

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-505842
(P2008-505842A)

(43) 公表日 平成20年2月28日(2008.2.28)

| | | | | |
|-----------------------------|--|------|---------|-------------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | テーマコード (参考) |
| CO3C 17/34 (2006.01) | | CO3C | 17/34 Z | 4G059 |
| E06B 1/34 (2006.01) | | E06B | 1/34 Z | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-521621 (P2007-521621)
 (86) (22) 出願日 平成17年7月12日 (2005.7.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年6月1日 (2006.6.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/024901
 (87) 国際公開番号 W02006/017349
 (87) 国際公開日 平成18年2月16日 (2006.2.16)
 (31) 優先権主張番号 60/587, 210
 (32) 優先日 平成16年7月12日 (2004.7.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/659, 491
 (32) 優先日 平成17年3月7日 (2005.3.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000004008
 日本板硝子株式会社
 東京都港区三田三丁目5番27号
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 クリスコ、アネット
 アメリカ合衆国、53583 ウィスコン
 シン州、ソーク シティー、ステート ロ
 ード 60 イー10248
 (72) 発明者 マイリ、カリ
 アメリカ合衆国、53583 ウィスコン
 シン州、ソーク シティー、マルベリー
 ストリート 240

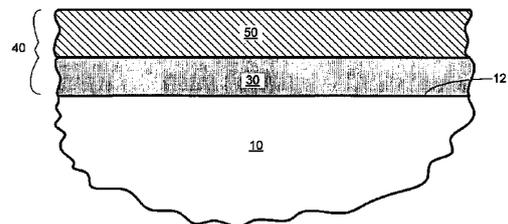
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低保守コーティング

(57) 【要約】

本発明は、低保守コーティングを担持する基板を提供する。コーティングは、少なくとも2つのフィルム：任意的にシリカ（例えば、二酸化珪素）からなるベースフィルムおよびチタニア（例えば、二酸化チタン）からなるフィルムを含む。本発明はまた、そのようなコーティングを堆積させる方法も提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の第 1 の主面上に直接配置されたベースフィルムと、前記ベースフィルム上に直接配置されたチタニアからなるフィルムとを含む前記基板上の低保守コーティングであって、前記ベースフィルムの厚みが約 300 オングストローム未満であり、前記チタニアからなるフィルムの厚みが 50 オングストローム未満である低保守コーティング。

【請求項 2】

前記チタニアからなるフィルムが二酸化チタンまたは不足当量 (substoichiometric) 酸化チタンを含む請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 3】

前記ベースフィルムがシリカからなる請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 4】

前記ベースフィルムが二酸化珪素を主成分とする請求項 3 に記載の低保守コーティング。

【請求項 5】

前記チタニアからなるフィルムの厚みが 35 オングストローム未満である請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 6】

前記チタニアからなるフィルムの厚みが、約 5 オングストロームから約 30 オングストロームの間である請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 7】

前記ベースフィルムの厚みが 100 オングストローム未満である請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 8】

前記基板が窓枠に取り付けられた窓板であり、前記コーティングされた第 1 の主面が屋外環境に露出されている請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 9】

前記ベースフィルムと前記チタニアからなるフィルムが何れもスパッタフィルムである請求項 1 に記載の低保守コーティング。

【請求項 10】

ガラス板の第 1 の主面上に配置されたベースフィルムと、前記ベースフィルム上に直接配置されたチタニアからなるフィルムとを含む前記ガラス板上の低保守コーティングであって、前記ベースフィルムがシリカからなり、その厚みが 100 オングストローム未満であり、前記チタニアからなるフィルムの厚みが 100 オングストローム未満である低保守コーティング。

【請求項 11】

前記チタニアからなるフィルムが二酸化チタンまたは不足当量酸化チタンからなる請求項 10 に記載の低保守コーティング。

【請求項 12】

前記ベースフィルムが二酸化珪素を主成分とする請求項 10 に記載の低保守コーティング。

【請求項 13】

前記チタニアからなるフィルムの厚みが 50 オングストローム未満である請求項 10 に記載の低保守コーティング。

【請求項 14】

前記チタニアからなるフィルムの厚みが 35 オングストローム未満である請求項 10 に記載の低保守コーティング。

【請求項 15】

前記チタニアからなるフィルムの厚みが、約 5 オングストロームから約 30 オングストロームの間である請求項 10 に記載の低保守コーティング。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記ガラス板が窓枠に取り付けられた窓板であり、前記コーティングされた第1の主面が屋外環境に露出されている請求項10に記載の低保守コーティング。

【請求項 17】

前記シリカベースフィルムと前記チタニアからなるフィルムが何れもスパッタフィルムである請求項10に記載の低保守コーティング。

【請求項 18】

窓板間の空間に界接する、間隔を置いて設けられた2つの窓板からなる絶縁ガラスユニットであって、前記窓板の少なくとも一方が低保守コーティングを担持する所望の主面を有し、当該所望の主面が前記ユニットの外側表面であって前記窓板間の空間から見て外向きに面しており、前記コーティングが当該所望の主面上に直接配置されたベースフィルムと、前記ベースフィルム上に直接配置されたチタニアからなるフィルムとを含み、前記ベースフィルムがシリカからなり、その厚みが100オングストローム未満であり、前記チタニアからなるフィルムの厚みが50オングストローム未満である絶縁ガラスユニット。

10

【請求項 19】

ベースフィルムを基板の第1の主面上に直接堆積させ、チタニアからなるフィルムを前記ベースフィルム上に直接堆積させることを含む低保守コーティングの堆積方法であって、前記ベースフィルムが約300オングストローム未満の厚みで堆積され、前記チタニアからなるフィルムが50オングストローム未満の厚みで堆積される低保守コーティングの堆積方法。

20

【請求項 20】

前記ベースフィルムがシリカからなるフィルムとして堆積される請求項19に記載の方法。

【請求項 21】

前記ベースフィルムが二酸化珪素を主成分とするフィルムとして堆積される請求項20に記載の方法。

【請求項 22】

前記チタニアからなるフィルムが二酸化チタンまたは不足当量酸化チタンからなるフィルムとして堆積される請求項19に記載の方法。

【請求項 23】

前記チタニアからなるフィルムが堆積される厚みが35オングストロームである請求項19に記載の方法。

30

【請求項 24】

前記ベースフィルムが堆積される厚みが100オングストローム未満である請求項19に記載の方法。

【請求項 25】

更に、前記基板を、前記コーティングされた第1の主面が屋外環境に露出されるように窓枠に取り付ける工程を含む請求項19に記載の方法。

【請求項 26】

前記ベースフィルムと前記チタニアからなるフィルムが何れもスパッタリングによって堆積される請求項19に記載の方法。

40

【請求項 27】

前記ガラス板を約摂氏250度未満の温度に保ちながら、前記スパッタリングが行われる請求項26に記載の方法。

【請求項 28】

ベースフィルムをガラス板の第1の主面上に堆積させ、チタニアからなるフィルムを前記ベースフィルム上に直接堆積させることを含む低保守コーティングの堆積方法であって、前記ベースフィルムがシリカからなり、100オングストローム未満の厚みで堆積され、前記チタニアからなるフィルムが100オングストローム未満の厚みで堆積される低保守コーティングの堆積方法。

50

【請求項 29】

前記ベースフィルムが二酸化珪素を主成分とするフィルムとして堆積される請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記チタニアからなるフィルムが二酸化チタンまたは不足当量酸化チタンからなるフィルムとして堆積される請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

前記チタニアからなるフィルムが堆積される厚みが 50 オングストローム未満である請求項 28 に記載の方法。

【請求項 32】

前記チタニアフィルムが堆積される厚みが 35 オングストローム未満である請求項 28 に記載の方法。

【請求項 33】

更に、前記ガラス板を、前記コーティングされた第 1 の主面が屋外環境に露出されるように窓枠に取り付ける工程を含む請求項 28 に記載の方法。

【請求項 34】

前記ベースフィルムと前記チタニアからなるフィルムが何れもスパッタリングによって堆積される請求項 28 に記載の方法。

【請求項 35】

前記ガラス板を約摂氏 250 度未満の温度に保ちながら、前記スパッタリングが行われる請求項 34 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【関連出願の相互参照】****【0001】**

本願は、2004 年 7 月 12 日に提出された米国仮特許出願第 60 / 587 , 210 号および 2005 年 3 月 7 日に提出された米国仮特許出願第 60 / 659 , 491 号に基づく優先権を主張する。それらの開示内容の全ては、ここに参照することにより組み込まれている。

【技術分野】**【0002】**

本発明は、ガラス板およびその他の基板のための薄膜コーティングを提供する。特に、本発明は、シリカ等のベース層上のチタニアからなるフィルムを含む薄膜コーティングを提供する。本発明はまた、このようなコーティングをガラス板およびその他の基板上に堆積させる方法も提供する。

【背景技術】**【0003】**

二酸化チタンが光触媒として使用可能であることが長年知られている。自浄性を有するコーティングを提供することを目指し、多大な研究がなされてきた。特に、自浄性窓コーティングの研究は活発な探求分野である。これらのコーティングは、一般的には、ガラス窓板上の二酸化チタン層を含む。これらのコーティングは、一般に、高レベルの光活性を達成するために設計された、二酸化チタンの比較的厚い層および / または特定の下層系を備える。厚い二酸化チタン層は、残念ながら高レベルの可視反射率をもたらし、それによって幾分鏡のような外観を生み出す。この高可視反射により、窓上の汚れが強調されて見える傾向がある。また、公知の下層系には、許容光活性レベルを達成するために、下層フィルムに特定の材料および結晶構造を用いる必要があることを教示しているものがある。更に、公知の光触媒コーティングには、許容レベルの光活性を達成するために、フィルム堆積時に加熱を要すると言われているものがある。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

公知の光触媒コーティングはまた、窓用途に理想的とは言い難い特性を有する傾向がある。上述したように、公知の光触媒コーティングには、その可視反射率が許容できないほど高いものがある。更に、これらのコーティングの反射色は理想的でない傾向がある。また、これらのコーティングの中には、高光活性レベルを促進する大きな表面積を有するよう設計されているため、その表面が特に粗いものがある。これらの粗いコーティングは、残念ながら、研磨されると非常にもろい傾向がある。これらにはまた、特に、汚れやその他の汚染物質が付着したり、こびりついたりしやすい。最後に、近年の光触媒コーティング（例えば、複雑な下層系を有するもの）の一部について、これらのコーティングが最も優れた表面コーティングの要件である長寿命（例えば、現場での経時耐久性）を呈するのかが不明である。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、優れた耐久性、優れた光学特性、確実な製造工程、および驚くべき清浄度/保守特性をもたらす低保守コーティングを提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下の詳細な説明は、図面を参照して読まれるべきであり、その中では異なる図面における同様の素子に同じ参照符号が付されている。図面は、必ずしも共通の尺度を持つとは限らないが、選択された実施形態を表し、本発明の範囲を限定するものではない。当業者であれば、挙げられた実施例には本発明の範囲内に入る多くの変形例があることを認めるであろう。

20

【0007】

本発明の多くの実施形態が、コーティングされた基板に関する。本発明における使用に、幅広い基板の種類が適している。一部の実施形態において、基板10は、概ね対向した第1の主面12および第2の主面14を有するシート状の基板である。例えば、基板は、透明材料のシート（すなわち、透明シート）であってもよい。しかし、基板がシートである必要はなく、透明である必要もない。

【0008】

基板は、任意的に、種々の建築材料の何れかの部品であってもよい。予期される用途例には、基板がサッシ（例えば、窓サッシまたはドアサッシ）、羽目板（例えば、アルミニウム羽目板）、テントパネル、ターポリン（例えば、フッ素樹脂ターポリン）、プラスチックフィルム（例えば、フッ素プラスチックフィルム）、屋根板、窓用ブラインド（金属、プラスチック、または紙製窓用ブラインド等）、紙製スクリーン（例えば、障子）、欄干、パラスター、またはエスカションである実施形態が含まれる。一実施形態において、基板は、壁、天井、または床タイル等のセラミックタイルである。別の実施形態において、基板は、ガラスブロックである。種々の好適なガラスブロックが、サン-ゴバンオーベルランド（ドイツ国、コブレンツ）から一般市場向けに入手可能である。更にその他の実施形態において、基板は、ポリエステルフィルム、ポリエチレンフィルム、テレフタル酸エステルフィルム等である。この種の好適なフィルムは、日本曹達株式会社（日本国、東京）から一般市場向けに入手可能である。更なる実施形態において、基板は、雑音低減柵または壁等の柵または壁である。

30

40

【0009】

その他の予期される用途としては、基板10が、流し台、トイレ、小便器カバー、照明器具、照明器具用カバー（例えば、ランプカバー）、または他のバスルーム器具または設備の一部である実施形態が含まれる。更にまた、一実施形態における基板は、コンピュータまたは他の機械のキー、ボタン、またはキーパッドである。更に別の実施形態において、基板は、紙製衣料品（例えば、医療専門家のための紙を基材とするシャツ、ドレス、またはズボン）、布製衣料品、または他の繊維の衣料品である。

【0010】

多くの用途において、基板は、ガラスまたはクリアプラスチック等の透明（または少な

50

くとも半透明)材料からなるであろう。例えば、基板は、ある実施形態において、ガラス板(例えば窓板)である。種々の公知のガラスの種類を用いることができ、一般的に、ソーダ石灰ガラスが好ましいであろう。ある好ましい実施形態において、基板は、窓、天窗、戸、またはその他のグレーディングの一部である。場合によっては、基板は、自動車のフロントガラス、自動車のサイドウィンドー、車外または車内バックミラー、バンパー、ホイールキャップ、フロントガラスワイパー、または自動車のフードパネル、サイドパネル、トランクパネル、またはルーフパネルの一部である。その他の実施形態において、基板は、水槽ガラス、プラスチック水槽窓、または一枚の温室ガラスの一部である。更なる実施形態において、基板は、冷蔵庫ドアまたは窓の一部等の冷蔵庫パネルである。

【0011】

本発明において、様々なサイズの基板を使用することができる。一般的に、大面積の基板が用いられる。ある実施形態は、少なくとも約0.5メートル、好ましくは、少なくとも約1メートル、あるいはより好ましくは、少なくとも約1.5メートル(例えば、約2メートルから約4メートルの間)であり、場合によっては少なくとも約3メートルの大きな寸法(例えば、長さまたは幅)を有する基板を含む。一部の実施形態において、基板は、約3メートルから約10メートルの間の長さおよび/または幅を有する巨大なガラス板、例えば、幅約3.5メートル、長さ約6.5メートルのガラス板である。約10メートルを超える長さおよび/または幅を有する基板も予期される。

【0012】

一部の実施形態において、基板は、概ね四角または長方形のガラス板である。これらの実施形態における基板の寸法は、先行する段落および/または後続の段落に述べられた何れかの寸法とすることができる。特定の実施形態において、基板は、約3.5メートルといった約3メートルから約5メートルの間の幅と約6.5メートルといった約6メートルから約10メートルの間の長さを有する、概ね長方形のガラス板である。

【0013】

本発明において、様々な厚みの基板を用いることができる。一部の実施形態において、(任意的に、ガラス板であってもよい)基板の厚みは約1-5mmである。ある実施形態は、約2.3mmから約4.8mm、あるいはより好ましくは、約2.5mmから約4.8mmの厚みの基板を含む。特定の実施形態において、厚み約3mmの一枚のガラス(例えば、ソーダ石灰ガラス)が用いられる。一群の実施形態において、(ガラス、プラスチック、または他の材料であってもよい)基板の厚みは約4mmから約20mmの間である。この範囲の厚みは、例えば、水槽タンクに有用であるかもしれない(この場合、基板は、任意的に、ガラスまたはアクリル樹脂であってもよい)。基板がフロートガラスである場合、その厚みは一般的に、約4mmから約19mmの間であろう。別の一群の実施形態において、基板は、約0.35mmから約1.9mmの間の厚みを有する(例えば、ガラスの)薄板である。この種の実施形態は、任意的に、一枚のディスプレイガラス等である基板を含むことができる。

【0014】

図1に関し、ある実施形態において、本発明は低保守コーティング40を担持する基板10を提供する。コーティング40は、好ましくは、基板10の主面12上に(例えば、その全面上に)堆積される。低保守コーティング40は、少なくとも2つのフィルム:(1)基板10の主面12上に堆積させたベースフィルム30;および(2)ベースフィルム30上に堆積させたチタニア含有フィルム50、を含む。ここで「チタン含有」という用語は、少なくとも多少のチタニアを含む材料を指すのに用いられる。同様に、ここで「珪素含有」という用語は、少なくとも多少の珪素を含む材料を指すのに用いられる。

【0015】

本発明の一部の実施形態において、ベースフィルム30は、基板10上に直接(例えば、基板の主面12上に直接)堆積される。ベースフィルム30は、普通、あらゆる誘電フィルムからなる。好ましい実施形態において、このフィルム30は、シリカ(例えば、二酸化珪素)からなる、またはそれを主成分とする。ベースフィルム30がシリカフィルム

10

20

30

40

50

である場合、ベースフィルム30は、フィルム30において酸化する可能性がある少量のアルミニウム等の導電性材料を含むことができる。例えば、このフィルム30は、少量のアルミニウムまたはターゲットの導電性を高める他の金属を含む珪素含有ターゲットをスパッタリングすることにより堆積させることができる。ベースフィルム30（その全厚がシリカからなる、またはそれを主成分としてもよい）は、好ましくは、約300オングストローム未満、より好ましくは100オングストローム未満の物理的厚みを有する（例えば、その厚みで堆積される）。ある実施形態において、フィルム30は、95オングストローム未満である。このように小さな厚みとすることにより、本コーティングにおいて、驚くべき多くの優れた特性が促進される。

【0016】

コーティング40は、望ましくは、ベースフィルム30上に直接堆積させたチタニア含有フィルム50を含む。ある実施形態において、チタニア含有フィルム50は、完全にまたは実質的に非晶質のベースフィルム上に直接堆積される。これらの実施形態の内の一において、基板はコーティング堆積後のガラス焼き戻し処理を施されたガラス板であり、ベースフィルム30は完全にまたは実質的に非晶質であるため、チタニア含有フィルム50が完全にまたは実質的に非晶質のベースフィルムの直上にある。

【0017】

チタニア含有フィルム50は、鉄、銀、銅、タングステン、アルミニウム、亜鉛、ストロンチウム、パラジウム、金、白金、ニッケル、コバルトの酸化物、またはこれらの組み合わせ等の1つ以上の材料からなることができる。好ましくは、フィルム50の（例えば、重量）百分率は主にチタニアが占める。好ましい実施形態において、このフィルム50は、二酸化チタンを主成分とする、またはそれから構成される。しかし、一部の実施形態において、フィルム50は、不足量酸化チタン（ TiO_x 、但し x は2未満）を主成分とする、またはそれから構成される。フィルム50（その全厚がチタニアを主成分としてもよい）は、望ましくは、100オングストローム未満の物理的厚みを有する（例えば、その厚みで堆積される）。好ましい実施形態において、フィルム50は、50オングストローム未満、好ましくは40オングストローム未満、より好ましくは35オングストローム未満の厚みを有する。特定の一実施形態において、フィルム50は、約5オングストロームから約30オングストロームの間の厚みを有する。

【0018】

このように非常に小さな厚みで施されたフィルム50は、驚くほど有利な低保守性をもたらすと同時に、優れた低可視反射、中性色、および優れた耐久性を達成することが分かっている。更に、一部の実施形態において、フィルム50は、低温で堆積させた（例えば、基板を約摂氏250度未満、好ましくは摂氏200度未満に保ちながらスパッタ堆積させた）（任意的には、1つ以上のチタンを主成分とする金属ターゲットを用いて反応スパッタリングした）スパッタフィルムであり、この種のスパッタフィルムがこのように有用な低保守性を呈することは、おそらく更に驚くべきことである。

【0019】

一群の実施形態は、ベースフィルム30を、約300オングストローム未満の厚みでその上に直接堆積させた第1の主面12を有する基板10（例えば、ガラス板）であって、チタニア含有フィルムが、50オングストローム未満の厚みでベースフィルム30上に直接堆積された基板10を提供する。これらの実施形態において、ベースフィルム30は、好ましくは、絶縁材料からなる。上述したように、一部の実施形態において、シリカが用いられる。

【0020】

ある実施形態は、シリカ（例えば、 SiO_2 ）を主成分とするベースフィルム30を、100オングストローム未満の厚みでその上に直接堆積させた第1の主面12を有する基板10（例えば、ガラス板）であって、チタニア（例えば、 TiO_2 ）を主成分とするチタニア含有フィルム50が、50オングストローム未満の厚みでベースフィルム30上に直接堆積された基板10を提供する。一部のこの種の好ましい実施形態において、ベース

10

20

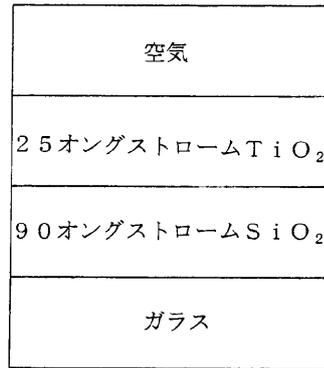
30

40

50

フィルム 30 の厚みは約 90 オングストロームであり、一方、チタニア含有フィルム 50 の厚みは約 25 オングストロームである。以下はこの種の例示的な実施形態である：

【0021】



10

【0022】

上図は、ベースフィルム 30 をその上に堆積させた第 1 の主面 12 を有する基板 10 であって、チタン含有フィルム 50 がベースフィルム 30 上に直接堆積され、これら 2 つのフィルムのそれぞれの厚みが 100 オングストローム未満である基板 10 が提供される一群の実施形態の一コーティングを例示している。上図において、ベースフィルムはシリカからなるが、これは全ての本実施形態における要件ではない。本実施形態群におけるベースフィルム 30 は、任意的に、基板上に直接堆積させることができる。

20

【0023】

本コーティング 40 において、フィルム 50 は、望ましくは、コーティングの最外フィルムである。当該技術分野における一般通念からは、特にフィルム 50 がスパッタリングされる実施形態に関して、本コーティング 40 の非常に小さな厚みは、有用な特性を得るに足る光活性をもたらさないであろうことが示唆されるであろう。しかし、驚くべきことに、本コーティングは、窓（例えば、モノリシック窓板または IG ユニット）を、通常の製造過程において窓上に蓄積する傾向がある特定の汚染物質がない状態にしておくのに有利であると考えられる光活性レベルを呈する。本コーティングはまた、水をシート状にする有利な特性を呈すると同時に、優れた光学特性および耐久性を有する。

30

【0024】

図 2 に関し、図示された基板 10 は 2 つのコーティング：基板の第 1 の表面 12 上の低保守コーティング 40 と基板の第 2 の表面 14 上の低放射率コーティング 80 とを備える。低放射率コーティング 80 は任意的なものである。施される場合、あらゆる所望の低放射率コーティングを用いることができる。低放射率コーティングの好適な例が、「耐曇り性透明フィルム積層体」という名称の米国特許出願 09/728,435 に述べられており、その教示内容の全ては、ここに参照することにより組み込まれている。

【0025】

図 3 に関し、基板 10 は、絶縁ガラスユニット 110 の一部とすることができる。典型的には、絶縁ガラスユニット 110 は、窓板間空間 800 によって隔てられた外側窓板 10 および内側窓板 10' を有する。一般的に、（任意的に、サッシの一部であってもよい）スペーサー 900 が窓板 10 と 10' とを隔てるように設けられる。スペーサーは、接着剤 700 を用いて各窓板の内側表面に固定することができる。場合によっては、端部封止剤 600 が施される。

40

【0026】

図示された実施形態において、外側窓板 10 は、外側表面 12 と内側表面 14 とを有している。内側窓板 10' は、内側表面 16 と外側表面 18 とを有している。窓板 10 は、外側表面 12 が屋外環境に露出されるように（例えば、保守コーティング 40 がそのような環境に露出されるように）枠（例えば、窓枠）に取り付けることができる。内側表面 14 および 16 は何れも、絶縁ガラスユニットの窓板間空間 800 内の雰囲気中に露出される

50

。任意的な低放射率コーティング 80 は、内側表面 14 または 16 の何れか一方に配置することができる。図 3 において、低放射率コーティング 80 は、内側表面 14 上に配置されている。

【0027】

図 4 に関し、低放射率コーティング 40 は、好ましくは、窓の「第 1 の」表面上にある。図 4 は、(ガラス窓板であってもよい) 基板 10 が (例えば、建物 99 の外壁 98 における) 窓枠 95 に取り付けられた窓板である実施形態を例示している。ある用途において、そのような窓のコーティングされた第 1 の表面 (すなわち、表面 12) は、(例えば、コーティング 40 が周期的に雨に接触するであろう) 屋外環境に露出されるであろう。別の実施形態において、低保守コーティングは、窓の「第 4 の」表面 (例えば、二重窓ユニットの第 4 表面) に、任意的には、同じ窓の第 1 の表面上に低保守コーティングを施すことに加えて施される。また、モノリシック窓において、低保守コーティング 40 は、第 1 表面上のみに、または第 2 表面上のみに、または第 1 および第 2 表面上の両方に施すことができる。

10

【0028】

本発明はまた、コーティングされた基板の製造方法も提供する。これらの方法は、低保守コーティング 40 を基板 10 上に (すなわち、上述した実施形態の何れかの各フィルムを堆積させることによって) 堆積させることを含む。上述したように、低保守コーティングは、少なくとも 2 つのフィルムを含む。これらのフィルム 30、50 は、よく知られた種々のコーティング技術により堆積させることができる。ある実施形態において、コーティング 40 (または少なくともフィルム 50) はスパッタリングにより、任意的には、低温で (例えば、基板を約摂氏 250 度未満、おそらくより好ましくは、摂氏 200 度未満に保ちながら) 堆積される。代替的には、化学気相堆積法 (CVD)、プラズマ化学気相堆積法、および熱分解堆積法を含むその他のコーティング技術を用いることができる。コーティング 40 の様々な実施形態について述べた。本方法は、述べられたコーティング実施形態の何れかを任意の薄膜堆積法により堆積させることを含む。

20

【0029】

スパッタリングは、本技術分野においてよく知られている。図 5 は、例示的なマグネトロンスパッタリングチャンバー 200 を示している。マグネトロンスパッタリングチャンバーと関連機器は、種々の供給源 (例えば、レイボルド) から一般市場向けに入手可能である。有用なマグネトロンスパッタリング技術および機器が、チャピンに発行された米国特許第 4,166,018 に記載されており、その教示内容の全ては、ここに参照することにより組み込まれている。

30

【0030】

図示されているスパッタリングチャンバー 200 は、基底部 (または「フロア」) 220、複数の側壁 222、および天井部 (または「上蓋」または「カバー」) 230 を含み、これらは共にスパッタリングキャビティー 202 に界接している。図 5 において、2 つの上部ターゲット 80 は、基板移動経路 45 上に据えられている。代替的には、コーティング 40 は、上向きスパッタリング法により堆積させることができる。何れにしても、基板 10 は、フィルム堆積時に基板移動経路 45 に沿って、任意的には、間隔を置いて設けられた複数の移送ローラ上を搬送される。図 5 においては 2 つの上部ターゲットが設けられているが、このことは決して要件ではない。例えば、代替的には、各チャンバーにつき単一の上部または下部ターゲットを用いることができる。更に、円筒状ターゲットが示されているが、チャンバーは、1 つ以上の上部および / または下部平面ターゲットを含むことができる。

40

【0031】

上述したように、本発明は、本開示において述べられた何れかのコーティング実施形態の各フィルムを基板上にスパッタ堆積させることにより、コーティングされた基板を製造する方法を提供する。好ましくは、コーティング 40 のスパッタリング (または少なくともチタニア含有フィルム 50 のスパッタリング) は、基板を、約摂氏 250 度未満、より

50

好ましくは、摂氏200度未満の温度に保ちながら（例えば、基板の予備加熱なしで）行われる。そのような場合、コーティングは、好ましくは、成長中のフィルムにエネルギーを供給する予備的手段を何ら用いることなく（例えば、従来のスパッタリングのプラズマおよびイオンボンバードから標準的に起こる加熱以上に基板を何ら加熱することなく）スパッタ堆積される。その他の場合において、フィルムは予備加熱（または、その他の予備的エネルギー供給）を含むスパッタ堆積技術により堆積される。

【0032】

本発明のある方法において、低保守コーティング40は、基板10にマルチチャンバースパッタリングラインで施される。スパッタリングラインは、本技術分野においてよく知られている。典型的なスパッタリングラインは、シート状の基板を、それぞれのゾーンにおいて間隔を置いて設けられた移送ローラー210（ローラーは、スパッタリングラインを通る連続的な基板移動経路45を構成する）上を水平に搬送することによって、1つのコートゾーンから次のコートゾーンへ基板を通過させることができるように配列および接続された、一連のコートゾーン、またはスパッタリングチャンバーを含む。基板は、典型的には、1分間に約100 - 500インチの間のスピードで搬送される。

10

【0033】

特定の方法において、基板10は、スパッタリングラインの入り口に配置され、一連のスパッタリングベイを通過して搬送される。各ベイには、回転する2つの円筒状ターゲットを有する1つの陰極が設けられている。基板10は、各ターゲットのスパッタリングを所望の電力レベルで行いながら、1分間に約350インチの速度で搬送される。

20

【0034】

まず、基板は、ベースフィルム30を堆積させるのに適合した5つのスパッタリングベイを通過して搬送される。より詳細には、各ベイは、2つの珪素スパッタリングターゲットからなる陰極を有する。これらのベイにおける珪素ターゲットが酸化雰囲気においてスパッタされ、二酸化珪素フィルムが基板の第1の主面12上に直接堆積される。これらの各ベイにおける雰囲気は、酸素を主成分としていてもよい（例えば、 O_2 約100%）。代替的には、雰囲気は、 Ar/O_2 からなってもよい（例えば、酸素と約40%までのアルゴン）。約57kWの電力が、これらの各陰極に印加される。基板10は、これらの各ターゲットに57kWの電力レベルでスパッタリングを行いながら、1分間に約350インチの速度で、ターゲット下を搬送される。これによって、厚み約90の二酸化珪素ベースフィルムが堆積される。上述したように、各珪素ターゲットは、ターゲットの導電性を高めるためのある種のアルミニウムまたは別の材料を含んでもよい。

30

【0035】

基板は、その後、チタニア含有フィルム50を堆積させるために、更に4つのスパッタリングベイを通過して搬送される。これらの各ベイは、2つのチタンスパッタリングターゲットからなる陰極を有する。これらのチタンターゲットが酸化雰囲気においてスパッタされ、二酸化チタンフィルムがベースフィルム30上に直接堆積される。そのような各ベイにおける雰囲気は、酸素を主成分としていてもよい。代替的には、雰囲気は、 Ar/O_2 からなってもよい。約100kWの電力が、これらの各陰極に印加される。基板10は、これらの各ターゲットに100kWの電力レベルでスパッタリングを行いながら、1分間に約350インチの速度で、ターゲット下を搬送される。これによって、厚み約25の二酸化チタンフィルムが堆積される。本実施形態において、この二酸化チタンは、コーティング40の最外部を構成する（そして露出される）。

40

【0036】

説明したばかりの方法において、基板10の第2の主面14に、予めまたは後に、任意的な低放射率コーティング80がコーティングされていてもよいことが理解されるべきである。例えば、ベースフィルム30およびチタニア含有フィルム50を堆積させるのに用いられる説明したばかりのコートゾーンは、任意的な低放射率コーティング80がその中で施されていてもよい、比較的多くの先行するスパッターダウンコートゾーンを含むスパッタリングラインの終点に向かって位置するスパッターアップコートゾーンであってもよ

50

い。特に有用なスパッターアップ/スパッターダウン法および機器が、米国特許出願 09 / 8 6 8 , 5 4 2 に述べられており、その内容の全ては、ここに参照することにより組み込まれている。

【 0 0 3 7 】

本発明の好ましい実施形態を述べたが、それらの中で、発明の精神および添付のクレームの範囲から逸脱することなく、数多くの変更、適合、および変形が可能であると解釈されるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明のある実施形態に係る低保守コーティングを担持する基板の部分切欠断面側面図である。

10

【 図 2 】 図 2 は、本発明のある実施形態に係る低保守コーティングおよび低放射率コーティングを担持する基板の部分切欠断面側面図である。

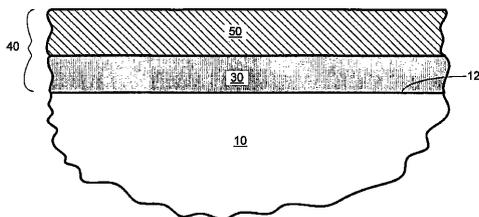
【 図 3 】 図 3 は、本発明のある実施形態に係る低保守コーティングおよび低放射率コーティングを担持する基板を組み込んだ絶縁ガラスユニットの部分切欠断面側面図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明のある実施形態に係る、建物の外壁に取り付けられた低保守コーティングを担持する窓板の部分切欠斜視図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明のある方法における使用に適合したスパッタリングチャンバーの側面図である。

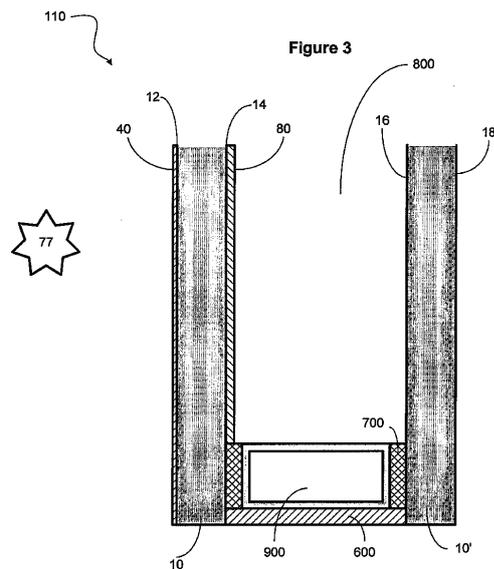
【 図 1 】

Figure 1



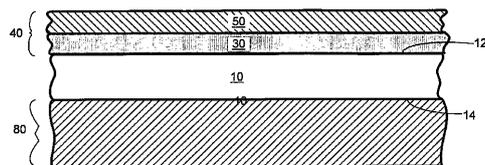
【 図 3 】

Figure 3



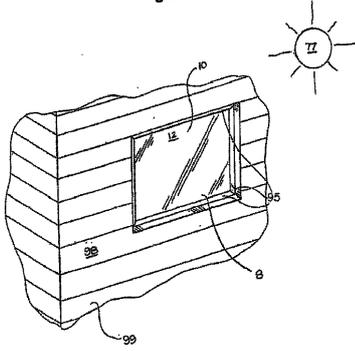
【 図 2 】

Figure 2



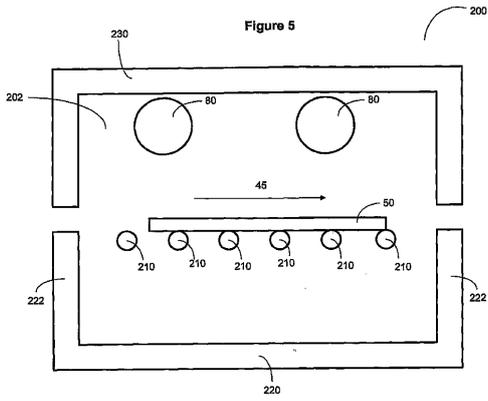
【 図 4 】

Figure 4



【 図 5 】

Figure 5



【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International Application No PCT/US2005/024901 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C03C17/34 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C03C | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 00/75087 A (PILKINGTON PLC; LIBBEY-OWENS-FORD CO; AMMERLAAN, JOHANNES, ANDREAS, MA) 14 December 2000 (2000-12-14) examples | 1-35 |
| X | WO 03/072849 A (AFG INDUSTRIES, INC) 4 September 2003 (2003-09-04) example 1 | 1-35 |
| A | EP 0 737 513 A (FUJISHIMA, AKIRA; KANAGAWA ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY; HASHIMOT) 16 October 1996 (1996-10-16) the whole document | 1-35 |
| X | US 2002/014634 A1 (KOYAMA MASATO ET AL) 7 February 2002 (2002-02-07) paragraph '0120! paragraph '0137! examples 18-21 | 1-35 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | |
| * Special categories of cited documents : | | |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search 8 December 2005 | | Date of mailing of the international search report 14/12/2005 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Somann, K |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US2005/024901

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|-------------------------------------------|------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 0075087 | A | 14-12-2000 | AU 775906 B2 | 19-08-2004 |
| | | | AU 5092400 A | 28-12-2000 |
| | | | BR 0011382 A | 05-03-2002 |
| | | | CA 2375662 A1 | 14-12-2000 |
| | | | CN 1354732 A | 19-06-2002 |
| | | | CZ 20014395 A3 | 17-09-2003 |
| | | | EA 4759 B1 | 26-08-2004 |
| | | | EP 1198431 A1 | 24-04-2002 |
| | | | HU 0203433 A2 | 28-04-2003 |
| | | | IL 146661 A | 31-08-2005 |
| | | | JP 2003501338 T | 14-01-2003 |
| | | | MX PA01012578 A | 10-09-2003 |
| | | | PL 352478 A1 | 25-08-2003 |
| | | | TR 200103541 T2 | 21-06-2002 |
| | | | TW 591116 B | 11-06-2004 |
| | | | US 6840061 B1 | 11-01-2005 |
| ZA 200109801 A | 28-02-2003 | | | |
| WO 03072849 | A | 04-09-2003 | AU 2003230554 A1 | 09-09-2003 |
| | | | US 2003162033 A1 | 28-08-2003 |
| EP 0737513 | A | 16-10-1996 | CN 1139885 A | 08-01-1997 |
| | | | DE 69526846 D1 | 04-07-2002 |
| | | | DE 69526846 T2 | 05-09-2002 |
| | | | WO 9613327 A1 | 09-05-1996 |
| US 2002014634 | A1 | 07-02-2002 | NONE | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブァフ、ゲイリー、エル。

アメリカ合衆国、53924 ウィスコンシン州、カズノビア、ロビン ホロウ ロード 322
51

(72)発明者 ブラウンリー、ジェイムス

アメリカ合衆国、53924 ウィスコンシン州、カズノビア、ルラル ルート 2

Fターム(参考) 4G059 AA01 AC22 AC30 EA04 EA05 EB04 GA01 GA04 GA12