

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4271732号
(P4271732)

(45) 発行日 平成21年6月3日 (2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月6日 (2009.3.6)

(51) Int.Cl.
C O 3 C 17/34 (2006.01)

F I
C O 3 C 17/34 Z

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-513359	(73) 特許権者	591229107
(86) (22) 出願日	平成9年9月10日 (1997.9.10)		ビルキントン グループ リミテッド
(65) 公表番号	特表2001-500464 (P2001-500464A)		イギリス国 マーシーサイド ダブリュ
(43) 公表日	平成13年1月16日 (2001.1.16)		ーエイ１０ ３ティーティー セント
(86) 国際出願番号	PCT/GB1997/002433		ヘレンズ プレスコット ロード (番
(87) 国際公開番号	W01998/011031		地なし)
(87) 国際公開日	平成10年3月19日 (1998.3.19)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	平成16年7月22日 (2004.7.22)		弁理士 杉村 憲司
(31) 優先権主張番号	9619134.1	(74) 代理人	100114292
(32) 優先日	平成8年9月13日 (1996.9.13)		弁理士 来間 清志
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100119530
			弁理士 富田 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良被覆ガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス基板並びに、熱吸収層及び前記熱吸収層の上に載置されている金属化合物の低輻射率層を含む被膜から成る被覆ガラスであって、該低輻射率層は100nm～600nmの厚みを有し、被覆ガラスは0.4より小さい放射率を有し、前記熱吸収層が化学量論量未満の酸素を含有する酸化タングステン層、水素でドーピングされた酸化タングステン層、又はアルカリ金属でドーピングされた酸化タングステン層であり、前記低輻射率層がドーピングされた酸化錫またはドーピングされた酸化インジウムの層である高性能ソーラーコントロール被覆ガラス。

【請求項 2】

被膜の熱吸収層が50～500nmの範囲の膜厚を有する請求項1に記載の被覆ガラス。

【請求項 3】

被膜の熱吸収層が80～200nmの範囲の膜厚を有する請求項1又は2に記載の被覆ガラス。

【請求項 4】

0.2未満の放射率を有する請求項1～3のいずれかに記載の被覆ガラス。

【請求項 5】

低輻射率層が200～500nmの範囲の膜厚を有する請求項1～4のいずれかに記載の被覆ガラス。

【請求項 6】

被膜が更にイリデッセンス抑制層または熱吸収層の下層を含む請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の被覆ガラス。

【請求項 7】

可視光線透過率よりも少なくとも 10 % 少ない総太陽熱透過率を示す請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の被覆ガラス。

【請求項 8】

可視光線透過率が 67 % を超え、総太陽熱透過率が 57 % 未満を与える請求項 7 に記載の被覆ガラス。

【請求項 9】

被膜が、反射（被覆側から見た場合）及び／又は透過（透明フロートガラスに適用した場合）色の $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ が 12 未満を示すようなものである請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の被覆ガラス。

10

【請求項 10】

被膜が、反射（被覆側から見た場合）及び／又は透過（透明フロートガラスに適用した場合）色の $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ が 7 未満を示すようなものである請求項 9 に記載の被覆ガラス。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の被覆ガラスの板と、空間的に平行な関係の第二のグレーディング板から成るマルチプルグレーディングユニット。

【請求項 12】

20

可視光線透過率よりも少なくとも 15 % 少ない総太陽熱透過率を示す請求項 11 に記載のマルチプルグレーディングユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は被覆ガラスに関し、更に詳しくは、高性能ソーラーコントロール（solar control）被覆ガラスに関する。

【0002】

【従来の技術】

ソーラーコントロールガラス、特に反射と透過の双方で無彩色を示す高性能ソーラーコントロールガラスに対する要求は増大している。「高性能」ソーラーコントロールガラスとは、総入射放射線エネルギー（総太陽熱）の割合よりも入射光のかなり高い割合を透過するガラスを意味付けている。鉄が添加された色付きガラスは、高いソーラーコントロール性能を付与することが可能であるが、鉄は、ガラスを緑色に着色し、そして緑色の色合いは必ずしも受け入れられるわけではない。更に、例えば、セレンと酸化コバルト等のような金属酸化物との組み合わせ等の他の添加剤を含むことは、緑色の色合いをより無彩色に変えることができるが、入射熱：透過した入射光の割合が増大するに伴い、若干の性能が犠牲になる。

30

【0003】

英国特許出願 GB 2 288 818 A には、低いソーラーファクターと高い純度の反射色を有する熱分解性（pyrolytically）被覆グレーディングパネルが記載されている。該 GB 2 288 818 A には、コバルト、鉄及びクロムの酸化物を含む第 1 層と、例えば窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化すず又は酸化チタン、酸化ジルコニウム又は酸化ケイ素を含み、特定の屈折率を有する誘電第 2 層とで被覆されたガラス基板を含む被覆ガラスが開示されている。カナダ国特許明細書 CA 1 117 383 には、ガラス上の透明な着色金属及び金属酸化物フィルムの磨耗抵抗を向上させる方法が記載されている。該 CA 1 117 388 号には、鉄、クロム及びコバルト酸化物の混合物を含む着色層及び、30 nm ～ 80 nm の範囲の厚みを有するフッ素ドーパされた酸化すずを用いて基板を被覆する方法が記載されている。

40

【0004】

50

銀層を適当な誘電層と組合わせて多層に積重ねた被膜は、高性能ソーラーコントロール製造物を与えることができ、反射と透過の双方において無彩色に近いが、重大な欠点を有している。第一に、適当な銀層は、製造したままの熱いガラスリボン、即ち、該リボンを切断して製造ラインから取り除く前のものに被膜を適用するオンライン (on-line) 堆積法ではうまくいかず、マグネトロンスパッタ等のオフライン低圧技術に適合する。第二に、そのような銀被膜は、加工中での注意深い保護及び取り扱いや、例えば、ユニットの空間に面している被覆により複数のグレージングユニットにおいてグレージングをすることにより、最終生成物中の被覆されたガラスを防護することが要求されるという、制限された物理的耐久性を有している。

【0005】

10

【発明が解決しようとする課題】

上記した銀被膜の欠点なしに高性能でソーラーコントロールグレージング (glazing) を与える被膜を得ることは望ましいことであり、そして、それは好ましくは反射及び透過において無彩色に近い色を有するものか、あるいは少なくとも、上記で言及した色味を帯びたガラスの高性能体の特性の緑色の反射と透過色のどちらか一方を与えるものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、ガラス基板並びに、熱吸収層及び前記熱吸収層の上に載置される金属化合物を含む低輻射率層を含む被膜から成る高性能ソーラーコントロール被覆ガラスであって、該低輻射率層は100nm～600nmの厚みを有し、被覆ガラスは0.4より小さい放射率を有し、前記熱吸収層が化学量論量未満の酸素を含有する酸化タングステン層、水素でドーピングされた酸化タングステン層、又はアルカリ金属でドーピングされた酸化タングステン層であり、前記低輻射率層がドーピングされた酸化錫またはドーピングされた酸化インジウムの層である被覆ガラスが提供される。

20

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明を図面により説明するが、添付された概略の図面によっては限定されない。ここで、図1は、本発明の一つの実施態様による被覆ガラスの断面を示す。図2は、本発明の第二の好ましい実施態様による被覆ガラスの断面を示す。図3は、図1に示した被覆ガラスを導入した二重グレージングガラスユニットの断面を示す。

30

【0008】

図1において、高性能ソーラーコントロール被覆ガラス1は、ガラス基板11、好ましくは透明フロートガラス、並びに熱吸収層14及び金属化合物の低輻射率層13を含む被膜12を含む。

【0009】

図2に示した態様は、図1の態様と同様であり、被覆ガラス2はガラス基板21、好ましくは透明フロートガラス、及び被膜22から成る。しかしながら、被膜22は、被膜12とは、熱吸収層24及び低輻射率層23に加えて、更に以下において記載するイリデッセンス抑制下層25から成る点において異なっている。

【0010】

40

図3は、図1の被覆ガラス板 (pane) 1を平行な空間関係でグレージング材料31、典型的には透明フロートガラスの第2の板と組み合わせ、該板同士は離間されており、スペーシング及び封止システム32で共に封止され、空隙33を有する二重グレージングガラスユニット3を形成したものを示したものである。被膜12はユニットの空隙33に面している。

【0011】

性能を向上させるために、被膜の熱吸収層は700nmを超える波長を優先的に吸収することが望ましく、好ましくは、それは実質的に可視領域のスペクトルを吸収しないことである。熱吸収層は、実質的に透明な導電性酸化物層であってもよく、酸化タングステンが、特性吸収ピークにおいてそれが約900nm付近を示すことから好ましい。

50

【0012】

酸化タングステンには、導電性及び誘電性の両者の形態が存在する。化学量論組成の酸化タングステン、 WO_3 は、誘電性で、実質的に近赤外線を吸収しない。非化学量論組成の酸化タングステン、 WO_{3-x} 、（式中、 x は典型的には約0.03まで（好ましくは、0.005～0.025の範囲である）及び、水素またはアルカリ金属でドーピングされた酸化タングステンは導電性であり、本発明において実際に使用するのに適している。

【0013】

米国特許明細書US5034246号には、有機金属蒸着法が記載されており、これは、インジウムすず酸化物のような導電層を有するガラス基板上にアルキルアミンタングス酸塩化合物を付加し、次いで該被覆基板を加熱することによりタングステン酸化物を形成するの

10

【0014】

本発明において、低輻射率層の下

【0015】

【0016】

熱吸収層は、通常、50nm～500nmの範囲の、特には80nm～200nmの膜厚を有している。

20

【0017】

低輻射率層は、金属化合物の層であり、通常、ドーピングされたインジウムまたは錫酸化物等の透明半導体である。好ましい材料としては、錫ドーピング酸化インジウム、及びフッ素ドーピング酸化錫が含まれる。低輻射率層は、通常、100nm～600nm（より厚い層の使用は、補償として十分な輻射率の低減をすることなしに、光透過率の不要な減少を引き起こしがちであるので）の範囲の膜厚を、特に、200nm～500nmの範囲の膜厚を有する。低輻射率層は、0.4未満（本記載及び添付された請求の範囲において言及されている放射率の数値は、ISO 10292:1994、アネックスAにより測定した、通常の輻射率の値である）の放射率を有していてもよく、0.2以下の放射率を与える低輻射率層を使用することが好ましい。

30

【0018】

被膜の低輻射率層は、通常、熱吸収層の上に存在し、ソーラーコントロールガラスは、ガラスをはめた（glazed）空間（必ずしもそうではないが、通常は、建築物）の内面に向かって面している被膜で上塗り（glazed）されている。

【0019】

本発明におけるような、薄いフィルムの使用は、干渉色及びイリデッセンスの外観を与えることができる。干渉効果から得られる望ましくない色を避け、または少なくとも緩和するために、着色抑制下層（それは、それ自身、サブ（sub）層の組み合わせであってもよい）を、熱吸収層及び低輻射率層を堆積する前にガラスに適用してもよい。イリデッセンス抑制下層の組成及び堆積は、先に公開されたGB第2301756B、UK第2115315B、US5168003号及びEP第0275662Bに記載されている。かくして、本発明の好ましい態様によれば、イリデッセンス抑制下層またはその複数層は、熱吸収層及び低輻射率層から成る被膜の下に導入される。

40

【0020】

例えば、反射防止層として、付加的な層を被膜の上に導入してもよいが、しかし、そのような上層は、低輻射率特性の喪失、即ち、放射率の増大、につながる

【0021】

本発明の熱吸収層及び低輻射率層は、例えば、反応性スパッタリングを含む、スパッタリングにより、または化学蒸着による、公知の技術で堆積してもよい。実際、上記した両層

50

共が、ガラス製造工程の間にガラスの熱いリボンに被膜を適用する可能性を提供する化学蒸着技術による蒸着法を受け入れられることは重大な利点である。熱吸収層を化学蒸着により堆積する方法は、例えば、E P 0 5 2 3 8 7 7 A 1 及び E P 0 5 4 6 6 6 9 B 1 に記載されているが、金属酸化物の低輻射率層を化学蒸着法により堆積する方法は、例えば、G B 2 0 2 6 4 5 4 B、U S 5 0 0 4 4 9 0 及び E P 0 3 6 5 2 3 9 B に記載されている。

【0022】

【実施例】

本発明を説明するが、以下の実施例によっては限定されない。実施例において、以降の記載と請求の範囲と同様に、記述する可視光線透過率は、イルミナント C (Illuminant C) を用いて測定した。記述する総太陽熱透過率は、北緯 37° (気団 1.5) の地表での直接の通常放射入射線を表す太陽スペクトル輻射照度 (ASTME 87-891) で重み付けすることにより測定される。

10

【0023】

実施例 1

ケイ素、炭素及び酸素から成り、65 nm の膜厚及び約 1.7 の屈折率を有するイリデッセンス抑制下層を、ヨーロッパ特許第 0 2 7 5 6 6 2 B に記載されているような 3 mm の透明フロートガラスのリボンに設けた。

【0024】

リボンから切断したガラス板に、通常の反応性マグネトロン直流スパッタで、910 nm の波長で (下層なしに透明 3 mm フロートガラスで測定した場合) 70% の吸収ピークを与える、水素でドーピングした厚さ約 100 nm の熱吸収酸化タングステン層を下層の上にオーバーコートした。

20

【0025】

低輻射率層として機能し、 4×10^{-4} オーム・センチメートルの電気抵抗率を示す、約 265 nm のインジウム錫酸化物層を、酸化タングステン層上に、通常の反応性マグネトロン直流スパッタリングで、約 10 原子% の錫を含有するインジウム錫ターゲットを用いて堆積した。そのインジウム錫酸化物層は約 0.08 の輻射率を有する。

【0026】

得られた被覆ガラス板は以下の性質を有していた：

30

可視光透過率 70.4%

総太陽熱透過率 55.9%

【0027】

被覆していない透明フロートガラスの 3 mm の板及び 12 mm の空気空間を有する二重グレーティングガラスユニットに、被膜が空気空間に向かうように被覆板を導入したところ、得られたユニットは、可視光透過率が 64%、総太陽熱透過率が 44% であり、照明 (イルミナント C (Illuminant C)) のもとで、以下の反射及び透過色を示す：

	a *	b *	L *
反射	-5.2	-5.1	46
透過	-2.9	1.2	84

40

【0028】

実施例 2

25 nm の厚さのドーピングされていない酸化錫の最初の層及び 25 nm の厚さのシリカの層から成るイリデッセンス抑制下層を、3 mm の厚さの透明フロートガラスのリボンに設けた。

【0029】

リボンから切断したガラス板に、通常の反応性マグネトロン直流スパッタリングで、910 nm の波長で (下層なしに透明 3 mm フロートガラスで測定した場合) 70% の吸収ピークを与える、リチウムでドーピングした厚さ約 420 nm の熱吸収酸化タングステン層を下層の上にオーバーコートした。

50

【0030】

低輻射率層として機能し、 4×10^{-4} オーム・センチメートルの電気抵抗率を示す、約85 nmのインジウム錫酸化物層を、酸化タングステン層上に、通常の反応性マグネトロン直流スパッタリングで、約10原子%の錫を含有するインジウム錫ターゲットを用いて堆積した。

【0031】

得られた被覆ガラス板 (pane) は以下の性質を有していた：

可視光透過率 69%

総太陽熱透過率 54%

【0032】

被覆していない透明フロートガラスの3 mmの板及び12 mmの空気空間を有する二重グレージングガラスユニットに、被膜が空気空間に向かうように被覆板を導入したところ、得られたユニットは、可視光透過率が63%、総太陽熱透過率が41%であり、照明 (イルミナントC (Illuminant C)) のもとで、以下の反射及び透過色を示す：

	a *	b *	L *
反射	-3.6	-3.3	90
透過	-9.3	5.1	84

【0033】

実施例3

実施例2に記載したのと同様のイリデッセンス抑制下層を、3 mmの厚さのフロートガラスのリボンに設けた。

【0034】

リボンから切断したガラス板に、マグネトロン直流スパッタリングで、酸化物ターゲットから厚さ約104 nmの熱吸収非化学量論組成の酸化タングステン層をオーバーコートした。酸化タングステン中のタングステンの酸化状態は、式 $WO_{2.98}$ の酸化タングステンに相当すると測定された。

【0035】

低輻射率層として機能する、約270 nmのインジウム錫酸化物層を、酸化タングステン層上に、通常の反応性マグネトロン直流スパッタリングで、約10原子%の錫を含有するインジウム錫ターゲットを用いて堆積した。

【0036】

被覆していない透明フロートガラスの3 mmの板及び12.5 mmの空気空間を有する二重グレージングガラスユニットに、被膜が空気空間に向かうように被覆板を導入したところ、得られたユニットは、可視光透過率が66%、総太陽熱透過率が46%であり、照明 (イルミナントC (Illuminant C)) のもとで、以下の反射及び透過色を示す：

	a *	b *	L *
反射	-7.7	2.25	49
透過	1.9	0.61	85

【0037】

実施例4～9

この一連の実施例のそれぞれにおいて、被覆した3 mmの透明フロートガラス、被覆されたガラスの板及び3 mmの被覆されていない透明フロートガラスから成り、12.5 mmの空間及び被膜が空間に面している二重グレージングガラスユニットの光学的性質は、ガラス及び被覆層の公知の光学的性質から計算した。被膜の構造及び被覆ガラスの性質を添付表1及び表2に示す。

【0038】

【表1】

10

20

30

40

実施例	4	5	6
第一被覆層	380nm酸化タンダステン ¹	240nm酸化タンダステン ¹	126nm酸化タンダステン ¹
第二被覆層	320nmフッ素ドーブ酸化錫 ²	260nm ITO ³	300nm ITO ³
被覆板の可視LT	74.4%	70.1%	60.1%
被覆板の総SHT	53.5%	51.2%	49.3%
被覆板の輻射率	0.12-0.2	0.08	0.07
二重グレージングユニットの可視LT	66.6%	63.6%	55.0%
二重グレージングユニットの総SHT	41.8%	41.2%	41.0%
二重グレージングユニットの反射色	a*-8.3, b*5.9, L44	a* 0.5, b*1.4, L53	a*-2.3, b*3.2, L56
二重グレージングユニットの透過	a*-6.3, b*7.9, L86	a*-6.8, b*8.2, L83	a*-6.4, b*7.6, L72

【0039】

【表2】

10

20

30

40

50

実施例	7	8	9
第一被覆層	96nm酸化タングステン ¹	380nm五酸化ニオブ ⁴	240nm五酸化ニオブ ⁴
第二被覆層	300nm ITO ³	320nmフッ素ドーパ酸化錫 ²	260nm ITO ³
被覆板の可視LT	56.3%	71.3%	68.2%
被覆板の総SHT	45.6%	54.6%	53.1%
被覆板の輻射率	0.07	0.12-0.2	0.08
二重グレーティングユニットの可視LT	51.3%	64.1%	61.0%
二重グレーティングユニットの総SHT	35.2%	42.7%	42.5%
二重グレーティングユニットの反射色	a*-4.3, b*2.1, L59	a*-8.0, b*6.1, L43	a* 0.6, b*1.1, L54
二重グレーティングユニットの透過	a*-5.3, b*6.1, L68	a*-6.4, b*7.3, L87	a*-7.2, b*7.9, L85

¹ 算出に使用した直流マグネトロンでスパッターした非化学量論酸化タングステンの特性

² 算出における化学蒸着法により堆積したフッ素ドーパ酸化錫被膜の特性

³ 算出に使用した $1.8 \times 10^4 \Omega$ の電気抵抗率の直流マグネトロンでスパッターした錫ドーパ酸化インジウム被膜の特性

⁴ 算出に使用した直流マグネトロンでスパッターした30原子%のリチウムでドーパした五酸化ニオブの特性

【発明の効果】

本発明の被膜は、先行技術を克服して重要な利点を提供する。熱分解法（これは、それらにオンライン用途を与えるという追加の利益を有する）による製造に適しているために、それらは、高度に信頼性のある形態で、取り扱いに特別の注意を払う必要性を減少させ、複数のグレージングガラスユニット内でそれらを保護する必要なしに、フリースタンディンググレージング（free standing glazing）内に被膜を使用する可能性を開くものである。本体が着色したガラスに比較して、これらはガラス溶融タンク（変化が起こる際の製造固有な損失と共に）中の組成を変更する必要なしに、よりフレキシブルな技術（被覆）を適用することによる製造に適しているという利点、及び性能が高度になるに伴い着色することが観察される、より強い緑がかった色合いを避けることができるという利点を提供する。

10

【0041】

更に、可視光線透過率が67%を超え、総太陽熱透過率が57%未満を与えるガラスにより、優れた性質が達成されることができる。一般に、本発明のソーラーコントロールグレージングは、可視光線透過率よりも少なくとも10%少ない総太陽熱透過率を与えるものであり、グレージングは、少なくとも12%少ない（二重グレージングユニット内において透明フロートガラスの板と共に使用した被覆ガラスの場合には少なくとも15%）総太陽熱透過率が容易に達成され、そして好ましい。

【0042】

本発明の好ましい被覆ガラスは、反射（被覆側から見た場合）及び透過（透明フロートガラスを適用した場合）色の $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ が12未満を示すことであり、特に10未満であることを示すような被膜のガラスである。特に好ましい態様において、反射及び／又は（好ましくは、及び）透過色の少なくとも一つの $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ が7未満であるものである。

20

【図面の簡単な説明】

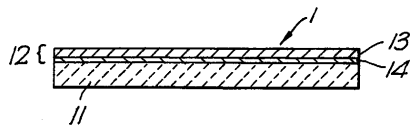
【図1】本発明の一つの実施態様による被覆ガラスの断面を示す。

【図2】本発明の第二の好ましい実施態様による被覆ガラスの断面を示す。

【図3】図1に示した被覆ガラスを導入した二重グレージングガラスユニットの断面を示す。

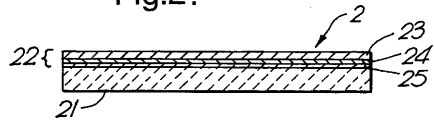
【図 1】

Fig.1.



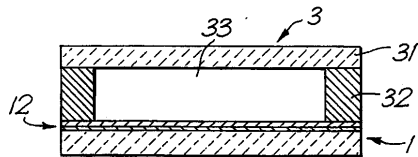
【図 2】

Fig.2.



【図 3】

Fig.3.



フロントページの続き

(72)発明者 ガレゴ ホセ マニエル
イギリス国ランカシャー エル４０ ５エスゼット オームスカーク レイゾム エラーブルック
ドライヴ ２２

(72)発明者 シドル ジョン ロバート
イギリス国マーシーサイド ピーアール９ ０エイチダブリュー サウスポート ノーズリー ロ
ード ２５

審査官 若土 雅之

(56)参考文献 特開平０７－３１５８８９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０１２３７８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C03C 15/00 - 23/00