】(実施例3)表1の試料番号2の延伸繊維を丸編みし、編み物を得た。この編み物を、リパーゼ(天野製薬製、Lipase PS:pseudomonase由来)を用いて酵素処理した。pH=6.0の燐酸緩衝液にLipase PSを5.0mg/mlの濃度で溶解させ、編み物を十分に溶液中に浸漬させ、5

0に保持し、14日間ゆっくりと攪拌した。その後、編み物を取り出し、水洗し、乾燥した。この酵素処理後の編み物は、アルカリ処理後の編み物と同様に、編み目が大きくなり、繊維密度が低下し、風合いが向上していた。図4は、酵素減量処理前の複合繊維を示す顕微鏡写真であり、図5は、酵素減量処理を14日行った後の状態を示す顕微鏡写真である。

【0023】(実施例4)表3に示す試料番号7-10の各複合繊維を作製した。表3において、重合体の欄にある「○」は、その重合体を複合繊維の成分として使用したことを示す。

【0024】試料番号7では、ポリブチレンテレフタレートとポリブチレンサクシネートを使用し、横置きエクストルーダーの供給部の温度を100とし、計量部(溶融部)の温度を140に制御し、縦置きエクストルーダーの供給部の温度を190にし、計量部(溶融部)の温度を250に制御し、ノズル上部の温度を245にし、ノズル下部の温度を235とした。

【0025】試料番号8では、ポリ-L-乳酸とポリブチレンテレフタレートとを使用し、横置きエクストルーダーの供給部の温度を100とし、計量部(溶融部)

の温度を140 に制御し、縦置きエクストルーダーの供給部の温度を170 にし、計量部(溶融部)の温度を260 に制御し、ノズル上部の温度を245 にし、ノズル下部の温度を240 とした。

【0026】試料番号9では、ポリ-L-乳酸とポリエチレンテレフタレートとを使用し、横置きエクストルーダーの供給部の温度を100 とし、計量部(溶融部)の温度を140 に制御し、縦置きエクストルーダーの供給部の温度を230 にし、計量部(溶融部)の温度を300 に制御し、ノズル上部の温度を320 にし、ノズル下部の温度を255 とした。

【0027】試料番号10では、コハク酸エチレン-L

-乳酸共重合体とポリエチレンテレフタレートとを使用し、横置きエクストルーダーの供給部の温度を100 とし、計量部(溶融部)の温度を130 に制御し、縦置きエクストルーダーの供給部の温度を200 にし、計量部(溶融部)の温度を270 に制御し、ノズル上部の温度を290 にし、ノズル下部の温度を265 とした。

【0028】試料番号7-10の各複合繊維について、それぞれ、延伸倍率、引張強度、モジュラス、引張強度、繊維径を表3に示す。

【0029】

【表3】

試料番号	7	8	9	10
ポリブチレンサクシネート	○	—	—	—
ポリ-L-乳酸	—	○	○	—
コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体	—	—	—	○
ポリブチレンテレフタレート	○	○	—	—
ポリエチレンテレフタレート(容量%)	—	—	○	○
延伸倍率(倍)	3	6.5	6.5	5
引張強度(MPa)	440	510	400	470
モジュラス(GPa)	3.5	3.4	1.2	3.4
引張伸度(%)	54	50	40	80
繊維径(μm)	90	95	80	70

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、大量の分解残渣が発生しないようなポリエステル繊維の減量技術を提供でき、あるいは、大量の分解残渣を発生させることなく、ポリエステル繊維を減量可能である。また、ポリエステル繊維分野において、風合いが良く、かつ引張強度、延伸倍率等の繊維としての諸特性に優れた繊維を提供できる。また、このような優れたポリエステル繊維を、従来の芳香族含有ポリエステル繊維よりも低い延伸温度で延伸できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の製造方法の実施に適した複合エクストルーダーを模式的に示すブロック図であり、(b)は、ノズルを模式的に示す図である。

【図2】アルカリ溶液による減量処理前の本発明の複合

繊維を示す顕微鏡写真である。

【図3】図2の複合繊維を減量処理した後の状態を示す顕微鏡写真である。

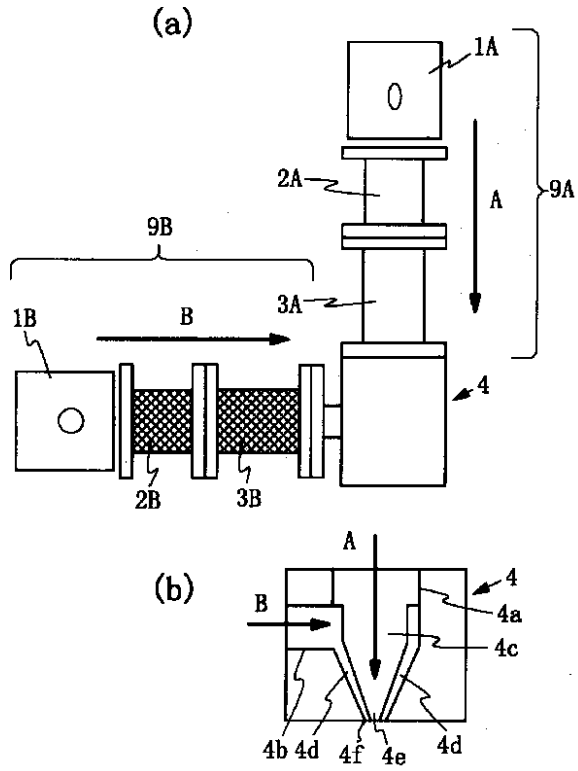
【図4】酵素減量処理前の複合繊維を示す顕微鏡写真である。

【図5】酵素減量処理を14日行った後の状態を示す顕微鏡写真である。

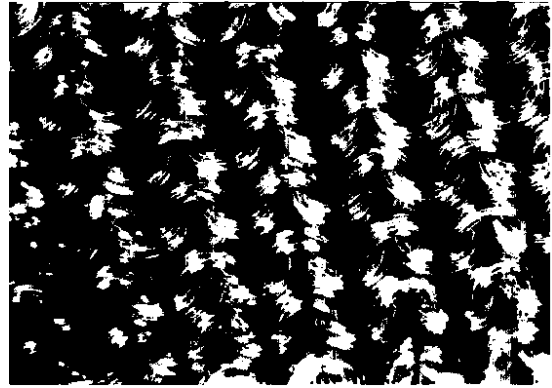
【符号の説明】

2A、2B、3A、3B シリンダー 4 ノズル
4a、4b ノズル4のエクストルーダーとの接続部 4c 芯線成形空間 4d スキン層成形空間
9A 第一のエクストルーダー 9B 第二のエクストルーダー
A 芳香族含有ポリエステルの流れ B 脂肪族ポリエステルの流れ

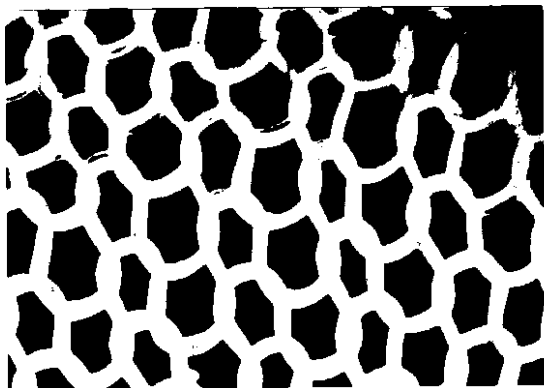
【図 1】



【図 2】



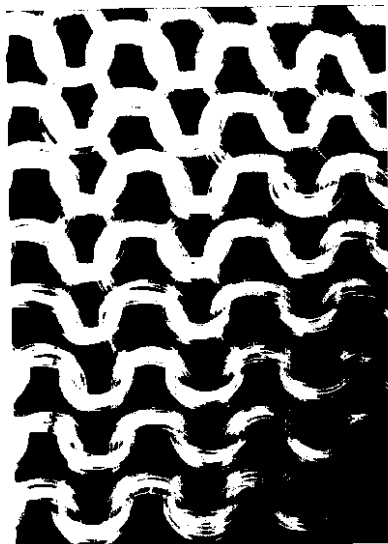
【図 3】



【図 4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年1月5日(1999.1.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】一方のエクストルーダー、他方のエクストルーダーおよびノズルを用いて複合繊維を紡糸するのに際して、前記ノズルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、前記一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルを前記ノズルの前記芯線成形空間へと供給し、前記他方のエクストルーダーから脂肪族ポリエステルの溶融物を前記ノズルの前記スキン層成形空間へと供給し、前記ノズルから前記芳香族含有ポリエステルからなる芯線と前記脂肪族ポリエステルからなるスキン層とを連続的に紡糸することを特徴とする、複合繊維の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】本発明の複合繊維を製造する際には、ノズルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルの溶融物をノズルの芯線成形空間へと供給し、他方のエクストルーダーから脂肪族ポリエステルの溶融物をノズルのスキン層成形空

間へと供給し、ノズルから芳香族含有ポリエステルからなる芯線と脂肪族ポリエステルからなるスキン層とを連続的に紡糸する。こうして得られた複合繊維(減量加工前)は、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートに匹敵する、引張強度等の繊維物性を有していることが判明した。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】ここで、芳香族含有ポリエステルは縦置きエクストルーダーからノズルへと供給し、脂肪族ポリエステルは横置きエクストルーダーからノズルへと供給することが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【実施例】(実施例1)図1に模式的に示す紡糸装置を使用し、複合繊維を製造した。ポリブチレンテレフタレートを第一の縦置きのエクストルーダー9Aから押し出し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を第二の横置きのエクストルーダー9Bから押し出し、同時に溶融紡糸を行った。各樹脂の各ペレットをそれぞれ10時間真空中で乾燥させ、次いで各シリンダー2A、3A、または2B、3Bに供給した。1A、1Bはモーターであ

る。縦置きエクストルーダー 9 Aにおける供給部の温度を 170 にし、計量部（溶融部）の温度を 255 と

【**手続補正書**】

【**提出日**】平成 12 年 1 月 31 日（2000.1.31）

【**手続補正 1**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】全文

【**補正方法**】変更

【**補正内容**】

【**書類名**】明細書

【**発明の名称**】複合繊維およびその製造方法

【**特許請求の範囲**】

【**請求項 1**】芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、ポリブチレンサクシネート、ポリ-L-乳酸またはこれらの共重合体から選ばれた脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えており、前記スキン層が酵素との接触によって減量処理されていることを特徴とする、複合繊維。

【**請求項 2**】一方のエクストルーダー、他方のエクストルーダーおよびノズルを用いて複合繊維を紡糸するのに際して、前記ノズルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、前記一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルの溶融物を前記ノズルの前記芯線成形空間へと供給し、前記他方のエクストルーダーから、ポリブチレンサクシネート、ポリ-L-乳酸またはこれらの共重合体から選ばれた脂肪族ポリエステルの溶融物を前記ノズルの前記スキン層成形空間へと供給し、前記ノズルから前記芳香族含有ポリエステルからなる芯線と前記脂肪族ポリエステルからなるスキン層とを連続的に紡糸して複合繊維を得、この複合繊維を酵素と接触させることによって、前記スキン層を構成する前記脂肪族ポリエステルを減量処理することを特徴とする、複合繊維の製造方法。

【**発明の詳細な説明**】

【0001】

【**産業上の利用分野**】本発明は、複合繊維およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【**従来の技術**】芳香族化合物を含むポリエステル、即ちポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどの芳香族含有ポリエステルは、生分解をしないと考えられてきたため、ほとんどの場合において、使用後は、焼却処分されていた。しか、しこの焼却処分によって環境汚染を招くため、対策が望まれていた。

【0003】一方、ポリエステルのアルカリ減量系は、風合いの良いアパレル素材として広く使用されているが、加水分解により発生する分解残滓が大量に蓄積し、

した。横置きのエクストルーダーの供給部の温度を 100 とし、計量部の温度を 140 とした。

分解残滓の処理不可が大きくなる一方である。従って、減量によって生ずる残滓の廃棄物処理問題を生じないようなポリエステル繊維の開発が望まれている。

【0004】特に、ポリエステル繊維分野において、独特の風合いを有し、かつ引張強度、延伸倍率等の繊維としての諸特性に優れた繊維が望まれている。

【0005】

【**発明が解決しようとする課題**】本発明の課題は、ポリエステル繊維分野において、風合いが良く、かつ引張強度、延伸倍率等の繊維としての諸特性に優れた繊維を提供することである。

【0006】

【**課題を解決するための手段**】本発明は、芳香族含有ポリエステルから紡糸された芯線と、ポリブチレンサクシネート、ポリ-L-乳酸またはこれらの共重合体から選ばれた脂肪族ポリエステルから紡糸されたスキン層とを備えており、スキン層が酵素との接触によって減量処理されていることを特徴とする、複合繊維に係るものである。

【0007】本発明者は、上記特定の脂肪族ポリエステルによってスキン層を形成し、芳香族含有ポリエステルによって芯線を形成した複合繊維あるいはその布地を酵素処理することで、風合いの良い繊維が得られることを見いだした。

【0008】芯線を構成する芳香族含有ポリエステルは、芳香族化合物をその単量体として有するポリエステルであるが、特にポリアルキレンテレフタレートが好ましく、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートが特に好ましく、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が一層好ましい。スキン層を構成する脂肪族ポリエステルは、ポリブチレンサクシネート、ポリ-L-乳酸またはこれらの共重合体である。

【0009】複合繊維を製造する際には、ノズルが内側の芯線成形空間とこの芯線成形空間の外側にあるスキン層成形空間とを備えており、一方のエクストルーダーから芳香族含有ポリエステルの溶融物をノズルの芯線成形空間へと供給し、他方のエクストルーダーから脂肪族ポリエステルの溶融物をノズルのスキン層成形空間へと供給し、ノズルから芳香族含有ポリエステルからなる芯線と脂肪族ポリエステルからなるスキン層とを連続的に紡糸する。こうして得られた複合繊維（減量加工前）は、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートに匹敵する、引張強度等の繊維物性を有している。

【0010】ここで、芳香族含有ポリエステルは縦置き

エクストルーダーからノズルへと供給し、脂肪族ポリエステルは横置きエクストルーダーからノズルへと供給することが好ましい。

【0011】芳香族含有ポリエステル、脂肪族ポリエステルのエクストルーダーにおける溶融温度は、通常の各溶融温度を適用できる。また、ノズルの温度は、ポリエチレンテレフタレートを芯線とするときは280前後とし、ポリブチレンテレフタレートを芯線とするときは255前後に制御し、紡糸が進行するように微調整することが好ましい。

【0012】複合繊維を減量加工するための酵素としては、例えばポリブチレンサクシネートの場合には、*Pseudomonas cepacia* 由来のリパーゼ(「Lipase PS」天野製薬製)、*Rizopus arrhizus*由来のLipase(「TypexI」シグマ社製)が好ましく、ポリ-L-乳酸用の場合には、*Tritirachium album Limber*(トリチラクウム属)由来のプロテイナーゼKが有効に利用される。反応時のpHは例えば6が好ましく、温度は50が好ましい。

【0013】

【実施例】(実施例1)図1に模式的に示す紡糸装置を使用し、複合繊維を製造した。ポリブチレンテレフタレートを第一の縦置きのエクストルーダー9Aから押し出し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を第二の横置きのエクストルーダー9Bから押し出し、同時に溶融紡糸を行った。各樹脂の各ペレットをそれぞれ10時間真空中で乾燥させ、次いで各シリンダー2A、3A、または2B、3Bに供給した。1A、1Bはモーターである。縦置きエクストルーダー9Aにおける供給部の温度を170にし、計量部(溶融部)の温度を255と

した。横置きのエクストルーダーの供給部の温度を100とし、計量部の温度を140とした。

【0014】ノズル4は、図1(b)に示すように、各シリンダーとの接続部4a、4b、芯線成形空間4c、スキン層成形空間4dおよび各ノズル口4e、4fを備えている。ポリブチレンテレフタレートを矢印Aのようにノズルに供給し、コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体を矢印Bのようにノズルに供給した。ノズルの温度を255にしたときに、スムーズな繊維の巻き取りが可能なことが判明した。コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体の熱分解は、250近辺から生ずるが、紡糸中には、その分解による溶融粘度の低下は生じなかった。この条件下に、各重合体の吐き出し量を一定に保持し、溶融延伸倍率を変化させたところ、ポリブチレンテレフタレートの構成比率が70-80%である未延伸繊維が得られた。これは、溶融延伸倍率を上げると、ポリブチレンテレフタレートがより多く吐き出され、溶融粘度の低いコハク酸エチレン-L-乳酸共重合体の吐き出しが抑制されるためと考えられる。次いで、得られた3種類の各未延伸繊維を、70で冷延伸した。延伸倍率は、糸切れの発生しない最高の倍率(3.5-5.1倍)とした。

【0015】上記の実験を、モノフィラメントに対して実施した。これらの実験結果を、表1の試料番号1、2、3に示す。表1には、各重合体の構成比率(延伸後)、溶融延伸倍率、延伸倍率、引張強度、モジュラス、引張伸度、繊維径を示す。

【0016】

【表1】

試料番号	1	2	3
コハク酸エチレン-L-乳酸共重合体 (容量%)	77.0	70.0	35.0
ポリブチレンテレフタレート (容量%)	23.0	30.0	65.0
溶融延伸倍率(倍)	13	8.7	7.1
延伸倍率(倍)	5	5	5
引張強度(MPa)	460	500	740
モジュラス(GPa)	1.9	2.2	2.9
引張伸度(%)	40	45	30
繊維径(μm)	75	125	104

【0017】表1から分かるように、溶融延伸倍率が増加すると、ポリブチレンテレフタレートの構成比率が上昇し、引張強度、モジュラスが一層向上し、繊維径も増大する傾向があった。また、各複合繊維は、ポリブチレンテレフタレートに匹敵する繊維特性を有することが判明した。

【0018】表1の試料番号2の延伸繊維を丸編みし、編み物を得た。この編み物を、リパーゼ(天野製薬製、Lipase PS: pseudomonase由来)を用いて酵素処理した。pH=6.0の燐酸緩衝液にLipase PSを5.0mg/mlの濃度で溶解させ、編み物を十分に溶液中に浸漬させ、50に保持

し、14日間ゆっくりと攪拌した。その後、編み物を取り出し、水洗し、乾燥した。この酵素処理後の編み物は、アルカリ処理後の編み物と同様に、編み目が大きくなり、繊維密度が低下し、風合いが向上していた。図2は、酵素減量処理前の複合繊維を示す顕微鏡写真であり、図3は、酵素減量処理を14日行った後の状態を示す顕微鏡写真である。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、ポリエステル繊維分野において、風合いが良く、かつ引張強度、延伸倍率等の繊維としての諸特性に優れた繊維を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は、本発明の製造方法の実施に適した複合エクストルーダーを模式的に示すブロック図であり、(b)は、ノズルを模式的に示す図である。

【図2】 酵素減量処理前の複合繊維を示す顕微鏡写真

である。

【図3】 酵素減量処理を14日行った後の状態を示す顕微鏡写真である。

【符号の説明】

2 A、2 B、3 A、3 B シリンダー 4 ノズル
 4 a、4 b ノズル4のエクストルーダーとの接続部 4 c 芯線成形空間 4 d スキン層成形空間
 9 A 第一のエクストルーダー 9 B 第二のエクストルーダー A 芳香族含有ポリエステルの流れ B 脂肪族ポリエステルの流れ

【手続補正2】

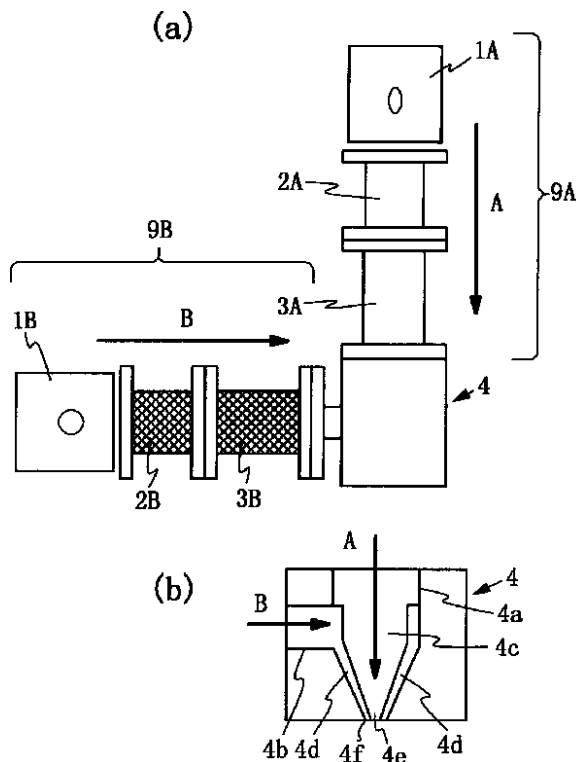
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

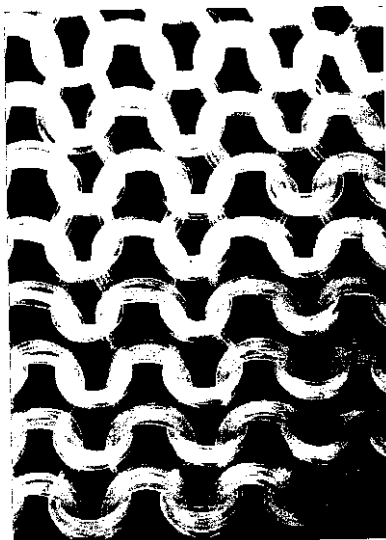
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4L031 AA18 AB08 BA39 CA01 CA15
DA00 DA11
4L041 AA07 AA20 BA02 BA05 BA21
BA46 CA05 CA06 CA08 CA10
DD01 DD11 DD14 EE15 EE16
EE20
4L045 AA05 BA02 BA03 BA18 BA49
CA25 DA42 DA60