

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247695号
(P5247695)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int. Cl. F I
 GO2F 1/15 (2006.01) GO2F 1/15 502
 GO2F 1/163 (2006.01) GO2F 1/15
 GO2F 1/163

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-522313 (P2009-522313)	(73) 特許権者	500374146
(86) (22) 出願日	平成19年7月26日 (2007.7.26)		サンゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2009-545765 (P2009-545765A)		フランス国, エフ-92400 クールブ
(43) 公表日	平成21年12月24日 (2009.12.24)		ボワ, アベニュー ダルザス, 18
(86) 国際出願番号	PCT/FR2007/051729	(74) 代理人	110001173
(87) 国際公開番号	W02008/017777		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成20年2月14日 (2008.2.14)	(74) 代理人	100114188
審査請求日	平成22年7月1日 (2010.7.1)		弁理士 小野 誠
(31) 優先権主張番号	0653294	(74) 代理人	100140523
(32) 優先日	平成18年8月4日 (2006.8.4)		弁理士 渡邊 千尋
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変の光学および／またはエネルギー特性を有するグレージングタイプの電気化学的なおよび／または電気制御可能な素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

「全固体」エレクトロクロミックタイプの第1の導電性の層TC1 / 第1の電気化学的に活性の層EC1 / 電解質層EL / 第2の電気化学的に活性の層EC2 / 第2の導電性の層TC2 構造の可変の光学および／またはエネルギー特性を有し、第1の導電性の層と、例えばH⁺ およびLi⁺ のカチオンなどの、または例えばOH⁻ のアニオンなどのイオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、アノード（またはカソード）のエレクトロクロミック材料で形成されている第1の電気化学的に活性の層と、電解質層と、イオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、カソード（またはアノード）のエレクトロクロミック材料で形成されている第2の電気化学的に活性の層と、第2の導電性の層とを含んでいる少なくとも1つのキャリア基板を含む電氣的に制御可能な／電気化学的な素子であって、

前記イオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、アノードまたはカソードのエレクトロクロミック材料で形成されている電気化学的に活性の層のうちの少なくとも1つが、前記電気化学的に活性の層の電気化学的な機能不全を起こすことなく、すべてのイオンが挿入されることを可能にするのに十分な厚さを有することと、

電解質層ELが、酸化タンタル、酸化タングステン、酸化モリブデン、酸化アンチモン、酸化ニオブ、酸化クロム、酸化コバルト、酸化チタン、酸化スズ、酸化ニッケル、アルミニウムと任意選択で混合された酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、アルミニウムと任意選択で混合された酸化ケイ素、アルミニウムまたはホウ素と任意選択で混合される窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、アルミニウムと任意選択で混合さ

れた酸化バナジウム、および酸化スズ亜鉛、任意選択で水素化され、または窒化されたこれらの酸化物のうちの少なくとも1つから選択された材料ベースの少なくとも1つの層を含むことと、

電気化学的に活性の層EC1またはEC2のそれぞれが、以下の化合物のうちの少なくとも1つ、タングステンW、ニオブNb、スズSn、ビスマスBi、バナジウムV、ニッケルNi、イリジウムIr、アンチモンSbおよびタンタルTaの酸化物を、単独でまたは混合物として含み、任意選択でチタン、レニウム、またはコバルトなどの追加の金属を含むことと、

第1の電気化学的に活性の層EC1の厚さが、70nmから250nmであることと、

第2の電気化学的に活性の層EC2の厚さが、400nmから1500nmであること

と、

前記電氣的に制御可能な／電気化学的な素子の動作サイクル中に交換される電荷の量が、 $25\text{mC}/\text{cm}^2$ から $30\text{mC}/\text{cm}^2$ 、 $33\text{mC}/\text{cm}^2$ から $40\text{mC}/\text{cm}^2$ 、または $66\text{mC}/\text{cm}^2$ から $80\text{mC}/\text{cm}^2$ であることとを特徴とする、素子。

【請求項2】

導電性の層TC1またはTC2が、金属タイプであり、あるいは $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO)、 $\text{SnO}_2:\text{F}$ もしくは $\text{ZnO}:\text{Al}$ で形成されるTCO(透明導電性酸化物)タイプであり、または金属が、具体的には銀、金、白金、および銅から選択されるTCO/金属/TCOタイプの多層であり、あるいは金属が、具体的には銀、金、白金および銅からやはり選択されるNiCr/金属/NiCrタイプの多層であることを特徴とする、請求項1に記載の素子。

【請求項3】

得られるコントラスト値が、少なくとも22であることを特徴とする、請求項1または2に記載の素子。

【請求項4】

具体的には、可変の光ならびに／またはエネルギーの透過および／もしくは反射が可能であり、プラスチックで形成されている透明もしくは部分的に透明な基板、または透明もしくは部分的に透明な複数の基板のうちの少なくとも一部を有し、好ましくは、複数および／または積層グレージングとして、またはダブルグレージングとして取り付けられる、請求項1から3のいずれか一項に記載の電気化学的素子を含むことを特徴とする、エレクトロクロミックグレージング。

【請求項5】

電氣的に制御可能な／電気化学的な素子の層のうちの少なくとも1つが、スパッタリングタイプの、任意選択でマグネトロンスパッタリングの真空技術によって、熱蒸発もしくは電子ビーム蒸発によって、レーザアブレーションによって、CVD、任意選択でプラズマもしくはマイクロ波CVDによって、または大気圧技術によって、具体的には、特に、ディップコーティング、スプレイコーティング、もしくは層流コーティングタイプのゾル-ゲル合成によって層を付着することによって、付着されることを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載の電氣的に制御可能な／電気化学的な素子を製造するプロセス。

【請求項6】

建物向けグレージング、自動車向けグレージング、鉄道、海上または航空によるものを問わず、商業用または大量輸送の手段向けグレージングとして、具体的には、キャビン窓、バックミラーおよび他のミラー、ディスプレイスクリーンおよびタッチディスプレイ、ならびに画像取得装置向けオブチュレータとしての、請求項4に記載のグレージングの使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の主題は、グレージングタイプの、ならびに可変の光学および／もしくはエネル

10

20

30

40

50

ギー特性を有する電気化学的なおよび/または電氣的に制御可能な素子である。

【背景技術】

【0002】

現在では、ユーザの要件に適合することのできる「スマート」グレイジングと呼ばれるものに対する要求が増大してきている。

【0003】

「スマート」グレイジングに関しては、これは、建物の、または自動車または電車タイプの車両もしくは航空機の外側に取り付けられるグレイジング（例えば、キャビン窓）を通る太陽放射の流入量を制御することを伴うことが可能である。その目的は、客席/客室内の過度な温度上昇を制限することができることであるが、強い日光の場合だけである。

【0004】

また、「スマート」グレイジングは、特に、それを暗くするため、拡散させるため、またはさらにこれが望ましい場合には、いずれの視覚も妨げるために、グレイジングを通る視覚度を制御することを伴うことが可能である。それは、部屋、電車または航空機の内部仕切りとして取り付けられ、または自動車の横窓として取り付けられるグレイジングにすることが可能である。また、ドライバが眩惑しないようにするためのバックミラーとして使用されるミラーに関し、またはこれが必要なときにメッセージが現れるための、もしくは断続的に注意をよりうまく引き付けるための表示パネルに関する。意図的に拡散状態になることが可能であるグレイジングは、映写スクリーンとして所望されるときに使用可能である。

【0005】

変形形態として、光は、輝度レベルまたは生成される色を制御するために、グレイジングによって生成可能である。外観/熱特性におけるこの種類の修正形態を可能にする様々な電氣的に制御可能なシステムがある。グレイジングの光透過または光吸収を変更するために、米国特許第5 239 406号明細書および欧州特許第6 12 826号明細書に記載されているものなど、「ピオロゲン」システムと呼ばれるものがある。

【0006】

グレイジングの光透過および/または熱透過を変更するためにはまた、「エレクトロクロミック」システムと呼ばれるものもある。知られているように、これらは、一般に、電解質層によって分離され、2つの導電性の層が両側に並んでいるエレクトロクロミック材料の2つの層を含み、導電性の層は、電力供給装置に接続されている電流リードと組み合わされている。

【0007】

エレクトロクロミック材料層のそれぞれは、カチオンおよび電子を可逆的に挿入することが可能であり、これらの挿入/離脱の結果としてそれらの酸化の程度を修正することは、その光学および/または熱特性の修正につながる。具体的には、可視光線および/または赤外線波長の波長において、それらの吸収および/またはそれらの反射を変更することが可能である。

【0008】

エレクトロクロミックシステムを3つのカテゴリに置くことは通例である：

- 電解質が、ポリマまたはゲルの形態であるもの。例えば、欧州特許第2 53 713号明細書もしくは欧州特許第6 70 346号明細書に記載されているものなどのプロトン導電性ポリマ、または欧州特許第3 82 623号明細書、欧州特許第5 18 754号明細書および欧州特許第5 32 408号明細書に記載されているものなどのリチウムイオンによって伝導する導電性ポリマであり、システムの他の層は、一般に、無機質である。

- 電解質およびスタックの他の層が、無機質であるもの。このカテゴリは、用語「全固体」システムと呼ばれることが多く、その実施例は、欧州特許第8 67 752号明細書、欧州特許第8 31 360号明細書、国際公開第00/57243号パンフレットおよび国際公開第00/71777号パンフレットに見られる。

10

20

30

40

50

- すべての層が、ポリマベースであるもの。このカテゴリは、用語「全ポリマ」システムで呼ばれることが多い。

【0009】

本発明は、「全固体」エレクトロクロミックシステムに関する。

【0010】

これらすべてのシステムは、共通して、システムの活性層または様々な活性層のいずれかの側に、導電性の層に供給するための電流リードを含んでいる必要がある。

【0011】

これらの電流リードは、電圧を印加し、電流がスタックを流れることを可能にし、電流の流れは、着色状態から脱色状態への切替えを確実にする必要があり、その逆も同様である。

10

【0012】

ある状態から他の状態への切替えは、このように制御されるグレイジングの暗化または明化をもたらすことが理解されるであろう。現在の傾向は、電力供給装置の効果の下で、迅速かつ均一な効果をもたらすシステムを有することであり、2つの状態（脱色/着色）の間で、そのコントラストは、着色状態においてほとんど不透明なシステムを達成するためにできる限り高く、そのコントラストは、脱色状態の光透過率（ T_L ）対着色状態の光透過率の比率と規定される。

【0013】

これを行うために、従来技術のいくつかの解決策が知られている：

20

- 電流リードの端子間で電荷の量または電圧レベルを増大させること。この解決策の主な弱点は、一般に、それほどロバストでないシステムをもたらすということである。

- 光学的に、より活性の層を使用して、達成可能な光透過範囲を拡大すること。このような層の開発は、既存の材料の相当な研究努力および修正形態または置換形態を必要とする可能性がある。

- 複数グレイジング構成で取り付けられた少なくとも2つの完全なシステムが並置されること（米国特許第5 076 673号明細書を参照）。この解決策は、一方のシステムに存在する欠陥が、他方のシステムに存在する欠陥と対応するという可能性を最小限に抑える。この解決策の主な弱点は、電力供給装置が各システムに必要であるということであり、それによって、費用がかかることになる。加えて、システムを並置することは、少なくとも4つの基板が構成に必要であることから考えると、全体的な構造体を重くする。この複数の、特に、ダブルグレイジング構成は、必然的に、光インターフェースの数を増大させ、そのため、脱色状態の光透過率の低下につながる。「ビルディング」タイプのこのダブルグレイジング構成は、自動車分野には転用不可能である。自動車分野において一般的である積層構成は、ただ、実質的に平坦な基板により、および限定された数の基板（2つまたは3つ）により可能であることが分かる。これは、2つまたはさらに3つの基板がある場合には最も特に、非常に湾曲した基板ではほとんど不可能であり、一般に、それは、光学的歪みの危険性を招く。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0014】

【特許文献1】米国特許第5 239 406号明細書

【特許文献2】欧州特許第6 12 826号明細書

【特許文献3】欧州特許第2 53 713号明細書

【特許文献4】欧州特許第6 70 346号明細書

【特許文献5】欧州特許第3 82 623号明細書

【特許文献6】欧州特許第5 18 754号明細書

【特許文献7】欧州特許第5 32 408号明細書

【特許文献8】欧州特許第8 67 752号明細書

【特許文献9】欧州特許第8 31 360号明細書

50

【特許文献10】国際公開第00/57243号パンフレット

【特許文献11】国際公開第00/71777号パンフレット

【特許文献12】米国特許第5076673号明細書

【特許文献13】仏国特許出願第2781084号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

したがって、本発明の目的は、単一の電力供給装置によって制御可能であるシステムを提供することによって、従来技術の解決策の欠陥を軽減することであり、その動作性能は、2つの並置されたシステムのものと同様である。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の1つの主題は、「全固体」エレクトロクロミックタイプのTC1/EC1/EL/EC2/TC2構造の可変の光学および/またはエネルギー特性を有し、第1の導電性の層と、例えばH⁺およびLi⁺のカチオンなどの、または例えばOH⁻のアニオンなどのイオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、アノード(またはカソード)のエレクトロクロミック材料で形成されている第1の電気化学的に活性の層と、電解質層と、イオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、カソード(またはアノード)のエレクトロクロミック材料で形成されている第2の電気化学的に活性の層と、第2の導電性の層とを含んでいく少なくとも1つのキャリア基板を含む電気的に制御可能な/電気化学的な素子であり、前記イオンを可逆的に挿入可能な、具体的には、アノードまたはカソードのエレクトロクロミック材料で形成されている電気化学的に活性の層のうちの少なくとも1つは、前記活性層の電気化学的な機能不全を起こすことなく、すべてのイオンが挿入されることを可能にするのに十分な厚さを有することと、電解質機能を有する層ELは、酸化タンタル、酸化タングステン、酸化モリブデン、酸化アンチモン、酸化ニオブ、酸化クロム、酸化コバルト、酸化チタン、酸化スズ、酸化ニッケル、アルミニウムと任意選択で混合された酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、アルミニウムと任意選択で混合された酸化ケイ素、アルミニウムまたはホウ素と任意選択で混合された窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、アルミニウムと任意選択で混合された酸化バナジウム、および酸化スズ亜鉛、任意選択で水素化され、または窒化されたこれらの酸化物のうちの少なくとも1つから選択された材料ベースの少なくとも1つの層を含むことと、電気活性層EC1またはEC2のそれぞれが、以下の化合物のうちの少なくとも1つ、タングステンW、ニオブNb、スズSn、ビスマスBi、バナジウムV、ニッケルNi、イリジウムIr、アンチモンSbおよびタンタルTaの酸化物を、単独でまたは混合物として含み、任意選択でチタン、レニウム、またはコバルトなどの追加の金属を含むことと、層EC1の厚さは、70nmから250nm、好ましくは、150nmから220nmであることを特徴とする。

20

30

【0017】

エレクトロクロミック材料の十分な厚さの存在により、より安い費用で、高い暗化度を有するシステムを得ることが可能である。

40

【0018】

本発明の好ましい実施形態においては、さらに、1つまたは複数の以下の構成が任意選択で利用可能である：

- 層EC2の厚さが400nmから1500nm、好ましくは、700nmから1300nm、さらにより好ましくは、800nmから1200nmである。
- 前記素子の動作サイクル中に交換される電荷の量が、25mC/cm²から80mC/cm²である。
- 導電性の層TC1またはTC2は、金属タイプであり、あるいはIn₂O₃:Sn(ITO)、SnO₂:FもしくはZnO:Alで形成されるTCO(透明導電性酸化物)タイプであり、または金属が、具体的には銀、金、白金、および銅から選択されるTCO

50

／金属／ＴＣＯタイプの多層になり、あるいは金属が、具体的には銀、金、白金および銅からやはり選択されるNiCr／金属／NiCrタイプの多層である。

- 得られるコントラスト値が、9から10000、好ましくは、15から4000である。

【0019】

別の態様によれば、本発明の主題は、具体的には、可変の光ならびに／またはエネルギーの透過および／もしくは反射が可能であり、プラスチックで形成されている透明もしくは部分的に透明な基板、または透明もしくは部分的に透明な複数の基板のうちの少なくとも一部を有し、好ましくは、複数および／または積層グレージングとして、またはダブルグレージングとして取り付けられる、添付の請求項のうちの一項に記載されているような電気化学的素子を含むことを特徴とする、エレクトロクロミックグレージングである。

10

【0020】

さらなる別の態様によれば、本発明の主題は、上述されているような電気化学的素子を製造するためのプロセスであり、電気化学的素子の層のうちの少なくとも1つが、スパッタリングタイプの、任意選択でマグネトロンスパッタリングの真空技術によって、熱蒸発もしくは電子ビーム蒸発によって、レーザアブレーションによって、CVD、任意選択でプラズマもしくはマイクロ波CVDによって、または大気圧技術によって、具体的には、特に、ディップコーティング、スプレイコーティング、もしくは層流コーティングタイプのゾル-ゲル合成によって層を付着することによって、付着される。

【0021】

20

最後に、さらなる別の態様によれば、本発明の主題は、建物向けグレージング、自動車向けグレージング、鉄道、海上または航空によるものかを問わず、商業用または大量輸送の手段向けグレージングとして、具体的には、キャビン窓、バックミラーおよび他のミラー、ディスプレイスクリーンおよびタッチディスプレイ、ならびに画像取得装置用のオプチュレータとして、上述されているグレージングの使用である。

【0022】

本発明の文脈の中では、用語「下側の電極」は、基準として見なされるキャリア基板に最も近接して位置する電極を意味すると理解され、その電極の上に、活性層（例えば、「全固体」エレクトロクロミックシステムにおけるすべての活性層）のうちの少なくとも一部が付着される。「上側の電極」は、他方の上に付着された電極である。

30

【0023】

これらの厚さの範囲内では、電極は、透明な状態のままであり、すなわち、それは、可視光線で低い光吸収性を有する。しかし、大幅に厚い層を有すること（エレクトロクロミックタイプの電気活性システムが、透過ではなく、反射において動作する場合は特に）、または大幅に薄い層を有すること（それらが、別のタイプの導電性の層、例えば金属層を有する電極において関連付けられる場合は特に）が、排除されはしない。上述されているように、本発明は、様々なタイプの電気化学的または電氣的に制御可能なシステムに適用することが可能である。

【0024】

より具体的には、それは、エレクトロクロミックシステムに関し、特に、「全固体」システムに関する。

40

【0025】

本発明が適用することの可能であるエレクトロクロミックシステム、またはグレージングは、上述されている特許明細書に記載されている。それらは、機能的な層のスタックが間にある少なくとも2つのキャリア基板を含むことが可能であり、それぞれは、少なくとも第1の導電性の層と、 H^+ 、 Li^+ および OH^- などのイオンを可逆的に挿入可能な、アノードまたはカソードのエレクトロクロミック材料タイプの電気化学的に活性の層と、電解質層と、 H^+ 、 Li^+ および OH^- などのイオンを可逆的に挿入可能な、カソードまたはアノードのエレクトロクロミック材料タイプの第2の電気化学的に活性の層と、第2の導電性の層とを、連続して含む（用語「層」は、単一の層、またはこれらが連続的か、

50

不連続的であるかを問わず、複数の層の重畳を意味すると理解されるべきである)。

【0026】

また、本発明は、本出願のプリアンブルに説明されている電気化学的素子を、反射(ミラー)において動作するのか、透過において動作するのかを問わず、グレイジングに組み込むことに関する。用語「グレイジング」は、広い意味で理解され、ガラスで形成されている任意の基本的に透明な材料、および/または(ポリカーボネートPCもしくはポリメチルメタクリレートPMMAなどの)ポリマ材料を包含すべきである。キャリア基板および/または対向基板、すなわち、活性システムを両側に並べる基板は、堅くてよく、可撓性または半可撓性であってもよい。このグレイジングは、建物向けグレイジング、自動車向けグレイジング、鉄道、海上または航空によるものかを問わず、商業用または大量輸送の手段向けグレイジングとして、具体的には、キャビン窓、ならびにバックミラーおよび他のミラーとして使用可能である。具体的には、可視の光ならびに/またはエネルギーの透過および/もしくは反射が可能であり、プラスチックまたはガラスで形成されている透明もしくは部分的に透明な基板、または透明もしくは部分的に透明な複数の基板のうちの少なくとも一部を有するこのグレイジングは、好ましくは、複数および/もしくは積層グレイジングとして、またはダブルグレイジングとして取り付けられる。

10

【0027】

また、本発明は、グレイジングまたはミラーとして、これらの素子について見られる様々な用途に関する。これらは、建物向けグレイジング、特に外部グレイジング、内部仕切りまたはガラス張りドア向けグレイジングであることが可能である。また、それらは、電車、航空機、自動車、または船舶などの輸送手段における内部窓、屋根、または仕切りであることも可能である。また、それらは、映写スクリーン、テレビまたはコンピュータのスクリーン、および一般にタッチディスプレイと呼ばれるタッチセンサスクリーンなど、ディスプレイスクリーンであることも可能である。また、グレイジングは、メガネもしくはカメラのレンズを製造すること、あるいはソーラパネルを保護することにも使用可能である。

20

【0028】

次に、本発明を、限定されない実施例および以下の図面によって、より詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

30

【0029】

【図1】本発明によるエレクトロクロミックセルの概略図である。

【図2】図1の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図2は、検討しやすくするために、意図的に非常に概略的であり、必ずしも縮尺通りではない。それは、本発明の教示による「全固体」エレクトロクロミック素子を断面で示しており、

- 厚さが2.1mmであるクリアなソーダ-石灰-シリカガラスS1と、
- それぞれの厚さが15nmから20nmのITO(スズがドーブされた酸化インジウム)、60nmから80nmのZnO:Al、3nmから15nmの銀、60nmから80nmのZnO:Al、15nmから20nmのITOであるITO/ZnO:Al/Ag/ZnO:Al/ITOタイプの多層スタックを含み、または厚さが500nmの熱蒸着されたITOベースである、下側の導電性の層2と、
- 構造が後述される第1のエレクトロクロミックシステム3と、
- ITOもしくはSnO₂:Fベースの上側の導電性の層4、あるいは変形形態としては、他の導電性要素を含む上側の導電性の層(より具体的には、導電性の層は、それに比べて、より導電性である層および/または複数の導電ストリップまたはワイヤと組合せ可能である。より詳細には、このような多成分の導電性の層の実装について、国際公開第00/57243号パンフレットを参照。このタイプの導電性の層の好ましい実施形態は、

40

50

積層中間層として働くポリマシート7の表面に埋め込まれ、エレクトロクロミックスタックと関連付けられる上側の導電性の層が電力供給されることを可能にする複数の導電ストリップまたは一連の導電ワイヤの6を、ITO層(任意選択で、1つまたは複数の他の導電性の層を載せている)に加えることに存する)と、

- 厚さが2.1mmであるクリアなソーダ-石灰-シリカガラスS2とを、連続的に含む。

【0031】

エレクトロクロミックシステム3は、

- 他の金属と混合されているか、されていないかを問わず、厚さが70nmから250nmである水和された酸化イリジウムで形成され、または厚さが200nmから400nmである水和された酸化ニッケルで形成されているアノードのエレクトロクロミック材料の第1の層EC1(変形形態としては、この層は、他の金属と混合されているか、されていないかを問わず、厚さが200nmから400nmである酸化ニッケルで形成されているアノードのエレクトロクロミック材料の層により置換可能である)と、

- 厚さが100nmである酸化タングステンの層と、

- 厚さが100nmである水和された酸化タンタル、または水和された酸化シリカ、または水和された酸化ジルコニウムで形成されている第2の層(酸化タングステンの層と、この層とは、電解質機能を有する層ELを形成する)と、

- 厚さが400nmから1200nmである酸化タングステンWO₃ベースのカソードエレクトロクロミック材料の第2の層EC2とを含む。

【0032】

すべての層は、マグネトロンスパッタリングによって付着された。変形形態としては、それらの層は、熱蒸発もしくは電子ビーム蒸発によって、レーザアブレーションによって、CVD、任意選択でプラズマもしくはマイクロ波のCVDによって、または、大気圧技術によって、特に、ディップコーティング、スプレイコーティング、もしくは層流コーティングの、特に、ゾル-ゲル合成によって層を付着することによって得ることが可能になる。

【0033】

溝部は、仏国特許出願第2 781 084号明細書に記載されているように、周辺の電気損失を制限するために、機械的手段によって、またはエッチングによって、またはレーザ光、任意選択で走査されるレーザ光によって、その周辺のすべてまたは一部にわたって、活性スタック3に切断可能である。

【0034】

さらには、図1および図2に示されるグレイジングは、面2および3(2および3は、従来通り、基板S1およびS2の内部面の番号付けである)と接触している第1の周辺シールを組み込み(しかし、図には示されていない)、この第1のシールは、外部の化学攻撃に対する障壁を形成するように設計されている。

【0035】

第2の周辺シールは、障壁、輸送手段と取り付ける手段、内側と外側の間を密封する手段、美的機能、または補強要素を組み込む手段を形成するために、S1の縁部、S2の縁部、ならびに面1および4(1および4は、従来通り、基板S1およびS2の外部面の番号付けである)と接触している。

【0036】

上述されているエレクトロクロミック素子は、実施例1を構成する。この実施例1のエレクトロクロミック素子は、着色状態と脱色状態の間で切り替えられることを可能にするために電力供給装置に接続され、その逆も同様であった。

【0037】

以下に、様々なスタック構成について達成されるコントラスト値が示される。

【0038】

以下の実施例を比較することが可能になるであろう従来技術による実施例を構成する第

10

20

30

40

50

1の構成の実施例においては、

- 厚さが60nmから90nm、好ましくは、85nmである水和された酸化イリジウムで形成されているエレクトロクロミック材料のアノードの第1の層EC1と、
 - 厚さが100nmである酸化タングステン層と、
 - 水和された酸化タンタルの第2の層(この層ELは、電解質機能を有する)と、
 - 厚さが350nmから390nm、好ましくは、380nmである酸化タングステンWO₃ベースのエレクトロクロミック材料のカソードの第2の層EC2と
- を含むエレクトロクロミックシステムの、全体的な厚さが2.1mmのITOによりカバーされたソーダ-石灰-シリカ基板についての関連性により、55%の光透過率(T_L)によって特徴付けられる脱色状態と、2.5%のT_Lによって特徴付けられる着色状態との間で、グレイジングを切り替えることが可能になる。このグレイジングと関連付けられるコントラストは、25mC/cm²から30mC/cm²の交換される電荷の量に対して、22である。

10

【0039】

本発明の文脈においては、電気活性層の間の脱色/脱色サイクル中に流れる電荷の量は、所与の活性層の厚さに標準化され、前記層の厚さにより線形に増大するスタックの単位面積当たりの電荷の量に対応する。

【0040】

第2の構成の実施例においては、

- 厚さが80nmから120nm、好ましくは、105nmである水和された酸化イリジウムで形成されているエレクトロクロミック材料のアノードの第1の層EC1と、
 - 厚さが100nmである酸化タングステン層と、
 - 水和された酸化タンタルの第2の層(この層ELは、電解質機能を有する)と、
 - 厚さが400nmから600nm、好ましくは、500nmである酸化タングステンWO₃ベースのエレクトロクロミック材料のカソードの第2の層EC2と
- を含むエレクトロクロミックシステムの、全体的な厚さが2.1mmのITOによりコーティングされたソーダ-石灰-シリカ基板についての関連性により、50%の光透過率(T_L)によって特徴付けられる脱色状態と、1%のT_Lによって特徴付けられる着色状態との間で、グレイジングを切り替えることが可能になる。このグレイジングと関連付けられるコントラストは、33mC/cm²から40mC/cm²の交換される電荷の量に対して、50である。

20

30

【0041】

第3の構成の実施例においては、

- 厚さが150nmから300nm、好ましくは、210nmである水和された酸化イリジウムで形成されているエレクトロクロミック材料のアノードの第1の層EC1と、
 - 厚さが100nmである酸化タングステン層と、
 - 水和された酸化タンタルの第2の層(この層ELは、電解質機能を有する)と、
 - 厚さが800nmから1500nm、好ましくは、1000nmである酸化タングステンWO₃ベースのエレクトロクロミック材料のカソードの第2の層EC2と
- を含むエレクトロクロミックシステムの、全体的な厚さが2.1mmのITOによりコーティングされたソーダ-石灰-シリカ基板についての関連性により、40%の光透過率(T_L)によって特徴付けられる脱色状態と、0.01%のT_Lによって特徴付けられる着色状態との間で、グレイジングを切り替えることが可能になる。このグレイジングと関連付けられるコントラストは、66mC/cm²から80mC/cm²の交換される電荷の量に対して、4000である。

40

【0042】

実施例2および3が、実施例1と比較される場合、層EC2の厚さが著しく増大すると、高コントラスト値を得ることが可能であるとともに、さらには、実質的に、同じ桁の大きさの交換される電荷の量を維持することが可能であることが分かる。

【 図 1 】

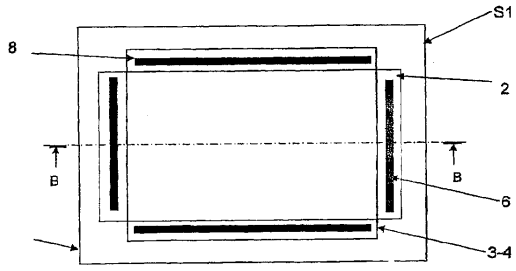


Fig. 1

【 図 2 】

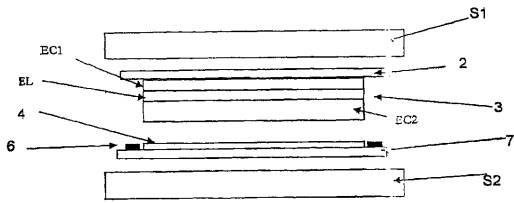


Fig.2

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 バランタイン, エマニユエル

フランス国、エフ - 9 4 4 2 0 ・ ル ・ プレシス ・ トレビス、アブニユ ・ ジエネラル ・ ルクレルク ・
5 3

(72)発明者 デュブレナ, サミュエル

フランス国、エフ - 7 5 0 1 7 ・ パリ、ブルパール ・ ベルチエ ・ 1 7 4

審査官 廣田 かおり

(56)参考文献 特開平 1 0 - 0 7 3 8 5 0 (J P , A)

特表 2 0 0 3 - 5 0 0 5 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 5

G 0 2 F 1 / 1 6 3