

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6515031号
(P6515031)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl.	F I
DO 1 F 6/94 (2006.01)	DO 1 F 6/94 A
CO 8 G 18/65 (2006.01)	CO 8 G 18/65
DO 1 F 6/70 (2006.01)	DO 1 F 6/70 B

請求項の数 23 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-537730 (P2015-537730)	(73) 特許権者	506347528
(86) (22) 出願日	平成25年10月9日 (2013.10.9)		ルブリゾル アドバンスド マテリアルズ
(65) 公表番号	特表2015-537126 (P2015-537126A)		, インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成27年12月24日 (2015.12.24)		アメリカ合衆国 オハイオ 44141-
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/063966		3247, クリーブランド, ブレック
(87) 国際公開番号	W02014/066037		スビル ロード 9911
(87) 国際公開日	平成26年5月1日 (2014.5.1)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成28年10月6日 (2016.10.6)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	61/717,144	(74) 代理人	100113413
(32) 優先日	平成24年10月23日 (2012.10.23)		弁理士 森下 夏樹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ベドゥラ, ラビ アール.
			アメリカ合衆国 オハイオ 44141-
			3247, クリーブランド, ブレック
			スビル ロード 9911

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可染性および難燃性の熱可塑性ポリウレタン繊維

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維であって、該熱可塑性ポリウレタン組成物が、

1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む第1熱可塑性ポリウレタンを含み、

該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物であり、

該機能改質剤が該第1熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれており、

該ブレンステッド酸が、少なくとも一つのカルボン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、酸性リン酸エステル、またはそれらの組み合わせを含む、繊維。

【請求項 2】

前記第1熱可塑性ポリウレタンが、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの架橋剤と、1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む、請求項1に記載の繊維。

【請求項 3】

前記熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと

10

20

、1つまたは1つより多くの鎖延長剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該第2熱可塑性ポリウレタンは、前記第1熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

NCO末端プレポリマー；または

該第2熱可塑性ポリウレタンと該NCO末端プレポリマーの両方を含み、

前記第1可塑性ポリウレタンと該第2熱可塑性ポリウレタンおよび／または該NCO末端プレポリマーとを互いに混合および／または反応させ、その結果得られる生成物が該繊維を作製するために使用される、請求項1または2に記載の繊維。

【請求項4】

前記第2熱可塑性ポリウレタンが、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む、請求項3に記載の繊維。

【請求項5】

前記ブレンステッド酸が、ノニルフェノールエトキシレートベースのリン酸エステルである、請求項1～4のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項6】

前記アミノジオールが、N-メチルジエタノールアミン(MDEA)、3-ジエチルアミノ-1, 2-プロパンジオール(DEAPD)、2-アミノ-2-メチル-1, 3-プロパンジオール(AMPD)、N-(n-ブチル)ジエタノールアミン(BDEA)、N-(t-ブチル)ジエタノールアミン(TBDEA)、N-フェニルジエタノールアミン(PDEA)、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)アミノ-メチルホスホン酸ジエチル、N-エチルジエタノールアミン、N-プロピルジエタノールアミン、N-イソプロピルジエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジメチルアミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジイソプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール、2-アミノ-1, 3-プロパンジオール、2-アミノ-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、N,N'-ビス(2-ヒドロキシエチル)エチレンジアミン、3-ピロリジノ-1, 2-プロパンジオール、ジエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、3-ピペリジノ-1, 2-プロパンジオール、4, 4'-トリメチレンビス(1-ピペリジンエタノール)、1, 4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン、3-モルホリノ-1, 2-プロパンジオール、ビス(2-ヒドロキシエチル)オクタデシルアミン、またはそれらの任意の組み合わせを含む、請求項1～5のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項7】

前記第1熱可塑性ポリウレタンのジイソシアネートが、非ヒンダード芳香族ジイソシアネート、脂肪族ジイソシアネート、またはそれらの組み合わせを含む、

前記第1熱可塑性ポリウレタンのポリオールが、ヒドロキシル末端ポリエーテル、ヒドロキシル末端ポリエステル、ヒドロキシル末端ポリカプロラクトン、ヒドロキシル末端ポリカーボネート、またはそれらの混合物からなる群より選ばれる、

請求項1～6のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項8】

前記繊維は、20～360デニールの直径を有するモノフィラメント繊維である、請求項1～7のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項9】

前記繊維は、30～300デニールの全径および10～100のフィラメント数を有するマルチフィラメント繊維である、請求項1～8のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項10】

前記第1熱可塑性ポリウレタンが、繊維にされる前に、20,000～1,500,000の重量平均分子量を有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項11】

前記繊維の重量平均分子量が少なくとも400,000である、請求項1～10のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項12】

前記第1熱可塑性ポリウレタンの架橋剤が、ポリエーテルポリオールとジイソシアネートとから誘導される化合物を含む、請求項2、および請求項2に従属している場合の請求項3～11のいずれか一項に記載の繊維。

【請求項13】

請求項1～12のいずれか一項に記載の繊維を含む布。

【請求項14】

前記布は、不織布である、請求項13に記載の布。

10

【請求項15】

前記布は、織布または編布である、請求項13に記載の布。

【請求項16】

(I) 1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む第1熱可塑性ポリウレタンを含む、熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップであって、該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物であるステップ；

(II) 前記熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップを含む、

20

該機能改質剤が該第1熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれており、
該ブレンステッド酸が、少なくとも一つのカルボン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、酸性リン酸エステル、またはそれらの組み合わせを含む、繊維を作製するプロセス。

【請求項17】

前記第1熱可塑性ポリウレタンが、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの架橋剤と、1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む、請求項16に記載のプロセス。

【請求項18】

前記熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

30

1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該第2熱可塑性ポリウレタンは、前記第1熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

NCO末端プレポリマー；または

該第2熱可塑性ポリウレタンと該NCO末端プレポリマーの両方；

を含む、

ステップ(II)が、さらに、前記第1熱可塑性ポリウレタンと該第2熱可塑性ポリウレタンおよび／または該NCO末端プレポリマーとを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、請求項16または17に記載のプロセス。

40

【請求項19】

前記第2熱可塑性ポリウレタンが、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む、請求項18に記載のプロセス。

【請求項20】

熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維の可染性を増加させる方法であって、該方法は、

(I) 1つまたは1つより多くの機能改質剤を、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と

50

の混合物に加えるステップであって、該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である、ステップ；および

(I I) ステップ(I)の混合物を反応させることで、第1熱可塑性ポリウレタンを得るステップであって、該機能改質剤が該第1熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている、ステップ；

(I I I) ステップ(I I)の第1熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；

(I V) その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップであって、該その結果得られる繊維が増加した可染性を有するステップを含む、

10

該ブレンステッド酸が、少なくとも一つのカルボン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、酸性リン酸エステル、またはそれらの組み合わせを含む、方法。

【請求項21】

ステップ(I)における前記混合物が、1つまたは1つより多くの架橋剤をさらに含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

ステップ(I I I)の熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該第2熱可塑性ポリウレタンは、前記第1熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの

20

；
N C O末端プレポリマー；または

該第2熱可塑性ポリウレタンと該N C O末端プレポリマーの両方；

を含む、

ステップ(I I I)が、さらに、前記第1熱可塑性ポリウレタンと該第2熱可塑性ポリウレタンおよび／または該N C O末端プレポリマーとを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、請求項20または21に記載の方法。

【請求項23】

前記第2熱可塑性ポリウレタンが、1つまたは1つより多くのポリオールと、1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む、請求項22に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

(発明の背景)

本発明は、熱可塑性ポリウレタン繊維、およびそれを作製するプロセスに関し、ここに記載する繊維は、良好な可染性と、いくつかの実施形態では、良好な難燃特性とを有する。

40

【0002】

熱可塑性ポリウレタン(T P U)製の弾性繊維は、数多くの有用な性質を持つため、その用途が広がり、最近ではテキスタイル産業の新興成長市場における関心が高まっているが、染色を必要とする応用における幅広い使用には制約があった。これは、ナイロンもしくはポリエステルまたは類似の材料から熔融紡糸されたものを含む従来のテキスタイルフィラメントと比較して、T P U繊維が易染性でないからである。一部のT P U繊維は染料を受け入れることができるが、その染料堅牢性は通例、商業的には許容し得ない。また、あるタイプの染料による可染性はいくらか高いが、別の染料による可染性は高くないものもあり、例えばT P U繊維は一般に酸性染料および／または塩基性染料では染色することができない。

50

【0003】

これらの課題は、長年にわたって解消されず、満足のいく解決策が何もなかったので、TPU繊維は着色（または色付け）することしかできず、酸性染料でも塩基性染料でも完全に染色することはできないというのが、一般的印象になっている。こうして、染色を必要とする応用におけるTPU繊維の使用は制限されてきた。

【0004】

これらの課題に対する一つの解決策は、溶液染料（または顔料染料）をTPU繊維と共に使用することである。しかし溶液染料は利用可能な色合いが限られており、より一般的な染料および染色プロセスほど経済的でもない。

【0005】

TPU繊維の可染性課題に対する別の解決策として、TPU繊維の可染性の欠如を隠すために、TPU繊維をそれより可染性の高い繊維で被覆するか、TPU繊維をそれより可染性の高い他の繊維とブレンドすることが挙げられる。しかし、これらの状況では、被覆および／またはブレンドされたTPU繊維から作製されたそのような布が伸張された時に、未染色であるか十分に染色されていないTPU繊維が、覆っている有色繊維越しに現れたり、他の何らかの形で布中に見えたりすることになり得る。

【0006】

したがって、染色することができる（すなわち改良された可染性を有する）TPU繊維、特に酸性染料および／または塩基性染料で染色できるものが、現在必要とされている。そのような繊維は、熱可塑性ポリウレタン繊維をそれより可染性の高い他の繊維で被覆しかつ／または熱可塑性ポリウレタン繊維をそれより可染性の高い他の繊維とブレンドする必要を低減し、あるいは取り除くことで、布製造業および染色布を使用する下流産業に著しい利益を提供することになる。そのような繊維は、現在のTPU繊維が適していない、より広範な一連の応用に使用され得る。

【0007】

また、改良された難燃特性を持つ繊維（熱可塑性ポリウレタン繊維を含む）も、現在必要とされている。改良された難燃特性を持つ繊維は、比較的劣った難燃特性を有する既存の繊維では安全上の懸念および／またはその応用に関する承認要件ゆえに使用することができない応用にも、使用され得る。

【0008】

本発明は、現在必要とされているこれらの両方に対処するものである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、例えば、以下を提供する：

（項目1）

熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維であって、該熱可塑性ポリウレタン組成物が、

（a）（i）1つまたは1つより多くのポリオールと、（ii）1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、（iii）1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、（iv）場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤と、（v）1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む熱可塑性ポリウレタン

を含み、
該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である、
繊維。

（項目2）

前記熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

（b）（i）1つまたは1つより多くのポリオールと、（ii）1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、（iii）1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、（iv）場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレ

10

20

30

40

50

タンであって、該第2熱可塑性ポリウレタンは、構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

(c) NCO末端プレポリマー；または

(d) (b)と(c)の両方

を含み、

構成成分(a)と構成成分(b)、(c)、または(d)とを互いに混合および／または反応させ、その結果得られる生成物が該繊維を作製するために使用される、項目1に記載の繊維。

(項目3)

前記機能改質剤が構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている、項目1に記載の繊維。

(項目4)

前記ブレンステッド酸が、少なくとも一つのカルボン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、スルホン酸、酸性リン酸エステル、またはそれらの組み合わせを含む、項目1～3のいずれか一項に記載の繊維。

(項目5)

前記アミノジオールが、N-メチルジエタノールアミン(MDEA)、3-ジエチルアミノ-1, 2-プロパンジオール(DEAPD)、2-アミノ-2-メチル-1, 3-プロパンジオール(AMPD)、N-(n-ブチル)ジエタノールアミン(BDEA)、N-(t-ブチル)ジエタノールアミン(TBDEA)、N-フェニルジエタノールアミン(PDEA)、N, N-ビス(2-ヒドロキシエチル)アミノ-メチルホスホン酸ジエチル、N-エチルジエタノールアミン、N-プロピルジエタノールアミン、N-イソプロピルジエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジメチルアミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール、3-ジイソプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール、2-アミノ-1, 3-プロパンジオール、2-アミノ-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、N, N'-ビス(2-ヒドロキシエチル)エチレンジアミン、3-ピロリジノ-1, 2-プロパンジオール、ジエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、3-ピペリジノ-1, 2-プロパンジオール、4, 4'-トリメチレンビス(1-ピペリジンエタノール)、1, 4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン、3-モルホリノ-1, 2-プロパンジオール、ビス(2-ヒドロキシエチル)オクタデシルアミン、またはそれらの任意の組み合わせを含む、項目1～4のいずれか一項に記載の繊維。

(項目6)

前記構成成分(a)のジイソシアネートが、非ヒンダード芳香族ジイソシアネート、脂肪族ジイソシアネート、またはそれらの組み合わせを含む、

前記構成成分(a)のポリオールが、ヒドロキシル末端ポリエーテル、ヒドロキシル末端ポリエステル、ヒドロキシル末端ポリカプロラクトン、ヒドロキシル末端ポリカーボネート、またはそれらの混合物からなる群より選ばれる、

項目1～5のいずれか一項に記載の繊維。

(項目7)

前記繊維は、約20～360デニールの直径を有するモノフィラメント繊維である、項目1～6のいずれか一項に記載の繊維。

(項目8)

前記繊維は、約30～300の全径および10～100のフィラメント数を有するマルチフィラメント繊維である、項目1～6のいずれか一項に記載の繊維。

(項目9)

構成成分(a)が、繊維にされる前に、約20,000～約1,500,000の重量平均分子量を有する、項目1～8のいずれか一項に記載の繊維。

(項目10)

前記繊維の重量平均分子量が少なくとも400,000である、項目1～9のいずれか一

10

20

30

40

50

項に記載の繊維。

(項目 1 1)

構成成分 (a) の随意の架橋剤が存在し、そしてポリエーテルポリオールとジイソシアネートとから誘導される化合物を含む、項目 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の繊維。

(項目 1 2)

項目 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の繊維を含む布。

(項目 1 3)

前記布は、不織布である、項目 1 2 に記載の布。

(項目 1 4)

前記布は、織布または編布である、項目 1 2 に記載の布。

10

(項目 1 5)

(I) (a) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤と、(v) 1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む熱可塑性ポリウレタンを含む、熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップであって、該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物であるステップ；

(I I) 前記熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップを含む、繊維を作製するプロセス。

20

(項目 1 6)

前記熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該構成成分 (b) の第2熱可塑性ポリウレタンは、該構成成分 (a) の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

(c) NCO末端プレポリマー；または

(d) (b) と (c) の両方；

を含み、

ステップ (I I) が、さらに、構成成分 (a) と構成成分 (b)、(c)、または (d) とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、項目 1 5 に記載のプロセス。

30

(項目 1 7)

熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維の可染性を増加させる方法であって、該方法は、

(I) 1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップであって、該機能改質剤がそれぞれ、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である、ステップ；および

40

(I I) ステップ (I) の混合物を反応させることで、熱可塑性ポリウレタンを得るステップであって、該機能改質剤が熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている、ステップ；

(I I I) ステップ (I I) の熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；

(I V) その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップであって、該その結果得られる繊維が増加した可染性を有するステップを含む、方法。

(項目 1 8)

ステップ (I I I) の熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

50

(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該構成成分(b)の第2熱可塑性ポリウレタンは、該構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

(c) NCO末端プレポリマー；または

(d) (b)と(c)の両方；

を含み、

ステップ(III)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)、(c)、または(d)とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、項目17に記載の方法。

10

(項目19)

熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維の難燃性を増加させる方法であって、該方法は、

(I) 1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップであって、該機能改質剤が、それぞれアミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である、ステップ；および

(II) ステップ(I)の混合物を反応させることで、熱可塑性ポリウレタンを得るステップであって、該機能改質剤が熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている、ステップ；

20

(III) ステップ(II)の熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；

(IV) その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップであって、該その結果得られる繊維が増加した難燃性を有する、ステップを含む、方法。

(項目20)

ステップ(III)の熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該構成成分(b)の第2熱可塑性ポリウレタンは、該構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

30

(c) NCO末端プレポリマー；または

(d) (b)と(c)の両方

を含み、

ステップ(III)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)、(c)、または(d)とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、項目19に記載の方法。

40

(項目21)

熱可塑性ポリウレタン組成物の難燃性および／または可燃性を増加させる方法であって、

(I) 1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップであって、該機能改質剤がそれぞれアミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である、ステップ；および

(II) ステップ(I)の混合物を反応させることで、熱可塑性ポリウレタンを得るステップであって、該機能改質剤が熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている、ステップ；

50

(I I I) ステップ (I I) の熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；

(I V) その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップであって、該その結果得られる繊維が増加した難燃性および／または可染性を有する、ステップを含む、方法。

(項目 2 2)

ステップ (I I I) の熱可塑性ポリウレタン組成物が、さらに、

(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、 (i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、 (i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、 (i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、該構成成分 (b) の第2熱可塑性ポリウレタンは、構成成分 (a) の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；

(c) N C O 末端プレポリマー；または

(d) (b) と (c) の両方を含み、

ステップ (I I I) が、さらに、構成成分 (a) と構成成分 (b) 、 (c) 、または (d) とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含む、項目 2 1 に記載の方法。

(発明の要約)

本発明は、(a) 熱可塑性ポリウレタンであって、それ自体が、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤と、(v) 1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含むものを含む、熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維を提供する。前記機能改質剤はそれぞれ、それ自体が、アミノジオールとブレンステッド酸（ブレンステッド酸と呼ばれる場合もある）との反応生成物である。

【 0 0 1 0 】

上記熱可塑性ポリウレタン組成物は、さらに、(b) 第2熱可塑性ポリウレタンであって、それ自体が、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(i i) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(i i i) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(i v) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含むものを含んでもよく、その場合、構成成分 (b) の第2熱可塑性ポリウレタンは構成成分 (a) の熱可塑性ポリウレタンとは異なる。

【 0 0 1 1 】

上記熱可塑性ポリウレタン組成物は、さらに、(c) N C O 末端プレポリマーを含んでもよい。

【 0 0 1 2 】

上記熱可塑性ポリウレタン組成物は、さらに、(b) 第2熱可塑性ポリウレタンを含み、かつ (c) N C O 末端プレポリマーも含み得る。

【 0 0 1 3 】

構成成分 (a) ならびに構成成分 (b) および／または (c) は、互いに混合しかつ／または反応させてもよく、次に、その結果得られる生成物を、上記繊維を作製するために使用することができる。構成成分 (a) は構成成分 (b) および／または (c) と反応押出によって反応させることができる。ただし、構成成分 (a) を構成成分 (b) と反応させずに、単にブレンドするだけでもよい。

【 0 0 1 4 】

いくつかの実施形態では、さらに、本明細書に記載する機能改質剤が構成成分 (a) の熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれていると特定される。

【 0 0 1 5 】

本発明の繊維はモノフィラメント繊維であってもマルチフィラメント繊維であってもよ

10

20

30

40

50

い。

【0016】

さらに本発明は、本明細書に記載する繊維のいずれかを含む布を提供する。本発明の布は、本明細書に記載の繊維だけで構成されていてもよいが、1つまたは1つより多くの他の繊維の組み合わせで構成されていてもよい。本発明の布は不織布であっても織布であってもよい。

【0017】

さらに本発明は繊維を作製するプロセスを提供する。本プロセスは、(I) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤と、(v) それぞれがアミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含む熱可塑性ポリウレタンを含む、熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；(II) 前記熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップを含む。

10

【0018】

本プロセスの熱可塑性ポリウレタン組成物は、さらに、(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；(c) NCO末端プレポリマー；または(d) (b)と(c)の両方を含んでもよい。そのような実施形態では、ステップ(II)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)、(c)、または(d)とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含み得る。

20

【0019】

本発明は、さらに、熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維の可染性を増加させる方法を提供する。本方法は、(I) それぞれがアミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップ；(II) ステップ(I)の混合物を反応させることで、該機能改質剤が熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている熱可塑性ポリウレタンを得るステップ；(III) ステップ(II)の熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；および(IV) その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップを含み、その結果得られる繊維は増加した可染性を有する。

30

【0020】

本方法の熱可塑性ポリウレタン組成は、さらに、(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；(c) NCO末端プレポリマー；または(d) (b)と(c)の両方を含んでもよい。そのような実施形態では、ステップ(II)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)、(c)、または(d)とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含み得る。

40

【0021】

本発明は、さらに、熱可塑性ポリウレタン組成物から作製される繊維の難燃性を増加させる方法を提供する。本方法は、(I) それぞれがアミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多

50

くの架橋剤との混合物に加えるステップ；（I I）ステップ（I）の混合物を反応させることで、該機能改質剤が熱可塑性ポリウレタンの骨格に組み込まれている熱可塑性ポリウレタンを得るステップ；（I I I）ステップ（I I）の熱可塑性ポリウレタンを含む熱可塑性ポリウレタン組成物を調製するステップ；および（I V）その結果得られる熱可塑性ポリウレタン組成物から繊維を作製するステップを含み、その結果得られる繊維は増加した難燃性を有する。

【0022】

本方法の熱可塑性ポリウレタン組成物は、さらに、（b）（i）1つまたは1つより多くのポリオールと、（i i）1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、（i i i）1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、（i v）場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンであって、構成成分（a）の熱可塑性ポリウレタンとは異なるもの；（c）NCO末端プレポリマー；または（d）（b）と（c）の両方を含んでもよい。そのような実施形態では、ステップ（I I I）が、さらに、構成成分（a）と構成成分（b）、（c）、または（d）とを混合および／または反応させることで、該熱可塑性ポリウレタン組成物を得ることを含み得る。

【発明を実施するための形態】

【0023】

（発明の詳細な説明）

本発明のさまざまな特徴および実施形態を非限定的な例示として以下に説明する。

繊維

【0024】

本発明は、改良された可染性と、いくつかの実施形態では、改良された難燃特性を持つ繊維を提供する。本発明の繊維は、熱可塑性ポリウレタン（TPU）を含む組成物から作製される。この組成物を、熱可塑性ポリウレタン組成物、またはTPU組成物と呼ぶ場合がある。

【0025】

本TPU組成物中に存在するTPUは、もっとも一般的には、TPUの主鎖構造であるその骨格中に機能改質剤を含有するTPUと記述することができる。このTPUの骨格への機能改質剤の組み込みは、TPUを調製するために使用する反応物に機能改質剤を添加することによって達成される。TPUを生成させる反応の後で機能改質剤を添加しても同じタイプの構造は得られないであろう。というのも、機能改質剤は単にTPU含有ブレンドの構成成分としてTPUとは反応せずに存在するに過ぎないか、あるいはTPUの構造には結合しているがTPUの骨格には組み込まれていない側鎖基または末端基として存在するだろうからである。理論に束縛されることは望まないが、この差違は重要であり、本発明のTPU繊維が改良された可染性を含む上記の利益をもたらすには、機能改質剤が単にTPUと混合されていたり、側鎖基または末端基としてTPU上にグラフトされていたりするのではなく、TPU骨格中に組み込まれている必要があると考えられる。したがって本発明は、機能改質剤を、TPUそのものを調製するために使用する反応物と混合すること、そして機能改質剤がTPUをもたらす反応中に存在することを必要とする。

【0026】

したがって、本発明の繊維は、TPU組成物から作製され、そのTPU組成物はTPUを含み、そのTPUは、（i）1つまたは1つより多くのポリオールと、（i i）1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、（i i i）1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、（i v）場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤と、（v）1つまたは1つより多くの機能改質剤との反応生成物を含むと記述することができる。該機能改質剤は、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物を含む。

【0027】

これにより、機能改質剤がTPUの骨格に組み込まれているTPUがもたらされる。理論に束縛されることは望まないが、TPUの骨格にこの機能改質剤が組み込まれていることにより、一般に染料があまりよく会合しないTPUそのものとは異なり、染料は、それ

がより容易に会合することのできる領域（官能基）を与えられることになるので、ポリマーは可染性が高まることになると考えられる。これと同じ機序が、T P U組成物全体にわたる充填剤および他の類似の（染料と大きくは異ならない）材料の分散性を改良し、そのような材料とT P U組成物との相溶性を改良することに役立ち、それは、ここでも、充填剤および類似の材料がより容易にかつ／またはより強く会合することのできるT P U骨格上の充填剤および類似材料の領域を与えることによってなされると考えられる。

【0028】

本明細書に記載するT P U組成物を作製するのに有用なポリオールに、あまり大きな制約はない。適切な例として、ヒドロキシル末端ポリエステル、ヒドロキシル末端ポリエーテル、ヒドロキシル末端ポリカーボネート、またはそれらの混合物が挙げられ、それらは全て、当業者には周知である。

【0029】

適切なヒドロキシル末端ポリエステル中間体として、約500～約10,000、700～5,000、または700～4,000の数平均分子量（Mn）、および／または一般に1.3未満または0.8未満の酸価を有する、線状ポリエステルが挙げられる。分子量は末端官能基のアッセイによって決定することができ、数平均分子量と関係づけられる。ポリエステルは、（1）1つまたは1つより多くのグリコールと1つまたは1つより多くのジカルボン酸またはジカルボン酸無水物とのエステル化反応によって、または（2）エステル交換反応、すなわち1つまたは1つより多くのグリコールとジカルボン酸のエステルとの反応によって生産される。末端ヒドロキシル基が優勢である線状鎖が得られるように、一般的には酸に対してグリコールが1モルより多いモル比が好ましい。適切なポリエステル中間体として、さまざまなラクトン、例えば通例、ε-カプロラクトンとジエチレングリコールなどの二官能性開始剤とから作製されるポリカプロラクトンも挙げられる。望ましいポリエステルのジカルボン酸は、脂肪族、脂環式、芳香族、またはそれらの組み合わせであることができる。単独でまたは混合して使用することができる適切なジカルボン酸は、一般に、合計4～15個の炭素原子を有し、これには、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸などがある。上記ジカルボン酸の無水物、例えば無水フタル酸、無水テトラヒドロフタル酸なども使用することができる。いくつかの実施形態では、ポリエステルを調製するためにアジピン酸が使用される。望ましいポリエステル中間体を形成させるために反応させるグリコールは、脂肪族、芳香族、またはそれらの組み合わせであることができ、合計2～12個の炭素原子を有し、これには、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、1,4-シクロヘキサンジメタノール、デカメチレングリコール、ドデカメチレングリコールなどがあり、1,4-ブタンジオールは好ましいグリコールである。

【0030】

適切なヒドロキシル末端ポリエーテル中間体としては、合計2～15個の炭素原子を有するジオールまたはポリオール、いくつかの実施形態ではアルキルジオール、またはアルキルグリコール（これを、2～6個の炭素原子を有するアルキレンオキシド基を含むエーテル（またはエポキシド）、典型的にはエチレンオキシドもしくはプロピレンオキシドまたはそれらの混合物と反応させる）から誘導されるポリエーテルポリオールが挙げられる。例えばヒドロキシル官能性ポリエーテルは、まずプロピレングリコールをプロピレンオキシドと反応させた後、エチレンオキシドとの後続反応を行うことによって生産することができる。エチレンオキシドから生じる1級ヒドロキシル基は2級ヒドロキシル基より反応性が高く、それゆえに好ましい。有用な市販ポリエーテルポリオールとして、エチレングリコールと反応させたエチレンオキシドを含むポリ（エチレングリコール）、プロピレングリコールと反応させたプロピレンオキシドを含むポリ（プロピレングリコール）、テトラヒドロフランと反応させた水を含むポリ（テトラメチレングリコール）（PTMEG

10

20

30

40

50

）が挙げられる。いくつかの実施形態では、ポリエーテル中間体がPTMEGである。ポリエーテルポリオールとして、さらに、アルキレンオキシドのポリアミド付加物が挙げられ、これには例えばエチレンジアミンとプロピレンオキシドの反応生成物を含むエチレンジアミン付加物、ジエチレントリアミンとプロピレンオキシドとの反応生成物を含むジエチレントリアミン付加物、および類似のポリアミド型ポリエーテルポリオールを含めることができる。本発明ではコポリエーテルも利用することができる。典型的コポリエーテルとして、THFとエチレンオキシドまたはTHFとプロピレンオキシドの反応生成物が挙げられる。これらはBASFB（ブロックコポリマー）およびPTHFR（ランダムコポリマー）として入手することができる。これら種々のポリエーテル中間体は、一般に、約700より大きい、例えば約700～約10,000、約1000～約5000、または約1000から約2900まで、あるいは2500までの数平均分子量（Mn）（これは平均分子量の一種であって、末端官能基のアッセイによって決定される）を有する。

【0031】

適切なヒドロキシル末端ポリカーボネート中間体としては、グリコールとカーボネートの反応から誘導されるポリカーボネートポリオールが挙げられる。参照により本明細書に組み込まれる米国特許第4,131,731号には、有用なヒドロキシル末端ポリカーボネートとそれらの調製が開示されている。そのようなポリカーボネートは一般に線状であって末端ヒドロキシル基を有し、他の末端基は本質的に除外される。ヒドロキシル末端ポリカーボネート中間体を調製するために不可欠な反応物はグリコールとカーボネートである。適切なグリコールは、4～40個の炭素原子、あるいは4～12個の炭素原子を含有する脂環式ジオールおよび脂肪族ジオール、ならびに1分子あたり2～20個のアルコキシ基を含有し、各アルコキシ基が2～4個の炭素原子を含有している、ポリオキシアルキレングリコールから選択される。本発明における使用に適したジオールとしては、4～12個の炭素原子を含有する脂肪族ジオール、例えばブタンジオール-1,4、ペンタンジオール-1,5、ネオペンチルグリコール、ヘキサジオール-1,6、2,2,4-トリメチルヘキサジオール-1,6、デカンジオール-1,10、水素化ジリノレイルグリコール、水素化ジオレイルグリコール、および脂環式ジオール、例えばシクロヘキサジオール-1,3、ジメチロールシクロヘキサ-1,4、シクロヘキサジオール-1,4、ジメチロールシクロヘキサ-1,3,1,4-endo-メチレン-2-ヒドロキシ-5-ヒドロキシメチルシクロヘキサン、およびポリアルキレングリコールが挙げられる。本反応に使用されるジオールは、最終製品に望まれる性質に応じて、単一のジオールであっても、ジオールの混合物であってもよい。ヒドロキシル末端基を持つポリカーボネート中間体は、一般に、当技術分野および文献において知られている。適切なカーボネートは、5～7員環から構成されるアルキレンカーボネートから選択される。ここでの使用に適したカーボネートとして、エチレンカーボネート、トリメチレンカーボネート、テトラメチレンカーボネート、1,2-プロピレンカーボネート、1,2-ブチレンカーボネート、2,3-ブチレンカーボネート、1,2-エチレンカーボネート、1,3-ペンチレンカーボネート、1,4-ペンチレンカーボネート、2,3-ペンチレンカーボネート、および2,4-ペンチレンカーボネートが挙げられる。

【0032】

また、ジアルキルカーボネート、脂環式カーボネート、およびジアリールカーボネートも、ここでは適している。ジアルキルカーボネートは、各アルキル基中に2～5個の炭素原子を含有することができ、その具体例はジエチルカーボネートおよびジプロピルカーボネートである。脂環式カーボネート、特に二脂環式カーボネートは、各環式構造中に4～7個の炭素原子を含有することができ、1つまたは2つのそのような構造が存在し得る。一方の基が脂環式である場合、他方の基はアルキルまたはアリールのどちらであることもできる。これに対し、一方の基がアリールである場合は、他方の基はアルキルまたは脂環式であることができる。各アリール基中に6～20個の炭素原子を含有することができる適切なジアリールカーボネートの例は、ジフェニルカーボネート、ジトリルカーボネート

、およびジナフチルカーボネートである。

【0033】

いくつかの実施形態では、ポリエチレングリコール (polyethleneglycol) (PEG) を使って、本発明のTPU組成物を調製する。別の実施形態では、構成成分(a)のポリオールが、アジピン酸とジオールまたはジオール混合物、例えば1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、または1,4-ブタンジオールと1,6-ヘキサジオールの50/50ブレンドとの反応によって作製されるポリエステルを含む。

【0034】

いくつかの実施形態では、構成成分(a)のポリオールが、ヒドロキシル末端ポリエーテル、ヒドロキシル末端ポリエステル、ヒドロキシル末端ポリカプロラクトン、ヒドロキシル末端ポリカーボネート、またはそれらの混合物からなる群より選ばれる。いくつかの実施形態では、構成成分(a)のポリオールが、ヒドロキシル末端ポリエーテル、ヒドロキシル末端ポリエステル、またはそれらの混合物を含む。いくつかの実施形態では、構成成分(a)のポリオールがヒドロキシル末端ポリエーテルを含む。いくつかの実施形態では、構成成分(a)のポリオールがヒドロキシル末端ポリエステルを含む。

【0035】

本明細書に記載するTPU組成物を作製するのに有用なジイソシアネートに、あまり大きな制約はない。TPUの調製にはポリイソシアネートも使用できると理解され、いくつかの実施形態では、本明細書においてジイソシアネートという用語を使用した場合に、それはポリイソシアネートを含むと理解される。適切なポリイソシアネートは式 $R(NCO)_n$ を有し、ここでnは一般的には2~4であり、いくつかの実施形態ではnが2であることで、真のジイソシアネートを与える。イソシアネート構成成分の大部分がジイソシアネートで構成される場合、3または4の官能価を有するポリイソシアネートは架橋を引き起こすので、それらはごく少量、例えば全てのポリイソシアネートの総重量に基づいて5重量%未満、望ましくは2重量%未満の量で利用することができ、したがって本明細書で使用するジイソシアネートは、上述のように、少量のポリイソシアネートの存在を許容するものとする。ポリイソシアネート構造中のRは、一般に合計2~約20個の炭素原子を有する芳香族、脂環式、および脂肪族、またはそれらの組み合わせであることができる。

【0036】

適切な芳香族ジイソシアネートの例として、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート(MDI)、 H_{12} MDI、m-キシリレンジイソシアネート(XDI)、m-トラメチルキシリレンジイソシアネート(TM XD I)、フェニレン-1,4-ジイソシアネート(PPDI)、1,5-ナフタレンジイソシアネート(NDI)、およびジフェニルメタン-3,3'-ジメトキシ-4,4'-ジイソシアネート(TODI)が挙げられる。適切な脂肪族ジイソシアネートの例として、イソホロンジイソシアネート(IPDI)、1,4-シクロヘキシルジイソシアネート(CHDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、1,6-ジイソシアナト-2,2,4,4-テトラメチルヘキサン(TM DI)、1,10-デカンジイソシアネート、およびtrans-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート(HMDI)が挙げられる。極めて好ましいジイソシアネートは約3重量%未満のオルト-パラ(2,4)異性体を含むMDIである。

【0037】

いくつかの実施形態では、イソシアネート構成成分が、芳香族ジイソシアネート、脂肪族ジイソシアネート、またはそれらの混合物を含む。

【0038】

いくつかの実施形態では、構成成分(a)のジイソシアネートが、非ヒンダード芳香族ジイソシアネート、脂肪族ジイソシアネート、またはそれらの組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、イソシアネート構成成分が非ヒンダード芳香族ジイソシアネートを含む。いくつかの実施形態では、イソシアネート構成成分が脂肪族ジイソシアネートを含む

。

【0039】

本明細書に記載するTPU組成物を作製するのに有用である適切な鎖延長剤に、あまり大きな制約はない。これらには、約2～約10個の炭素原子を有する低級脂肪族グリコールまたは短鎖グリコールが含まれ、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、トリエチレングリコール、シクロヘキシルジメチロールの*c i s - t r a n s*異性体、ネオペンチルグリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,3-ブタンジオール、および1,5-ペンタンジオールなどが挙げられる。本発明は線状アルキレングリコール鎖延長剤を必要とするが、いくつかの実施形態では、追加の鎖延長剤を線状アルキレングリコール鎖延長剤と併用してもよい。そのような実施形態では、芳香族グリコールを鎖延長剤として使用することができる。ベンゼングリコール(HQEE)およびキシリレングリコールは、本発明のTPUの作製において使用するのに適した鎖延長剤である。キシリレングリコールは、1,4-ジ(ヒドロキシメチル)ベンゼンと1,2-ジ(ヒドロキシメチル)ベンゼンの混合物である。ベンゼングリコールは好ましい芳香族鎖延長剤であり、具体的には、1,4-ジ(2-ヒドロキシエトキシ)ベンゼンとも呼ばれるヒドロキノン、ビス(β-ヒドロキシエチル)エーテル、1,3-ジ(2-ヒドロキシエチル)ベンゼンとしても知られるレゾルシノール、ビス(β-ヒドロキシエチル)エーテル、カテコール、すなわち1,2-ジ(2-ヒドロキシエトキシ)ベンゼンとしても知られるビス(β-ヒドロキシエチル)エーテル、およびそれらの組み合わせが挙げられる。いくつかの実施形態では鎖延長剤が1,4-ブタンジオールである。

10

20

【0040】

本発明において有用な随意的架橋剤に、あまり大きな制約はない。有用な架橋剤としては、ポリイソシアネートと反応させたヒドロキシル末端中間体(これは、ポリエーテルヒドロキシル末端中間体、ポリエステルヒドロキシル末端中間体、ポリカーボネートヒドロキシル末端中間体、もしくはポリカプロラクトンヒドロキシル末端中間体、またはその任意の混合物であることができる)のプレポリマーが挙げられる。いくつかの実施形態では、架橋剤が、ポリエステルヒドロキシ末端中間体またはポリエーテルヒドロキシ末端中間体から調製される。架橋剤は、プレポリマーおよび/または分岐剤と呼ぶこともでき、約1.0を上回る、多くの場合、約1.0～約3.0、あるいは約1.8～約2.2のイソシアネート官能価を有し得る。いくつかの実施形態では、ヒドロキシル末端中間体の両端がイソシアネートでキャッピングされることで、2.0のイソシアネート官能価を有する。

30

。

【0041】

架橋剤を作製するのに有用なポリイソシアネートは、TPUの作製に関して上述したものと同じである。いくつかの実施形態では、ポリイソシアネートがジイソシアネートである。いくつかの実施形態では、ジイソシアネートがMDIである。

【0042】

架橋剤を作製するのに有用なヒドロキシル末端中間体は、TPUの作製に関して上述したものと同じである。いくつかの実施形態では、ヒドロキシル末端中間体がポリエーテル、ポリエステル、またはそれらの混合物である。

40

【0043】

いくつかの実施形態では、構成成分(a)の随意的架橋剤が存在し、その架橋剤はポリエーテルポリオールとジイソシアネートから誘導される化合物を含む。

【0044】

上記の構成成分(ヒドロキシル末端中間体、ポリイソシアネート、鎖延長剤、および随意的架橋剤)を反応させて、TPUを形成させる。これらの構成成分は触媒の存在下で反応させてもよい。

【0045】

一般に、従来の触媒はいずれも、ジイソシアネートをヒドロキシル末端中間体または鎖

50

延長剤と反応させるために利用することができ、それは当技術分野および文献において周知である。適切な触媒の例として、ビスマスまたはスズのさまざまな有機化合物、例えばカーボネートであって、アルキル部分が1～約20個の炭素原子を有するものが挙げられ、具体例にはビスマスオクトエート、ビスマスラウレートなどがある。好ましい触媒として、さまざまなスズ触媒、例えば第一錫オクトエート、ジブチル錫ジオクトエート、ジブチル錫ジラウレートなどが挙げられる。そのような触媒の量は、一般に少なく、例えばポリウレタン形成モノマーの総重量に基づいて約20～約200ppmである。

【0046】

本発明のTPUポリマーは、当技術分野および文献において周知の従来の重合方法のいずれかによって作製することができる。

10

【0047】

いくつかの実施形態では、本発明のポリウレタンが「ワンショット」プロセスによって作製される。このプロセスでは、全ての構成成分を、加熱された押出機に、まとめて同時にまたは実質上同時に投入し、それらを反応させて、ポリウレタンを形成させる。ヒドロキシル末端中間体およびジオール鎖延長剤の総当量に対するジイソシアネートの当量比は、一般に、約0.95～約1.10、望ましくは約0.97～約1.03、好ましくは約0.97～約1.00である。いくつかの実施形態では、形成されるTPUのショアA硬度が、通例、80A未満から、または85A未満から、あるいは95A未満からであるだろう。ウレタン触媒を利用する場合の反応温度は、約175℃～約245℃、あるいは約180℃～約220℃にすることができる。

20

【0048】

いくつかの実施形態では、TPU組成物が、さらに、第2TPUである構成成分(b)を含む。この第2TPUは、構成成分(a)のTPUと同様に、(i)1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii)1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii)1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv)場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む。ただし、第2TPUである構成成分(b)のTPUが存在する場合、それは、当然ながら、構成成分(a)のTPUとは何らかの形で異なっていなければならない。第2TPUの調製に使用される構成成分の一つが異なるとか、使用される反応の比が異なるとかであり得る。

【0049】

30

いくつかの実施形態では、TPU組成物が、さらに、NCO末端プレポリマーである構成成分(c)を含む。これらの材料の適切な例として、上述のプレポリマー架橋剤が挙げられる。ここでの差違は、構成成分の反応に対する添加時点に関する差違である。構成成分(a)および／または構成成分(b)中に随意的架橋剤が存在する場合、それは、TPUが形成される時に、ポリオール、ジイソシアネート、および鎖延長剤と反応している。NCO末端プレポリマーが構成成分(c)として存在する場合、それは、ポリオール、ジイソシアネート、および鎖延長剤の反応から既に形成されているTPUと反応している。

【0050】

いくつかの実施形態では、TPU組成物が、さらに、上述の第2TPUである構成成分(b)と、上述のNCO末端プレポリマーである構成成分(c)とを含む。

40

【0051】

どの実施形態においても、構成成分は、押出や、構成成分(c)が存在する実施形態では反応押出などといった、任意の従来手段によって混合することができる。

【0052】

本発明の機能改質剤は、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物を含む。

【0053】

本発明において有用な機能改質剤は、アミノジオールとブレンステッド酸、例えばホスホン酸、ホスフィン酸、スルホン酸、または酸性リン酸エステルなどとの反応生成物である塩である。

【0054】

50

機能改質剤を形成させるのに有用なアミノジオールの例としては、N-メチルジエタノールアミン (MDEA)、3-ジエチルアミノ-1, 2-プロパンジオール (DEAPD)、2-アミノ-2-メチル-1, 3-プロパンジオール (AMPD)、N-(n-ブチル)ジエタノールアミン (BDEA)、N-(t-ブチル)ジエタノールアミン (TBDEA)、N-フェニルジエタノールアミン (PDEA)、FYROL 6 という商標で販売されているN, N'-ビス(2-ヒドロキシエチル)アミノ-メチルホスホン酸ジエチル、およびそれらの任意の組み合わせが挙げられる。他にも以下のアミノジオールが挙げられる：N-エチルジエタノールアミン；N-プロピルジエタノールアミン；N-イソプロピルジエタノールアミン；アミノプロピルジエタノールアミン；3-アミノ-1, 2-プロパンジオール；3-ジメチルアミノ-1, 2-プロパンジオール；3-ジプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール；3-ジイソプロピルアミノ-1, 2-プロパンジオール；2-アミノ-1, 3-プロパンジオール；2-アミノ-2-エチル-1, 3-プロパンジオール；N, N'-ビス(2-ヒドロキシエチル)エチレンジアミン；3-ピロリジノ-1, 2-プロパンジオール；ジエタノールアミン；ジイソプロパノールアミン；3-ピペリジノ-1, 2-プロパンジオール；4, 4'-トリメチレンビス(1-ピペリジノエタノール)；1, 4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン；3-モルホリノ-1, 2-プロパンジオール；ビス(2-ヒドロキシエチル)オクタデシルアミン；他のエトキシ化脂肪アミンおよびプロポキシ化脂肪アミンならびにそれらの任意の組み合わせ。いくつかの実施形態ではアミノジオールがMDEAである。

【0055】

有用なブレンステッド酸として、ホスホン酸、ホスフィン酸、スルホン酸および酸性リン酸エステルが挙げられる。ホスホン酸の例として、メチルホスホン酸；エチルホスホン酸；プロピルホスホン酸；ブチルホスホン酸；t-ブチルホスホン酸；メチレンジホスホン酸；2-クロロエチルホスホン酸；フェニルホスホン酸；ホスホノ酢酸；およびホスホプロピオン酸ならびにそれらの任意の組み合わせが挙げられるが、これらに限るわけではない。ホスフィン酸の実例として、フェニルホスフィン酸；ジフェニルホスフィン酸；ジメチルホスフィン酸；およびビス(4-メトキシフェニル)ホスフィン酸が挙げられる。使用することが考えられるスルホン酸としては、メタンスルホン酸；エタンスルホン酸；プロパンスルホン酸；スルホ酢酸；スルホコハク酸；ベンゼンスルホン酸；4-エチルベンゼンスルホン酸；4-ヒドロキシベンゼンスルホン酸；4-クロロベンゼンスルホン酸；p-トルエンスルホン酸；4-スルホフタル酸；1-ナフタレンスルホン酸；2-ナフタレンスルホン酸；3-スルホ安息香酸；4-スルホ安息香酸；および5-スルホイソフタル酸が挙げられる。酸性リン酸エステルは酸性エステルの混合物であり、好ましくはジエステルとモノエステルの等モル混合物である。酸性リン酸エステルの例には芳香族酸性リン酸エステルと脂肪族酸性リン酸エステルがどちらも含まれる。例として、アミル酸性リン酸エステル(AAP)、2-エチルヘキシル酸性リン酸エステル(EHAP)、メチル酸性リン酸エステル(MAP)、エチル酸性リン酸エステル(EAP)、ポリオキシエチレンフェニルエーテルリン酸エステル(例えばRhodafac(登録商標)RE610)、分岐アルコールエトキシ化物ベースのリン酸エステル(例えばRhodafac(登録商標)RS610)、ならびにそれらの任意の組み合わせが挙げられる。有機酸性リン酸エステルのさらなる例として、2-クロロエチル酸性リン酸エステル；n-ブチル酸性リン酸エステル；ブトキシエチル酸性リン酸エステル；エチレングリコール酸性リン酸エステル；2-ヒドロキシエチルメタクリレート酸性リン酸エステル；イソオクチル酸性リン酸エステル；オクチル酸性リン酸エステル；ステアリル酸性リン酸エステル；n-プロピル酸性リン酸エステル；n-ヘキシル酸性リン酸エステル；トリデシル酸性リン酸エステル；ラウリル酸性リン酸エステル；セチル酸性リン酸エステル；オレイル酸性リン酸エステル；フェニル酸性リン酸エステル；オクチルフェニル酸性リン酸エステル；およびフッ素化リン酸エステルブレンド、例えばZonyl(登録商標)UR、ならびにそれらの任意の組み合わせが挙げられる。酸性リン酸エステルはもっとも好ましいタイプのブレンステッド酸である。いくつかの実施形態では、酸性リン酸エステルがRhodafac(登録商標)RE610である。

d a f a c（登録商標）R E 6 1 0を含む。

【0056】

機能改質剤は、アミノジオールをブレンステッド酸化合物と反応させることによって調製される。この合成は無溶媒で行うか、溶液状態で行うことができる。無溶媒反応では、反応物を反応槽にまとめて投入することができる。発熱が観察される。溶液反応では、反応物の滴下が好ましい。これらの合成で得られる機能改質剤は、結晶性固体から室温で粘稠な流動性液状物までさまざまである。あるいは、アミノジオールとブレンステッド酸化合物を鎖延長剤および／またはポリオールに加えることによって、機能改質剤を調製することもできる。機能改質剤合成において使用する化学量論はブレンステッド酸化合物の性質に依存する。一塩基酸の場合は等モル量のアミノジオールが一般に使用される。二塩基酸の場合、使用するアミノジオールの量は、酸の第1当量点または第2当量点に相当し得る。所望であれば、いくつかの系では、わずかに過剰のアミノジオールを使用してもよい。

10

【0057】

いくつかの実施形態では、ブレンステッド酸が、少なくとも一つのカルボン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、スルホン酸、酸性リン酸エステル、またはそれらの組み合わせを含む。いくつかの実施形態では、ブレンステッド酸が酸性リン酸エステルを含み、アミン塩がそこから生じる。有用なブレンステッド酸として、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルリン酸エステルが挙げられる。いくつかの実施形態ではアミノジオールがN-メチルジエタノールアミン（MDEA）を含む。

20

【0058】

本発明の繊維を作製するために使用されるTPUおよび／またはTPU組成物は1つまたは1つより多くの添加剤も含み得る。そのような随意の添加剤に、あまり大きな制約はない。有用な添加剤を適切な量で利用することができ、それには、所望に応じて、不透明顔料、着色剤、無機充填剤、安定剤、潤滑剤、UV吸収剤、加工助剤、加水分解安定剤、および他の添加剤が含まれる。有用な不透明顔料としては、二酸化チタン、酸化亜鉛、およびチタネートイエローが挙げられ、一方、有用な着色顔料としては、カーボンブラック、黄色酸化鉄、ブラウンオキサイド、ローシエナ、バーントシエナ、ローアンバー、バーントアンバー、酸化クロム緑、カドミウム顔料、クロム顔料、ならびに他の混合金属酸化物および有機顔料が挙げられる。有用な充填剤としては、珪藻土（スーパーフロス）粘土、シリカ、タルク、雲母、珪灰石（wallstonite）、硫酸バリウム、および炭酸カルシウムが挙げられる。所望であれば酸化防止剤などの有用な安定剤を使用することができ、有用な安定剤としてはフェノール系酸化防止剤が挙げられ、一方、有用な光安定剤としては、有機ホスフェート、および有機スズチオレート（メルカプチド）が挙げられる。有用な潤滑剤として、ステアリン酸金属、パラフィン油およびアミドワックスが挙げられる。有用なUV吸収剤として、2-（2'-ヒドロキシフェノール）ベンゾトリアゾールおよび2-ヒドロキシベンゾフェノンが挙げられる。加水分解安定剤の例としてカルボジイミドが挙げられる。性質に影響を及ぼすことなく硬度を低減するために可塑添加剤も有利に利用することができる。

30

【0059】

本発明の繊維を作製するために使用されるTPUおよび／またはTPU組成物は、結果として得られる繊維が上記TPUと1つまたは1つより多くのポリマー、例えば上述のTPU以外の1つまたは1つより多くのTPUとのブレンドから作製されるように、1つまたは1つより多くのさらなるTPUおよび／または他のポリマーも、ブレンド構成成分として含み得る。

40

【0060】

いくつかの実施形態では、そのようなブレンド構成成分が存在せず、本発明の繊維は、他の何らかのポリマー構成要素および／または追加のTPU構成成分を実質上含まないか、あるいは全く含まない、上記TPU組成物から作製される。

【0061】

50

いくつかの実施形態において、構成成分(a)のTPUは、TPU形成反応が完了した後、そのTPUが繊維にされるまでの間に、約20,000～約1,500,000、または40,000～600,000、または50,000～500,000、100,000～400,000、または200,000～350,000の重量平均分子量を有する。構成成分(b)のTPUが存在する場合、それは、そのTPUが繊維にされる前に、約20,000～約1,500,000、または40,000～600,000、50,000～500,000、100,000～400,000、または200,000～350,000の重量平均分子量を有し得る。

【0062】

本発明の繊維は、(I) 上述のTPU組成物のいずれかを調製するステップ；および (II) 前記TPU組成物から繊維を作製するステップを含むプロセスによって調製することができる。

【0063】

いくつかの実施形態では、本発明の繊維がモノフィラメント繊維である。これらのモノフィラメント繊維は、およそ10デニールから10,000デニール、あるいは2,000デニールあたりの直径を有し得る。モノフィラメント繊維は、10、20、30、あるいは40デニールから、10,000、2,000、950、あるいは360デニールまでの直径を有し得る。

【0064】

いくつかの実施形態では、本発明の繊維がマルチフィラメント繊維である。マルチフィラメントの個々の繊維は、それぞれ30デニールから350デニールまたは40デニールから300デニールあたりの直径を有し得る。さらに重要なことに、マルチフィラメント繊維自体は全体として、40から300あたり、または30、40、50、80、150あるいは180から350、300、180、あるいは150までの直径を有し得る。これらのマルチフィラメント繊維のフィラメント数は、2フィラメントから200フィラメントまで、または2、5、10、15、あるいは17フィラメントから、200、120、100、80、あるいは50フィラメントまでであることができる。

【0065】

これらの実施形態のいずれにおいても、繊維の重量平均分子量は少なくとも400,000であり得る。いくつかの実施形態では、例えばTPUを作製する際に架橋剤を使用しない実施形態では、繊維の重量平均分子量が少なくとも20,000、40,000、50,000、100,000、あるいは200,000である。いくつかの実施形態では、例えばTPUを作製する際に架橋剤を使用しない実施形態では、繊維の重量平均分子量が少なくとも300,000、350,000、あるいは400,000である。いくつかの実施形態では、例えばTPUを作製する際に架橋剤を使用しない実施形態では、繊維の重量平均分子量が20,000～1,500,000、または40,000～600,000、または50,000～500,000、または100,000あるいは200,000から400,000までである。いくつかの実施形態では、例えばTPUを作製する際に架橋剤を使用する実施形態では、繊維の重量平均分子量が50,000～1,500,000、または100,000～600,000、または200,000あるいは400,000から500,000までである。

布

【0066】

本発明の繊維は、編地、織地、およびボンデッド生地などの布の形態で使用するすることができる。本発明の布は本発明の繊維だけを含んでもよいし、別の実施形態では、具体的応用に要求される因子を改良するために、本発明の繊維ともう一つの繊維とが撚り合わされたものを含んでもよい。そのような随意の共繊維に特に制約はなく、例としては、ナイロン6やナイロン12などのポリアミド型樹脂、ポリエステル、綿、およびレーヨンが挙げられる。

【0067】

10

20

30

40

50

本発明は、織布、不織布、編布、およびそれらの組み合わせを含む、本明細書に記載の繊維のいずれかから作製された布を包含する。いくつかの実施形態では、本発明の布が織布である。別の実施形態では、本発明の布が不織布である。さらに別の実施形態では、本発明の布が編布である。加えて、本発明は、本発明の繊維ではない1つまたは1つより多くの追加繊維をさらに含有する布を包含する。この布はこれらの追加繊維が10～80重量パーセントであるか、またはこれらの追加繊維が90%以下、80%以下、70%以下、60%以下、50%以下、40%以下、30%以下、20%以下、または10%以下であることができる。いくつかの実施形態では、追加繊維が存在しない。1つまたは1つより多くの追加繊維が布中に存在する実施形態の場合、これらの追加繊維は、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、アクリル繊維、およびそれらの組み合わせであることができる。

10

【0068】

本発明は、(I) 上述のTPU組成物のうちの一つを調製するステップ；(II) 前記TPU組成物を繊維に熔融紡糸するステップ；および(III) 該繊維を、場合によっては1つまたは1つより多くの他の繊維と組み合わせて、布に加工するステップを含む、布を作製する方法も包含する。

【0069】

いくつかの実施形態では、本発明の布が、上述の繊維のうちの少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、100%本発明の繊維である繊維から布が作製される（従来の共繊維は使用されない）。

20

【0070】

いくつかの実施形態では、布が織布である。いくつかの実施形態では、布が不織布である。これらには、ステープルおよび／またはステープルボンド不織布、スパンレイドおよび／またはスパンボンドおよび／またはメルトブローン不織布、またはそれらの組み合わせが含まれる。

産業上の利用

【0071】

本発明は、TPU組成物から作製される繊維の可染性を増加させる方法、そしてその結果得られる任意の布およびその物品も提供する。この方法は、(I) それぞれが、それ自体、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップ；(II) ステップ(I)の混合物を反応させることで、該機能改質剤がTPUの骨格に組み込まれているTPUを得るステップ；(III) ステップ(II)のTPUを含むTPU組成物を調製するステップ；(IV) その結果得られるTPU組成物から繊維を作製するステップを含み、その結果得られる繊維は、該機能改質剤なしで作製された対応する繊維と比較して、増加した可染性を有する。

30

【0072】

TPU組成物は単にTPUそのものであってもよいが、いくつかの実施形態では、上述したような追加の添加剤および／または構成成分を加えてTPU組成物としてもよいことに留意されたい。例えばTPU組成物は、さらに、(b) (i) 1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii) 1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii) 1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv) 場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンを含んでもよく、その場合、構成成分(b)の第2熱可塑性ポリウレタンは構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なる。いくつかの実施形態では、TPU組成物が、さらに、(c) NCO末端プレポリマーを含み得る。さらなる実施形態では、TPU組成物が、さらに、(b)と(c)の両方を含み得る。そのような実施形態では、ステップ(III)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)および／または(d)とを混合および／または反応させることで、TP

40

50

U組成物を得ることを含み得る。本質的に、上述のTPUおよびTPU組成物はどれでも、この方法において使用することができる。

【0073】

本発明は、TPU組成物から作製される繊維の難燃性を増加させる方法、そしてその結果得られる任意の布およびその物品も提供する。この方法は、(I)それぞれが、それ自体、アミノジオールとブレンステッド酸との反応生成物である1つまたは1つより多くの機能改質剤を、(i)1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii)1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii)1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv)場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との混合物に加えるステップ；(II)ステップ(I)の混合物を反応させることで、該機能改質剤がTPUの骨格に組み込まれているTPUを得るステップ；(III)ステップ(II)のTPUを含むTPU組成物を調製するステップ；(IV)その結果得られるTPU組成物から繊維を作製するステップを含み、その結果得られる繊維は、該機能改質剤なしで作製された対応する繊維と比較して、増加した難燃性を有する。

10

【0074】

本発明はさらに、TPU組成物から作製される繊維の難燃性と可染性の両方を増加させる方法も提供する。本発明が、TPU組成物それ自体の難燃性、可染性、または難燃性と可染性の両方を増加させる方法を提供することにも留意されたい。

【0075】

TPU組成物は単にTPUそのものであってもよいが、いくつかの実施形態では、上述したような追加の添加剤および／または構成成分を加えてTPU組成物としてもよいことに留意されたい。例えばTPU組成物は、さらに、(b)(i)1つまたは1つより多くのポリオールと、(ii)1つまたは1つより多くのジイソシアネートと、(iii)1つまたは1つより多くの鎖延長剤と、(iv)場合によっては1つまたは1つより多くの架橋剤との反応生成物を含む第2熱可塑性ポリウレタンを含んでもよく、その場合、構成成分(b)の第2熱可塑性ポリウレタンは構成成分(a)の熱可塑性ポリウレタンとは異なる。いくつかの実施形態では、TPU組成物が、さらに、(c)NCO末端プレポリマーを含み得る。さらなる実施形態では、TPU組成物が、さらに、(b)と(c)の両方を含み得る。そのような実施形態では、ステップ(III)が、さらに、構成成分(a)と構成成分(b)および／または(d)とを混合および／または反応させることで、TPU組成物を得ることを含み得る。本質的に、上述のTPUおよびTPU組成物はどれでも、この方法において使用することができる。

20

30

物品

【0076】

本発明の繊維およびそこから作製される布は、衣服を含む物品を生産するために使用することができる。本発明の物品および／または衣服は、本発明の繊維の他に、必要に応じて、綿や亜麻などの天然繊維、およびレーヨンやアセテートなどの半合成繊維を含有し得る。

【0077】

本発明の物品および／または衣服を生産する方法に特に制約はなく、例えば、本発明の繊維を織ることによって衣服を生産する方法などといった、従来から知られている方法を使用することができる。これらの材料は、本発明の布を使用して、従来から知られている縫製方法、裁断方法などの方法によって生産することもできる。

40

【0078】

本発明は上述の布から作製された物品を包含する。例えばさまざまな衣料品を、本発明の布で作製することができる。任意の衣料品を本発明の布および繊維から作製できることは、当業者には理解される。

【実施例】

【0079】

とりわけ有利な実施形態を説明する実施例を以下に挙げて本発明をさらに例示する。こ

50

これらの実施例は本発明を例示するために記載するのであって、本発明を限定しようとするものではない。

機能改質剤 1

【0080】

熱可塑性ポリウレタン（TPU）を調製する際に使用することができるように、機能改質剤を調製する。N-メチルジエタノールアミン（20.5 g）を、Rhodafac（登録商標）RE-610として市販されているノニルフェノールエトキシレートベースのリン酸エステル（79.5 g）に、攪拌しながらゆっくり加える。添加中に温度が約50℃まで上昇する。添加が完了したら、攪拌を約2時間継続し、その間に、温度が徐々に周囲温度まで下がって、均一な液体を得る。

10

機能改質剤 2

【0081】

第2の機能改質剤を調製する。N-メチルジエタノールアミン（48.9 g）を、Rhodafac（登録商標）RE-610（51.1 g）に、攪拌しながらゆっくり加える。添加中に温度が約50℃まで上昇する。添加が完了したら、攪拌を約2時間継続し、その間に、温度が徐々に周囲温度まで下がって、均一な液体を得る。

比較用実施例 1

【0082】

282.7 gのポリ（テトラメチレン／ヘキサメチレン）アジペート（末端基分析によって決定された2630 g/molの分子量を有するもの）と17.3 gの1,4-ブタンジオールとを合わせ、その混合物を攪拌しながら120℃まで加熱することにより、比較用TPUを調製する。次に、75.8 gのジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）を120℃まで加熱してから、上記のブレンドに素早く加える。2分間激しく攪拌した後、溶融したポリマーを冷却したテフロン（登録商標）被覆パンに放出し、まず105℃で2時間、次に70℃で24時間、硬化させることで、TPU組成物を得る。

20

本発明実施例 2

【0083】

273.8 gの、比較用実施例1で使用したものと同一ポリ（テトラメチレン／ヘキサメチレン）アジペートと、16.8 gの1,4-ブタンジオールと、9.4 gの機能改質剤1とを合わせ、その混合物を攪拌しながら120℃まで加熱することによって、本発明のTPUを調製する。次に、77.5 gのMDIを120℃まで加熱してから、上記のブレンドに素早く加える。2分間激しく攪拌した後、溶融したポリマーを冷却したテフロン（登録商標）被覆パンに放出し、まず105℃で2時間、次に70℃で24時間、硬化させることで、TPU組成物を得る。

30

実施例 3

【0084】

273.6 gの、比較用実施例1で使用したものと同一ポリ（テトラメチレン／ヘキサメチレン）アジペートと、16.8 gの1,4-ブタンジオールと、9.6 gの機能改質剤2とを合わせ、その混合物を攪拌しながら120℃まで加熱することによって、本発明のTPUを調製する。次に83.2 gのMDIを120℃まで加熱してから、上記のブレンドに素早く加える。2分間激しく攪拌した後、溶融したポリマーを冷却したテフロン（登録商標）被覆パンに放出し、まず105℃で2時間、次に70℃で24時間、硬化させることで、TPU組成物を得る。

40

【0085】

TPU組成物例のそれぞれを典型的な加工条件下で繊維に溶融紡糸する。上記TPU組成物例の繊維を、20デニール、70デニール、140デニール、および360デニールを含むさまざまなデニールにする。

【0086】

次に、上記3つのTPU組成物例を試験して可染性を決定する。可染性を評価するために、出願人らは（i）総染料吸尽パーセント、（ii）最初の10分間での染料吸尽速度

50

(パーセント毎分として)、および (i i i) 染色サイクル全体についての染料吸尽速度 (パーセント毎分として) を測定した。この試験は、業界において認識されている試験手順を使って、研究室外の第3者機関によって行われた。これらの測定を使うと、実施例1は、(i) 5.88%、(i i) 0.27%、および (i i i) 0.03%という結果を与え、この系列において最も低い可染性を示す。実施例2は、(i) 9.44%、(i i) 0.71%、および (i i i) 0.04%という結果を与え、改良された可染性を示す。実施例3は、(i) 15.69%、(i i) 0.97%、および (i i i) 0.11%という結果を与え、さらに改良された可染性を示す。

【0087】

これらの結果は、本発明のTPU組成物、より具体的には、そこから作製された繊維が、改良された可染性を有することを示す。さらに、この改良された可染性は、機能改質剤を調製するために使用するアミンおよび／またはリン酸エステルの内容と、TPUに使用する量とを調節することによって、制御することができる。

10

【0088】

上で言及した文書はそれぞれ参照により本明細書に組み込まれる。実施例を除き、または別段の明示がある場合を除き、材料の量、反応条件、分子量、炭素原子の数などを指定する本明細書における数量は全て、「約」という単語で修飾されていると理解すべきである。別段の表示がある場合を除き、全ての百分率値、ppm値、および割合値は、重量に基づく。別段の表示がある場合を除き、本明細書において言及する各化学品または組成物は、異性体、副生成物、誘導体、および工業用には存在すると通常理解されている他の材料を含有し得る工業用材料であると解釈すべきである。ただし、各化学構成成分の量は、別段の表示がある場合を除き、工業用材料中に通例存在し得る溶媒または希釈油を除外して提示されている。本明細書に記載する上側の量および下側の量、範囲、ならびに比の限界値は、独立して組み合わせることができると理解すべきである。同様に、本発明の各要素に関する範囲および量は、他の要素のいずれかに関する範囲または量と一緒に使用することができる。別段の表示がある場合を除き、分子量の値は全て重量平均値である。本明細書において使用する「から本質的になる」という表現は、考慮中の組成物の基本的かつ新規な特徴に実質的な影響を及ぼさない物質の包含を許す。

20

フロントページの続き

- (72)発明者 リー, モウーワン
アメリカ合衆国 オハイオ 44141-3247, クリーブランド, ブレックスビル ロード 9911
- (72)発明者 ファルカシュ, ジュリアス
アメリカ合衆国 オハイオ 44141-3247, クリーブランド, ブレックスビル ロード 9911

審査官 清水 晋治

- (56)参考文献 特開平11-200148 (JP, A)
特開平07-206967 (JP, A)
米国特許第05371166 (US, A)
特開2011-214012 (JP, A)
特表2007-531796 (JP, A)
米国特許出願公開第2004/0266301 (US, A1)
特表2006-522862 (JP, A)
特表2013-502494 (JP, A)
特表2013-543907 (JP, A)
特表2010-511752 (JP, A)
国際公開第2007/023655 (WO, A1)
特表2012-505975 (JP, A)
特開2003-327657 (JP, A)
特表2004-531659 (JP, A)
米国特許第03294752 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D01F	1/00-6/96
	9/00-9/04
C08G	18/00-18/87
	71/00-71/04