

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4489439号
(P4489439)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int. Cl.		F I	
DO1F 1/10	(2006.01)	DO1F 1/10	
A41D 20/00	(2006.01)	A41D 20/00	
A61N 5/06	(2006.01)	A61N 5/06	A

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-580616 (P2003-580616)	(73) 特許権者	505468406 ホロファイバー エルエルシー アメリカ合衆国 カリフォルニア 900 46, ロス アンジェルス, ローレル パス アベニュー 2424
(86) (22) 出願日	平成15年3月24日(2003.3.24)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(65) 公表番号	特表2005-520950 (P2005-520950A)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(43) 公表日	平成17年7月14日(2005.7.14)	(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/008910	(72) 発明者	スクヌラー, ジョン エイチ. アメリカ合衆国 オハイオ 45387, イエロー スプリングス, ゼクセニア アベニュー 709
(87) 国際公開番号	W02003/083189		
(87) 国際公開日	平成15年10月9日(2003.10.9)		
審査請求日	平成17年10月14日(2005.10.14)		
(31) 優先権主張番号	60/366, 237		
(32) 優先日	平成14年3月22日(2002.3.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/415, 532		
(32) 優先日	平成14年10月2日(2002.10.2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリマー繊維組成物および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エネルギーを吸収し、変化させ、そして使用者に光の形態で再放射する着用可能な材料を構成するフィラメントに添加されるための活性物質であって、該活性物質は、

複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子

を含み、

該粒子は、該粒子を保持するためのキャリア材料と組み合わせられて、該活性物質を形成し、

該複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子は、周囲の光および該使用者から放射される放射の両方に対して応答性であり、該粒子は、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、石英 (SiO₂)、および二酸化チタン (TiO₂) を含み、

ここで、該複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子が、互いに異なる屈折率を有し、そして重なる一連の通過帯域を生成するように、該キャリア材料の屈折率に従って選択され、該重なる一連の通過帯域は、該活性物質が、該周囲の光および該使用者から放射される放射を吸収し、約0.5~2ミクロンの波長を有する光を該使用者に再放射することを可能にするような所望の約0.5~2ミクロンの波長分布を含み、

該酸化アルミニウム粒子は、受容した光の波長をバンドシフトするためにホタテガイ状の粒子になるようにサイズが減少されている、
活性物質。

【請求項2】

10

20

前記異なる粒子タイプの各々は、特定のサイズおよび形状に減少されて、特定の波長通過帯域が生成される、請求項 1 に記載の活性物質。

【請求項 3】

前記異なる粒子タイプの少なくとも 1 つが、前記受容した光の波長をバンドシフトさせるために実質的にホタテ貝の形状の粒子までサイズが減少されている、請求項 2 に記載の活性物質。

【請求項 4】

前記異なる粒子タイプの少なくとも 1 つが、前記受容した光の波長を短くするために実質的に球状の粒子までサイズが減少されている、請求項 2 に記載の活性物質。

【請求項 5】

前記異なる粒子タイプの少なくとも 1 つが、前記受容した光を反射、吸収および散乱するために丸い端を有する実質的に三角形の粒子までサイズが減少されている、請求項 2 に記載の活性物質。

【請求項 6】

前記複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子は、前記活性物質が、前記使用者から放射される前記放射を吸収し、該使用者から放射される該放射よりも長い波長を有する光を該使用者へ再放射するのを可能にするように、前記キャリア材料の屈折率に従ってさらに選択される、請求項 1 に記載の活性物質。

【請求項 7】

前記複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子は、前記活性物質が、より短い波長を有する周囲の光を吸収して前記使用者から離れるように該光を反射することを可能にするように、前記キャリア材料の屈折率に従ってさらに選択される、請求項 1 に記載の活性物質。

【請求項 8】

エネルギーを吸収し、変化させ、そして使用者に光の形態で再放射する光に応答性のヤーンを製造するために使用される活性物質を作製する方法であって、以下：

周囲の光および該使用者から放射される放射の両方に応答性の、複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子を選択する工程であって、該粒子は、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、石英 (SiO_2)、および二酸化チタン (TiO_2) を含む、工程；および

該選択された複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子を、キャリア材料に懸濁させて、活性物質を形成する工程

を包含し、

ここで、該複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子は、互いに異なる屈折率を有し、そして重なる一連の通過帯域を生成するように、該キャリア材料の屈折率に従って選択され、該重なる一連の通過帯域は、該活性物質が、該周囲の光および該使用者から放射される放射を吸収し、約 0.5 ~ 2 ミクロンの波長を有する光を該使用者に再放射することを可能にするような約 0.5 ~ 2 ミクロンの所望の波長分布を含み、

該酸化アルミニウム粒子は、受容した光の波長をバンドシフトするためにホタテガイ状の粒子になるようにサイズが減少されている、方法。

【請求項 9】

前記異なる粒子タイプの各々を特定のサイズおよび形状に減少させて、特定の波長通過帯域を生成する工程をさらに包含する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記異なる粒子タイプの少なくとも 1 つを、前記受容した光の波長をバンドシフトさせるために実質的にホタテ貝の形状の粒子まで減少させる工程をさらに包含する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記異なる粒子タイプの少なくとも 1 つを、前記受容した光の波長を短くするために実質的に球状の粒子まで減少させる工程をさらに包含する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記異なる粒子タイプの少なくとも1つを、前記受容した光を反射、吸収および散乱するために丸い端を有する実質的に三角形の粒子まで減少させる工程をさらに包含する、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子を、前記キャリア材料の屈折率に従って選択して、前記活性物質が、前記使用者から放射される前記放射を吸収し、該使用者へ該使用者から放射される放射よりも長い波長を有する光を再放射するのを可能にする工程をさらに包含する、請求項8に記載の方法。

【請求項14】

前記複数の異なるタイプの光学的に活性な粒子を、前記キャリア材料の屈折率に従って選択して、前記活性物質が、より短い波長を有する周囲の光を吸収して前記使用者から離れるように該光を反射することを可能にする工程をさらに包含する、請求項8に記載の方法

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、米国仮特許出願番号60/366,237(2002年3月22日出願)および米国仮特許出願番号60/415,532(2002年10月2日出願)に対する優先権を主張する。

20

【0002】

(本発明の分野)

本発明は、概して、粉末を形成する活性粒子の特定の組み合わせに関する。この粒子は樹脂のようなキャリア材料と組み合わせて、織物、フィルム、コーティングおよび/または保護材料もしくは絶縁材料のための繊維またはフィラメントを生産することができる。粒子および材料の特定の混合物を操作して、特有および価値ある特性を最終製品に付与し得る。この特性としては、光エネルギー、熱および他の電磁エネルギーとの一体化が挙げられる。得られた組成物は、可視スペクトルの光、ならびに可視スペクトル以外の光エネルギーおよび電磁エネルギーと相互作用し得る。

【0003】

30

上記粉末をキャリア材料(例えば、ポリマー)に加え得、次いでこの材料を押し出して、繊維またはフィラメントを形成することができ、あるいは、膜もしくはフィルムを形成することができ、これを用いて、種々の適用において有用な織物またはコーティングを生産することができる。このような適用としては、靴下、履物、活動着(active wear)、スポーツウェア、スポーツラップ、基底層、手袋および包帯が挙げられ得る。これらの物品はまた、臭いの制御、熱の調節、防火の提供、有害光からの防御、絶縁、創傷治癒、および食品保存などの特定の特性を有し得る。粉末を設計して、人体、その必要性、要求および恒常的安定性と良質な様式で相互作用するようにすることができる。

【背景技術】

【0004】

40

人体ならびに他の生物および物質は、例えば、熱または赤外線放射の形態で、電磁波を生成する。特定の状況において、この放射を保持することが所望され得る(例えば、体温または足温を維持することが必要とされる適用など)。例えば、食品が一旦料理されると、特定の温度に達し得るが、この熱は、しばしば、より低い温度(例えば、雰囲気)に暴露されることによって消失する。別の例では、人体がより低い温度に暴露され得、そして赤外線放射が、表皮より消失し得る。この赤外線放射を保持することは、特定の温度を維持すること、赤外線センサーによる検知から逃れること、熱転移を防止するためのパイプおよび他の構造材料の絶縁、および熱を提供して接合硬直を防ぐことを含む、特定の良質な特性を有し得る。公知の繊維は、水分の発生もその他の所望されない副作用もなしに、熱放射性の物体からの放射を逃避させるという問題を完全に解決していない。

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

(発明の要旨)

本発明は、上記のような課題を解決することおよび産業上の必要性を満たすことを目的とする。従って、本発明の特定の目的は、光学的に反応性の生物学的に良質な組成物を提供する方法および組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の1つの実施形態は、二酸化チタン、石英、酸化アルミニウムおよび樹脂を含む組成物に関する。樹脂組成物は、ポリマーである。酸化アルミニウム、二酸化チタン、および石英は、その樹脂中に分散され得る。さらに、二酸化チタン、石英および酸化アルミニウムは、乾燥重量比で10:10:2でそれぞれ存在し得る。この実施形態において、二酸化チタン、石英および酸化アルミニウムは、その組成物の総重量の約1%と約2%とで含まれ得る。そして、その組成物は、生物学的に良性(benign)である。

10

【0007】

本発明の別の実施形態において、組成物内の二酸化チタンは、平均粒径が約2.0ミクロン以下を含み得、そしてその粒子は実質的に三角形であり得る。組成物中の酸化アルミニウムは、平均粒径が約1.4ミクロン以下を含み得、粒子はスキャロップ形状であり得る。さらに、組成物中の石英は、平均粒径が約1.5ミクロン以下を含み得、そして粒子は丸い形状であり得る。二酸化チタン、酸化アルミニウムおよび石英の組成物は、本発明のこの実施形態において均質化され得る。さらに、この組成物は、その組成物に暴露される入射光の波長を短くすることおよび長くすることの両方により、入射光の波長をシフトさせ得る。

20

【0008】

本明細書において、本発明はまた、光に応答性のヤーンを製造するための方法に関する。この方法は、上記実施形態の組成物を押し出して複数の繊維を製造する工程；およびこれらの繊維をヤーンへと紡ぐ工程を包含する。本発明は、上記組成物を含む織物繊維からなり得る。別の実施形態において、この組成物はまた、羊毛、綿、絹、リネン、麻、ラミーおよび黄麻のような1つ以上のさらなる天然繊維を含む繊維とともに織られ得る。さらに別の実施形態において、この組成物はまた、アクリル、アセテート、ライクラ(Lycra)、スパンデックス(spandex)、ポリエステル、ナイロンおよびレーヨンのような1つ以上の合成繊維を含む織物繊維を含み得る。本発明はまた、上記組成物を含む非織物繊維からなり得る。非織物繊維は、羊毛、綿、絹、リネン、麻、ラミーおよび黄麻のような天然繊維、あるいはアクリル、アセテート、リクラ、スパンデックス、ポリエステル、ナイロンおよびレーヨンのような合成繊維とともにつむがれ得る。光学的に応答性のヤーンがこれらの方法によって生産されて、上記組成物の織物または非織物のいずれかを含む織物が生産され得、そして複数の天然、合成または天然および合成の両方の繊維と共につむがれ得る。

30

【0009】

本明細書において、本発明のさらに別の実施形態はまた、上記織物の1つを用いて目的となる身体領域を覆うかまたは取り巻くことを包含する、被検体または目的物から放射される供給源放射を保持する方法に関する。この実施形態において、この織物は、上記組成物からなる織物繊維から構成され得る。織物繊維とともに紡がれたこの組成物は、天然または合成のいずれかであり得る。放射はまた、赤外線放射であり得る。

40

【0010】

本発明はまた、目的物から放射される供給源放射を保持する方法に関し、そして、上記織物の1つを用いてその目的物を覆うかまたは取り巻くことによって達成され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

50

(好ましい実施形態の説明)

本発明は、本明細書に記載される特定の方法論、プロトコール、および試薬などに限定されないことが理解される。なぜなら、これらは変動し得るからである。本明細書において使用される用語は、特定の実施形態のみを記載する目的で使用されており、そして本発明の範囲を限定する意図ではないこともまた理解されるべきである。本明細書においておよび添付の特許請求の範囲において使用される場合、単数形の「a」、「an」および「the」は、文脈が特にそうでないと明確に指示しない限り、複数形の対称物をも包含することが留意されねばならない。

【0012】

そうでないと定義しない限り、本明細書において使用されるすべての技術および科学の用語は、本発明が属する分野における当業者によって通常理解されるのと同じ意味を有する。好ましい方法、デバイスおよび材料が記載されているが、本明細書において記載されるのと類似または等価の任意の方法および材料が、本発明の実施または試験において使用され得る。本明細書において引用されたすべての文献は、その全体が、参考として援用される。

10

【0013】

本発明は、供給源赤外放射を保持すること、および粉末によって反射されるか、またはこの粉末を通る光の波長を変えることのような特定の有益な性質を有する樹脂中の生物学的に良性の粉末の生成、および使用の方法に焦点を集める。この粉末は、樹脂（詳細にはポリマー）のような、キャリア材料と組み合わせられ得、そして/または織物繊維、不織布膜、または類似の製品中に与えられる。この粉末を取り込む製品は、このような製品を着用する被験体に、光と相互作用するヒトシステム中およびその周りの光学的性質を変更すること、および波長を変えること、電磁スペクトルにおいて光を反射することまたは吸収することにより、例えば、創傷治癒、皮膚線維芽細胞刺激、線維芽細胞成長および増殖、増加したDNA合成、増加したタンパク質合成、増加した細胞増殖のようなさらなる有益な性質を提供し得る。本発明の組成物および繊維は、電磁放射とともに働き、このような有益な性質を提供する物質の組み合わせを提示する。

20

【0014】

さらに、本発明の組成物は、供給源赤外放射を捕獲する種々のセッティングで用いられ得、目的物に熱を提供するか、または赤外光の逃避を防ぐ。いくつかの使用は、制限されないで、加熱システムおよび冷却システムの断熱、アウトドアリ克雷ーションの断熱、検出を防ぐための軍事力による赤外光の保持、および腐りやすい品目の隔離を含み得る。このような組成物から作製される織物のその他の使用は、靴下、履物、活動着、スポーツウェア、スポーツラップ、ベース層、グローブ、および包帯を含む。これらの品目はまた、匂い制御、熱調節、火からの保護を提供すること、有害光からの保護を提供すること、絶縁、創傷治癒、および食品保存のような特定の性質を有し得る。

30

【0015】

電磁光は、10 nm ~ 1060 nmの波長の非常に大きなスペクトルに亘って広がり、そして紫外光、可視光、および赤外光に広がる。紫外（「UV」）光は、10 nm ~ 390 nmの波長を有し、そして近スペクトル領域（390 ~ 300 nm）、中スペクトル領域（300 ~ 200 nm）、および遠スペクトル領域（200 ~ 10 nm）に分割される。可視光は、電磁波中で小バンドであって、390と770 nmの間の波長であり、そして紫、青、緑、黄、オレンジ、および赤の光に分割される。赤外（「IR」）光は、770 nm ~ 1060 nmにまたがり、そして近領域（770 ~ 1.5×10^3 ）、中領域（ 1.5×10^3 ~ 6×10^3 ）、および遠領域（ 6×10^3 ~ 10^6 ）を含む。屈折率（「RI」）は、光を曲げる物質の能力の尺度である。身体が曝さらされている光および光学的エネルギーは、電磁スペクトルの至るところを通じて広がる。成人のヒト身体は、安静時、約100ワットの中波長および遠波長にあるIRを発する。運動の間、このレベルは、急激に上昇し、そして波長の分布は変化する。

40

【0016】

50

波長を、吸収すること、反射すること、屈折すること、および/または変化することにより、光学的エネルギーと相互作用する多くのタイプの材料がある。光が吸収されるとき、それは、分子運動または熱に変化するか、またはより長い波長の光学的エネルギーに変化する。1つの実施形態では、本発明は、光および電磁スペクトルに光学的に応答性である、樹脂、フィルム、ポリマーまたは繊維のような材料に関する。生成される目的材料は、生物システムまたは非生物システムと相互作用するために用いられ得る。この目的材料は、粉末を形成するために、種々の活性物質と一緒に添加することによって生成され得る。次に、この粉末は、それら自身特有の光学的性質を有し得、そしてこの粉末およびその粒子のためのマトリックスとしてもまた作用し得るキャリア材料と組み合わせられ得るか、または混合され得る。

10

【0017】

上記粉末を形成するために選択される活性物質は、いくつかの特徴を基にして選択される。1つの特徴は、この活性物質は、粒子形態で、生物学的に良性、または不活性であり得ることである。好ましくは、この材料は、2つの光学的性質：不透明であるか、またはキャリア材料とは異なる屈折率を有する、のうちの1つを示す。本発明で用いられ得る詳細な活性物質は、シリコン、炭素、および種々のガラス質のガラス（アルミニウム、チタン、シリコン、ホウ素、カルシウム、ナトリウム、およびリチウムの酸化物を含む）を含む。特定の実施形態では、この活性物質は、二酸化チタン、石英、および酸化アルミニウムである。

【0018】

20

例えば、材料の選択およびそれらの光学的性質は、例えば、1.015ミクロン～0.601ミクロン（601nm）の波長範囲に対する生物学的励起のような特定の結果をもたらすように選択される。光のこの領域を標的にするために、所望の波長を取り囲む範囲中の励起および放射を促進する、重複する一連の通過帯域が、これら材料によって生成され得る。これらの通過帯域は、ホストとは異なる（*staggered*）屈折率の粒子を用いることにより生成され得、既知の透明性を生成し、そして、可能であれば、高い透明性および中程度の屈折率をもつ粒子を用いることによって、通常ブロックされるか、または減衰する波長を濃縮する。さらに、広い励起を確実にするために、UV光に対して透明であって高い屈折率をもち、短波でまたは有害なUV領域で伝達可能でない材料が用いられ得る。

30

【0019】

本発明で用いられ得る詳細なキャリア材料は、レーヨン、ポリエステル（PET）、ナイロン、アクリル、ポリアミド、およびポリイミドのような樹脂を含む。赤外光に関する適用には、例えば、ポリエチレンおよび多くのその誘導体、ポリプロピレンおよび多くのその誘導体、ポリメチルペンテン、ならびにポリスチレンおよび多くの誘導体のような、約0.5～約11ミクロンの範囲の透過率をもつ固形の透明材料が好適である。これらの材料はまた、紫外において有用な透明性を示し得る。変化する屈折率をもつ活性粒子の添加は、IRおよびUV範囲で広い範囲のフィルター効果を生じ得る。特に、樹脂は、活性物質を収容するための媒体として供され得、そしてそのためのレンズ作用媒体として作用する。

40

【0020】

一旦、材料が選択されると、それらは、粉碎されるか、または処理されて種々の性質を備え得る。この粉碎または処理は、活性物質の粒径、各タイプの活性物質の濃度、および活性物質の物理的特徴を決定することを支援し、そして当該分野で公知である。これらの物理的特徴は、粒子の平滑度または形状を含み得る。例えば、これら粒子は、平滑、丸、三角、またはホタテガイ状（*scallop*）であり得る。

【0021】

上記目的材料は、波長に関して2つの結果：それは所望の効果に依存して波長を短くするか、または長くする、の1つを達成し得る。いずれの使用においても、IR光は、原子および/または分子構造を励起する。この励起は、しばしば、原子レベルまたは分子レベ

50

ルのいずれかに対しストレスを生じ得る。ストレスが解放されるとき、電子エネルギーレベルが変化し得、そしてエネルギーを光子として放出する。

【0022】

いくつかのキャリアと活性粒子材料との組み合わせでは、粒子波長は、所定の波長が吸収および/または放射され得るという容易さによって選択され得る。活性粒子がフィルター作用を実施する(すなわち、光学的エネルギーを通過させる)マトリックス中に懸濁される場合、活性粒子は、キャリア材料の波長により近接し得る。逆に、より短い波長またはより長い波長を通過させるべき場合は、活性粒子のサイズは、通過される光の波長のサイズにより近接し得る。例えば、所望の波長が1ミクロンである適用では、粒径は同じであり得る(すなわち、1ミクロン)。キャリア材料(例えば、樹脂のような)が、14ミクロン~4ミクロンを通過し得る場合、これら波長よりわずかに大きいか、または等しいいくつかの粒子を有することが所望され得る。所望の粒径は、約2ミクロン~約0.5ミクロンの範囲であり得、そして、好ましくは、標的とされる波長に関係している。

10

【0023】

詳細な実施形態では、上記粉末は、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、石英(SiO_2)、および二酸化チタン(ルチル形態にある TiO_2)を含み得る。二酸化チタンは、Millennium Chemicals, Inc., Hunt Valley, MDのような市販の利用可能な任意の供給源から得られ得る。石英は、Barbera Co., Alameda, CAのような市販の利用可能な任意の供給源から得られ得る。酸化アルミニウムは、Industrial Supply, Loveland, COからのような市販の利用可能な任意の供給源から得られ得る。

20

【0024】

酸化アルミニウムは、特定条件下で赤外光バンドシフトを促進する特有の性質をもっている。酸化アルミニウムが、本明細書に記載のようなその他の材料と組み合わせられるとき、IR光との相互作用が生じる。例えば、ヒト身体のIR光放射は吸収され、そして本発明の組成物の成分の原子および分子中の電子エネルギーレベルを励起する。電子がそれらの以前のエネルギーレベルに戻るとき、それらは、IR範囲にあるが異なる波長(すなわちより長い波長)エネルギーを放出する。本発明の組成物が、圧縮外套またはスリーブのように身体を被覆する際に用いられるとき、酸化アルミニウムのこれらのバンドシフト性質を利用し、ヒト身体中により長い赤外波長を反射して戻す。より長い赤外波長は、例えば、毛細血管を弛緩かつより緊張を少なくし、必要な場所により多量の血液流れを生じさせ、これは、改善された身体循環を生じる。

30

【0025】

石英、または二酸化ケイ素は、固体のバルク形態中のキャリア材料中の取り込まれるとき生物学的に良性である。石英はまた、非直線状の周波数増幅を行い得、そして特定波長とキャリアとの適正な組み合わせで紫外(UV)光を発し得る。UV光は、細菌の増殖およびオゾンの生成を阻害することが公知である。短すぎる波長を有するUVは、ヒトシステムには有害であり得る。石英は、その物理的粒径が排除されるべき光の波長に近接している場合に、このより短い波長のUV光を吸収するために用いられ得る。本発明では、石英は、周波数を増加するため、または波長を短くするために用いられ得る。

40

【0026】

光学的に活性であることに加え、石英は、圧電性質を示し得る。石英がストレスを受けるとき、電荷の分布は等しくなくなり、そして電場が、1つの面に沿って確立され得、そして反対の場が、他面に沿って確立され得る。圧力などのストレス影響が、例えば、一定の場合、これら電荷は、等しくかつ中性の様式で、それら自身で再分布し得る。ストレスが除去される場合、一旦、電荷は再分布され、初期電荷と反対極性でかつ等しい大きさの電荷が確立され得る。この電荷再分布は、周波数倍化として顕示され得る非直線状の挙動を生じる。

【0027】

二酸化チタンは特有である。なぜなら、それは、高い屈折率を有し、そしてまた可視領

50

域のスペクトル中で高い程度の透明性を有しているからである。それは、日焼け止め剤において日よけとして用いられている。なぜなら、それは、光を反射、吸収および散乱し、そして皮膚を刺激しないからである。ダイヤモンドのみが、二酸化チタンより高い屈折率を有している。これらの理由により、二酸化チタンは、皮膚表面に近接している適用には理想的である。

【 0 0 2 8 】

チタンのこの光学的性質が、石英および適切なキャリア材料（例えば P E T ）と組合せて用いられる場合、例えば、温室効果が生成され得る。1つのサイズの赤外波長は、樹脂を戻って通過し得、そして反射され得る。この反射は、P E T を通って戻る通過を防ぐより長い波長を生成する。本発明の特定の実施形態では、この性質を用いて、ヒトシステム

10

【 0 0 2 9 】

粉末中の活性物質の粒径および形状はまた、これら粒子を通過することを可能にされる光の波長を制御することによって目的製品に影響し得る。特定の実施形態では、約 1 . 4 ミクロンまたはより小さな粒径が、酸化アルミニウムに用いられる。この粒子形態は、ホタテガイ状 (s c a l l o p e d) であり得る。石英の粒径は、約 1 . 5 ミクロンまたはより小さくあり得る。石英粒子は、球状または実質的に球状であり得る。二酸化チタン粒子は、約 2 ミクロンまたはより小さくあり得、そして丸い縁部をもつ三角形であり得る。

【 0 0 3 0 】

活性粒子およびキャリア材料の特定の性質および特徴は、組み合わせられて、ヒトシステム中およびその周りにおける光学的性質を変更することにより、創傷治癒、皮膚線維芽細胞刺激、線維芽細胞成長および増殖、増加した D N A 合成、増加したタンパク質合成、および増加した細胞増殖のような特有の効果を生じ得る。これらの性質は、光の特定の波長、およびこの光の本発明の組成物との相互作用に関連する。

20

【 0 0 3 1 】

本発明の1つの実施形態において、波長は、約 1 5 n m で生じるメラニンの刺激を誘発するように選択され得る。この刺激を達成するために、ヒトの代謝作用からの約 1 0 n m ~ 2 . 5 ミクロンの帯域のエネルギー範囲が使用され得る。屋外の広帯域または屋内のランプのいずれかからの日光 (d a y l i g h t) は、約 1 . 1 ミクロンから、9 0 0 n m 付近の「こぶ (h u m p) 」および 7 0 0 ~ 8 0 0 n m 付近の広い広汎ピーク (g e n e r a l p e a k) を伴う範囲であり、そして、また、4 0 0 ~ 7 0 0 n m のようなより低波長を含む。一般特性ならびに所望のフィルターおよび変更のいくつかは、6 0 0 ~ 9 0 0 n m の帯域範囲に帯域通過を有することが挙げられるがこれらに限定されない。また、キャリア物質は、2 0 0 ~ 9 0 0 n m の透過性を有するように選択され得る。機能は、8 ~ 1 4 ミクロン範囲の公知の透過性を有する。活性粒子はまた、約 9 5 0 n m ~ 5 5 0 n m の間の波長を有するように選択され得る。これは、2 ミクロン以下の一般的なサイズ分布を有する粒子を用いて達成され得る。

30

【 0 0 3 2 】

筋肉および骨の萎縮は、宇宙飛行士において十分に実証されており、そして、宇宙で生じる種々の軽度の損傷については、地球に降り立つまで治癒しないと報告されている。ヒト前腕の手屈筋および脚の腓の筋肉から得たスペクトルは、6 3 0 ~ 8 0 0 n m の間の波長で大半の光子が光子検出器で入力と出力の間に、表面組織および筋肉を通過して 2 3 c m 移動することを示す。光は、ミトコンドリアによって吸収され、ミトコンドリアで、筋肉および骨ならびに皮膚および皮下組織におけるエネルギー代謝を刺激する。証拠が、高圧酸素療法と同時に組み合わせて、6 8 0 n m 、 7 3 0 n m および 8 8 0 n m での L E D 光線療法を用いて、宇宙ステーションミッションにおいて治癒プロセスを促進することを示唆している。ここでは、延長された微小重力への曝露は、そうしなければ治癒を遅延させ得る。組織は、特に、各細胞内での光感受性化学物質（発色団、シトクロム系）を活性化するために近赤外光が用いられる場合、各細胞のミトコンドリア（エネルギー区画）での基

40

50

礎エネルギープロセスを刺激する。最適なLED波長としては、680nm、730nmおよび880nmが挙げられ得る。Whe lanら、552 SPACE TECH. & APP. INT'L FORUM 35-35(2001)。Whe lanら、458 SPACE TECH. & APP. INT'L FORUM 3-15(1999)。Whe lanら、504 SPACE TECH. & APP. INT'L FORUM 37-43(2000)。680nm、730nmおよび880nmの波長の近赤外光は、実験動物において創傷治癒を刺激し、そして、近赤外光は、組織培養において線維芽細胞および筋肉細胞の増殖を5倍にすることが示されている。したがって、本発明の組成物の粒子径は、有利な波長の光を反射または透過するように選択され得る。

【0033】

本発明の活性粒子は、約0.5~約2.0ミクロンの粒子径になるように細かくされ得る。例えば、二酸化チタンは、1~2ミクロンの間の粒子径まで細かくされ得、丸い端を有する三角形であり得る。酸化アルミニウムは、1.4~1ミクロンの間の粒子径まで細かくされ得、ホタテ貝状の形状であり得る。石英は、好ましくは約1.5~1ミクロンの粒子径まで細かくされ得、一般に丸みを帯びている。全ての粒子は、サイズが減少しており、例えば、粉碎、研磨または転磨(tumbling)のような当該分野で公知のプロセスによって成形される。好ましい実施形態において、粉末における活性物質(二酸化チタン、石英および酸化アルミニウム)の乾重量比は、それぞれ、10:10:2である。

【0034】

本発明の特定の実施形態において、組成物は、さらに樹脂(例えば、フィルムまたは繊維に成形されたポリマー)を含み得る。このポリマーは、最初にペレット状であり得、例えば乾燥ドライヤを用いて、乾燥されて水分を除去され得る。次いで、当該分野で公知の方法によって、例えば、パドル型のミキサーを備える回転ドラム中で、粉末が樹脂中に分散させられ得る。本発明の1つの好ましい実施形態において、使用されるポリマーは、ポリエステルであり得る。粉末は、約0.5~約20%の混合物を含み得る。別の実施形態において、粉末は、約1~約10%の混合物を含み得る。特定の実施形態において、粉末は、総重量の約1~約2%の樹脂/粉末混合物を含み得る。500kgの繊維を作製するために、約100ポンドの粉末が約1000ポンドのPETと混合され得る。代替的な実施形態において、粉末は、例えば、配合のような当該分野で公知の他のプロセスによって樹脂に導入され得る。この実施形態において、100ポンドの粉末が、約250~約300ポンドのPETと合わされ得る。

【0035】

樹脂および粉末が混合された後、得られた液体は、種々の長さのステーブル(staple)繊維へと引き出され得る繊維中に押出され得る。この粉碎、混合および押し出しのプロセスは、当該分野で公知であり、例えば、米国特許第6,204,317号;同第6,214,264号;および同第6,218,007号(これらはその全体が本明細書中に参考として援用される)に記載されている。

【0036】

市販の原料からの押し出しによってポリエステル繊維を形成するための基本的な技術は、当業者に周知であり、そうでなければ、本明細書中に反復されない。このような従来の技術は、本発明の繊維を形成するのに非常に適しており、米国特許第6,067,785号(その全体が本明細書中に参考として援用される)に記載されている。

【0037】

押し出し後、繊維は、好ましくは回転紡績機を用いて紡ぐプロセスによって一緒に混合され得、ヤーン(yarn)を得る。回転紡績機の開口部のサイズの範囲は、約6ミクロン~約30ミクロンの範囲であり得る。

【0038】

好ましい実施形態において、本発明の繊維をヤーンに紡ぐ工程は、繊維あたり約1~約3の間のデニールを有する原料を紡ぐ工程を包含し;従って、溶解したポリエステルの繊維に紡ぐ以前の工程は、同様に、これらの寸法の繊維を形成する工程を包含する。繊維は

10

20

30

40

50

、代表的には、従来の技術でステーブルへと切られる前に、ヒートセットされる。押出された繊維が凝固する間に、これらは、当該分野で公知の方法によって引き出され、強さを付与され得る。

【0039】

同様に、この方法は、天然繊維および合成繊維の両方と組み合わせて紡績糸から、布地 (fabric) (代表的には織ったかまたは編んだ布地) を形成する工程をさらに包含し得る。代表的にな天然繊維としては、綿、毛、麻、シルク、ラミーおよび黄麻が挙げられ得る。あるいは、代表的な合成繊維としては、アクリル、アセテート、ライクラ (Lyra)、スパンデックス、ポリエステル、ナイロンおよびレーヨンが挙げられ得る。

【0040】

ポリエステルがしばしば綿および他の繊維と有利に混合されるため、本発明はまた、回転紡績機で、綿の混合物をヤーン (この中で、ポリエステルが、約 0.5 ~ 4 重量% のポリエチレングリコールを含み得る) に紡ぐ工程を包含する。

【0041】

この方法は、さらに、本発明の繊維を紡ぐ工程を包含し得る。同様に、本発明の繊維は、紡績糸として染められたか、布地中に組み込まれた後に布地として染められるたかのいずれかのヤーンで混合されたヤーンから織ったかまたは編んだ布地を含み得る。

【0042】

綿およびポリエステルは、任意の適切な割合で混合され得るが、特定の実施形態において、この混合は、綿と残りのポリエステルとを約 35 重量% と 65 重量% との間の範囲で含み得る。50% の綿および 50% のポリエステル (「50 / 50」) の混合がまた使用される。

【0043】

この実施形態に従って形成されたヤーンは、同様に、綿との混合物中に組み込まれ得、そして、このような混合プロセスの当業者に公知であって、綿は、代表的にはヤーンに紡がれる前にポリエステルステーブル繊維と混合される。上記のように、混合物は、約 35 重量% ~ 65 重量% の綿を含み得るが、50 / 50 混合が代表的である。繊維製造の他の方法が、同様に適している。例えば、米国特許第 3,341,512 号; 同第 3,377,129 号; 同第 4,666,454 号; 同第 4,975,233 号; 同第 5,008,230 号; 同第 5,091,504 号; 同第 5,135,697 号; 同第 5,272,246 号; 同第 4,270,913 号; 同第 4,384,450 号; 同第 4,466,237 号; 同第 4,113,794 号; および同第 5,694,754 号 (これらは全て、その全体が本明細書中に参考として援用される) に記載されるようなもの。

【0044】

本発明の 1 つの実施形態において、ポリエステル混合物を用いてステーブル繊維を作製し得る。次いで、ステーブル繊維は、非織膜を作製するのに用いられ得る。この膜は、別の布地、膜または物質に接着され得る。例えば、非織膜は、1 対の皮製手袋の内部に接着されるかまたは、例えば、当業者に公知の方法によって、3M 製の Thinsulate TM のような別の布地に接着されることによって、裏打ちとして使用され得る。

【実施例】

【0045】

さらに詳述することなく、上記の説明を用いて、当業者は、完全な程度まで本発明を利用し得ると考えられる。以下の実施例は、例示のみであり、どんな方法どんな内容のものであれ、本開示の残りのものを限定するものではない。

【0046】

(実施例 1 : 熱恒常性)

2 つのバッチのリストバンドを準備する : WB 1 (本発明の粉末組成物を含む繊維で織った) および WB 2 (本発明の粉末組成物を欠いた繊維で織った)。

【0047】

一般住民から 20 人のパネリストを選択し、パネリストを採用する際に、特別な人工統

10

20

30

40

50

計的パラメータを使用しない。パネリストを、標準の室温、標準の湿度および海面大気圧の、温度と湿度が調節された領域に配置する。パネリストがなんらかのバンドを装着する前に、各パネリストの中指の温度の測定を行う。パネリストに、WB 2由来のバンドを装着するように依頼する。5分後、各パネリストの中指の温度の測定を行う。次いで、パネリストに、WB 2由来のバンドを取り外し、5分間待って、WB 1由来のバンドを装着するように依頼する。5分後、各パネリストの中指の温度の測定を行う。温度記録装置を用いて、試行の間中のパネリストの指の温度を記録する。全ての温度測定を平均化する。

【0048】

WB 1製のバンドの着用後のパネリストの平均中指温度と任意のバンドの着用前のパネリストの平均中指温度との間には、統計的に有意な差異が存在する。さらに、WB 2製のバンドの着用後のパネリストの平均中指温度と任意のバンドの着用前のパネリストの平均中指温度との間には、統計的に有意な差異が存在しない。本発明の粉末組成物を含む繊維で織ったバンドが、熱恒常性の因子として作用する能力を実証する。

【0049】

(実施例2：筋力)

2つのバッチの手首バンドを調製する：WB 1（本発明の粉末組成物を含む繊維で織ったバンド）およびWB 2（本発明の粉末組成物を欠く繊維で織ったバンド）。

【0050】

パネリストを一般的な集団から選択し、そして特定の人口統計学的パラメータは、パネリストの採用において利用しない。パネリストを、標準的な室温、標準的な湿度および海面大気圧の気象制御された領域内に配置する。各パネリストの握力の測定を、パネリストが任意のバンドを着用するまえに行った。パネリストに、WB 2製のバンドを着用するように頼む。5分後、各パネリストの握力の測定を行う。次いで、パネリストに、WB 2製のバンドを取り外し、5分間待機し、そしてWB 1製のバンドを着用するように頼む。5分後、各パネリストの握力の測定を行う。握力計を使用して、この試験中、パネリストの握力を記録する。全ての握力測定値を平均化する。

【0051】

WB 1製のバンドの着用後のパネリストの平均握力と任意のバンドの着用前のパネリストの平均握力との間には、統計的に有意な差異が存在する。さらに、WB 2製のバンドの着用後のパネリストの平均握力と任意のバンドの着用前のパネリストの平均中指温度との間には、統計的に有意な差異が存在しない。本発明の粉末組成物を含む繊維で織ったバンドが筋力を増大させる能力を実証する。

【0052】

(実施例3：中敷)

本発明の粉末組成物を、本発明のプロセスによって調製する。2つのバッチの中敷を調製する：IN 1（本発明の粉末組成物を含む繊維で織った）およびIN 2（本発明の粉末組成物を欠く繊維で織った）。

【0053】

パネリストを一般的な集団から選択し、そして特定の人口統計学的パラメータは、パネリストの採用において利用しない。サンプルを、盲検様式でパネリストに提示する（サンプルを、ランダムな数字のラベルによってのみ識別する）。各パネリストは、各靴内に1枚、着用するための2枚の中敷を受容し、そしてパネリストに、各靴内に1枚の中敷をランダムに配置するように指示する。従って、各中敷が着用される靴（右または左）は、完全にランダムである。各対の中敷において、1つのサンプルはIN 1製であり、そして1つのサンプルはIN 2製である。パネリストに、8時間にわたって中敷を着用した後に気付いた、2枚の中敷間の任意の差異を記録するように頼む。

【0054】

多数のパネリストが、これらの中敷間の差異に気付く。2つの中敷間の差異に気付いている統計的に有意な数のパネリストは、本発明の粉末組成物を含む中敷が、本発明の粉末組成物を欠く中敷よりも高い快適性を提供するとみなしている。本発明の粉末組成物を含

10

20

30

40

50

む繊維で織った中敷が快適性を提供する能力を実証する。

【0055】

以下の実施例は、本明細書中で記載されるような材料の使用が、血流を増大させ得、そして筋力を増強し得ることをさらに実証する。用語「近位」は、本明細書中で使用する場合、これらの実施例において使用される材料に近いが、隣接しているか、隣にあるか、またはその下にあることを意味する。「近位」の例としては、手に対する手首、手に対する肘、指に対する手首、足に対する足首、およびつま先に対する足首が挙げられる。

【0056】

(実施例4)

末梢血灌流における変化を評価するための研究を行った。これを、本発明の材料を取り込むグローブおよびストッキングを着用した場合の、糖尿病を有する個体の手および足における末梢血流の変化によってモニタリングした。各被験体は、糖尿病および血管損傷の病歴を有した。この研究は、経皮酸素をモニタリングする、二重盲検試験のレーザードップラー流速計測法であった。データ点を、1時間の過程にわたって採取した。被験体は、本発明の材料(試験材料)を取り込む衣類またはブラシーボ衣類のいずれかを着用した。結果を、非盲検にした後に分析した。

10

【0057】

被験体を、ベースラインの血流状態について評価した。次いで、彼らに、試験材料を用いてかまたは用いずに製造されたストッキングおよびグローブを用いて、経皮酸素(Perimed Inc. North Royalton, Ohio, PF5040皮下モジュール)およびレーザードップラー流速計測測定(PF5010 Laser Doppler Perfusionモジュール)を経験させた。測定を、衣類を着用する前に、そして衣類を着用したままで、1時間にわたって継続的に行った。データを、10分間隔で分析した。試験者および被験体を、研究衣類に対して盲検にした。衣類をランダムに選択し、そしてコンピュータにより生成されたランダム化リストから試験した。試験材料対標準の繊維のグローブおよびストッキングを着用した研究被験体で、手および足の両方で測定を行った。

20

【0058】

真性糖尿病の診断は、World Health Organization基準に基づいた。この研究の目的について、末梢血管疾患の診断は、参加日の足根中足レベルで採取された、30 mmHgより高い経皮酸素測定値であった。患者の年齢は、18~80歳でばらついた。

30

【0059】

以下の特徴を有する患者を排除した：現在透析によって処置されているか、または3.0 mg/dl以上の血清クレアチンを有する患者；研究の開始前に6ヶ月にわたって能動的なアルコールまたは薬物乱用者であったことが既知の患者；一日当たり10 mg以上のプレドニゾンと等しい用量で、全身的コルチコステロイドを現在受けている患者；現在免疫抑制剤を受けている患者；現在放射線療法を受けている患者；現在細胞傷害性薬剤を受けている患者；現在抗ウイルス剤を受けている患者；広範囲の悪性腫瘍または全身性の免疫不全疾患の病歴を有する患者；授乳中、妊娠中または妊娠を試みている女性患者；失格理由のように思われると調査者にみなされる他の状態(例えば、急性の疾病または慢性の疾病の悪化、動機の欠如、および乏しいコンプライアンスの履歴；リスフラン(足根中足)関節に近位の切断、または切断/外科的挫滅組織切除が足底動脈弓の静脈叢を破壊した場合；急性深部静脈血栓症；能動性うっ血性心不全；制御されない骨髄炎；過去4週間の血管手術)を有する患者；全層皮膚潰瘍を有する患者。

40

【0060】

動的な非侵襲性血管評価は、経皮酸素圧(TcPO₂)測定およびレーザードップラー流速計測測定からなった。PeriFlux 5000 Systemを使用した。これは、経皮酸素機能単位およびレーザードップラー機能単位を組み合わせる、4つの機能的単位を組み込む、多機能性のシステムである。

50

【0061】

経皮酸素電極を、44 まで温め、そして5分間皮膚上で(安定な値が達成されるまで)平衡化させた。生じた値をmmHgで測定した。レーザードップラーモニタを使用して、組織血灌流を継続的に測定した(PF5010 Laser Doppler Perfusionモジュール)。この適用は、非侵襲性であった。標準的なEKGプローブと類似の2つの張り付いたプローブを、皮膚に適用した。この組織において、レーザー光は散乱され、そして周知のドップラー原理に従って、移動する血球との相互作用によりドップラーシフトした。サンプリング深度は、200~500マイクロメートルの規模であった。後方散乱光のフラクシオンを、離れて配置した光検出器によって検出した。

【0062】

本発明者らは、1時間の評価期間の間、継続的に経皮酸素およびレーザードップラー流速計測測定を測定し、そして足および手の背部上で、10分間隔で60秒間にわたって値を記録した。さらに、本発明者らは、各データ収集期間の終わりに2分間の間隔を測定して、プラシーボ処置群および試験処置群における血流パラメータの変化を比較した。

【0063】

(結果)

本発明者らは、両側t検定を使用して、手および足に関して経皮的酸素(TCOM)値およびレーザードップラー(LD)値を比較した。経皮的酸素は、皮膚の表面での酸素分圧を測定する。データの記述評価の一部として、本発明者らは、TCOMおよびLDを3つのレベルに階層化した: 試験物質とプラシーボを比較した場合の増加、変化なし、または試験物質とプラシーボを比較した場合の減少。プラシーボ対試験物質を使用したときに4%より変化が小さかった場合、これを、「変化なし」を示すと決定した。手におけるTCOMは、プラシーボ衣類と比較して試験物質を使用した場合、10名の被験体が増加を示し、4名の被験体に変化なしを示し、6名の被験体が、減少を示した。足におけるTCOMは、繰り返すと、Hollofiberを使用した場合、10名の被験体が増加を示し、4名の被験体は変化なしを示し、6名の被験体は減少を示した。

【0064】

両側t検定を使用して、試験開始して40分後および50分後の時点で集めたデータを比較すると、経皮的酸素または手および足の皮膚への酸素送達において統計的に有意な変化があった。レーザードップラー研究は、手および足のいずれにおいても、プラシーボ対試験物質において血流の差を示さなかった。

【0065】

図1および2にデータが見られ得る。図1は、試験物質を含む手袋を使用する場合に、患者の手における経皮的酸素が、プラシーボ手袋を使用した場合より12%超えて増加したことを示す。同様に、図2は、試験物質を含む靴下を履いた足における経皮的酸素が、プラシーボ靴下のものよりも約8%高かったことを示す。これらの有意な変化は、非常に説得力がある。なぜなら、皮膚酸素供給(skin oxygenation)における8~12%の改善は、創傷治癒の改善または足の虚血性疼痛を排除するために十分な辺縁循環(marginal circulation)を改善し得るからである。

【0066】

(実施例5)

近位筋肉の強さに対する本発明の物質(試験物質)の効果について、被験体を分析した。試験物質を含むかまたは含まないかのいずれかで作製したリストバンドを使用した。被験体は、年齢の範囲が、20歳~80歳の間である。各被験体に、リラックスした姿勢をとって、彼または彼女の好きな方の手でアナログ読み出しを有する握力計を握り込むように求めた。使用したデバイスはまた、手根管症候群を有する患者を試験するために使用した。

【0067】

被験体は、試行の間に休みを取りながら、可能な限りきつく、そのデバイスを3回握り込んだ。付与された圧力量を握力計で測定し、各被験体についての最高数を、コントロー

10

20

30

40

50

ルレベルとして使用した。その後、リストバンドを、コントロールレベルを確立するために使用した方の手首に着けた。必要に応じて、第2のリストバンドを、他方の手首に着けた。次いで、被験体に10～20分の間、彼らの手首および手を休ませ、その後、それらの強度を握力計で再び測定した。

【0068】

試験物質を含むリストバンドを身につけた被験体について、強度の増加が、試験物質を含まないリストバンドを身につけた被験体と比較して、記録された。数千名を十分に超える被験体を含む研究において、その被験体の75～80%が、比較するプラシーボ事象に対して5～20%の強さの増加を有した。従って、試験物質は、試験物質を含むリストバンドの位置に対して近傍にある筋肉の強さの増加を首尾良く引き起こした。この増加した強さは、試験物質の存在によって引き起こされた、それらの筋肉への増大した血流に起因すると考えられる。

【0069】

(実施例6)

皮膚および皮下組織に対する試験物質の温度効果について、被験体を分析した。Agema 5500サーモビジョンカメラを使用した。場所の温度は、カメラでの数値読み出しとして、および色の变化によって読まれ得る。そのカメラを、通常通り較正して、正確さを維持した。試験物質含むまたは含まないかのいずれかで作製したリストバンドを使用した。全ての研究を、標準的な室温、標準的湿度、および海面レベルの大気圧において、気候制御した領域において行った。

【0070】

被験体を、彼または彼女の手をテーブルの楽な位置に置かせて、ほぼ腰の高さのテーブルに座らせた。カメラを使用して、約10分の間、指を含めた手をスキャンして、最も冷たい箇所を位置決めした。この箇所の温度を、ベースラインとして使用した。次いで、この被験体に、モニターしている手に並べて、リストバンドを着けさせた。その手の温度を、連続的にモニターし、データを0分、3分、8分および10分に記録した。

【0071】

試験物質を含まないリストバンドを使用した場合、温度の最小限の変化しか記録されなかった。しかし、試験物質を含むリストバンドを使用した場合、例示的な結果は、以下の通りであった：

【0072】

【表1】

表 1

	t=0	t=3	t=8	t=10	合計変化
A) 高い結果の例	19°C	20°C	26°C	29°C	10°C
B) 中間の結果の例	14°C	18°C	21°C	22°C	8°C
C) 低い結果の例	14.9°C	16°C	19°C	21°C	6.1°C

例Aについて、被験体の手の上の最も冷たい箇所の温度は、始めの3分以内に1 上昇し、次の5分でさらに6 上昇し、その後2分でさらに3 上昇し、合計で10 上昇した。中間の例において、8 の全体的な上昇が認められた。低い例において、6 を超える上昇が認められた。

【0073】

このデータは、試験物質を手首にはめて3分程度の早さで、被験体の手の上の最も冷たい箇所の温度ですら顕著に上昇したことを示す。このことは、試験物質の存在によって引き起こされる、手への増大した血流により引き起こされると考えられる。

【0074】

好ましい実施形態において、着用可能な布地 (f a b r i c) または物質は、樹脂フィラメント (例えば、ポリマー) から、好ましくは、0.5 ~ 1.5 ミクロンの均一に分布した、二酸化チタン、アルミナおよびケイ素酸化物の生物学的に優しい粒子を含む樹脂フィラメントまたは繊維から織られる。この物質はまた、不織フィラメントから形成される。着用可能な生地に加えて、この物質はまた、ユーザーと光源との間で使用され得、例えば、この材料は、寝具、テント、傘、日よけ (s h a d e) および天幕 (a w n i n g) のために使用され得る。実質的に完全な結晶格子構造を有し、そして最小限の混入物しか有さない粒子は、樹脂フィラメント内に均一に分布した場合、実質的にまたは部分的に非晶質の粒子で達成可能なものより改善された光学的性能を有し、従って好ましい。この粒子は、PETの0.25% ~ 15%の充填のために、実質的に等しい重量で添加され得る。樹脂の1% ~ 2%の充填の範囲が、現在好ましい。

10

【0075】

所望の特性を有する、二酸化チタン、アルミナおよびケイ素酸化物の結晶粒子は、以下の業者から入手され得る。

【0076】

ケイ素酸化物: Al i b a b . c o m . , 3 9 8 9 9 B a l e n t i n e D r . , S t e 3 2 5 , N e w a r k , C A 9 4 5 6 0

アルミナ: P A C E T e c h n o l o g i e s , 2 0 0 L a r k i n D r . , W h e e l i n g , I L 6 0 0 9 0

二酸化チタン: G o o d f e l l o w C o r p o r a t i o n , 8 0 0 L a n c a s t e r A v e , B e r w y n , P A 1 9 3 1 2 .

20

【0077】

織られた物質への周囲の入射光は、代表的には、可視光線、ならびにいくらかの赤外線 (I R) および紫外線 (U V) を含む。樹脂フィラメント内の結晶粒子は、可視スペクトルにおける通過帯域またはこの可視スペクトルに重なる通過帯域を有し、UV光またはIR光のいくらかの部分、近IRを含む可視光線スペクトルにおける特定の通過帯域またはこの可視光線スペクトルに重なる通過帯域の光に変換または転換する。従って、この物質の着用者の皮膚に当てられる光は、その可視スペクトルにおける通過帯域またはこの可視スペクトルに重なる通過帯域の光の実質的に変化した分布を有する。

【0078】

30

樹脂中の粒子の実質的に均一な分布は、着用者に当てられる光のスペクトル分布が、PET中の粒子の存在なしで同じ条件下で当てられているスペクトル分布とは実質的に変化しているように、これらの効果の相互作用および増強を生じる。例えば、この物質に当たった周囲の光が、目的の帯域にある比較的平坦なスペクトルまたは均等なスペクトルを有する場合、混ざっていない (u n a d u l t a r a t e d) 樹脂を通る光がまた、概して、振幅が減少した比較的平坦なスペクトルを有するが、混ざっていないPETの通過帯域における強度はいくらか高い。

【0079】

樹脂は、しばしば、混入物を含む再利用された材料から製造される。混入した樹脂を通る光はまた、代表的には、その物質に当たる光のスペクトルの比較的平らなまたは平坦な分布を有する。しかし、粒子を含む樹脂を通る光は、混入していてもいなくても、変化したスペクトル分布パターンとして以下に記載される、実質的に変化したスペクトルを示す。

40

【0080】

ここで図3を参照すると、アルミナ粒子状の光入射に対する影響の例が、上記で考察された変化したスペクトル分布の理解を補助するために提供される。この図は、樹脂キャリアと同様に、屈折率1.51を有する流体における約0.25 ~ 1.75 ミクロンのアルミナ粒子の懸濁物から出現する光の強度のグラフである。この流体は、A g a r - A g a r、水、プロピレングリコールおよびアミルアルコールを混合してゲルを形成してこれらの粒子を懸濁することによって、調製され得る。概して広帯域であり比較的平坦な光スペ

50

クトルが、このゲル懸濁物に適用され、そして走査型分光計が、懸濁した粒子を含むゲルから出現する光を検出して測定するために使用される。このグラフは、約300nmの波長におけるピーク強度1.00に対して正規化した結果を示す。このグラフの形状から視察して観察され得るように、出現する光は、実質的なピークおよび谷(v alley)を有し、例えば、谷「A」が、約400nmのすぐ下に存在し、そして2つのピーク「B」が、400nmのすぐ上に存在する。

【0081】

ここで図4を参照すると、同様のゲルにおける二酸化チタン粒子の懸濁から出現する光の同様のグラフが、同様の平坦なスペクトル入力について示される。このグラフは、約425nmの波長におけるピーク強度1.00に対して正規化した結果を示す。このグラフの形状から視察して観察され得るように、出現する光は、実質的なピークおよび谷を有し、例えば、谷「C」が、約400nmのすぐ下に存在し、そしてピーク「D」が、425nmに存在する。

【0082】

石英粒子から出現する光のスペクトル分布もまた、特定の波長においてピーク振幅を有し、そして他の波長において極小値すなわち谷を有する。

【0083】

二酸化チタン、アルミナおよび石英が樹脂フィラメント中に充填される場合、二酸化チタンおよびアルミナについてそれぞれ図1および図2に示される、粒子のスペクトルを変化する特徴は、相互作用して、そのフィラメント材料から出現する光のスペクトル分布(すなわち、スペクトル分布パターン)をさらに変化させる。生じるパターンは、極めて複雑になり、多くの種々のスペクトル線にて、広いピークおよび狭いピーク、ならびに広い谷および狭い谷を提供する。PETの特徴、ならびに温度、粒径分布および他の効果は、このスペクトル密度パターンをシフトさせ得るかまたはさらに変化させ得る。

【0084】

周囲からのスペクトル密度パターン(すなわち、ピークおよび谷のパターン)における変動はランダムではなくむしろ計画的であり、そして他の特定の波長および波長範囲におけるより低強度の光によって囲まれた、特定の波長および波長範囲におけるいくらか高い強度の光を用いる着用者の皮膚の選択的照明を許容することに留意することが、重要である。この照明の選択的スペクトル分布パターンは、人体のいくつかの構成要素(例えば、ミトコンドリア)に選択的にエネルギー付与することによって、その着用者において種々の有益な効果を引き起こし得る。

【0085】

周囲の光から適用される励起(例えば、210nm~75ミクロンおよび/または300~1,500nm、および/または350~1,100nmおよび/または390~750nmの励起)により、二酸化チタン、アルミナおよび石英の粒子を含む着用可能な繊維のスペクトル分布パターンは、以下のスペクトルおよびスペクトル範囲の組(すべてnm)について、各側にて35nm幅のスペクトル線を含み得る:

400, 420, 443, 458, 462, 474, 490, 512, 540~550, 550~565, 570~595, 598, 602, 620, 590~630, 625~648, 633~670, 665~680, 686~703, 710~770, 700~740, 708~734, 737~770, 750~790, 800, 880, 870~910, 920~940, 933~960, 905~950, 940~970。

【0086】

分布した調和出力はまた、いずれの側においても45nm幅で存在し得る(すべてnm): 950, 975, 1050, 1070, 1100, 1150, 1190, 1205, 1250, 1285, 1290, 1310, 1350, 1370および1390。

【0087】

生じるスペクトル分布パターンは、着用者にとって有利であることが示された、着用者の選択的照明を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

人体は、熱を放射することが公知であり、そしてまた、種々の通過帯域において非常に低いレベルで光も放射することが公知である。従って、着用可能な繊維材料はまた、着用者の身体からも光および熱を受容し、これもまた、PET中の粒子の効果に供され、生じる放射はまた、着用者の皮膚に適用され得る。

【 0 0 8 9 】

この繊維における光の偏光が、樹脂材料および粒子により引き起こされ得、それは、着用者に適用される可視光および近IR光における波長分布を樹脂酸粒子系が改変する能力をさらに増強する。

【 0 0 9 0 】

適用される可視および近IRの照射の増加は、フィラメントおよび粒子系から作製された着用可能な材料を使用すると、約0.01~0.03%であり得る。

【 0 0 9 1 】

ここで図5を参照すると、簡単なフローチャートが、着用可能な材料が生成され得る樹脂のフィラメントを生成するプロセスについて提供される。工程10において、粒子が望ましい粒径範囲内にない場合に予め処理することによって、1つ以上の粒子の型のサイズが調整され得る。工程20において、粒子が、粉末または他の粒子混合物を提供するために、機械的混合によって物理的に合わされ得る。

【 0 0 9 2 】

工程30において、粒子混合物が、工程40におけるフィラメント形成プロセスへの導入を可能にするために、配合または流体懸濁または他の公知の機構によって調製され得る。従来の配合技術は、高濃度の粒子を、代表的には約1インチ長で約1/8インチ直径の棒状体のペレット状に形成する工程を包含する。フィラメント形成プロセス工程40において、これらのペレットが、さらなる樹脂ペレットまたは樹脂チップと合わされて、最終フィラメント中での粒子の望ましい充填または濃縮が達成される。従来の流体懸濁技術は、フィラメント形成工程40において使用される樹脂と適合性である液体(例えば、プロピレングリコール)中で粒子を懸濁する工程を包含する。

【 0 0 9 3 】

工程50におけるフィラメント形成プロセスは、従来の熱押出しである。その後、フィラメントの最終用途に依存して、終了プロセス工程60が、適用され得る。

【 0 0 9 4 】

本発明の記載される方法およびシステムの種々の改変および変化が、本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、当業者にとって明らかである。本発明は、特定の好ましい実施形態と組み合わせて記載されているが、特許請求される発明は、このような特定の実施形態まで不当に限定されるべきではないことが理解されるはずである。実際、本発明を実行するための記載された様式についての、物質工学または関連する分野における当業者にとって明らかである種々の改変は、特許請求の範囲の範囲内にあることが意図される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 5 】

【 図 1 】 図 1 は、経皮酸素測定からの手のデータのグラフである。

【 図 2 】 図 2 は、経皮酸素測定からの足のデータのグラフである。

【 図 3 】 図 3 は、アルミナのスペクトル分布パターンのグラフである。

【 図 4 】 図 4 は、二酸化チタンのスペクトル分布パターンのグラフである。

【 図 5 】 図 5 は、添加した粒子を用いてフィラメントを作製するためのプロセスのフローチャートである。

10

20

30

40

【 図 1 】

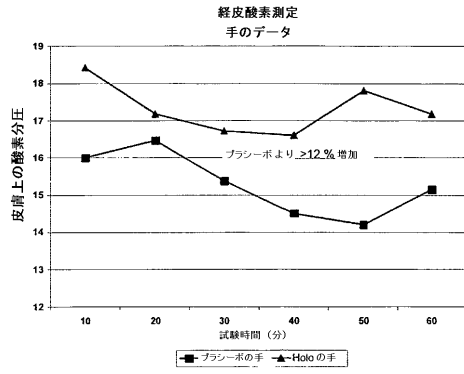


Fig. 1

【 図 2 】

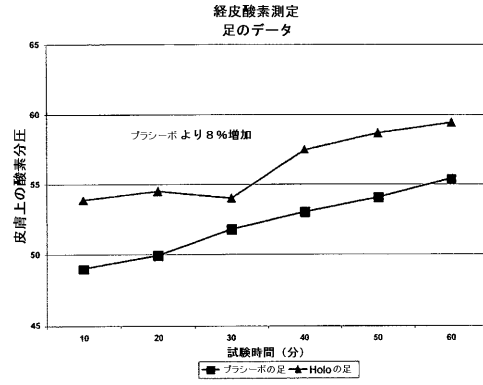


Fig. 2

【 図 3 】

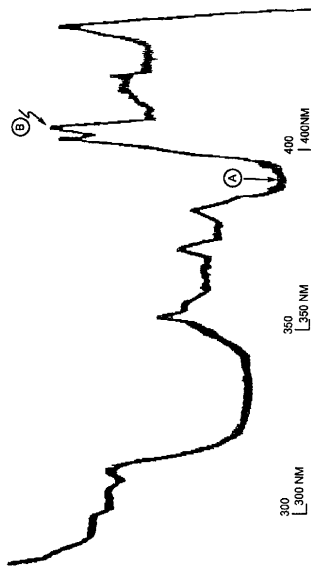


FIG. 3

【 図 4 】

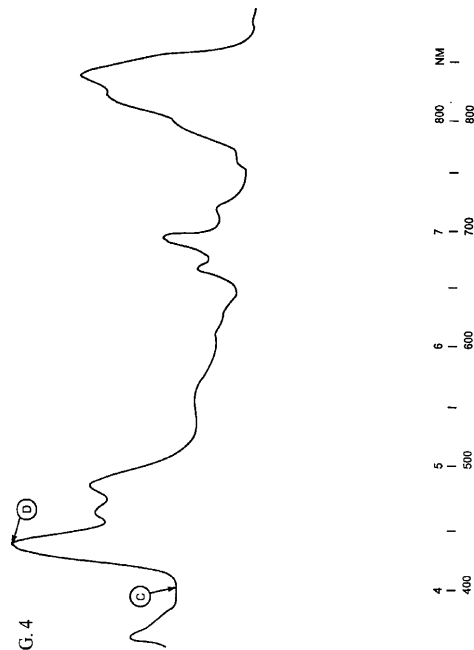


FIG. 4

【図 5】

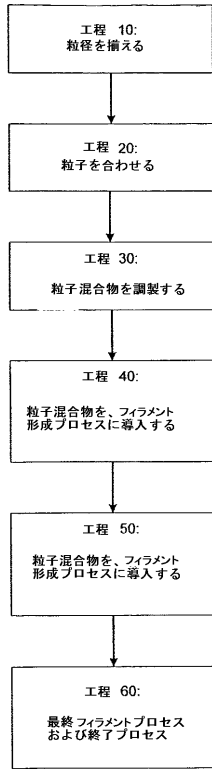


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 クレイン, ロバート エム.
アメリカ合衆国 カリフォルニア 90046, ロス アンジェルス, ローレル パス 24
24
- (72)発明者 ホリネック, デイビッド ディー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア 93010, カマリーヨ, コルテ リヴィエラ 228
6

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 特開平04-352808(JP,A)
国際公開第01/088054(WO,A1)
特開平06-041801(JP,A)
特開平03-220315(JP,A)
特開平09-176914(JP,A)
特開平10-165815(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D01F1/00-6/96
D01F9/00-9/04