

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4834672号
(P4834672)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int. Cl.	F I	
DO2G 3/32	(2006.01)	DO2G 3/32
DO2G 3/36	(2006.01)	DO2G 3/36
DO2G 3/12	(2006.01)	DO2G 3/12
DO2G 3/18	(2006.01)	DO2G 3/18
DO2G 3/04	(2006.01)	DO2G 3/04

請求項の数 18 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-540737 (P2007-540737)
 (86) (22) 出願日 平成17年11月8日(2005.11.8)
 (65) 公表番号 特表2008-519915 (P2008-519915A)
 (43) 公表日 平成20年6月12日(2008.6.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/003345
 (87) 国際公開番号 W02006/051384
 (87) 国際公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)
 審査請求日 平成20年9月11日(2008.9.11)
 (31) 優先権主張番号 60/627,168
 (32) 優先日 平成16年11月15日(2004.11.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505470889
 テクストロニクス, インク.
 アメリカ合衆国 デラウェア 19805
 ウィルミントン スウィート 201
 ランカスター パイク 3825
 (74) 代理人 100081341
 弁理士 小林 茂
 (74) 代理人 100075753
 弁理士 和泉 良彦
 (72) 発明者 カライアニ エレニ
 スイス国 ツエーハー 1206 ジュネ
 ーブ シェマン ドゥ ノーマンディ
 6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性複合ヤーン、それを作る方法およびそれを含む物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複合芯と複合被覆とを含み、

前記複合芯は、

(a) 弛緩された単位長さがLであって、

Nが1.0から8.0の範囲にある(N×L)の引っ張られた長さを有する弾性芯部材、

(b) (N×L)の一定の長さを有する非弾性芯部材

を含み、

前記複合被覆は、

(a) 少なくとも1つの弾性被覆部材と

(b) 前記弾性被覆部材を取り囲む少なくとも1つの非弾性被覆部材

を含み、

前記複合被覆は、

前記弾性芯部材の引っ張られた長さ(N×L)より長い弛緩された長さを有し、

当該弾性複合ヤーンに印加された伸び応力の実質的にすべてが前記弾性芯部材と前記弾性被覆部材によって支えられる弾性複合ヤーン。

【請求項2】

前記非弾性芯部材が、ステンレス スチール ファイバー、ステンレス スチール ヤーン、プラスチック オプティカル ファイバー、シリカ ファイバー、ガラス ファイバー、および金属被覆アラミド ファイバーからなるグループから選ばれた請求項1記載の弾性複

合ヤーン。

【請求項 3】

前記非弾性芯部材が、電氣的、光学的、および磁氣的特性から選ばれる少なくとも1つの特性を有する機能性ヤーンからなる請求項1記載の弾性複合ヤーン。

【請求項 4】

前記非弾性芯部材が、20%より小さい伸び限界における2Nより大きい破断強度または20%より小さい伸び限界における2Nより大きい降伏点によって定義される係数を有する請求項1記載の弾性複合ヤーン。

【請求項 5】

前記非弾性被覆部材が、ナイロン、ポリエステル、コットン、およびウールからなるグループから選ばれるテキスタイル ファイバーからなる請求項1記載の弾性複合ヤーン。

【請求項 6】

前記非弾性被覆部材が、4Nより小さい破断強度または降伏点を伴う電気、光学、または磁氣特性を有する機能性ヤーンからなる請求項1記載の弾性複合ヤーン。

【請求項 7】

前記非弾性被覆部材が、金属ワイヤーからなる請求項6記載の弾性複合ヤーン。

【請求項 8】

(1) 複合芯と複合被覆を用意し、

前記複合芯は、

(a) 弛緩された単位長さがLであって、

Nが1.0から8.0の範囲にある(N×L)の引っ張られた長さを有する第1の弾性芯部材、

(b) N×Lの一定の長さを有する非弾性芯部材

を含み、

前記複合被覆は、

(a) 第2の弾性被覆部材と

(b) 少なくとも1つの非弾性部材

を含み、

(2) 前記第1の弾性芯部材を(N×L)の引っ張られた長さまで引っ張り、

(3) 引っ張られた長さの前記第1の弾性芯部材に実質的に平行にかつ接触して前記非弾性芯部材を置き、

(4) 引っ張られた前記第1の弾性芯部材と前記非弾性芯部材の回りに前記複合被覆を複数回巻き付け、撚り合わせ、エア ジェット被覆し、または芯紡糸する弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 9】

前記複合被覆が弛緩された状態で前記第1の弾性芯部材と前記非弾性芯部材の回りに巻き付けられている請求項8記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 10】

前記複合被覆が張力の元で前記第1の弾性芯部材と前記非弾性芯部材の回りに巻き付けられている請求項8記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 11】

前記複合被覆の前記非弾性部材が第2の弾性部材の回りに複数回巻き付けられている請求項8記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 12】

前記複合被覆の前記非弾性部材と前記第2の弾性部材がいっしょに撚り合わされている請求項8記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 13】

前記第2の弾性部材が前記複合被覆の前記非弾性部材によってエア ジェット被覆されている請求項8記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項 14】

前記第2の弾性部材が前記複合被覆の前記非弾性部材によって芯紡糸されている請求項8

10

20

30

40

50

記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【請求項15】

請求項1記載の弾性複合ヤーンからなる編まれたまたは織られたファブリック。

【請求項16】

請求項1記載の弾性複合ヤーンの弾性化によって電氣的または光学的ファイバーの曲がり制御を与える方法。

【請求項17】

請求項1記載の弾性複合ヤーンの伸長および復元によって電氣的または光学的ファイバーまたはエレメントの曲がり角の動的変化を与える方法。

【請求項18】

テキスタイルの中へ前記弾性複合ヤーンを内包させ、次いでテキスタイルの時間的に変化する加熱処理を行うことをさらに含む請求項17記載の弾性複合ヤーンの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高係数または低屈曲機能性ファイバー(fiber)を含む弾性化されたヤーン(yarn)、それを作るプロセス、およびそのようなヤーンを含む伸長(stretch)織物(fabric)、衣服、並びに他の物品に関する。本発明はまた少なくとも1つの被覆部材自体が弾性化されたヤーンであるヤーン被覆プロセスによって作られた新規な弾性化されたヤーンに関する。

【背景技術】

【0002】

機能性特性を有する織物は、テキスタイル(textile)ヤーンにおける使用のために開示されてきた。実施例は電流を流し、耐静電気機能を果たし、または電界シールドを提供するために用い得る金属性ヤーンを含む。そのようなヤーンまたはファイバーは例えばマルチフィラメント ステンレス スチール ヤーン、金属被覆アラミド(metallized aramid)ファイバー、光波長ガイドとして働くことによって電気データを伝えるための光学ファイバー、および高周波用誘電体としての利用のためのガラスまたはシリカ ファイバーを含む。そのような高機能性ヤーンは織物、衣服およびアパレル物品の中に組み入れられてきた。

【0003】

テキスタイル ヤーンを、高係数フィラメントがヤーンの曲げ部材であることが要求されるそのような高係数フィラメント上またはコンビネーション ヤーン上に単に配置するのは実際的でないことが一般に考えられている。そのような高係数フィラメントは、低屈曲性能および乏しい柔軟性を示すことが一般的に期待され得る。

【0004】

テキスタイルで一般的に使用されたステンレス スチール連続的マルチフィラメント ファイバーの供給元はベルギーのNV Bekaert SA, KortrijkおよびフランスのSprint Metal Groupe Arcelorを含むがこれに限定されない。含まれたフィラメントの数および撚られたヤーンの数によるが、これらのヤーンは通常約6 μ mから約12 μ mのフィラメント直径と、約2オーム/mから約70オーム/mの範囲の電気抵抗を有する。一般にこれらの金属ファイバーは、一般的に約20Nから約500Nの範囲の大きい破断力および一般的に約5%より小さい比較的小さい伸びを示す。しかしながらこれらのファイバーは実質的に弾性を示さない。対照的に多くの弾性合成ポリマーを素材とするテキスタイル ヤーンは、それらの応力を加えられない標本の長さの少なくとも約125%に伸長し、応力を弛緩したときこの伸びの約50%より多く復元する。

【0005】

テキスタイルにおける使用のためのプラスチック光学ファイバーの供給元は、Toray Industries, Inc.、Mitsubishi CorporationおよびAsahi Chemicalを含むがこれに限定されない。一般にこれらのファイバーは約0.5から2mmの直径を持つ。それらの構造によるとそ

10

20

30

40

50

のようなファイバーはそれらの長さに沿って内全反射によって光を通す能力を有し、光は電気エネルギーまたは信号に変換され得る。光学ファイバーのこの特性は、特にそれらの相対的により大きい帯域幅、より細薄、より少ない雑音、およびより少ないコストにより、データ信号伝達のための金属ワイヤまたは同軸ケーブルと比較してそれらを有利にする傾向がある。

【0006】

金属化されたファイバーの供給元は、E. I. DuPont de Nemoursによって製造され、販売されるAracon(登録商標)のようなアラミドファイバーの表面に加えられる金属被覆を含む。これらのヤーンは、約54AWGの金属ワイヤーと同等の直径と約2オーム/mから約9オーム/mの範囲の電気抵抗を有する、燃られたKevlar(登録商標)ファイバーに基礎を置かれる。一般にこれらの金属ファイバーは約27Nから70Nの破断負荷と約5%より小さい破断伸長を有する。

10

【0007】

テキスタイルにおける使用のための無機石英またはシリカファイバーの供給元は、Saint-Gobain(フランス)によって作られたものを含むがこれに限定されない。これらのファイバーは一般に約1 μ mから約25 μ mのフィラメント直径、約10GHzまでの周波数範囲における約3から約7の範囲の比誘電率、および約10GHzまでの周波数範囲における約0.0001から約0.0068の損失正接(loss tangent)を有する。一般にこれらのファイバーは、約2000N/mm²から6000N/mm²の範囲の高張力および約2から約8%の比較的小さい伸びを示す。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

技術の状態：テキスタイルにおけるプラスチック光学ファイバー

光学ファイバーの混入によって作られた織られた織物は該技術において知られている。一般的にそのような光学ファイバーは内部の芯と外部の鞘(sheath)を有する。外部の鞘は内部の芯に比べて低い屈折率を有し、光が単独でファイバーの内部の芯を伝わるように光の全反射を引き起こす。光はファイバーの表面から漏れることが引き起こされ得、したがって光を照らす効果を引き起こす。そのような効果のために開示された2つの大きな傾向がある。(1)ファイバー表面の損傷(attack)(機械的または化学的)、(2)ファイバーの長さに沿っての別々の位置でのファイバーの変形または曲げ

30

(1)機械的損傷による光学ファイバーによる照明の技術の状態

Mauriceへの米国特許第4,234,907号は衣類、インテリアまたは工業技術テキスタイルにおける利用のための光学ファイバーで織られた光放射織物を開示する。光学ファイバーは、緯糸としての通常のテキスタイルファイバーと交差する経方向に織られる。光学ファイバーは光源により一端で照明される。ファイバーの表面からの照明は、内部の芯までの被覆に切り込み(notch)を作ることによって得られ、その間隔は織物を横切る光の均一な分配があるように光源からの距離が増すにつれてより狭くなる。そのような織物の検討は切り込みがファイバーを弱くするので工業生産にとって適しなくし、すべてのファイバー端を光源の中へ押し込めることは、織物の外へ伸びるファイバーの極端な長さを要求すると同時にテキスタイルプロセスを不可能にする。

40

【0009】

GivolettiへのWO 02/12785 A1は照明されたファイバーを含むテキスタイルを開示する。ファイバーは光を伝えることができる中央の芯と、内部の芯に関しては伝達された光をファイバーから部分的に漏れさせる、屈折率を示す外部の鞘から成る。照明はファイバーを(例えば研磨、ひっかくことによって)組織化(texture)し、光の拡散角を修正するファイバー内部のドーピングエレメントを加え、ファイバーに沿って光を分散するように被覆の屈折率を修正し、および機械的または化学的手段による織物処理によって光学ファイバーの屈折率を修正することによって得られる。さらに該引例は光を一様に照らす特別の織られた構造を開示する。

【0010】

50

Deflin他へのWO 02/068862A1は光放射セグメントを備えた光学ファイバーに基礎を置く照明デバイス、他のテキスタイルファイバーといっしょに1つのテキスタイルの中に織られた光学ファイバーを含むそのようなデバイスの可能な構造を開示する。2002年にFrance Telecomは、光学ファイバーファブリックに基礎を置く第1のフレキシブルディスプレイの公開(E. Deflin, et al., "Communicating Clothes: Optical Fiber Fabric for a New Flexible Display", 2nd International Avantex Symposium, Frankfurt, Germany)に関してAvantex Innovation

Prizeに勝利した。光学ファイバーはA. Bernasson他へのPCT/FR94/01475に開示された、ファイバーの長さ上の制御された位置でファイバーの外側表面の至る所に光を拡散させる、ファイバー表面の機械的損傷の特別な処理によって処理された。ファイバーはその後ファブリックの中へ織られる。それらはファイバーのグループを照明するのに用いられ得るLEDを介して照明され、各グループはマトリックスの1つのピクセルを表す。無線遠距離通信サービスを介してマトリックスを制御することによって、布内に様々なパターンを生成し得、したがってインテリジェントなディスプレイを提供する。細いファイバーの直径(約0.5mm)が用いられたけれども、ファブリックは非常に柔軟性がなく格子が非常に目が詰んでないので、緯糸および経糸方向の両方にファイバーを導くことによってX-Yネットワークを作ることは最適ではなかった。それゆえそのようなファブリックは、ファブリックの柔軟性と動きの自由さは最高に重要である典型的な衣類利用のために適切ではないだろう。さらにファイバーの特別な処理は光学ファイバーの表面から光を伝達するのに必要である。

【0011】

LaustsenへのWO 2004/057079A1はファブリック内で互いに交差する方向に光学ファイバーを伸ばすことにより、米国特許第4,234,907号の開示を越える光学ファイバーを備えた織られたファブリックを開示する。Laustsenの引例によるとファブリックは光ガイドを圧縮し平らにするために熱く巻かれ、そしてさらに光学ファイバーの表面で部分的な破裂を作るためにレーザー処理される。

【0012】

(2)曲げによる光学ファイバーによる照明の技術の状態

Parker他への米国特許第4,885,663号、第4,907,132号、第5,042,900号および第5,568,964号は、織られた光学ファイバーから作られたファイバー光学光放射パネルアセンブリを開示する。光は、曲げ角が内反射角を越えるように、それらの長さに沿って別々の場所で光学ファイバーを変形させもしくは曲げることによって光学ファイバー表面から伝達されるために与えられる。緯糸はまた光学ファイバーであり得、緯糸は緯糸方向に織られるけれども、光学ファイバーは一般的に経糸方向に織られる。光の出力パターンは、光学ファイバーおよび緯糸の織り間隔およびパターンを制御することによって獲得される。緯糸を適所に保持し、光学ファイバーを光放射部分から離して維持するために、光放射領域の一部が光学ファイバーと緯糸をいっしょに付着することによって密閉される。

【0013】

WhitehurstへのUK 2,361,431は、光治療のためのファイバー光学ファブリックを開示し、そこでは光学ファイバー(プラスチックおよびガラス光学ファイバーを含む)の表面から放射された光は、治療または美容処理のための大きな面積の皮膚状態の処理のための患者に向けられる。発明者は、光学ファイバーを他の緯糸ヤーンといっしょに織ることによって、緯糸ファイバーの回りに曲がる光学ファイバーが、光を光学ファイバーの外側および従ってファブリックの外側に屈折させることを発見した。多数の光学ファイバーがこのように織られるとき、ファブリックはファブリックを横切って一般に均一な分布に光を放射させるだろうことが開示されている。光治療のためのファブリックの用途のために、使用者に必要な動きと快適さを提供するためにファブリックが柔軟性を持つこと、およびそれが、保護されるのが必要な皮膚領域を守ることが非常に重要である。しかしながら光学ファイバーに基礎を置くファブリックは着用可能な衣類にとっては固くて丈夫で、一般に光学ファイバーの方向にはファブリックの動きを緩さないだろうことが知られている。それゆえそのようなファブリックは望まれる柔軟性を与えず、意図される利用のために最適で

10

20

30

40

50

はないだろう。

【0014】

(3)信号伝達のための光学ファイバーの技術状態

Jayaraman他への米国特許第6,381,482B1号はファブリックの着用者に関する情報を集め、処理し、伝達しかつ受けるための集積された柔軟な情報インフラストラクチャーを含む、管状の編まれたもしくは織られたファブリック、または織られたもしくは編まれた2次元ファブリックを開示する。ファブリックは、データ転送する情報と同様に透過検知手段を提供するための鞘で覆われたプラスチック光学ファイバーを含む、着用の快適さを与える基礎ファブリックと情報構成要素からなる。それから光学ファイバーからなるファブリックは縫い、糊あるいは留めのような取付技術によって衣服構造に集積される。

10

【0015】

センサーとしての光学ファイバーはまたインテンシオメトリック(intensiometric)、インターフロメトリック(interferometric)、またはブラッグ・グレイ原理を利用する、局部(ポイント)的または多重(複数ポイント)的なセンシングを分配するためにテキスタイル複合物において使用されてきた。X.M.Tao, J. Text. Inst. 2000, Vol 91 Part 1, No. 3, pp 448-459、およびW.C.Du他、J. Compos. Struct. Vol 42, pp. 217-230, (1998)を参照のこと。光学ファイバーは物理的なパラメーター(例えば温度、応力-歪み、圧力)を量的に決定するために有効な手段を提供し得、そしてそれゆえ、製造プロセスおよび精神的健康状態のモニターのような、精密で高感度な構造利用における用途を見つけることができる。これらの進展において、挿入された光学ファイバーはまた、信号伝達要素として働く。

20

【0016】

伸長および復元は電流を導き、データ処理情報を伝達し、照明し、感知し、および/または電界シールドを提供することもできる、ヤーン、ファブリックまたは衣服の特に望まれる特性であるとみなされる。伸長および復元特性または「弾性」は、印加される力の方向(かけられた伸び応力の方向)に伸び、かけられた伸び応力が弛緩されたとき、永久的な変形が実質的に無しに、その元の長さおよび形状に実質的に戻る、ヤーンまたはファブリックの能力である。テキスタイル技術においてテキスタイル標本(例えばヤーンまたはフィラメント)上へかけられた応力は、標本の単位断面積当りの力または伸長されない標本の単位線密度当りの力に関して表すのが普通である。標本の結果として生じる歪み(strain)は、元の標本の長さの比またはパーセンテージに関して表される。応力対歪みの表を用いた表現は、テキスタイル技術でよく知られる応力-歪み曲線である。

30

【0017】

ファイバー、ヤーンまたはファブリックが、かけられた応力によって変形する前の元の標本の長さに戻る度合は「弾性復元(elastic recovery)」と呼ばれる。テキスタイル材料の伸長および復元テストにおいて、テスト標本の弾性限界に注目することも重要である。弾性限界は、標本が永久的な変形を示す上記応力負荷である。弾性フィラメントの利用できる伸び範囲は、永久的な変形に至る所ない拡張の範囲である。変形を引き起こす応力が除かれた後、元のテスト標本の長さが越えたとき、ヤーンの弾性限界が達成される。一般的に個々のフィラメントおよびマルチフィラメント ヤーンは、かけられた応力の方向に伸びる(歪む)。この伸びは、規定された負荷または応力で計測される。加えて、フィラメントまたはヤーンの標本の破断時の伸びに注目することが有用である。この破断伸びは、標本のフィラメントまたはマルチフィラメント ヤーンの最後の成分を破裂させる、かけられた応力によって歪んだ標本に対する元の標本の長さの比である。一般に伸ばされた長さは、ヤーンがその弛緩された単位長さから伸ばされる回数に等しいドラフト比に関して与えられる。

40

【0018】

ボディにおける生理学的な機能のモニターのために意図された衣服における利用のためにファブリックに付けられた伝導性ワイヤーを有する弾性ファブリックが、Istookへの米国特許第6,341,504号に開示される。この特許は長手方向に伸ばし可能で弾性ファブリッ

50

ク バンド中または上に組み入れられた少なくとも1本の伝導性ワイヤを有する弾性材料の引き伸ばされたバンドを開示する。弾性ファブリック バンドにおける伝導性電気配線は、例えば正弦形状のような所定の曲線形状に形成される。この弾性伝導性バンドは、伸びて伝導性ワイヤの曲率を変えることが可能である。その結果としてワイヤの電氣的インダクタンスは変化する。この特性変化はそのような伝導性弾性バンドを含む衣服の着用者の生理学的機能における変化を決定するのに使用される。弾性バンドは、弾性材料好ましくはスパンデックスを一部分用いて形成される。商標LYCRA(登録商標)の元でINVISTA(登録商標) North America Sa r . l . Wilmington , Delawareによって販売されるスパンデックス材料のフィラメントが、望ましい弾性材料であるとして開示される。伝導性弾性バンドを形成する従来のテキスタイル手段が開示され、経糸編み、緯糸編み、製織、ブレイディング(braiding)および不織構造を含む。金属フィラメントおよびスパンデックス フィラメントに加えて、他のテキスタイル フィラメントが伝導性弾性バンドに含まれる。これらの他のフィラメントはナイロンおよびポリエステルを含む。

【 0 0 1 9 】

複合ファブリック バンドのスパンデックス成分によって支配された伸長および復元特性を持つ弾性伝導性ファブリックが開示されているが、これらの伝導性ファブリック バンドは、規定された生理学的な機能モニターのために用いられたファブリック構造または衣服の個々の要素であると意図される。そのような弾性伝導性バンドは生理学的な機能モニターにおける技術を促進したかもしれないが、それらは衣服またはファブリック構造の個々の要素とは違ったような使用において満足であるとは示されなかった。

【 0 0 2 0 】

上述のことから見て伝導性ファイバーおよびガラス ファイバーを含むが限定されない高係数機能テキスタイル ヤーンを適用するのが望ましいと信じられており、そのようなテキスタイル ヤーンは編まれた、織られたまたは不織のファブリック(「弾性機能性ヤーン」)を作る伝統的なテキスタイル手段を用いて処理し得る弾性復元特性を有する。さらにそのような弾性機能性ヤーンから実質的に構成されるファブリックおよび衣服のための必要性がまだあるということが信じられている。弾性機能性ヤーンから実質的に構成されるファブリックおよび衣服はいかなる形状、いかなる形状のボディまたは弾性のための要求にも適合する、全体の構造への伸長および復元特性を提供し得る。さらに光学ファイバーまたは特別な電気信号の場合のような特別な照明効果、または誘導信号生成および伝達のための伝導性ファイバー ループの場合のような特別な電気信号のために供給するように、そのような高係数機能性ファイバーの制御されたループ(曲がり)を個々にまたはファブリック構造の中に提供することが望ましいと信じられている。

【特許文献 1】米国特許第4,234,907号

【特許文献 2】WO 02/12785 A1

【特許文献 3】WO 02/068862A1

【非特許文献 1】E. Deflin, et . al., "Communicating Clothes : Optical Fiber Fabric for a New Flexible Display" , 2nd International Avantex Symposium , Frankfurt , Germany

【特許文献 4】PCT/FR94/01475

【特許文献 5】WO 2004/057079A1

【特許文献 6】米国特許第4,885,663号

【特許文献 7】米国特許第4,907,132号

【特許文献 8】米国特許第5,042,900号

【特許文献 9】米国特許第5,568,964号

【特許文献 1 0】UK 2,361,431

【特許文献 1 1】米国特許第6,381,482B1号

【特許文献 1 2】米国特許第6,341,504号

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

本発明は(a)複合芯部材および(b)複合被覆部材を含む弾性複合ヤーンに向けられ、複合芯部材は(i)Nが約1.0から約8.0の範囲にある、弛緩された単位長さがLであって、 $(N \times L)$ の引っ張られた長さを有する弾性芯部材、および(ii) $(N \times L)$ の一定の長さを有する非弾性機能性芯部材(非弾性芯部材)を含む。複合被覆部材は(i)少なくとも1つの弾性被覆部材を含む。好ましくは複合被覆部材はさらに(ii)弾性被覆部材を取り囲む少なくとも1つの非弾性被覆部材を含む。複合被覆部材は、実質的に複合ヤーン上にかけられた伸び応力のすべてが弾性芯部材および弾性被覆部材によって支えられるように弾性芯部材の引っ張られた長さ $(N \times L)$ より大きい弛緩された長さを有する。

10

【0022】

20

本発明はまた弾性複合ヤーンを形成する方法にも向けられる。1つの方法は(a)複合芯および(b)複合被覆を最初に供給するステップを含み、複合芯は(i)弛緩された単位長さがLであって $(N \times L)$ の引っ張られた長さを有する第1の弾性部材、ここでNは約1.0から約8.0の範囲、および(ii) $N \times L$ の一定の長さを有する非弾性機能性部材を含む。また複合被覆は(i)第2の弾性部材および(ii)少なくとも1つの非弾性部材を含む。さらに該方法は、第1の弾性部材を $(N \times L)$ の引っ張られた長さまで引っ張り、非弾性機能性部材を第1の弾性部材の引っ張られた長さを実質的に平行に接触して置き、さらにその後、引っ張られた第1の弾性部材および非弾性機能性部材の回りに複合被覆を次々と被覆し、撚り合わせ、あるいは巻き付ける工程を含む。複合被覆は新された状態においてまたは張力の元で巻き付けることができる。加えて複合被覆の少なくとも1つの非弾性部材は、第2の弾性部材または複合被覆の少なくとも1つの非弾性部材の回りに次々と巻き付けることができ、そして第2の弾性部材はいっしょに撚り合わせることができる。

30

【0023】

さらに本発明の機能性弾性複合ヤーンから実質的に構成される編まれた、織られたまたは不織のファブリックを提供することもまた本発明の範囲内にある。そのようなファブリックは、着用可能な衣服または他のファブリック物品を実質的に形成するのに使用され得る。

【0024】

さらに編まれた、織られたまたは不織のファブリックの中へそのようなファイバーが合体されるとき、ファイバーの長さに沿って別々の場所に機能性ファイバー部材のループ(または曲げ)を形成する新規な手段を提供することもまた本発明の範囲内にある。そのような実施例はさらにそのようなファブリックの伸長および復元機能によってそのようなループ(例えばそれらのサイズ、曲げ角、位置)動的に制御する手段も含み得る。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図面の簡単な説明

本発明はこの出願の一部をなす伴う図面に関連してなされる次の詳細な説明からより十分に理解されるだろう。

【0026】

図1Aおよび1Bは弛緩された状態および破断後の弛緩された状態のそれぞれで、「S」方

50

向にメーター当り500回(以下tpmと記す)撚られた1本の22/7dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100% ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【0027】

図2は「S」方向に300tpmおよび「Z」方向に200tpm撚られた1本の22/7dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで二重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに 平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図を示す。

【0028】

図3Aおよび3Bは弛緩された状態で「S」および「Z」の両方向に500tpm撚られた1本のナ イロン44dtex/20フィラメント テキスチャード ナイロン ヤーンで二重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図 を示す。

【0029】

図4は「S」方向に400tpm撚られた1本の弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-9 02C(200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162C に平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図を示す。

【0030】

図5Aおよび5Bは伸長されたおよび弛緩された状態のそれぞれで、「S」方向に333tpm撚 られた1本の22dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登 録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行なRaytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの 走査型電子顕微鏡(SEM)を示す。

【0031】

図6Aおよび6Bは弛緩された状態で、「S」方向に100tpm撚られた1本の44dtex/20フィラ メント ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な Raytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの走査型電子顕微鏡(SEM)を示す。

【0032】

図7は「S」方向に400tpm撚られた1本の弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-9 02C(200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162C に平行なRaytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの走査型電子顕微鏡(SEM)を示す

。

【0033】

図8は種々の高係数機能性ファイバーおよび従来のテキスタイル ファイバーのための係 数限定を示す応力-歪みの機械的特性データを示す。

【0034】

図9は「S」方向に400tpmで撚られた弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-902C (200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平 行なRaytela(登録商標)プラスチック オプティカル ファイバーを含む弾性ファイバー オ プティカル ヤーンが緯糸方向に導入され、向けられた経糸は非弾性コットン ヤーンによって構成された、ジャカード織機タイプT.I.S. TMF100で製造された織られた ファブリックの弛緩された状態における走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【0035】

図10Aおよび10Bは弛緩された状態および伸長された状態でそれぞれ約1分間ホフマン(Ho fffmann)HR2Aスチーム プレス テーブルの元で蒸発作用を受けた図9に示された織られたフ ァブリックの走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【0036】

図11Aおよび11Bは約180 に約2分間マシス(Mathis)ラボラトリー ヒート ステントを介 したヒートセットをさらに受けた、図10Aおよび10Bに示された織られたファブリックの弛 緩された状態における異なる倍率での走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【0037】

図12は本発明による弾性複合ヤーンの概略図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

発明の詳細な説明

本発明に従って高係数または低屈曲ファイバーまたはヤーンを含む弾性複合ヤーンを製造できることを見出した。本発明の範囲内にある弾性複合ヤーンは(a)弾性芯部材(または「弾性芯」)および(b)非弾性機能性芯部材からなる複合芯を含み、複合芯は少なくとも1つの複合被覆によって取り囲まれている。

【 0 0 3 9 】

弾性芯部材は予め決められた弛緩された単位長さ(L)であって、予め決められた(N×L)の引っ張られた長さを有し、Nは弾性部材に印加されたドラフトを表す、好ましくは約1.0から約8.0の範囲の数である。非弾性機能性芯部材は(N×L)の一定の長さを有する。

10

【 0 0 4 0 】

本発明の範囲内にある弾性複合ヤーンはさらに少なくとも1つの複合被覆を含む。複合被覆は(i)少なくとも1つの弾性被覆部材、および(ii)弾性被覆部材を取り囲む少なくとも1つの非弾性被覆部材を含む。複合被覆は、複合ヤーンにかけられた伸び応力のすべてが実質的に弾性芯部材および弾性被覆部材によって支えられるように、弾性芯部材の引っ張られた長さと同じかより長い弛緩された長さを有する。

【 0 0 4 1 】

弾性芯部材

弾性芯部材は、商標LYCRA(登録商標)の元でINVISTA North America S.a r.l.(Wilmington, Delaware, USA, 19880)によって販売されるスパンデックス材料のように1つまたは複数(すなわち2またはそれ以上)の弾性ヤーンのフィラメントを用いて提供し得る。

20

【 0 0 4 2 】

弾性芯部材の引っ張られた長さ(N×L)は、弾性部材が伸長され、その弛緩された(応力無しの)単位長さLの約5%以内に復元することができる長さであると定義される。さらに一般的に弾性芯部材にかけられたドラフト(N)は、弾性芯部材および被覆を構成するポリマーの化学的および物理的特性、並びに使用されるテキスタイル プロセスに左右される。スパンデックス ヤーンから作られる弾性部材の被覆プロセスにおいて、典型的なドラフトは約1.0と約8.0の間、最も好ましくは約1.2と約5.0の間である。

【 0 0 4 3 】

あるいは合成2成分(synthetic bicomponent)マルチフィラメント テキスタイル ヤーンはまた弾性芯部材を形成するのに使用され得る。合成2成分フィラメント コンポーネントポリマーは熱可塑性物質であり、より好ましくは合成2成分フィラメントは熔融紡糸であり、最も好ましくはコンポーネント ポリマーはポリアミドとポリエステルからなるグループから選ばれる。

30

【 0 0 4 4 】

ポリアミド2成分マルチフィラメント テキスタイル ヤーンの好ましいクラスは、自己しぼ(self-crimping)であり、また「セルフ-テクスチャリング(delf-texturing)」とも呼ばれる、それらのナイロン2成分ヤーンである。これらの2成分ヤーンは、第1の相対粘度を有するナイロン66ポリマーまたはコポリアミド、および第2の相対粘度を有するナイロン66ポリマーまたはコポリアミドを含み、ポリマーまたはコポリアミドの両方は、個々のフィラメントの断面に見られるように並んだ(side-by-side)関係にある。商標TACTEL T-800^{T M}(登録商標)の元でINVISTA North America S.a.r.l.によって販売されるヤーンのような自己しぼナイロン ヤーンは、特に有用な2成分弾性ヤーンである。

40

【 0 0 4 5 】

好ましいポリエステル複合ポリマーは、ポリエチレン テレフタレート(PET)、ポリトリメチレン テレフタレート(PTT)およびポリテトラブチレン テレフタレートを含む。さらに好ましいポリエステル2成分フィラメントは、PETポリマーの成分およびPTTポリマーの成分を含む。フィラメントの両成分は、個々のフィラメントの断面に見られるように並んだ関係にあり得る。この記述に合う特に有利なフィラメント ヤーンは、商標 T-400^{T M}

50

Next Generation

Fiberの元でINVISTA North America S.ar.l.によって販売されるヤーンである。これらの2成分ヤーンからの弾性部材のための被覆プロセスは、スパンデックスにおけるよりも少ないドラフトの利用を含む。

【0046】

一般的に、ポリアミドまたはポリエステル2成分マルチフィラメント テキスタイル ヤーンの両方のドラフトは、約1.0から約5.0の間である。

【0047】

機能性芯部材

「機能性芯部材」という用語は、少なくとも1つの機能を有し、あるいはテキスタイルファイバーと一般に関連付けられる機械的特性を越えて広がる少なくとも1つの特性を示す1つまたはそれ以上のファイバーを表す。そのような部材と関連付けられる機能または特性は例えば、ファイバー オプティック データ伝達、高周波への誘電体としての利用(すなわちガラスおよび/またはシリカ ファイバーを用いるそれら)、電気的、オプティカルまたは磁界の元での活性、エネルギーの1つの形態から他の形態へエネルギーを変換する能力、およびセンサ、モニターまたはアクチュエーターとしての利用を含み得る。

10

【0048】

機能性芯部材は例えば、ステンレス スチール ファイバー、ステンレス スチール ヤーン、導電性金属被覆アラミド ファイバー、プラスチック オプティカル ファイバー(POF)、およびシリカまたはガラス オプティカル ファイバーを含む低屈曲係数ファイバーの群から選択し得る。非弾性機能性芯部材は例えば、20%より小さい伸び制限における2Nより大きい破断力または20%より小さい伸び制限における2Nより大きい降伏点を有する。

20

【0049】

機能性芯部材はさらに、電歪ポリマー、電歪エラストマー、強誘電性ファイバー、磁歪ポリマーもしくはファイバー複合物、光子ファイバーおよびナノ複合ファイバー、熱応答性(例えばポリマーまたは金属合金の形状記憶ワイヤー)、蛍光性およびエレクトロクロミック ファイバー、およびファイバーを含む感光性液晶の、ポリマー(例えばポリアミド9、ポリアミド11)からのまたはセラミック ファイバー複合物からの圧電ファイバーを含み得る。

【0050】

その最も基礎的な形態において、機能性芯部材は1つまたは複数(すなわち2またはそれ以上)の機能性ファイバーの撚り(strand)を含む。

30

【0051】

代わりの形態では、機能性芯部材はその上に1つまたはそれ以上の機能性ファイバーを有する合成ポリマー ヤーンを含む。適した合成ポリマー ヤーンは、コンティニュアスフィラメント ナイロン ヤーン(例えば一般にN66、N6、N610、N612、N7、N9と称される合成ナイロン ポリマーから)、コンティニュアス フィラメント ポリエステル ヤーン(例えば一般にPET、3GT、4GT、2GN、3GN、4GNと称される構成ポリエステル ポリマーから)、ステープル ナイロン ヤーン、またはステープル ポリエステル ヤーンの間から選ばれる。そのような複合機能性ヤーンは、撚り合わされ(plied)、紡糸され、あるいはテキスチャーされたヤーンのような複合ヤーンを生成するために従来のヤーン紡糸技術によって形成され得る。

40

【0052】

複合被覆

本発明の複合被覆は、弾性被覆部材の回りのまたはそれを取り囲む弾性被覆部材および非弾性被覆部材を含む。複合被覆の長さは、弾性芯部材の引っ張られた長さ(N×L)より長いか等しくあるべきである。

【0053】

弾性被覆部材は、弾性芯部材のために使用し得るいかなる材料からも構成し得る。

【0054】

50

非弾性被覆部材は、非導電性非弾性合成ポリマー ファイバーから、またはコットン、ウール、シルクおよびリンネルのような天然テキスタイル ファイバーから選択し得る。これらの合成ポリマー ファイバーは、マルチフィラメント フラット ヤーン、部分的に配向されたヤーン、テクスチャード ヤーンから選ばれたコンティニュアス フィラメントまたはステーブル ヤーン、ナイロン、ポリエステルもしくは混合フィラメント ヤーンから選ばれた2成分ヤーンであり得る。

【 0 0 5 5 】

任意に、非弾性被覆部材は4Nより小さい引っ張り強度または4Nより小さい降伏点を有する機能性ヤーンであり得る。そのような機能性ヤーンは金属ワイヤーのような電氣的またはオプティカル特性を有するヤーンを含み得る。

10

【 0 0 5 6 】

非弾性被覆部材は好ましくはナイロンである。ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ナイロン7、ナイロン9、ナイロン10、ナイロン11、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン12、および混合物並びにそれらのコポリアミドのような合成ポリアミド成分ポリマーからなるナイロン ヤーンが好ましい。コポリアミドの場合、それぞれ商標DYTEK A(登録商標)およびDYTEK EP(登録商標)の元でINVISTA North America S.a r.l.(Wilmington, Delaware, USA, 19880)から入手可能なジアミンのグループから脂肪族ジアミン成分が選ばれる、40モルパーセントに至るまでのポリアジパミドを有するナイロン66を含むものが特に好ましい。

【 0 0 5 7 】

20

ナイロンから非弾性被覆部材を作るとは、テキスタイル ナイロン ヤーンおよび伝統的なナイロン被覆スパンデックス ヤーンの着色のための従来の染料およびプロセスを用いて複合ヤーンを染色可能にする。

【 0 0 5 8 】

もし非弾性被覆部材がポリエステルなら、好ましいポリエステルは、ポリエチレン テレフタレート(PETとしても知られる2GT)、ポリトリメチレン テレフタレート(PTTとしても知られる3GT)あるいはポリテトラブチレン テレフタレート(4GT)のいずれかである。ポリエステル マルチフィラメント ヤーンから非弾性被覆部材を作るとはまた、従来のテキスタイル プロセスにおける染色と取り扱いを容易にする。

【 0 0 5 9 】

30

機能性芯部材および複合被覆の相対量は、実質的にその伸長されない(すなわち、拡張によって変形されない)長さ伸び戻る弾性芯部材の能力により、また機能性芯部材の機能性特性により選ばれる。この文書で用いられるように「変形されない(undeformed)」は、弾性芯部材がその弛緩された(応力無し)単位長さLの約プラスマイナス5%以内に復元することを意味する。

【 0 0 6 0 】

複合被覆に有用な材料を有する機能性フィラメントとして有用な弾性フィラメントおよび材料の一重被覆(single covering)、二重被覆(double covering)、エア ジェット被覆、からませ、撚り合わせ、巻き付けのためのいかなる伝統的なテキスタイル プロセスも、本発明による機能性弾性複合ヤーンを作るのに適することがわかった。

40

【 0 0 6 1 】

ほとんどの場合、複合芯が複合被覆によって取り囲まれまたは被覆される状態は弾性複合ヤーンを得るために重要ではない。この構造のこれらの機能性弾性複合ヤーンの望ましい特性はそれらの応力-歪みのふるまいである。例えば印加された伸び力の応力の元で、多重巻き付け(一般的に1回(一重巻き付け)から約10,000回)で複合芯の回りに配置された複合被覆は、外部の応力による歪み無しで自由に伸びることができる。

【 0 0 6 2 】

もし複合ヤーンが弾性芯部材の破断伸び近くまで伸長されるなら、複合被覆は負荷の一部を受け、弾性芯部材および機能性芯部材を効果的に保護し、それらが破断するのを防ぐ

50

のに役立つ。「負荷の一部(portion of the load)」の用語はここでは、負荷の約1から約99%、より好ましくは負荷の10%から80%、最も好ましくは負荷の25%から50%のいかなる量を意味するために用いられている。

【0063】

複合芯は選択的に複合被覆によって波状に巻き付けられ得る。波状の巻き付けは図12に概略的に表され、弾性部材40例えばLYCRA(登録商標)ヤーンは、非弾性被覆部材10例えばナイロンで、巻き付けが波状周期(P)によって特徴付けられるやり方で巻き付けられる。

【0064】

本発明の具体的な実施例および手順がいま実施例によって以下のようにさらに記述されるだろう。

【0065】

テスト方法

ファイバーとヤーンの応力-歪み特性の計測

ファイバーとヤーンの応力-歪み特性は破断点への時間的一定割合の伸びでダイナモメーターを使用して決定された。Instron Corp, 100 Royall Street, Canton, Massachusetts, 02021 USAによって製造されたダイナモメーターが使用された。

【0066】

標本の状態は約22 プラスマイナス約1、相対湿度約60% プラスマイナス約5%であった。テストは5cmのゲージ長さでクロスヘッド速度は約50cm/minでなされた。約20cmの長さの糸がボビンから除かれ、空調された実験室内で少なくとも16時間ビロード板の上で弛緩される。このヤーンの標本は、張力または弛みのいずれかを与えないようにヤーン dtex に対応する予備引っ張り荷重がかけられてジョーズ(jaws)内に置かれる。

【0067】

ファブリックの伸長の計測

伸長の織られたファブリックの伸長および復元は、一定の速度の引っ張りテストを実行するために万能電気-機械テストおよびデータ獲得システムを用いて決定された。該システムはInstron Corp, 100 Royall Street, Canton, Massachusetts, 02021 USAからのものが用いられた。

【0068】

2つのファブリック特性(1)ファブリックの伸長および(2)ファブリックの拡張(変形)がこの器械を用いて計測された。実現できるファブリックの伸長は、0から約30ニュートンの間の特定の負荷によって引き起こされる伸びの総計として計測され、また分当り約300mmの割合で伸長されたとき、その元のファブリック標本の長さにおけるパーセンテージ変化として表された。ファブリックの拡張は、約30分間実現できるファブリック伸長の約80%で保持され、その後約60分間弛緩された、ファブリック標本の復元されない長さとして計測された。実現できるファブリック伸長の80%が、ファブリックの伸びの約35%よりも大きかった場合には、このテストは約35%の伸びに制限された。それからファブリックの拡張は元の長さのパーセンテージとして表された。

【0069】

伸長方向における伸長の織られたファブリックの伸びまたは最大伸長は3サイクル テスト手順を用いて決定された。計測された最大伸びは、約30ニュートンの負荷で第3のテスト サイクルにおいて見られた初期の見本長さに対するテスト標本の最大拡張の割合だった。この第3のサイクル値はファブリック標本の手による伸びに相当する。このテストは、この3サイクルテストのために特に準備した上述の万能電気-機械テストおよびデータ獲得システムを用いてなされた。

【実施例】

【0070】

実施例の説明に出てくる参照番号は、添付の図面内で用いられた参照番号を引用する。

【0071】

比較実施例1

10

20

30

40

50

156decitex(dtex)Lycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cは、その弛緩された長さの3.8倍で引っ張られ、ヤーン被覆I.C.B.T.マシン モデルG307を介して100%ステンレス スチール ヤーンに平行に供給された。100%ステンレス スチール ヤーンは、スレッド(thread)当り275フィラメントおよびSprint Metal(フランス)から入手された12のフィラメント サイズを有する2つの撚り合わされたスレッドからなるエンドレスのマルチフィラメント ヤーン グレード316Lであった。(Lycra(登録商標)およびステンレス スチール ヤーンからなる)この芯複合ヤーンは、「S」方向に500tpm(引っ張られたLycra(登録商標)のメーター当りの回数)で撚り合わされた22dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで二重被覆された。ナイロン ヤーン16で被覆されたLycra(登録商標)ヤーン12およびステンレス スチール ヤーン14を有する、このヤーン構造10は図1Aに示される。ヤーン10が伸長されるとき、ナイロンは弾力性を持たせることができず、図1Bに示されるようにそれは破断する。

10

【0072】

比較実施例2

比較実施例1におけるようにLycra(登録商標)およびステンレス スチール ヤーンの芯複合ヤーンは、「S」方向に300tpm(引っ張られたLycra(登録商標)のメーター当りの回数)および「Z」方向に200tpmで撚り合わされた22dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで二重被覆された。ナイロン16で被覆されたLycra(登録商標)ヤーン12およびステンレス スチール ヤーン14を有する、このヤーン構造20は図2に示される。ヤーン20が伸長されるとき、本発明の比較実施例1に比較してより高い度合いで被覆されたという事実にかかわらず、ナイロンは弾力性を持たせることができず、それは破断する。

20

【0073】

比較実施例3

被覆されたヤーンは、「S」および「Z」の両方向に500tpmで撚り合わされたことを除き、比較実施例2におけるように生成された。ヤーンが伸長されたとき、ナイロンは弾力性を持たせることができず、それは破断する。

【0074】

比較実施例4

被覆されたヤーンは、用いられたナイロン ヤーンが44dtex/20フィラメント テクスタチャード ヤーンであったことを除き、比較実施例3におけるように生成された。このヤーン30の構造は図3Aおよび3Bに示される。比較実施例3に比較してより強いナイロン ヤーン36が用いられたけれども、ヤーン30が伸長されたとき、ナイロンは弾力性を持たせることができず、それは破断する。

30

【0075】

実施例1

被覆されたヤーンは、芯複合ヤーンが、「S」方向に400tpmで撚り合わされた弾性化されたヤーンで二重被覆されたことを除き、比較実施例1-4と類似の方法で生成された。弾性化されたヤーンは、二重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン(タイプT-902C、200dtex、5.2倍のドラフト)であった。このヤーン40の構造は、弾性化されたヤーン46によって被覆されたLycra(登録商標)ヤーン42およびステンレス スチール ヤーン44と共に図4に示される。図4に示されるようにこのヤーン40は、弛緩された状態で直線状のセグメントからなる構造を示し、被覆されたヤーンは、伸長された状態でステンレス スチールのループの芯複合ヤーンを保つ。ヤーン40が伸長されるとき、ステンレス スチール ヤーンのループはLycra(登録商標)芯と平行に伸長する傾向があり、伸長の間、無傷を維持する完全に伸長されたヤーンを提供する。このヤーンはさらに通例のテキスタイル プロセスによって処理し得る。

40

【0076】

比較実施例5

156decitex(dtex)Lycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cは、その弛緩された長さの3.8倍に引っ張られ、ヤーン被覆I.C.B.T.マシン モデルG307を介してプラスチック オプテ

50

ィカル ファイバーに平行に供給された。プラスチック オプティカル ファイバーは、フッ素化されたポリマー クラッドおよびポリメチル メタクリレート芯から構成されたTora yの610dtexからのタイプRaytela(登録商標)であった。この芯複合ヤーンは、「S」方向に333tpm(引っ張られたLycra(登録商標)のメーター当りの回数)で撚り合わされた22dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで一重被覆された。このヤーン構造50は、ナイロン ヤーン56で被覆されたLycra(登録商標)ヤーン52およびプラスチック オプティカル ファイバー54と共に図5Bに示される。この構造50は、図5Bに示されるように、弛緩の間、直径で数cmに至るまでのオプティカル ファイバー54の大きなループを生成する。ヤーン50が伸長されるとき、図5Aに示されるようにナイロンは弾力性を持たせることができず、それは破断する。

10

【0077】

比較実施例6

被覆されたヤーンは、「S」方向に100tpmで撚り合わされたより強いナイロン ヤーン(4dtex/20フィラメント)で一重被覆されたことを除き、比較実施例5により作られた。このヤーン60の構造は、ナイロン66で被覆されたLycra(登録商標)ヤーン62およびプラスチック オプティカル ファイバー64と共に図6Aおよび6Bに示される。ヤーン60は示されるように直線状の部分とヤーンが弛緩している間に形成されたオプティカル ファイバーのループからなる。これらのループはこのヤーンのさらなる処理を妨げるように数cmの直径くらい大きくし得る。ヤーンが伸長されるとき、ナイロン ヤーンは破断する。

【0078】

20

実施例2

ポリマー オプティカル ファイバーに基づく被覆されたヤーンは、(Lycra(登録商標)およびオプティカル ファイバーからなる)複合芯ヤーンが、「S」方向に400tpmで撚り合わされた弾性化されたヤーンで一重被覆されたことを除き、比較実施例5と6におけるように形成された。弾性化されたヤーンはLycra(登録商標)ヤーン(タイプT-902C、200dtex、5.2倍のドラフト)で二重被覆された。このヤーン70の構造は、ナイロン76で被覆されたLycra(登録商標)ヤーン72およびプラスチック オプティカル ファイバー74と共に、図7に示される。このヤーンはオプティカル ファイバーの直線状の部分と小さなループから構成される。ヤーンが伸長するとき、オプティカル ファイバーのループは複合ヤーンの破断無しにまっすぐになり、テキスタイル プロセスによって処理され得るヤーンを提供する。

30

【0079】

実施例3

織られたファブリック90はジャカード製織機タイプT.I.S. TMF100で生成された。実施例2の弾性ファイバー オプティック ヤーンは、ファブリック構造の緯糸方向に導入された。経糸方向は非弾性コットン ヤーン98のみで構成された。作られたファブリック構造は、オプティックのファイバーと交差する経糸との間に最大限の空間を与えるためにサテン16だった。このように導入されたオプティカル ファイバーは、図9に示されるようにファブリックの外側に伸びるプラスチック オプティカル ファイバーのループを形成する。この場合、ファブリックは伸長が制限され、ファブリックが伸長されるときループはいささか短くなるが、完全には拡張しない。

40

【0080】

実施例4

実施例3のファブリックはHoffmann HR2Aスチーム プレス テーブルの元で1分間蒸発作用を受けた。織られたファブリックは、弾性ファイバー オプティック ヤーン的作用により引き起こされるように実質的に縮んだ。この状態で、ファブリック100は実質的な伸長および復元機能を発現させた。弛緩された状態では、これは図10Aに示されるように実施例3で観察された特徴に比較してファイバー オプティック 94ループの寸法が増加する結果となる。伸長された状態では、図10Bに示されるようにループは完全に平らにされ、完全に平らな表面となる。このようにファブリックの伸長および復元を制御することによって、テキスタイル構造内でのファイバー オプティック ループ曲がりの大小の制御が存在す

50

る。

【0081】

実施例5

実施例4のファブリックはMathis laboratory heat stenterを介して約180 約2分間加熱調整を受けられた。ファブリック110が完全に固くなり、平らなファブリック表面を生成するようにファイバー オプティック94ループが完全に平らになったことが図11AとBで観察された。このようにファブリックの選択部分の加熱を制御することによって、ファイバー オプティック ループをまっすぐにすることを強要すること、およびそれゆえファイバー オプティックのループまたは直線状の要素を含み得るファブリック領域の制御が可能である。これは製織構造によって誘導される制御に比較して追加的な自由の程度を導入可能である。

10

【0082】

上記実施例は例証だけの目的のためである。添付の特許請求の範囲内にある多数の他の実施例が技術者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】図1Aおよび1Bは弛緩された状態および破断後の弛緩された状態のそれぞれで、「S」方向にメーター当り500回(以下tpmと記す)撚られた1本の22/7dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

20

【図2】「S」方向に300tpmおよび「Z」方向に200tpm撚られた1本の22/7dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで二重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図を示す。

【図3】図3Aおよび3Bは弛緩された状態で「S」および「Z」の両方向に500tpm撚られた1本のナイロン44dtex/20フィラメント テキスチャードナイロン ヤーンで二重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図を示す。

【図4】「S」方向に400tpm撚られた1本の弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-902C(200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行な100%ステンレス スチールの走査型電子顕微鏡図を示す。

30

【図5】図5Aおよび5Bは伸長されたおよび弛緩された状態のそれぞれで、「S」方向に333tpm撚られた1本の22dtex/7フィラメント フラット ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行なRaytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの走査型電子顕微鏡(SEM)を示す。

【図6】図6Aおよび6Bは弛緩された状態で、「S」方向に100tpm撚られた1本の44dtex/20フィラメント ナイロン ヤーンで一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行なRaytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの走査型電子顕微鏡(SEM)を示す。

【図7】「S」方向に400tpm撚られた1本の弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-902C(200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行なRaytela(登録商標)プラスチック光学ファイバーの走査型電子顕微鏡(SEM)を示す

40

【図8】種々の高係数機能性ファイバーおよび従来のテキスタイル ファイバーのための係数限定を示す応力-歪みの機械的特性データを示す。

【図9】「S」方向に400tpmで撚られた弾性化されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-902C(200dtex、5.2倍のドラフト)で一重被覆されたLycra(登録商標)ヤーン タイプT-162Cに平行なRaytela(登録商標)プラスチック オプティカル ファイバーを含む弾性ファイバー オプティカル ヤーンが緯糸方向に導入され、向けられた経糸は非弾性コットンヤーンによって構成された、ジャカード織機タイプT.I.S. TMF100で製造された織られたファブリックの弛緩された状態における走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【図10】図10Aおよび10Bは弛緩された状態および伸長された状態でそれぞれ約1分間ホ

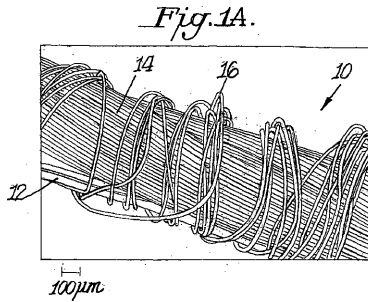
50

フマン(Hoffmann)HR2Aスチーム プレス テーブルの元で蒸発作用を受けた図9に示された織られたファブリックの走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

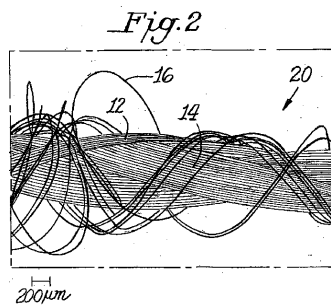
【図11】 図11Aおよび11Bは約180 に約2分間マシス(Mathis)ラボラトリー ヒート ステータを介したヒートセットをさらに受けた、図10Aおよび10Bに示された織られたファブリックの弛緩された状態における異なる倍率での走査型電子顕微鏡(SEM)図を示す。

【図12】 本発明による弾性複合ヤーンの概略図である。

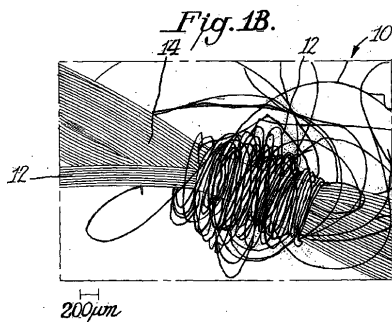
【図1A】



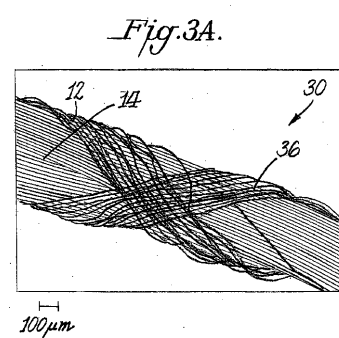
【図2】



【図1B】

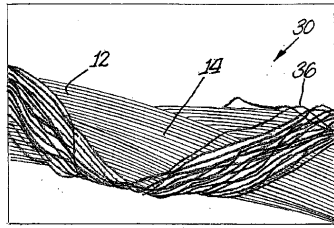


【図3A】



【 図 3 B 】

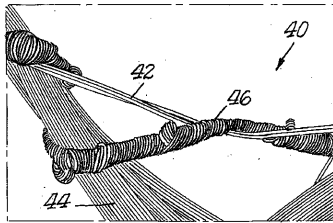
Fig.3B.



100µm

【 図 4 】

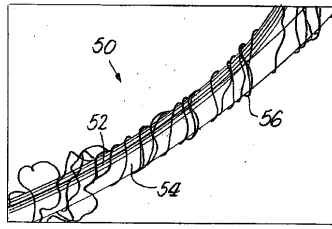
Fig.4.



200µm

【 図 5 A 】

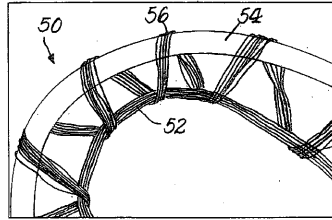
Fig.5A.



200µm

【 図 5 B 】

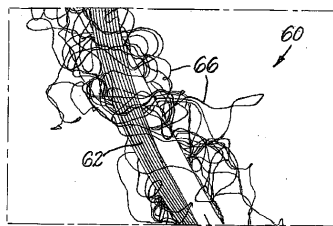
Fig.5B.



300µm

【 図 6 A 】

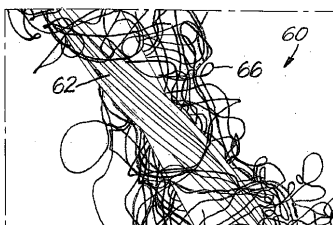
Fig.6A.



300µm

【 図 6 B 】

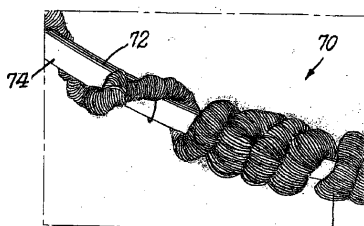
Fig.6B.



200µm

【 図 7 】

Fig.7.



300µm

【図8】

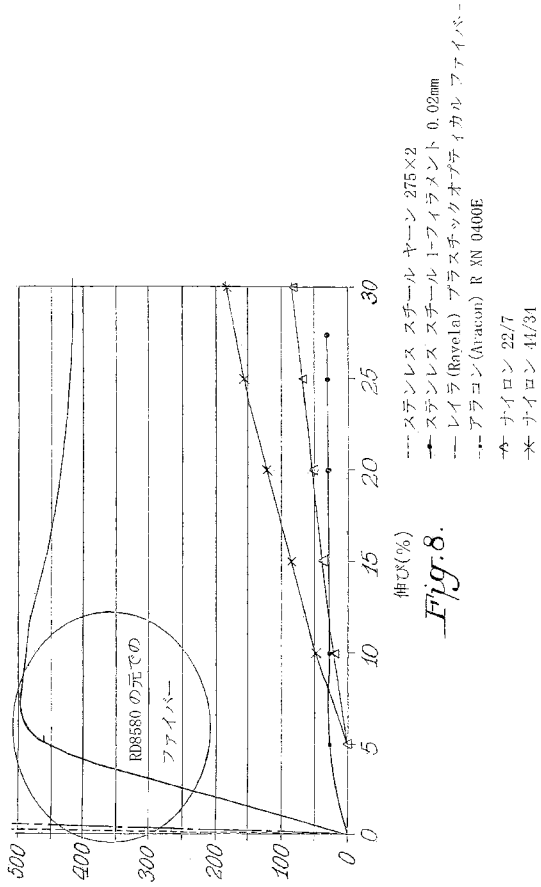
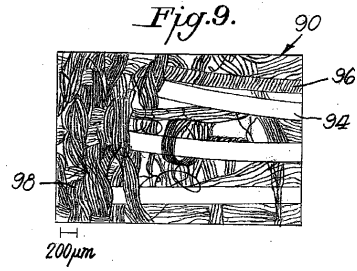
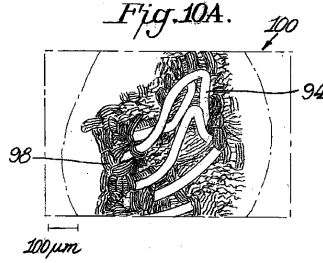


Fig. 8.

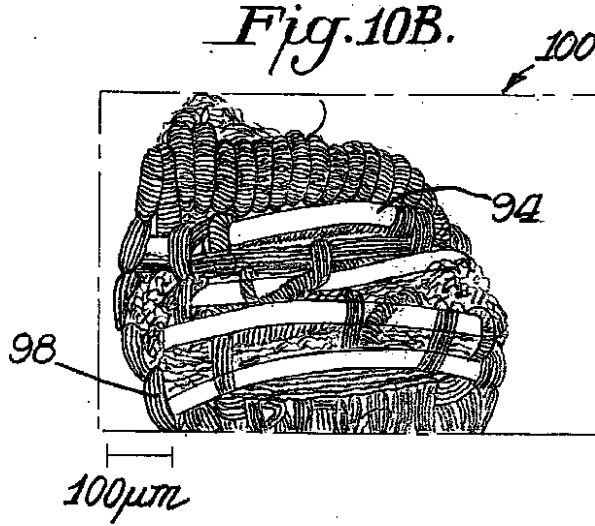
【図9】



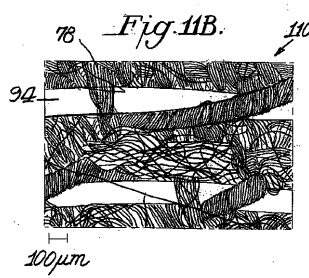
【図10A】



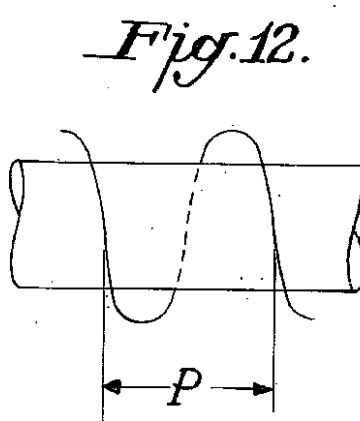
【図10B】



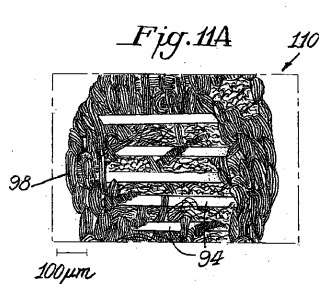
【図11B】



【図12】



【図11A】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
D 0 2 G 3/38 (2006.01) D 0 2 G 3/38

(72)発明者 ショドゥロン フィーリーブ
フランス国 エフ - 7 4 1 6 0 セント ジューリヤン アン ジュヌヴォア シェマン ドゥ
シャプロ 2

(72)発明者 コウルストン ジョージ ダヴリュ
アメリカ合衆国 ペンシルバニア 1 5 2 3 8 ピッツバーグ ウッドストリーム ドライヴ 3
1 4

審査官 加賀 直人

(56)参考文献 特表2006-524758(JP,A)
特開2004-076177(JP,A)
特開2002-194647(JP,A)
特表2005-538270(JP,A)
特表2008-523255(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D02G1/00-3/48
D02J1/00-13/00