

(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2012-504104

(P2012-504104A)

(43) 公表日 平成24年2月16日(2012.2.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C03C 17/36 (2006.01)</b>	C03C 17/36	4F100
<b>C03C 27/06 (2006.01)</b>	C03C 27/06 1O1H	4G059
<b>B32B 15/04 (2006.01)</b>	B32B 15/04 B	4G061

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-529602 (P2011-529602)  
 (86) (22) 出願日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月27日 (2011. 5. 27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2009/051854  
 (87) 国際公開番号 W02010/037968  
 (87) 国際公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)  
 (31) 優先権主張番号 0856575  
 (32) 優先日 平成20年9月30日 (2008. 9. 30)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 500374146  
 サンーゴバン グラス フランス  
 フランス国, エフ-92400 クールブ  
 ボワ, アベニュー ダルザス, 18  
 (74) 代理人 110001173  
 特許業務法人川口国際特許事務所  
 (72) 発明者 フイツシャー, クラウス  
 ドイツ国, 52477・アルスドルフ, ア  
 ドルフ・コルピング・シユトラーセ・10  
 (72) 発明者 ドレーゼ, ロベルト  
 ドイツ国, 52062・アーヘン, ペギー  
 ネンシユトラーセ・17  
 (72) 発明者 ブランシヤール, アリアーヌ  
 ドイツ国, 52064・アーヘン, ハプス  
 ブルゲルアレー・24

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱特性を有する積層体が設けられた基板を作製するための、特に加熱グレージングを作製するための方法

(57) 【要約】

本発明は、基板(10)、特に透明グレージング基板を作製するための方法に関し、基板には、特に銀または銀ベースの金属合金を含有する機能層であるn個の金属の機能層(40、80、120、160)と、各々が少なくとも1つの反射防止層(24、64、104、144、184)を備える(n+1)個(nは、3を超える整数である)の反射防止コーティング(20、60、100、140、180)とが、各機能層(40、80、120、160)が、2つの反射防止コーティング(20、60、100、140、180)の間に配置されるように交互になったものを含む薄い層の積層体が設けられ、薄い層の上記積層体は、真空技術によって堆積されており、上記積層体は、少なくとも2つの機能層(40、80、120、160)の厚さが異なり、機能層(40、80、120、160)の厚さが、積層体内で、積層体の中心に対して対称性を有するようなものである。

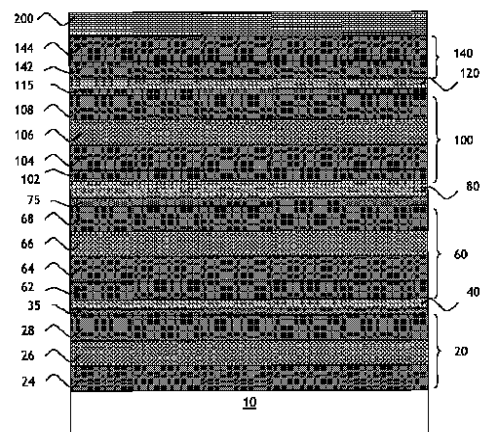


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

特に透明ガラス基板である基板(10)を製造するためのプロセスであって、基板の各々には、特に銀または銀を含む金属合金ベースの機能層である「n個」の金属機能層(40、80、120、160)と、各々が少なくとも1つの反射防止層(24、64、104、144、184)を備える「(n+1)個」(nは、3以上の整数である)の反射防止コーティング(20、60、100、140、180)とが、各機能層(40、80、120、160)が2つの反射防止コーティング(20、60、100、140、180)の間に配置されるように交互になったものを備える薄膜多層体が設けられており、前記薄膜多層体は、任意選択でマグネトロンスパッタリングタイプであるスパッタリングの真空技術によって堆積されており、前記多層体は、少なくとも2つの機能層(40、80、120、160)の厚さが異なり、機能層(40、80、120、160)の厚さが、多層体内で、多層体の中心に対する対称性を有するようなものであるプロセスにおいて、基板の組の少なくとも2つの薄膜多層体の少なくとも1つの反射防止コーティング(20、60、100、140、180)の少なくとも1つの反射防止層の厚さは異なり、 $\pm 2.5\%$ と $\pm 20\%$ の間、特に $\pm 2.5\%$ と $\pm 15\%$ の間の変動を有し、かつ $0^\circ$ ( $E_{00}$ )における2つの基板間の基板側の反射における色の相違は、ゼロに近く、 $60^\circ$ ( $E_{60}$ )における2つの基板間の基板側の反射における色は、ゼロに近いことを特徴とする、プロセス。

10

## 【請求項 2】

多層体が、4つの反射防止コーティング(20、60、100、140)と交互にされた3つの機能層(40、80、120)を備え、かつ多層体の2つの端側に位置する機能層(40、120)の厚さ( $e_{40}$ 、 $e_{120}$ )が、いずれも同一であるが中央機能層(80)の厚さ( $e_{80}$ )とは異なることを特徴とする、請求項1に記載のプロセス。

20

## 【請求項 3】

対称の中心にある機能層の厚さ( $e_{80}$ )が、対称の中心から最も遠い2つの他の機能層(40、120)の厚さを上回ることを特徴とする、請求項2に記載のプロセス。

## 【請求項 4】

多層体が、5つの反射防止コーティング(20、60、100、140、180)と交互にされた4つの機能層(40、80、120、160)を備え、かつ対称の中心から最も遠い2つの機能層(40、160)の厚さ( $e_{40}$ 、 $e_{160}$ )が、いずれも同一であり、対称の中心に最も近傍の2つの機能層(80、120)の厚さ( $e_{80}$ 、 $e_{120}$ )が、いずれも同一であることを特徴とする、請求項1に記載のプロセス。

30

## 【請求項 5】

対称の中心に最も近い2つの機能層(80、120)の厚さ( $e_{80}$ 、 $e_{120}$ )が、対称の中心から最も遠い2つの他の機能層(40、160)の厚さ( $e_{40}$ 、 $e_{160}$ )を上回ることを特徴とする、請求項4に記載のプロセス。

## 【請求項 6】

対称の中心に最も近い2つの機能層(80、120)の厚さ( $e_{80}$ 、 $e_{120}$ )が、対称の中心から最も遠い2つの他の機能層(40、160)の厚さ( $e_{40}$ 、 $e_{160}$ )より小さいことを特徴とする、請求項4に記載のプロセス。

40

## 【請求項 7】

前記反射コーティング(20、60、100、140、180)はそれぞれ、任意選択でアルミニウムなどの少なくとも1つの他の要素の助けを得てドーブされた、シリコン窒化物ベースの少なくとも1つの層(24、64、104、144、184)を備えることを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 8】

機能層(40、80、120、160)の下方にある各々の反射防止コーティングの最後の層が、酸化物ベース、特に任意選択でアルミニウムなどの少なくとも1つの他の要素の助けを得てドーブされた亜鉛酸化物ベースの湿潤層(28、68、108、148)で

50

あることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 9】

機能層 (40、80、120、160) の下方にある少なくとも 1 つの反射防止コーティングが、混合酸化物から作製された少なくとも 1 つの非晶質の平滑層 (26、66、106、146) であって、結晶質の上方にある湿潤層 (28、68、108、148) と接触している、平滑層 (26、66、106、146) を備えることを特徴とする、請求項 8 に記載のプロセス。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のプロセスによって製造された基板 (10) の組であって、基板の組の少なくとも 2 つの薄膜多層体の少なくとも 1 つの反射防止コーティング (20、60、100、140、180) の少なくとも 1 つの反射防止層の厚さが異なり、 $\pm 2.5\%$  と  $\pm 20\%$  の間、特に  $\pm 2.5\%$  と  $\pm 15\%$  の間の変動を有し、かつ  $0^\circ$  ( $E_{0^\circ}^*$ ) における 2 つの基板間の基板側の反射における色の相違は、ゼロに近く、 $60^\circ$  ( $E_{60^\circ}^*$ ) における 2 つの基板間の基板側の反射における色は、ゼロに近いことを特徴とする、基板 (10) の組。

10

【請求項 11】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のプロセスによって製造された少なくとも 1 つの基板 (10) を各々が組み込むグレージングユニットの組であって、基板の組の少なくとも 2 つの薄膜多層体の少なくとも 1 つの反射防止コーティング (20、60、100、140、180) の少なくとも 1 つの反射防止層の厚さが異なり、 $\pm 2.5\%$  と  $\pm 20\%$  の間、特に  $\pm 2.5\%$  と  $\pm 15\%$  の間の変動を有し、かつ  $0^\circ$  ( $E_{0^\circ}^*$ ) における 2 つのグレージングユニット間の基板側の反射における色の相違は、ゼロに近く、 $60^\circ$  ( $E_{60^\circ}^*$ ) における 2 つのグレージングユニット間の基板側の反射における色は、ゼロに近いことを特徴とする、グレージングユニットの組。

20

【請求項 12】

任意選択で少なくとも 1 つの他の基板が組み合わせられた少なくとも 1 つの基板 (10) を各々が組み込み、特に 2 重グレージングまたは 3 重グレージングまたは積層化グレージングタイプ、特に加熱型積層化グレージングを製造することを可能にするために薄膜多層体を電気接続するための手段を含む積層化グレージングの多重グレージングユニットであり、多層体を有する前記基板は、場合によっては湾曲および/または強化される、請求項 11 に記載のグレージングユニットの組。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特にガラスなどの剛性の無機材料から作製される透明基板の製造に関し、上記基板は、太陽放射および/または長い波長の赤外線放射に作用することができる複数の機能層を備える薄膜多層体でコーティングされる。

【背景技術】

【0002】

本発明は、より詳細には、基板、特に透明ガラス基板の製造に関し、基板の各々には、特に銀または銀を含有する金属合金ベースの機能層である「 $n$  個」の金属機能層と、「( $n+1$ ) 個」( $n$  は、3 以上の整数である) の反射防止コーティングとが、各機能層が 2 つの反射防止コーティングの間に配置されるように交互になったものを備える薄膜多層体が設けられている。各コーティングは、少なくとも 1 つの反射防止層を備え、各コーティングは、好ましくは、少なくとも 1 つの層またはさらには各層が反射防止層である複数の層から構成される。

40

【0003】

本発明は、より詳細には、そのような基板を使用して断熱および/または太陽光保護のグレージングユニットを製造することに関する。これらのグレージングユニットは、それと同時に、特に空調負荷を低減することおよび/または過剰な過熱を防止すること(「太

50

陽光制御型」グレージングと呼ばれるグレージング) および/または建物および車両の客室におけるグレージングされた表面の使用が益々増えることによってもたらされる、外部に放散されるエネルギー量を低減すること(「低E」または「低放射」グレージングと呼ばれるグレージング)を目的として建物および車両の両方に装備することが意図され得る。

【0004】

これらの基板は、特に電子デバイス内に統合されてもよく、多層体は、このとき、電流を伝導するための電極として作用することができ(照明デバイス、表示デバイス、発電パネル、エレクトロクロミックグレージングなど)、あるいは例えば加熱型グレージングユニット、特に車両用の加熱型フロントガラスなどの特定の機能性を有するグレージングユニット内に統合されてもよい。

10

【0005】

本発明の意味の範囲内で、複数の機能層を有する多層体は、少なくとも3つの機能層を備える多層体を意味するものと理解される。

【0006】

複数の機能層を有する多層体が知られている。

【0007】

これらの多層体は、一般には、基板上で(最低限でも工業生産サイクル中に)連続的に機能する堆積装置を用いて堆積され、この基板は、それ自体連続的なものではなく、一般にガラス産業では、約3メートルの幅および約6メートルの長さを有する。

20

【0008】

このタイプの多層体では、各機能層は、2つの反射防止コーティングの間に配置され、反射防止コーティングの各々は、一般に、窒化物タイプ、特にシリコン窒化物またはアルミニウム窒化物および/または酸化物タイプの材料からそれぞれ作製された複数の反射防止層を備える。光学的な観点から言えば、機能層の両側にあるこれらのコーティングの目的は、この機能層を「反射防止」にすることである。

【0009】

しかしながら時に、1つまたは各反射防止コーティングと、隣接する機能層との間に、非常に薄いブロッカーコーティングが挿入されることがあり、機能層の下方に基板の方向に配置されたブロッカーコーティングおよび基板から反対側の機能層上に配置されたブロッカーコーティングは、この層を、上側の反射防止コーティングの堆積中および曲げおよび/または強化タイプの任意の高温加熱処理中、あらゆる劣化から保護する。

30

【0010】

複数の機能層を有する多層体は、従来技術から、例えば国際公開第2005/051858号から知られている。

【0011】

この文献に提示される3つまたは4つの機能層を有する多層体では、すべての機能層の厚さは、ほぼ同一であり、すなわち基板に最も近い第1の機能層の厚さは第2の機能層の厚さとほぼ同一であり、第2の機能層の厚さは、第3の機能層の厚さとほぼ同一であり、あるいは第4の機能層が存在する場合は第4の機能層の厚さともほぼ同一である。

40

【0012】

この文献は、さらに、ある例、すなわち例14を提示しており、この例では、欧州特許出願公開第645352号明細書の教示により、基板に最も近い第1の機能層の厚さは、第2の機能層の厚さを下回り、第2の機能層の厚さはそれ自体、第3の機能層の厚さを下回っている。

【0013】

複数の機能層(少なくとも3つの機能層)を有するこのタイプの多層体の工業規模の製造は、複雑である。基板上に堆積された多層体内の機能層の理論上の厚さに対するこれらの層の厚さの相違に関する許容誤差および基板ごとの許容誤差は、機能層がかなり精密に堆積され得るため、(一般には約3メートルの)全体の堆積厚さに関してを含めて、相対

50

的に小さいものである。

【0014】

他方では、基板上に堆積された多層体の反射防止コーティング内の反射防止層の厚さの相違に関する許容誤差、および多層体でコーティングされた基板ごとのこの許容誤差もまた、これらの反射防止層の堆積中に払われるいかなる注意にも関わらず、比例して相対的に大きくなる。

【0015】

これは、反応性プロセス、特に化学蒸着（CVD）プロセスによって、または反応性スパッタリング堆積プロセス（それぞれ窒化物および/または酸化物を形成するという目的で窒素および/または酸素を含有する雰囲気での反応性マグネトロンスパッタリング）によって堆積された反射防止層に特に当てはまる。

10

【0016】

これらの反射防止層の堆積に対する工業的に受け入れ可能な許容誤差は、所望の光学特性を有さない、または受け入れ可能であるがわずかに異なる光学特性を有し、この相違がヒトの眼で分かる基板または基板の部分を製造する原因になり得ることが見出されている。

【0017】

実際、多層体における反射防止層の数（少なくとも4つ、例えば3つの機能層を有する多層体に関しては約10、またはさらにそれ以上；少なくとも5つ、例えば4つの機能層を有する多層体に関しては12、またはさらにそれ以上）に関しては、各層に対する受け入れ可能な許容誤差の累積効果が、最終的には、光学的に見過ごすことができない多層体内の反射防止層の材料の合計厚さを生じさせることがある。

20

【0018】

この問題は、（工業的に約6m×3mの寸法を有する）基板上に堆積された多層体内で直面され、この問題が、一連のすべての基板上において全く同じようにして正確に再生されたとき、1つの解決策として、すべての基板にわたって過度に大きい相違を有する部分を切断し、これらの部分を取り除くことがある。しかしながら、これは、工業的製造に関してかなりの割増コストを生じさせる。

【0019】

この問題が、基板ごとに直面された場合、1つの解決策として、基準と比較して過度に大きい相違を有する基板のすべてを取り除くことがある。しかしながら、これは、受け入れられない割増コストを生じさせる。

30

【0020】

しかしながら、この問題は、重大な結果を有し得る。

【0021】

したがって、複数の機能層を有する基板を各々が組み込む非熱伝導のフロントガラスがそれぞれ装備された同じモデルの2台（またはそれ以上の）の車両が、並んで置かれた場合（これらのフロントガラスは、いずれも同じガラス製造者によって供給されるため、通常は同一である）、フロントガラスは、実際には、空間における同じ観察点から（したがってほぼ同じ観測角度に沿って）、外部反射において異なる色を有するということが生じることがある。

40

【0022】

2枚のフロントガラスの外部反射における色のこれらの相違は、明確なものではないが、注意深くかつ慣れた目では観察され得る。

【0023】

これらはまた、当然ながら、適切な装置を用いた色測定によっても観察され得る。

【0024】

これは、潜在的購入者が、2台の車両のフロントガラスの反射における色のこうした相違が、フロントガラスのエネルギー反射の効率性の相違であるという解釈に導かれ得る場合、これは技術的に正しくないが、厄介なものになる恐れがある。したがって、効率性が

50

予測不可能であるという感覚が、反射における色の相違に関連付けられることがあり、これは、2台の車両の価値を損なう恐れがある。

【0025】

当然ながら、同様の問題はまた、複数の機能層を有する基板を各々が組み込む複数の窓/スクリーン/パネルを統合する建物のファサードまたは表示スクリーンのファサードまたは光起電性パネルのファサードにも生じる恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0026】

【特許文献1】国際公開第2005/051858号

10

【特許文献2】欧州特許出願公開第645352号明細書

【特許文献3】国際公開第2007/101964号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

本発明の目的は、複数の機能層を有する薄膜多層体の新規のタイプを開発することによって従来技術の欠点を克服することに成功するためのものであり、所与の角度に沿って観察される基板側（少なくともまたは多層体側においても）の複数の機能層の反射における色は、少なくとも1つの（および任意選択で複数の）反射防止層（複数可）の厚さが、基板の長さおよび/または幅に沿って変わり得る場合であっても、基板の全体表面にわたってほぼ同じである。

20

【0028】

別の重要な目的は、複数の機能層を有する薄膜多層体の新規のタイプを提供することであり、所与の角度に沿って観察される基板側（少なくとも、または多層体側においても）の複数の機能層の反射における色は、少なくとも1つの（および任意選択で複数の）反射防止層（複数可）の厚さが、基板ごとにより変わり得る場合であっても、基板ごとにほぼ同じである。

【0029】

別の重要な目的は、多層体を提供することであり、この多層体は、低い表面抵抗率（したがって低い放射）、高い光透過率、および特に層側（しかしながら、「基板側」である反対側でも）の反射において比較的中間色を有し、これらの特性は、好ましくは多層体が曲げおよび/または強化および/または焼なましタイプの1つ（または複数）の高温の加熱処理を受けるか否かに関わらず、限定された範囲内に保たれる。

30

【0030】

別の重要な目的は、複数の機能層を有する多層体を提供することであり、この多層体は、可視スペクトルにおいて低い光反射を有しながら低い放射、および特に反射において、特に赤スペクトル内ではない受け入れ可能な着色も有する。

【課題を解決するための手段】

【0031】

本発明の1つの主題は、その最も広い意味において、請求項1に記載の基板を製造するためのプロセスである。

40

【0032】

本発明は、さらに、請求項10に記載の、本発明によるプロセスによって製造された基板の組、また、請求項11に記載の、本発明によるプロセスによって製造された少なくとも1つの基板を各々が組み込むグレージングユニットの組にも関する。

【0033】

従属請求項は、代替の実施形態を説明している。

【0034】

特に透明ガラス基板である基板にはそれぞれ、特に銀または銀を含有する金属合金ベースの機能層である「n個」の金属機能層と、各々が少なくとも1つの反射防止層を備える

50

「 $(n+1)$ 個」( $n$ は、3以上の整数である)の反射防止コーティングとが、各機能層が2つの反射防止コーティングの間に配置されるように交互になったものを備える、薄膜多層体が設けられる。

【0035】

一方で、本発明によれば、薄膜多層体は、スパッタリング、任意選択でマグネトロンスパッタリングタイプの真空技術によって基板上に堆積される。基板上に堆積された多層体は、2つの機能層の厚さが少なくとも異なり、機能層の厚さが、多層体内で多層体の中心に対して対称性を有するようなものである。

【0036】

他方で、本発明によれば、基板の組の少なくとも2つの薄膜多層体の少なくとも1つの反射防止コーティングの少なくとも1つの反射防止層の厚さは、多層体ごとに異なり、 $\pm 2.5\%$ と $\pm 20\%$ の間、特に $\pm 2.5\%$ と $\pm 15\%$ の間の変動を有し、 $0^\circ$  ( $E_0^*$ )における2つの基板間の基板側の反射における色の相違は、ゼロに近く、 $60^\circ$  ( $E_{60}^*$ )における2つの基板間の基板側の反射における色は、ゼロに近い。

【0037】

本発明による多層体の対称系内では、したがって、異なる厚さを有する少なくとも2つの機能層が存在するが、多層体内の機能層の厚さにおける対称性は、全く驚くべきことに、1つ(または複数)の反射防止層(複数可)の厚さが、多層体内で、キャリア基板の長さおよび/または幅に沿って変わる場合であっても、または1つ(または複数)の反射防止層(複数可)の厚さが、基板に堆積された(通常は同一の組成の)多層体ごとに変わる場合であっても、限定された範囲内(すなわち「カラーボックス」)の反射における色を得ることを可能にする。

【0038】

ここでは、本発明の主題である対称性は、(反射防止層を考えた)多層体のすべての層の分布内の中心対称性ではなく、機能層の分布内の線対称に過ぎないことに留意することが重要である。

【0039】

異なる厚さを有する2つの機能層は、好ましくは(反射防止コーティングによって分離されて)近接している。

【0040】

別途述べられない限り、本明細書で述べられる厚さは、物理的、すなわち(光学上の厚さではない)実際の厚さである。

【0041】

さらに、層の垂直位置(例えば下部/上部)が述べられるとき、これは常に、キャリア基板が、多層体をその上方にして、底部に水平に配置されることを考えることによるものである。ある層が別の層上に直接堆積されると明記されるとき、これは、これらの2つの層の間に挿入された1つ(または複数)の層は存在し得ないことを意味する。

【0042】

各反射防止コーティング内に少なくとも含まれる反射防止層は、上記で定義されたように、 $1.8$ と $2.5$ の間(これらの数値も包含する)、または好ましくは $1.9$ と $2.3$ の間(これらの数値も包含する)の $550\text{nm}$ で測定された光学指数を有し、すなわち光学指数は高いものであると考えられ得る。

【0043】

基板の組の少なくとも2つの薄膜多層体の少なくとも1つの反射防止コーティングの少なくとも1つの反射防止層の厚さが異なると考えられるとき、これは、この組の2つの薄膜多層体に関して、これらの多層体は、同じ性質の組成を有するが、2つの多層体のさまざまな反射防止層の厚さを比較すると、2つの多層体内の同じ位置に位置する2つの反射防止層は、同じ厚さを有さず、一方の他方に対する厚さに関して観察される変動は、 $\pm 2.5\%$ と $\pm 20\%$ の間、特に $\pm 2.5\%$ と $\pm 15\%$ の間であるという観察に至ることを意味する。

10

20

30

40

50

## 【0044】

1つの特定の变形形態では、多層体は、4つの反射防止コーティングと交互にされた3つの機能層を備え、機能層の厚さは、多層体の2つの端側 ( e x t r e m i t y ) に位置する機能層の厚さが、いずれも同一であるが、中央の機能層の厚さとは異なるようなものである。

## 【0045】

3つの機能層を有するこの特定の变形形態では、対称の中央にある機能層の厚さは、好ましくは対称の中心から最も遠い2つの他の機能層の厚さを上回る。

## 【0046】

この原理は、偶数の反射防止コーティングと交互にされた奇数の機能層を有するいかなる多層体にも概ね適用され得る。多層体の2つの端側に位置する機能層の厚さは、いずれも同一であるが中央の機能層の厚さとは異なり、中央の機能層と端側にある2つの機能層との間に位置する中間の機能層の厚さは、中央の機能層に対して2つ1組で同一である。

10

## 【0047】

奇数の機能層を有するこの一般化原理によれば、対称の中心にある機能層の厚さは、好ましくは対称の中心から最も遠い機能層の厚さを上回る。機能層の厚さは、このとき、好ましくは多層体の中心から多層体の2つの端側に向かって減少する。

## 【0048】

別の特定の变形形態では、多層体は、5つの反射防止コーティングと交互にされた4つの機能層を備え、機能層の厚さは、対称の中心から最も遠い2つの機能層の厚さが、いずれも同一であり、対称の中心に最も近い2つの機能層の厚さが、いずれも同一であるようなものである。

20

## 【0049】

4つの機能層を有するこの他の特定の变形形態では、対称の中心に最も近い2つの機能層の厚さは、好ましくは対称の中心から最も遠い2つの他の機能層の厚さを上回る。

## 【0050】

しかしながら、4つの機能層を有するこの他の特定の变形形態では、対称の中心に最も近い2つの機能層の厚さは、対称の中心から最も遠い2つの他の機能層の厚さより小さくてもよい。

## 【0051】

この原理は、奇数の反射防止コーティングと交互にされた偶数の機能層を有するいかなる多層体にも概ね適用され得る。多層体の2つの端側に位置する機能層の厚さは、いずれも同一であり、多層体の中心に位置する機能層の厚さは、いずれも同一であるが多層体の2つの端側に位置する機能層の厚さとは異なり、2つの中央の機能層と端側における2つの機能層との間に位置する中間の機能層の厚さは、中央対称に対して2つ1組で同一である。

30

## 【0052】

偶数の機能層を有するこの一般化原理によれば、対称の中心に最も近い2つの機能層の厚さは、好ましくは対称の中心から最も遠い2つの機能層の厚さを上回る。機能層の厚さは、このとき、好ましくは多層体の中心から多層体の2つの端側に向かって減少する。

40

## 【0053】

しかしながら、対称の中心に最も近い2つの機能層の厚さが、対称の中心から最も遠い2つの機能層の厚さより小さいことも可能である。機能層の厚さは、このとき、好ましくは多層体の中心から多層体の2つの端側に向かって増大する。

## 【0054】

各機能層の厚さは、好ましくは7と16nmの間である。

## 【0055】

本発明による多層体は、低い表面抵抗率を有する多層体であり、それにより、1平方当たりのその表面抵抗率R オームは、好ましくは、いかなる加熱処理前でも、あるいは曲げ、強化、または焼なましタイプの任意の加熱処理後はなおさら ( a f o r t i o r i

50

)、1平方当たり1オーム未満またはこれに等しく、これは、そのような処理が、一般に、表面抵抗率を低減する効果を有するためである。

【0056】

上記反射防止コーティングはそれぞれ、好ましくは任意選択でアルミニウムなどの少なくとも1つの他の元素の助けを得てドーブされた、シリコン窒化物ベースの少なくとも1つの層を備える。

【0057】

1つの非常に特定の变形形態では、機能層の下方にある各反射防止のコーティングの最後の層は、酸化物ベース、特に任意選択でアルミニウムなどの少なくとも1つの他の元素の助けを得てドーブされた、亜鉛酸化物ベースの湿潤層である。

10

【0058】

この变形形態では、機能層の下方にある少なくとも1つの反射防止コーティングは、好ましくは混合酸化物から作製された少なくとも1つの非晶質の平滑層であって、結晶質の上方にある湿潤層と接触している、上記平滑層を備える。

【0059】

本発明は、さらに、任意選択で少なくとも1つの他の基板と組み合わされた、本発明によって製造された少なくとも1つの基板を各々が組み込むグレージングユニット、特に2重グレージングまたは3重グレージングまたは積層化グレージングタイプ、特に加熱型積層化グレージングを製造することを可能にするために薄膜多層体を電気接続するための手段を含む積層化グレージングの多重グレージングユニットに関し、多層体を有する上記基板は、場合によっては湾曲および/または強化される。

20

【0060】

本発明によるグレージングユニットは、本発明によって製造された多層体を担持し、任意選択で少なくとも1つの他の基板と組み合わせられた基板を少なくとも組み込む。各基板は、透明または色付きのものでもよい。基板の少なくとも1つは、特にバルク着色されたガラスから作製され得る。着色タイプの選択は、光透過率のレベルおよび/または製造が完了したときのグレージングに望まれる比色分析外観によって決まることになる。

【0061】

本発明によるグレージングユニットは、特にガラスタイプの少なくとも2つの剛性基板を熱可塑性ポリマーの少なくとも1枚のシートと組み合わせた積層化構造を有し、その結果、ガラス/薄膜多層体/シート(複数可)/ガラスタイプの構造を有することができる。このポリマーは、特にポリビニルブチラル(PVB)、エチレン/酢酸ビニル(EVA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)またはポリ塩化ビニル(PVC)ベースのものでもよい。

30

【0062】

グレージングユニットは、次いで、ガラス/薄膜多層体/ポリマーシート(複数可)/ガラスのタイプの構造を有することができる。

【0063】

本発明によるグレージングユニットは、薄膜多層体を損なうことなく加熱処理を受けることができる。これらは、したがって場合によっては湾曲および/または強化される。

40

【0064】

グレージングは、多層体が設けられた単一の基板からなるときに湾曲および/または強化され得る。そのようなグレージングは、ここでは、「モノリシック」グレージングと称される。特に車両のグレージングユニットを作製するためにグレージングが湾曲されたとき、薄膜多層体は、好ましくは、少なくとも部分的に非平面の面上にある。

【0065】

グレージングはまた、多重グレージングユニット、特に2重グレージングユニットでもよく、少なくとも多層体を担持する基板は、湾曲および/または強化されることが可能である。多重グレージング構成では、多層体は、中間のガス充填された空間に面するように配置されることが好ましい。積層化構造では、多層体を担持する基板は、ポリマーのシー

50

トと接触することができる。

【0066】

グレージングはまた、ガス充填された空間によって2つ1組で分離された3枚のガラスから構成される3重グレージングユニットでもよい。3重グレージングユニットから作製される1つの構造では、多層体を担持する基板は、面2および/または面5上にあってもよく、このとき日光の入射方向は、これらの数字の昇順に面を通過することが考えられる。

【0067】

グレージングがモノリシックである、または2重グレージング、3重グレージングまたは積層化グレージングタイプの多重グレージングの形態であるとき、少なくとも多層体を担持する基板は、湾曲または強化されたガラスから作製されてもよく、この基板は、場合によっては、多層体の堆積前または堆積後に湾曲または強化される。

【0068】

本発明はまた、本発明による基板の組または本発明によるグレージングユニットの組にも関し、基板の組の少なくとも2つの薄膜多層体の少なくとも1つの反射防止コーティングの少なくとも1つの反射防止層の厚さまたはグレージングユニットの組の少なくとも2つの薄膜多層体の少なくとも1つの反射防止コーティングの少なくとも1つの反射防止層の厚さは異なり、 $\pm 2.5\%$ と $\pm 20\%$ の間、特に $\pm 2.5\%$ と $\pm 15\%$ の間の変動を有し、 $0^\circ$  ( $E_0^*$ )における2つの基板間またはグレージングユニット間の基板側の反射における色の相違は、ゼロに近く、 $60^\circ$  ( $E_{60}^*$ )における2つ基板間またはグレージングユニット間の基板側の反射における色は、ゼロに近い。

【0069】

この組では、すべての基板またはグレージングユニットは、1つの同じ加熱処理を受けている、あるいはいずれも加熱処理を受けていない。

【0070】

多層体の第1の層または第1の複数の層が、真空技術以外の技術によって、例えば熱分解タイプの熱的分解技術によって堆積され得ることは排除されない。しかしながら、機能層は、必ず真空技術によって堆積される。これが、薄膜多層体が、真空技術によってそれらの基板上に堆積されると本明細書に記載されている理由である。

【0071】

本発明はまた、本発明によって製造された基板を使用して、加熱型グレージングユニットのためにジュール効果によって加熱された透明コーティングを製造し、またはエレクトロクロミックグレージングユニットまたは照明デバイスまたは表示デバイスまたは光起電性パネルのための透明電極を製造することにも関する。

【0072】

本発明によって製造された基板は、特に、加熱型グレージングユニットのための透明な加熱型コーティングを製造し、またはエレクトロクロミックグレージングユニット（これらのグレージングユニットは、モノリシックである、または2重グレージングもしくは3重グレージングもしくは積層化グレージングタイプの多重グレージングユニットである）、または照明デバイスまたは表示スクリーンまたは光起電性パネルのための透明電極を製造するために使用され得る。（用語「透明」は、ここでは「非透過性」という意味として理解されなければならない。）

【0073】

本発明によるプロセスは、以前のプロセスより有益であるが、その理由は、これは、多層体の全体的な製造許容誤差を増大させることを可能にし、基板の部分または全体の基板を、各反射防止層の堆積厚さの許容誤差を改善する必要無く、受け入れ可能にすることを可能にするためである。

【0074】

本発明によるプロセスにより、加熱型グレージングユニットの組またはエレクトロクロミックグレージングユニットの組または照明デバイスの組または表示スクリーンの組また

10

20

30

40

50

は光起電性パネルの組を製造することが可能になる。これらの組では、これらを構成する構成要素が並置されたとき、これらの構成要素内に組み込まれた多層体が異なり、これらの相違が通常、外観の相違をもたらすものであっても、ヒトの眼で外観の（特に色の）相違を検出することはできない。

【0075】

本発明の詳細および有利な特徴は、添付の図面を用いて例示される以下の非限定的な例から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】オーバブロックコーティングではなく、アンダーブロックコーティングが各々設けられた3つの機能層を有し、任意の保護コーティングも設けられる多層体を示す図である。

10

【図2】オーバブロックコーティングではなく、アンダーブロックコーティングが各々設けられた4つの機能層を有し、任意の保護コーティングも設けられる多層体を示す図である。

【図3】例3に関する光学特性を示す図である。

【図4】例4に関する光学特性を示す図である。

【図5】例5に関する光学特性を示す図である。

【図6】例6に関する光学特性を示す図である。

【図7】例3および例4に関するシリコン窒化物の合計厚さにおける変動の関数として色の変動を示す図である。

20

【図8】色の変動が、例5および例6に関する反射防止コーティングの合計厚さにおける変動の関数であることを示す図である。

【図9】別の例に関する図8と同様の図である。

【発明を実施するための形態】

【0077】

図1および図2では、さまざまな層の厚さ間の割合は、その読み取りを容易にするために、厳密に順守されるものではない。

【0078】

図1は、3つの機能層40、80、120を有する多層体構造を示しており、この構造は、透明ガラス基板10上に堆積されている。

30

【0079】

各機能層40、80、120は、基板から始めて第1の機能層40が、反射防止コーティング20、60間に配置され、第2の機能層80が、反射防止コーティング60、100間に配置され、第3の機能層120が、反射防止コーティング100、140間に配置されるように、2つの反射防止コーティング20、60、100、140の間に配置される。

【0080】

これらの反射防止コーティング20、60、100、140はそれぞれ、少なくとも1つの誘電層24、26、28；62、64、66、68；102、104、106、108；142、144を備える。

40

【0081】

任意選択で、一方側では、各機能層40、80、120は、下方にある反射防止コーティングと機能層の間に配置されたアンダーブロックコーティング35、75、115上に堆積されてもよく、他方側では、各機能層は、機能層と上方にある反射防止コーティングの間に配置されたオーバブロックコーティング（図示せず）の直下に堆積されてもよい。

【0082】

図1では、多層体が、特に酸化物ベースの、特に酸素の半化学量論的量を有する任意の保護層200で終端することが観察される。

50

## 【0083】

本発明によれば、3つの機能層を有する多層体の2つの端側に位置する機能層40、120の厚さは、いずれも同一であるが中央の機能層80の厚さとは異なる。

## 【0084】

図2は、4つの機能層40、80、120、160を有する多層体構造を示しており、この構造は、透明ガラス基板10上に堆積されている。

## 【0085】

各機能層40、80、120、160は、基板から始めて第1の機能層40が、反射防止コーティング20、60の間に配置され、第2の機能層80が、反射防止コーティング60、100の間に配置され、第3の機能層120が、反射防止コーティング100、140の間に配置され、第4の機能層160が、反射防止コーティング140、180の間に配置されるように、2つの反射防止コーティング20、60、100、140、180の間に配置される。

10

## 【0086】

これらの反射防止コーティング20、60、100、140、180はそれぞれ、少なくとも1つの誘電層24、26、28；62、64、66、68；102、104、106、108；144、146、148；182、184を備える。

## 【0087】

任意選択で、一方側では、各機能層40、80、120、160は、下方にある反射防止コーティングと機能層の間に配置されたアンダーブロッカーコーティング35、75、115、155上に堆積されてもよく、他方側では、各機能層は、機能層と上方にある反射防止コーティングの間に配置されたオーバーブロッカーコーティング（図示せず）の直下に堆積されてもよい。

20

## 【0088】

図2では、多層体が、特に酸化物ベースの、特に酸素の半化学量論的量を有する任意の保護層200で終端することが観察される。

## 【0089】

本発明によれば、4つの機能層を有する多層体の対称の中心から最も遠い2つの機能層40、160の厚さは、いずれも同一であり、対象の中心に最も近い2つの機能層80、120の厚さは、いずれも同一でありながら多層体の対称の中心から最も遠い2つの機能層40、160とは異なる。

30

## 【0090】

4つの機能層を有する多層体の数値シミュレーションが、最初に実施され（以下の例3から6）、次いで、薄膜多層体が、これらのシミュレーションを検証するために実際に堆積された（例8）。

## 【0091】

以下の表1は、例1および2からの層の各々の物理的厚さをナノメートルで示している。

## 【0092】

【表 1】

表 1

層/材料	例 1	例 2
184 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	28	28
182 - ZnO	7	7
160 - Ag4	$e_{160} = 10.25$	$e_{160} = 9$
148 - ZnO	13	13
144 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	52	52
142 - ZnO	7	7
120 - Ag3	$e_{120} = 10.25$	$e_{120} = 11.5$
108 - ZnO	13	13
104 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	50	50
102 - ZnO	7	7
80 - Ag2	$e_{80} = 10.25$	$e_{80} = 11.5$
68 - ZnO	13	13
64 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	52	52
62 - ZnO	7	7
40 - Ag1	$e_{40} = 10.25$	$e_{40} = 9$
28 - ZnO	13	13
24 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	22	22

10

20

30

40

50

この表でわかるように、反例 1 に関して、4 つの機能層 Ag 1 / 40、Ag 2 / 80、Ag 3 / 120 および Ag 4 / 160 はすべて、同じ厚さを有する： $e_{40} = e_{80} = e_{120} = e_{160} = 10.25 \text{ nm}$ 。

【0093】

本発明による例 2 に関しては、灰色ボックスから始まる機能層の厚さの分布における中心対称性が存在し、層のすべては同じ厚さを有さない：対称のこの中心に最も近い 2 つの機能層、すなわち層 Ag 2 / 80 および Ag 3 / 120 は、同じ厚さを有し、それぞれ  $e_{80} = e_{120} = 11.5 \text{ nm}$  であり、対称のこの中心から最も遠い 2 つの機能層、すなわち層 Ag 1 / 40 および Ag 4 / 160 は、同じ厚さを有し、それぞれ  $e_{40} = e_{160} = 9 \text{ nm}$  であり、対称の中心から最も遠い機能層のこの厚さは、対称の中心に最も近い 2 つの機能層の厚さを下回る。

【0094】

例 2 からのすべての機能層の厚さの合計は、例 1 からのすべての機能層の厚さの合計と同一である： $e_{40} + e_{80} + e_{120} + e_{160} = e_{40} + e_{80} + e_{120} + e_{160} = 41 \text{ nm}$ 。

【0095】

これらの 2 つの例は、機能層の同じ合計厚さを有し、これらは、同じ表面抵抗率および

同じエネルギー反射およびエネルギー伝達特性を有する。

【0096】

次に、特定の反射防止層の厚さの変更が、W. Theissによって配布されるCOATソフトウェアを用いてシミュレーションされた。

【0097】

シミュレーションの第1の2重級数(double series)では、例1および例2からの $Si_3N_4$ : 24、64、104、144および184から作製された反射防止コーティングの厚さのみが変更された。

【0098】

例1からの機能層の構造に基づいた一連の例3が、 $Si_3N_4$ : 24、64、104、144および184から作製された反射防止層の厚さを変更することによって実施され、例2からの機能層の構造に基づいた一連の例4が、 $Si_3N_4$ : 24、64、104、144および184から作製された反射防止層の厚さを変更することによって実施された。

10

【0099】

以下の表2は、シミュレーションされた厚さをnmで、さらに、最後の欄では、この表の中央にある灰色で示された基準例(例1および例2)からの $Si_3N_4$ の合計厚さに対する例3および例4の合計の正の厚さの割合または負の厚さの割合もまとめている。

【0100】

【表2】

表 2

20

24	64	104	144	184	合計
25.30	59.80	57.50	59.80	32.20	15%
24.75	58.20	56.25	58.50	31.50	12.5%
24.20	57.20	55.00	57.20	30.80	10%
23.65	55.90	53.75	55.90	30.10	7.5%
23.10	54.60	52.50	54.60	29.40	5%
22.55	53.30	51.25	53.30	28.70	2.5%
22.00	52.00	50.00	52.00	28.00	0%
21.45	50.70	48.75	50.70	27.30	-2.5%
20.90	49.40	47.50	49.40	26.60	-5%
20.35	48.10	46.25	48.10	25.90	-7.5%
19.80	46.80	45.00	46.80	25.20	-10%
19.25	45.50	43.75	45.50	24.50	-12.5%
18.70	44.20	42.50	44.20	23.80	-15%

30

【0101】

例3に関しては、 $0^\circ$  (すなわち基板に垂直)においておよび $60^\circ$  (すなわち基板に対する垂直に対して $60^\circ$ において)得られたLa\*b\*測色測定システムの値が、図3の表3に提示され、例4に関しては、同じシステムで得られた値が、図4の表4内に提示されている。

40

【0102】

表3に提示された色変化値 $E_{0^*}$ および $E_{60^*}$ は、図8では、 $0^\circ$ で測定された値に関しては白三角によって、 $60^\circ$ で測定された値に関しては白四角によって示され、表4に提示された色変化値 $E_{0^*}$ および $E_{60^*}$ は、図8では、 $0^\circ$ で測定された値に関しては黒三角によって、 $60^\circ$ で測定された値に関しては黒四角によって示されている。

【0103】

この図8は、反射防止層の所与の合計の厚さの変動に関して、機能層が本発明によって

50

多層体内に分布されるとき（例４）、 $0^\circ$ および $60^\circ$ の両方の色変化値は、機能層がすべて多層体内において同じ厚さであるとき（例３）よりも小さいことを明確に示している。そのような効果はまた、他の観察角度で他のシミュレーションによっても表示され得る。

【０１０４】

さらに、図８は、反射防止層の合計厚さの変動が大きく増大するときであっても（例えば、公称値に対して $12.5\%$ または $15\%$ ）、 $0^\circ$ および $60^\circ$ の両方の色変化値は、機能層が多層体内ですべて同じ厚さであるとき（例３）よりも、機能層が本発明によって多層体内に分布されたとき（例４）の方が小さいことを示している。そのような効果はまた、他の観察角度で他のシミュレーションによっても表示され得る。

10

【０１０５】

シミュレーションの第２の２重級数では、 $Si_3N_4$ ： $24$ 、 $64$ 、 $104$ 、 $144$ および $184$ から作製された反射防止層の厚さおよび $ZnO$ ： $28$ 、 $62$ 、 $68$ 、 $102$ 、 $108$ 、 $142$ 、 $148$ および $182$ から作製された反射防止層の厚さが変更された。

【０１０６】

例１からの機能層の構造に基づいた一連の例５が、 $Si_3N_4$ ： $24$ 、 $64$ 、 $104$ 、 $144$ および $184$ から作製された反射防止層の厚さおよび $ZnO$ ： $28$ 、 $62$ 、 $68$ 、 $102$ 、 $108$ 、 $142$ 、 $148$ および $182$ から作製された反射防止層の厚さを変更することによって実施され、例２からの機能層の構造に基づいた一連の例６が、 $Si_3N_4$ ： $24$ 、 $64$ 、 $104$ 、 $144$ および $184$ から作製された反射防止層の厚さおよび $ZnO$ ： $28$ 、 $62$ 、 $68$ 、 $102$ 、 $108$ 、 $142$ 、 $148$ および $182$ から作製された反射防止層の厚さを変更することによって実施された。

20

【０１０７】

例５に関しては、 $0^\circ$ （すなわち基板に対して垂直）においておよび $60^\circ$ （すなわち基板に対する垂直に対して $60^\circ$ において）得られた $La^*b^*$ 測色測定システムの値が、図５の表５に提示され、例６に関しては、同じシステムで得られた値が、図６の表６内に提示されている。

【０１０８】

図７の表７は、最初の５つの欄では５つの反射防止コーティングの各々の層のシミュレーションされた厚さを $nm$ で、さらに、最後の欄では、この表の中央にある灰色で示された基準例（例１および例２）の $Si_3N_4$ および $ZnO$ の合計厚さに対する合計の正の厚さの割合または負の厚さの割合もまとめている。

30

【０１０９】

表５内に提示された値は、図９では、 $0^\circ$ で測定された値に関しては白三角によって、 $60^\circ$ で測定された値に関しては白四角によって示され、表６に提示された値は、図９では、 $0^\circ$ で測定された値に関しては黒三角によって、 $60^\circ$ で測定された値に関しては黒四角によって示されている。

【０１１０】

この図９の観察結果は、図８で行われたものと類似している。

【０１１１】

図９は、反射防止層の所与の合計の厚さの変動に関して、機能層が本発明によって多層体内に分布されるとき（例６）、 $0^\circ$ および $60^\circ$ の両方の色変化値は、機能層がすべて多層体内において同じ厚さであるとき（例５）よりも小さいことを明確に示している。

40

【０１１２】

さらに、図９は、反射防止層の合計厚さの変動が大きく増大するときであっても（例えば、公称値に対して $12.5\%$ または $15\%$ ）、 $0^\circ$ および $60^\circ$ の両方の色変化値は、機能層が多層体内ですべて同じ厚さであるとき（例５）よりも、機能層が本発明によって多層体内に分布されたとき（例６）の方が小さいことを示している。

【０１１３】

実施された例８は、例２のものと類似の構造、特に例２のものと同一である機能層の厚

50

さの分布を有し、最初の4つの反射防止コーティングの組成のみが変わっているが、これらの反射防止コーティングの各々の合計の光学的厚さは実際には変わっていない。

【0114】

以下の表8は、例8からの層の各々の物理的厚さをナノメートルでまとめている。

【0115】

【表3】

表 8

層/材料	例 8
184 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	28
182 - ZnO	7
160 - Ag <sub>4</sub>	9
148 - ZnO	7
146 - SnZnO	6
144 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	52
142 - ZnO	7
120 - Ag <sub>3</sub>	11.5
108 - ZnO	7
106 - SnZnO	6
104 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	50
102 - ZnO	7
80 - Ag <sub>2</sub>	11.5
68 - ZnO	7
66 - SnZnO	6
64 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	52
62 - ZnO	7
40 - Ag <sub>1</sub>	9
28 - ZnO	7
26 - SnZnO	6
24 - Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	22

10

20

30

40

【0116】

国際公開第2007/101964号の教示によるこの例では、機能層の下方にある各反射防止コーティングは、シリコン窒化物ベースの誘電層と、混合酸化物、この場合では（Zn：Sn：Sbに対してそれぞれ65：34：1の重量比で構成された金属ターゲットから堆積された）アンチモンでドーパされ得る亜鉛およびスズの混合酸化物から作製された少なくとも1つの非晶質の平滑層とを備え、上記平滑層は、亜鉛酸化物ベースの上記

50

上方にある湿潤層と接触している。

【0117】

この多層体では、(2重量%のアルミニウムでドーブされた亜鉛から構成された金属ターゲットから堆積された)アルミニウムドーブされた亜鉛酸化物ZnO:Alから作製された湿潤層28、68、108、148は、それらの伝導性を向上させる銀の機能層40、80、120、160の結晶化を向上させることを可能にする。この効果は、上方にある湿潤層、したがって上方にある銀層の成長を向上させるアモルファスのSnZnO<sub>x</sub>:Sb平滑層26、66、106、146を使用することによって増強される。

【0118】

シリコン窒化物から作製される層は、10重量%のアルミニウムでドーブされたSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>から作製される。

10

【0119】

この多層体は、さらに、強化可能であるという利点を有する。

【0120】

この基板は、2.1mmの透明ガラス板上に堆積され、多層体の堆積後、この基板は、積層化グレージングユニットを形成するために、0.76mmシートのPVB、次いで第2の2.1mm透明ガラス板と組み合わせられた。

【0121】

以下の表9は、この例8の特性をまとめている。あらゆる処理前の基板自体に関するデータは、「BHT」行に示されている。650で3分間の焼なましの加熱処理をした後の基板自体に関するデータは、「AHT」行に示されている。積層化されたグレージングユニット内に統合され、熱処理がない基板に関するデータは、「LG」行に示されている。

20

【0122】

【表4】

表 9

	R <sub>□</sub> [オーム/平方]	R <sub>L</sub> (%)	a*D65/2°	b*D65/2°	T <sub>L</sub> (%)	A (%)
BHT	1.2	7	-1.9	-1.5	72	21
AHT	0.9	7	-3.0	-0.5	76	16
LG	-	8	-1.4	-1.3	75	17

30

【0123】

銀層の合計厚さが大きく(したがって低い表面抵抗率が得られ)、光学特性(特に可視スペクトルにおける光透過率)が良好でもあるため、本発明による多層体でコーティングされた基板を使用して、透明電極基板を製造することがさらに可能である。

40

【0124】

この透明電極基板は、例8からの銀窒化物層184を伝導層(特に10<sup>5</sup>.cm未満の抵抗率を有する)、特に酸化物ベースの層に置き換えることによって、有機発光デバイスに適し得る。この層は、例えば、スズ酸化物または任意選択でAlまたはGaでドーブされた亜鉛酸化物ベース、または混合酸化物ベース、特にインジウムスズ酸化物ITO、インジウム亜鉛酸化物IZO、任意選択で(例えばSb、Fで)ドーブされたスズ亜鉛酸化物SnZnOベースから作製されてもよい。この有機発光デバイスは、照明デバイスまたは表示デバイス(スクリーン)を製造するために使用され得る。

【0125】

一般に、透明電極基板は、加熱型グレージングユニット、特に加熱型積層化フロントガ

50

ラスのための加熱型基板として適し得る。

【0126】

これはまた、あらゆるエレクトロクロミックグレーディング、あらゆる表示スクリーン、あるいは光起電性セル、特に透明光起電性セルの正面または後面のための透明電極基板としても適し得る。

【0127】

このプロセスは、好ましくは、スクリーンフィルタのための基板を製造するために使用されることは意図されていない。

【0128】

本発明は、上記において例を用いて説明されている。当業者は、特許請求の範囲によって定義された特許の範囲から逸脱せずに、本発明のさまざまな変形形態を実施可能であることが理解される。

10

【図1】

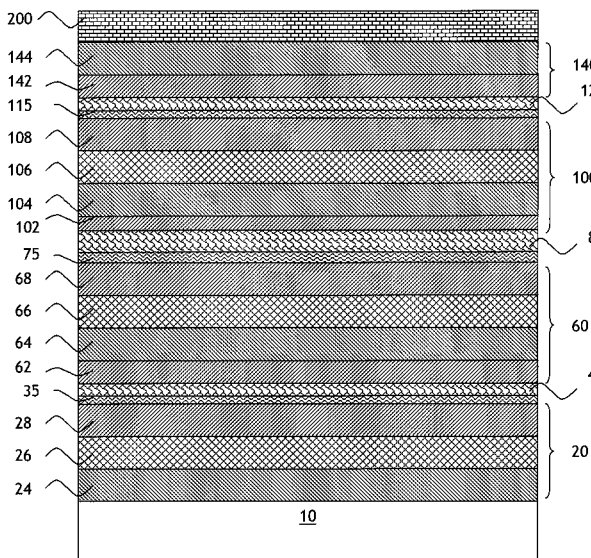


Fig. 1

【図2】

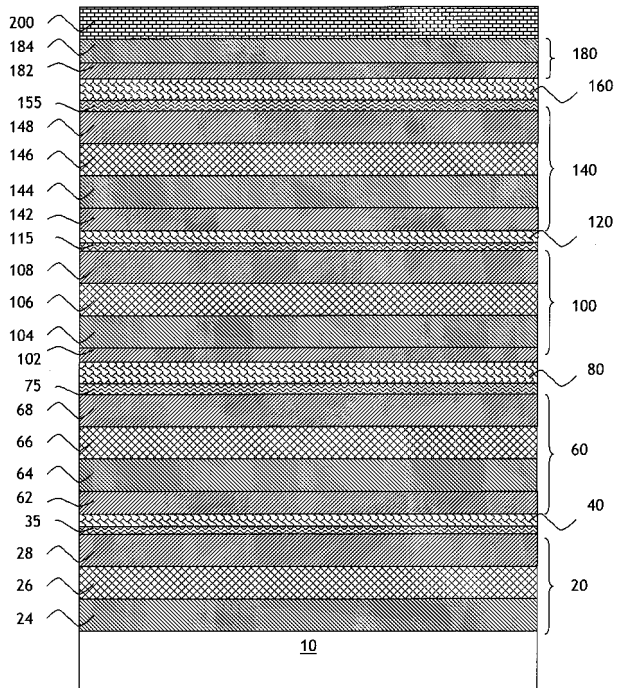


Fig. 2

【 図 3 】

表 3

$\Delta Si/N_4$	15.0	12.5	10.0	7.5	5.0	2.5	0.0	-2.5	-5.0	-7.5	-10.0	-12.5	-15.0
$L^*/0^\circ$	34.945	34.761	34.629	34.552	34.527	34.553	34.622	34.726	34.854	34.996	35.137	35.258	35.380
$a^*/0^\circ$	-1.873	-0.494	1.049	2.592	3.998	5.158	5.998	6.470	6.557	6.262	5.610	2.233	0.308
$b^*/0^\circ$	-2.831	-3.149	-3.583	-3.984	-4.244	-4.299	-4.122	-3.714	-3.103	-2.332	-1.454	0.880	1.747
$\Delta E_a^*$	7.98	6.57	4.98	3.41	2.01	0.86	0.63	1.19	1.85	2.74	3.90	5.30	6.92
$L^*/60^\circ$	45.466	45.496	45.551	45.624	45.709	45.800	45.889	45.968	46.032	46.077	46.100	46.005	45.952
$a^*/60^\circ$	3.441	4.159	4.633	4.841	4.775	4.444	3.871	3.094	2.163	1.143	0.111	-2.016	-2.063
$b^*/60^\circ$	-3.670	-3.686	-3.544	-3.246	-2.804	-2.244	-1.595	-0.895	-0.182	0.504	1.127	2.246	2.455
$\Delta E_{60}^*$	2.16	2.15	2.12	1.93	1.52	0.87	1.05	2.22	3.45	4.65	7.03	7.18	

Figure 3 (例 3)

【 図 5 】

表 5

$\Delta Si/N_4$	15.0	12.5	10.0	7.5	5.0	2.5	0.0	-2.5	-5.0	-7.5	-10.0	-12.5	-15.0
$L^*/0^\circ$	35.534	35.151	34.853	34.650	34.549	34.543	34.622	34.762	34.937	35.115	35.265	35.358	35.380
$a^*/0^\circ$	-3.315	-2.710	-1.141	0.916	3.009	4.784	5.998	6.524	6.329	5.461	4.036	2.233	0.308
$b^*/0^\circ$	-3.617	-2.821	-2.965	-3.523	-4.061	-4.302	-4.122	-3.520	-2.577	-1.426	-0.222	0.880	1.747
$\Delta E_a^*$	9.37	8.82	7.24	5.12	2.99	1.23	0.81	1.61	2.79	4.41	6.30	8.21	10.12
$L^*/60^\circ$	45.527	45.481	45.495	45.558	45.656	45.773	45.889	45.986	46.051	46.073	46.054	46.005	45.952
$a^*/60^\circ$	1.225	2.686	3.859	4.609	4.862	4.603	3.871	2.758	1.403	-0.006	-1.235	-2.016	-2.063
$b^*/60^\circ$	-3.108	-3.485	-3.648	-3.529	-3.117	-2.449	-1.595	-0.646	0.298	1.142	1.808	2.246	2.455
$\Delta E_{60}^*$	3.07	2.27	2.09	2.10	1.83	1.13	1.47	3.12	4.75	6.14	7.03	7.18	

Figure 5 (例 5)

【 図 4 】

表 4

$\Delta Si/N_4$	15.0	12.5	10.0	7.5	5.0	2.5	0.0	-2.5	-5.0	-7.5	-10.0	-12.5	-15.0
$L^*/0^\circ$	33.118	32.988	32.871	32.766	32.672	32.588	32.513	32.447	32.390	32.343	32.309	32.303	32.412
$a^*/0^\circ$	0.209	-0.334	-0.619	-0.720	-0.703	-0.623	-0.517	-0.408	-0.301	-0.186	-0.038	1.124	2.305
$b^*/0^\circ$	-4.594	-3.568	-2.932	-2.579	-2.412	-2.351	-2.337	-2.310	-2.263	-2.185	-1.877	-1.558	-1.233
$\Delta E_a^*$	2.45	1.33	0.70	0.40	0.26	0.13	0.13	0.25	0.38	0.54	0.72	0.93	1.17
$L^*/60^\circ$	43.988	43.932	43.885	43.846	43.817	43.795	43.783	43.782	43.795	43.826	43.881	44.261	44.625
$a^*/60^\circ$	-0.623	-0.398	-0.185	0.003	0.162	0.298	0.428	0.579	0.784	1.085	1.526	4.086	6.042
$b^*/60^\circ$	-1.884	-1.940	-1.999	-2.035	-2.033	-1.983	-1.883	-1.732	-1.531	-1.283	-0.985	0.204	1.050
$\Delta E_{60}^*$	1.07	0.84	0.63	0.46	0.31	0.16	0.21	0.50	0.89	1.42	4.24	6.39	

Figure 4 (例 4)

【 図 6 】

表 6

$\Delta Si/N_4$	15.0	12.5	10.0	7.5	5.0	2.5	0.0	-2.5	-5.0	-7.5	-10.0	-12.5	-15.0
$L^*/0^\circ$	33.471	33.243	33.050	32.885	32.742	32.619	32.513	32.422	32.347	32.294	32.273	32.303	32.412
$a^*/0^\circ$	2.896	1.065	-0.014	-0.529	-0.679	-0.635	-0.517	-0.381	-0.226	0.003	0.408	1.124	2.305
$b^*/0^\circ$	-9.051	-6.046	-4.125	-3.057	-2.559	-2.380	-2.337	-2.323	-2.287	-2.210	-2.080	-1.877	-1.558
$\Delta E_a^*$	7.59	4.10	1.93	0.81	0.36	0.16	0.16	0.34	0.58	0.99	1.72	2.93	4.17
$L^*/60^\circ$	44.153	44.048	43.963	43.894	43.842	43.804	43.783	43.783	43.813	43.887	44.027	44.261	44.625
$a^*/60^\circ$	-0.959	-0.761	-0.483	-0.200	0.044	0.244	0.428	0.661	1.034	1.657	2.642	4.086	6.042
$b^*/60^\circ$	-2.011	-1.883	-1.910	-1.981	-2.025	-1.998	-1.883	-1.674	-1.370	-0.969	-0.454	0.204	1.050
$\Delta E_{60}^*$	1.44	1.22	0.93	0.65	0.41	0.22	0.31	0.79	1.54	2.65	4.24	6.39	

Figure 6 (例 6)

【 図 7 】

表 7

24/28	62/64/68	102/104/108	142/144/148	182/184	合計
25.30/14.95	8.05/59.80/14.95	8.05/57.50/14.95	8.05/59.80/14.95	8.05/32.20	15%
24.75/14.625	7.875/58.50/14.625	7.875/56.25/14.625	7.875/58.50/14.625	7.875/31.50	12.5%
24.20/14.3	7.7/57.20/14.3	7.7/55.00/14.3	7.7/57.20/14.3	7.7/30.80	10%
23.65/13.975	7.525/55.90/13.975	7.525/53.75/13.975	7.525/55.90/13.975	7.525/30.10	7.5%
23.10/13.65	7.35/54.60/13.65	7.35/52.50/13.65	7.35/54.60/13.65	7.35/29.40	5%
22.55/13.325	7.175/53.30/13.325	7.175/51.25/13.325	7.175/53.30/13.325	7.175/28.70	2.5%
21.45/12.675	6.825/50.70/12.675	6.825/48.75/12.675	6.825/50.70/12.675	6.825/27.30	-2.5%
20.90/12.35	6.65/49.40/12.35	6.65/47.50/12.35	6.65/49.40/12.35	6.65/26.60	-5%
20.35/12.025	6.475/48.10/12.025	6.475/46.25/12.025	6.475/48.10/12.025	6.475/25.90	-7.5%
19.80/11.7	6.3/46.80/11.7	6.3/45.00/11.7	6.3/46.80/11.7	6.3/25.20	-10%
19.25/11.375	6.125/45.50/11.375	6.125/43.75/11.375	6.125/45.50/11.375	6.125/24.50	-12.5%
18.70/11.05	5.95/44.20/11.05	5.95/42.50/11.05	5.95/44.20/11.05	5.95/23.80	-15%

Figure 7

【 図 8 】

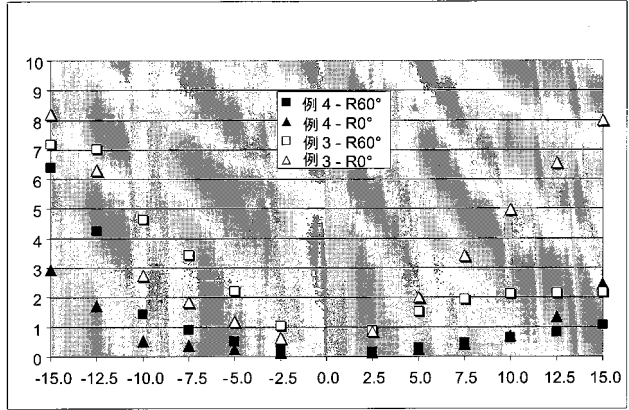


Fig. 8

【 図 9 】

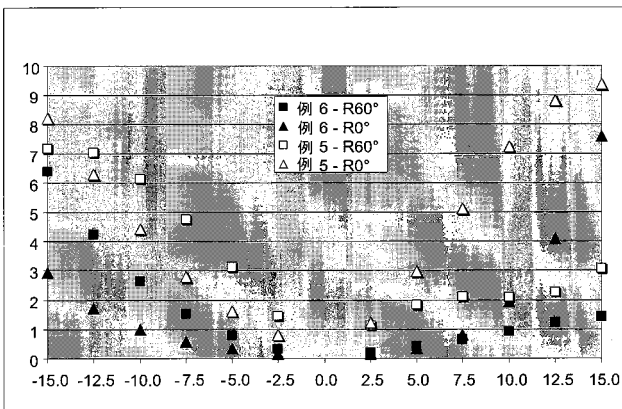


Fig. 9

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/FR2009/051854
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B32B17/10 C03C17/36 G02B5/28 H01L31/00 H05B3/86		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B32B C03C G02B H01L H05B		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2002/086164 A1 (ANZAKI TOSHIAKI [JP] ET AL) 4 July 2002 (2002-07-04) page 2, paragraph 27 abstract example 2; table 1 page 5, paragraph 76 page 3, paragraph 36 page 8, paragraph 108 page 1, paragraphs 1,2 ----- -/-	1-3,7-8, 10-12 4-6,9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>4 February 2010</b>		Date of mailing of the international search report <b>11/02/2010</b>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentplan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 840-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <b>Mertins, Frédéric</b>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2009/051854
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 353 501 B1 (WOODRUFF DANIEL P [US] ET AL) 5 March 2002 (2002-03-05) Figure 3 column 1, lines 6-20 column 6, lines 44-67 column 7, lines 1-15,48-55 column 8, lines 33-36 column 9, lines 1-10,38-45 column 11, lines 10-20	1-3,12
X	US 5 071 206 A (HOOD THOMAS G [US] ET AL) 10 December 1991 (1991-12-10) abstract column 1, lines 14-20 column 5, lines 25-54 column 7, lines 12-18,30-35 column 9, lines 7-12 claims 1,2	1-3, 10-12
X	FR 2 898 122 A (SAINT GOBAIN [FR]) 7 September 2007 (2007-09-07)	4
Y	page 18, lines 8-28 abstract page 4, lines 1-5	4-6,9
A,P	EP 2 030 954 A (CARDINAL CG CO [US]) 4 March 2009 (2009-03-04) the whole document	1-3,7-8, 10-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/051854

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002086164	A1	04-07-2002	NONE
US 6353501	B1	05-03-2002	NONE
US 5071206	A	10-12-1991	NONE
FR 2898122	A	07-09-2007	CA 2644862 A1 13-09-2007 CN 101395000 A 25-03-2009 EA 200870317 A1 27-02-2009 EP 1993829 A2 26-11-2008 WO 2007101963 A2 13-09-2007 JP 2009528973 T 13-08-2009 KR 20080101932 A 21-11-2008 US 2009130409 A1 21-05-2009
EP 2030954	A	04-03-2009	CA 2630363 A1 14-02-2009 CN 101367620 A 18-02-2009 KR 20090017402 A 18-02-2009 SG 150425 A1 30-03-2009 US 2009047466 A1 19-02-2009

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2009/051854

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b>		
INV. B32B17/10	C03C17/36	G02B5/28 H01L31/00 H05B3/86
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B32B C03C G02B H01L H05B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y	US 2002/086164 A1 (ANZAKI TOSHIKI [JP] ET AL) 4 juillet 2002 (2002-07-04) page 2, alinéa 27 abrégé exemple 2; tableau 1 page 5, alinéa 76 page 3, alinéa 36 page 8, alinéa 108 page 1, alinéas 1,2	1-3, 7-8, 10-12 4-6, 9
----- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour le fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
4 février 2010		11/02/2010
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Mertins, Frédéric

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051854

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 353 501 B1 (WOODRUFF DANIEL P [US] ET AL) 5 mars 2002 (2002-03-05) figure 3 colonne 1, ligne 6-20 colonne 6, ligne 44-67 colonne 7, ligne 1-15,48-55 colonne 8, ligne 33-36 colonne 9, ligne 1-10,38-45 colonne 11, ligne 10-20	1-3,12
X	US 5 071 206 A (HOOD THOMAS G [US] ET AL) 10 décembre 1991 (1991-12-10) abrégé colonne 1, ligne 14-20 colonne 5, ligne 25-54 colonne 7, ligne 12-18,30-35 colonne 9, ligne 7-12 revendications 1,2	1-3, 10-12
X	FR 2 898 122 A (SAINT GOBAIN [FR]) 7 septembre 2007 (2007-09-07)	4
Y	page 18, ligne 8-28 abrégé page 4, ligne 1-5	4-6,9
A,P	EP 2 030 954 A (CARDINAL CG CO [US]) 4 mars 2009 (2009-03-04) le document en entier	1-3,7-8, 10-12

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051854

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002086164 A1	04-07-2002	AUCUN	
US 6353501 B1	05-03-2002	AUCUN	
US 5071206 A	10-12-1991	AUCUN	
FR 2898122 A	07-09-2007	CA 2644862 A1	13-09-2007
		CN 101395000 A	25-03-2009
		EA 200870317 A1	27-02-2009
		EP 1993829 A2	26-11-2008
		WO 2007101963 A2	13-09-2007
		JP 2009528973 T	13-08-2009
		KR 20080101932 A	21-11-2008
		US 2009130409 A1	21-05-2009
EP 2030954 A	04-03-2009	CA 2630363 A1	14-02-2009
		CN 101367620 A	18-02-2009
		KR 20090017402 A	18-02-2009
		SG 150425 A1	30-03-2009
		US 2009047466 A1	19-02-2009

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

(72)発明者 ヤンツイク, セバステイアン

ドイツ国、5 2 1 3 4・ヘルツオーゲンラート、ツム・ブルムタール・1 4

Fターム(参考) 4F100 AB24C AB31C AG00A AT00A BA05 BA07 BA10A BA10D EH66B EH66C  
EH66D JN01A JN30B JN30D  
4G059 AA01 AA08 AB11 AC04 AC06 DA01 DB02 EA01 EB04 GA02  
GA04 GA14  
4G061 AA20 AA21 AA23 BA01 BA02 CA02 CD21 DA09 DA14 DA26  
DA32 DA43 DA44