

(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

特開平6-184808

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 1 F 1/10		7199-3B		
2/06		7199-3B		
D 0 6 M 11/49		7199-3B	D 0 6 M 11/ 00	Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-351327

(22)出願日 平成4年(1992)12月7日

(71)出願人 000248129

有限会社久保技術事務所

東京都渋谷区渋谷2丁目5番12号-408

(71)出願人 593004968

株式会社ベネコーポレーション

兵庫県神戸市兵庫区大開通2丁目3-21

(72)発明者 久保哲治郎

東京都渋谷区渋谷2-5-12-408

(72)発明者 河口宏太郎

兵庫県神戸市兵庫区下沢通1-4-6-605

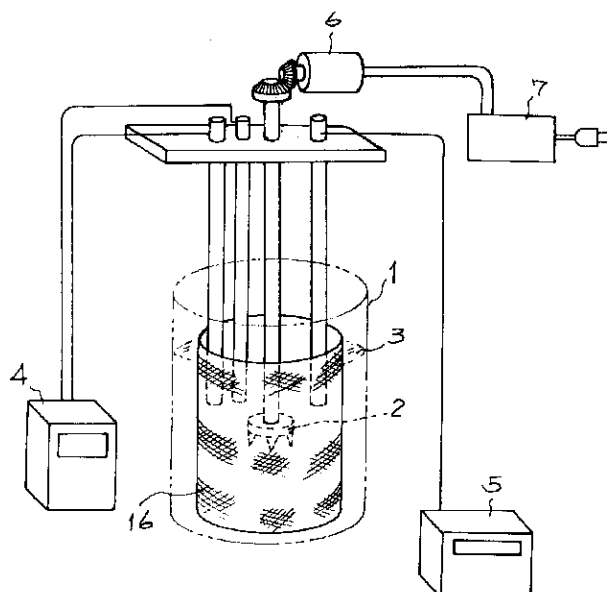
(74)代理人 弁理士 佐藤 英昭

(54)【発明の名称】 永久電極繊維およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 トロミルにより微粉末化した電気石粉末を、再生繊維や合成繊維に配合するとともに、永久電極物質としての上記電気石結晶を繊維表層に高度に配向分布させて、人体を好適に電気刺激を与え、活性化することができる永久電極繊維およびこれの製造法を得る。

【構成】 結晶構造の両端に電極を有する永久電極物質を再生繊維または合成繊維に配合して、これらの繊維の表層に高度に配向分布させた永久電極繊維を形成し、また、1ミクロン以下に粉碎した天然または人工の永久電極物質を、再生繊維又は合成繊維の原料融液に1～5%の割合で均一に配合分散し、あるいは酸化チタンを含む永久電極物質の粉末懸濁液を、再生繊維または合成繊維の原料融液に混和し、外部磁界内を高速で通過させながら紡糸口金から紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に配向分布させた永久電極繊維を製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 結晶構造の両端に電極を有する永久電極物質が再生繊維または合成繊維に配合されて、これらの繊維の表層に高度に永久電極を配向分布させた永久電極繊維。

【請求項2】 1ミクロン以下に粉碎した天然または人工の永久電極物質を、再生繊維または合成繊維の原料融液に1～5%の割合で均一に配合分散し、これらを外部磁界内を高速で通過させながら紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に配向分布させた永久電極繊維の製造方法。

【請求項3】 酸化チタン及び永久電極物質の粉末懸濁液を、再生繊維または合成繊維の原料融液に混和し、これらを外部磁界内を高速で通過させながら紡糸を行って、永久電極物質を繊維の表層に高度に配向分布させた永久電極繊維の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、電気石と呼ばれる永久電極物質を再生繊維や合成繊維内に配合した永久電極繊維およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、繊維に導電性などの電気的な特性を与えようとする試みがなされているが、実用化されているのは、実開昭61-180045号公報や東レ（株）社内資料のトレミクロン（電石不織布）に見られる特殊極細繊維不織布をエレクトレット化して、厚み方向に高度に配列した分極構造を持たせ、その表面電荷密度は $3 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-10}$ クーロン/cm² という高い電気的作用によって優れた吸着性を示すフィルターや、これが発生する静電界を布団に利用して血行促進を図ったものである。

【0003】ここでは、半恒久的に電気分極を保持し、周囲に対して電界を形成する物質をエレクトレットと呼んでいるが、通常、これはエレクトレットに成り得る高分子化合物あるいはセラミックス等にその製造工程において高圧の電圧を作用させたりしてエレクトレット化させるものである。エレクトレットは表面から若干深いところまで電荷が入りこんだ帯電現象であり、湿気や水中で減衰してゆくので用途が限られ、磁気における永久磁石と本質的に異なるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、天然の宝石であるトルマリンは、その生成過程で電気的な特性を賦与され、1880年にはキュリー兄弟によって、その圧電性と焦電性が証明され、この圧電、焦電性とは別に最近、この電気石が圧力や熱を加えられなくても元々微弱な電極を持っていることが発明者の一人によって発見された。電気石は粉末にすることによって電極の数を大きくし、弱い電極反応の効果を利用できる永久電極を持つ

地球上では唯一の鉱物と云える。従来は電気石を1ミクロン以下に粉碎して、再生繊維のレーヨンに5～15%レベルで分散配合させて紡糸し、トルマリンレーヨンとして利用してきたが、トルマリン原石の種類、産地のちがいやレーヨン生産の工程で、その電気的な特性に大きな差異が生じており、工業的な製品としての信頼性に欠けていた。

【0005】また、天然の宝石採取の残部とは云え、トルマリン原石の価格は高く、宝石としての硬度が7.5であることが示すように、粉碎も容易ではなく、特に、繊維に練り込むには1ミクロン以下、望むべくは0.5ミクロン平均に粉碎せねばならず、粉碎コストも高いものであった。従って、10%レベルで練り込むと通常の繊維に比して数倍の原価となり、広汎な需要の喚起は困難である。

【0006】この発明は上記のような従来の問題点を解消するものであり、トロミルによる微粉末化した電気石粉末を、再生繊維や合成繊維に配合するとともに、永久電極物質としての上記電気石結晶を外部磁界と直角方向への電荷の急速な流れによる電磁誘導を利用し、人体を好適に刺激し、活性化することができる永久電極繊維およびこれの製造方法を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る永久電極繊維は、結晶構造の両端に電極を有する永久電極物質が再生繊維または合成繊維に配合されて、これらの繊維の表層に永久電極を高度に偏在させたものである。

【0008】また、この発明に係る永久電極繊維の製造方法は、1ミクロン以下に粉碎した天然または人工の永久電極物質を、再生繊維または合成繊維の原料融液に1～5%の割合で均一に配合分散し、これらを磁力線に直角放射状の外部磁界内を高速で通過させながら紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に配向分布させるようにしたものである。

【0009】さらに、この発明に係る永久電極繊維の製造方法は、電気抵抗の低い半導体物質である酸化チタン及び永久電極物質の粉末混合懸濁液を、再生繊維または合成繊維の原料融液に混和し、これらを外部磁界内を高速で通過させながら紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に配向分布させるようにしたものである。

【0010】

【作用】この発明における永久電極物質の結晶は、繊維に配合されて、この繊維の表面に高い密度で分布しているので、この負極から人体に効果的に電子が流れると、正極から電子が流入するように機能する。また、上記永久電極物質は、外部磁界との電磁誘導によって繊維の表面に偏在し高い密度で分布される。さらに、永久電極物質を酸化チタンの粉末に分散させたものを原料として繊維に配合することで、永久電極物質の結晶の電極からの

電流の電気抵抗を軽減させ、電気的特性を強化することを可能にする。

【0011】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図について説明する。まず、電気石などの永久電極物質の電極力価の正確な測定は、製造工程の改善や管理のみならず、製品の持つ機能性を正しく評価する為にも必要である。電気的な特性の測定法として、図1に示すように、1000ml容のビーカー1に、蒸留水又は精製水900mlを取り、希塩酸によってpH3.0に調整した上で、試験試料3の一定量を採り、特殊な攪拌羽根2で150rpmにて攪拌しながら、pH計4および電気伝導度計5によりpHと電気伝導度の変化を0分から30分に亘って測定記録する。そしてそのグラフを比較すると共に、pHの変化(上昇)と電気伝導度の変化(減少)を、それぞれ Δ pH、 Δ ECとして電極力価の比較を行う。なお、同図において、6は駆動装置、7は駆動用の電源装置である。また、ビーカー1中にステンレス金網のバスケット16を入れ、これの外周に20グラム前後の繊維を巻きつける。

【0012】試料の採取量によっても、pH及び電気伝導度の動きには影響があるので、永久電極物質である電気石の原石粉末では5グラム、これをセラミック化したペレットでは100グラム、繊維では20グラムを試料採取の目安とした。そして、この測定方法により、産地や色彩の異なる電気石原石粉末について電気的な特性を測定した結果を図2に示す。

【0013】電気石の中でも最も多量に産出する鉄電気石(ショールSchorl)の化学式は $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{B}_3\text{Si}_6\text{O}_{27}(\text{O}, \text{OH})_3(\text{OH}, \text{F})$ であるが、 Fe^{2+} の所が Mn^{2+} 、 Li^{2+} 、 Cr^{2+} などの2価金属イオンで置換されて、多彩な色彩の宝石となる。

【0014】この鉄電気石を中心に繊維への練り込みを実施するに当たって、3ミクロンまでの粉碎は従来の乾式粉碎技術で達成されるが、直径10~30ミクロンと云う細い繊維に練り込むには、1ミクロン以下、望むべくは0.5ミクロン平均で1.5ミクロンを越える大きさの結晶が存在しないことが必要であった。

【0015】そこで、アルミナ又はジルコンボールを使用するトロミルに3ミクロンまで予備粉碎された電気石粉末を水分散溶液として投入し、変質を防ぐ為のpH調節として水酸化ナトリウムを使用し、24時間連続運転で粉碎した結果、平均0.7ミクロン最大粒度1.5ミクロンの超微粉末分散溶液を得た。

【0016】この電気石粉末の分散した溶液を、計算上生産された繊維の中に10%の電気石結晶が練り込まれるように、ビスコースレーヨンの融液に均一に混入し、通常の口金を使用して紡糸して、トルマリン混入レーヨンを製造した。このレーヨンファイバーの電気的な特性を測定した結果は図3に示す通りである。

【0017】レーヨンは強度が劣り、洗濯による収縮が著しいので、そのまま繊維製品に加工する事は不可能で、レーヨン：綿：ポリエステル＝3：4：3の綿混糸やレーヨン：ウール：アクリル：ナイロン＝3：1：4：2のアクリル混糸としてから利用するので、綿混糸やアクリル混糸の電気的な特性は図4の如く低くなる。レーヨンへの混率10%でも、レーヨンが弱くなって製糸段階での機械適正が低下するのに、これ以上の混率として電気的な特性を高める方法は不可能である。そこで、電気石の混率を5%以下、望むべくは3%程度とし、尚且つ、電気的な特性が高まる方法として、電気石結晶の両端に存在する正極と負極が接触せず、均一に分散し、レーヨンファイバー表層には電子を放出する負極をより多く整列させる。

【0018】また、酸化チタンが含まれる電気石微粉末懸濁液(全体の粒度分布が0.5ミクロン中心で上限は1.2ミクロンである。)を、レーヨンファイバーへの電気石混率が3%になるように、ビスコースレーヨン原料融液に均一に混和し、紡糸口金へ至るパイプに5000ガウスの磁力を発生するマグネットリングを外側から巻き付け、このパイプライン通過の際に電気石の電極が一定方向に配向するようにした。

【0019】更に、紡糸口金全体にはプラスの極が発生するように電磁コイルを巻き付けて電気石混入ビスコースレーヨンの表層に電気石微粉末が引きつけられた状態で紡糸液へと送り込まれ、負極が表層により多く整列された状態で固定化された、図4に示すような永久電極ファイバーを製造した。

【0020】このようにして生産された電気石3%混入レーヨンは、10%混入よりも優れた電気的な特性を示し、このレーヨンを混糸とした製糸も同様であった(図4)。勿論、ビスコースレーヨンのみならず、強力レーヨン、ポリノジックレーヨンや同系のキュプラでも同様の効果がある。

【0021】再生繊維レーヨンでの成功により、従来、5~10%の電気石粉末を混入しても、殆ど電気的な特性が具現しなかったナイロン、ポリエステル、アクリルなどの合成繊維やアセテートなどの半合成繊維でも、ファイバー表層に永久電極を露出整列(あるいは露出に近い状態に)させることにより、電気石の混率が3%レベルで、図5に示すように、十分な電気的な特性を示した。

【0022】そこで、電気石練り込みレーヨンによる綿混糸を編み立てて、各種の下着類、特にシャツやソックス、更にサポーターなどを製造して、これら永久電極を持つ繊維が人体の機能にどのような影響を及ぼすかの研究を行った。永久電極が表層に配向した(勿論、100%ではなく、一部には正極が存在する)永久電極繊維からは、負極から電子が放出され、これは人体体表面から数十ミリアンペアの微弱電流として人体の神経系統を刺

激する。その結果、新陳代謝が促進され血行が良くなり血液循環量は増加して、人体の機能にプラスの影響を与える。

【0023】また、電気石は本来、4～14 μ mの強い遠赤外線を発生させており、皮膚の下部に遠赤外線が働いて毛細血管を拡張して、血液が流れ易くして血液循環量を増加させるが、両者の相乗作用によって、人体は芯から温まり、全身の疲労感をも軽減させる。通常繊維によるシャツと電気石混入繊維によるシャツによる保温性はサーモグラフィーによって、良好であることが確認された。

【0024】また、通常の繊維によるサポーターと電気石混入繊維によるサポーターをそれぞれ左肘と右肘とに着用した場合の血液循環量の変化について実験したところ、後者のサポーターがすぐれることを確認した。

【0025】電気石は天然の宝石であり、生成過程で結晶構造は自発歪みをもった特殊なイオン結晶格子を持ち、結晶両端に電極を発生させている。この電極は常温では半永久的に保持される。

【0026】このように、この発明では、例えばビスコースレーヨンの製造工程の最終段階に於いて、紡糸液へのレーヨン原液吹き出しの直前にて、強いプラスの磁場を掛けることによって、レーヨン繊維の表層に電気石なり酸化チタンの電極の内マイナス極を整列配向させる。このため、ギアポンプから紡糸口金へのパイプラインに外から強力なマグネットリングをセットして、粘性の高いレーヨン原液内で電極の向きを予備的に整えて置くことよい。

【0027】また、レーヨン製造に使用される紡糸口金は、抗腐食性の高い白金、白金・金の合金あるいは最近ではセラミックス材料であるから、それ自体を帯磁させることはできないので、腐食に耐えられるプラスチックの保護カバーを用意し、その内部にて電磁コイルを紡糸口金に巻き付けると共に、紡糸に当たって、電流を流して強い磁場を形成させる。また、紡糸口金の孔が多い場合には、電極コイル自体を回転させて、各口金の紡糸部分に磁場が均一に及ぶようにする。

【0028】なお、ナイロンなどの合成繊維では、ステンレス製のノズルが使用されるが、ステンレスの保磁力も低いので、レーヨンの場合と同様に外周に電磁コイルをセットする事で同様の効果が得られる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば結晶構造の両端に電極を有する永久電極物質が再生繊維または合成繊維に配合されて、これらの繊維の表面に永久電極が高度に分布するように構成したので、人体に効率的に電流刺激を与えることができる。

【0030】また、この発明によれば1ミクロン以下に粉碎した天然または人工の永久電極物質を、再生繊維または合成繊維の原料融液に1～5%の割合で均一に配合分散し、外部磁界内を高速で通過させながら紡糸口金から紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に分布させるようにしたので、繊維に対する電極の付与を容易かつ連続的に行えとともに、これをローコストにて実現できる効果がある。

【0031】また、この発明によれば酸化チタンを含む永久電極物質の粉末懸濁液を、再生繊維または合成繊維の原料融液に混和し、外部磁界内を高速で通過させながら紡糸口金から紡糸を行って、上記永久電極物質を繊維の表層に高度に分布させるようにしたので、永久電極物質の結晶の電極が弱くても、酸化チタンを分散させることで、合成繊維の電気抵抗を下げ、これによって従来におけるような電氣的特性の劣化を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は永久電極物質の電気力価の測定方法を示す概略図である。

【図2】図2は電気石粉末の電気力価を示す特性図である。

【図3】常法によるトルマリンレーヨンの電気力価を示す特性図である。

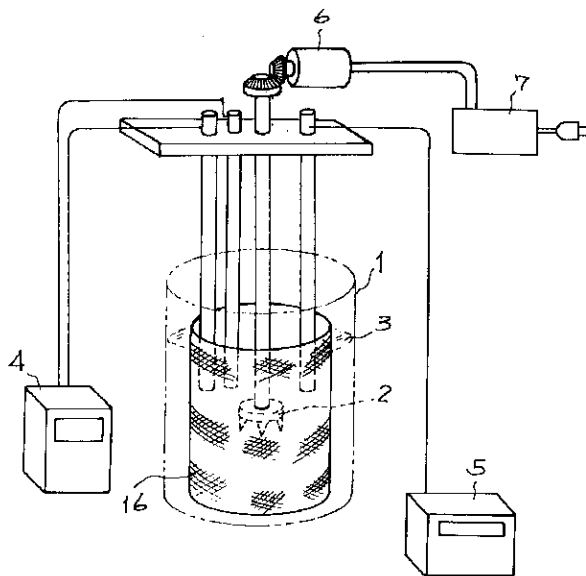
【図4】電気石が表面に配向したトルマリンレーヨンの電気力価を示す特性図である。

【図5】常法および本発明による電気石練込による繊維の電気力価を示す特性図である。

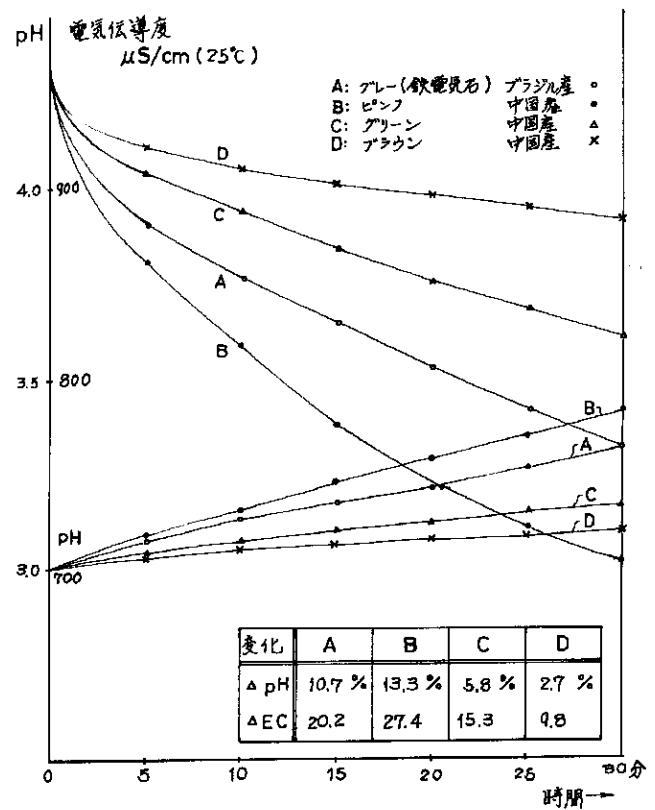
【符号の説明】

- 1 ビーカー
- 2 攪拌羽根
- 3 試験試料
- 4 pH計
- 5 電気伝導計
- 6 駆動装置
- 20 繊維

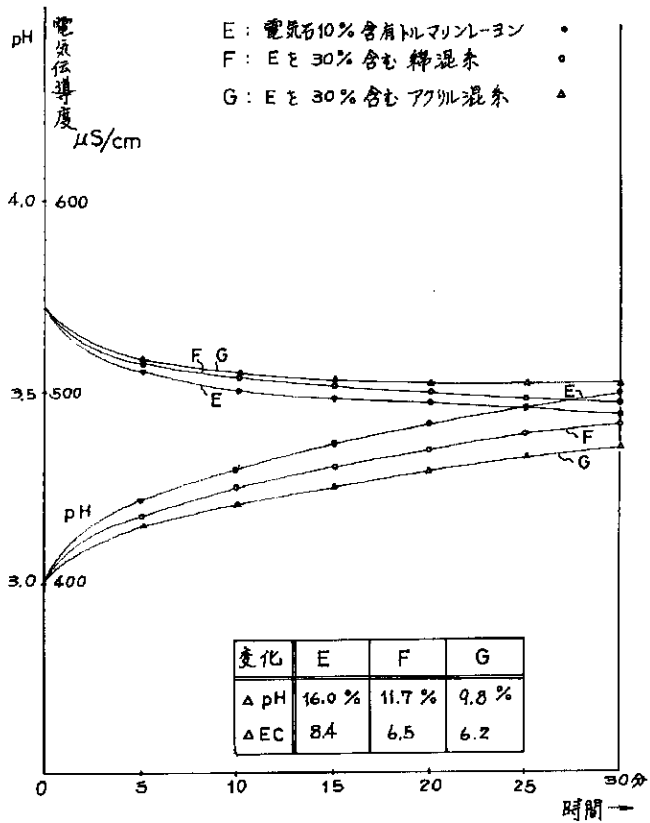
【図1】



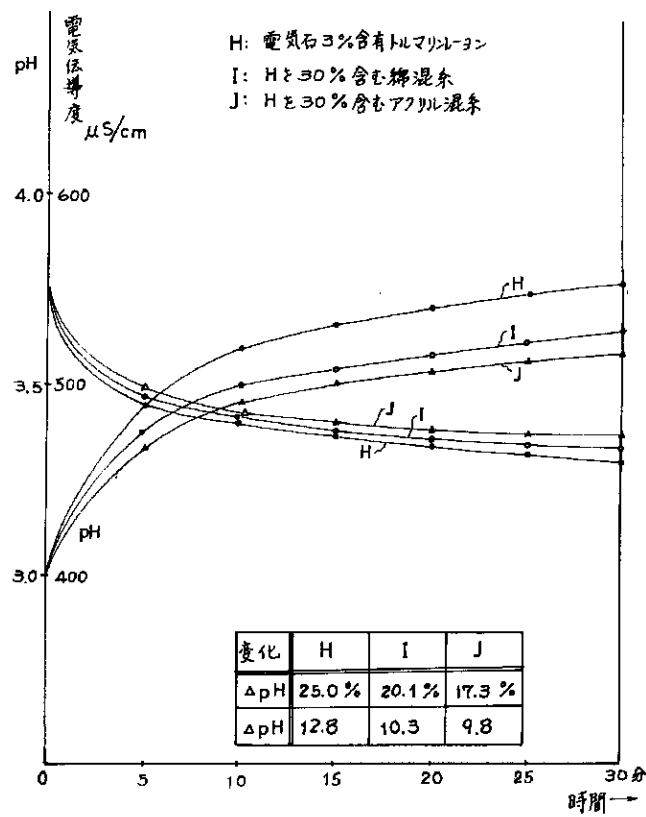
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

