

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4391817号  
(P4391817)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl.

G02F 1/15 (2006.01)

F 1

G02F 1/15 501  
G02F 1/15 502

請求項の数 22 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-512772 (P2003-512772)  
 (86) (22) 出願日 平成14年7月10日 (2002.7.10)  
 (65) 公表番号 特表2004-534284 (P2004-534284A)  
 (43) 公表日 平成16年11月11日 (2004.11.11)  
 (86) 國際出願番号 PCT/FR2002/002414  
 (87) 國際公開番号 WO2003/007065  
 (87) 國際公開日 平成15年1月23日 (2003.1.23)  
 審査請求日 平成17年5月31日 (2005.5.31)  
 (31) 優先権主張番号 01/09315  
 (32) 優先日 平成13年7月12日 (2001.7.12)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 500374146  
 サンゴバン グラス フランス  
 フランス国, エフ-92400 クールブ  
 ポワ, アベニュ ダルザス, 18  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敏  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100111903  
 弁理士 永坂 友康  
 (74) 代理人 100082898  
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可変の光学的及び／又はエネルギー特性を有する電気制御可能なデバイス

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

層又は層のスタックから構成され、かつ2つの外部基材の間に配置された機能膜を含んで成り、該2つの外部基材が以下の基準、即ち、

- ・少なくとも1つが本質的に透明であること、
- ・少なくとも1つが、1つ又は複数のポリマーに基づいた1つ(又は複数)の膜に基づいていること、
- ・2つの外部基材のそれぞれが、N F - T 3 0 0 1 8 規格に従った多くとも1g / m<sup>2</sup> / 24hの水蒸気透過率を有する水蒸気バリヤーであること

を満たすことを特徴とし、かつ前記外部基材の少なくとも1つが、異なる水蒸気透過率を有する1つ又は複数のポリマーに基づいた複数の膜を含み、該膜の結合によって全体として前記の水蒸気透過率の値と、前記機能膜に対して場合により十分な付着とを達成することが可能になることを特徴とする、エレクトロクロミックタイプの可変の光学的及び／又はエネルギー特性を有する電気制御可能なデバイス。

## 【請求項 2】

前記水蒸気透過率が、多くとも0.1g / m<sup>2</sup> / 24hであることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

## 【請求項 3】

ガラスから作製された、又は1つ若しくは複数のポリマーに基づいた前記2つの外部基材の1つが、前記機能膜層の少なくともいくつかが直接接觸して又は接着層を介して堆積

10

20

された基材であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記機能膜が、電解質によって分離されかつ電極によって側面を囲まれたエレクトロクロミック特性を有する、少なくとも 2 つの層を含んで成るエレクトロクロミック膜であることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記外部基材の少なくとも 1 つが、ハロゲン化されたポリマーシートを含んで成ることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記ポリマーシートが、ポリクロロトリフルオロエチレン (PCTFE) 又はその誘導体のうちの 1 つに基づいていることを特徴とする、請求項 5 に記載のデバイス。 10

【請求項 7】

前記ハロゲン化ポリマーシートが表面処理され、或いは接着剤層を備え、かつ該ハロゲン化ポリマーシートが処理された / 接着剤被覆された面上で前記機能膜と接触していることを特徴とする、請求項 5 又は請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記外部基材の少なくとも 1 つが、1 つ又は複数のポリマーに基づいた少なくとも 1 つの膜から成り、該外部基材の前記水蒸気透過率が、その面の 1 つの上に少なくとも 1 つ又は複数の薄い無機質層を堆積させることで多くとも  $1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$  の値まで低下されたことを特徴とする、請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載のデバイス。 20

【請求項 9】

前記水蒸気透過率が、多くとも  $0.1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$  の値まで低下されたことを特徴とする、請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記無機質層が高密度であり、ケイ素誘導体及び / 又はアルミニウム誘導体から選択されるか、或いは導電性酸化物に基づいた透明導電層の中から選択され、これらの導電層が、前記機能膜内部で電極として作用することも可能であることを特徴とする、請求項 8 又は請求項 9 に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記外部基材の少なくとも 1 つが、ナノメートルサイズの無機質化合物を含んで成るナノ複合膜を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載のデバイス。 30

【請求項 12】

前記外部基材の少なくとも 1 つが、同時圧延又は同時押出によって重ね合わされ、及び結合される 1 つ又は複数のポリマーに基づいた複数の膜を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載のデバイス。

【請求項 13】

前記 2 つの外部基材のうち少なくとも 1 つが、ガラス、ポリカーボネート (PC) 又はポリメチルメタクリレート (PMMA) 基材を含んで成ることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載のデバイス。

【請求項 14】

以下のタイプの構成、即ち、  
外部基材 (1) / 任意の接着剤 / 機能膜 / 任意の接着剤 / 外部基材 (2)  
を有し、該外部基材 (1) がガラス、ポリカーボネート (PC) 又はポリメチルメタクリレート (PMMA) 基材を含んで成り、該外部基材 (2) が  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の厚さを有するポリクロロトリフルオロエチレン (PCTFE) シート、 $100 \sim 300 \mu\text{m}$  の厚さを有するポリエチレンテレフタレート (PET) シート又は  $0.2 \sim 1 \text{ mm}$  の厚さを有するポリカーボネート (PC) シートであることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のデバイス。 40

【請求項 15】

前記 2 つの外部基材が  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の厚さを有するポリクロロトリフルオロエチレ 50

ン( P C T F E )シート、100~300  $\mu\text{m}$ の厚さを有するポリエチレンテレフタレート( P E T )シート又は0.2~1mmの厚さを有するポリカーボネート( P C )シートであることを特徴とする、請求項1~4の何れか1項に記載のデバイス。

【請求項16】

以下のコーティング、即ち、少なくともいくつかの赤外及び/若しくは紫外波長を反射するコーティング、親水性若しくは疎水性コーティング、汚れ防止特性を有する光触媒コーティング、反射防止コーティング、又は磁気遮蔽を与えるコーティングのうち少なくとも1つをさらに含むことを特徴とする、請求項1~15の何れか1項に記載のデバイス。

【請求項17】

太陽光の遮断のための薄層スタックを備えたことを特徴とする、請求項16に記載のデバイス。 10

【請求項18】

前記機能膜が透過において機能するグレージングアッセンブリであるか、又は該機能膜が反射において機能するミラーであることを特徴とする、請求項1~17の何れか1項に記載のデバイス。

【請求項19】

請求項1~18の何れか1項に記載のデバイスを組み込んだことを特徴とする、グレージング。 10

【請求項20】

請求項1~18の何れか1項に記載のデバイスを組み込んだことを特徴とする、ミラー。 20

【請求項21】

以下の順序、即ち、

ガラス/機能膜/反射コーティング/任意の接着剤/ポリマーを含んで成ることを特徴とする、請求項20に記載のミラー。

【請求項22】

航空、建築若しくは自動車の分野、及び空路、陸路若しくは海路の任意の交通手段において、特に乗り物のサンルーフ又は航空機の客室窓として、目に関する分野において、テレビジョンスクリーン若しくはコンピュータスクリーン用、又は携帯電話若しくは任意の他のディスプレイデバイス用の投影スクリーン若しくはディスプレイスクリーンとして、コントラスト促進/防眩部材としての、請求項1~18の何れか1項に記載のデバイス、又は請求項19に記載のグレージングの適用。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変の光学的及び/又はエネルギー特性を有する電気制御可能なデバイスに関する。本発明は、より特には透過又は反射において作用するエレクトロクロミック又はビオロゲンに基づいた系を用いたデバイスに関する。さらに本発明は、エレクトロルミネセンスタイプ、光学バルブ(optical valve)等の他の系にも適用できる。

【背景技術】

【0002】

ビオロゲンに基づいた系の例は、米国特許第5,239,406号明細書及びヨーロッパ特許第612826号明細書において説明されている。

【0003】

エレクトロクロミック系は非常に広範囲にわたって研究してきた。それは電解質によって分離され、かつ2つの電極によって側面を囲まれた2層のエレクトロクロミック材料を含んで成ることが一般に公知である。給電作用のもとで、エレクトロクロミック層のそれぞれが可逆的にカチオンを注入でき、その特性に変化をもたらす(例えば、酸化タンゲステンの場合には、色が淡青色から濃紺色に変化する)。

【0004】

50

30

40

50

最も有望なエレクトロクロミック系は“全固体”系、言い換えると、すべての層及び最も特には電解質が本質的に無機質の性質である系であり、これは同じ技術、特にはスパッタリングを用いて同じ基材上にすべての層を連続して堆積させることができたためである。この“全固体”系の例は、ヨーロッパ特許第867752号明細書、同第831360号明細書、WO00/03289及びWO00/57243において詳細に説明されている。

#### 【0005】

さらには、他のエレクトロクロミック系、特に電解質がポリマー又はゲルに基づいた層で、その他の層が一般に無機質層の系がある（例えば、ヨーロッパ特許第253713号明細書及び同第670346号明細書を参照することができる）。

10

#### 【0006】

さらには、すべての層がポリマーに基づいているエレクトロクロミック系もあり、その場合には“全ポリマー系”という語を用いる。

#### 【0007】

本発明は、特には“全固体”エレクトロクロミック系として公知のエレクトロクロミック系に適用される。

#### 【0008】

今までに多数の用途がこれらの系について考えられてきた。最も一般的には、該系は建物のグレージング又は乗り物のグレージングとして、特にはサンルーフとして、あるいはまた、さらに該系が反射において作用し、透過においてもはや作用しないときには眩光防止用バックミラーとして用いられる。

20

#### 【0009】

これらの系は機械的若しくは化学的な攻撃、水との接触又は外部との交換に対して、より高い又はより低い程度、センシティブな場合があるという事実を共通して有する。こういうわけで、その適切な作用を維持するために、これらの“活性（active）”系は2つの保護的な硬質基材の間に配置されるのが通常である。“全固体”エレクトロクロミック系の場合、系のすべての層は一般にガラス基材上に堆積され、次いで該ガラス基材は、活性系が2つのガラス基材の間にあるよう熱可塑性シートを介して第2のガラス基材に積層される。電解質がポリマーであるエレクトロクロミック系の場合、無機質層のいくつかは一般にガラス基材の一方の上に堆積され、残りの無機質層がもう一方のガラス上に堆積され、次いで、2つのガラス基材がポリマー電解質膜を用いて互いに接合される。（次いで、そのアッセンブリを熱可塑性シートを介して第3のガラス基材に積層することができる。）

30

#### 【0010】

さらには、好適な周囲の封止手段を提供することで、それゆえ、活性系は特にこれら2つの環境において完全に保護され、ガラス基材は一般に水及びガスに対して特に優れたバリアーを構成する不活性材料である。

#### 【0011】

しかしながら、いくつかのガラス基材に基づいたこれらの構成物は、いくつかの用途について、特定の形状に調和させるには特に質量、サイズ又は適合性の点で欠点がある。

40

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

それゆえ本発明の目的は、このタイプの活性系を含むデバイスのための新しい構成物を開発することであり、該構成物は、特にはより軽くかつサイズのより小さいという要件を満たすことができるか、及び／又はこれらの改良によって外部からの活性系の保護を犠牲にすることなく、より変化に富んだ形状を呈することができる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明の主題は、第一にはエレクトロクロミックタイプの可変の光学的及び／又はエネ

50

ルギー特性を有し、層又は層のスタックから構成される機能膜を含んで成る、電気制御可能なデバイスである。この機能膜は以下の基準、即ち、

1. 少なくとも 1 つが本質的に透明であること、
  2. 少なくとも 1 つが、1 つ又は複数のポリマーに基づいた 1 つ（又は複数）の膜に基づいていること、
  3. これら 2 つの外部基材のそれぞれが、（N F - T 3 0 0 1 8 規格に従った）多くとも  $1 \text{ g / m}^2 / 24 \text{ h}$ 、特に多くとも  $0.1 \text{ g / m}^2 / 24 \text{ h}$  の水蒸気透過率を有する水蒸気バリヤーであること
- を満たす 2 つの外部基材の間に配置される。

【0014】

10

本発明の中で、“デバイス”という用語はより広義に、即ちガラス基材を必ずしも含まないで、透過又は反射（ミラー）において作用する任意のグレージングアッセンブリを特に意味すると解釈される。該デバイスはそれ自体で使用できる最終製品であることができるか、又は中間製品、即ちそれ自体で使用及び操作できるが、他の表面、例えば通常のグレージングアッセンブリ、テレビジョンスクリーン若しくはコンピュータースクリーンに取り付けること（又は積層若しくは複合グレージング構造に組み込むこと）を意図した製品であることができる。

【0015】

20

本発明の中で、“外部基材”という用語は、側面を囲む及びデバイスの境界を画する基材を意味すると解釈され、該基材の一方の面は周囲の雰囲気と接触する場合がある。特にこれは一方で機能膜を備えた基材（機能膜を構成している層のすべて又はいくつかが堆積された基材）であることができ、もう一方で、キャリヤー基材と反対側にある機能膜を保護することを意図した支持基材であることができる。種々の構成が以下詳細に説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

30

それゆえ本発明は、外部基材の 1 つにガラスよりもむしろポリマーに基づいた少なくとも 1 つの材料を選択することにある。より広義のプラスチック基材の利点は多数あり、それはより軽く、より容易には壊れない。プラスチック基材によって、熱及び圧力を当該のさまざまな構成部品に加えることを必要とする、2 つのガラス基材間の積層操作を省くことができる。プラスチック基材はまた非常に特殊な形状を呈することもでき、非常に著しい湾曲を有することもできる。一般に、プラスチック基材は特別な寸法に容易にカットされる。しかしながら、プラスチック基材は、ガラスが最も特には水、特に蒸気の形態に関して保証する不透過性及び不活性を提供しないのが通常である。

【0017】

40

しかしながら、機能膜は、最も特にはそれがエレクトロクロミック膜である場合、液状しかしさらにはガス状の周囲水分と絶縁することが非常に重要であるということが判明した。それゆえ本発明は、それにも関わらず、いずれにしても機能膜の特性を損なわないようにするのに十分な非常に高いレベルの水蒸気不透過性を提供できるポリマー基材を選択することにある。

【0018】

有利には、2 つの外部基材のうち 1 つはガラスから作製されようと、1 つ若しくは複数のポリマーに基づこうと、機能膜層の少なくともいくつか、特に該層のすべてが直接接觸して又は接着層を介して堆積された基材である。接着層はすべて基材のタイプ及び層のタイプに依存している。したがって、無機質層を直接ガラス上に熱分解又はスパッタリングによって堆積させることができある。もう一方では、これらの無機質層を結束して堆積させることを意図した層を、ポリマーに基づいた基材上に第一に堆積させることが必要な場合がある。この“接着剤”層はまた非常に薄くすることもでき、不連続でさえあることができる。該接着剤層は基材表面に接合できる。それは後で触れる（表面模様付け（texturizing）又は他のタイプの）基材の表面処理で置き換えるか、又は補うことができる

50

。

## 【0019】

有利には、機能膜は本発明の前文に記載されたエレクトロクロミック膜の1つ、特には“全固体”エレクトロクロミック膜であることができる。しかしながら、本発明はビオロゲンタイプ、エレクトロルミネセンスタイプ（その例はフランス特許第2770222号明細書に説明されている）、光学バルブタイプ（その例は特許WO93/09460に説明されている）、又は液晶系タイプ（その例はヨーロッパ特許第88126号明細書、同第268877号明細書、同第238164号明細書、同第357234号明細書、同第409442号明細書、及び同第964288号明細書に説明されている）の他の電気制御可能な系に同様に適用できる。したがって、本発明は周囲の雰囲気に由来するガス状化學種、最も特には水蒸気と接触することで劣化する恐れのある少なくとも1つの薄層を含んで成る、任意の系／グレージングアッセンブリに適用する。

## 【0020】

外部基材の1つがガラスから作製される場合、それは特に通常の厚さ（例えば1～8mm）において、水蒸気に関して必要とされるレベルの不透過性を本質的に有する。

## 【0021】

もう一方で、外部基材の1つ（又は両方）がポリマーに基づいている場合、本発明は同様に必要とされるレベルを達成するいくつかの変形態様を提供する。

## 【0022】

これらの変形態様は限定的ではなく、別々に又は共に用いることができる。

10

## 【0023】

第1の変形態様によれば、外部基材の少なくとも1つはハロゲン化ポリマー、特にはポリハロゲン化ポリマー（即ち、少なくとも2つの異なるタイプのハロゲンを含有するポリマー）のシートを含んで成る。というのも、このタイプのポリマーは疎水性であり、さらに効果的な水蒸気バリヤーとして作用する傾向があるためである。これは最も特にはポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、又はその誘導体の1つに関する場合である。このことは、PCTFEが約20～300又は250μm（特には100～200μm）の厚さについて、0.01～0.1g/m<sup>2</sup> / 24h程度の水蒸気透過率を有し、かつ透明であることができるという大きな利点を有するためである。さらに、PCTFEを他のポリマー、特にはポリビニリデンフルオライドと組み合せたコポリマーを用いることもできる。（PCTFE又はPCTFE-PVDFコポリマーの膜は、ACLARの名称でアライド・シグナルにより販売されている。）

20

## 【0024】

しかしながら、このタイプのポリマーはまた低表面エネルギーを有する傾向があり、その低表面エネルギーにより、該ポリマーが他の材料、特にこの場合には機能膜の材料に対して（ポリマーシートがキャリヤー基材として作用しようと、支持基材として作用しようと）不十分に付着する傾向を有する理由が説明される。それゆえ、ハロゲン化ポリマーのシートを処理することが有益であり、該処理は材料の表面エネルギーを増大させることを意図し、例えば、化学処理、コロナ放電による電気処理、又は表面の模様付けを得ることを可能にする任意の他の処理から成ることのできる表面処理によって、機能膜の方に配向されることを意図した材料の面のみを処理することができる。該面はまた接着剤層を備えることもできる。“接着剤層”という用語によって、真の連続層、例えば両面接着剤、又は例えば、照会番号8141若しくは8142のもと3Mによって販売されているようないわゆる転写接着剤が含まれる。さらにこの用語によって、ポリマー膜の表面全面に分布された接着の点を形成する不連続層も含まれる。さらにこの用語によってポリマー表面に化学的に接合された層、又はエチレン-酢酸ビニル（EVA）タイプの別のポリマー薄層も含まれ、該層は同時押出によって結合される。

30

## 【0025】

ハロゲン化ポリマー膜がこうして処理されてしまえば、それは機能膜に十分付着するよう作製でき、あるいはまた、該機能膜は例えばスパッタリングによってハロゲン化ポリマ

40

50

ー膜上に堆積できる。

【0026】

第2の変形態様によれば、外部基材の少なくとも1つは、1つ又は複数のポリマーに基づいた少なくとも1つの膜から成り、その透過率は、その面の少なくとも1つの上に1つ又は複数の薄い無機質層を堆積させることで必要とされるレベルまで低下される。

【0027】

“薄い”という用語は干渉厚さ、即ち5nm～1μm、特に10～500nmの厚さを有する層を意味すると解される。

【0028】

好ましくは、これらの層は透明でかつ十分に高密度であるよう選択される。その密度は別として、該層がその連續性を中断させる欠陥を全く示さないように該層を選択することが重要である。該層は酸化ケイ素、シリコンオキシカーバイド若しくはオキシニトライド、及び窒化ケイ素などのケイ素誘導体、並びに/又はアルミニウムの酸化物、酸窒化物若しくは窒化物などのアルミニウム誘導体から選択できる。ケイ素誘導体に基づいた層は、さらにアルミニウムなどの金属又はホウ素を少量含有できる（これらは酸化及び/又は窒化剤存在下の反応性スパッタリングによる堆積の場合に、シリカターゲットを十分導電性にするための添加剤である）。該層は、スズをドープされた酸化インジウム（ITO）、ドープされた酸化スズ、例えばフッ素をドープされた酸化スズ（F:SnO<sub>2</sub>）、又はドープされた酸化亜鉛、例えばアルミニウムをドープされた酸化亜鉛（Al:ZnO）などのドープされた半導体酸化物に基づいた透明導電層ができる。これらの層は有利には、特に酸化物ターゲットを用いた非反応性スパッタリング、又はSiターゲット（Siは例えば前述のAl又はBでドープされている）若しくはAlターゲット並びに場合によって酸化剤、窒化剤及び/若しくは炭素剤を含有する反応性雰囲気を用いた反応性スパッタリングによって、公知の方法において堆積させることができる。該層が導電層である場合、それが適切な特徴及び厚さを有するときには、該層はまた有利には機能膜内部で電極として作用することもできる。

10

20

30

40

【0029】

第3の変形態様によれば、外部基材の少なくとも1つはナノ複合膜を含む。ナノ複合膜とは、ナノメートルサイズ及び高形状係数の無機質化合物が導入されたポリマーマトリックスを含んで成る有機無機質の複合膜を意味する。特に、ナノ複合膜は押出前にポリマーマトリックスにおいて、例えばせん断によって剥離されたクレーができる。これらの無機質化合物によって、該膜を貫く水の拡散経路を増大させることができ、したがって該膜をより不透過性にするが、該化合物がないために該膜が透明である場合には、依然として該膜は本質的に透明なままである。

【0030】

第4の実施態様によれば、外部基材の少なくとも1つは、異なる水蒸気透過率を有するポリマーに基づいた複数の膜を含み、該外部基材と機能膜が直接接觸しているときには、膜の結合によって、全体的に必要とされるレベルの透過率と、機能膜に対して恐らく十分な付着とを達成することが可能になる。いくつかのポリマー膜はデバイスの製造時に全体として結合させることができるか、又は同時圧延若しくは同時押出によって前もって製造することができる。

【0031】

事実、いくつかのポリマーに基づいた膜を重ね合わせることは産業的見地から非常に有益である。というのも、これは製造においてより高い柔軟性と、原料コストのより良い管理を与えるためである。

【0032】

このことは、例えば必要とされる水蒸気透過率を得るために可能な限り薄い水不透過性ポリマーシート1枚のみを与えること（これはPCTFEのように高性能かつ高価なポリマーである）、及び例えば結合物に特定の機械的強度を与えるため、又はこのシートを残りのデバイスに接着できるようにするために、非常に通常のかつ非常に高価でな

50

い別のポリマーシートをこのシートに加えることができるためである。

【0033】

さらに、すべてのものが意図される適用に依存している。即ち、いくつかの適用においては、特定の剛性（引張き抵抗性）、それゆえ  $100 \mu\text{m}$  程度の厚さ（例えば  $50 \sim 300 \mu\text{m}$ ）の場合には軟質である PCTFE への硬質プラスチック基材の添加を有する必要がある。

【0034】

1つの限定的でない実施態様によれば、本発明に従ったデバイスは硬質又は半硬質構造を有し、2つの外部基材のうち少なくとも1つは、ポリカーボネート（PC）又はポリメチルメタクリレート（PMMA）（PMMA又はPCがガラスの代わりに選択される場合、上述の変形態様の1つに従った水蒸気バリヤーとそれを組み合せて供給される）などの硬質ポリマーから作製された基材、ガラスを含んで成る。その場合、該デバイスはこれらの硬質基材のうち1つのみを含有でき、以下のタイプの構成、即ち、

硬質外部基材1／随意の接着剤／機能膜／随意の接着剤／1つ又は複数の軟質ポリマーに基づいた外部基材  
を有する。

【0035】

2つのガラス構成と比べて、得られる軽減効果はこの構成においてこれだけでも非常に著しい。

【0036】

別の実施態様によれば、本発明に従ったデバイスは軟質構造を有し、2つの外部基材は1つ又は複数の軟質ポリマーに基づいた1つ又は複数の膜の形態である。したがって、得られるものはかなり新しいタイプの広義の“グレージング”であり、該グレージングは随意に扱い、折り曲げ、巻きつけ及び巻きつけたものを戻すことができ、それによって多くの新しい適用に分野を開放する。それゆえ、これは（カーテンの代替品、保護スクリーン等として）それ自体で使用できる極めて軽い“グレージング”である。該グレージングは先存するグレージングアッセンブリに新しい機能性（革新）を与えるために、該先存するグレージングアッセンブリに貼り付けて用いることもできる。それはまた（例えばフロントガラスを作製するために、又は従来の積層グレージングの部分的若しくは完全な代用品であるために）2枚の熱可塑性ポリマーシートの間に配置し、次いで2つのガラス基材の間にそのアッセンブリを積層させることで、積層構造を有するグレージングに組み込むことができる。

【0037】

当然ながら、本発明に従ったデバイスは、機能膜によって与えられるものとは別に付加的な機能性を有することができる。したがって、該デバイスは以下のコーティング、即ち、少なくともいくつかの赤外波長を反射するコーティング（太陽遮断又は低放射率コーティング）、親水性又は疎水性コーティング、（例えばアナターゼ型の結晶化された  $\text{TiO}_2$  を含んで成る）汚れ防止特性を有する光触媒コーティング、反射防止コーティング、磁気遮蔽を与えるコーティング等のうち少なくとも1つを含む。

【0038】

本発明に従ったデバイスは、透過（グレージング）又は反射（ミラー）において作用できる。反射の場合には、外部基材のうちの1つは反射性であることができるか、又は好適なコーティングを用いて反射性にすることができる。

【0039】

このタイプのデバイスには多くの用途がある。何ら限定を意味することなく、これらのうちのいくつかを列挙できる。即ち、これらの用途は（例えば上部にのみ存在するストリップ形態の）客室窓若しくはフロントガラス、又は航空機の異なる領域間の仕切りを作製するために航空の分野にあることができる。さらにこれらの用途は、新しい建築物又は修繕のための外部グレージング、ドア若しくは仕切りを作製するために建築の分野にあることもできる。さらにこれらの用途は、バックミラー、サンルーフ、グレージング及び最も

10

20

30

40

50

特にはフロントガラスの上部用に自動車、又は空路、陸路（列車）若しくは海路による任意の他の交通手段の分野にあることもできる。

【0040】

さらにこれらの用途は、例えばP Cの基材を用いた眼鏡用に目に関する分野にあることもできる。本発明に従ったデバイスはまた、テレビジョンスクリーン若しくはコンピュータースクリーン用、又は携帯電話若しくは任意の他のディスプレイデバイス用の投影シールド若しくはディスプレイスクリーンとして、コントラスト促進／防眩部材として用いることもできる。

【0041】

本発明に従ったデバイスを組み込んだグレージングは、二重グレージングタイプの多重グレージング又は積層グレージングであることができる。積層グレージングの場合には、該グレージングは、2枚のガラスシートが熱可塑性ポリマーシートによって互いに接合された従来の積層を含むことができる。次いで、2つのポリマー基材の間で保護された機能膜を該接合された2枚のガラスシートに貼り付けることによって、該接合された2枚のガラスシートを機能化することができる。該積層はまた、ただ1つのガラスシートと、自己回復特性を有する別のポリマーシートと隨意に組み合せられたエネルギー吸収特性を有するポリウレタンタイプのポリマーの少なくとも1枚のシートとを用いた、非対称積層と呼ばれるものであることもできる（更なる詳細については、ヨーロッパ特許第132198号明細書、同第131523号明細書、及び同第389354号明細書を参照することができる）。この環境においては、機能膜はガラスとポリマーシートの間に、必要であればポリマーシート側に上述した変形態様のうちの1つに従った適切な水蒸気バリヤーを介入させて挿入することができる。

【0042】

本発明は限定的でない例を用いて以下詳細に説明される。

【実施例】

【0043】

【例1】

これは以下の構成、即ち、

ガラス（1）／機能膜（2）／接着剤（3）／P C T F E（4）

に従った、ただ1つのガラスに基づいたエレクトロクロミックグレージングアッセンブリであることができる。

【0044】

種々の部材の特徴を以下に記載する。

ガラス（1）：厚さ0.5～6mm、この場合2.1mm、大きさ50×50cm<sup>2</sup>の通常の透明シリコ-ソーダ-ライムガラス；

機能膜（2）：以下のスタッカ、即ち、

・400nmのF：SnO<sub>2</sub>第2層を上に置いた50nmのSiOC第1層から成る二重層であるか（2つの層は、好ましくはカッティング前にフロートガラス上にCVDによって連続して堆積される）、あるいは150nmのITO層を上に置いた20nmのB：SION第1層を有する二重層であることができる下部導電層2と、

・40～100nmの水和された酸化イリジウム、又は40～400nmの水和された酸化ニッケルから成り、他の金属を用いて合金にしてもよいし、又はしなくてもよい陽極エレクトロクロミック材料の第1層と、

・100nmの酸化タンゲステンから成る層と、

・100nmの水和された酸化タンタル、又は水和された酸化シリカから成るか、

あるいはまた酸化アンチモン若しくは酸化ジルコニウムの層、又は（好ましくは水和された）これら酸化物のうち少なくとも1つとの合金であることができる第2層と、

・100～370nmの酸化タンゲステンWO<sub>3</sub>に基づいた、陰極エレクトロクロミック材料の第2層と、

・100～300nmのITOから成る導電性上部層と

10

20

30

40

50

を含んで成る、 “全固体” エレクトロクロミック系であって、

これらすべての層は、磁界により促進された反応性スパッタリングによる公知の方法で堆積される。 ;

接着剤 (3) : 照会番号 8141 のもと 3M によって販売されている転写接着剤 (あるいは 0.76 mm のポリウレタン又は EVA の厚シートを用いることができる) ; 並びに

、  
PCTFE (4) : 厚さ約 150 μm

【0045】

2つの電気伝導層に電気と周囲の封止手段を与えるのに用いられるあらゆる手段、接続は詳細には記載されない。それは一般に行われており、前述した特許に説明されている。

10

【0046】

特に、ヨーロッパ特許第 1078299 号明細書に記載されているように、それは上部電極と接触する導線の配列を含むことができる。

【0047】

それゆえ得られるものは、軽くて (質量約 5 kg / m<sup>2</sup>) かつ薄く (全体厚さ 2.5 mm 未満)、それにも関わらず、PCTFE を熱可塑性シートと積層ガラスの構成に従った第 2 ガラス基材とで置き換えた構成で得られるものと同様のエレクトロクロミック機能の耐久性を有するグレージングアッセンブリである。

【0048】

【例 2】

20

これは以下の構成、即ち、

ポリカーボネート (5) / 接着剤 (3) / PCTFE (4) / 接着剤 (3) / 機能膜 (2) / 接着剤 (3) / PCTFE (4) / 接着剤 (3) / ポリカーボネート (5)  
に従った、ガラスのないエレクトロクロミックグレージングアッセンブリである。

【0049】

機能膜、PCTFE 膜、及び接着剤は例 1 と同じであるが、ポリカーボネート (PC) は約 3 mm (2 ~ 5 mm) の厚さを有する。

【0050】

得られるものは 2 つの外部基材が硬質のグレージングアッセンブリであり、これはいくつかの用途で重要であるが、恐らくは 2 つのガラス基材を有するグレージングアッセンブリよりも軽い。ガラスを全く用いないこのタイプのグレージングは、交通機関、特に航空分野及び遮蔽用途で装備するのに用いることができる。というのも、PC 及び他の同様のプラスチック基材は、エネルギー吸収により衝撃に耐えるのに特に適しているためである。それはまた、有利にはサンルーフとして用いることもできる。

30

【0051】

【例 3】

これは以下の構成、即ち、

PET (1) / 機能膜 (2) / 接着剤 (3) / PET (4) (1)

に従った、ガラスのないエレクトロクロミックグレージングアッセンブリである。

【0052】

40

接着剤 (3) と同様、機能膜 (2) は先の場合と同じである。

【0053】

ここで、2 つの外部基材は厚さ 100 ~ 300 μm の PET (ポリエチレンテレフタレート) シートである。これらは厚さ 0.2 ~ 1 mm の PC シートで置換できる。その場合、得られるものは有用な中間生成物を構成する軟質 “プラスチック” グレージングである。

【0054】

1 つの可能性は、次の段階で熱可塑性ポリマーシートを用いて 2 つのガラス基材の間に前記軟質 “プラスチック” グレージングを積層することにある。したがって、本発明に従った軟質グレージングについて 1 つの可能性のある適用は、以下のタイプ、即ち、

50

ガラス / (ポリビニルブチラール (PVB) 、エチレン酢酸ビニル (EVA) 又は特定のポリウレタン (PU) などの) 熱可塑性シート / “本発明に従った軟質プラスチックグレージング” / 再び熱可塑性シート / ガラス (2)

の積層グレージング ; ただ 1 つのガラス基材と、エネルギー吸収機能及び場合によって自己回復機能を有するポリウレタンに基づいた 1 つ若しくは複数の膜とを備えた、いわゆる非対称積層グレージング (このタイプのグレージングについての詳細は、ヨーロッパ特許第 132198 号明細書、同第 131523 号明細書、同第 389354 号明細書に説明されている) ; 又はガラスに対面していない機能膜の面が、本発明の変形態様の 1 つに従った水蒸気バリヤーとして作用できるプラスチック基材によって保護された、ただ 1 つのガラス基材に基づいたグレージング

を作製するための中間生成物として作用することにある。

10

#### 【0055】

このタイプの構造は、安全上の理由で積層が必要なグレージングの代用品として有用である。特には、航空機、列車及び自動車のフロントガラスが考えられる。一部分だけが特に上部の防眩バンドとして機能系を備えたフロントガラスを製造することが特に可能である。即ち、上述の構造 (2) 又は同様の構造がこの部分にあり、フロントガラスの残りの部分は、全く同じ構成であるが機能系がなく、そうでなければ“軟質グレージング”を全体として用いていない。

#### 【0056】

こうして、この“中間”生成物は大きなロールの形に製造 / 収容でき、次いで所望の寸法にカットできる。

20

#### 【0057】

##### 【例 4】

これは以下の構成、即ち、

改質 PCTFE (1) / 機能膜 (2) / 接着剤 (3) / 改質 PCTFE (4)

に従った、例 3 のようにガラスがないが改質 PCTFE から作製した非常に高性能の膜を外部基材として用いた、軟質エレクトロクロミックグレージングアッセンブリである。

#### 【0058】

接着剤 (3) と同様、機能膜 (2) は先の場合と同じである。

#### 【0059】

改質 PCTFE は、その表面エネルギーを増加させるために例えばコロナ放電の表面処理によって表面を改質した。あるいはまた、PET タイプのポリマーシートとともに同時に押出しできる

30

#### 【0060】

##### 【例 5】

ここでその目的は、ガラス / 熱可塑性シート / ガラスのタイプの標準的な積層グレージングに基づいた通常のサンルーフを、以下のタイプ、即ち、PCTFE / 接着剤 / 機能膜 / PET のタイプのポリマー膜構造に含まれる機能膜と接合することによって機能化することである。この構造において、機能膜は一方の側に関して PCTFE で、及びもう一方の側に関しては熱可塑性シート又は両面接着剤を用いてグレージングに PET を積層することで外部の水分と絶縁される。

40

#### 【0061】

それゆえ最終構成は、

ガラス / 熱可塑性シート / ガラス / 接着剤又は熱可塑性シート / PET / 機能膜 / 接着剤 / PCTFE

である。

#### 【0062】

本発明に従った透過において作用するすべてのグレージングは、赤外反射 / 太陽遮断の薄層スタックを含むことができ、これらの層によって、必要であれば、長時間でその品質を低下させる可能性のある日射から機能膜を保護することができるということに注目すべ

50

きである。さらにこれらの層は、必要であれば、グレージングにおけるその構成に応じてポリマー基材を保護するよう働く。これらのスタックは、特に誘電体コーティングと交互に配列する2つの銀層から成る。これらのスタックは、ガラス上又はP E T基材などのプラスチック基材上に堆積させることができる。これらの例はヨーロッパ特許第638528号明細書、同第718250号明細書、同第844219号明細書、同第847965号明細書、同第1010677号明細書、及びWO-FR-00/2582に与えられている。ヨーロッパ特許第825478号明細書は、エレクトロクロミックタイプの電気活性膜と、熱的機能を有する層との間のこのタイプの結合物を説明している。

## 【0063】

したがって、ポリマー膜の一方の面で機能膜と接触し、もう一方の面で赤外線（及び/又は紫外線）の少なくともいくらかを反射する薄層スタックと接触するポリマー膜を有することができる。 10

## 【0064】

## [例6]

これは二重グレージング構成、即ち、

ガラス / 機能膜 / 接着剤 / P C T F E / ガス封入キャビティ / ガラス  
である。

## 【0065】

ガラス基材、機能膜、接着剤、及びP C T F Eは先の例で使用されたものである。実際には、機能膜は一方でガラス基材と、もう一方でP C T F Eがほとんどの標準的な場合に空気であるガスと事実上接触しているという意味で、機能膜に対して“外部の”基材としてのP C T F Eタイプの特定ポリマーとの間にある。 20

## 【0066】

## [例7]

ここでの目的は以下の構成、即ち、

ガラス / 機能膜 / 可視領域において反射するポリマー  
を有するバックミラーを作製することである。

## 【0067】

機能膜とガラスは例1で使用したものと同一である。

## 【0068】

該ポリマーは多くとも $1\text{ g} / \text{m}^2 / 24\text{ h}$ の所望の透過率を有するものである。 30

## 【0069】

その好ましい変形態様においては、バックミラーの構成は以下の通りである。

ガラス / 機能膜 / 反射層 / 接着剤 / P C T F E  
P C T F Eと接着剤は例2で使用したものと同様であり、反射層は金属、この場合にはアルミニウムの層であって、厚さが約 $50 \sim 80\text{ nm}$ （特に $20 \sim 100\text{ nm}$ ）である。

## 【0070】

このエレクトロクロミックのバックミラー構成は新しく、即ち、該エレクトロクロミック系がガラス上に堆積され、反射層がプラスチック基材上に堆積されるが、一般には逆である。しかしながら、ガラス上にエレクトロクロミック系を堆積させることによって、反射におけるこの適用のために重要な点である完全な光学品質のバックミラーを得ることがより容易になる。 40

## 【0071】

## [例8]

これは例7で説明したものと同様のバックミラーである。機能膜が水蒸気から保護される方法に相違がある。つまり、ガラスと反対側の膜上にP C T F E膜を使用する代わりに、アルミニウムの反射箔を、本発明に従って必要とされる水蒸気透過率に達するまで厚くする。この場合、該反射箔は少なくとも数 $\mu\text{m}$ 、特に少なくとも5又は $10\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する。この例で選択された厚さは $12\text{ }\mu\text{m}$ である。それによってミラーの構成が単純化される。即ち、 50

ガラス / 機能膜 / “ 厚い ” 反射層 / 保護的なワニス又はポリマー ( P E T 等 )

【 0072 】

結論として、本発明によって広義の “ エレクトロクロミックグレージング ” を得ることができ、その機能の耐久性を危険にさらすこれまで存在してきた質量及び剛性の問題を克服することができる。

【 0073 】

使用条件 ( 屋外グレージング、屋内グレージングとしての使用、露出しているか又は使用者と接触していないか、温度又は水分条件等 ) に応じて、これらのグレージングアッセンブリ、特にはポリマーから作製されたグレージングアッセンブリの外部基材の組成を適応させることができる。

10

以上説明した本発明を要約して示せば、次のとおりである。

( 1 ) 層又は層のスタックから構成される機能膜を含んで成り、該機能膜が以下の基準、即ち、

・少なくとも 1 つが本質的に透明であること、

・少なくとも 1 つが、 1 つ又は複数のポリマーに基づいた 1 つ ( 又は複数 ) の膜に基づいていること、

・ 2 つの外部基材のそれぞれが、多くとも  $1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$  、特には多くとも  $0.1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$  の水蒸気透過率を有する水蒸気バリヤーであること

を満たす該 2 つの外部基材の間に配置されたことを特徴とする、エレクトロクロミックタイプの可変の光学的及び / 又はエネルギー特性を有する電気制御可能なデバイス。

20

( 2 ) ガラスから作製された、又は 1 つ若しくは複数のポリマーに基づいた前記 2 つの外部基材の 1 つが、前記機能膜層の少なくともいくつか、特には該層のすべてが直接接觸して又は接着層を介して堆積された基材であることを特徴とする、( 1 ) に記載のデバイス。

( 3 ) 前記機能膜が、電解質によって分離されかつ電極によって側面を囲まれたエレクトロクロミック特性を有する、少なくとも 2 つの層を含んで成るエレクトロクロミック膜、特には “ 全固体 ” 若しくは “ 全ポリマー ” の、又はポリマー形態の電解質を用いたエレクトロクロミック膜であることを特徴とする、( 1 ) 又は ( 2 ) に記載のデバイス。

( 4 ) 前記外部基材の少なくとも 1 つが、ハロゲン化された、特にはポリハロゲン化されたポリマーシートを含んで成ることを特徴とする、( 1 ) ~ ( 3 ) の何れか 1 つに記載のデバイス。

30

( 5 ) 前記ポリマーシートが、ポリクロロトリフルオロエチレン ( P C T F E ) 又はその誘導体のうちの 1 つ、特には P C T F E / ポリビニリデンフルオライド ( P V D F ) コポリマーに基づいていることを特徴とする、( 4 ) に記載のデバイス。

( 6 ) 前記ハロゲン化ポリマーシートが表面前処理され、特には表面模様付け ( texturized ) 又は化学若しくは電気処理され、或いは接着剤層を備え、かつ該ハロゲン化ポリマーシートが処理された / 接着剤被覆された面上で前記機能膜と接觸していることを特徴とする、( 4 ) 又は ( 5 ) に記載のデバイス。

( 7 ) 前記外部基材の少なくとも 1 つが、 1 つ又は複数のポリマーに基づいた少なくとも 1 つの膜から成り、該外部基材の前記蒸気透過率が、その面の 1 つの上に少なくとも 1 つ又は複数の薄い無機質層を堆積させることで多くとも 1 又は  $0.1 \text{ g} / \text{m}^2 / 24 \text{ h}$  の値まで低下されたことを特徴とする、( 1 ) ~ ( 6 ) の何れか 1 つに記載のデバイス。

40

( 8 ) 前記無機質層が高密度であり、  $\text{SiO}_2$  、  $\text{SiON}$  、  $\text{SiOC}$  、  $\text{Si}_3\text{N}_4$  などのケイ素誘導体、並びに / 又は  $\text{AlN}$  若しくは  $\text{Al}_2\text{O}_3$  などのアルミニウム誘導体、或いはスズをドープされた酸化インジウム、ドープされた酸化スズ、及びドープされた酸化亜鉛を含む導電性酸化物に基づいた透明導電層の中から選択され、これらの導電層が、前記機能膜内部で電極として作用することも可能であることを特徴とする、( 7 ) に記載のデバイス。

( 9 ) 前記外部基材の少なくとも 1 つが、高形状係数を有するナノメートルサイズの無機質化合物を含んで成るナノ複合膜、特にはポリマーマトリックスにおいてせん断によつて

50

剥離されたクレーを含むことを特徴とする、(1)～(8)の何れか1つに記載のデバイス。

(10) 前記外部基材の少なくとも1つが、異なる水蒸気透過率を有する1つ又は複数のポリマーに基づいた複数の膜を含み、該膜の結合によって1又は $0.1\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 未満の全体水蒸気透過率と、前記機能膜に対して場合により十分な付着とを達成することが可能になることを特徴とする、(1)～(9)の何れか1つに記載のデバイス。

(11) 前記外部基材の少なくとも1つが、同時圧延又は同時押出によって重ね合わされ、及び結合される1つ又は複数のポリマーに基づいた複数の膜を含むことを特徴とする、(1)～(10)の何れか1つに記載のデバイス。

(12) 硬質又は半硬質構造を有し、前記2つの外部基材のうち少なくとも1つが、ガラス、ポリカーボネート(PC)又はポリメチルメタクリレート(PMMA)基材を含んで成ることを特徴とする、(1)～(11)の何れか1つに記載のデバイス。 10

(13) ただ1つの硬質又は半硬質外部基材のみを有し、以下のタイプの構成、即ち、硬質外部基材1/随意の接着剤/機能膜/随意の接着剤/1つ又は複数の軟質ポリマーに基づいた外部基材2を有することを特徴とする、(12)に記載のデバイス。

(14) 軟質構造を有し、前記2つの外部基材が1つ又は複数の軟質ポリマーに基づいた1つ又は複数の膜の形態であることを特徴とする、(1)～(11)の何れか1つに記載のデバイス。

(15) 以下のコーティング、即ち、少なくともいくつかの赤外及び/若しくは紫外波長を反射するコーティング、親水性若しくは疎水性コーティング、汚れ防止特性を有する光触媒コーティング、反射防止コーティング、又は磁気遮蔽を与えるコーティングのうち少なくとも1つをさらに含むことを特徴とする、(1)～(14)の何れか1つに記載のデバイス。 20

(16) 太陽遮断のための薄層スタックを備え、特に2つの銀層を含んで成ることを特徴とする、(15)に記載のデバイス。

(17) 前記機能膜が透過において機能するグレージングアッセンブリであるか、又は該機能膜が反射において機能するミラー、特にバックスミラーであることを特徴とする、(1)～(16)の何れか1つに記載のデバイス。

(18) (1)～(17)の何れか1つに記載のデバイスを組み込んだことを特徴とする、グレージング、特に二重グレージングタイプの多重グレージング又は積層グレージング。 30

(19) (1)～(17)の何れか1つに記載のデバイスを組み込んだことを特徴とする、ミラー、特にバックスミラー。

(20) 以下の順序、即ち、

ガラス/機能膜/反射コーティング/随意の接着剤/ポリマーを含んで成ることを特徴とする、(19)に記載のミラー。

(21) 航空、建築若しくは自動車の分野、及び空路、陸路若しくは海路の任意の交通手段において、特に乗り物のサンルーフ又は航空機の客室窓として、目に関する分野において、テレビジョンスクリーン若しくはコンピュータースクリーン用、又は携帯電話若しくは任意の他のディスプレイデバイス用の投影スクリーン若しくはディスプレイスクリーンとして、コントラスト促進/防眩部材としての、(1)～(17)の何れか1つに記載のデバイス、又は(18)に記載のグレージングの適用。 40

---

フロントページの続き

(72)発明者 ベテル, ファビアン

フランス国, エフ-31250 レベル, リュ マルセル ブルースト, 3

(72)発明者 デュブレナ, サミュエル

フランス国, エフ-75017 パリ, ブールバール ベルティエ, 174

(72)発明者 ジロン, ジャン-クリストフ

ドイツ連邦共和国, 52074 アーヒエン, ファールセル シュトラーセ 136

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平04-020936 (JP, A)

特開昭61-020928 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/15