

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6366146号
(P6366146)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018.7.13)

(51) Int. Cl.	F I
A 4 1 D 19/015 (2006.01)	A 4 1 D 19/015 1 1 O Z
A 4 1 D 19/00 (2006.01)	A 4 1 D 19/00 P
A 4 1 D 13/04 (2006.01)	A 4 1 D 19/015 2 1 O Z
A 4 1 D 13/015 (2006.01)	A 4 1 D 13/04 1 O 3
	A 4 1 D 13/015

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-547540 (P2015-547540)	(73) 特許権者	390023674
(86) (22) 出願日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(65) 公表番号	特表2016-504503 (P2016-504503A)		アンド・カンパニー
(43) 公表日	平成28年2月12日 (2016.2.12)		E. I. DU PONT DE NEMO
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/074657		URS AND COMPANY
(87) 国際公開番号	W02014/093615		アメリカ合衆国デラウェア州19805.
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		ウィルミントン. センターロード974.
審査請求日	平成28年12月8日 (2016.12.8)		ピー・オー・ボックス2915. チェスナ
(31) 優先権主張番号	61/737, 340		ット・ラン・プラザ
(32) 優先日	平成24年12月14日 (2012.12.14)	(74) 代理人	100092093
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 辻居 幸一
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100084663
			弁理士 箱田 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐切断性物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本質的に丸い断面を有し且つ少なくとも100万の重量平均分子量を有する直鎖型のポリエチレンを含む繊維からなる糸条を有する編布を含む手袋、スリーブ、又はエプロンを含む耐切断性物品であって、前記糸条は、1デニール当たり500グラム（1dte×当たり455グラム）以下の引張り弾性率、及び、4パーセント以上の糸条破断伸度を有し、前記編布は、1平方メートル当たり857グラム以下の目付重量、及び、6000以下の質量指数を更に有し、ただし、前記繊維の糸条は硬質成分を含まない、耐切断性物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手袋、スリーブ、又はエプロンなどの品目を含む、耐切断性物品、及びこれを製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高い糸条引張り強さ及び引張り弾性率を有する超高分子量（UHMW）ポリエチレン繊維を含む布地から製造される手袋、スリーブ、及びエプロンなどの衣類からなる物品は、優れた切断性能を有し、市場において特別な価格に値することができる。しかしながら、繊維の高い繊維引張り弾性率は、望ましくない剛性のある布地をもたらすと考えられており、その理由は、このことが、こうした布地を使用した衣類からなる物品は、快適性が劣

ることを意味する可能性があるためである。作業者が不快な保護衣類を着用する可能性が低いことから、このような耐切断性物品の快適性についてのいかなる改善も望まれている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、本質的に丸い断面を有し且つ少なくとも100万の重量平均分子量を有する直鎖型のポリエチレンを含む繊維からなる糸条を有する編布を含む手袋、スリーブ、又はエプロンを含む耐切断性物品に関し、糸条は、1デニール当たり500グラム(1dte x当たり455グラム)以下の引張り弾性率、及び、4パーセント以上の糸条破断伸度を有し、編布は、1平方メートル当たり857グラム以下の目付重量、及び、6000以下の質量指数を更に有する。いくつかの実施形態においては、物品は、把持対象物のためのポリマー被覆物を備える。

10

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】編布の質量指数を示すグラフである。

【図2】本質的に1の公称アスペクト比を備える丸い断面を有する、実質的に中実のポリマー繊維の代表例である。

【発明を実施するための形態】

【0005】

20

本発明は、本質的に丸い断面を有し且つ少なくとも100万の重量平均分子量を有する直鎖型のポリエチレンを含む繊維からなる糸条を有する編布を含む手袋、スリーブ、又はエプロンを含む耐切断性物品に関し、糸条は、1デニール当たり500グラム(1dte x当たり455グラム)以下の引張り弾性率、及び、4パーセント以上の糸条破断伸度を有し、編布は、1平方メートル当たり857グラム以下の目付重量、及び、6000以下の質量指数を更に有する。

【0006】

本明細書において使用される場合、「質量指数」は、編布に関連し、編布のゲージと、1平方メートル当たりのグラムでの、布地目付重量との積である。編布のゲージは、布地における、1インチ当たりのうねの数(又は、SI単位で定義された2.53cm当たりのうねの数)である。編機のゲージは、編機における1インチ当たりの編み針の数(又は、SI単位で定義された2.53cm当たりのうねの数)である。

30

【0007】

更に、低い引張り弾性率と丸い断面を有する高分子量ポリエチレン繊維を含む糸条で製造された6000以下の質量指数を有する編布は、快適性が改善した耐切断性物品を提供することが判明している。快適性が劣る衣類は、着用されない可能性が高く、その結果、作業者の負傷が多くなるという点において、個人の快適性は、保護衣類の望ましい特徴としてほとんど常に挙げられる。

【0008】

驚くべきことに、より低い引張り弾性率が、高分子量ポリマー糸条の引張り強度を低減することによって実現される場合でも、低い引張り弾性率の糸条の耐切断性は犠牲にならないことが判明した。その代わりに、本発明者らは、糸条及び布地、並びにこれらの糸条及び布地から製造された衣類の耐切断性に関して、より高分子量のポリエチレンの存在がより重量な要因であると考えている。特に、本明細書において特許請求される低い弾性率の糸条で製造される布地は、典型的な高強度(1デニール当たり30グラム(1dte x当たり27グラム)を超える)及び高弾性率(1デニール当たり500グラム(1dte x当たり455グラム)を超える)のポリエチレン繊維で製造される布地と本質的に同等の耐切断性を有することができる。

40

【0009】

耐切断性物品における編布は、6000以下の質量指数を有し、いくつかの実施形態に

50

においては、2000～6000の質量指数が望まれる。いくつかのその他の実施形態においては、3000～5000の質量指数が望まれる。図1では、6000の上限質量指数を表す線2と、2000の1つの好ましい下限質量指数を表す線3との間の領域1を示す。線2と3は、7と24の編布のゲージにおける終点、及び、1平方メートル当たり約290及び860グラムの目付重量を有し、作業者によって使用される手袋、スリーブ、及びエプロンに対してより実用的な範囲であると考えられるものを示している。7未満の編布のゲージ、及び、1平方メートル当たり約860グラム超の目付重量は、剛性があり過ぎる手袋、及び、その他の品目を提供すると考えられ、一方、24超の編布のゲージ、及び、1平方メートル当たり約290グラム未満の目付重量は、適切な切断保護を提供できない可能性がある。又、図1では、文字A-B-C-Dによって示される点の内側の領域である好ましい質量指数の実施形態を示す。この領域は、2000～6000の質量指数及び13～18の編布のゲージを有する布地を表す。

10

【0010】

編布は、糸条を使用し、いくつかの実施形態においては、布地は、 $3 \sim 25 \text{ 3 oz / yd}^2$ ($100 \sim 857 \text{ g / m}^2$)、好ましくは $4 \sim 21 \text{ oz / yd}^2$ ($136 \sim 712 \text{ g / m}^2$)の目付け重量を有し、目付け重量の範囲のより高い終点での布地は、より高い切断保護を提供する。

【0011】

「糸条」とは、連続ストランドを形成するように紡績された、組み合わされた、又はともに合燃された繊維又はフィラメントの集合体を意味する。本明細書において使用される場合、一般的に、糸条は、製織、及び、製編などの作業に適した繊維材料の最も単純なストランドとして、当技術分野において周知であるものを意味する。糸条は、合燃されてもされなくても形成される連続マルチフィラメント糸条の形態であることができる。糸条は、多少合燃されて短繊維から製造される紡績短繊維糸条の形態であることができる。単糸において撚り合わせがある場合、それはすべて同じ方向になっている。好ましくは、糸条は、連続マルチフィラメント糸条である。

20

【0012】

又、用語「糸条」は、「撚り糸条」及び「撚られた糸条」を包含し、これは、合燃された又はともに撚られた2つ以上の個々の糸条を意味する。撚り糸条は、短繊維単糸、又は、連続フィラメント単糸の2つ以上の同一タイプから製造することができること、或いは、撚り糸条は、短繊維から製造される少なくとも1つの単糸、及び、少なくとも1つの連続フィラメント糸条から製造することができることが理解される。一般的に、撚り糸条は、「均衡のとれた」撚り糸条を提供するために、反対の合燃方向においてともに撚られる、同一の合燃方向を有する個々の糸条を含む。好ましくは、撚られた糸条は、2つ以上の連続マルチフィラメント糸条を含む。

30

【0013】

又、用語「糸条」は、「被覆された糸条」を包含し、これは、鞘芯構造を有する糸条を意味する。被覆された糸条は、「包装被覆された糸条」及び/又は「空気被覆された糸条」としても知られる。一般的に、鞘芯構造は、1つ以上の異なる種類の繊維から製造される被覆する鞘を備える、1種類の繊維からなる1つ以上の中芯糸条を有する。中芯は、合燃がほとんどない又は合燃がない1つ以上の糸条から製造可能である。外側の鞘は、DREプロセスにおけるように、短繊維の包装から製造可能であり、或いは、外側の鞘は、「S」及び/又は「Z」の合燃で芯の周りに機械的に包装又は配置される、包装糸条として機能する1つ以上の糸条であることができる。これらの包装糸条のいずれも、短繊維又は連続フィラメントから製造可能である。空気被覆された鞘芯糸条は、芯及び包装の双方として連続フィラメント糸条を通常用い、空気ジェットを使用して芯の周りの糸条を包装する。

40

【0014】

いくつかの実施形態においては、糸条は、2つ以上の個々の糸条から製造される複合体構造を含み、且つ、中芯構造、及び外鞘構造を含む。これらの糸条の少なくとも1つは、

50

有機、無機、及び／又は弾性の繊維を有する中芯構造に使用される低い弾性率の高分子量ポリエチレン繊維を含む。いくつかの好ましい複合体構造においては、鞘構造は、有機繊維を含む。

【 0 0 1 5 】

鞘／芯糸条の例の１つは、アラミド繊維又はポリエステル繊維などの、耐切断性連続フィラメントポリマー繊維の第１芯ストランドを有する。又、糸条は、本明細書において記載されるように、耐切断性連続フィラメント高分子量ポリエチレン繊維の第２芯ストランドを有する。それぞれの包装の回転は、すぐ前の回転に実質的に接触して、一方から次のものに、芯及び／又は先行する包装を被覆して、芯ストランドは、連続フィラメントナイロン糸条の第１及び第２の包装で包装される。いくつかの実施形態においては、それぞれの包装の回転はすぐ前の回転に実質的に接触する、或いは、芯及び／又はすぐ前の包装を完全に被覆することは重要ではない。或いは、芯は、ポリエステル糸条などの、その他の糸条で包装されることができる。別の代替の実施形態においては、芯ストランドは、ガラスフィラメント又は金属フィラメントを含むことができる。

10

【 0 0 1 6 】

鞘／芯糸条の更に別の例は、本明細書において記載されるように、耐切断性連続フィラメント高分子量ポリエチレン繊維の単一芯ストランドを有する。それぞれの包装の回転は、すぐ前の回転に実質的に接触して、一方から次のものに、芯及び先行する包装を被覆して、芯ストランドは、連続フィラメントナイロン糸条の第１及び第２の包装で包装される。

20

【 0 0 1 7 】

鞘／芯糸条の別の例は、伸長回復特性を与える引張りにて、弾性の糸条の第１芯ストランドを有する。又、糸条は、本明細書において記載されるように、耐切断性連続フィラメント高分子量ポリエチレン繊維の第２芯ストランドを有することができる。芯ストランドは、上記のように、連続フィラメントナイロン糸条又はポリエステル糸条の第１及び第２の包装で包装される。

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施形態においては、糸条は、その他の繊維と的高分子量ポリエチレン短繊維の緊密ブレンドを含む。緊密ブレンドとは、様々な異なる種類の短繊維が、短繊維糸条の束において均一に割り振られることを意味する。いくつかの実施形態においては、信頼性のある加工のために、緊密ブレンドに使用されるポリエチレン短繊維の最大量は、６０重量パーセント以下であり、いくつかの実施形態においては、ポリエチレン短繊維の好ましい量は、緊密ブレンドにおいて５０重量パーセント以下である。いくつかの実施形態において使用される短繊維は、２～２０センチメートルの長さを有することができる。短繊維又は綿系の糸条システム、長繊維又は紡毛系の糸条システム、或いは牽切加工糸条システムを用いて、短繊維を糸条に紡績することができる。いくつかの実施形態においては、短繊維の切断長さは、特に綿系の紡績システムで使用する短繊維の場合、好ましくは３．５～６センチメートルである。いくつかのその他の実施態様においては、短繊維の切断長さは、特に長繊維又は紡毛系の紡績システムで使用する短繊維の場合、好ましくは３．５～１６センチメートルである。

30

40

【 0 0 1 9 】

本明細書における目的のために、用語「繊維」は、長さ対当該長さに垂直の断面積の幅の高い比を有する比較的可撓性の、巨視的に均一の物体と定義される。又、一般的には、こうした繊維は、好ましくは、繊維製品の使用における十分な強度に関して一般的に中実の断面を有する中実のポリマーであり、即ち、繊維は、大量の好ましくない空孔を有することはない、又は本質的に空孔がない。多くの実施形態においては、耐切断性物品は、０．５～３．５デニール（０．５５～３．９ d t e x）のフィラメント線密度を有する繊維を含む。いくつかの好ましい実施形態においては、繊維は、０．８～２．５デニール（０．８８～２．７５ d t e x）のフィラメント線密度を有する。図２に代表されるように、高分子量ポリエチレン繊維断面の形状は丸い又は本質的に丸い。更に、繊維は、本質的に

50

丸い断面を有し、即ち、断面は、円形の形状、加えて、中心環状の空孔を有する中空繊維とは異なる、本質的に形状において中実の円形である。繊維断面の形状は、丸い又は本質的に丸いことから、1又は本質的に1の公称断面アスペクト比（特定断面に対して測定される、一般的には垂直方向において測定される最小幅で割った最大幅）を必然的に有する。

【0020】

高分子量ポリエチレン繊維は、1デニール当たり500グラム（1d tex当たり455グラム）以下に等しい糸条引張り弾性率を有する。いくつかの実施形態においては、繊維は、1デニール当たり100グラム（1d tex当たり91グラム）から1デニール当たり500グラム（1d tex当たり455グラム）の糸条引張り弾性率を有する。いくつかの好ましい実施形態においては、繊維は、1デニール当たり400グラム（1d tex当たり364グラム）以下である最大糸条引張り弾性率を有する。いくつかの好ましい実施形態においては、繊維は、1デニール当たり100グラム（1d tex当たり91グラム）から1デニール当たり350グラム（1d tex当たり318グラム）の糸条引張り弾性率を有する。いくつかのその他の好ましい実施形態においては、繊維は、1デニール当たり200グラム（1d tex当たりグラム）から1デニール当たり400グラム（1d tex当たり364グラム）の糸条引張り弾性率を有する。

10

【0021】

高分子量ポリエチレン繊維は、4パーセント以上の糸条破断引張り伸度を有する。いくつかの実施形態においては、繊維は、4～15パーセントの糸条破断伸度を有する。

20

【0022】

高い耐切断性のために、繊維は、100万以上の重量平均分子量を有する直鎖型ポリエチレンポリマーから製造される。ポリエチレンは、100モルパーセントのポリマーに基づいて、少なくとも50モルパーセントのエチレンを有するエチレンのポリマー又はコポリマーから製造される。超高分子ポリエチレンポリマーは、135でデカリンにおいて測定される10dl/g以上の固有粘度を有することができる。いくつかの好ましい実施形態においては、ポリエチレンは、200万以上の重量平均分子量を有し、且つ、いくつかのその他の好ましい実施形態においては、ポリエチレンは、200万以上の重量平均分子量を有する。いくつかの実施形態においては、ポリエチレンの重量平均分子量は、100万～350万である。いくつかのその他の実施形態においては、ポリエチレンの重量平均分子量は、350万～600万である。

30

【0023】

100万以上の重量平均分子量を有するポリエチレンポリマーは、非常に高い粘度の溶融物を生成することから、このような溶融物から繊維を直接紡糸することは、実用的ではない。その代わりに、高分子量ポリエチレン繊維は、ポリエチレンを溶媒に溶解した溶液から繊維を紡糸し、次いで紡糸した繊維から、本質的に溶媒をすべて又は大部分の溶媒を除去するプロセスによって製造される。

【0024】

これらの繊維の引張り強さは、並外れて高いと見なされることはないとしても、驚くほど良好な耐切断性が、100万以上の重量平均分子量を有するポリエチレンポリマーから製造される繊維で見うけられることが判明した。いくつかの実施形態においては、耐切断性物品は、1デニール当たり25グラム（1d tex当たり22.7グラム）未満の糸条引張り強さを有する繊維を含み、且つ、いくつかの実施形態においては、繊維は、1デニール当たり22グラム（1d tex当たり20グラム）未満の糸条引張り強さを有する。更に、いくつかの実施形態においては、繊維は、1デニール当たり18グラム（1d tex当たり16グラム）未満の糸条引張り強さを有する。

40

【0025】

直鎖型ポリエチレン繊維を含む編布は、1つ以上の糸条の一連のループを、針又はワイヤーでからみ合わせることによって作製できる構造を含むことを意図しており、その構造として、縦編み（例えば、トリコット、ミラニーズ、又はラッセル）及び横編み（例え

50

ば、丸編み又は平編み)などがある。編布は、任意の適切な編物パターン及び従来の編機を使用する。編布は、様々な異なるゲージ編機において製造可能である。本明細書において使用される場合、質量指数で使用される測定単位「ゲージ」は、編布における1インチ当たりのうねの数(又は、SI単位における、2.53cm当たりのうねの数)である。うねは、編布において縦方向に存在するループの列である。

【0026】

編布は、手動、機械、又は最新の電子横編機(Stoll、Shima-Seiki、Prottiなど)によって製造することができる。いくつかの編機は、そのゲージ編布を実現するのに必要である1インチ当たり(又は2.53cm当たり)のその針の数を有する編機を意味する、特定のゲージからなるものと言われている。

10

【0027】

ゲージは、編布の細かさの尺度であり、低数値のゲージ布地は、厚い布地であり、高数値のゲージは、薄い布地を表す。いくつかの実施形態においては、編布は、7ゲージ以上である。いくつかの実施形態においては、編布は、10ゲージ以上であり、その他の実施形態においては、編布は、13ゲージ以上である。非常に薄い布地を必要とするいくつかの特定化された用途では、編布は、18ゲージ以上である。いくつかの物品においては、編布のためのゲージは、24ゲージ以下である。いくつかの好ましい実施形態においては、編布は、10~18ゲージであり、最も好ましい実施形態は、13~18ゲージ又はこれを超える編布である。

【0028】

20

多種多様な横編機及び丸編機を使用することができる。例えば、Shima-Seiki編機を使用して編布を製造することができる。必要に応じて、複数のエンド又は糸条を、編機に供給することができる。例えば、本明細書において前述された糸条のいずれかの2つは、ツーエンドイン(two-ends-in)で編まれることができる、即ち、糸条又はエンドはともに、共通の針で併せて編まれて、耐切断性保護手袋が直接作製される。このような機械では、糸条の一つが、布地又は手袋の一つの側に主に割り振られ、且つ、もう一方の糸条が、布地又は手袋の反対側に主に割り振られる、組まれた(プレーティングとも称される)布地又は手袋を作製することができる。その際、はっきりと異なる内側及び外側を有する手袋を作製することができる。編布の締めりは、いかなる特定の必要性にも合わせて調節することができる。非常に効果的な耐切断性が、例えば、単ージャージー編物(single jersey knit)、織り合わされた編物、メッシュ編物、及びテリー編物パターンで見られている。

30

【0029】

手袋、エプロン、及びスリーブの形態における耐切断性物品は、編機で直接編まれることができ、或いは、これらの物品の部品は、別個に編まれ、次いで、典型的には縫製によって一緒に取り付けられることができる。物品を、縫製機において部品と一緒に縫製することによって製造する場合、織布を、物品において編布と組み合わせることもできる。耐切断性物品は、把持対象物のためのポリマー被覆を更に含むことができる。場合によっては、ポリマー被覆は、耐切断性手袋の掌及び/又は指における被覆のビーズなどの、物品の個別の領域に配置されることができる。

40

【0030】

好ましくは、高分子量ポリエチレン繊維は、ポリエチレンを溶媒に溶解した溶液を紡糸し、次いで、繊維から本質的に溶媒をすべて又は大部分の溶媒を除去することによって製造される。このような超高分子量ポリエチレン又は延伸鎖ポリエチレン繊維のフィラメントを形成する紡糸プロセスは、例えば、米国特許第4457985号明細書において教示される原理を含むことができる。

【0031】

紡糸後一般的には、典型的なゲル紡糸繊維プロセスにおいて、繊維の引張り特性は、125を超える温度で繊維を熱延伸することによって高められる。熱延伸の際に使用する温度は、「熱延伸」温度として、本明細書において称される。この熱延伸は、それぞれの

50

段階は、特定の温度、及び、延伸比を有する、1つ若しくは複数の段階で実施可能である。本明細書において使用される場合、延伸比は、延伸段階に入る繊維の速度に対する、延伸段階から出る繊維の速度の比を意味する。複数の段階が使用される場合、延伸全体は、それぞれの段階からの個々の延伸比を合わせてかけることによって算出される。

【0032】

所望の低弾性率の高分子量ポリエチレン繊維を実現するために、好ましくは、繊維が、1つの熱延伸段階のみにおいて熱延伸され、繊維は、好ましくはその段階における6以下の延伸比、より好ましくは4以下の延伸比に供されることが判明している。しかしながら、繊維は、2つ以上の段階において延伸されることができる。その際に、延伸全体は、好ましくは6以下、より好ましくは4以下である。熱延伸工程に使用される典型的な熱延伸温度は、135～150、好ましくは140超である。

10

【0033】

このプロセスは、最も高い可能性がある引張り強さを有し、且つ、温度の上昇（繊維の熔融温度に近い）及び合計10以上の高延伸比を伴う4つもの異なる連続した段階で延伸される繊維を実現しようとするその他のプロセスと異なる。

【0034】

更に、延伸後、延伸比の総計は、約1.0以下、好ましくは1以下、最も好ましくは1未満である、少なくとも1つのその後の延伸段階において繊維を緩和することが好ましいことが判明している。緩和が、複数の段階において行われる場合、延伸全体は、約1.0以下、好ましくは1以下、最も好ましくは1未満である。

20

【0035】

緩和工程で使用される温度は、本明細書において、「緩和」温度として称される。熱延伸温度の+/-5以内、又は、熱延伸温度を超えるように、緩和温度は選択される。緩和工程に使用される典型的な温度は、約140～160である。いくつかの好ましい実施形態においては、緩和温度は熱延伸温度を超える。いくつかの好ましい実施形態においては、緩和温度は145を超える。

【0036】

紡糸及び延伸技術のこの組み合わせによって、所望の繊維が提供されることが知られる一方、繊維が特許請求される要件を満たす限り、任意のその他の紡糸及び延伸技術によって、繊維を製造することができることが理解される。

30

【0037】

試験方法

耐切断性

使用する方法は、「Standard Test Method for Measuring Cut Resistance of Materials Used in Protective Clothing」、ASTM標準F1790-97である。試験の実施に際し、指定の力の下、マンドレル上に取り付けられた試料を横切って、1回、切断刃を引っ張る。いくつかの異なる力で、最初の接触から切断までに引っ張られた距離を記録し、切断までの距離の関数としての力についてグラフを作成する。そのグラフから、25ミリメートルの距離での切断に対する力を求め、刃負荷の一貫性を確認するために標準化する。標準化された力を耐切断性力として報告する。

40

【0038】

切断刃は、長さ70ミリメートルの鋭い刃先を有するステンレススチールナイフ刃である。試験の開始時及び終了時にネオプレン校正材料で400gの荷重を用いて刃負荷を校正する。それぞれの切断試験に対して新しい切断刃を使用する。

【0039】

試料は、縦糸及び横糸方向から45度斜めに75×75ミリメートルに切断された正方形の布片である。

【0040】

マンドレルは、半径38ミリメートルの丸い導電性の棒であり、両面テープを用いて試

50

料をマンドレルに取り付ける。マンドレル上の布地を横切ってマンドレルの縦軸方向と直角に切断刃を引っ張る。切断刃がマンドレルと電氣的接触をするとき、切断が記録される。

【0041】

引張り特性

ポリエチレン糸条をアラミド糸条の代わりに用いて、ASTM D7269、「Standard Test Methods for Tensile Testing for Aramid Yarns」に開示される手順に従って、引張り弾性率、引張り強さ、及び破断伸度すべてを、ポリエチレン糸条について求める。

【実施例】

【0042】

実施例 1

ポリエチレン繊維を以下の方法で製造した。油ジャケット付二重螺旋型混合機を、6重量%のUHMWPE粉末(GUR 4120、Ticona)、0.6重量%の抗酸化剤(トリ(2,4-ジ-(tert)-ブチルフェニル)ホスファート(Irgafos 168、Ciba)及びテトラキス-(メチレン-(3,5-ジ-(tert)-ブチル-4-ヒドロキシナマート))メタン(Irganox 1010、Ciba)、並びに94.4重量%の鉱油(Hydrobrite 1000、Sonneborn)で充填する。UHMWPEが完全に溶解して紡糸ドープができるまで、混合物を、窒素下にて60rpmで撹拌して170℃まで加熱する。

【0043】

次いで、紡糸ドープを、180孔の紡糸口金を通してポンプで送り込み、紡糸口金の孔はそれぞれ、1mmの直径及び6/1 L/Dを有する。処理能力は16g/分であり、紡糸伸長は13であった。押し出した糸条線を、紡糸ダイの下1インチの距離に置かれた水浴によって急冷した。ゲルフィラメント糸条を、直径4と1/8インチの孔のあいたプラスチック芯に対して巻き上げる。

【0044】

ゲル繊維糸条のボピンをヘキサンの浸漬させて、鉱油を抽出する。鉱油が繊維から完全に抽出されるまで、この工程を数回繰り返す。抽出の間、半抽出された繊維糸条を、フィラメントが互にくっつくのを防止するために、ボピンから解く。完全に抽出した繊維糸条を、一晩室温で空気中にて乾燥させる。

【0045】

次いで、乾燥させた糸条を、Litzlerの単一ゾーンパイロット繊維対流式オープンを用いて、複数の工程で延伸する。効果的な1パス当たりの加熱長は、2.08メートルである。乾燥させたゲル糸条を、それぞれ4、2、及び1.5の延伸比にて125℃、135℃、及び143℃のオープン温度で3回延伸する。糸条の供給速度は、2.5メートル/分である。次いで、緩く巻き付けた糸条を、142℃で2時間、ボピンにて緩める。糸条は、1の公称アスペクト比と20グラム/デニール未満の引張り強さと350グラム/デニール未満の弾性率を備える円形のフィラメントを有し400デニール(364 d tex)である。

【0046】

実施例 2

5つのポリエチレン連続400デニール(364 d tex)マルチフィラメント糸条が得られる。代表的な糸条特性を表2に示す。糸条1は、実施例1から得られる糸条である。比較用の糸条A、B、及びCは、市販の高い引張り強さ及び高い弾性率の溶液紡糸された高分子量ポリエチレン糸条の代表例である。比較用の糸条Dは、低い引張り強さ及び低い弾性率の溶融紡糸された低分子量ポリエチレン糸条の代表例である。

【0047】

10

20

30

40

【表 1】

表2

糸条試料	糸条引張り弾性率、 g/dtex (g/デニール)	糸条線密度、 dtex (デニール)	フィラメント 線密度、 dtex (デニール)	ポリマー 分子量 (100万)
1	< 318 (< 350)	440 (400)	2.4 (2.2)	> 1.0
A	> 900 (> 1000)	440 (400)	2.2 (2.0)	> 1.0
B	> 900 (> 1000)	440 (400)	3.9 (3.5)	> 1.0
C	> 900 (> 1000)	440 (400)	1.1 (1.0)	> 1.0
D	<360 (<400)	440 (400)	1.3 (1.2)	< 0.5

10

20

【 0 0 4 8 】

編布の試料は、5つのフィラメント糸条それぞれから製造される。特に、許容できる編みを容易にするために、すべての糸条の2つのエンドは撚られて、Saurer Allma合撚糸機を用いて、1インチ当たり1.5回(tpi)で合撚される。Shima Seiki 13 - ゲージ手袋編機を使用して、その後の切断試験及びその他の評価のための試料を提供するのに十分な布地である、約2メートル長の編布材料を作製する。又、手袋の試料は、比較のための快適性の評価について、それぞれの諸撚り糸条から得られた編布である。

【 0 0 4 9 】

布地を、ASTM標準F1790 - 97「Standard Test Method for Measuring Cut Resistance of Materials Used in Protective Clothing」に供する。相対的な切断試験結果を表3に示し、このカラムにおける「+」は良好な耐切断性を示し、「-」はより低い耐切断性を示す。表に示されるように、より高い高分子量ポリマーで製造された布地は、より良好な耐切断性を有する。

30

【 0 0 5 0 】

【表 2】

表3

布地	糸条組成 (1インチ 当たり1.5回)	布地面密度、 g/平方メートル (oz/平方ヤード)	質量 指数	ポリマー 分子量 (100万)	耐切断性	認識さ れる手 袋の布 地の快 適性
1	糸条1の 2つのエンド	325 (9.6)	4225	> 1.0	+	+
A	糸条Aの 2つのエンド	329 (9.7)	4277	> 1.0	+	-
B	糸条Bの 2つのエンド	325 (9.6)	4225	> 1.0	+	-
C	糸条Cの 2つのエンド	329 (9.7)	4277	> 1.0	+	-
D	糸条Dの 2つのエンド	349 (10.3)	4537	< 0.5	-	+

【0051】

更に、認識される相対的な柔軟性及び快適性について手袋の布地を表3において評価し、このカラムにおける「+」は良好な相対的な柔軟性及び快適性を示し、「-」はより低い相対的な柔軟性快適性を示す。手袋の布地1は、主観的に、手袋の布地A、B、又はCに比べて、より快適性並びに柔軟性のある「手」を有し、且つ、手袋の布地Dと同等の快適性を有する。このことは、手袋の布地1及び手袋の布地Dにより低い弾性率の糸条を使用したことによるものであると考えられる。従って、良好な耐切断性及び良好な認識される快適性をともに有するという点で、手袋の布地1は、比較用の布地に勝る。

【0052】

実施例3

1フィラメント当たり1.1~3.9dtex(1フィラメント当たり1.0~3.5デニール)の範囲の個々のフィラメント線密度を有する丸い断面のフィラメントからなる200及び1000デニールの線密度ポリエチレン糸条を作製するための適切な紡糸口金及び紡糸条件を使用して、実施例1の一般的プロセスを繰り返す。これらの糸条の特性を表4に示す。

【0053】

【表3】

表4

糸条試料	糸条引張り弾性率g/dtex (g/デニール)	糸条線密度 dtex (デニール)	フィラメント線密度 dtex (デニール)
3-1	< 450 (< 500)	220 (200)	2.2 (2.0)
3-2	< 450 (< 500)	1100 (1000)	2.2 (2.0)

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

実施例 4

布地は、実施例 3 の糸条試料から製造され、次いで、編布試料のために調製された。特に、許容できる編みを容易にするために、200 デニール糸条 3 - 1 の一方のエンドを、Saurer Allma 合撚糸機を用いて、1 インチ当たり 1.5 回 (tpi) で合撚して、糸条 4 - 1 に指定された諸撚り 200 デニール糸条を製造する。次いで、200 デニール糸条 3 - 1 の 3 つのエンドを撚り、Saurer Allma 合撚糸機を用い、1 インチ当たり 1.5 回 (tpi) で合撚して、4 - 2 に指定された諸撚り 600 デニール糸条を製造する。次いで、1000 デニール糸条 3 - 2 の 2 つのエンドを、Saurer Allma 合撚糸機を用い、1 インチ当たり 1.5 回 (tpi) で合撚して、諸撚り 2000 デニール糸条 4 - 3 を製造する。最終的に、1000 デニール糸条 3 - 2 の 3 つのエンドを撚り、Saurer Allma 合撚糸機を用い、1 インチ当たり 1.5 回 (tpi) で合撚して、3000 デニール諸撚り糸条 4 - 4 を製造する。得られた 4 つの片撚り及び諸撚りの糸条は、200 ~ 3000 デニールの線密度の範囲であった。Shima Seiki 手袋編機を使用して、切断試験、及び、比較用の快適性評価のための手袋のために、糸条 4 - 1、4 - 2、4 - 3、及び 4 - 4 それぞれから、18、15、10、及び 7 のゲージ編布スリーブを製造する。一方、布地 / 手袋を、4 - 1、4 - 2、4 - 3、及び 4 - 4 と指定した。

【 0 0 5 5 】

布地 / 手袋の特性を表 5 に示す。布地の試料はすべて、高い弾性率、高い引張り強さのポリエチレン糸条に相当する、良好な耐切断性を有する。これは、表 5 のこのカラムにおいて「=」によって表される。更に、高い弾性率、高い引張り強さのポリエチレン糸条から製造された手袋と比較して、手袋の試料はすべて、認識される相対的な柔軟性及び快適性が改善した。これは、表 5 のこのカラムにおいて「+」によって表される。更に、より低い編布のゲージの手袋と比較して、より高い編布のゲージのポリエチレン手袋は、より高い柔軟性及び快適性を有する。

【 0 0 5 6 】

【表 4】

表5

布地/ 手袋	糸条組成 (1インチ 当たり 1.5回)	編布の ゲージ	布地面密度、 g/平方メートル (oz/平方ヤード)	質量 指数	耐切断性	認識され る手袋の 布地の快 適性
4-1	糸条4-1 (糸条3-1の 1つのエンド)	18	170 (5)	3060	=	+
4-2	糸条4-2 (糸条3-1の 3つのエンド)	15	271 (8)	4065	=	+
4-3	糸条4-3 (糸条3-2の 2つのエンド)	10	423 (12.5)	4230	=	+
4-4	糸条4-4 (糸条3-2の 3つのエンド)	7	644 (19)	4508	=	+

本発明のまた別の態様は、以下のとおりであってもよい。

〔 1 〕 本質的に丸い断面を有し且つ少なくとも 100 万の重量平均分子量を有する直鎖型のポリエチレンを含む繊維からなる糸条を有する編布を含む手袋、スリーブ、又はエプロ

ンを含む耐切断性物品であって、前記糸条は、1デニール当たり500グラム(1d t e x 当たり455グラム)以下の引張り弾性率、及び、4パーセント以上の糸条破断伸度を有し、前記編布は、1平方メートル当たり857グラム以下の目付重量、及び、6000以下の質量指数を更に有する、耐切断性物品。

〔2〕2000～6000の質量指数を有する、前記〔1〕に記載の耐切断性物品。

〔3〕3000～5000の質量指数を有する、前記〔2〕に記載の耐切断性物品。

〔4〕前記繊維は、1デニール当たり400グラム(1d t e x 当たり275グラム)以下の糸条引張り弾性率を有する、前記〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の耐切断性物品。

〔5〕前記繊維は、1デニール当たり100グラム(1d t e x 当たり91グラム)以上の糸条引張り弾性率を有する、前記〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の耐切断性物品。

〔6〕前記繊維は、4～15パーセントの糸条破断伸度を有する、前記〔1〕～〔5〕のいずれか一項に記載の耐切断性物品。

〔7〕把持対象物のためのポリマー被覆を更に含む、前記〔1〕～〔6〕のいずれか一項に記載の耐切断性物品。

〔8〕前記ポリマー被覆は、前記物品の個別の領域に配置される、前記〔7〕に記載の耐切断性物品。

〔9〕前記編布は、7以上のゲージである、前記〔1〕に記載の耐切断性物品。

〔10〕前記編布は、10以上のゲージである、前記〔9〕に記載の耐切断性物品。

〔11〕前記編布は、13以上のゲージである、前記〔10〕に記載の耐切断性物品。

〔12〕前記編布は、15以上のゲージである、前記〔11〕に記載の耐切断性物品。

〔13〕前記編布は、18以上のゲージである、前記〔12〕に記載の耐切断性物品。

〔14〕前記編布は、24以下のゲージである、前記〔9〕～〔13〕のいずれか一項に記載の耐切断性物品。

【図1】

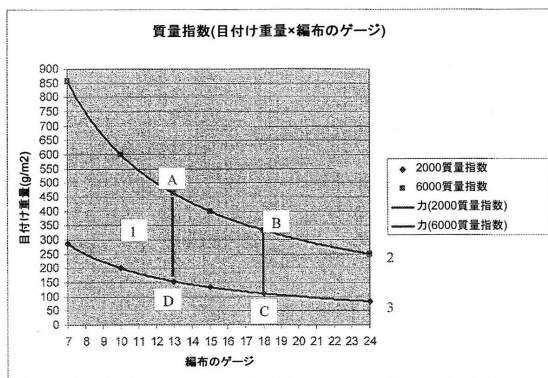


Fig. 1

【図2】

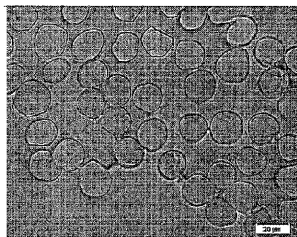


Fig. 2

フロントページの続き

(74)代理人 100093300

弁理士 浅井 賢治

(74)代理人 100119013

弁理士 山崎 一夫

(74)代理人 100123777

弁理士 市川 さつき

(74)代理人 100179925

弁理士 窪田 真紀

(72)発明者 プリケット ラリー ジョン

アメリカ合衆国 バージニア州 2 3 8 3 8 チェスターフィールド ブレイストーン コート
8 7 1 2

(72)発明者 マ シュン

アメリカ合衆国 バージニア州 2 3 1 1 2 ミドロジアン シェルター コーヴ ロード 1 4
3 1 8

審査官 姫島 卓弥

(56)参考文献 特表2012-517533(JP,A)

特開昭58-180635(JP,A)

特表平05-503447(JP,A)

特開2003-306817(JP,A)

特開平04-333603(JP,A)

米国特許第05442815(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A41D 19/015

A41D 13/015

A41D 13/04

A41D 19/00