(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2004-331969
(P2004-331969A)
(43)公開日　平成16年11月25日(2004.11.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
C09D 201/00	C09D 201/00		4G069
B01J 35/02	B01J 35/02	J	4J038
C09D 5/00	C09D 5/00	Z	
C09D 5/16	C09D 5/16		
C09D 7/12	C09D 7/12		

審査請求 未請求　請求項の数 22　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-128114(P2004-128114)
(22)出願日　平成16年4月23日(2004.4.23)
(31)優先権主張番号　10/429,687
(32)優先日　平成15年5月5日(2003.5.5)
(33)優先権主張国　米国(US)

（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．テフロン

(71)出願人　397017191
ノースロップ　グラマン　コーポレーション
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９００６７－２１９９　ロサンジェルス　センチュリーパークイースト　１８４０
(74)代理人　100079119
弁理士　藤村　元彦
(72)発明者　ジョン　ダグラス　ウィアー
アメリカ合衆国　ニューヨーク州　１１７４３　ハンティントン　ゲリーレーン　７
(72)発明者　ドナルド　ディマルツィオ
アメリカ合衆国　ニューヨーク州　１１７６８　ノースポート　コンコードドライブ　１４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有害な生物学的病原体及び有毒化学物質に対する保護用の自己除染または自己洗浄コーティング

(57)【要約】　（修正有）
【課題】有害な生物学的病原体および有毒化学物質に対する保護用の自己汚染または自己洗浄コーティング組成物を提供する。
【解決手段】紫外線照射に対して光化学的に不活性で、水酸基ラジカルによる酸化に対して耐性がある樹脂内に分散している遷移金属酸化化合物からなるコーティング組成物であって、前記遷移金属酸化化合物が、ＴｉＯ２，ＷＯ３，ＺｎＯ，ＳｎＯ２，ＺｒＯ２，ＣｒＯ２，ＳｂＯ４およびそれらの混合物からなるグループから選択されるコーティング組成物。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
紫外線照射に対して光化学的に不活性であって、水酸基ラジカルによる酸化に対して耐性がある樹脂内に分散している遷移金属酸化化合物からなることを特徴とするコーティング合成物。
【請求項２】
前記遷移金属化合物が、TiO_2、WO_3、ZnO、SnO_2、ZrO_2、CrO_2、SbO_4及びそれらの混合物からなるグループから選択されることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項３】
前記遷移金属化合物は、大部分がアナターゼ型TiO_2であることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項４】
前記樹脂がフルオロポリマー及び液晶ポリマーからなるグループから選択されることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項５】
結合剤がフルオロポリマー型であることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項６】
結合剤が液晶ポリマーであることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項７】
前記遷移金属化合物の量が前記コーティング合成物の約1重量％乃至約10重量％で存在していることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項８】
前記遷移金属化合物の量が前記コーティング合成物の約2重量％乃至約5重量％で存在していることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項９】
前記コーティング化合物が更にポリ（テトラフルオロエチレン）を含むことを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項１０】
前記遷移金属化合物の粒子サイズが約5乃至約80 nmの範囲にあることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項１１】
前記遷移金属化合物の粒子サイズが約10乃至約50 nmの範囲にあることを特徴とする請求項１記載の合成物。
【請求項１２】
自己除染表面コーティングの調製方法であって、自己除染を提供するのに望ましい汚れのない表面を提供する工程と、前記表面上に請求項1の前記合成物をスプレーする工程と、前記表面が乾燥し得るようにする工程と、からなる方法。
【請求項１３】
前記コーティングがクリアまたは光を透過させることを特徴とする請求項１記載のコーティング。
【請求項１４】
自己洗浄及び自己除染する表面であって、請求項1の前記合成物によってコーティングされている基材からなることを特徴とする表面。
【請求項１５】
前記コーティングが着色されていることを特徴とする請求項１記載のコーティング。
【請求項１６】
アナターゼTiO_2ナノ粒子のコロイド状懸濁を、有機樹脂システムすなわちウルトラ遠心分離と、超音波ディスパージョン、ボールミル粉砕、カレンダーリング、高剪断翼板混合及びそれらの組合せから選択される技術とを用いた溶媒に添加し分散することによって製作することを特徴とする有機コーティングの調合剤。

【請求項１７】
アナターゼを更にまたは続けて紫外線照射に当てるために表面を活性状態に保つようにするために十分に自己洗浄することを特徴とするコーティング。
【請求項１８】
クリアまたは光を透過する請求項1記載の有機コーティングであって、水または湿気の存在により表面上で紫外線反応が生じるのに十分な量のアナターゼ型ナノ粒子が含まれていることを特徴とするコーティング。
【請求項１９】
前記コーティングが、つや、半つや、またはつや消しであることを特徴とする請求項１記載のコーティング。
【請求項２０】
前記コーティングが、クリアコーティングであって、下側のコーティングを紫外線照射の有害な影響から保護し得るものであって、他方で、有害及び有毒物質を分解する能力を維持していることを特徴とする請求項1記載のコーティング。
【請求項２１】
前記表面が車両、航空機、建物、船舶または建設用機器の外表面であることを特徴とする請求項１４記載の表面。
【請求項２２】
前記表面が車両、航空機、建物、エアダクトまたは紫外線照射が当てられるトンネルの内表面であることを特徴とする請求項１４記載の表面。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は一般的な有害汚染物質への対処に関し、特に、自己除染（self-decontaminating）する光触媒表面を製造するための有機コーティングのスプレー式表面堆積方法（sprayed surface-deposition methodology）に関するものである。光触媒表面は、紫外線照射のもとで遷移金属酸化物と水との相互作用から生成される水酸基ラジカルの反応によって有害な有機化学物質及び生物学的物質を中和することが可能である。
【背景技術】
【０００２】
露出した構造物表面上での化学物質や生物学的物質による汚染は、通常の状況や戦争の状況のいずれにおいても起こり得る。汚染は有害物質をある場所から別の場所に搬送する際等において事故によって生じることが考えられ、また、化学兵器や生物兵器等によって意図的に生じる事も考えられる。汚染物質は車、航空機、建築物、装置等の露出表面上に長期間残存し得るものであり、該表面に接触し得る人間や動物にとって危険な状態が継続していることになる。
【０００３】
自己除染するコーティングには、有害物質を中和する能力に加えて種々の特性が必要である。該コーティングにはある程度の長期耐久性が必要であり、自己洗浄（self-cleaning）を行ない、かつ、種々の顔料を包含しても問題とならないものであることが望ましい。これによって洗浄間隔を延ばすことが可能となる。洗浄が必要となる原因としては、劣化や剥離の発生、対象物表面に徐々に堆積する付着物、特に有機物に起因する付着物、例えば、指紋や大気中に存在する揮発性有機物、さらにはカビの増殖等がある。
【０００４】
上記汚染付着物に関する問題の解決方法としては、例えば、汚染付着物を分解する光触媒を備えたコーティングを基材上に塗布する方法がある。適切な波長の照射の効果によって、コーティング成分はラジカル反応を開始し、よって有機物を酸化する。この分解は、光線の効果の下でラジカルを生じるのであれば、いかなる化合物によっても引き起こされる。

【０００５】
本光触媒プロセスは、空気中の湿度によってもたらされる表面上の水分に加えて、紫外線の刺激によって自己維持する。ある種の遷移金属化合物を物質表面上に微粉化して塗布することによって、その物質は表面上の有機物を酸化する能力を有することが示されている。特に、アナターゼ型のTiO_2は紫外線照射を吸収し、表面上の水分の存在によって酸化力の強い水酸基ラジカルを生成する。酸化や分解され易い有機物には生体物質が含まれ、例えば、バクテリア、胞子及びウィルス等がある。更に、種々の有害若しくは無害の化学物質がある。表面を除染する機能に付け加えて、アナターゼを含んだコーティングは表面を自己洗浄する機能も有している。

【０００６】
自己除染性及び自己洗浄性を、生物学的及び化学的汚染物質から表面を保護するために使用されるコーティングに組み入れることが可能である。コーティングシステムにおける問題としては、アナターゼ型は光化学的に活性であり、ルチル型TiO_2のような比較的不活性な顔料ではないことである。ルチル型TiO_2は比較的光化学的に不活性なので、その顔料は吸収した光線を分散することによってコーティングの劣化を防止している。ルチル型顔料とは対照的に、アナターゼ型は光化学的に活性であり、その結果、二酸化チタニウムのアナターゼ型顔料で調製された外部ペンキは激しくチョーキングし易くなる。

【０００７】
一般的なコーティングは、アナターゼの存在によって生成される酸化力の強い水酸基ラジカルの存在によって劣化し易い有機成分を含んでいる。この反応によってコーティングの寿命が著しく縮められるので、コーティングの所望の目的が無効化されることなく長期間劣化されない樹脂システムを構築することが重要である。アナターゼの光化学的反応性の利点を維持したままチョーキング問題を解決するためには、できるだけ紫外線照射に対して光化学的に不活性で、かつ、水酸基ラジカルによる酸化に対して高い耐性を有した樹脂システムを構築することが必要である。

【０００８】
「抗菌保護コーティング（Fungus Resistant Protective Coatings）」と題するドリスコ（Drisko）による米国特許第4,039,494号（1977年8月2日発行）は、脂肪酸と、未反応アルキド樹脂に結合したビス(トリブチル・スズ)酸化物との反応生成物、すなわち、有機スズ化合物と反応したアルキド樹脂を開示している。かかる生成物は、空気硬化され、着色可能で耐久性のあるペンキフィルムを形成する均質混合物を構成する濃度において生成される。当該フィルムは、比較的高いスズ含有率を有しており、微生物の生育に対して高い抗菌性を有している。

【０００９】
「光触媒シート及びその製造方法（Photocatalyst Sheet and Method for Producing Thereof）」と題するタオダ（Taoda）による米国特許第5,707,915号（1998年1月13日発行）は、空気中の悪臭物質及び環境汚染物質を分解除去し、バクテリアやカビの増殖を防止し、汚染物質を阻止することによって生活環境を浄化し得る光触媒シートと、その製造方法とを開示している。かかる方法は、チタニア・ゾルの溶液をプラスチック等の有機物のシート表面上にコーティングする工程と、加圧下で加熱してチタニウム粉末をシート表面に堆積させる工程と、からなる。

【００１０】
「親水性光触媒コーティング合成物（Photocatalytic Hydrophilic Coating Compositions）」と題するチクニ（Chikuni）らによる米国特許第5,755,867号（1998年5月26日発行）は、（A）硬化時にシリコーン樹脂コーティングを形成し得るコーティング形成成分と（B）その中に分散する光触媒とからなる光触媒コーティング合成物を開示している。かかるコーティングを形成する成分は、一価の有機基C_1 - C_{18}とC_1 - C_4アルコキシ基とを有する有機ポリシロキサン（organopolysiloxane）からなる。コーティング合成物は物品上に塗布され、硬化され、よって物品上にシリコーンコーティングが形成される。コーティングが光線、一般的には紫外線、に当てられると、光触媒が刺激されて光触媒作用を行

ない、コーティング表面のシリコーン分子の珪素原子に結合している有機基が水の存在下で水酸基に置き換えられる。これにより、コーティング表面を親水性にする。その後、コーティングは半永久的に水との親和性を維持し、耐候性が向上する。光触媒はチタニアを含んだ物質から選ばれる。

【００１１】

「光活性酸化亜鉛防汚物質（Zinc Oxide Photoactive Antifoulant Material）」と題するモーリス（Morris）らによる米国特許第5,916,947号（1999年6月29日発行）は、酸化亜鉛の可視光線吸収能力を高める感光性物質（photosensitizer）によって表面コーティングされた酸化亜鉛からなる非毒性汚れ止めコーティング合成物の提供を開示している。かかる感光性物質は、燻蒸したアナターゼ、チタン酸ストロンチウム、ビアンスロン（bianthrone）、アズレン（azulene）、ジンクピリチオン（zinc pyrithione）、ターチオフェン（terthiophene）、ヒペリシン（hypericin）及びそれらの混合物から選択される。

【００１２】

「含光触媒コーティング合成物（Photocatalyst-Containing Coating Composition）」と題するタオダ（Taoda）らによる米国特許第5,981,425号（1999年11月9日発行）は、コーティング成分と燐酸カルシウム及び酸化チタニウムを含んだ光触媒とからなるコーティング合成物を開示している。かかる光触媒は部分的に燐酸カルシウムで覆われた酸化チタニウム粒子、すなわち部分的に燐酸カルシウムで覆われている酸化チタニウムのフィルムでコーティングされた多孔性物質から作られる。酸化チタニウムの結晶型にはアナターゼが好ましい。有機コーティングはビニル型合成樹脂エマルジョンを含んでおり、無機コーティングは、例えば、ゾルゲル法によってフィルムを形成するアルコキシド金属を含んだ溶液である。

【００１３】

「二酸化チタニウムベースの光触媒コーティング基材及び二酸化チタニウムベースの有機ディスパージョン（Titanium Dioxide -Based Photocatalitic Coating Substrate and Titanium Dioxide -Based Organic Dispersions）」と題するショパン（Chopin）らによる米国特許第6,037,289号（2000年3月14日発行）は、基材表面の１つの少なくとも一部において、二酸化チタニウムベースの光触媒特性を有するコーティングを備えた基材を開示している。当該二酸化チタニウムは、少なくとも部分的に結晶性であって、大部分がアナターゼ形状で結晶化する粒子形状でコーティングに部分的に混ぜられている。当該発明は、基材の調製工程、及び該基材の調製工程に用いられる二酸化チタニウム粒子の有機ディスパージョンにも関連している。

【００１４】

「含液晶性ポリマー合成物（Compositons Containing Liquid Crystalline Polymers）」と題するコティス（Cottis）による米国特許第6,093,165号（2000年7月25日発行）は、a)加工できるように溶解され、溶融状態において異方性を呈する35乃至85重量%の全芳香族ポリエステルと、b)平均粒子径が5ミクロン未満の小板形状の15乃至65重量%の溶加剤（filler）と、c)オプションの20重量%迄の二酸化チタニウムと、からなる液晶性ポリマー樹脂合成物を開示している。

【００１５】

「二酸化チタニウム粒子、その調製方法及びその化粧品、ワニス及び表面コーティングへの使用（Titanium Dioxide Particles, Method for Their Preparation and Their Use in Cosmetics, Varnish and Surface Coating）」と題するショパン（Chopin）らによる米国特許第6,187,438号（2001年2月13日発行）は、少なくともセリウム及び／または金属化合物の第１層と、少なくとも酸化金属、水酸化物またはオキソヒドロキシド（oxohydroxide）の第２層と、で少なくとも部分的にコーティングされた二酸化チタニウム粒子を開示している。当該粒子はBET比表面積が少なくとも70 m^2/gであって密度が2.5である。当該発明は、該粒子の調製方法及びその抗紫外線剤としての使用にも関係している。

【００１６】

「コーティング合成物、親水性フィルムの形成方法及び親水性フィルムコーティングさ

れた物品（Coating Compositions, Method of Forming Hydrophilic Films, and Hydrophilic Film-Coated Articles）」と題するマツムラ（Matsumura）らによる米国特許第6,197,101号（2001年3月6日発行）は、(a)特定の加水分解性シランまたはそれらの部分的水解物の加水分解性混合物の水中での加水分解によって得られる有機シリコン化合物と、(b)水と、(c)必要とする有機溶媒の量を実質的に減少若しくは不要にする微粒子（microparticulate）の光酸化触媒（photo-oxidation catalyst）からなるコーティング合成物を開示している。微粒子の光酸化触媒は酸化チタニウム、酸化セリウム及び酸化亜鉛から選ばれる。これらコーティング合成物は、優れた耐候性及び耐汚性を有するフィルムに用いられ、アルカリ雰囲気のｐHであっても安定している。

【００１７】

「熱硬化性または熱可塑性合成物表面の耐候コーティング及び耐汚システム（Weatherable Coating and Stain System for Thermoset or Thermoplastic Composite Surfaces）」と題するポータ（Porter）による米国特許第6,201,057号（2001年3月13日発行）は、着色した汚れを有した非多孔性熱硬化性及び／または熱可塑性物品の汚染／トップコートシステムを開示しており、トップコートは１または複数の非シロキサンフィルム形成ポリマーと、１または複数の硬化可能な有機ポリシロキサンのエマルジョンと、カルボン酸塩官能部位に反応性がある官能基を有する耐候性剤と、水とからなる。トップコートは着色した汚れ表面に対して優れた付着力と耐候性とを有している。トップコートは、更に、トップコート重量に対して約5重量%まで含有する紫外線を効果的に吸収する平均粒子径を有した不動態化されたアナターゼ型またはルチル型二酸化チタニウムを有している。

【００１８】

「自己除染表面の製造方法（Method for Producing a Self Decontaminating Surface）」と題するジマルジオ（DiMarzio）らによる米国特許第6,235,351号（2001年5月22日発行）は、表面に堆積した化学的または生物学的汚染物質を除染し、フリー水酸基ラジカルとの反応によって除染可能な自己除染表面の製造方法を開示している。

【００１９】

遷移酸化金属のナノ粒子のコーティングが、アナターゼ型二酸化チタニウムに限定することなく例示され、選択された表面上に、加熱したナノ粒子またはそのクラスタを供給原料からスプレーすることによって塗布されてナノ粒子コーティングを形成する。ナノ粒子はスプレー装置から放出される際に少なくとも約750℃にされ、そのサイズは約5 nmから100 nmの間である。処理された表面は、自然環境または人工的な環境によって加湿状態で紫外線に当てられてフリー水酸基ラジカルを触媒作用によって生成し、その後、汚染物質と反応してほぼ無害化する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００２０】

本発明の目的は自己洗浄表面の製作方法を提供することである。

【００２１】

本発明の目的は自己除染表面の製作方法を提供することである。

【００２２】

本発明の目的は自己除染表面の製作方法を提供することであり、遷移酸化金属が効果的に、かつ、比較的広範囲に表面上に堆積され、その後の紫外線存在下における水との反応によって水酸基ラジカルを生じ、有害な化学物質の中和や表面上に存在する微生物の殺菌を行なう。

【００２３】

本発明の他の目的は、遷移酸化金属を含んだ材料の表面上へのコーティング用の効果的な熱的またはペンキスプレー技術を提供することである。

【００２４】

本発明の更に他の目的は良好な光触媒特性を有するコーティングを備えた新規な基材を提供することであり、該コーティングは耐久性を有し、透明であり、工業的に製作され得

る。
【課題を解決するための手段】
【００２５】
本発明は、上記の目的や狙いを考慮しており、基材表面の１つの少なくとも一部において二酸化チタニウムベースの光触媒コーティングを備えた基材に関連する。当該二酸化チタニウムは、少なくとも部分的に結晶性であって、大部分がアナターゼ形状で結晶化する粒子形状でコーティングに部分的に混ぜられている。
【００２６】
本発明は有機樹脂すなわち溶液ベースの二酸化チタニウムを含んだコーティングの調製からなり、二酸化チタニウムは大部分がアナターゼ型であり、その含有量は、合成物容量の約0.5%乃至約20%の範囲であり、好ましくは約0.5乃至約10容量%の範囲である。アナターゼ粒子はナノ粒子サイズであり、約5 nm乃至約80 nmの範囲であり、大部分の粒子が5 nm乃至70 nmの範囲にあることが好ましく、約10 nm乃至約50 nmの範囲にあるのが最も好ましい。
【００２７】
樹脂システムは、通常のいかなる樹脂システムをも含み得るものであって、それらには、例えば、フルオロエラストマ、液晶ポリマー、ポリウレタン、アルキド、エポキシ、ラテックスまたはそれらのブレンドがある。更に、本発明は溶液ベースのアナターゼの使用を企図しており、それらには、例えば、MIL-PRF-85285、MIL-PRF-23377、MIL-PRF-85582、BMS10-11、BMS10-79、BMS10-66、BMS10-72、TT-P-2760及びCARC (Chemical Agent Resistant Coatings)(MIL-C-46168)または同様のタイプの調製に加えて、ゼロVOCウレタン、低またはゼロVOCワンコート・フルオロポリマー型トップコート、ワンコート・ウレタンがある。
【００２８】
樹脂すなわち溶液システム及びアナターゼに加えて、調製にはテフロン、顔料、チキソトロピ剤その他の通常の添加剤が含まれても良く、つや、半つやまたはフラットコーティングとして形成されても良い。
【００２９】
更に、オーバーコートとしてクリアコーティングの使用が企図されており、これにより、下側に塗布されている保護用または装飾用コーティングを保護する。
【００３０】
本コーティングはコーティングされる表面に通常のいかなる方法で塗布されても良いが、熱的またはペンキスプレー技法によってコーティングが塗布されることが望ましい。
【発明の効果】
【００３１】
本発明は、コーティング表面上の有機物を酸化し得る自己除染または自己洗浄するコーティングを提供し、よって異質の有機や無機物質を分解除去し、バクテリア、菌その他の病気を誘発する生物体の増殖を阻止する。本発明はコスト及びエネルギ消費が低く、安全性が高く、分解によって汚染物質を生じることなく、メンテナンスフリーで長期間その効果を維持し得るものである。
【実施例】
【００３２】
アナターゼ型二酸化チタニウム（TiO_2）が最も好ましい光触媒である。TiO_2は無害であり、化学的に安定しており低コストで入手できる。
【００３３】
TiO_2は、粒子の平均粒子サイズが小さくなればなるほど光触媒活性が増大する。従って、TiO_2粒子は平均粒子径が0.1 mm以下のものを使用することを推奨する。硝酸ペプチゼーション型TiO_2ゾル及びアンモニアペプチゼーション型TiO_2ゾルが市販されており、各々、平均粒子径の小さなアナターゼ型TiO_2粒子が硝酸溶液またはアンモニア溶液に分散しているゾルである。TiO_2のディスパージョン媒質には、水の他に、ナフサ、アセトン、メタノ

ール、エタノール、イソプロパノール、n-ブタノール及びイソブタノール、並びにメチル・エチル・ケトン(MEK)、メチル・イソブチル・ケトン(MIBK)及びメチル・プロピル・ケトン(MPK)等のケトンがある。TiO_2粒子は粉末状で使用される。また、水または溶液中に含まれるTiO_2粒子のペースト状でTiO_2粒子が供給されることもある。

【００３４】

TiO_2以外の光触媒で使用され得るものに、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化鉄、三酸化タングステン、三酸化ジビスマス及びチタン酸ストロンチウムが含まれる。使用され得る他の酸化半導体としてはWO_3、ZnO、SnO_2、CrO_2及びSbO_4が含まれる。TiO_2アナターゼまたは他の光触媒は、可視光線を散乱させないような十分に小さな物理的形状で存在するか、または光線を遮断する顔料として機能することが考えられ、これによりクリアコートの形成が可能になるか、または添加剤として他の顔料と共に使用される。

【００３５】

一般的なコーティング合成物は、樹脂を含んだ媒体と、１または複数の顔料と、樹脂に適切な溶液と、増粘剤や湿潤剤等の種々のオプションの添加物とからなる。更に、ペンキ合成物は、オプションとして、凍結、電気分解に対する安定性及び起泡性に加えて、粘度、湿潤力及び分散性に良い影響を及ぼす添加物を含む。

【００３６】

極小の二酸化チタニウム粉末を水または有機溶媒中に懸濁させてスラリーを調製する。好適な溶媒としては、水、アルコール、エステル、エーテル、アミン、ハイドロカーボン、それらの混合物、または水と塩酸または硝酸との混合物がある。

【００３７】

一般的なコーティングにおいては、使用される樹脂は、ポリビニル、アルキド、ポリエポキシ、ポリシロキサン、ポリウレタン、アクリロニトリル、ポリアクリレート、塩素化エラストマ型またはポリエステル樹脂、及びそれらの組合せからなるグループから選択される。これらの樹脂システムは、存在する水酸化物イオンによる酸化や劣化に対して十分な耐性を有しておらず、液晶ポリマーまたはフルオロポリマーを使用する必要があることを見出した。

【００３８】

本発明の合成物は、保護される基材に対してディッピング法、スプレー法またはブラッシング法等を含んだ従来のいかなる方法であっても塗布され得るものであるが、熱的またはペンキスプレー法によってコーティングを塗布することが最も好ましい。基材は汚れがなく、油分のない状態にすべきである。地金表面は、通常、塗布前に必要に応じて下塗り、すなわち下準備されるべきである。

【００３９】

本発明においては、コーティング合成物の実施例としては、適当な溶媒（約40重量％）に、顔料を伴ったTiO_2（約3％）と、ガム・ロジン（gum rosin）と、ビニール樹脂と、可塑剤と、増粘剤と、抗沈殿剤とを混合することによって調製する。

【００４０】

ナノ粒子形状のアナターゼが、例えば、オハイオ州ダブリン43017のデグッサ社（Degussa Corporation）から二酸化チタニウムP-25の名称で市販されている。

【００４１】

コーティングの二酸化チタニウム粒子は、大部分がアナターゼ結晶性形状である。「大部分」とは、コーティングの二酸化チタニウム粒子内のアナターゼのレベルが50重量％より多く、好ましくは80重量％より多いことを意味している。

【００４２】

コーティングに混ぜられる結晶性二酸化チタニウム粒子は、平均サイズが5乃至80 nmの間にあり、5乃至70 nmの間にあるのが好ましく、10乃至50 nmの間にあるのが最も好ましい。直径は透過電子顕微鏡法(TEM)によって測定される。

【００４３】

好ましくは、二酸化チタニウム粒子は、結合剤（binder）を用いてコーティング内に混

ぜられる。

【００４４】

本発明は、液晶ポリマー(LCP)の粒子の有無にかかわらず、フルオロエラストマ（fluoroelastomers）を用いた耐紫外線コーティングの調製に関係しており、該コーティングは紫外線に対して著しく耐性を有し、かつ、光化学的に活性であることが証明されており、コーティングの製造のためにアナターゼを調合剤に混合することにより、人間や動物に有毒なある種の生物学的及び化学的物質を分解することが可能となる。周知なように、これらの物質には、神経ガスや他の有毒な化学物質に加えて、炭疽菌の有毒の胞子、バクテリアの全種類やウイルス、及び／または他の有毒物質と伝染病との組合せが含まれる。適用分野は、以下に限定されるものではないが、航空機、船舶、軍事用車両及び価値の高い装置、並びに地下鉄の駅、鉄道の駅、スタジアム及び建物の内外部等の公共の場所が含まれる。

【００４５】

本発明は色が限定されるものではなく、材質はつや、半つや、またはつや消しクリアとして調製され得る。また、現状のコーティングや建造物の改修として調製され得る。粒子径サイズやアナターゼの配分を調整することによって、酸化チタニウムの追加が光の散乱に影響を及ぼすことがなく、光に対してクリアで透明なコーティングであって、他方で表面にアナターゼを存在させることにより水酸基ラジカルを生成するのに必要な所望の反応を起こさせることができる。

【００４６】

アナターゼは現在使用されている長寿命の有色顔料樹脂システムに添加することも可能であり、現状の仕様に適合している。この例としては、デフトケミカル社（Deft Chemical）によって製造されている、新規に調製され長寿命化されたフルオロエラストマ・コーティングがある。本コーティングはMIL-PRF-85285の認可を受けており、現在多くの軍事用航空機(C-17 & F-15)に使用されているコーティングの要求仕様を満たしており、商用航空機への使用も提案されている。

【００４７】

フルオロエラストマすなわち樹脂ブレンドの場合は、アナターゼはフルオロエラストマすなわち樹脂ブレンド内に混ぜられて均一に分散され、その後、生物学的毒物からの保護を必要とする基材へのペンキスプレーに適するように溶媒に混ぜられる。

【００４８】

更に、アナターゼ粒子を含んだ液晶ポリマー粒子は、着色液晶ポリマーに使用されている現状の方法と同様の方法によって着色される。

【００４９】

他の好適な長寿命樹脂システムを、アナターゼの添加を伴った本コーティングの製造のために用いることができる。よって本発明は、紫外線劣化に対して耐性があり、光化学的に活性なアナターゼであり、水酸基ラジカルの生成によって酸化の効果を有すると考えられる樹脂システムを含んでいる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	テーマコード（参考）
Ｃ０９Ｄ 127/18	Ｃ０９Ｄ 127/18	

(72)発明者　ロナルド　ゲイリー　ピリッチ
アメリカ合衆国　ニューヨーク州　１１７５１　イズリップ　チャールズサークル　１４

Ｆターム(参考) 4G069 AA02 AA08 BA04A BA04B BA05A BA22A BA22B BA48A BB04A BB04B
BC22A BC26A BC35A BC58A BC60A BE34A BE34B CA10 CA11 EA08
EB18X EB18Y EC22X EC22Y FB24 FC08
4J038 CD121 DB001 DD001 DG001 HA216 KA04 KA08 KA20 LA07 LA08
NA04 NA05 PA06 PA07 PB05 PB07