

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-290630

(P2005-290630A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

D06M 10/02

D01F 8/14

F I

D06M 10/02

D01F 8/14

B

B

テーマコード (参考)

4 L O 3 1

4 L O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-109882 (P2004-109882)

(22) 出願日 平成16年4月2日(2004. 4. 2)

(71) 出願人 302011711

帝人ファイバー株式会社

大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号

(74) 代理人 100099678

弁理士 三原 秀子

(72) 発明者 白川 良喜

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人ファ

イバー株式会社松山事業所内

(72) 発明者 長棟 恵示

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人ファ

イバー株式会社松山事業所内

(72) 発明者 逢坂 浩幸

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人ファ

イバー株式会社松山事業所内

Fターム(参考) 4L031 AA18 AB05 AB10 CB04 DA15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性繊維

(57) 【要約】

【課題】 繰返して洗濯処理を施しても導電性能の低下が小さい耐久性に優れた導電性繊維を提供すること。

【解決手段】 導電性物質を含有するポリエーテルエステルエラストマーからなる芯成分と、該芯成分を完全に被覆する繊維形成性ポリマーからなる鞘成分とにより構成された芯鞘型複合繊維を、高電圧電極間で放電処理する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性物質を含有するポリエーテルエステルエラストマーからなる芯成分と、該芯成分を完全に被覆する繊維形成性ポリマーからなる鞘成分とにより構成された芯鞘型複合繊維であって、該複合繊維は高電圧電極間で放電処理が施されていることを特徴とする導電性繊維。

【請求項 2】

芯成分の断面形状が 2 以上の鋭突部を有する異型断面形状であって、該鋭突部と該鞘成分外周部とにより形成される鞘成分最小厚さ V_i の少なくとも一つが $5\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 記載の導電性繊維。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、除電性能に優れた導電性繊維に関するものである。さらに詳しくは、繰返し洗濯処理を施しても導電性能の低下が少ない耐久性に優れた導電性繊維に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、除電性能に優れた繊維としての導電性繊維は種々提案されている。例えば導電性を有さない繊維の表面に金属メッキして導電性を付与したものや、導電性カーボンブラックを分散させた樹脂やゴム類を繊維の表面に被覆して導電性を付与したものなどがある。しかし、これらは製造工程が複雑化して技術的に困難であり、また、洗濯などに対する耐久性も低いという問題がある。

【0003】

このような問題を解消するため、芯成分として導電性カーボンブラック等の導電性物質を配合したポリマーを用い、鞘成分として繊維形成性ポリマーを用いた芯鞘型複合導電性繊維が提案されている。しかしながら、このような導電性繊維は、繊維断面の芯部間の導電性は良好であるものの、鞘部は電気的には絶縁体となっているため、表面の電気抵抗値が高く、導電性能が不十分であるという問題がある。したがって、このように芯部に導電性物質を含有する芯鞘型複合繊維であっても、これを使用した布帛の静電気による不快感（着用衣服の身体へのまつわりつき、脱衣時の放電音、空気中のほこり付着等）の問題がある。

【0004】

このような問題を解消するため、特許文献 1 には、導電性カーボンブラックなどの導電性物質を配合したポリマー成分を繊維表面に一部露出させたものが提案されているが、繰返し使用による導電層の剥離やそれに伴う発塵などの問題を有している。

【0005】

これらの問題を解決するため、特許文献 2 および 3 には、導電性物質を含有する芯成分の断面形状が 2 以上の鋭突部を有する芯鞘型複合繊維を高電圧電極間で放電加工する方法が提案されている。確かにこの方法によれば、繊維表面の電気抵抗値が低い、導電性能に優れた導電性繊維を得ることができる。しかしながら、繰返して洗濯処理を施すと導電性能が低下するという問題があり、さらなる改善が求められている。

【0006】

【特許文献 1】特公昭 53-44579 号公報

【特許文献 2】特開昭 63-219624 号公報

【特許文献 3】特開平 1-183520 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記を背景になされたもので、その目的は、繰返して洗濯処理を施しても導

10

20

30

40

50

電性能の低下が小さい耐久性に優れた導電性繊維を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために以下の構成を採用するものである。すなわち、本発明は、「導電性物質を含有するポリエーテルエステルエラストマーからなる芯成分と、該芯成分を完全に被覆する繊維形成性ポリマーからなる鞘成分とにより構成された芯鞘型複合繊維であって、該複合繊維は高電圧電極間で放電処理が施されていることを特徴とする導電性繊維。」である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の導電性繊維は、導電性物質を含むポリエーテルエラストマーを芯成分とすると共に放電処理が施された芯鞘型複合繊維であるので、繊維表面の電気抵抗値が低い優れた導電性を有すると共に、その洗濯耐久性も著しく向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の導電性繊維の芯成分は導電性物質を含有するものであるが、該導電性物質としては、導電性カーボンブラック、導電性金属化合物などの公知のものを使用することができる。導電性カーボンブラックの種類としては、例えばアセチレンブラック、オイルファーネスブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、ケッチェンブラックなどが例示される。他方導電性金属化合物としては、特に白色性に優れた酸化第二錫や酸化亜鉛が好ましく例示される。なおここでいう酸化第二錫には、少量のアンチモン化合物を含む酸化第二錫、酸化チタン粒子の表面に酸化第二錫をコーティングした導電性金属複合体も含まれる。また、酸化亜鉛には、少量の酸化アルミニウム、酸化リチウム、酸化インジウムなどを含む酸化亜鉛も含まれる。これらの導電性物質は、通常微粉末としてマトリックスポリマーに分散して用いられるが、該マトリックスポリマーとしてポリエーテルエステルエラストマーを用いることが、得られる導電性繊維の洗濯耐久性を向上させる上で重要である。

【0011】

ここでいうポリエーテルエステルエラストマーは、結晶性に優れたポリアルキレンテレフタレートまたはポリアルキレンナフタレートをハードセグメントとし、ポリオキシアルキレングリコールをソフトセグメントとするブロック共重合体からなるエラストマーである。なかでもジカルボン酸成分の80モル%以上好ましくは90モル%以上がテレフタル酸であり、グリコール成分の90モル%以上が1,4-ブタンジオールであるポリブチレンテレフタレート系ポリエステルをハードセグメントとし、ポリオキシエチレングリコールまたはポリオキシブチレングリコールをソフトセグメントとするポリエーテルエステルエラストマーが好ましい。

【0012】

上記ポリブチレンテレフタレート系ポリエステルに共重合できる成分としては、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、 β -ヒドロキシエトキシ安息香酸、p-オキシ安息香酸、アジピン酸、セバシン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、ネオペンチルグリコール、エチレングリコール、ビスフェノールAなどを例示することができる。さらに、得られるポリエーテルエステルエラストマーが実質的に線状であれば、トリメリット酸、ピロメリット酸、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールなどの3官能以上の成分が共重合されていてもよい。

【0013】

また、上記ポリオキシアルキレングリコールには他のオキシアルキレン単位、例えばポリオキシエチレングリコールにはオキシプロピレン単位やオキシブチレン単位がランダム共重合および／またはブロック共重合されていてもよい。なお、該ポリオキシアルキレングリコールの分子量は、400～6000、特に600～4000のものが好ましく、4

10

20

30

40

50

00未満になるとソフトセグメントとしての効果が小さくなる。

【0014】

かかるポリエーテルエステルエラストマーには、酸化防止剤、紫外線吸収剤などを添加するのが好ましい。好ましく使用される酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系化合物、ヒンダードアミン系化合物、硫黄元素含有エステル化合物などを、また紫外線吸収剤としては、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サシレート系化合物などを例示することができる。

【0015】

次に芯成分を完全に被覆する鞘成分は繊維形成性のポリマーにより構成される。該繊維形成性ポリマーとしては、例えばポリエステル、ナイロン-6、ナイロン-6, 6、ポリプロピレンなどが挙げられるが、特に良好な風合いや、加工工程の取扱いが優れていること、耐薬品性も良好であることからポリエステル、とりわけポリエチレンテレフタレートが好ましい。

【0016】

上記の成分からなる本発明の導電性繊維は、繊維断面における芯成分の形状は特に限定する必要はないが、高電圧電極間で放電加工する際の効率および安定性に点から2以上、好ましくは2~8個の鋭突部を有する断面形状が好ましい。ここでいう鋭突部とは、例えば図1の(イ)~(ニ)に例示するように、凸状ないしは突起状の凸部を有する断面形状をいう。さらに、鋭突部と鞘成分外周部とにより形成される鞘成分最小厚さ V_i の少なくとも一つが $5\mu\text{m}$ 以下、特に $0.3\sim 4\mu\text{m}$ の範囲であることが、放電加工の効率の点から好ましい。

【0017】

ここで、 V_i のすべてが $5\mu\text{m}$ より大きい場合には、放電処理の際の印加電圧を極端に大きくしなければならず、そのため鞘成分が損傷しやすくなり、また放電処理中に断糸するなどの問題が生じやすくなる。

【0018】

さらには鞘成分最小厚さ V_i が0であるような、鞘成分が芯成分を被覆していない部分が存在する場合には、芯と鞘が剥離したり、導電性物質が脱落して導電性能が低下したり汚染の原因となるなどの問題が生じる。

【0019】

本発明では、上記繊維形成性ポリマーで鞘成分が構成された複合繊維は、導電性物質を含有する芯成分がたとえ導電性を有していても、表面電気抵抗値が高く導電性不良となる結果、依然として帯電しやすいものである。

【0020】

このため、本発明の導電性繊維は、後述するような放電処理が施されている必要がある。かくすることにより、繊維表面の電気抵抗値が $10^{11}\Omega/\text{cm}$ オーダー以下であり、かつ、繊維断面間の内部電気抵抗値(Ω/cm で測定)と表面電気抵抗値(Ω/cm)との比が 10^3 以下といった、優れた導電性能を有するものが得られる。

【0021】

通常、繊維形成性ポリマーからなる繊維の表面抵抗値は、例えば $10^{13}\Omega/\text{cm}$ オーダーというように非常に高く、仮に断面間内部抵抗値が $10^7\Omega/\text{cm}$ オーダーと低くても、表面の電気抵抗値と断面間の内部電気抵抗値との比はこの場合 10^6 程度と大であり、繊維の表面にはほとんど導電性の効果が発現しない。

【0022】

それに対して本発明の導電性繊維は、繊維形成性ポリマーから構成されていても前記のようにその表面の電気抵抗値は $10^{11}\Omega/\text{cm}$ オーダー以下と低く、その導電性能は繊維の長さ方向に安定したものとなっている。

【0023】

ここに電気抵抗値(Ω/cm)は次のようにして測定する。

【0024】

10

20

30

40

50

(イ) 断面間内部電気抵抗値

繊維軸方向の長さが2.0cmとなるよう両端を横断面方向にカットした繊維の該両断面にAgドゥタイト（銀粒子含有の導電性樹脂塗料、藤倉工業製）を付着させた試料を電気絶縁性ポリエチレンテレフタレートフィルム上で、温湿度20℃×30%RHの条件のもとに1kVの直流電圧を該Agドゥタイト付着面を使って印加して両断面間に流れる電流値を求め、オームの法則により電気抵抗値 Ω/cm を算出する。

【0025】

(ロ) 表面電気抵抗値

繊維軸方向の長さ約2.0cmにカットされた繊維の両端付近の表面（繊維側面）に前記のAgドゥタイトを付着させたものを試料として、該試料を電気絶縁性ポリエチレンテレフタレートフィルム上で、温湿度20℃×30%RHの条件のもとに1kVの直流電圧を該Agドゥタイト間に印加してAgドゥタイト間に流れる電流値を求め、かつ、Agドゥタイト間の距離を測定して、オームの法則により電気抵抗値 Ω/cm を算出する。

【0026】

本発明の導電性繊維は、放電処理を施すことによって表面電気抵抗値を低下させ、表面電気抵抗値と断面間の内部電気抵抗値との比を小さくし、導電性を付与したものであるが、放電処理法としては、前記の構成からなる芯鞘型複合繊維を高電圧電極に接触させて高電圧を印加する通電法、放電形状の異なるコロナ放電、火花放電、グロー放電、アーク放電等の高電圧放電処理法により処理することができる。印加電圧としては、1kVを越える高電圧であって、100kVまでの範囲のものが使用でき、好ましくは2～50kVの範囲のものが好適に例示される。電極の極性はプラスでもマイナスでも（直流）、または交流であってもよい。電極間の距離は0～10cmの範囲のものが使用でき、放電形態と処理速度、目標とする導電性により任意に決めることができる。また、導電性カーボンブラックを含有する芯成分を一方の極とし他方の極を別に設けて、該両極に高電圧を印加し、この高電圧電極下で放電処理することが最適に例示され、そのために本発明のように芯形状は放電処理の施しやすい先細り尖鋭端部分を有することが必要となる。もっとも、別々に設けた二つの極に高電圧を印加して放電処理する方法であっても本発明の効果が損なわれるわけではない。

【0027】

また、このような放電処理は糸の状態でも、織編物等の布帛、不織布の状態でも行うことができる。さらに糸の場合、延伸糸に施しても未延伸糸に施しても良い。かかる放電処理によって、表面電気抵抗値を $10^{11}\Omega/\text{cm}$ オーダー以下とすることができるばかりでなく、表面電気抵抗値と断面間電気抵抗値との比を 10^3 以下とすることができ、好ましくは、この比を 10^2 以下、特に厳しい条件で使用する場合は10以下とすることもできる。

【実施例】

【0028】

以下、実施例をあげて本発明をさらに具体的に説明する。なお、洗濯耐久性は下記の方法で測定した。

<洗濯耐久性>

経84d tex / 36 filament FOY糸 / 緯110d tex / 48 filament 仮撚加工糸を用い、3 / 2逆ツイルの組織に導電性繊維を5mm間隔で配した布帛とし、1サイクルの洗濯（L1）を60℃×36分洗い、30分すすぎ、さらにタンブラー60℃×30分として、200回洗濯後の導電性能の低下および繊維の形状変化を観察した。

【0029】

[実施例1]

導電性物質として導電性カーボンブラック30重量部と、ポリブチレンテレフタレートハードセグメント、ポリオキシブチレングリコールをソフトセグメントとし、ソフトセグメントの割合が60重量%であるポリエーテルエステルエラストマー70重量部とから

なる導電性樹脂組成物を芯成分とし、ポリエチレンテレフタレートを鞘成分として、通常の複合紡糸装置を用いて溶融紡糸し、図1（イ）に示す構造の芯鞘型複合繊維とした後、定法により1.9倍に延伸して30dtex、単糸数5本のマルチフィラメントを得た。この芯鞘型複合繊維を印加電圧7000V、300m/分の速度で放電処理を行った。得られた複合繊維の表面抵抗が $7.3 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ 、断面抵抗は $6.7 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ と良好であった。次いで洗濯耐久性試験（洗濯200回）を実施したところ、導電繊維の割れは無く、表面抵抗が $7.7 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ 、断面抵抗も $7.0 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ と劣化も無く十分満足できるものであった。

【0030】

〔比較例1〕

実施例1において、ポリエーテルエステルエラストマーにかえて、全酸成分を基準としてイソフタル酸成分を10モル%共重合したポリヘキサメチレンテレフタレートを用いる以外は実施例1と同様にしたところ、得られた複合繊維の表面抵抗が $6.4 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ 、断面抵抗は $6.3 \times 10^6 \Omega/\text{cm}$ と良好であったが、洗濯耐久性試験（洗濯200回）で導電性繊維の割れが一部認められ、断面抵抗が一部 $10^7 \Omega/\text{cm}$ へと性能が低下する繊維が認められた。

【産業上の利用可能性】

【0031】

本発明の導電性繊維は、繊維表面の導電性能に優れているだけでなくその洗濯耐久性も良好なので、無塵衣を始めとする除電性能が要求される各種用途分野に展開することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

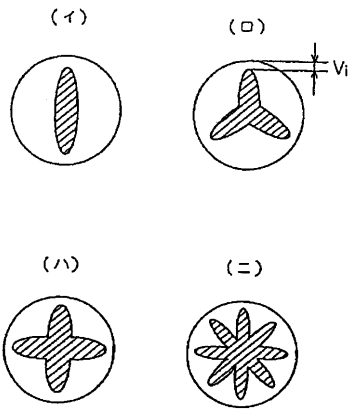
【図1】本発明にかかる芯鞘型複合繊維の断面の好ましい例を示す断面図である。

【符号の説明】

【0033】

V i 鞘成分最小厚さ

【図 1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4L041 AA07 BA21 BA33 BC09 CA16 CB02